

FELTERJESZTŐ
 KÉSZÍTETŐ
 TERVEZŐ
 KONZORCIUMVEZETŐ, SZAKTERVEZŐ
 KONZORCIUMI TÁRS, SZAKTERVEZŐ
 ÉRINTETT ÖNKORMÁNYZATOK



ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG



ÁKK 2014 KONZORCIUM

SOLVEX – BME KONZORCIUM



SOLVEX Környezet- és Vízgazdálkodási Tervező és Kivitelező Kft.



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



Kisbábó



Mórchida



Malomsok



Egyházaskesző



Rábaszentmiklós



Tét



Marcaltó



Koroncó



Győr



Várkesző



Árpás

KÉSZÜLT

2014. december

**A NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERV
KÉSZÍTÉSÉBEN RÉSZTVEVŐ SZERVEZETEK**

FELTERJESZTŐ			
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
KÉSZÍTETŐ			
ÁKK 2014 KONZORCIUM			
KONZORCIUMI VEZETŐ			
VIZITERV Environ Kft.			
Címe	4400 Nyíregyháza, Széchenyi u. 15.		
Telefonszáma	+36 42 500 521	Faxszáma	+36 42 500 522
E-mail címe	info@environ.hu	Honlap	www.environ.hu
Ügyvezető igazgató	Illés Lajos		
Témafelelős	Dr. Bálint Zoltán felelős tervező		
Ellenjegyezte	Polyák Károly		
TERVEZŐ			
SOLVEX - BME KONZORCIUM			
KONZORCIUMI VEZETŐ, SZAKTERVEZŐ			
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	Dériné Horváth Zsófia		
Felelős tervező	Déri Lajos VZ-TER 18-0295	Tervező munkatárs	Nagy Attila
KONZORCIUMI TÁRS, SZAKTERVEZŐ			
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem			
Címe	9700 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	Közreműködő	Dr. Homoródi Krisztián adjunktus, Torma Péter tanársegéd

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETŐ	4
1. A MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE	5
1.1. A terv területi hatálya, szükségessége.....	5
1.1.1. A nagyvízi mederkezelési terv célja	5
1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya	5
1.1.3. A nagyvízi mederkezelési terv szükségessége	5
1.2. Tulajdonviszonyok	6
1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek.....	6
1.3.1. Országos Területrendezési Terv	6
1.3.2. Megyei területrendezési terv	8
1.3.3. Településszerkezeti tervek	9
1.4. Egyéb tervek, előírások.....	11
1.4.1. Körzeti erdőtervek, erdőtervek	11
1.4.2. Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve.....	14
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	18
1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség.....	20
1.4.9. Korábbi tervek, tanulmányok, megvalósult szabályozások és egyéb beavatkozások	21
1.5. A mederszakasz részletes állapotismertetése	23
1.5.1. Hidrológiai viszonyok.....	23
1.5.2. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek	28
1.5.3. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése.....	29
1.5.4. A vizsgált középvízi és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe.....	30
1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése	33
1.5.6. Hajózás	33
1.5.7. A mederszakasz használatának elemzése.....	34
1.5.8. Építésjogi környezet.....	34
1.5.9. A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOV koordinátái	35
2. AZ ELŐÍRÁSOKAT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK	36
2.1. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata	36
2.1.1. A modell felépítése	36
2.1.2. Az NQ _{1%} vízhozamú árvíz lefolyása.....	36
2.1.3. Felszín görbe	36
2.1.4. Alkalmazott simaságok	37
2.1.5. Numerikus megoldás.....	37
2.2. A nagyvízi meder zonációjának meghatározása.....	37
2.3. A lefolyási viszonyok romlása, a feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája .	38
2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai	42

2.3.2. A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai.....	45
2.3.3. A folyó hullámterének változása, az akkumuláció mértéke a szabályozásokat követően.....	49
2.4. Nemzetközi kitekintés. A hasonló adottságú nagyvízi medrek kezelési, területhasználati, beépítési módjai, szabályozási törekvések.....	50
2.4.1. Nagyvízi meder rendezése hasznosítási funkciók szerint	53
2.4.2. Építési alternatívák a nagyvízi mederben	55
2.5. Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata	55
2.5.1. Általános adottságok.....	55
2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata.....	59
3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK	60
3.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások	60
3.1.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség csökkentésével.....	60
3.1.2. Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás a hullámtéren	61
3.1.3. Övzátónyrendezés, a mellékágrendszerek árvízlevezető képességének megőrzése és javítása	61
3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése.....	61
3.1.5. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős üzemeltetési és karbantartási feladatok.....	61
3.2. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének fejlesztéséhez szükséges előírások és tervezett beavatkozások – fejlesztési feladatok, beavatkozások alátámasztása	61
3.2.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség tartós csökkentésével - fejlesztési feladatok	62
3.2.2. A nagyvízi levezető sávok kialakítása, a levezető mederszelvény bővítése - fejlesztési feladatok .	62
3.2.3. Övzátóny-rendezés , a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - – fejlesztési feladatok.....	62
3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - fejlesztési feladatok.....	62
3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások.....	62
3.2.6. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős fejlesztési javaslatok	62
3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése	63
3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése)	64
3.4.1. Hajózási hatósági előírások a kikötők, hajózási létesítmények engedélyezésére.....	64
3.4.2. Nagyvízi mederkezelési terv előírásai a hajózási létesítmények engedélyezésére vonatkozóan	65
3.5. Mederanyag kitermelés előírásai	65
3.6. Építési és erdőgazdálkodási előírások.....	65
3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban.....	65
3.7.1. Erdőgazdálkodói kötelezettségek	65
3.7.2. Természetvédelem	66
3.8. Ütemezés	66
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 hordalékmenyiség törvényszerűen a meder beágyazódásához, süllyedéséhez vezetett. A hullámtér és az ágrendszerek vízszállítását igénybe vevő 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 hordalékmenyiség, 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 folyamatként az árvízlevezető képesség jelentős romlását eredményezi.

A hullámtéren és a szigeteken a 20. 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 beavatkozások lehetőségeit 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 terv a jogszabályi előírásoknak megfelelően legalább hatévente felülvizsgálatra kerül.

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 mederkezelési 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 szolgálatában 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 érdekeltégi körök azonosítása. Különös tekintettel kell lenni a hosszútávon fenntartható fejlesztésekre, karbantartást biztosító intézkedésekre.

1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya

A terv hatálya a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 4. melléklete alapján Marcal 34+860 fkm szelvénytől a kezdőszelvényig, azaz a Rábába torkollásig (Rába 10+500 fkm) felöleli a Marcal folyót. Teljes területi kiterjedése 4 992 ha, melybe beletartozik a teljes érintett völgyi mélyterület is, valamint a Rába szükségtározó azon térrésze, melyet a pápóci szűkületen túlfolyó víztömeg hatására az Egyházaskesző felé terjedő elméleti elöntési határ fed le. Jobbparton csatlakozik a visszatöltésezett Sokoróaljai Bakony-ér 3+200 fkm szelvényben.

Határai délnyugaton Egyházaskesző közigazgatási határa, mely lényegében az Egyházaskeszőtől nyugatra található É-D irányultságú, Marcal balparti magasvonulat (karéj) átkötése a jobbparti, Nemesgörszöny menti magaslatokba. A nagyvízi mederkezelési terv északi határvonala a Rába folyó jobbparti és a Marcal balparti elsőrendű töltése. Déli határvonala nyílt ártér a ~35+000 - 20+000 fkm szakaszon, 20+000 - 18+000 fkm között a Mórighidai körtöltés, majd 18+000 - 15+000 fkm között ismét nyílt ártér, alatta 15+000 - 13+000 fkm között a Rábaszentmiklósi nyárigát, 13+000 - 7+500 fkm között nyílt ártér, onnantól pedig elsőrendű árvízvédelmi töltés. Északkeleti határszelvénye a Rába 10+500 fkm völgyszelvénye.

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

1. táblázat: Nagyvízi mederkezelési terv érintettség

NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERV ÉRINTETTSÉG	
Országhatár	-
Megyék	2
Járások	4
Külterületek	11
Belterületek	5
Vízügyi Igazgatóság	2
Vízügyi Hatóság	2
Erdészeti körzet	4
Erdészeti Igazgatóság	2
Nemzeti Park Igazgatóság	2
Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség	1
Határoló árvízvédelmi szakasz	3
Kapcsolódó árvízi öblözetek	3
Betorkolló vízfolyások	27
Áthaladó infrastruktúra	7
Hajóút	-
Natura 2000 terület	1
Ramsari terület	-
Nemzeti Park	-
Tájvédelmi körzet	-
Ivóvízbázis	0
VGT alegység	1

A vizsgálatokhoz használt geometriai adatbázis (terepmodell) 2013. évi légi geodéziai felmérés és 1996 - 2006. között készült mederfelmérési adatok felhasználásával készült. A növényzeti fedettség és tájhasználat 2012 - 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 célterületen 18+000 - 0+000 fkm szakaszon meghatározza a MÁSZ értékét. 2014. évi vizsgálatok alapján újraszámításra kerültek a felszingörbék. Az 1970-es években készült korábbi MÁSZ meghatározásokhoz képest a 2013 -

2014 közötti árvizek tapasztalatai alapján készített vizsgálat érdemben nem változtatott a mértékadó felszín görbén, csak az alsó, 8 fkm szakaszon 0,0 - 0,8 m nagyságrendű emelkedés tapasztalható. Ennek oka, hogy a Duna visszaduzzasztó hatása a Mosoni-Dunán és a Rábán felfelé terjedve visszaduzzasztja a Marcal folyót és a Sokorói-Bakony-ér alsó szakaszát is. A Sokorói-Bakony-ér és Marcal jobbpart mentén az elsőrendű töltések átépítése folyamatban van, de a tervezés még a korábbi MÁSZ értékekre történt.

A 2013. és 2014. évi árvízi események a felső vízgyűjtőn elhelyezkedő szakaszokon történő (NYUDUVIZIG és KDTVIZIG) nagymértékű betározódást és a Marcal depóniákkal határolt főmedrének jelentős hozamátbocsátási kapacitás csökkenését mutatják. Az árvizek a depóniakon átfolyva a völgyben vonulnak le, kiterjedt és tartós mentett oldali elöntéseket okozva. Valójában a terepmodellen is jól kivehető történelmi Marcal medret követi a nagyvízi hozam levonulása. Az alsó, 18 km szakasz lényegében felülről mértékadó terhelést nem kap. A Rába szükségátározó igénybevétele esetén - szélsőséges esetben - megtörténhet a tározóterületről a Rába jobbparti töltések mentén a kieresztett vízmennyiség lehúzódnása a Marcal völgybe az ún. Bolgatin töltés átvágása esetén.

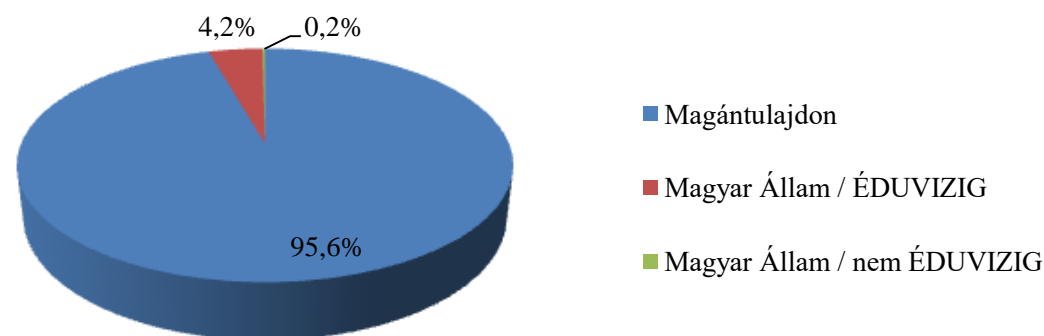
1.2. Tulajdonviszonyok

A tulajdonviszonyok vizsgálata az illetékes Földhivatalok 2014. 12. 31-i nyilvántartása szerinti adatállomány alapján készült.

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

2. táblázat: Nagyvízi meder kijelölésével érintett terület

TULAJDONOSA	KEZELŐJE	NAGYSÁGA	
		[ha]	[%]
Magántulajdon		4 773,89	95,6
Magyar Állam	nem ÉDUVIZIG	8,43	0,2
Magyar Állam	ÉDUVIZIG	209,68	4,2
ÖSSZESEN		4 992	100,0



1. ábra: Tulajdonviszonyok

1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek

A tervekészítés során alapvető fontosságú volt a területfejlesztési koncepciók tanulmányozása, a nagyvízi mederben érvényes területrendezési elképzelések összevetése az árvízi levezetés lehetőségeivel. A stratégiai tájhasználat-tervezés meglévő elemeit figyelembe kell venni a zónahatárolások 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 szerkezetének szerepére.

- Hazai viszonylatban elmondható, hogy míg a Tisza vízgyűjtő területe 47 000 km², addig a Duna közvetlen vízgyűjtő területe 40 000 km².
- 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 m³ víz hagyja el az országot délfelé. Ennek csak 10 %-át adja a csapadék, a többit a környező területekről érkező folyók hozzák. Ezért szennyezettség szempontjából elmondható, hogy országosan 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 keresztülfolyó vízmennyiség (940 m³/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 km³/év, ebből 3,7 km³ olyan hűtővízcélú vízkivétel, amely gyakorlatilag azonnal visszajut a vízrendszerbe. A maradék 1,65 km³-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 m³/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 mellékvízfolyása által szállított - árhullámokkal. A nagy folyók árvi zeneinek 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 km², a Tisza-völgyieké pedig 15 641 km². 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 rádiuson 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+000 fkm) lép be az ország területére és Mohács közelében, a déli országhatárnál (1 433+000 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 m³-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 térségi és megyei nagyvízi meder övezete országos övezetként került lehatárolásra kiegészítve a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló szükségtározók területével.

Az OTrT 22 § (2) bek. g) pontja szerint térségi 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:

a) országos ökológiai hálózat,

b) kiváló termőhelyi adottságú szántóterület,

c) jó termőhelyi adottságú szántóterület,

d) kiváló termőhelyi adottságú erdőterület,

e) tájképvédelmi szempontból kiemelten kezelendő terület,

f) világörökségi és világörökségi várományos terület,

g) országos vízminőség-védelmi terület,

h) nagyvízi meder és a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló vízkár-elhárítási célú szükségtározók területe,

i) kiemelt fontosságú honvédelmi terület.

(2) Kiemelt térségi és megyei övezetek:

a) magterület,

b) ökológiai folyosó,

c) puffertérület,

d) erdőtelepítésre javasolt terület,

e) ásványi nyersanyagvagyon-terület,

f) rendszeresen belvízjárta terület,

g) földtani veszélyforrás területe,

h) honvédelmi terület.

(3) Ajánlott megyei övezetek:

a) tanyás térség,

- b) *táj-rehabilitációt igénylő terület,*
- c) *szélerőmű-park telepítéséhez vizsgálat alá vonható terület,*
- d) *térségi 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 jobbpartja, 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 kavicsátványok növényzettel benőtt szigetté alakulnak, fontos ívó 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 benőttségének 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 bösi vízerőmű üzembe helyezését követően tovább erősödtek. Ennek következményeként a kisvízszintek a Duna vízmegosztása (a Dunacsúnyiduzzasztómű 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 látképi, 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 települések önkormányzatainak adatszolgáltatása alapján a 3. táblázatban szereplő településszerkezeti terveket vizsgáltuk át.

3. táblázat: Átvizsgált településszerkezeti tervek

SSZ.	TELEPÜLÉS NEVE	TERV SZÁMA	DÁTUM	TERVEZŐ	MEGJEGYZÉS
1	Kisbábó	TH-04-02-02	2006. május	Tér-Háló Kft.	csak szerkezeti tervlap
2	Mórichida	TH-03-02-23	2005. június	Tér-Háló Kft.	
3	Malomsok		2008. március	City Plus Bt.	
4	Egyházaskesző	TH-04-02-01	2005. február	Tér-Háló Kft.	
5	Rábaszentmiklós	TH-03-02-23	2005. június	Tér-Háló Kft.	
6	Tét	MMI R.04.07.	2005. június	Menedzser Kkt.	
7	Marcaltő		2011. november	City Pro Kft.	
8	Koronc				nem áll rendelkezésre
9	Győr		2014.	Győr MJV	internetes felületről
10	Várkesző		2005. január	City Plus Bt.	
11	Árpás	TH-03-02-23	2005. június	Tér-Háló Kft.	

1.3.3.1. Győr

Győr Megyei Jogú Város területét a Marcal torkolati szakasza érinti. A Győr Építési Szabályzata (GYÉSZ) és településszerkezeti terve a többször módosított 10/2015.(III.27.) Önkormányzati rendelettel módosított 1/2006. (I.25.) Ök. rendelet. Ebben a vízfolyás középvízi medre Vf (Folyóvizek medre és partja), míg a nagyvízi meder Vm (Hullámtéri mezőgazdasági területek) és Ve (Hullámtéri erdők) területi besorolásokba esik. Egyik övezeti besorolás sem enged meg beépítést. Marcal nyílt ártéri terület nem található a településen.

A GYÉSZ az alábbi kikötéseket tartalmazza a vízgazdálkodási övezetekre:

„80. § (1) A vízgazdálkodási szerepkörű övezetek:

- a folyó vizek medre és partja (Vf),
- az állóvizek és holtágak medre és partja (Vá),
- a hullámtéri erdők (Ve),
- a hullámtéri mezőgazdasági területek (Vm),

e) a vízbázisok külső és belső védőterülete (Vvb),

f) a töltések területe (Vtö).

(2) A folyóvizek, állóvizek, holtágak medrében és partján, továbbá hullámtereken kizárólag a vonatkozó jogszabálynak megfelelő létesítmények helyezhetők el.

(3) A hullámtereken (az árvízvédelmi gátakon belül) a tájhasználatot (mező- és erdőgazdasági művelés) az árvízvédelem és a vízgazdálkodás, továbbá a környezet és a természetvédelem érdekeinek kell alárendelni, a hullámtéri területek természeti területnek minősülnek.

(4) A hullámtéri erdők területén a védett erdő övezetre vonatkozó előírásokat kell betartani.

(5) A hullámtéri mezőgazdasági területeken a természeti értékek védelme érdekében a korlátozott használatú mezőgazdasági övezetre vonatkozó előírásokat kell betartani.

(6) Az árvízvédelmi töltések mentén, a mindkét oldalon kialakított 10 – 10 méteres töltés menti védősávban épületet és a töltés állagát veszélyeztető, a töltés karbantartását gátló, vagy az árvízi védekezést gátló építményt és növényzetet nem szabad elhelyezni.

(7) A vízbázisok külső és belső védőterületén építményeket, létesítményeket elhelyezni, a területet használni a vonatkozó jogszabályban előírt feltételekkel, korlátozásokkal lehet.

(8) A kijelölt strandok területén, a Holt-Rába, az M1 autópálya melletti kavicstó, és a Duna-ág Likócsi szakaszán az SZT-n jelölt területen elhelyezhetők a vízgazdálkodási létesítményeken kívül a vízi sportoláshoz, horgászáshoz, szabadidő eltöltéséhez kapcsolódó közösségi létesítmények is.

(9) A hullámtereken és nyílt ártereken a 46/1999. (III. 18.) Korm. rendelet alapján, 20 m²-nél nagyobb hasznos alapterületű épületet csak az SZT-n rajzosan is jelölt építési helyen lehet létesíteni.

(10) A (9) bekezdés szerinti területen meglévő létesítmények bővítése, átépítése, használati mód váltása – a 46/1999. (III. 18.) Korm. rendelet szerinti kivételekkel – csak az I. rendű védvonal megfelelő átalakítása után lehetséges.

(11) Vízgazdálkodási területen építmények elhelyezése, használata kizárólag a tulajdonos kockázatára történik.

(12) Vízgazdálkodási célú létesítmény (árok, vízfolyás, töltés, stb.) területét vagy ekként nyilvántartott területet más célra hasznosítani csak vízjogi engedély alapján lehet.”

1.3.3.2. Koronc

Nem áll rendelkezésünkre településszerkezeti terv.

1.3.3.3. Tét

Tét településszerkezeti tervében a Marcal ingatlan-nyilvántartási területe vízgazdálkodási, folyóvizek, medrek és partja (Vf) övezeti besorolásként szerepel.

A Marcal nyílt ártéri elöntése mezőgazdasági szántó (Msz) és gazdasági erdő (Eg) övezeteket érint.

A szerkezeti terv folyóvizek, medrek és partjaira (Vf) vonatkozólag az alábbi előírásokat tartalmazza:

„A Marcal víz felületének déli része és annak partja. A településen lévő kisebb vízfolyások és csatornák a Marcalba vezetnek a felszíni vizeket. A Marcal folyam parttól számított 6 m-es sávját, a kisebb vízfolyások ill. csatornák partlétől számított 3 m-es sávját a fenntartási munkák végzése érdekében szabadon kell

tartani. Kerítést, építményt építeni, elhelyezni tilos. A partokban, meder rézsűben történő bármilyen beavatkozás csak a Vízügyi Igazgatóság engedélyével történhet.”

A Helyi Építési Szabályozás (HÉSZ) külön kitér a nagyvízi meder beépíthetőségére:

„A folyóvizek partéltól számított 6 m-es sávjaiban a fenntartást akadályozó létesítmény nem kerülhet. A parti sávban csak rét-legelő művelés folytatható...”

A Marcal töltéssel védett árterében csak a kezelő Vízügyi Igazgatóság hozzájárulásával lehet egyedi elbírálás alapján a víziturizmus kiszolgálására camping ill. sátorozó helyeket a kiszolgáló építményekkel létesíteni. Az övezetekben csak legalább részleges közművesítés vagy azzal egyenértékű műszaki megoldás esetén lehet építkezni.”

1.3.3.4. Kisbabet

Kisbabet településszerkezeti tervében a Marcal középvízi medre V (vízgyűjtőterület) területként, nagyvízi medre Vr (vízgyűjtőterületi rét, legelő) és Ve (vízgyűjtőterületi erdő) területként szerepel. A Helyi Építési Szabályzat nem áll rendelkezésünkre.

1.3.3.5. Mórighida, Árpás, Rábaszentmiklós

A három településnek összevont településrendezési terve van.

A szerkezeti tervben a Marcal folyó középvízi medre (V) vízmedrek területként van nyilvántartva, a folyó mellett hullámtér hullámtéren belüli rét művelési ágú terület (Vr), hullámtéren belüli erdő művelési ágú terület (Ve), vízisport létesítmények területe (Vvsp) övezeti zóna is megtalálható. Az elsőrendű védvonal, valamint a Mórighidai körtöltés árvízvédelmi töltések területe (Vt) övezetbe tartozik.

A Marcal nyílt ártéri elöntése érint mezőgazdasági (Msz, Mr, Mk), erdő (Eg, Ev), közlekedési (KÖ), gazdasági ipari (GIP), különleges – sport és szabadidős területet (Ksp), zöldterület (Z) és meglévő és tervezett falusias lakóövezetet (Lf) is.

Mórighida vízgyűjtőterületéhez kapcsolódó településfejlesztése a Marcal menti 068-as hrsz -ú terület délnyugati végéhez kapcsolódik, itt a település községi strandot jelölt ki.

Árpás vízgyűjtőterületéhez kapcsolódó településfejlesztési javaslatok a Rába folyó hullámtérét érinti.

Rábaszentmiklós vízgyűjtőterületéhez kapcsolódó településfejlesztési javaslatok a következők:

A Marcal folyó partján a mentett oldalon és a Petőfi S. u. keleti oldala között van egy anyaggödör, mely vízzel való feltöltése után horgász és fürdőtóként tudna üzemelni.

A Marcal-híd déli oldalán az önkormányzat strand területet jelölt ki (hrsz.:043/3/L), mely nem kerül a beépítésre kijelölt területek közé.

Az északi Holt – Marcal kanyarulatának belsejében a bal oldali mentett részen (hrsz.:047/1/b/L) kempinget tervez a település.

A helyi építési szabályzatban a vízgyűjtőterületekre az alábbi előírások vonatkoznak:

„(1) A vízgyűjtőterületre a Marcal folyó medre és partja, nyílt csatornák és a vízelvezető árkok medre és partja tartoznak.

(2) A vízgyűjtőterületen belül bármilyen építési munka csak a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló hatályos jogszabály előírásainak megfelelően lehet.

(3) A vízgyűjtőterületen belül, a medrek partja mentén a karbantartási munkálatok elvégeztetése érdekében a fenti jogszabályban előírt mértékű parti sávot szabadon kell hagyni, ott épület, építmény csak kivételes esetben, a jogszabály 3. § (3) bekezdésének megfelelően lehet.

(4) Az árvízvédelmi töltések fenti jogszabályban meghatározott védősávján belül épület építmény, nyomóvezeték és földkábel nem helyezhető el. Út, parkoló elhelyezhető, amelynek árvíz elleni védekezés céljára történő igénybevételét az illetékes hatóság számára biztosítani kell.

(5) A vízgyűjtőterületen belül bármilyen építési munka csak elvi építési engedély alapján végezhető.

(6) A vízgyűjtőterületek az alábbi övezetekre tagozódnak:

V vízmedrek területe

Az övezeten belül épület, építmény csak a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló jogszabály 6. § (5) szerint helyezhető el.

Vt árvízvédelmi töltések területe

Az övezeten belül épület, építmény a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló jogszabály 6. § (5) bekezdésben meghatározott épületeken, építményeken túl a 6. § (6) alapján városi sétány kialakításához szükséges térburkolat és utcabútorok is elhelyezhetőek.

Ve hullámtéren belüli erdő művelési ágú terület

Az övezeten belül épület, építmény csak a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló jogszabály 6. § (5) szerint helyezhető el

Vr hullámtéren belüli rét művelési ágú terület

Az övezeten belül épület, építmény csak a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló jogszabály 6. § (5) szerint helyezhető el.

Vvsp vízisport létesítmények területe

Az övezeten belül a hullámtérek használatáról és hasznosításáról szóló jogszabály 64 6. § (5) bekezdésben meghatározott épületeken és építményeken túl a 6. § (6) alapján közösségi vízisport létesítmények (vízitúra-kikötő, kemping és kiszolgáló létesítményei stb.) is elhelyezhetőek.”

1.3.3.6. Malomsok

A település szerkezeti tervében a Marcal folyó, valamint a Marcaltői-övcatorna és parti sávja (V) vízgyűjtőterületként van nyilvántartva.

A Marcal nyílt ártéri elöntése érint mezőgazdasági (Má0, Má1), erdő (Ev), közlekedési (KÖ), gazdasági egyéb ipari (GIPe), zöldterületet (Z) és meglévő és tervezett falusias lakóövezetet (Lf) is.

A helyi építési szabályzatban a vízgyűjtőterületeket V1 (a folyóvizek medre és parti sávja, a közcélú nyílt csatornák medre és parti sávja, a vízbeszerzési területek (védett vízbázis)) és V2 (hullámtérek) övezetre osztják. A Marcal középvízi medre V1, míg parti sávja V2 kategóriába tartozik.

A HÉSZ-ben a vízgyűjtőterületre vonatkozó előírások:

„A V1 övezeti jelű területen csak vízkár-elhárítási építmények helyezhetőek el.

A vizek és a közcélú vízi létesítmények fenntartására vonatkozó feladatok meghatározásánál a vonatkozó magasabb szintű jogszabályokat kell figyelembe venni.

A vízpartok mentén kétoldali, minimum 6 - 6 méter széles fenntartási sávot kell biztosítani. A fenntartási sávban semmilyen tevékenység nem folytatható.

Az árvízvédelmi töltés mentett és vízdali lábától számított 10 - 10 m-en belül csak gyepgazdálkodás folytatható. Tilos az olyan növényzet (így fa) ültetése, továbbá az olyan tevékenység, amely a szakfeladatok ellátását akadályozza.

A töltés lábától számított 110 méteren belül mélyépítési létesítmény csak a vízügyi előírások alapján létesíthető.

A területen minden területfelhasználási és építési tevékenység a területileg illetékes vízügyi felügyelőség engedélyével végezhető.”

1.3.3.7. Marcaltő

A település szerkezeti tervében a Marcal folyó, valamint a Marcaltői-övesatorna és parti sávja (V) vízgazdálkodási területként van nyilvántartva.

A Marcal nyílt ártári elöntése érint mezőgazdasági (Má0, Má1), erdő (Ev), közlekedési (KÖ), különleges közmű (Kk), valamint meglévő és tervezett falusias lakóövezetet (Lf) is.

A helyi építési szabályzatban a vízgazdálkodási területekre vonatkozó előírások megegyeznek a Malomsoknál leírtakkal.

1.3.3.8. Egyházaskesző

Egyházaskesző Szerkezeti tervében a Marcal folyó (V betűjelű) vízfelület, vízfolyás övezeti megjelöléssel szerepel. A jelen állapota lemodellezett NQ_{1%}-hoz tartozó árvízi kiterjedés mezőgazdasági (M) szántó (Msz); rét-legelő (Mr); birtoktest (Mb); gazdasági (Eg) és védő erdő (Ev), vízfelület, vízfolyás (V), közlekedési (KÖ), falusias lakóterület (Lf) övezetébe tartozik. Az elöntés érinti a Vasút utca északi tervezett falusias beépítést is.

A szerkezeti tervben a nyílt ártéri terület nincs ábrázolva, a HÉSZ-ben nincs említve.

A település építési szabályzata az alábbi kikötést teszi: „A vízgazdálkodási területen az OTÉK 30. § (2) bekezdésben foglalt építmények helyezhetőek el.”

1.3.3.9. Várkesző

Várkesző területét a Marcal középvízi folyómedre nem érinti, a települést csak az NQ_{1%}-os elöntés érinti. Az érintett beépítési övezetek: általános mezőgazdasági (Má1), egyéb ipari – mezőgazdasági üzem területe (GIPeÜ), közlekedési és közterület (KÖu), falusias lakóterület (Lf).

A szerkezeti tervben a nyílt ártéri terület nincs ábrázolva, a HÉSZ-ben nincs említve.

A településszerkezeti tervekről általánosságban elmondható, hogy a Marcal, ill. a nagyobb mellékvízfolyásainak középvízi medre mindenhol jelölve van. A Marcal medernél és a 6 m-es parti sávjánál építési korlátozások vannak megszabva, ill. a Vízügyi Igazgatóság engedélyéhez köthető építményeket engednek meg. Ahol a nagyvízi medrek töltéssel vannak lehatárolva (Győr, Tét balpart, Kisbabet balpart, Rábaszentmiklós balpart, Mórchida balpart), ott a nagyvízi meder vízgazdálkodási övezet és szintén korlátozások vannak előírva. A nyílt ártéri területek viszont nincsenek jelölve a szerkezeti terveken, ill. építési korlátozások / előírások sincsenek ezekre a területekre meghatározva.

A töltésekkel lehatárolt nagyvízi medrekben, magaspartokkal védett területeken vízisporttal, víziturizmussal kapcsolatos létesítményeket terveznek, míg a nyílt ártéri területeken lakóházak beépítés is szerepel a településfejlesztések között.

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 térszeken.

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.

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 a területi vízügyi hatóságot szakhatóságként jelölte ki.

Tevékenység

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

Erdőtervezési körzetek neve

A 328/2010. (XII. 27.) Korm. rendelet 2. melléklete alapján a Vas, ill. a Veszprém Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatóságának illetékességi területébe tartozó, a 01.NMT.12. tervezési egységet érintő erdőtervezési körzetek:

- 2/7. sz. 'Pápai' erdőtervezési körzet (korábban: 464.)
 3/9. sz. 'Győri' erdőtervezési körzet
 (korábbi 312. Győri körzet)
 3/12. sz. 'Pannonhalmi-Téti' erdőtervezési körzet
 3/13. sz. 'Rábaközi – Iváni cser' erdőtervezési körzet

Földrajzi viszonyok bemutatása:

A tervezési egység négy erdőtervezési körzetet érint. A Vas Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatósága illetékességi területéhez tartozik a 3/9. sz. 'Győri' (korábbi 312. Győri körzet) erdőtervezési körzet, a 3/12. sz. 'Pannonhalmi-Téti' erdőtervezési körzet, a 3/13. sz. 'Rábaközi – Iváni cser' erdőtervezési körzet. A Veszprém Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatósága illetékességi területéhez tartozik a 2/7. sz. 'Pápai' erdőtervezési körzet. Az érintett erdőtervezési körzeteket a 4. táblázat mutatja be.

4. táblázat: Nagyvízi meder területe erdőtervezési körzetek szerint

ILLETÉKES ERDÉSZETI HATÓSÁG	TERÜLET [ha/ Igazgatóság]	ERDŐTERVEZÉSI KÖRZET	TERÜLET [ha / körzet]
Vas Megyei Kormányhivatal Erdészeti	1 443,749	Győri	20,514
		Pannonhalmi-Téti	1 292,488

Igazgatósága		Rábaközi-Iváni cser	130,747
Veszprém Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatósága	3 547,846	Pápai	3 547,846
ÖSSZESEN [ha]			4 991,595

A nagyvízi meder területén található erdőrészek területi kiterjedését településekre vonatkozó lebontásban a 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Nagyvízi meder területe települések szerint

TELEPÜLÉS	ERDŐRÉSZLET [db]	ERDŐ/TELEPÜLÉS [ha]
Győr	4	3,166
Koroncó	2	1,845
Malomsok	1	1,319
Marcaltó	2	1,192
Rábaszentmiklós	2	2,535
Tét	40	42,215
ÉRINTETT TELEPÜLÉSEKEN	51	52,272

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

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

'Pápai' erdőtervezési körzet

- jóváhagyási száma: 5/2007. (63572/41/2007.)
- érvényes: 2007.01.01 – 2016.12.31.

'Rábaközi - Iváni cser' erdőtervezési körzet helyett a korábbi 'Rábaközi' körzet

- jóváhagyási száma: 27/2005.
- érvényes: 2005.01.01 – 2014.12.31.

'Pannonhalmi-Téti' erdőtervezési körzet

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

'Győri' erdőtervezési körzet

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

Vízügyi kezelő érvényes erdőterve(i)

Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, mint 2002431, ill. 3002431. számon nyilvántartott erdőgazdálkodó érvényes erdőtervei a 01.NMT.12. tervezési egységet érintően az alábbiak:

'Pápai' erdőtervezési körzet

- törzskönyvi száma: 5/123/2007., 5/123-2/2007.
- érvényes: 2007.01.01 – 2016.12.31.
- erdőterv határozat kelte: 2008.06.30., 2009.04.23.
- erdőterv határozat ügyiratszám: 28.3/1059-2/2008., 28.3/606-2/2009.

'Rábaközi - Iváni cser' erdőtervezési körzet helyett a korábbi 'Rábaközi' körzet

- törzskönyvi száma:
- érvényes: 2005.01.01 – 2014.12.31.
- erdőterv határozat kelte: 2007.11.13.
- erdőterv határozat ügyiratszám: 27.3/6649/2007.

'Pannonhalmi-Téti' erdőtervezési körzet

- törzskönyvi száma: nem áll rendelkezésre
- érvényes: nem áll rendelkezésre
- erdőterv határozat kelte: nem áll rendelkezésre
- erdőterv határozat ügyiratszám: nem áll rendelkezésre

'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.

Folyamatban lévő, ill. soron következő tervezések:

A 11/2010. (II.4.) FVM rendelet 2. sz. mellékletében közölt körzeti erdőtervezési ütemterv alapján a 3/9. sz. 'Győri', a 3/12. sz. 'Pannonhalmi-Téti', a 3/13. sz. 'Rábaközi – Iváni cser', erdőtervezési körzetek esetében 2015., 2016., 2020. évben kerül sor az újbóli erdőtervezésre.

Körzeti erdőterv(ek) szakmai jellemzése

A tervezési egységen belül az erdőtervezettség alacsony arányú. Ezek közül a relatív legnagyobb arányban mégis, 39,775 ha-on, 37 db erdőrésszel a magántulajdonú erdőrészek találhatók, ehhez jön még 5,050 ha-on három db erdőrésszel rendezetlen gazdálkodási viszonyal, továbbá 0,082 ha-on, azaz két erdőrésszel található megalakulás előtt álló erdőgazdálkodó. Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, mint vízügyi kezelő 4,885 ha-nyi hat db erdőrésszel folytat partvédelmi rendeltetéssel erdőgazdálkodást. A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Győri Erdészete 1,221 ha-on, egy db erdőrésszel gazdálkodik. A Pápai

Erdészet 1,190 ha-on, szintén egy db erdőrészleten gazdálkodik. Önkormányzati erdőgazdálkodó: Tét Önkormányzata 0,066 ha-on, egy db erdőrészlettel. A Fertő-Hanság Nemzeti Park erdőgazdálkodóként a körzetben nem szerepel.

A 01.NMT.12. tervezési egységen az alacsony erdőtervezettség ellenére a magántulajdonú, rendezetlen gazdálkodási viszonyú és megalakulás előtti erdőgazdálkodójú erdők magas aránya a későbbi tervezés és a terv megvalósításával járó engedélyeztetés (hatósági ügymenet, érdekeltek hozzájárulásainak beszerzése) során megoldandó feladatot jelent.

A nagyvízi meder területén található erdőrészletek területi kiterjedését kezelőkre vonatkozó lebontásban a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat: Nagyvízi mederkezelési terv érintettség

GAZDÁLKODÓ NEVE	ERDŐRÉSZLET (db)	ERDŐ/GAZDÁLKODÓ (ha)
Magán	37	39,775
Rendezetlen gazdálkodási viszony	3	5,050
Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság	6	4,885
Kisalföldi erdőgazdaság Zrt. győri erdészet	1	1,224
Pápai erdészet	1	1,190
Megalakulás előtt álló	2	0,082
Önkormányzat Tét	1	0,066
MINDÖSSZESEN:	51	52,272

Erdőállományok

Győr

Győr-Moson-Sopron Megye keleti részén, Győr városának vonzáskörzetében természet-földrajzilag hat 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 – dombság, 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 fafajú állományokká történő átalakítása figyelhető meg.

Pannonhalmi-Téti

„A terület legfontosabb közösségi jelentőségű élőhelyei a pannon cseres-tölgyesek, a pannon gyertyános-tölgyesek, amelyek kiterjedése a 21. századra csaknem a felére csökkent. Helyüket akác és fenyőültetvények foglalták el.” Győr környezetében tervezési szempontból elsősorban a folyóparti lágylombos állományok a számottevők.

Pápai

A körzet területe Veszprém Megye északnyugati részén, a Kisalföld és a Dunántúli-középhegység erdészeti nagytájában található. Ezen belül jellemző lefedettséggel a Marcal-medence (Pápa-Devecseri-síkság), és a Rábaköz tájrészlet található. A hullámtéri erdők esetében magas a lágylombos, (nemes nyáras és hazai nyáras) állományok aránya, jelentős az akác térfoglalása, helyenként keménylombos állományok (pl. kőrises).

„A vízfolyások mentén puhafa- és keményfaligetek alakultak ki. A kibukkanó pliocén kavicsos és homokos kis kiterjedésben cseres-tölgyesek fordultak elő a kistáj délkeleti részén. Ma az erdeifenyő- és akácültetvények borítják a kistáj erdőterületének mintegy 70 %-át. Az erdők jelentős részét az évszázados emberi tevékenység drasztikusan átalakította. A sovány talajokon többnyire legeltetés folyt, mely kisebb-nagyobb mértékben ligetessé tette az erdőket. Az erdőirtások és legeltetések következtében nagy kiterjedésű fűves pusztaságok alakultak ki, ennek egyik szélsőséges példája a Tét környéki futóhomokos terület, melyet az 1950-es években akáccal telepítettek be. Az állatállomány csökkenésével a legelőket, legelőerdőket akáccal és erdeifenyővel ültették be.”

Rábaközi - Iváni cser

„A természetes erdők helyét zömmel nemes nyáras ültetvények foglalják el, amelyek szinte vonzzák a tájidegen növényfajokat (Solidago gigantea, Echynocystis lobata, Rudbeckia laciniata, Aster sp.).” A Rába medermélyülése a nem megfelelő termőhelyre ültetett nemes nyárasok, de még az akácok is csak sínylődnék.

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 jogkörökben 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, valamint a Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségeket 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, valamint a Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségek 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, valamint a Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségek 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.

Érintett természetvédelmi egységek és oltalmi kategóriák megnevezése, rövid bemutatása

A tervezési egységen található védett természeti területek a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 28. §-a (1) és (2), (3) bekezdései alapján:

Nemzeti Park

- Nincs ilyen oltalom alatt álló területrész.

Tájvédelmi Körzet

- Nincs ilyen oltalom alatt álló területrész.

A természetvédelemmel, a védett 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
- 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 közöttételéről
- 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

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 vadzvidékekről, különösen, mint a vízimadarak 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 nem áll rendelkezésre. A fentiek hiányában a 01.NMT.12. tervezési egység esetében a fenti jogszabályi háttér előírásai tartandók szem előtt.

A fentiekén túl rendelkezésre áll a Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2009 - 2014), melyben a HUFH20011. sz. 'Rába' Natura 2000-es site is szerepel.

1.4.3. Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek

A tervezési egységen található védett természeti területnek nem minősülő Natura 2000-site a 7. táblázatban található.

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

NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG	SITE-KÓD	SITE-NÉV	TERÜLET (ha)
Fertő-Hanság NP Igazgatóság	HUFH20011	Rába	55,763
ÖSSZESEN:			55,763

A HUFH20011. sz. 'Rába' Natura 2000-es site, a 275/2004. (X. 8.) Korm. rendelet 12. számú mellékletében rögzített jóváhagyott kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

Érintett települések:

Árpás, Bodonhely, Edve, Győr, Ikrény, Kisbabet, Mérges, Mórchida, Páli, Rábacsécsény, Rábakecöl, Rábapatoná, Rábasebes, Rábaszentandrás, Rábaszentmihály, Rábaszentmiklós, Sobor, Szany.

Védett természeti értékek bemutatása

HUFH20011 'Rába'

Terület besorolása: kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület

Terület kiterjedése: 4379,37 ha (FHNPI területére eső rész)

Jelölő fajok:

„Annak ellenére, hogy a part menti élőhelyek jelentős átalakuláson mentek keresztül számos közösségi jelentőségű és hazai védett faj él itt. Vízfolyás lévén közösségi jelentőségű fajainak többsége is a vízhez kötődik. A halfaunájában jellemző a vágócsík (*Cobitis taenia*), a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*), a törpecsík (*Sabanejewia aurata*), a selymes durbincs (*Gymnocephalus schraetzer*), a magyar bucó (*Zingel zingel*) és a német bucó (*Zingel streber*) előfordulása. A vizekben több helyen gyakori a tompa folyamkagyló (*Unio crassus*), a bödöncsiga (*Theodoxus transversalis*) és előfordul az erdei szitakötő (*Ophiogomphus cecilia*) is. A Holt-Rába mentett oldali rétjein kisebb állománya él a vérűboglárkának (*Maculinea teleius*) és a zanótboglárkának (*Maculinea nausithous*). A közösségi jelentőségű emlősöket a vidra (*Lutra lutra*) és a hód (*Castor fiber*) képviseli a területen. Az ártéri erdők fészkelő madara a barna kánya (*Milvus migrans*) és a fekete gólya (*Ciconia nigra*).”

Jelölő élőhelyek:

„A Rába Győr-Moson-Sopron és Veszprém megyei szakasza erősen szabályozott, ennek ellenére mind az ártéren, mind a mentett oldalon értékes természetes élőhelyek maradtak fenn. Az elmúlt évszázad erdő- és folyógazdálkodása miatt a természetes ligeterdők aránya rendkívül alacsony (20% körül), de mind a puhafaligeteket, mind a keményfaligeteket megtaláljuk a területen. A természetes erdők helyét zömmel nemes nyaras ültetvények foglalják el, amelyek szinte vonzzák a tájidegen növényfajokat (*Solidago gigantea*, *Echynocystis lobata*, *Rudbeckia laciniata*, *Aster* sp.). Nagyon szép ecsetpázsitos mocsárrétek és franciaperjés kaszálórétek maradtak fenn Győr környékén. A mélyebb fekvésű, csaknem állandóan vízzel borított területeken üde sás- és lápréteket találunk.”

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 HUFH20011. sz. 'Rába' 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.

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 és részvízyűjtőnként az aktualizált Jelentős Vízgazdálkodási Kérdésekről (JVK) szóló vitaanyagok és zajlik a véleményezésük.

A vízyűjtő-gazdálkodási terv alapját képező valamennyi dokumentum megtalálható a www.vizeink.hu honlapon a Dokumentumtárban és az új JVK vitaanyagok pedig a <http://www.ovf.hu/hu/jelentos-vizgazdalkodasi-kerdesek> honlapon.

A Marcal nagyvízi mederszakaszára vonatkozó NMT egyedül az 1-4 Marcal 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 benőttege már olyan mértékű, hogy az alacsony vízhozamok is csak magas vízzal vezethetők le, mely adott esetben vízkárokat eredményezhetnek.

Kedvezőtlen medermorfológiából adódó áramlási viszonyok és a jelentős szennyvízterhelés miatt túlzott növényi vegetáció jelentkezik, amely vízminőségi problémák mellett esetenként a vízlevezető képesség csökkenését is eredményezi.

A vízyűjtő vízfolyásai mellett mezőgazdasági táblák sora kerül el. A vízyűjtőn folyó mezőgazdasági termelés következtében (nagyüzemi állattartó telepek és a halastavak) a műtrágyák, szerves trágya és növényvédőszerrel jelentős hányada a csapadék által bekerülnek a vízfolyásokba, szennyezve azok vizét.

A nagyeresű erózióveszélyes (iszapos homokliszt, löszös talajok) mezőgazdasági területekről nagy mennyiségű hordalék érkezik a vízfolyásokba, ahol az előbb említett szennyezés mellett káros feliszapolódást okoz a medrekben. Emellett több szennyvíztelep a Marcal vízgyűjtő vízfolyásaiba vezet be tisztított kommunális szennyvizét.

Mind az ipari, mind a kommunális szennyvízbevezetések következtében a bevezetés alatti mederszakaszok gyorsabban feliszapolódnak és ezzel jelentős terhelést, valamint lefolyási problémát okoznak a medrekben.

A befogadó (Rába, közvetve a Duna) árvízszintjének növekedése, valamint a hullámtéri feltöltődés és az árvízi levezető képesség romlása emelkedő árvízszinteket okoz, ami a geológiai felépítés miatt a belvíz-veszélyeztetettségét is növeli. Az árvízvédelmi védvonalak jelenlegi kiépítettsége, műszaki állapota nem ad elvárható szintű biztonságot.

A térség árvízvédelmét a torkolati szakaszon alapvetően a Duna visszaduzzasztó hatása, illetve a Rába árvize határozza meg.

A Rába folyón és a befogadó Dunán jelentősen emelkedtek a mértékadó árvízszintek (~1 m-es nagyságrend) ezért az árvízi hatások fokozottan jelentkeznek, és ezzel összefüggésben a védművek kiépítettsége, védképessége romlik.

A MÁSZ növekedését többek között a nem megfelelő nagyvízi mederhasználatok is okozzák, pl.: erőteljes benőtteg, beépítettség, levonulósávok hiánya.

A 01.NMT.12 MARCAL lehatárolása magába foglalja a teljes Marcal torkolati része víztestet, a Marcal víztest alsó szakaszát a Gerence-patakig és a kapcsolódó víztestek Marcalba torkolló vízfolyásait (Sokorói-Bakony-ér, Csángota-ér, Csikvándi-Bakony-ér, Gerence-patak alsó, Darza-patak és Mezőlaki-(Kis)-Séd) alsó rövid szakasza).

A Marcal torkolati része víztest „erősen módosított” besorolást kapott a jelentős folyószabályozási és ármentesítési beavatkozások miatt. A Marcal Gerence-patakig víztest „természetes jellegű” besorolást kapott.

A 2009-es összesített biológiai minősítés szerint egyik víztest sem érte el a jó ökológiai állapotot, így a VGT-ben meghatározott cél a Marcal Gerence-patakig víztesten a jó ökológiai állapot elérése, míg a Marcal torkolati része víztest esetében a jó ökológiai potenciál elérése 2027-ig.

A fenti célkitűzések érdekében a több intézkedés is meghatározásra került, az NMT szempontjából releváns a két Marcal víztesten az árterek helyreállításának a lehetősége a töltések elbontásával, áthelyezésével, illetve mentett oldali vízkivezetéssel.

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 károkozások 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-tönkrementel valószínűsége. A kialakuló vízszint terhelés intenzitása és időbelisége alapvető kapcsolatban áll a hullámtér használatával, az ott meglévő geometriai és érdességi (benöttségi) értékekkel. Az Árvízi Irányelv célja lényegében a kockázatok, a kitétség csökkentése. A nagyvízi mederkezelési terv készítése és végrehajtása alapvetően kockázatsökkentő 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 közvetlenül az 1.11. Marcalközi és 1.12. Holt-Marc-al-Győri öblözeteket érinti. A módszertan szerint le kell határolni 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 tervezési területen található szakadási szelvényeket a 8. táblázat tartalmazza.

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

VÉDELMI SZAKASZ	FOLYÓ	GÁTÓRJÁRÁS	SZAKADÁSI SZELVÉNY [tkm]
01.11.	Marcal jobb part	Gyirmót	0+275
		Koroncói	4+900
			1+525
			2+675
01.12.	Marcal bal part	Mérgesi	3+514
		Rábaszentmiklósi	10+375
			17+950

A fent leírtakból következően amennyiben a megjelölt szelvényeknél, a nagyvízi mederben elvégzett beavatkozásokkal sikerül vízszintcsökkenést elérni, az az árvíz kockázatokban is közvetlen számszerű csökkenést eredményez.

A terv által érintett nagyvízi mederszakaszon található elsőrendű védvonalról függetleníthető nyílt árterek és kisvízfolyások, melyekre a vizsgálati módszertan kidolgozás alatt áll.

* A terv által érintett mederterületen létrejövő folyamatok nem függetleníthetők a befogadó 01.NMT.09 terv által érintett szakasz hatásaitól, illetve a visszaduzzasztó hatás miatt az alsó töltésszakaszok közvetlen kapcsolatban állnak a 01.NMT.06. Mosoni-Duna és 01.NMT.01-02-03. Duna tervek által érintett szakasz körülményeivel és visszahatnak a Sokorói-Bakony-ér vízfolyásra.

1.4.6. Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások

A nagyvízi mederkezelési terv területe államhatárral nem érintkezik.

1.4.7. Létesítmények üzemeltetési utasításai

A Marcal mentén az ÉDUVIZIG vagyongazdálkodásában négy olyan műtárgy van, ami rendelkezik üzemeltetési utasítással. Ezek a műtárgyak nem a Marcal üzemeltetéséhez kötődnek közvetlenül, hanem a folyó melletti rendszerekhez, öblözetekhez. Ezek:

- Marcal duzzasztó (Holt-Marc-al rendszer műtárgya),
- Holt – Marcal tápláló zsilip (Holt-Marc-al rendszer műtárgya),
- Gyirmóti szivattyútelep (Marc-al-zug belvízöblözet műtárgya),
- Marcal belvízcsatorna gravitációs zsilip (Marc-al-zug belvízöblözet műtárgya).

Az üzemelési utasításokon túl a Holt-Marc-al és műtárgyai, és a Marcal belvízcsatorna és műtárgyai rendelkeznek érvényes vízjogi üzemeltetési engedéllyel.

A műtárgyak közül csak a Marcal duzzasztó az, ami lefolyási akadályt képez a nagyvízi mederben. A másik három műtárgy a Marcal árvízvédelmi töltéseiben található, ilyen formában akadályt nem képeznek.

Marc-al-zug belvízöblözet

A Marcal-zug belvízi öblözet 36 km² – es területének vizeinek elvezetését, a rendszer fő csatornája, a Kisbabot belterületéről induló Marcal belvízcsatorna látja el. A csatorna hossza 12 930 fm. Torkolata a Marcal bal parti, elsőrendű töltésének 1+050 szelvényében található. A vizek befogadóba vezetését a torkolatnál található gravitációs zsilip látja el kisvízes időszakban. Nagyvízes időszakban a szivattyútelep segítségével emelik át az érkező vizeket.

Gyirmóti zsilip

A gravitációs műtárgy a Marcal bal parti töltésének 1+050 tkm szelvényében található. A 40 méter hosszú zsilip eredetileg két darab 2x1 méteres nyílással rendelkezik, melyből 1 nyílás eltömődésre került 2014-ben. Küszöbszintje 108,82 m B.f.. Az elzárást kézi mozgatású, acél síktáblákkal lehet elvégezni, kétoldali elzárással.

Gyirmóti szivattyútelep

Ez a műtárgy végzi a belvízmentesítést magas befogadó vízállás esetén (amikor a gravitációs kivezetés megszűnik). A gyirmóti zsilip mellett, a Marcal bal parti töltésének 1+033 tkm szelvényében található. Maximális vízszállítása 2,6 m³/s. két db Agroflux 500 E (1,0 m³/s) és három db Flygt CP 3201 (0,2 m³/s)

elektromos meghajtású szivattyú végzi a vizek befogadóba való átemelését. A műtárgyon mozgógereb létesült a csatornán leúszó uszadékok eltávolítására.

Az árvízvédelmi töltést két acél nyomócső keresztezi, melyek követik a töltésprofil, szivornyás kialakításúak, a töltéskoronát az 1 %-os árvízszint felett 10 cm-rel magasabb csőfenék vonallal keresztezik. A nyomócsővekre a nagy szivattyúk dolgoznak, a kis szivattyúk közös nyomócsővel csatlakoznak az egyik nagy nyomócsőhöz. A nyomócsővek elzárását a töltéskoronán levő aknában elhelyezett csapózár, illetve a szivattyútelep építményénél elhelyezett tolózár biztosítja.

A szivattyútelep korábban egy mélyvezetésű nyomócsővel üzemelt. Ez a szivattyútelep korszerűsítésével funkcióját veszítette, elbontására a javaslat megszületett. A tényleges elbontás pénzügyi fedezet hiányában még nem történt meg.

A műtárgy jellemző adatai:

- | | |
|---|---------------|
| • Vízmérce „0” pontja: | 109,07 m B.f. |
| • Szivattyúzási határ vegetációs időszakban: | 165 cm |
| • Szivattyúzási határ vegetációs időszakon kívül: | 175 cm |
| • Leszívás alsó határa: | 75 cm |
| • Megengedett vízszint különbség: | 340 cm |

A torkolati zsilip és szivattyútelep üzemelési utasítása

A műtárgyak a Marcal belvízcsatornával együtt érvényes vízjogi üzemelési engedéllyel rendelkeznek 10055-16/2011. számon (érvényességi ideje: 2016. december 15.).

Belvízvédelmi készülségen kívüli időszakban a Gyirmóti zsilip nyitott állapotban van. Lezárni és zárva tartani az érkező vizek visszatartása miatt lehet, melynek célja a mezőgazdasági művelés érdekében történő talajvízszint emelés. Ebben az esetben a megengedett maximális belvízszint 120 cm.

Az öblözet szivattyús víztelenítését tenyészidőszakban 165 cm-es, tenyészidőszakon kívül 175 cm belvízszint elérésekor kell megkezdeni. A szivattyútelep védelmi célú üzemeltetése csak belvízvédelmi készülség alatt történhet, melyet a Központi Védelemvezető rendel el és szüntet meg.

A Gyirmóti zsilipet le kell zárni, ha a belvízszint eléri vagy meghaladja a tenyészidőszakban előírt belvízszintet, ekkor üzembe kell helyezni a Gyirmóti szivattyútelepet. A Gyirmóti szivattyútelepnél a leszívás alsó határa 75 cm, a kül - és belvízszintek között tartható legnagyobb vízszintkülönbség 340 cm.

Az érkező vízhozamtól függően a három db CP szivattyút kell folyamatosan üzembe helyezni. Ha a három db szivattyú együttes üzembe sem elegendő, és a belvízszint emelkedése indokoltá teszi, üzembe kell helyezni az első AGROFLUX szivattyút, majd szükség esetén a másodikat is.

A szívóaknák előtt beépített ÖGN típusú mozgó gerebek kézi üzemmódban működtethetők.

A szivattyúzást mindaddig folytatni kell, míg a külvízszint meghaladja a szivattyúzási határt, és az érkező belvíz átemelés hiányában elöntést okoz.

Amennyiben a külvízszint a szivattyúzási határ alá csökken, a belvíz átemelését be kell fejezni, és a zsilip nyitásával gondoskodni kell az érkező víz gravitációs kivezetéséről.

Holt-Marcal

A Marcal szabályozása során többször áthelyezték a folyó torkolatát. A többszöri áthelyezések eredményeként alakult ki a Holt-Marcal az 1930-as években.

A Holt-Marcal rendszernek érvényes vízjogi üzemeltetési engedélye van. Engedély száma: H-12.653/2006. Ezt módosítja: H-13.341-2/2008. (érvényességi ideje: 2018. november 26.).

Marcal duzzasztó

1986-ban épült a műtárgy. Létesítésére azért volt szükség, mert a Holt-Marcal vízpótlását gravitációsan csak a Marcalból lehetett megoldani, de a folyó vízszintje alacsonyabb volt, mint a Holt-Marcal kívánt vízszintje.

Feladata a Marcal folyó visszaduzzasztása, a Holt-Marcal vízszinttől független vízpótlása érdekében (a Holt-Marcal tápláló zsilipen keresztül).

A műtárgy a folyó 0+595 fkm szelvényében található. Jellemző adatai:

- Merőleges nyílásmérete: 6,0 m x 2,5 m
- Műtárgy hossza: 16,0 m
- Küszöbszintje: 108,00 m B.f.

Függőleges vasbeton falak magassága 110,50 m B.f. szinten van. A billenőtáblás elzáró szerkezetet hidraulikus berendezés mozgatja. A tábla felső élének maximális magassága 110,00 m B.f.. Közbenő duzzasztási szint tartására nincs lehetőség.

A műtárgyat a bal parton megkerülő árapasztó csatorna egészíti ki, amivel a műtárgy melletti vízátervezést oldották meg. Rézsűjét 30 cm vastagságú betonba rakott terméskő borítja, és lábazati kőszórásra támaszkodik. Jelen állapotban a halak vándorlása nem lehetséges.

Az árapasztó felvízi bukója 4 méter széles, 15 méter hosszú, és 110,00 m B.f. szintre van kiépítve.

Az alvízi bukó 2 méter széles, 6 méter hosszú, és 109,45 m B.f. szintre van kiépítve.

Holt-Marcal tápláló zsilip

Ezen a műtárgyon keresztül történik a Holt-Marcal vízpótlása. A műtárgy a Marcal jobb parti töltés 0+406 tkm szelvényében található. Jellemző adatai:

- Zsilipcső keresztmetszete: 1,20 m x 1,25 m.
- Folyási fenékszint: 108,50 m B.f.
- Zsilipakna mérete: 1,70 x 1,20 m
- Zsilipakna felső szintje: 116,30 m B.f.
- Zsilip hossza: 37,80 m

Üzemelési esetek

Normál üzemi helyzet

A műtárgy üzemi duzzasztási szintje 110,00 m B.f. (250 cm-es vízszint). Ekkor a duzzasztó teljesen fel van állítva, a vízbetáplálást pedig a tápláló zsilipen keresztül lehet elvégezni a Holt-Marcalba. A vízbetáplálást úgy kell végezni, hogy a bevezetett víz mennyisége az 500 l/s-t ne haladja meg.

A halak vándorlásának biztosítása érdekében a duzzasztót március, április, május hónapokban 10 – 10 napra le kell fektetni. Ekkor a vízbetáplálás szünetel.

A vízbetáplálás télen mindaddig folyamatos, míg a vízhőmérséklet azt lehetővé teszi. A Marcal folyón jégképződéskor a betáplálást meg kell szüntetni, és a jég elolvadásáig szüneteltetni kell.

Üzemelés árvíz alatt

Az üzemelési utasítás nem tér ki az árvíz alatti üzemelésre. A kialakult gyakorlat szerint védekezési esetben a normál üzemszerű működést fel kell függeszteni, a duzzasztó tábláját el kell fektetni, illetve a tápláló zsilipet zárni kell. Az árhullám levonulása után folytatható a Holt-Marcal üzemszerű működtetése.

Projekt érintettség

A folyót a Marcal jobb parti árvízvédelmi részöblözet árvízvédelmi biztonságának javítása tárgyú projekt érinti. A projekt célja a jobb parti részöblözet árvízi biztonságának megteremtése, a Marcal jobb parti és Bornát-ér menti védvonalak biztonságának szükséges szintre emelésével, árvízvédelmi biztonságának javításával. Továbbá a védvonalak megközelítésének és a védvonalakon történő folyamatos közlekedés lehetőségének megteremtése.

A projekt során a duzzasztómű árvízi árapasztóját kőszórással stabilizálják. A fejlesztés egyik pozitív hozadéka, hogy ennek köszönhetően az árapasztó alkalmas lesz hallépcső funkcióját is betölteni, ezzel biztosítva a hosszirányú átjárhatóságot.

A fejlesztések a tápláló zsilipet is érintik. Mostani helyéről mintegy 50 méterrel feljebb, a jobb parti töltés 0+455 szelvénybe kerül átépítésre (a régi műtárgy az új elkészülte után elbontásra kerül). Egy méreteiben nagyobb, iker kétaknás csőzilip kerül megépítésre. Jellemző adatai:

- Folyási fenékszint: 108,50 m B.f.
- Csőkeresztmetszet: 2 db 1,20 m x 1,70 m
- Zsilipaknak mérete: 1,20 m x 2,20 m
- Zsilipakna felső szintje: 116,05 m B.f.
- Zsilip hossza: 45,30 m

Az új műtárgy a régi funkcióját látja el, de az érkező vízhozam függvényében lehetőséget biztosít nagyobb mennyiségű betáplálásra is. Az építés során kialakításra kerül egy összekötő csatorna a Holt-Marcal és az új műtárgy között.

Üzemelési utasítással nem rendelkező műtárgyak

A Marcalon további műtárgyak találhatóak, jellemzően a töltésekben. Üzemelési utasítással azonban nem rendelkeznek. Ezek:

- Galambostagi zsilip (Marcal Projekt során elbontásra kerül),
- Lacza-zsilip és szivattyúállás (Marcal Projekt során átépítésre kerül),
- Sárdos-éri zsilip és szivattyúállás (Marcal Projekt során átépítésre kerül),
- Zöldmajori szivattyúállás (Marcal Projekt során elbontásra kerül),
- Sóstói zsilip és szivattyúállás (Marcal Projekt során átépítésre kerül),
- Rábaszentmiklósi körtöltés zsilip,

- Kisbaboti zsilip,
- Mórighidai körtöltés Sáros-árok zsilip,
- Mórighidai körtöltés belterületi zsilip.

Árvíz alatt a gyakorlati üzemeltetés az összes műtárgyra azonos: árhullám érkezésekor a zsilipeket zárni kell, majd az árhullám levonulása után, mikor a külvíz szintje alacsonyabb a belvénél, nyitni lehet a műtárgyakat.

1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség

A szakaszon három távlati vízbázis van a Rába és Marcal folyók mentén, sérülékeny földtani környezetben.

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

1.4.8.1. Malomsok-Árpás távlati vízbázis

Az ÉDUVIZIG kezelésében lévő parti szűrésű, távlati vízbázis.

Az AQUIFER Kft. (Budapest) 2013-ban elvégezte, ill. befejezte a vízbázis diagnosztikáját és elkészítette annak záródokumentációját. Ez azonban még kiegészítésekre szorul, így a védőidomok hatósági kijelölése még nem történt meg.

A modellezéssel meghatározott hidrogeológiai védőidom

- horizontális határai:
 - Hidrogeológiai „A” védőterület: 18 sarokpont EOV koordinátaival adott.
 - Hidrogeológiai „B” védőterület: 14 sarokpont EOV koordinátaival adott.

A védőterületek a Rába jobbpart 29+500 - 34+500 fkm szelvények között találhatóak, pontos helyzetüket a térképmelléklet mutatja.

- vertikális kiterjedése: A 117,00 m B.f. terepszint és a 100,00 m B.f. szintű vízzáró fekvő közti térrész.

Fentiekben lehatárolt „A” védőterületet 100 %-ban, „B” védőterületet pedig mintegy 70 %-ban érinti a01.NMT.12. szakasz.

1.4.8.2. Árpás-Kisbabot távlati vízbázis

Az ÉDUVIZIG kezelésében lévő parti szűrésű, távlati vízbázis.

Az OVIBER Kft. (Budapest) által 2011-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.) Kormányrendelet szerint.

A 6316-16/2011 sz. kijelölő határozat értelmében:

A modellezéssel meghatározott hidrogeológiai védőidom

- horizontális határai:

- Hidrogeológiai „A” védőterület: 25 sarokpont EOY koordinátaival adott.
- Hidrogeológiai „B” védőterület: 38 sarokpont EOY koordinátaival adott.

A védőterületek a Rába jobbpart 24+200 - 28+000 fkm szelvények között található, pontos helyzetüket a térképmelléklet mutatja.

- vertikális kiterjedése: A 116,50 m B.f. és 100,00 m B.f. közötti térrészt érinti.

Fentiekben lehatárolt „A”védőterületet nem érinti, míg a „B” védőterületet mintegy 5 %-ban érinti a01.NMT.12. szakasz.

1.4.8.3. Rábapatonai távlati vízbázis

Az ÉDUVIZIG kezelésében lévő parti szűrősü és rétegvíz típusú távlati vízbázis.

A VIZITERV Consult Kft. (Budapest) által 2005-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.) Kormányrendelet szerint.

A H-6587-6/2009 sz. kijelölő határozat értelmében:

A modellezéssel meghatározott hidrogeológiai védőidom

- horizontális határai:
 - Hidrogeológiai „A” védőterület: közvetlenül a Rába folyó partjára korlátozódik, de annak minkét partjára kiterjed,
 - Hidrogeológiai „B” védőterület: kiterjed Rábapatonai község bel- és külterületének jelentős részére, kisebb mértékben Győr külterületére és néhány ingatlan vonatkozásában Koroncó község külterületére.

A védőterületek a Rába jobbpart 10+900-13+900 fkm szelvények között található, pontos helyzetüket a térképmelléklet mutatja.

- vertikális kiterjedése: A védőidom a terepfelszíntől számított 30 m-es mélységig tartó térrészt érinti.

Fentiekben lehatárolt „A”védőterületet nem, míg a „B” védőterületet mintegy 5 %-ban érinti a 01.NMT.12. szakasz.

A hatóságilag kijelölt vízbázisok biztonságban tartására vonatkozó megállapítások:

- A különböző védőterületre vonatkozó tiltások, ill. korlátozások a hatályos 123/1997 (VII.18.) Kormányrendelet szerint kerültek megállapításra. Ezekből a nagyvízi mederkezelés szempontjából kiemelendő „A 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 ³ /nap]	SÉRÜ-LÉKENY [igen/nem]	ÉRVÉ-NYES VÉDŐIDOM HAT. SZÁMA	MONITO-RING RENDSZER ELEMEI [db]
			EOV X	EOV Y				
1	Malomsok-Árpás	távlati	239 620	525 290	32 000	igen	-	14 figyelő
2	Árpás-Kisbábó	távlati	244 960	525 840	31 000	igen	6316-16/2011	8 figyelő
3	Rábapatonai	távlati	254 650	533 800	7 000 psz. 7 000 réteg	igen	6587-6/2009	20 figyelő

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

Az alsó szakasz kialakulása

A folyó életében az első nagyobb, ember okozta változás a torkolati rész átalakítása volt, mely még a szabályozások előtt történt.

A Marcal valamikor Marcaltó mellett folyt a Rábába (erre utal a település neve is). Az elterjedt felfogás szerint azonban (valamikor a 14. – 15. században) a régi torkolatot megszüntették, a Marcal vizét Malomsok határában a Rábából kiágazó folyóágba, a Mező-Rábába terelték át (valószínűleg a Rába alsó szakaszát akarták ezzel is tehermentesíteni).

A Mező-Rába a Rába mellék - vagy más néven fattyúága volt. A kiágazás Malomsok környékén lehetett, és Koroncó - Gyirmót között folyt vissza a Rábába. Így a Marcal elveszítette eredeti torkolatát (az 1800-as évek közepén rajzolt katonai és vízügyi térképeken már nyoma sincs), viszont hosszabb lett több mint 30 km-rel (az akkori alsó szakasz kanyargóssága miatt). Az új torkolat immár Gyirmót alá került.

A Marcal első szabályozása, a lecsapolások kezdete

A 19. században a fejlődő iparosodás, a mezőgazdaság, a földbirtokosok érdekei országszerte sürgették a szeszélyesen kóborló vizek szabályozását, csatornába terelését, a használhatatlan, kárba vesző árterek lecsapolását, és szántó- vagy rétművelés alá vonását. Ebben a térségben, Magyarországon az elsők között - még a Tisza szabályozását megelőzően - vágtak neki a költséges és munkaigényes vállalkozásoknak.

A szabályozás témaköre a 18. századtól kezdve folyamatosan foglalkoztatta a térség lakosait és a mérnököket.

A legsürgetőbb feladatnak a középső szakasz rendezése bizonyult, mivel a Torna torkolatától Marcaltóig terjedő, mintegy 40 km hosszú, helyenként 4 - 5 km széles völgyben a nagyon kis esés miatt a folyó alsószakasz jellegű volt, hordalékától megszabadulva szétterült, és határozott meder nélkül lassan folydogálva mocsarokat képezett. A több helyen kenderáztatókkal, rőzsegátakkal, sövényekkel feltartott,

parttalan láppá vált Marcal bővizű mellékptakjai, medret nem találva csak tovább növelték az elmosarasodást.

Az alsó szakasz szabályozása

A Marcal alsó szakasza Marcaltótól lefelé a Rába Szabályozó Társulat kezelésében volt. 1886 - 1892 között történt meg a Rába szabályozása, melynek során jelentősen lerövidítették a medret, levágva annak kanyarulatait. A Rábapatoná - Győr közötti egyenes mederszakasz 1888-ban készült el, ekkor leválasztódott, és elméletileg holtággá vált a Rába azon szakasza, melybe a Marcal vize ömlött. Így azonban a Marcal, megörökölve a Rába egykori medrét, vizével táplálva azt, fenntartotta élő folyó státuszát. Ekként került a Marcal torkolata immár a harmadik helyre, még távolabb, Győr határába (a vasúti híd fölé), ahol találkozott az új Rába-mederrel.

Közben a Rába Szabályozó Társulat 1891-ben Marcaltótól Kisbabot határáig kimélyítette a medret, Kisbabottól Gyirmótig új medret ástak, összesen 28,8 km hosszban. Emellett töltéseket is építettek a bal parton, Móríchidától a gyirmóti határban lévő Sebestagi hídig, kb. 19 km hosszúságban, melyeket 1893-ban fejeztek be. A Marcal vizét 1892 novemberében terelték új mederbe.

E munkákhoz kapcsolódóan a Marcal bal partján épült védtöltés Móríchida alatt, mely töltést végül bekötötték a Rába jobb parti töltésébe.

A jobb parti terület eközben nyílt ártér maradt. A Rábaszabályozó Társulat az 1904. évi XXXIX. törvény alapján végrehajtott Rába folyó szabályozása során Gyirmót, Ménfőcsanak és Győrszabadhegy ármentesítése érdekében a Marcal folyó torkolatát 5 km-rel feljebb, Győr-Gyirmót határra helyezte át (a mai Gyirmóti bekötőtöltés fölé). Ezzel egy időben a Rába folyó jobb parti védelmi töltését a gyirmóti temetőnél lévő magaslatba kötötték be, így mentesítve a Rába jobb parti, közvetlenül Győr felett fekvő öblözetet a Rába árvizeitől.

A Marcal folyó torkolati szakasza így vált Holt-Marcallá (jelenlegi állapotában a Helbényi zsilip és Gyirmóti bekötőtöltés közötti szakasz), mely vízszintjének szabályozására a gyirmóti bekötő töltésben egy 1,50 m átmérőjű zsilip, a régi Marcal-torok áttöltésében pedig a Holt-Marcal torkolati, vagy más néven a Tyúktelepi, 2,5 m átmérőjű ikerzsilip épült.

A szabályozási munkálatokat 1910 - 12. években végezték el.

Kotrásokból nyári gátat emeltek a jobb parton, melyek célja az volt, hogy a közepes árvizek ellen védelmet nyújtson. Ezek az elkövetkező években többször átszakadtak.

Az 1920-as évek környékén több terv, ötlet született a Marcal alsó szakaszának átalakításáról, többek között olyanok is, mint a Marcal közvetlenül a Dunába vezetése, hajózhatóvá tétele, vagy rövidebb úton, már Árpásnál a Rábába irányítása. Ezek a tervek a folyó menti birtokosok - akiknek földjeit érintette volna a medrek, vagy gátak létesítése - tiltakozása miatt lekerültek a napirendről.

A Magyar Királyi Földművelésügyi Minisztérium 22056/1925 V.A 1. számú rendeletben utasított – a Győri Folyammérnöki Hivatalt – , hogy Gyirmót község nyílt árterületeire vonatkozóan a Marcal torkolatot feljebb helyezték, -és teljes árvízvédelmet nyújtó tervet dolgozzanak ki, mely tervezésnél a töltésépítésre kellett a hangsúlyt fektetni.

1926. április 23-án az elkészült kiviteli terveket megvalósításra alkalmasnak találták. Azonban az elkövetkező hónapokban pénzügyi és műszaki viták továbbra is voltak. Végül 1927-ben elfogadásra kerültek a végleges tervek.

A Marcal folyó torkolata mai állapotát végül a harmincas évek elején hozták létre, amikor az un. Gyirmóti bekötőtöltés feletti tekervényes gyirmóti torkolati szakaszt is áthelyezték a jelenleg is élő nyomvonalra. Ekkor készült a jobb parti védtöltés Tét közigazgatási határáról a Rába töltéséig, a mai állapotokkal egyező

nyomvonalon. Azonban ekkor még különálló töltésezett szakaszok voltak a Sokoróaljai-Bakony-ér feletti szakaszon, mivel a szakaszokat magaspartok szakították meg.

A jelenkor felé

Az 1960-as években az alsó és torkolati szakasz mederrendezésére és töltéseinek erősítésére került sor az árvízvédelmi biztonság további növelése érdekében, illetve a jobb parti nyílt hullámtér ármentesítésére. A rendezés során a medreket kotorták, a töltéseket magasították, megerősítették.

Ekkor épült ki a móríchidai körtöltés is, mivel a sima rendezés nem biztosította a település árvízvédelmét, Móríchida védelmének szükségessége viszont felmerült.

A '60-as években partbiztosítási munkákat is végeztek a Marcalon a bal part 10+000 – 18+000 tkm között, melyek során klasszikus rőzseművek építését végezték el (rőzsehenger, rőzseterítés, rőzsefonás).

A '70-es években sor került a Marcal folyó kotrására a 17+800 – 32+000 fkm szelvények között (Móríchida – Egyházaskesző).

A '70-es, '80-as években a védvonalak következő fejlesztése is bekövetkezett, ahol a Marcal töltéseit újra megerősítették. Erre az 1963-as és 65-ös árvizek után merült fel az igény, mivel számos töltésszakaszon magassági hiány volt, illetve kivitelezési hibákra és pontatlanságokra is fény derült.

A védvonalakat 1,0 méteres biztonsággal, 4 méteres koronaszélességgel, vízdoldalon 1:1,5-es, mentett oldalon 1:2-es rézsúvval alakították ki.

1986-ban megépült a torkolati szakaszon a Marcal duzzasztó. Létesítésére azért volt szükség, mert a Holt-Marcal vízpótlását gravitációsan csak a Marcalból lehetett megoldani, de a folyó vízszintje alacsonyabb volt, mint a Holt-Marcal kívánt vízszintje.

Ezzel megépült a folyón az egyetlen keresztirányú átjárhatóságot akadályozó műtárgy.

Jelenkor

A folyót a Marcal jobb parti árvízvédelmi részöblözet árvízvédelmi biztonságának javítása tárgyú projekt érinti.

Az árvízvédelmi fejlesztés célja az 1.12. Holt-Marcal – Győri öblözet egy részének, a Marcal jobb parti részöblözet árvízi biztonságának és az érintett települések lakosságának, valamint az ott található javaik védelme az árvizekkel szemben és a jövőbeni fejlődés lehetőségének megteremtése.

További cél, hogy a jó árvízvédelmi gyakorlatnak megfelelően a Marcal jobb parti és a Sokoróaljai Bakony-ér menti védvonalak biztonságát a szükséges szintre emelje, az árvízvédelmi biztonságot javítsa, biztosítsa a védvonalak megközelítését és a védvonalakon történő folyamatos közlekedés lehetőségét. A fejlesztés elengedhetetlen szükségességét a jogszabályi követelmény mellett az erőteljes társadalmi, gazdasági elvárás indokolja, hogy az árvizekkel szembeni biztonság megfelelő és fenntartható legyen.

A projekt megvalósulása után az árvízvédelmi szakasz 32 km-es hosszán a tervezéskori jogszabályi előírásokat teljesen ki fogja elégíteni. A kiépítettségéből adódóan a védelmi vonal mentén az árvízvédekezés operatív költségei jelentősen csökkennek.

A projekt tárgya

A beruházás során a Marcal jobb parti és a Sokoróaljai-Bakony-ér jobb - és bal parti árvízvédelmi töltéseket kell magassági, keresztmetszeti és altalaj állékonysági szempontból teljes körűen kiépíteni, magasparti bekötésüket felülvizsgálni. A töltésben fel kell újítani a műtárgyakat, valamint indokolt a Marcal duzzasztó

árapasztó műtárgyának felújítása is. Meg kell teremteni a védvonal mindenkori megközelíthetőségét és azon a folyamatos közlekedés lehetőségét.

A terület árvízvédekezésében lényeges szerepet betöltő magasépítési létesítmények állapota nem megfelelő, a létesítmények felújítása, újraépítése, informatikai rendszerük korszerűsítése szükséges. A két gátórház és melléképületei nagyon rossz állapotban vannak, felújításuk elkerülhetetlen. Az árvízvédelmi szakaszközpont informatikai fejlesztése elengedhetetlen a hatékony védekezés biztosítása érdekében. A funkciójukat veszített létesítmények elbontása indokolt.

A védvonalon árvízkor főként fakadóvíz, talpvíz szivárgás, csurgás, buzgár kialakulásával kellett számolni, ez okozta a fő problémát. A védvonalon (Marcal jobb part, Bornát-ér jobb part és Bornát-ér bal part) összesen 12 darab műtárgy található, amiből hat darab a Marcal jobb partján, míg 3-3 darab a Bornát-ér jobb- és bal partján van. A megvalósulást követően összesen nyolc műtárgy marad, négy műtárgy megszüntetésre kerül, ebből kettő a Marcal jobb parton, egy-egy pedig a Bornát-ér jobb- és bal partján kerül elbontásra. A Marcal és a Bornát-ér mentén is szivattyúállás kialakítására kerül sor.

A projekt kivitelezési fázisba lépett 2013 augusztusában, és várhatóan a 2015 szeptemberére megvalósul teljes körűen.

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 felszín görbék 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 Marcal a Rába legnagyobb mellékvízfolyása. Sümeg környékén ered, Gyirmótnál torkollik a Rábába, hossza közelítően 95 km. A 2 - 3 km-es völgye Kemeneshőgyész táján 8 km-re szélesedik és felveszi a Bakony lejtőiről lefutó patakokat és ereket. A folyó vízgyűjtőterülete 3 084 km².

A Marcalra szélsőséges vízjárás a jellemző. A legkisebb és a legnagyobb vízhozama között igen nagy a különbség, a folyó alsó szakaszán pl. a lefolyás időszakosan meg is szűnhet jelentős mértékű befogadói visszaduzzasztás hatására. Jelentős árhullámok az utóbbi évtizedekben csökkenő gyakorisággal fordulnak elő.

1.5.1.1. A vizsgált mederszakasz elhelyezkedése, általános jellemzése

A vízgyűjtőterület DK-i része a Bakony hegységhez tartozik, az ettől É-ra levő rész a Sokoróaljai dombvidék. A bal parton levő Ny-i rész Kemeneshát lejtőit foglalja magában, az alsó szakasz a Kisalföld déli részéhez tartozik. A vízgyűjtő további dombvidéki területei a Somló, a Sümeg és a Ság-hegyek. A Marcal alsó völgye a Kisalföld hordalékkal feltöltött medencéjének keleti peremén helyezkedik el. A hegységekből lehordott hordalékanyagból a medence területén hordalékkúpok (mai Rábaköz) és folyóteraszok jöttek létre.

Eredetileg a Marcal Marcaltó térségében ömlött a Rábába, de a 14. és 15. században a Rába egyik mellékágába, az ún. " Mezőrábába " vezették be, így került a torkolata Gyirmót alá. A Rábaszabályozó

Társulat által az 20. század elején végrehajtott Rába folyószabályozás során a Marcal folyó torkolatát a Győr-gyirmóti határra helyezték át. Ezzel mentesítették a Rába jobbpartján a közvetlenül Győr felett fekvő öblözetet a Rába árvizeitől. Az öblözetbe eső Marcal folyó torkolati szakasza így vált Holt-Marcallá. A Marcal folyó torkolatának mai állapotát a harmincas évek elején hozták létre.

A Marcal a befogadó Rába nagyvizeinek levonulását jellemzően lényegesen nem befolyásolja, árhullámaik egybeesése a Rába-árhullámok levonulását meghatározó módon nem befolyásolják, de szélsőségesen kedvezőtlen esetben azt súlyosbíthatják (pl. 1963-ban). Ugyanakkor a kiugróan nagy dunai és rábai árvizek okozta visszaduzzasztás hatása a Marcal torkolatától távolodva a Marcal árvízszintjeiben ugyan egyre kisebb mértékben jelentkezik, de a vizsgált szakasz nagyobbik részén kimutatható mértékű, a vizsgált szakasz legalsó, torkolati részén meghatározó jelentőségű.

A Marcal-vízgyűjtő fésűalakban elhelyezkedő dombvidéki jellegű kisvízfolyásainak vízjárása szélsőséges, vagy időszakos. Jellemző, hogy az év nagy részében a vízszállításuk minimális, azonban nyári nagyintenzitású csapadékból, illetve gyors hóolvadásból vízhozamuk megnő, árhullám alakul ki és vonul végig a patakon, esetleg a mederből kilépve a völgyfenéken. A patakok mellett bevédett ártér - kivéve a Marcalba torkolló vízfolyások torkolati szakaszait - nincs, így amennyiben a meder vízszállító képességénél nagyobb árhullámok alakulnak ki, az árterek elöntésre kerülnek. Nyári-őszi időszakban már viszonylag kis árhullámok is komoly elöntéseket okoznak, mivel a Marcalra kiugró mértékben jellemző a levezetőképességet befolyásoló növényzettel való benőtttség, melynek hatása nagyon jelentős is lehet. Árvízi helyzetben az aktuális állapot mérésekkel történő meghatározása ezért a megfelelő árvédekezés érdekében, ill. annak keretében alapfeladat.

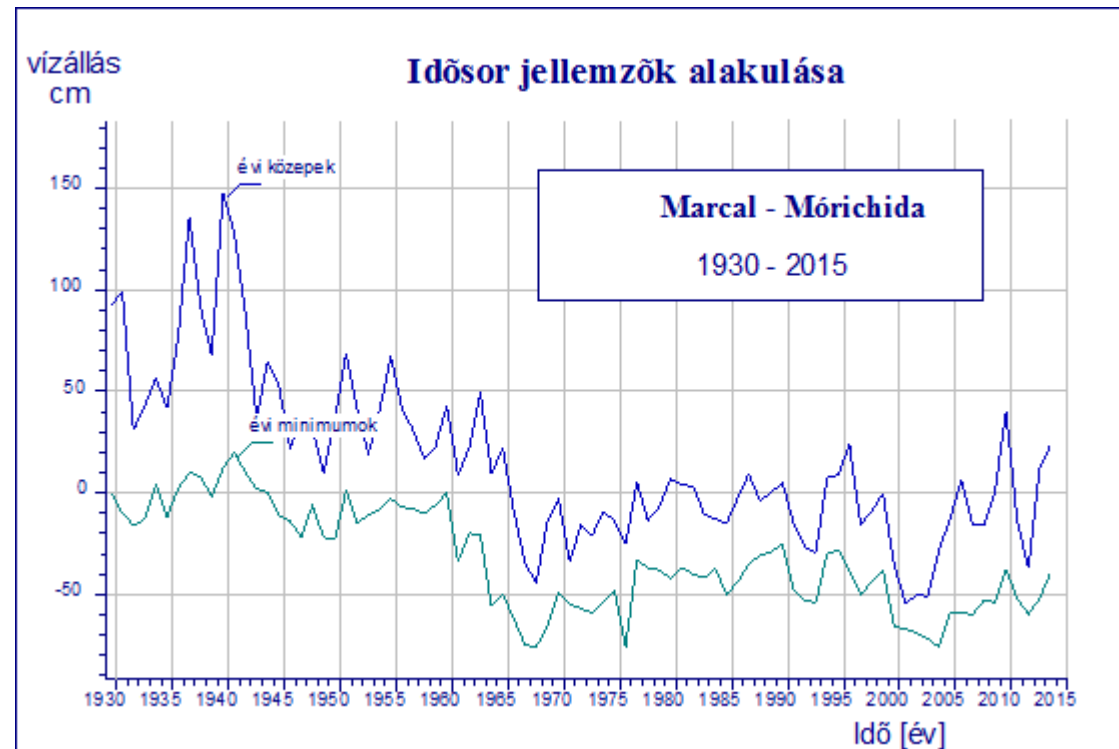
Meghatározó vízmércék a Marcal vizsgált folyószakaszán:

- Marcal, Mórighida az 18+400 fkm-ben, a „0” pont magassága 113,00 m B.f.
- Marcal, Rábaszentmiklós a 15+200 fkm-ben, a „0” pont magassága 112,30 m B.f.
- Marcal, Gyirmót az 1+000 fkm-ben, a „0” pont magassága 109,07 m B.f.

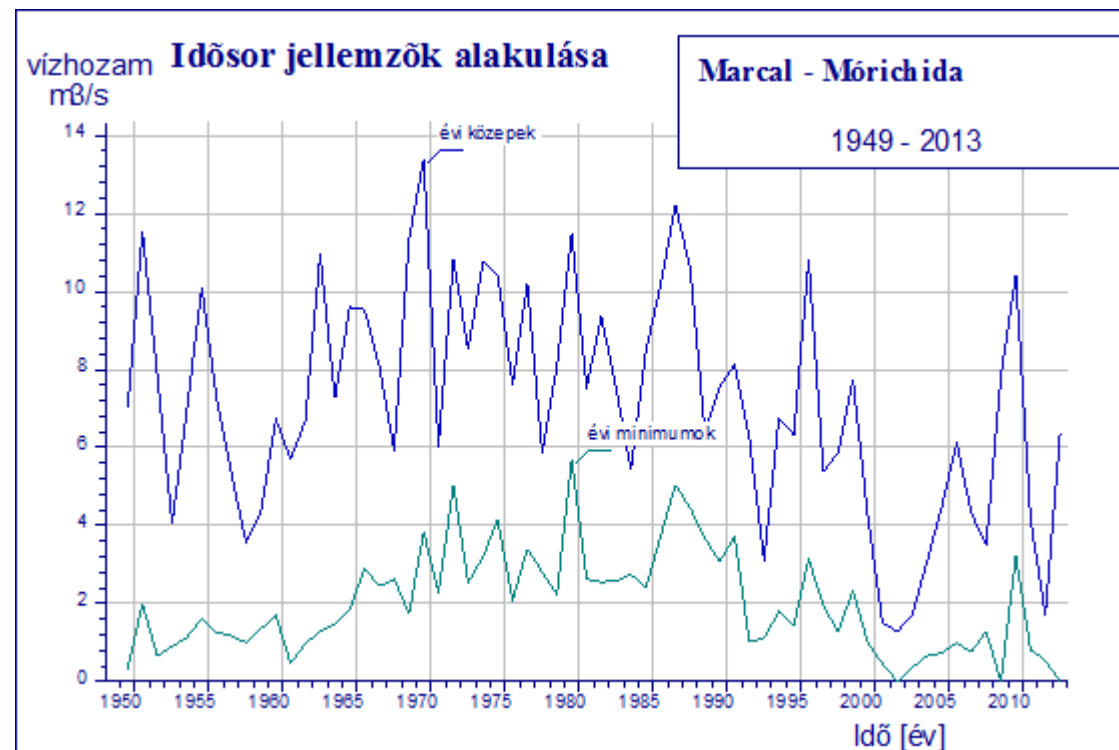
1.5.1.2. A vizsgált mederszakasz vízjárása

Kis-és középvizek

Legjellemzőbb, hosszú adatsorú vízrajzi mérőállomás a Marcalon a Marcal, Mórighida, melynek éves jellemző vízállás minimumait és középértékeit, valamint éves jellemző vízhozam minimumait és középértékeit az 2. és a 3. ábra mutatja be.



2. ábra: Minimum vízhozamok alakulása a Marcal - Mórachida mérőállomásonál

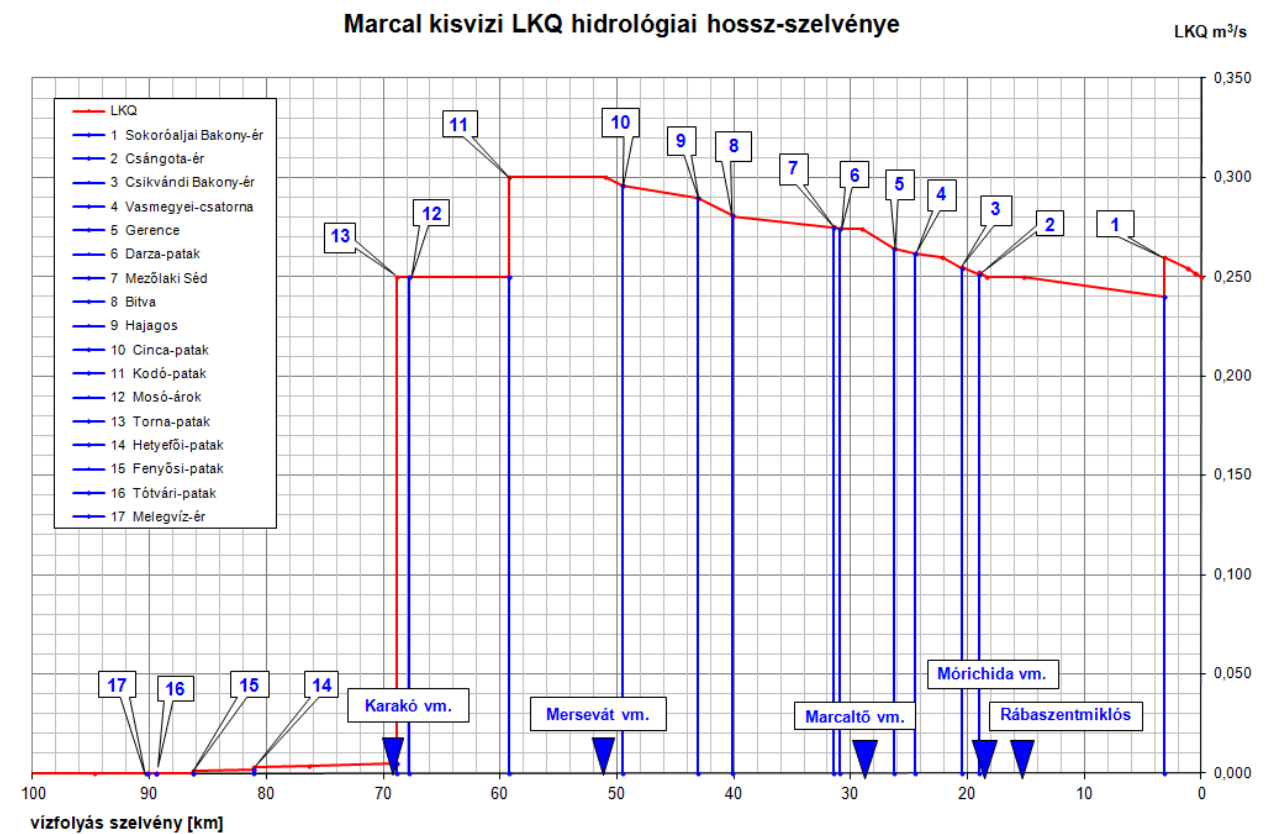


3. ábra: Középvízhozamok alakulása a Marcal - Mórachida mérőállomásonál

vízhozamok éves jellemzőinek értéke ezek hatását viszont egyértelműen mutatja. A vízállásoknál megjelenik a karsztvízes és nem karsztvízes időszakokban eltérő vízminőség hatása is: a nem karsztvízes időszakokban erősen megjelenik a növényzet duzzasztó hatása, melynek mértékét jól jelzi, hogy ekkor a vegetációs időszakban egy adott vízálláshoz tartozó vízhozam akár ötödére is csökkenhet a vegetációs időszakon kívüli állapothoz képest. Megjegyzendő még, hogy több esetben is a vízhozam 0-ra csökkenése visszaduzzasztás hatására történt, mint például a 2013. júniusi nagy Duna-árvízkor. A szélsőséges kisvízek megjelenése a kiegyenlítettebb vízjárást eredményező források vízhozamának csökkenésével esik egybe. Mivel elsősorban a bányászat miatt elapadt források visszatérésére a közeljövőben még nem számíthatunk, a trendvizsgálatok alapján a következő időszakban várható évi legkisebb vízhozamok alakulásában a viszonylag nagy ingadozás folytatódására, száraz években igen kis értékek előfordulására számíthatunk.

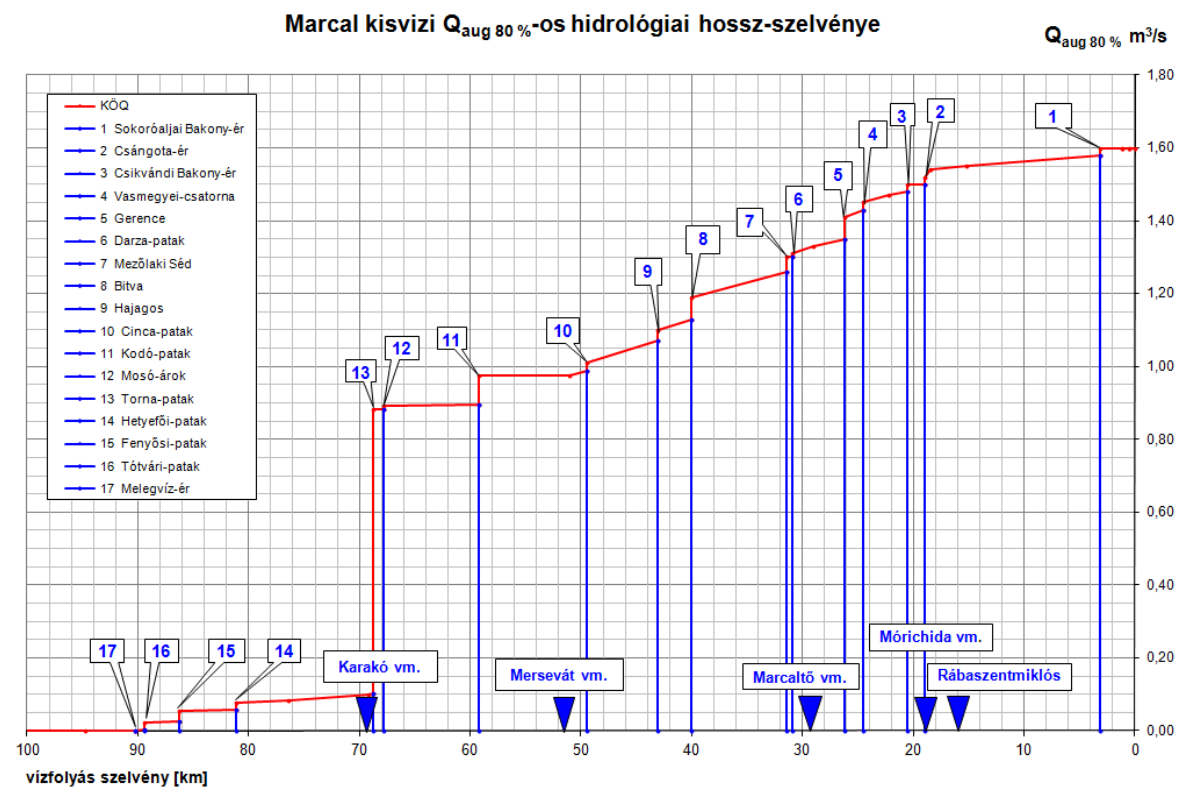
Az egyéb kisebb vízfolyások és a Marcal belvízcsatorna betorkollási szelvényeiben kisvízes időszakban vízhozam növekedéssel nem lehet számolni, a Holt-Marcal frissvíz-ellátását biztosító zsilipnél azonban a Marcalból történő, normál üzemben mintegy 300 l/s-os bevezetés hatása megjelenik.

A Marcalnak a Holt-Marcal vízkivétele nélküli kisvízi LKQ hossz-szelvénye és augusztusi 80 %-os vízhozam hossz-szelvénye szerint e jellemzők a 4 - 6. ábra szerint alakulnak.

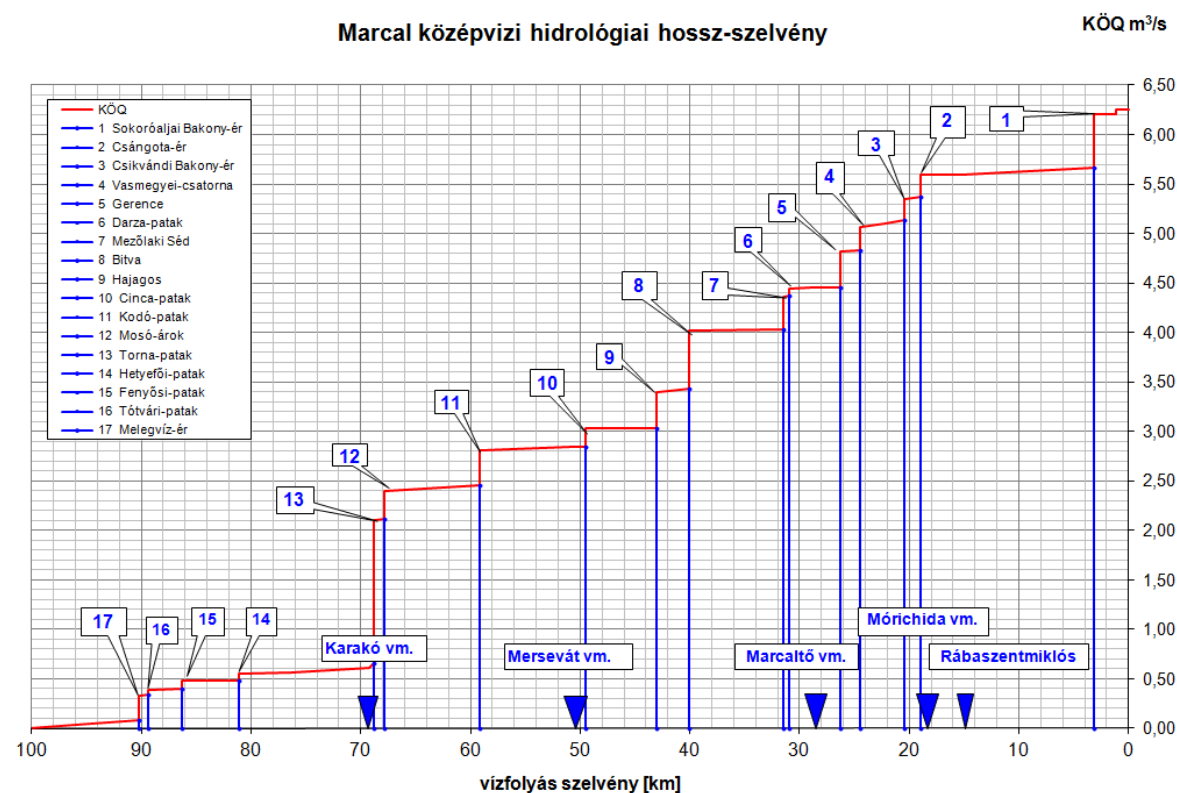


4. ábra: Marcal kisvízi LKQ hidrológiai hossz-szelvénye

A kisvízi vízállások az 1960-as évek közepére lecsökkentek, annak ellenére, hogy a vízhozamokban a bányászati célú karsztvíz kiemelések folyóba bevezetett vize jól láthatóan megjelenik, a kis- és közép



5. ábra: Marcal kisvízi Qaug80%-os hidrológiai hossz-szelvénye



6. ábra: Marcal középvízi hidrológiai hossz-szelvénye

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 hordalékösszefüggések 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_i – Vízhozamgyakoriság [d]

v_k² – középsebesség [m/s]

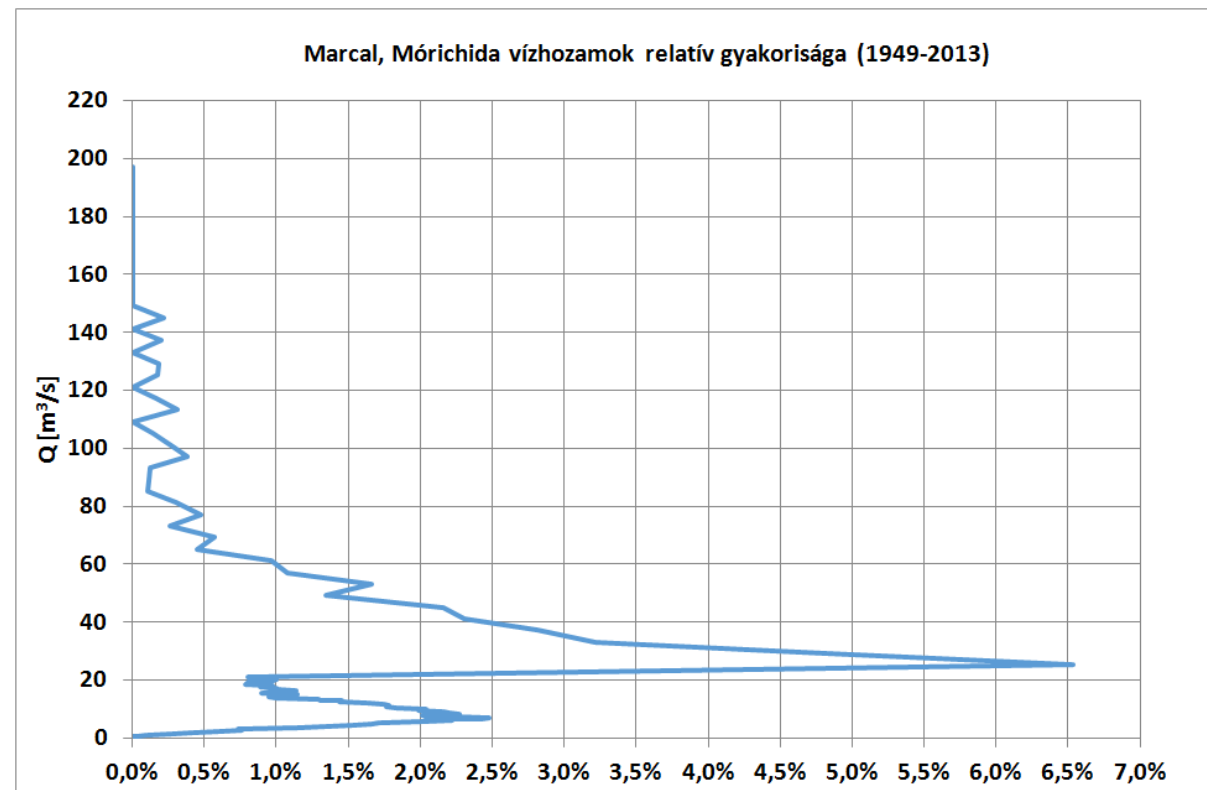
Q_i – Vízhozam [m³/s]

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

$$v_k = a * \ln(Q) + b$$

alakban, így az egyes vízhozamokhoz tartozó sebességek közvetlenül meghatározhatók.

A vízhozam gyakoriságok a vízhozam-idősorok statisztikai feldolgozásával álltak elő. A vízhozam gyakoriság a 7. ábrán jelöltek szerint alakult.



7. ábra: Vízhozam gyakoriság

Az ezzel a módszerrel számított mederképző vízhozam a vizsgált szakasz jellemzésére kiválasztott Marcal, Mórchida szelvényben 21 m³/s-ra adódott.

Nagyvizek

Árvizeket kiváltó meteorológiai események

A térség legjelentősebb árvizeit a Marcal rendkívüli árhullámai okozhatják. A Marcal vízgyűjtő területének éghajlata változékony. Emiatt az évek során a legcsapadékosabb években akár háromszor akkora mennyiség is hullhat, mint a legszárazabb (az átlagos éves összeg 550 - 600 mm), és bármelyik hónapban előfordulhat teljes csapadékhiány is. Közepes intenzitású csapadékból hullik az éves mennyiség 50 %-a, míg a ritkán előforduló, nagy intenzitású csapadékesemények adják a teljes mennyiség 20 %-át. A Marcal folyó jelentős mértékű árvizei a múltban általában a téli – kora tavaszi időszakban fordultak elő, amikor a vízgyűjtő területen jelentős (átlagosan 20 - 30, a magasabban fekvő területeken 30 - 50 cm-t jóval meghaladó vastagságú) volt a felhalmozódott hó mennyisége. Ilyen helyzetben – általában egy, vagy több egymást követő mediterrán ciklon hatására – egy viszonylag gyors felmelegedés és a lehulló folyékony halmazállapotú csapadék hatására intenzív olvadás kezdődhet, amely együttesen jelentős lefolyást eredményez a még fagyott, vagy telített talaj felszínén. Jelentős árhullámot kiváltó mennyiségű és intenzitású csapadék hullhat a hosszú élettartamú zivatarrendszerekhez, vagy lassan átvonuló, hullámzó időjárási frontokhoz kötődően is. Ezek a légköri képződmények jellemzően a tavasztól ősziig tartó időszakban fordulnak elő. Ilyenkor a kialakuló árhullám levonulása szempontjából nagy jelentősége van a növényzettel való benőttességnek, valamint a csapadékot megelőző talajtelítettségnek is. A legfrissebb kutatási eredmények szerint az éghajlatváltozás hatására a vízgyűjtőn a jelentős téli hófelhalmozódás gyakorisága csökken, megnövekszik viszont a tavasztól ősziig előforduló nagycsapadékos helyzetek gyakorisága.

Árvizek, nagyvízhozamok

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 többi hazai folyóra vonatkozóan is. A vízhozamok használata a dunai árvizek értékelésénél a tapasztalatok alapján a nagyvízi hidrológiai statisztikai jellemzők meghatározása során általában megbízhatóbb statisztikai jellemzőket eredményezett, mint a vízállások használata. A jellemző árvízhozamok meghatározásához elengedhetetlen, hogy az éves legnagyobb árhullámok adatsorát külön ellenőrizzük a Rábára és mellékfolyóira, így a Marcalra is.

Mivel az elemzések egyik célja a lehető leghosszabb idősorokra alapozás volt, 2014. évben újabb Marcal idősor elemzésekre került sor a mértékadó árvízszintek meghatározásához. A mértékadó vízhozamra kapott új értékek jelentősen nem változtak a korábbi számításokhoz képest. A kapott új, pontosított idősorok alapján készült nagyvízi hossz-szelvények képezték az új MÁSZ megállapításához alapadatot biztosító hidrodinamikai vizsgálatok alapját. A vizsgált Marcal-idősorok az egységes értékelhetőség érdekében az 1951 - 2013. időszakot fedték le.

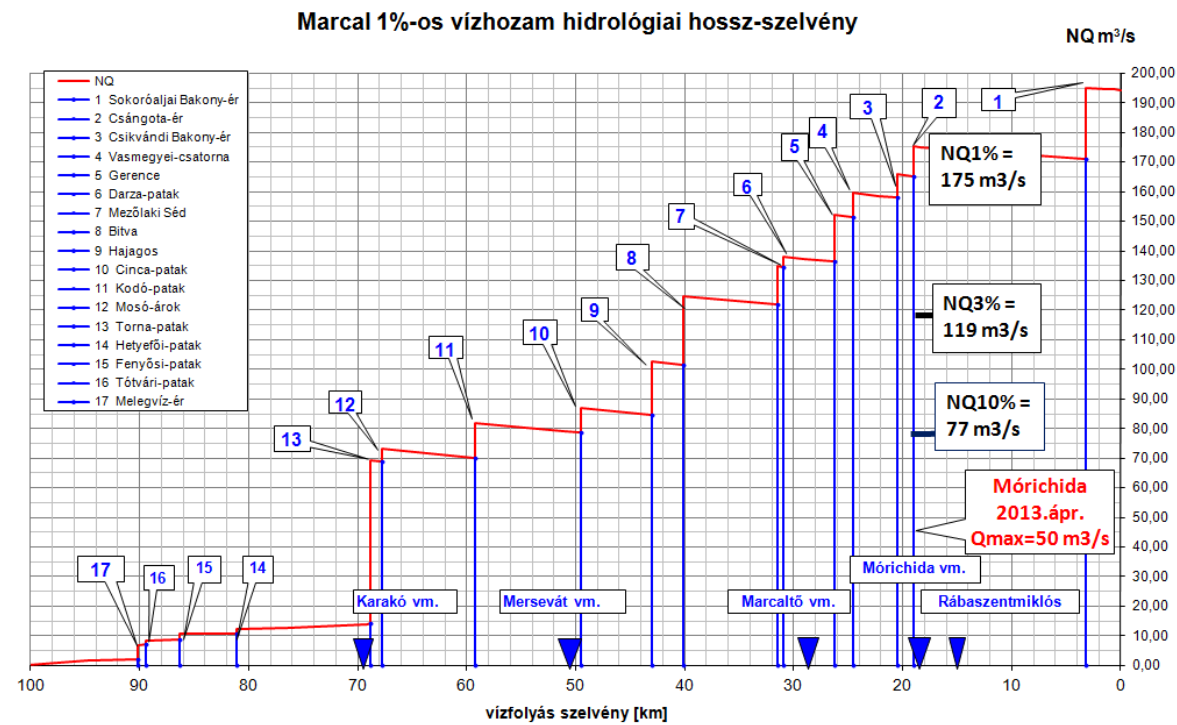
A Marcal tekintetében az NQ_{1%}os hossz-szelvények jellemző adatait a vizsgált területet jellemző szelvényekre vonatkozóan a 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat: A vízbázisok főbb adatainak összefoglaló táblázata

MARCAL MELLÉKVÍZFOLYÁSOK, JELLEMZŐ SZELVÉNYEK	TÁVOLSÁG A MARCAL TORKOLATTÓL [km]	VÍZGYŰJTŐ TERÜLET [km ²]	NQ _{1%} KERÉKÍTVE [m ³ /s]
Marcal torkolat	0,000	3076	190
Sokoróaljai Bakony-ér	alatt	3,190	190
	felett	3,190	167
Rábaszentmiklós vm.	15,200	2635	168
Mórchida vm.	18,400	2633	169
Csángota-ér	alatt	19,000	169
	felett	19,000	160
Csikvándi Bakony-ér	alatt	20,500	160
	felett	20,500	152
Vasmegyei csat.	alatt	24,500	153
	felett	24,500	146
Gerence p.	alatt	26,250	146
	felett	26,250	131
Darza p.	alatt	30,900	132
	felett	30,900	129
Mezőlaki-Séd	alatt	31,450	129
	felett	31,450	117

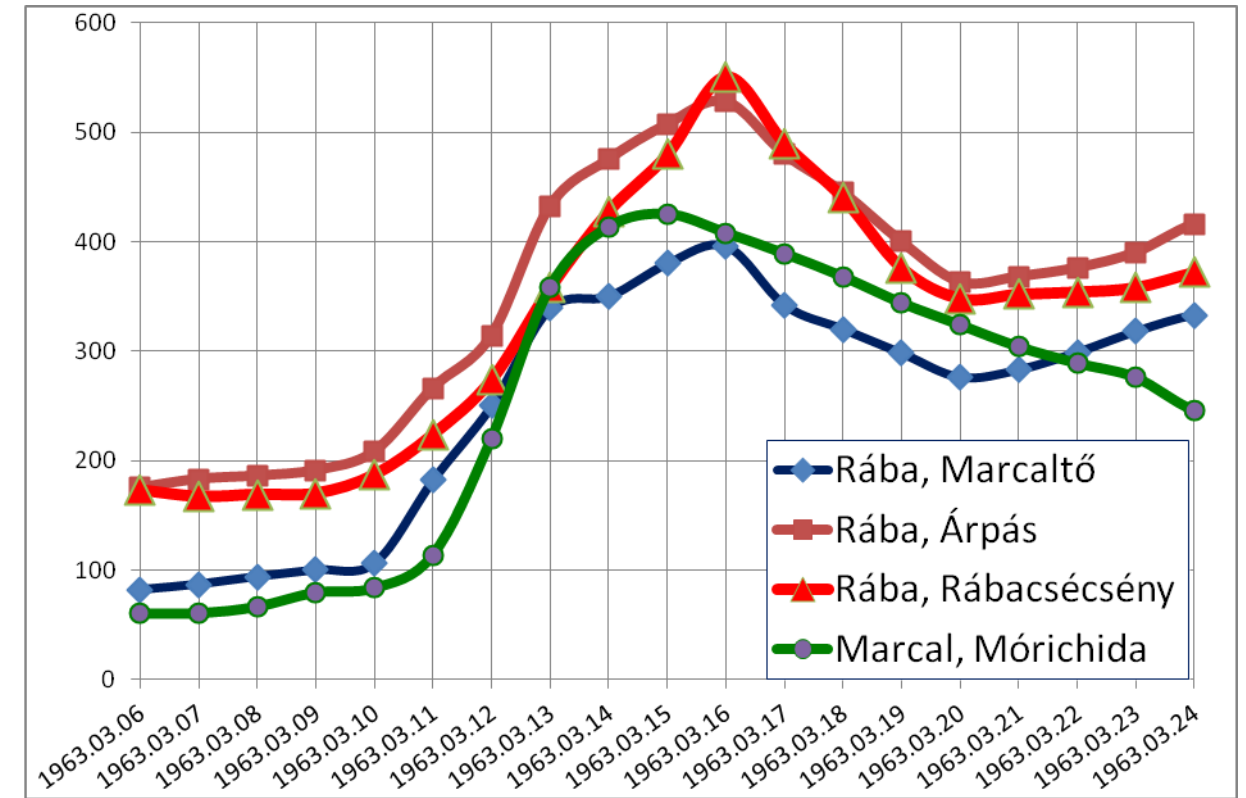
Bitva p.	alatt	40,086	1741	119
	felett	40,086	1465	96,9

Mindez grafikusan a 8. ábrán látható.



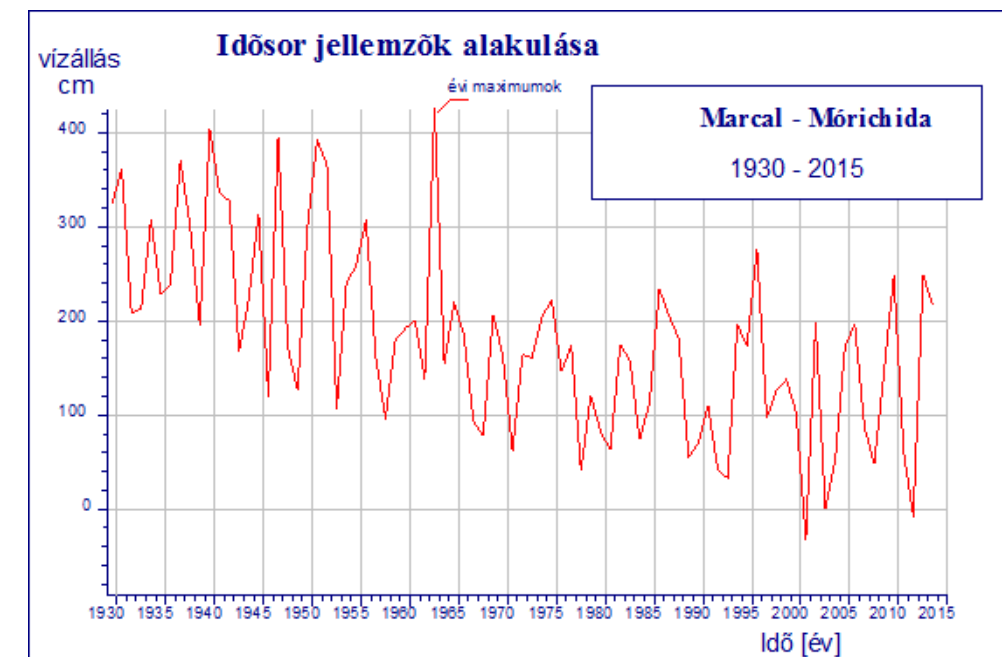
8. ábra: A vízbázisok főbb alapadatainak grafikus ábrázolása

Az eddig megfigyelt legnagyobb Marcal árhullám 1963 márciusában, töltésszakadással kísérve vonult le a Marcal-völgyben, mely helyzetet tovább súlyosbította az egyidejűleg a térségben levonuló Rába-árhullám. Az akkori árvízi helyzetet a 9. ábrán bemutatott vízállásokkal jellemezhetjük.

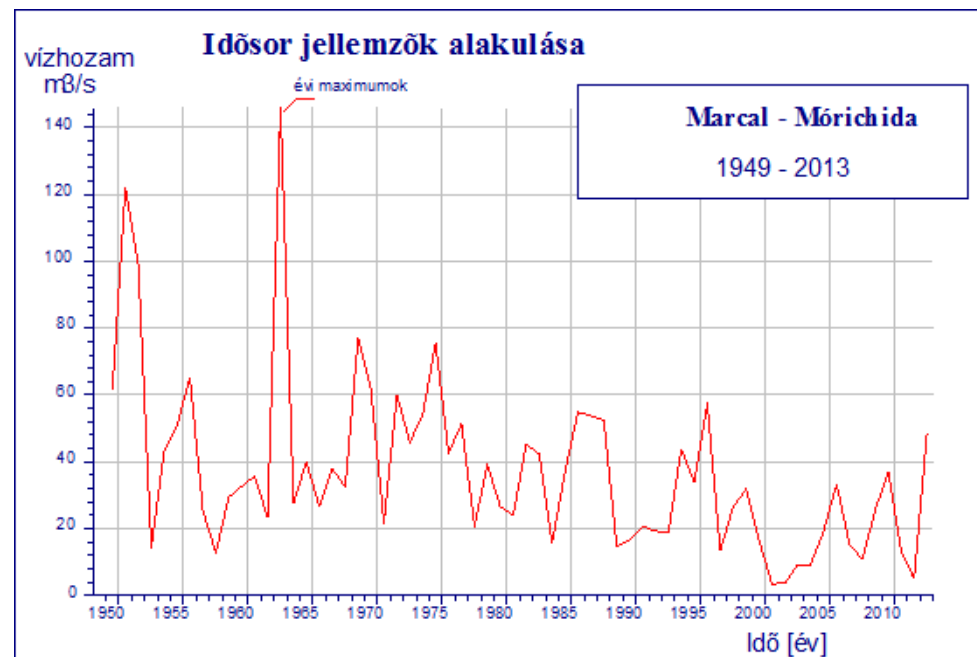


9. ábra: Az 1963. márciusi árvízi helyzet vízállásai

A Marcal móríchidai vízmérce-szelvényében az eddig észlelt tíz legnagyobb árhullámot 1963 után már egy igazán nagy árhullám sem követte, mint az a 10. és 11. ábrán jól látható.



10. ábra: A Marcal - Móríchida vízmérce jellemző vízállásai



11. ábra: A Marcal - Mórachida vízmérce jellemző vízállásai

Bár a tetőző vízhozamok az elmúlt 50 évben összességében csökkenő trendet mutatnak, az utóbbi években ez megállni látszik, melynek fizikai korlátja is van, a vízhozamok értéke nem csökkenhet érdemileg tovább.

Mértékadó árhullámkép

Mértékadó árhullámképnek azt az $NQ_{1\%}$ -os árhullámot tekintjük, amely alapján történt a hidrodinamikai számítások során a mértékadó árvízszintek meghatározása. Mivel a modellszámítások permanens futtatásokon alapultak ezen a folyószakaszon, mértékadó árhullámkép meghatározására nem került sor.

1.5.1.3. Mederhidraulikai jellemzők meghatározása

A korábban felépített fizikai kisminta-kísérletek eredményeinek célirányos értékelése

A Rába torkolati szakaszára az ÉDUVIZIG tervtárában egy kisminta-vizsgálat lelhető fel:

- Rába 0+000 - 1+625 fkm szakaszának hidraulikus mozgómedrű kismintakísérleti vizsgálata (2001)

A vizsgálat a Radó-sziget környezetére irányult, a térség megismerését segítheti, de közvetlen felhasználása a nagyvízi mederkezelési tervezésben nem lehetséges.

A korábban felépített numerikus modellek eredményeinek célirányos értékelése

A Marcalra korábban nem készült a jelen feladathoz kiindulásként használható numerikus modell.

Célirányos vízszintrögzítések, vízhozammérések 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 állapotot jellemzően

az eddig észlelt legnagyobb árvizek adják. 2013. tavaszán jelentős vízszintekkel, völgyi elöntésekkel vonult le árhullám a folyón, ennek észlelt adatai a mederkezelési tervben felhasználhatók.

Felszingörbe számító mederhidraulikai modellek felépítése

Az $NQ_{1\%}$ vízhozamú árhullám lefolyási viszonyait egy erre a célra kidolgozott 2D árvízi modellel vizsgáltuk.

1.5.2. A vizsgált nagyvízi meder szakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek

A 01.NMT.12. tervezési terület a Marcal folyó 34+860 - 0+000 fkm szelvény közötti szakaszának nagyvízi medrét fedi le. Ebből a közel 35 km hosszú szakaszból az alsó 7,4 km-t határolja jobbparti, az alsó 19 km-t pedig balparti árvízvédelmi fővédvonal.

A tervezési területen érintett árvízvédelmi rendszer a 01.11. Győr-Koroncói árvízvédelmi szakasz Marcal jobbparti töltése, amely a Sokoróaljai Bakony-ér védvonalával egységet alkotva védi a 01.12. számú Holt-Marcal-Győri öblözet felső részét. A teljes mentesített öblözet területe 4 624 ha, ami a Rába és a Mosoni-Duna jobbparti területeit is magában foglalja. A másik érintett fővédvonal a 01.12. Koroncó-Mórachidai árvízvédelmi szakasz Marcal balparti töltése, amely a Rába jobbparti védműveivel alkot összefüggő árvízvédelmi rendszert, és az 1.11. Marcalközi öblözetet mentesíti az árvízi elöntésektől. A védett terület nagysága 3 571 ha. Az elsőrendű árvízvédelmi művekre vonatkozó alapadatokat a 10/1997. (VII. 17.) KHVM rendelet rögzíti.

Az érintett védvonalak legnagyobb hosszban árvízvédelmi töltésből állnak, speciális védvonalszakasz csak a Marcal jobb partján található, a Sokoróaljai-Bakony-ér torkolata alatti mintegy 1 100 m hosszon. 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 teljes védvonal szakaszon 1,0 m. Jelen tervezési munkával párhuzamosan folyik az "A Marcal jobb parti árvízvédelmi részöblözet árvízvédelmi biztonságának javítása" tárgyú projekt, amely az öblözet árvízvédelmének javítását a Marcal és Sokoróaljai Bakony-ér védvonalainak fejlesztésével éri el.

Az érintett védvonalakon a minimális töltésméret 4,0 m nettó koronaszélesség, ami a kétoldali humuszborítást is beleszámítva 5,3 m bruttó koronaszélességet eredményez. A rézsűk hajlása a víz és mentett oldalon egyaránt 1:3. A tervezési terület általaj viszonyait 1 - 4 m vastagságú fedőréteg jellemzi, amely főleg áteresztő anyag, uralkodóan homok, agyag, térben változóan iszap, agyag és homoklencsék kifejlődésével. A felső 0,5 - 1,0 m réteg humuszosodott vályogtalajok csoportjába sorolható, erősen meszes jelleggel. A fedőréteg alatti talajrétegek nagy vastagságú, helyenként a 100 m-t is meghaladó folyóvízi üledékből (kavics, homokos kavics, durva homok) állnak.

A Marcal hullámtere keskeny, átlagosan 80 m széles a töltésezett szakaszon. Kivétel ez alól a Marcal-duzzasztó feletti szakasz, ahol 200 m-re szélesedik ki, illetve egy Sokoróaljai Bakony-ér alatti rövid szakasz (2+900 - 2+300 fkm szelvény), ahol 300 m a hullámtér szélessége.

A 01.NMT.12. nagyvízi meder szakaszon három felszíni törzsátlomlás található: a Mórachidai vízmérce, a Rábaszentmiklósi vízmérce és a Gyirmóti szivattyútelep külvízi mércéje. Fontosabb, a nagyvízi mederhez kapcsolódó műtárgyak közé tartozik a Kisbaboti zsilip (bal part 14+340 tkm), a Sóstói szivattyúállás (jobb part 7+270 tkm), a Zöldmajori szivattyúállás (jobb part 6+300 tkm), a Sárdos-éri szivattyúállás (jobb part 5+830 tkm), a Lacza-zsilip (jobb part 4+510 tkm), a Gyirmóti szivattyútelep (bal part 1+060 tkm), a Galambostagi szivattyúállás (jobbpart 0+910 tkm), a Holt-Marcal tápláló zsilip (jobb part 0+370 tkm) valamint a Marcal duzzasztó (0+580 fkm). A keskeny hullámtérnek köszönhetően a Marcal töltésezett szakasza mentén nincs kellő meghajtási hossz jelentős hullámváz kialakulásához, így véderdő nincs a

töltések mentén. A Marcal nagyvízi medrét fővédvonallal határolt szakaszon a 8421. sz. Rábaszentmihály-Mórichida összekötő út valamint a 8419. sz. Tét-Rábacsanak összekötő út keresztezi.

A 01.NMT.12. jelű tervezési területet határoló jobbsparti elsőrendű árvízvédelmi fővédvonal fejlesztése jelen tervezési folyamattal párhuzamosan zajlik. A mértékadó árvízszint a 2014. évi felülvizsgálat során a Marcal alsó szakaszán 50 - 80 cm-rel emelkedett, ennek megfelelően az új védvonalszakaszok az előírt magassági biztonságot nem tudják teljesíteni.

1.5.3. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése

Folyószakasz jellemzők

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

Szakaszjelleg

A Marcal vízgyűjtőterületének DK-i része a Bakony hegységhez tartozik, az ettől északra levő rész a Sokoróaljai dombvidékhez. A bal parton levő nyugati rész a Kemeneshát lejtőit foglalja magába, az alsó szakasz a Kisalföld déli részéhez tartozik.

A Marcal alsó völgye a Kisalföld hordalékkal feltöltött medencéjének keleti peremén helyezkedik el. A hegységekből lehordott hordalékanyagból a medence területén hordalékkúpok (mai Rábaköz) és folyóteraszok jöttek létre. A folyóteraszok a folyók életében többször bekövetkező tartós szakaszjelleg-változás miatt alakulnak ki. Képződésükben a felső- és a középszakasz-jelleg cserélődése a döntő.

A medence túlnyomó részét lepelhomok borítja. A Marcal és a mellékvízfolyásai mentén meszes, homokos, öntésiszap, a magasabban fekvő területeken karbonátos, kavicsos homok (Tét környékén) és meszes homok található.

A folyó völgye az ÉDUVIZIG vagyonekezelésében levő szakaszán sík vidéki jellegű.

A Marcal ezen a szakaszon nem eredeti medrében folyik. A korábbi szabályozásoknak köszönhetően az 1930-as évektől fogva nyerte el mai formáját.

A völgy jellege és szabályozások következményeként a síkvidéki jelleg dominanciája érzékelhető. A folyó alsószakasz jellegű, ezért itt berágódás nem jellemző, hanem folyamatos feltöltődés, amit korábban kotrásokkal ellensúlyoztak. Esése a szakaszon végig 30 cm/km.

A Marcal lassú folyása következtében, megfelelő hőmérsékleti körülmények esetén általában be szokott fagyni, viszont a jobb oldali, nagyobb esésű mellékvizeken csak nagyon kemény teleken jelentkezik jégborítás.

Jégtorlódás ritkán jelentkezik, így az esetleges árhullámok levonulása akadály nélkül megtörténhet.

Nyári, őszi időszakban erős hinarasodás, vízi növényzet burjánzás jellemzi a folyót.

A Marcal nyomvonala gyakorlatilag a Rába nyomvonalával párhuzamos, köszönhetően a szabályozásoknak. Ennek következtében természetes jellegét elvesztette, napjainkban gyakorlatilag csatornaként funkcionál.

A Marcalon szakadó partok, illetve zátonyok nincsenek.

Mederanyag

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 felöltődik a főmederből származó hordalékkal. A torkolati szakaszon a feltöltődés előrehalad, az alsó torkolatban másodlagos meder alakul ki. A felső torkolat a terepszintig feltöltődik, az alsó torkolatban megmarad a másodlagos meder.

Szabályozást követően elveszítette a természetes jellegét a folyó, gyakorlatilag csatornaként funkcionál jelen állapotban. A Marcal ÉDUVIZIG vagyonekezelésébe tartozó szakaszán a mederanyag döntően homokos kavics. Egyes részeken található kavicsos homok mederanyag, a torkolati szakaszon jellemzőbb a finom homok.

Hordalékegyensúly

A síkvidéki jellegből adódóan (esés a teljes szakaszon 30 cm/km) a hordaléklerakás a jellemző ezen a szakaszon. Hordalékáramlás szempontjából egyedül a torkolati szakaszon található a Marcal duzzasztó műtárgya, ami akadályt képez.

A hordalékok mennyiségére, összetételére vonatkozóan nem állnak rendelkezésre adatok, mivel ilyen irányú méréseket eddig nem végeztek.

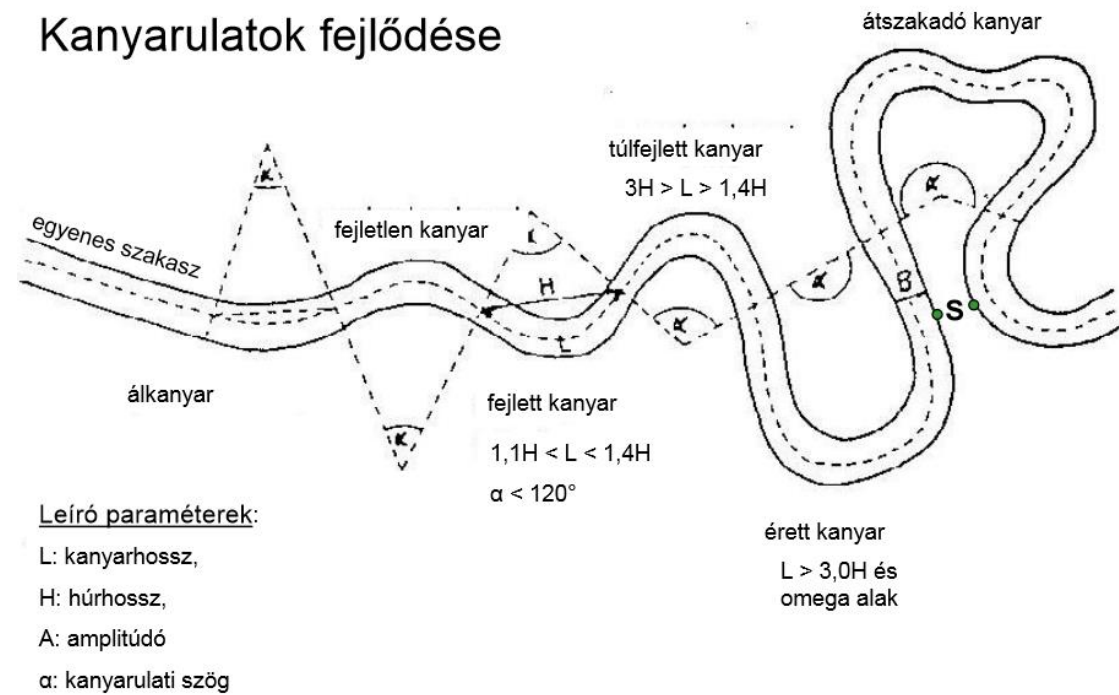
Kanyarulati viszonyok

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

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. Fejletlen kanyarokból álló szakaszon a kanyarulatok középponti szögei kiegyenlítődesre törekednek.

A folyókanyarulatok és a kanyarfejlődés tendenciája jellemezhető a 12. ábrán feltüntetett paraméterekkel.

Kanyarulatok fejlődése



12. ábra: Kanyarulatok fejlődése

A leíró paraméterek:

- L – kanyarok ívhossza (szomszédos inflexiós szelvények távolsága a tengelyvonalon)
- R – kanyarlati 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)
- $R/B = 8,0 - 12,0$ állékony kanyarulat
- $1,1 < L/H < 1,4$ fejlett kanyar
- $1,4 < L/H < 3,0$ túlfejlett kanyar
- $3,0 < L/H$ omega kanyar, átszakadó kanyar

A legkedvezőbb paraméterek általános előírásai a következők:

- Az ívhossznak a húrhossz 1,1 - 1,4-szerese közötti tartományba kell esni.
- A sugár és mederszélesség $R_{\min} = 8 B$

Ahol:

- R = szabályozási sugár $R_{\max} = 20 B$
- B = szabályozási szélesség

A sugárnak a húrhossz 0,6 - 1,0-szeres értékek között célszerű változni. A középponti szög ezekből adódóan $70^\circ - 120^\circ$ között változhat.

A szabályozások után a folyónak csatorna jellege lett. Egyenes szakaszokból, és minimális számú kanyarból áll. Nyomvonala párhuzamosan halad a Rába nyomvonalával. Egyházaskeszőtől északi irányba, majd az egyetlen jelentősebb kanyarulat Rábaszentmiklósnál található, ahol keletnek fordul a meder nyomvonala, a település alatt pedig mintegy 6 km hosszon újra északnak fordul.

Minimális kanyarulattal rendelkezik a folyó, azok mindegyike fejlett kanyarnak tekinthető, döntő többsége pedig állékony is.

Szigetek és zátonyok nem találhatóak a folyón.

Középvízi meder szélessége

A mederszelvény jellemző alakja közelítőleg trapéz, illetve csésze, a középvízi mederszélesség 15 m, a meder esése 30 cm/km, anyaga homokos kavics, kavicsos homok, finom homok.

A közepes vízhozam a torkolatnál $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ körül alakul. Vízjárását befolyásolja a Marcal duzzasztó, melynek hatása felfelé mintegy 7 km-en át érezhető. Ezen kívül nem elhanyagolható nagyvíz esetén a Rába, illetve a Duna visszaduzzasztó hatása sem.

Szabályozási művek jellemzői

A Marcal legalsó szakasza már az emberi történelem során alakult ki, illetve nyerte el mai formáját. Valamikor Marcaltónél torkollott a Rábába, de a 14. – 15. században a régi torkolatot megszüntették, a Marcal vizét a Malomsok határában a Rábából kiágazó folyóágba, a Mező-Rábába terelték át. Ekkor került a torkolata Győr fölé. A 19. században a Rábaszabályozó Társulat folytatta a szabályozási munkákat, végül az 1930-as években nyerte el mai formáját a folyó. Ekkora alakultak ki a jobb parti töltések nyomvonalai is.

Szabályozás történetét végigkövetve a Marcalon nem volt olyan beavatkozás, ami egyéb szabályozó művek alkalmazását kívánta volna meg (párhuzamművek, keresztirányú művek stb.).

Az 1930-as évek után a mederrendezésekkor sem alkalmaztak más megoldásokat: mederkotrásokat, mederszelvény bővítéseket, töltések megerősítését végezték.

A töltés nélküli szakaszokon föld anyagú depóniákat alakítottak ki. A klasszikus értelemben vett kő anyagú depóniák nem kerültek kialakításra a folyó mentén.

A '60-as években partbiztosítási munkákat is végeztek a Marcalon a bal part 10+000 – 18+000 tkm között, melyek során klasszikus rőzseművek építését végezték el (rőzsehenger, rőzseterítés, rőzsefonás).

1986-ban megépült a torkolati szakaszon a Marcal duzzasztó. Létesítésére azért volt szükség, mert a Holt-Marcal vízpótlását gravitációsan csak a Marcalból lehetett megoldani, de a folyó vízszintje alacsonyabb volt, mint a Holt-Marcal kívánt vízszintje.

Árvizek idején a Rába, illetve a Duna is visszaduzzaszthat.

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 keresztshelvények alapszintű kiértékelését végezzük el. Csak a MÁSZ felszínigörbével rendelkező szakaszokra készül a vizsgálat, tehát egyes esetekben nem a teljes NMT kiterjedésre. A keresztshelvények irányvonalai a numerikus modellezés áramlási mezői alapján kerültek kijelölésre. A speciális shelvényekre, mint például a hídszelvényekre, a nyilvántartások alapján definiáltuk az adatokat egyénileg.

Meghatározott alapadatok a legenerált shelvényalak és a MÁSZ felszínigörbe, továbbá a partél kijelölés alapján:

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

Az egyes vizsgálatok részletei és kritériumai:

0. Keresztshelvények definiálása

- A keresztshelvények 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 kismértékben hosszabb lehet).
- A hidak esetében a szerkezettel párhuzamos keresztshelvényt feltételeztünk.
- A keresztshelvények sűrűsége folyónként eltérő.

1. MÁSZ vízfelszín szélesség meghatározása

- Általános keresztshelvény esetében a shelvény irányvonalon mért vízfelszín szélesség, azaz a redukált terepmodellel értelmezett irányvonal hossza.
- Hidak esetében a keresztshelvény terepvonallal metszése a MÁSZ vízszintnek – bruttó nyílt vízfelszín szélesség (közbenő pillérek nincsenek kivonva, de a hídfők igen).
- A nedvesített keresztshelvények 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 keresztshelvény vonalában az irányvonal és a partélek metszéspontjainak vonalon mért távolsága.
- Hidak esetében a híd irányvonalában a partélek helyszínrajzi távolsága.

3. Nedvesített shelvényterület számítás lépései

- Alapozó lépések: kombinált terepmodellel létrehozása, partélek kijelölése, MÁSZ értékek felületszerű meghatározása, MÁSZ kimetszete tereppel (redukált DTM), keresztshelvény irányvonalak meghatározása.
- Kivonásra került egymásból a MÁSZ felület és a domborzatmodell 1 méteres felbontással. A metszévonaluk által meghatározott poligonon lemetszettük az előre megrajzolt (teljes) keresztshelvényvonalakat. Így a vonalak csak azon darabja maradt meg, ahol a MÁSZ értéke nagyobb a terepszintnél.

- A keresztshelvényt 3D vonallánccá alakítottuk 1 méterenkénti töréspont sűrítéssel, ahol a töréspontok a terepszint magasságait vették föl. Erre a 3D vonallánccra kiszámítottuk a vonallánc átlagos Z értékét („Atl_nedv_Z” attribútum).
- 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 shelvényen elvégeztük az alábbi műveletet: „(MASZ2014 - Atl_Nedv_Z)*Length”. Az eredmény letárolásra került a „Nedv_m2” attribútumba. Gyakorlatilag a MÁSZ2014 felszínigörbe, a nedvesített shelvényterület és a hossz által közrezárt téglalap területe került kiszámításra, ami egyezik a nedvesített keresztshelvény 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 ártéri részeknél érdekes, ahol a magasparti szakaszokon a MÁSZ kiterjedését alapvetően a terepmodell pontossága határozza meg.
- Hidak esetében a hídpillérek és szerkezetek kivételével a MÁSZ 2014 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 shelvényterület a shelvénykialakítás miatt csak becslésnek tekinthető.

4. Medertározási térfogat számítás lépései

- Alapeleme a két shelvény közötti térfogat meghatározás, melyet alvízi irányban hajtunk végre a nedvesített shelvényterület és a shelvényszám 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 kezdőshelvényig érvényes.
- Az alkalmazott módszer sajátossága, hogy a térfogat számításnál párhuzamosnak tekinti a keresztshelvények irányvonalait, mely a valóságban csak kisebb szakaszokon helytálló. Ellenőrzés céljából elvégeztük a MÁSZ 2014 felület és a nagy felbontás DTM közvetlen kivonását is. A tározási térfogatoknál elmondható, hogy a keresztshelvényekből számolt érték 1-10 % mértékben felülbecsüli a terepmodellel számoltakat. Ez azonban lényegesen függ a keresztshelvények 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 (11. táblázat) a vizsgált nagyvízi mederszakasz vonatkozásában, amely tartalmazza a közép és nagyvízi meder szélességének, valamint a nedvesített shelvényterületek 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 shelvények közötti szakaszok vonatkozásában is. Az egyes szakaszok, és a folyó mentén összegzett medertározási térfogatok kimutatását a 12. táblázat tartalmazza.

11. táblázat: Alapadatok

ADAT TÍPUS		MÉRTÉK- EGYSÉG	ÉRTÉK	MEGJEGYZÉS
Vizsgált kiterjedés	Kezdő szelvény	fkm	0+000	Rába torkolat
	Végszelvény	fkm	18+046	Mórichoda közúti híd
Keresztszelvények sűrűsége	Átlag	fm	100	-
1. MÁSZ vízfelszín szélesség	Min	m	30	15+221 fkm Rábaszentmiklós közúti híd
	Átlag	m	234	-
	Max	m	973	13+300 fkm
2. Partélek közötti távolság (középvízi meder szélessége)	Min	m	17	3+100 fkm (Fövényes híd alvíz)
	Átlag	m	28	-
	Max	m	38	16+000 fkm
3. Nedvesített szelvényterület	Min	m ²	119	18+046 fkm Mórichida közúti híd
	Átlag	m ²	527	-
	Max	m ²	2 256	3+200 fkm (Fövényesi híd felvíz)
4. Medertározási térfogat	Teljes	m ³	9 639 480	-

12. táblázat: Medertározási térfogatok kimutatása

MEGNEVEZÉS / TÍPUS	LAJTA FŐMEDER VÍZMÉRCSSELVÉNY	NMT EGYSÉG
	Rába	
	VM - Gyírmót	
	Fövényesi híd	
	Bőszedombi híd	
	Majorházi híd	
	Rábaszentmiklósi híd	
	VM - Mórichida híd	
		01.NMT.12

SZELVÉNY [fkm]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NMT FELOSZTÁS SZERINT [m ³]	9 639 480																		
VÍZMÉRCS SZERINT [m ³]	1 069 065																		
VÍZMÉRCS SZERINT [m ³]	698 929																		
VÍZMÉRCS KUMULATÍV [m ³]	698 929																		
HIDAK SZERINTI	1 955 794			864 543			2 492 957			2 548 304			1 777 881						
HIDAK KUMULATÍV	1 955 794			2 820 337			5 313 295			7 861 599			9 639 480						
HIDAK SZERINTI	9 639 480																		

A Marcal esetében 183 keresztszelvényt vizsgáltunk, melyek jellemzően a középvonalra merőlegesek. A folyószakasz tározási képessége mértékadó állapotokban kb. 9,6 millió m³. A jellemzett kiterjedést érinti a 01.NMT.13. Győr tervezési terület is (átlapol).

Megállapítható, hogy az 1 %-os valószínűségű árhullám levezetésekor a legkisebb szelvényterület a mórighidai közút hídjánál fordul elő, mely az átlagos szelvényterületnek csak az ötöde. A keresztező infrastruktúra szerkezeti elemei nem kerülnek nyomás alá vagy előntésre mértékadó állapotokban.

1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése

A 01.NMT.12. tervezési terület a Marcal folyó 34+860 - 0+000 fkm szelvény közötti szakaszának nagyvízi medrét fedi le. A Marcal Mórachida település feletti szakasza nyílt ártéri, a tervezési szakasz felső részén a terep átlagos tengerszint feletti magassága ~118,00 m B.f.. Mórachida és Koroncó között a bal parti területek árvízvédelmi fővédvonallal mentesítettek, míg a jobb part nyílt ártér. A Marcal Koroncó alatti nagyvízi medre mindkét oldalról védvonallal határolt, keskeny hullámtérrel. A torkolat környéki hullámtér átlagos tengerszint feletti magassága ~111,00 m B.f.. A tervezési szakaszon a Marcal folyó a szabályozásoknak köszönhetően többnyire egyenes nyomvonalú, csak Rábaszentmiklós magasságában található egy rövidebb, meanderező szakasz. A nyílt ártéri részekben igen változatosak a magassági viszonyok, a széles völgy magasabban fekvő területein található a települések, míg az alacsonyabb, gyakran elöntésre kerülő részek mezőgazdasági művelés alatt állnak.

A folyó alsó szakaszának hullámtéri területei az árvízvédelmi töltéseken keresztül közelíthetők meg, ezt a funkciót szolgálja a tervezési területen lévő 23 db vízdali rámpa. Ezek a létesítmények kialakításuk miatt helyenként lefolyási akadályt jelenthetnek, azonban a teljes nagyvízi medret figyelembe véve jelentős szelvénycsökkenést nem okoznak.

A Marcal nyílt ártéri szakaszain szinte mindenhol található a középvízi meder mentén depónia. Ezek a művek a kisebb levonuló árhullámok elöntéseitől képesek megvédeni a többnyire mezőgazdasági területeket, de a folyó mentén szakaszosan, változó keresztmetszettel és magassággal kerültek kialakításra. Ennek megfelelően egy-egy területet a nyárigátához hasonlóan védenek az elöntésektől, a nagyobb árhullámok során azonban megbukja őket a víz, és az árhullám levonulása után akadályozzák az elöntött területekről való vízvisszavezetést.

A 01.NMT.12. számú tervezési területen, a nyílt ártéren meg kell említeni több olyan mesterséges, vonalas létesítményt, amely a lefolyási viszonyokat érdemben befolyásolhatja:

- 8406. sz. közút Egyházaskesző - Nemesgörzsöny közötti szakasza: a tervezési terület felső részén keresztezi a nagyvízi medret a Marcal 31+640 fkm szelvényében. Az út jobb parti nyílt ártéri szakasza kiemelkedik a terepből, a bal parton azonban a terepszinten halad, nagyobb Marcal árhullámok esetén elöntésre kerül.
- 84115 sz. közút Egyházaskesző - Marcaltó közötti szakasza: a Marcal bal parti nyílt ártéren húzódik, kb. 1,5 km-re a folyótól. Ezek a területek elöntésre kerülnek ugyan, de a vízszállításban nem jelentős a szerepük. Ennek megfelelően a levonulási viszonyokra nincs jelentős hatással az útszakasz, Marcaltó térségében azonban lokalizációs szerepet tölt be.
- 14. sz. Pápa-Csorna vasútvonal: A Marcal medrét a 30+460 fkm szelvényben keresztezi, magas vezetési vasútvonal. A vízátervezés a vasúti töltés magassági vonalvezetése miatt csak a Marcal és a Marcaltói övcsatorna hídszelvényeiben, valamint néhány kisebb átereszen lehetséges.
- A Marcaltó és Farkas-pusztá közötti út a jobb parti részekben kiemelkedik a terepből, lefolyási akadályt jelent.
- 8408. sz. közút a Marcal 28+200 fkm szelvényében keresztezi a nagyvízi medret, magas vezetési nyílt ártéri szakaszai miatt a nagyvízi levonulást jelentősen akadályozza.
- 8416. sz. közút Marcaltó - Malomsok közötti szakasza: Marcaltó és Ómalomsok közötti párhuzamosan vezet a Marcallal, így a nagyvízi levezetést nem akadályozza, de magassági kialakításának köszönhetően lokalizációs szerepe van. Ómalomsok és Malomsok között merőlegesen keresztezi a Marcaltói övcsatornát és a Marcalt (26+300 fkm szelvény), a lefolyási viszonyokra hatással van.

Ezek a terepből kiemelkedő közlekedési létesítmények kazettákra osztják a Marcal bal parti nyílt ártérét. Az egyes kazettákban a folyón levonuló nagyobb árhullámok során lépcsőzetesen alakulnak a vízszintek. A nagyvízi levezetés legnagyobb része a kazetták közötti töltéseken való átbukás, valamint a Marcal és a Marcaltói övcsatorna hídszelvényein keresztül történik.

A nyílt ártéri szakasz Mórachida térségében szűkül be, ahol a balparti elsőrendű árvízvédelmi töltés és a Mórachidai körtöltés között csupán 100 m a távolság. A 8419 sz. közút ráadásul ezen a szakaszon keresztezi a Marcalt (18+040 fkm szelvény), a hídszelvény tovább szűkíti a keresztszelvényt. Hasonló a helyzet Rábaszentmiklós magasságában, itt található a 8421. sz. közút hídja a Marcal 15+220 fkm szelvényében, valamint a települést védő önkormányzati kezelésű körtöltés.

A Marcal töltésezett szakaszán Koroncó térségében található két közúti keresztezés (5+040 és 3+100 fkm szelvény), melyek a hullámtéri lefolyási viszonyokat befolyásolhatják.

A 01.NMT.12. számú nagyvízi meder alsó, árvízvédelmi töltésekkel határolt szakaszán található néhány holtmeder, melyek egy része az elsőrendű árvízvédelmi töltés mentett oldalán is folytatódik. A védvonal alatti holtmeder keresztezések árvízvédelmi szempontból potenciális veszélyt jelenthetnek, mivel ezekben a szelvényekben előfordulhatnak általában állékonysági problémákra visszavezethető jelenségek. Ezen a folyószakaszon már nem a Marcal árhulláma, hanem a Duna árvizeinek visszaduzzasztása adja a mértékadó terhelési szinteket.

1.5.6. Hajózás

1.5.6.1. Vonatkozó nemzetközi egyezmények és hazai jogszabályok

A tárgyi folyószakasz nem osztályba sorolt víziút, nagyhajókkal végzett kereskedelmi célú hajózás nincs.

A tárgyi mederszakasz hajózhatóságára az általános érvényű vízi közlekedéssel kapcsolatos jogszabályok az irányadók:

- 2000. évi XLII. törvény a vízi közlekedésről.
- 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.
- 17/2002. (III. 7.) KöViM rendelet a hajózásra alkalmas, illetőleg hajózásra alkalmassá tehető természetes és mesterséges felszíni vizek víziúttá nyilvánításáról.
- 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.

1.5.6.2. Hajózási körülmények

A tárgyi folyószakasz kedvtelési célú kishajókkal, kézi és gépi hajtású csónakokkal saját felelősségre – a vízi közlekedés rendjét szabályozó Hajózási Szabályzatban foglaltak betartásával – hajózható.

A vízi közlekedés során a folyószakasz sajátosságait (vízsebesség, partszakaszok, uszadék, zátonyok, hidak, stb.) a csónak vezetőjének ismernie szükséges.

1.5.6.3. Hajózási akadályok (gázlók, szűkületek)

A vizsgált folyamszakasz nem osztályba sorolt víziút, a hajózási akadályok nyilvántartva nincsenek.

1.5.6.4. Fenntartási tevékenység

Az Igazgatóság hajóút-fenntartási tevékenységet (hajóútkitűzés, gázlókotrás) nem végez.

1.5.7. A mederszakasz használatának elemzése

A Marcal a Magyar Állam tulajdonában, az ÉDUVIZIG vagyonkezelésében van.

A folyó mai formáját a 19. századtól kezdődő szabályozások következtében érte el, mely során a kanyarulatokat átvágták, torkolatát többször áthelyezték, mederrendezéseket hajtottak végre, továbbá töltéseit megerősítették. A folyónak nagyobb szabású jóléti célú szabályozása eddig nem történt.

A Marcal medrének vízgazdálkodási funkcióján kívüli egyéb használata nem jellemző.

A folyó nyomvonala belterületet nem érint.

Rekreációs céllal jellemzően főként horgászati célú igénybevétel jelentkezik a folyó mentén. Az elmúlt években rekreációs célú területet alakítottak ki Móríchidánál (Marcal 20+078 fkm), illetve Rábaszentmiklóson (Marcal 15+273 fkm). Ezek nem okoznak semmiféle akadályt a lefolyási viszonyokban. Vízitúrázás nem jellemző a Marcalon.

A Marcal folyón kijelölt hajóút nem található.

Az ÉDUVIZIG területére érkező Marcal vízhozamokat a felszíni és felszínalatti vízhasználatok közül egyértelműen a bányavíz kiemelések során kitermelt karsztvíz mennyiség befolyásolta évtizedeken keresztül jelentős mértékben. Az 1990 utáni bányavíz bevezetés megszűnését követően vízhozam csökkenés következett be, ami a vízfolyás sebességének csökkenésével és a szennyvizek részarányának növekedésével együtt a fokozódó eutrofizációt segítette elő.

A Marcalon és jelentősebb mellékvízfolyásain érvényes vízjogi engedéllyel rendelkező felszíni vízkivételek és vízbevezetések egyaránt megtalálhatók. A vízkivételek döntő része a Marcalra, mint fő vízfolyásra esnek.

A folyó Móríchida, Árpás, Rábaszentmiklós, illetve a Csángota-éren keresztül Tét, Gyömöre, Szerecseny, Felpéc, Kajárpéc, Sokorópátka, Gyórszemere, Tényő települések tisztított szennyvizeinek befogadója is.

Területhasználat és művelési ág tekintetében kijelenthető, hogy a töltésezett szakaszok hullámterein erdőgazdálkodás helyenként, kis mértékben folyik a torkolati szakaszon. A depóniával rendelkező szakaszok mentén erdőgazdálkodással és mezőgazdálkodási műveléssel is találkozhatunk.

A hullámtéren egy vízgazdálkodási létesítmény (Marcal duzzasztó), több légvezeték keresztezés és 16 közlekedési híd kivételével egyéb létesítmény nem található.

Az ÉDUVIZIG vagyonkezeléséhez tartozó Marcal szakaszon a Marcal duzzasztót leszámítva nincs olyan létesítmény, amely az élőlények hosszirányú átráthatóságát akadályozná. Ez a műtárgy az 1980-as években épült a torkolati szakaszon, célja a folyó visszaduzzasztása a Holt-Marcal vízpótlása érdekében.

"A Marcal jobb parti árvízvédelmi részöblözet árvízvédelmi biztonságának javítása" projekt keretein belül a duzzasztó árapasztó csatornája stabilizálásra kerül, melynek egyik pozitív hatása, hogy ezzel biztosíthatóvá válik a hosszirányú átráthatóság az élőlények számára a folyó teljes szakaszán.

1.5.8. Építésjogi környezet

A Marcal folyó nagyvízi medre árvédelmi töltésekkel határolt jogi környezet.

Jelen tervben érintett Marcal szakasz azonban nem teljes hosszában töltésezett. Az Igazgatósági határ és Móríchida között nincs kiépített árvízvédelmi védvonal, hanem depóniák találhatók a partokon. Móríchidától a bal parton árvízvédelmi töltés található mintegy 19 km hosszban, mindkét végén bekötve a Rába jobb parti töltésébe. Móríchidánál a jobb parton a '60-as években megépítettek egy körtöltést, ami a település védelmét látja el. A töltés önkormányzati tulajdonú. Mindkét vége be van kötve a magaspartba. Rábaszentmiklósig a jobb parton magaspart található, ahol egy újabb körtöltés épült, a rábaszentmiklósi nyári gát (önkormányzati tulajdonú). Innentől Koroncóig magaspart található. A jobb part alsó 8 km-es szakaszán kiépített árvízvédelmi töltés van, ami nem folytonos, mivel a Sokoróaljai Bakony-ér torkolata alatt, majd 1 km hosszon magaspart szakítja meg (Bikarét). A jobb parti töltés végül a Rába jobb parti töltésébe köt be.

A nem töltésezett szakaszok, magaspartok, depóniák pontos helye:

- Marcal jobb parti depónia (14+000 - 7+400 fkm között szakaszosan)
- Marcal jobb parti depónia (17+400 - 15+750 fkm között szakaszosan)
- Marcal bal parti depónia (34+860 - 20+100 fkm között szakaszosan)
- Marcal jobb parti depónia (34+860 - 20+100 fkm között szakaszosan)

Építéshatósági tekintetében magas és mélyépítés körébe tartozó hatóságok határozataival érintett. Ezek közül a szűkebb értelemben vett magasépítési hatóság vonatkozásában Kisbabet, Rábaszentmiklós, Móríchida és Koroncó településrendezési terve kapcsolódik a folyóhoz.

A folyószakasz területén magasépítési létesítmények a hullámtérben nincsenek és az önkormányzatok nem is terveznek ilyen jellegű fejlesztéseket. Tágabb értelemben vett jogi környezetnek tekinthető magasépítési vonatkozásában a mentett oldali 10 m-es sáv. E tekintetben nem található magasépítési létesítmény a Marcal töltésezett szakaszain, ami korlátozást, vagy egyéb akadályt jelentene.

Mélyépítési hatósági környezet tekintetében egy földgázvezeték keresztezi a Marcalt Móríchidánál (fenntartója a GDF SUEZ Energia Magyarország Zrt.). Hatósági felügyelet tekintetében a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal Veszprémi Bányakapitányságának Gázipari létesítményeket felügyelő osztálya illetékes.

A folyót 16 átkelésre alkalmas műtárgy keresztezi. Ebből 15 közúti híd, és egy pedig vasúti híd. A műtárgyak hatósági felügyeletét a Győr-Moson-Sopron és Vas Megyei Nemzeti Közlekedési Hatóság látja el. A hidak pontos adatait az 1.5.9 Létesítményjegyzék tartalmazza.

A folyót több elektromos légvezeték keresztezi (fenntartó az E.ON Észak-dunántúli Áramhálózati Zrt.), ezek közül a rábaszentmiklósi légvezeték tartóoszlopai a hullámtérben vannak. A légvezetékek építését, fenntartását, üzemeltetését a Győr-Moson-Sopron Megyei Kormányhivatal Mérésügyi és Műszaki Biztonsági Hatósága ellenőrzi.

A folyó az érintett szakaszon a torkolatig az alábbi települések külterületét érinti:

- Győr – Gyirmót,
- Koroncó,
- Tét,
- Rábaszentmiklós,

- Kisbabet,
- Mórchida,
- Malomsok,
- Marcaltó,
- Egyházaskesző,
- Nemesgörzsöny.

A töltésezett szakaszokon kizárt a nagyvízi meder bárminemű beépítése. A depóniával rendelkező szakaszokon is jelenleg elképzelhetetlen, a tulajdonviszonyok és területhasználat miatt, hogy bármilyen, lefolyást akadályozó építmény beépítésre kerüljön.

Közművek tekintetében Mórchida és Árpás között, illetve Dombiföldnél nyomott szennyvízvezeték keresztezi a Marcalt. Ezek felügyeletét a Győr-Moson-Sopron Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóság Igazgató-helyettesi Szervezet Területi Vízügyi Hatóság végzi.

A Marcalon és jelentősebb mellékvízfolyásain érvényes vízjogi engedéllyel rendelkező felszíni vízkivételek és vízbevezetések egyaránt megtalálhatók. A vízkivételek döntő része a Marcalra, mint fő vízfolyásra esnek.

Mórchidán üzemelő vízbázis található. Távlati tervekben szerepel a Marcal mentén, Kisbabet – Malomsok közötti részen üzemelő vízbázis kiépítése.

Egyéb, a hullámtérben elhelyezkedő létesítményekről az 1.5.9 Létesítményjegyzék tartalmaz információt.

A Marcal folyón kijelölt hajóút nem található.

A keresztező létesítmények ellenőrzését az ÉDUVIZIG látja el az éves műtárgy felülvizsgálatok keretében.

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

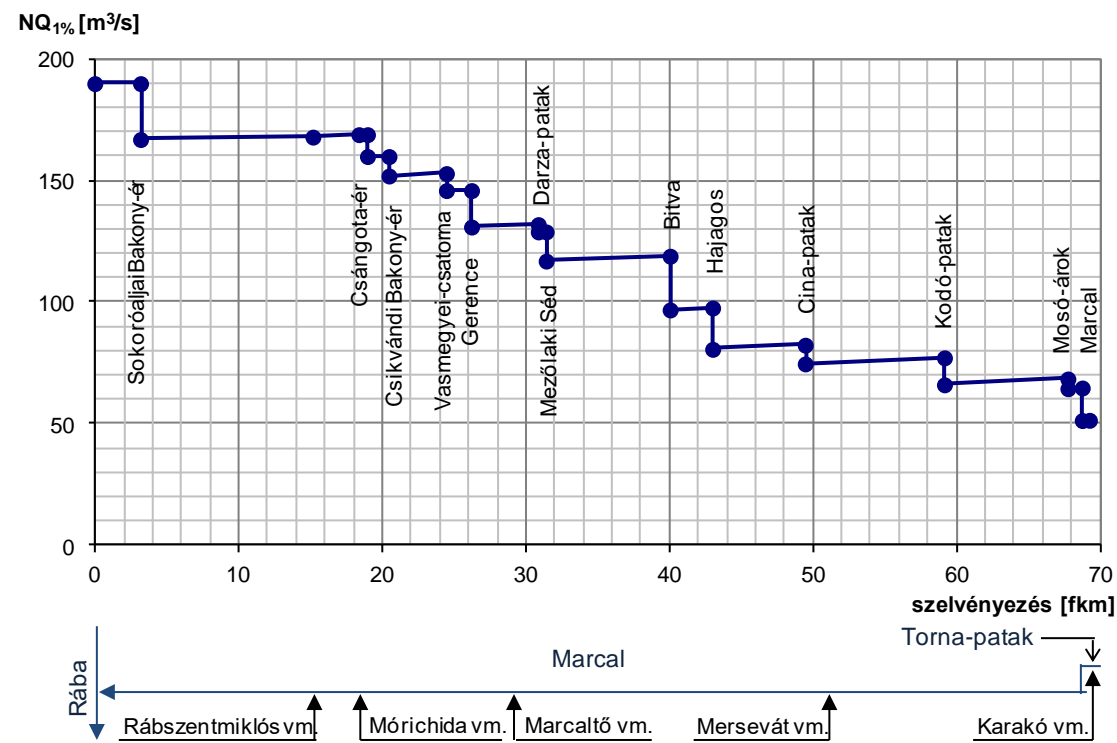
Az NQ_{1%} vízhozamú árhullám lefolyási viszonyait egy erre a célra kidolgozott 2D árvízi modellel vizsgáltuk.

2.1.1. A modell felépítése

A 2D modell a Marcal alsó 35 fkm-ére terjed ki. Oldalról a fővédvonal és a magaspártok határolják. A modellgeometriába az elérhető legfrissebb felmérések adatai kerültek be a mederről és a terepről. A lézeres terepszkenelés adatai naprakészek, aminek egyik fő erénye, hogy részletesen leírja a depóniákat.

2.1.2. Az NQ_{1%} vízhozamú árvíz lefolyása

Az árvízi lefolyást permanens állapot modellezésével jellemezzük. Bár az árvízi hozam a permanens közelítéssel szemben viszonylag meredeken csillapodik, a mellékvízfolyások torkolatánál mégis be lehet állítani a szakaszonként állandó vízhozamot, amely már átlagosan jól illeszkedik a mérésekből levezetett NQ_{1%} hossz-szelvényre. Így tehát közvetetten, permanens modellel is le tudtuk képezni a Móríchida fölötti fokozott hullámtéri tározódást és az árhullámok ellapulását, melyet a 13. ábra szemléltet.



13. ábra: A Marcal NQ_{1%} vízhozamának hossz-szelvénye. A 2D modell ennek csak a 0–35 fkm szakaszára épült fel.

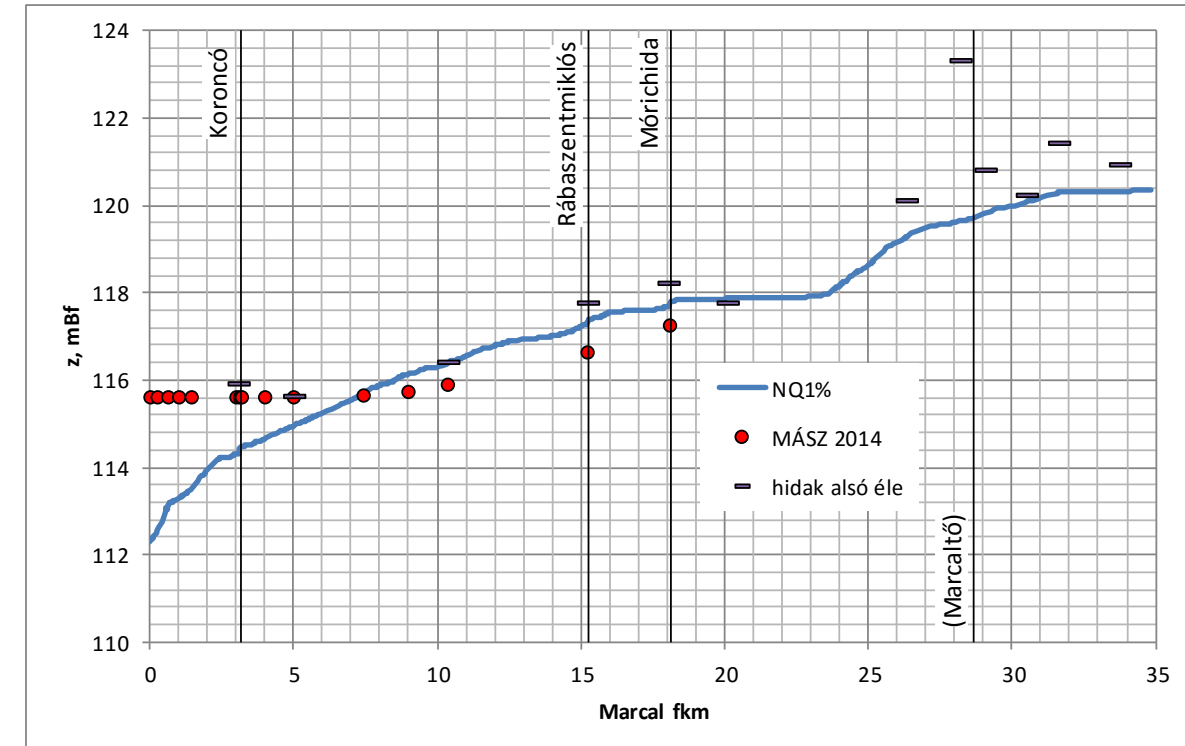
A Rábán a KÖQ = 35 m³/s vízhozam érkezett a Marcal torkolatához, a kifolyási szelvény pertemfeltételéhez pedig a Rába NMT szakaszokhoz kifejlesztett 1D hidrodinamikai modellel állítottuk elő a vízhozamgörbét.

Móríchidánál (18+000 fkm) és Malomsoknál (26+000 fkm) beszűkül a hullámtér, ennek jól tetten érhető a visszaduzzasztó hatása a modellezett felszín görbén. A hullámtér érdességére az alsó, keskenyebb szakaszon érzékenyebb a vízszint. Egy olyan fiktív, szélsőséges modellváltozatban, ahol a hullámtéri terep simaságát a jelenlegi területhasználatától függetlenül egységesen $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra növeljük (azaz kaszált gyeppe alakítjuk), a tetőző vízszintek 0 – 0,5 m közötti mértékben süllyeszthetők. A hatás a felsőbb szakaszon kisebb, mert ugyan nagyobb arányú a hullámtér vízszállítása, de a megnövekedett szelvényterületen (a simaságtól függetlenül) lassabban áramlik ez át.

2.1.3. Felszín görbe

Malomsoknál (26+000 fkm) beszűkül a hullámtér, és ennek jól tetten érhető a visszaduzzasztó hatása a modellezett felszín görbén. A MÁSZ a 8+000 fkm-szelvény alatt a Duna visszaduzzasztását tanúsítja, ami a modellezett görbén az alkalmazott Rába-peremfeltétel miatt nem jelenik meg. A modellezett NQ_{1%}-os felszín görbe a 8+000 – 18+000 fkm szakaszon a MÁSZ-t jelentősen, mintegy 0,8 méterrel meghaladja és a modell szerint éppen eléri három keresztező híd alsó síkját, melyet a 14. ábra szemléltet.

A hullámtér érdességére az alsó, keskenyebb szakaszon érzékenyebb a vízszint. Egy olyan fiktív, szélsőséges modellváltozatban, ahol a hullámtéri terep simaságát a jelenlegi területhasználatától függetlenül egységesen $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra növeljük (azaz kaszált gyeppe alakítjuk), a tetőző vízszintek 0 – 0,5 m közötti mértékben süllyeszthetők. A hatás a felsőbb szakaszon kisebb, mert ugyan nagyobb arányú a hullámtér vízszállítása, de a megnövekedett szelvényterületen (a simaságtól függetlenül) lassabban áramlik ez át.



14. ábra: A Marcal NQ_{1%} vízhozamú árvízi állapotához számított felszín görbe (folytonos vonal), a MÁSZ (körök) és a keresztező hidak alsó éle (vízszintes vonások).

2.1.4. Alkalmazott simaságok

Az érzékenységvizsgálat azt mutatta, hogy még az $NQ_{1\%}$ -os árvíz lefolyásvizsgálatához is a meder simasága kell, hogy legyen a kalibráció elsődleges célja. Ehhez rendelkezésre állt egy kisebb árvíz (2014. szeptember, $Q_{\max} \sim 26 \text{ m}^3/\text{s}$) során mért felszín görbe a Rába által befolyásolt szakasztól távol, tehát ott, ahol a nagyvízi mederkezelésnek a tervezési szakaszon belül legnagyobb szerepe lehet. Ezt választottuk tehát a medersimaság kalibrálására. A hullámtér simaságát a kis érzékenység miatt a 2014. szeptemberi árvízre nem lehetett megbízhatóan kalibrálni, így egy nagyobb árvíz (2013. április, $Q_{\max} \sim 50 \text{ m}^3/\text{s}$) hiányosabb adatait felhasználva a nyílt, ill. az erdős terep simaságát egy következő lépésben kalibráltuk. Ekkor azonban a mért vízszintek csak a vízmércéknél, tehát a Mórchida - torkolat közötti szakaszon álltak rendelkezésre, ezért is kalibráltuk előzőleg a medret. Az igazoláshoz pedig a 2010. májusi ($Q_{\max} \sim 35 \text{ m}^3/\text{s}$) árhullámot használtuk fel.

Mivel a Marcalon az utóbbi évtizedekben nem vonult le jelentős árvíz (a fenti árhullámok is az $NQ_{1\%} \approx 150 \text{ m}^3/\text{s}$ töredékével tetőztek), a modell kalibrálásában kényszerűen jelentős bizonytalanság marad. Az elfogadott simaságokkal elfogadható egyezést sikerült elérni a vízszintekben és az árhullám terjedésében, melyet a 13. táblázat is szemléltet.

13. táblázat: Nagyvízi meder simasági értékei

SIMASÁGI OSZTÁLY	MANNING-FÉLE SIMASÁG [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]
Marcal meder	15
Nyílt hullámtér	15
Erdős hullámtér	9

A meder simaságára a torkolat és Rábaszentmiklós közötti alsó szakaszon jóval érzékenyebb a modellezett vízfelszín, mint a Mórchida feletti részen. Ugyan ez a hossz-menti különbség, bár kisebb mértékben, de a nyílt terepre is igaz. Az erdő simaságára a vízszintek a másik két osztálynál jóval kevésbé érzékenyek.

2.1.5. Numerikus megoldás

Az árvízi lefolyás modellezéséhez az SRH-2D v2.2 szoftvert alkalmaztuk. A folyószakasz számítási rácshálója rugalmasan illeszkedik a medrekhez és a töltésekhez. A térbeli felbontása a hullámtéren átlagosan 30 m-es, a mederben és a töltések mentén keresztirányban pedig 7 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 permanens futtatásokhoz kivártuk a vízhozamok konvergálását.

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 hullámtérén 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 terület rész,
- áramlási holttér: terület rész, 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) mezőit 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 Marcal folyó esetében a teljes 01.NMT.12. tervezési területen az alábbiak:

- elsődleges levezető sáv: $> 3,00 \text{ m}^2/\text{s}$
- másodlagos levezető sáv: $0,50 - 3,00 \text{ m}^2/\text{s}$
- átmeneti levezető sáv: $0,15 - 0,50 \text{ m}^2/\text{s}$
- áramlási holttér: $0,00 - 0,15 \text{ m}^2/\text{s}$

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 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 Marcal nagyvízi medrének zonációja az 5.5. - 5.6. részletes helyszínrajzon látható. A levezető sávok összetétele és a mértékadó vízhozam egyes zónákban szállított aránya jelentősen eltér a folyó töltésezett és nyílt ártéri szakaszain. A Marcal torkolat és a 7+400 fkm szelvény között mindkét oldalról töltésezett, a hullámtér átlagos szélessége pedig csupán 80 méter. Ezen a szakaszon az elsődleges és másodlagos levezető sávok dominálnak, melyek a mederrel és a töltésekkel párhuzamosan húzódnak. Átmeneti zóna és áramlási holttér csak azokon a helyeken jelenik meg, ahol az árvízvédelmi töltések kissé eltávolodnak a középvízi medertől.

A szakasz jellemzésére elvégeztük a 6+354 fkm szelvényben található 6. számú VO szelvény részletes vizsgálatát. A kereszt-szelvény mentén ábrázoltuk a fajlagos vízhozam értékeket, majd a görbét szakaszoltuk a nagyvízi levezető sávoknak (zónáknak) megfelelően. Az egyes görbeszakaszok alatti terület, azaz a fajlagos vízhozam szelvény menti integrálja adja az egyes zónákban szállított vízhozam nagyságát. A kapott

eredmény szerint a Marcal medre, amely az elsődleges levezetősávot jelenti, ezen a szakaszon a teljes hozam 51 %-át szállítja. A jobb parti hullámtér 21 %-kal, a bal parti hullámtér pedig 28 %-kal veszi ki a részét a nagyvízi vízszállításból.

A felsőbb, nyílt ártéri területeken a Marcal mértékadó árhulláma jelentős kiterjedésű terepi elöntéseket okoz. Marcaltó és Egyházaskesző térségében a nyílt ártér szélessége már meghaladja a 2 km-t is, a hozam egy nagy része a terepen folyik le. A Marcal nyílt árterén az elöntéssel érintett terület nagy része áramlási holtter, ami bár nagyon alacsony fajlagos vízhozammal és áramlási sebességekkel jellemezhető, nagy kiterjedésének köszönhetően jelentős szerepet játszik a vízszállításban. Az alsó szakaszhoz hasonlóan itt is megvizsgáltunk egy jellemző metszék, amely a Marcal 22+420 fkm szelvényében található 22. számú VO szelvény. A folyó ezen szakaszán az elsődleges levezető sáv a teljes hozam csupán 8 %-át szállítja, míg a nagyvízi hozam 92 %-a terepen folyik le.

A Marcal 01.NMT.12. tervezési területtel érintett szakaszán a nagyvízi meder árvízlevezető képességének megőrzéséhez, illetve javításához szükséges építési és erdőgazdálkodási előírásokat a 3.6. fejezetben részletesen ismertetjük az egyes zónákra értelmezve.

A Marcal folyó töltésezett szakaszán a zonáció meghatározása során azt állapítottuk meg, hogy mértékadó hidrológiai esetben a vízszállítás fele-fele arányban oszlik meg az elsődleges (meder) és a másodlagos (hullámtér) levezető sávok között. Ennek megfelelően a nagyvízi levezető-képesség fenntartása egyaránt fontos mind a két zónában. A felsőbb nyílt ártéri szakaszon a Marcal medre a teljes mértékadó vízhozam kis részét szállítja, a nagyobb hányad a tervezési területre már terepi lefolyásként érkezik.

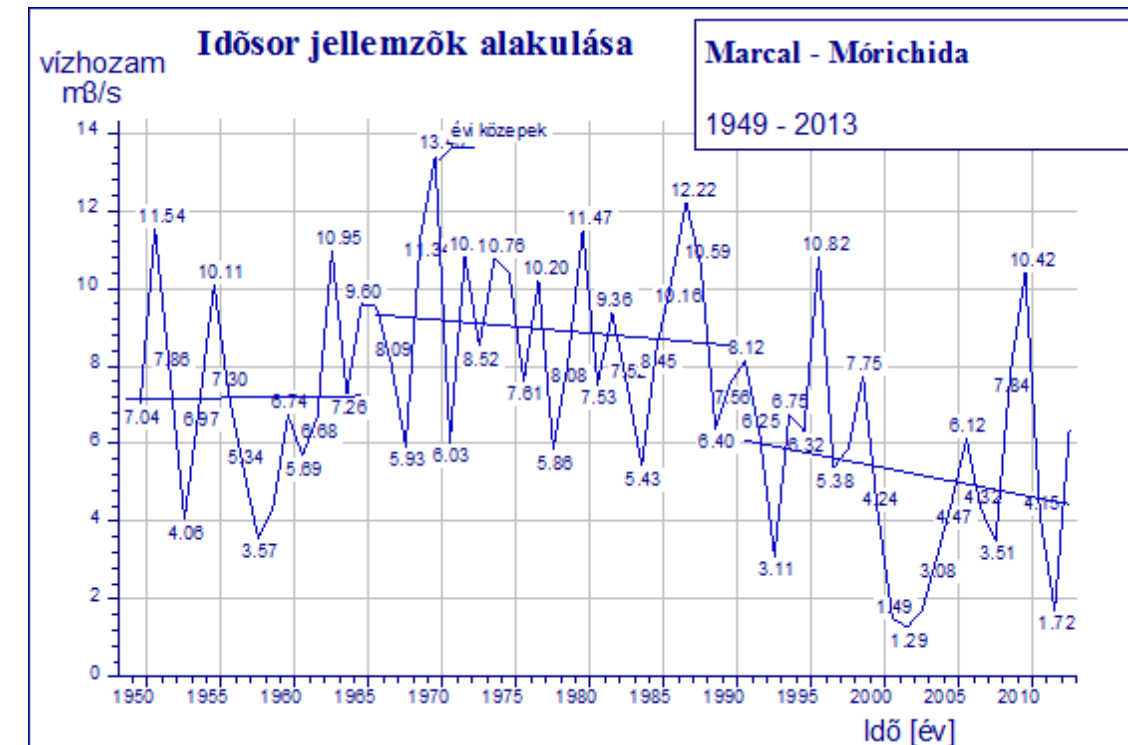
2.3. A lefolyási viszonyok romlása, a feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája

Hidrológiai idősorok, vízhozamgörbék elemzése

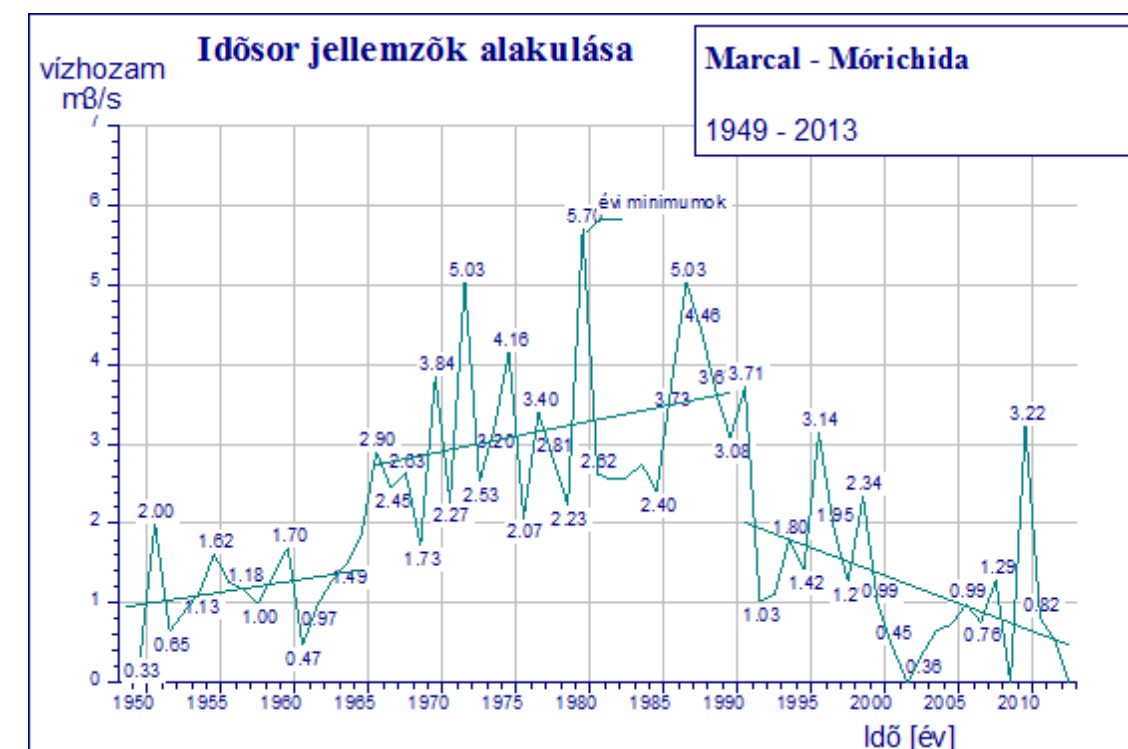
A tervezési szakasz vízállásainak vizsgálatát a Móríchidai törzshálózati vízmérce idősorainak vizsgálatával végeztük el. Az idősorok 1930 - 2014. közötti időszakban állnak rendelkezésünkre. Az idősorok elemzését az ágazatban általánosan elfogadott Műszaki Hidrológia (MHW) nevű programcsomag használatával, lineáris trendvonal illesztésével végeztük el, mind a vízállások, mind a vízhozamok vonatkozásában az éves átlag, maximum és minimum értékek idősorainak vizsgálatával.

A vízhozam-idősorok trendvizsgálatait az éves nagyvízhozamok vonatkozásában a 2014. évi MÁSZ-felülvizsgálat során elkészített és kiegészített NQ idősorok felhasználásával készítettük el. A móríchidai szelvény NQ idősora határozott csökkenő trenddel jellemezhető, kiemelkedő jelentőséggel bír az 1963-as árvíz. Ugyancsak markáns csökkenő trendet mutat a KÖQ és KKQ idősorok trendvizsgálata. 1965-nél és 1990-nél elvágva az idősorokat, a KÖQ és KKQ jellemzők tendenciája még határozottabb csökkenést mutat napjainkra, ami a Marcal vízgyűjtőjén a bányavíz beemelések elmaradásával magyarázható.

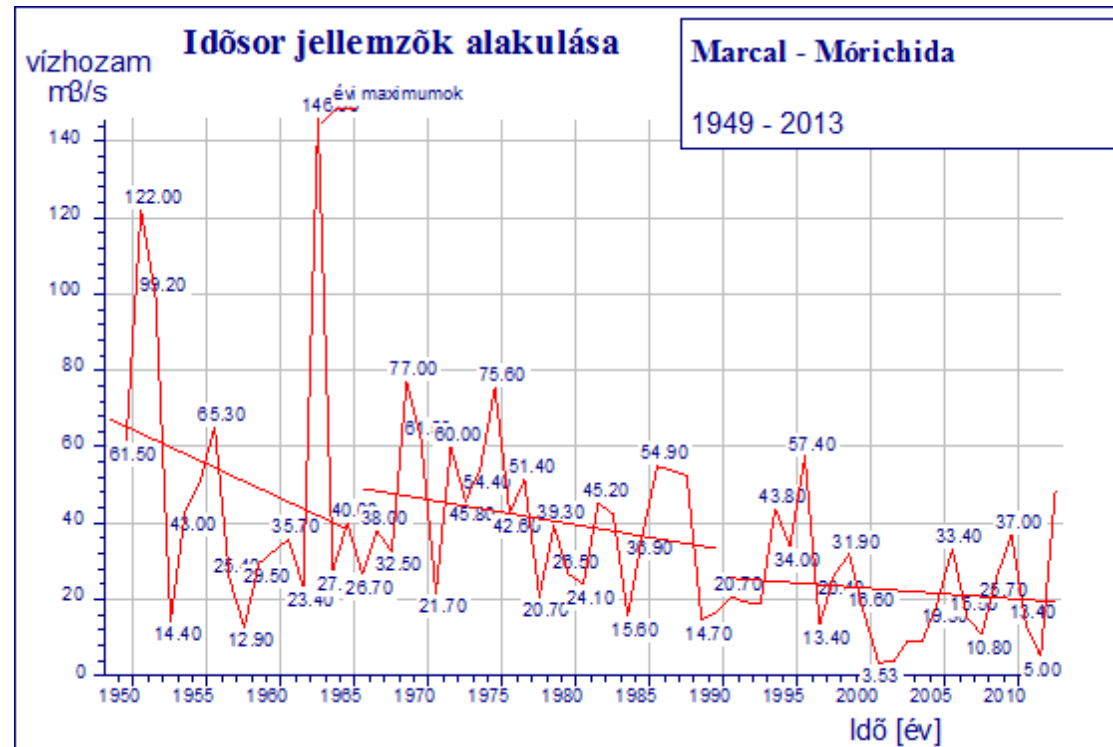
A Marcal - Móríchida vízmércénél mért nagy-, közép- és kisvízhozamok alakulását a 15., 16. valamint 17. ábrák mutatják be.



15. ábra: Nagyvízhozamok alakulása a Móríchidai vízmérce szelvényben



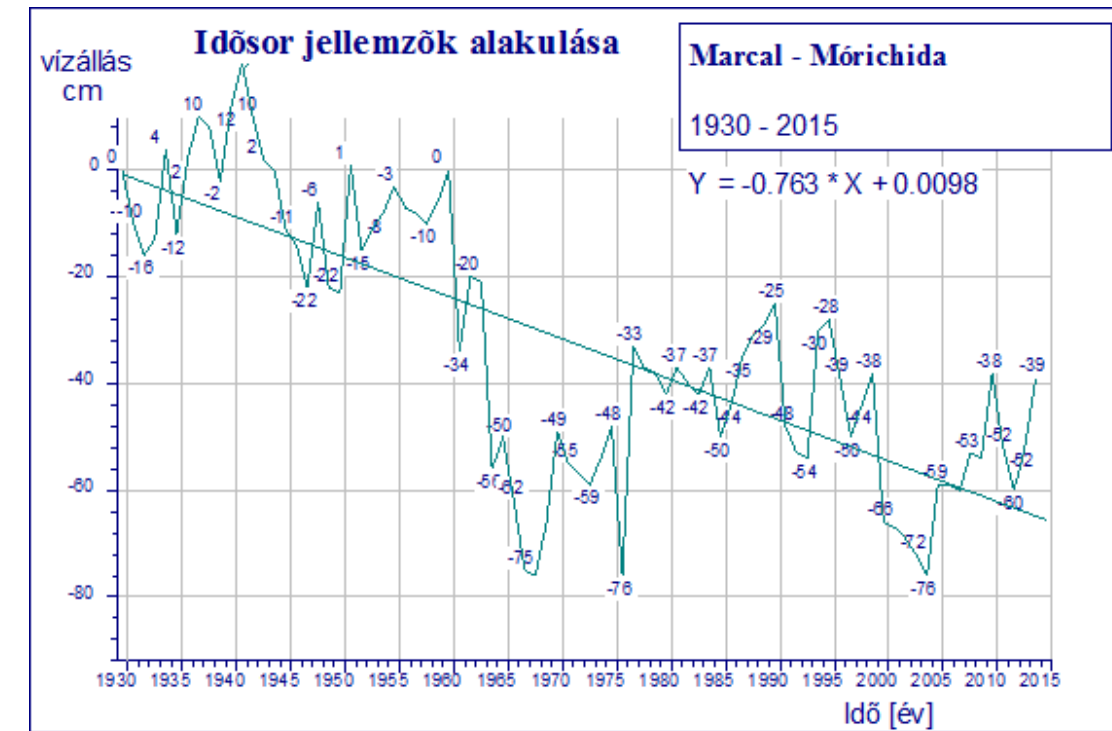
16. ábra: Közésvízhozamok alakulása a Móríchidai vízmérce szelvényben



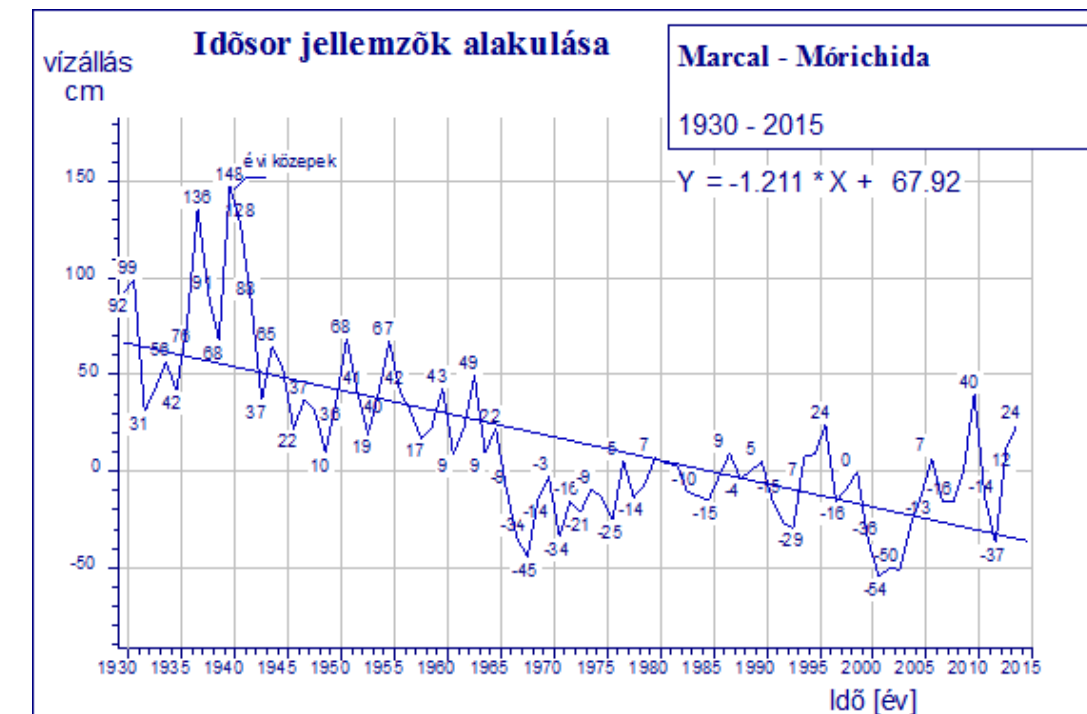
17. ábra: Kisvízhozamok alakulása a Mórchidai vízmérce szelvényben

Az éves kis- és középvízállások trendvizsgálata alapján látható, hogy a vízszintek is intenzív csökkenő trenddel jellemezhetők a mérések megkezdése óta eltelt időszakban. Ennek okai összetettek, részben antropogén hatás eredményei, részben a vízgyűjtő klimatikus viszonyainak hosszú távú változásaiból fakadnak.

Az éves kis- és középvízállások trendvizsgálatát a 18. és 19. ábrák tartalmazzák.



18. ábra: Az éves kisvízállások trendvizsgálata

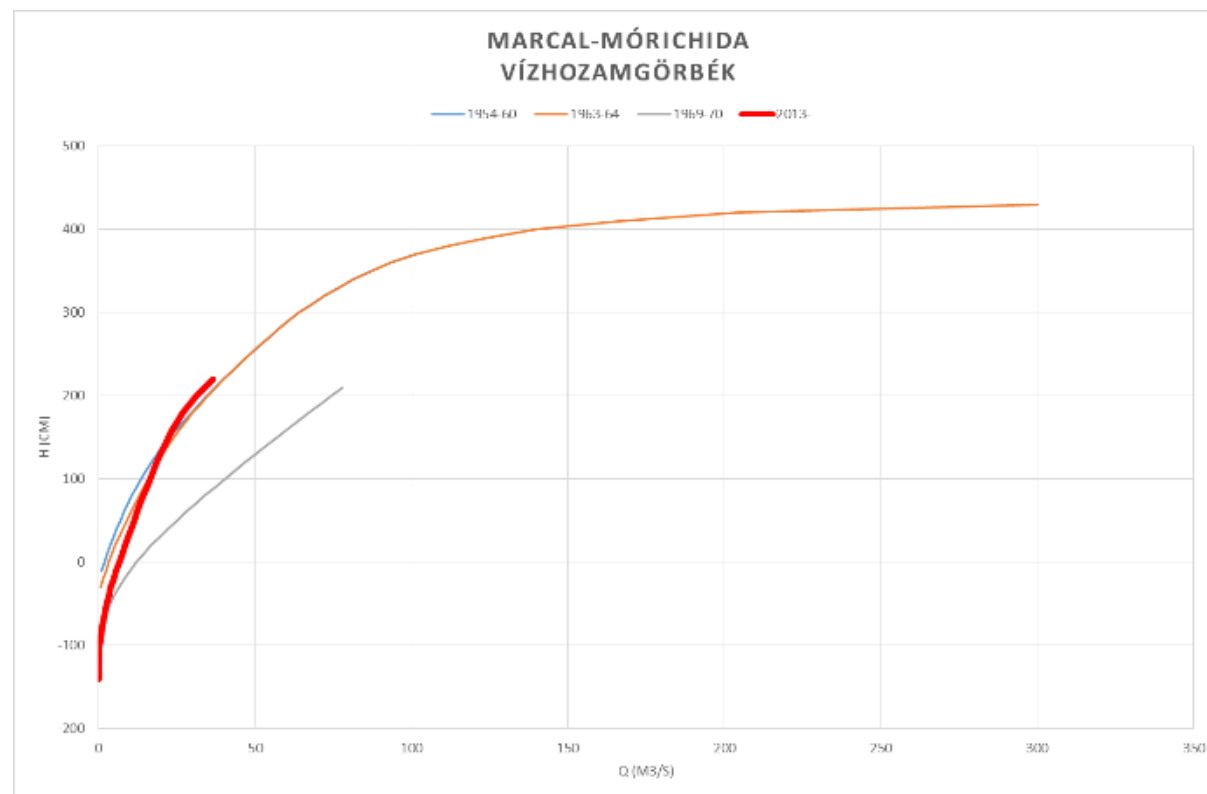


19. ábra: Az éves középvízállások trendvizsgálata

A mórchidai szelvény vízlevezető képességének változásait általánosságban nem az alapösszefüggés változtatásával, hanem egy korrekciós-tényező időssorral jellemezzük, mely időszakonként jól leírja a vízi és parti növényzet hatásából, visszaduzzasztásból, és egyéb befolyásoló tényezőkből adódó hatásokat. A 2013.

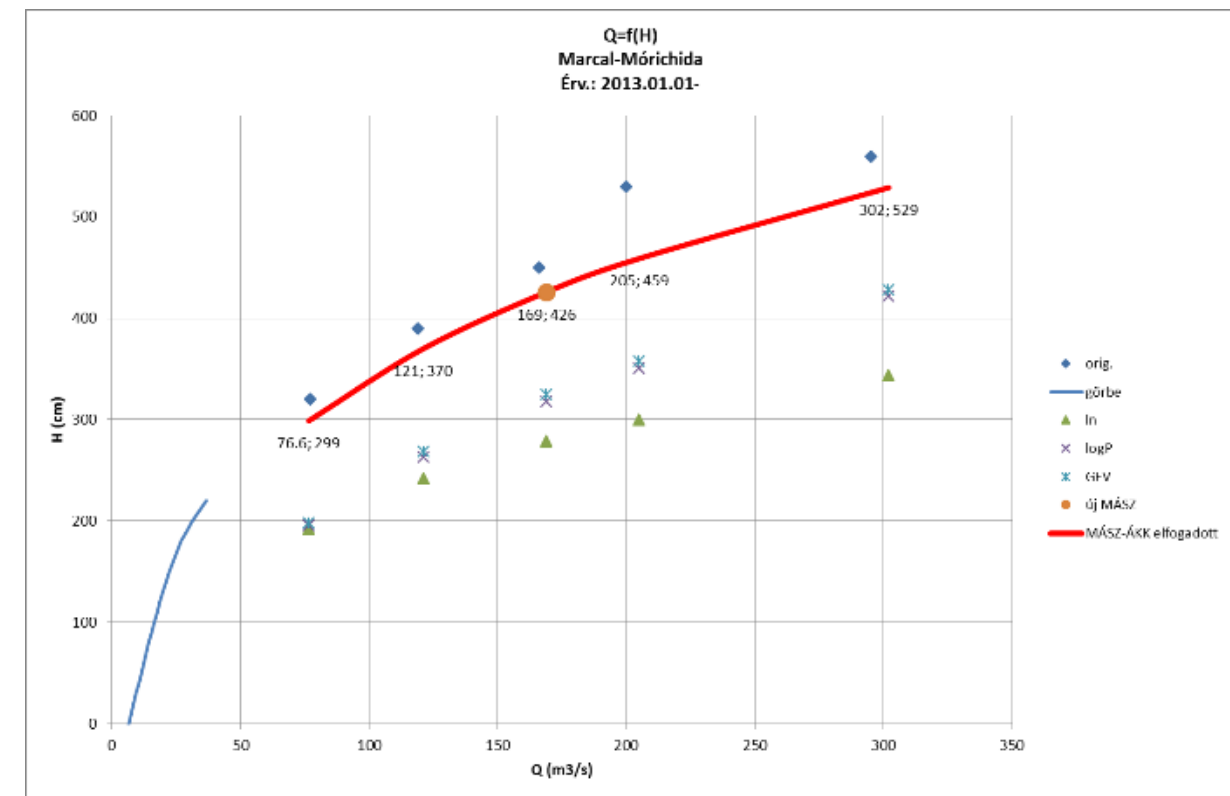
évi görbén jól látható, hogy a vízlevezető-képesség az 1960-as években tapasztaltak szerint alakul; azonban a nagyvízi tartomány mérések hiányában nem határozható meg.

A móríchidai duzzasztó alvízi vízhozamgörbe alakulását a 20. ábra szemlélteti.



20. ábra: Móríchidai vízmérce szelvény vízhozamgörbéje

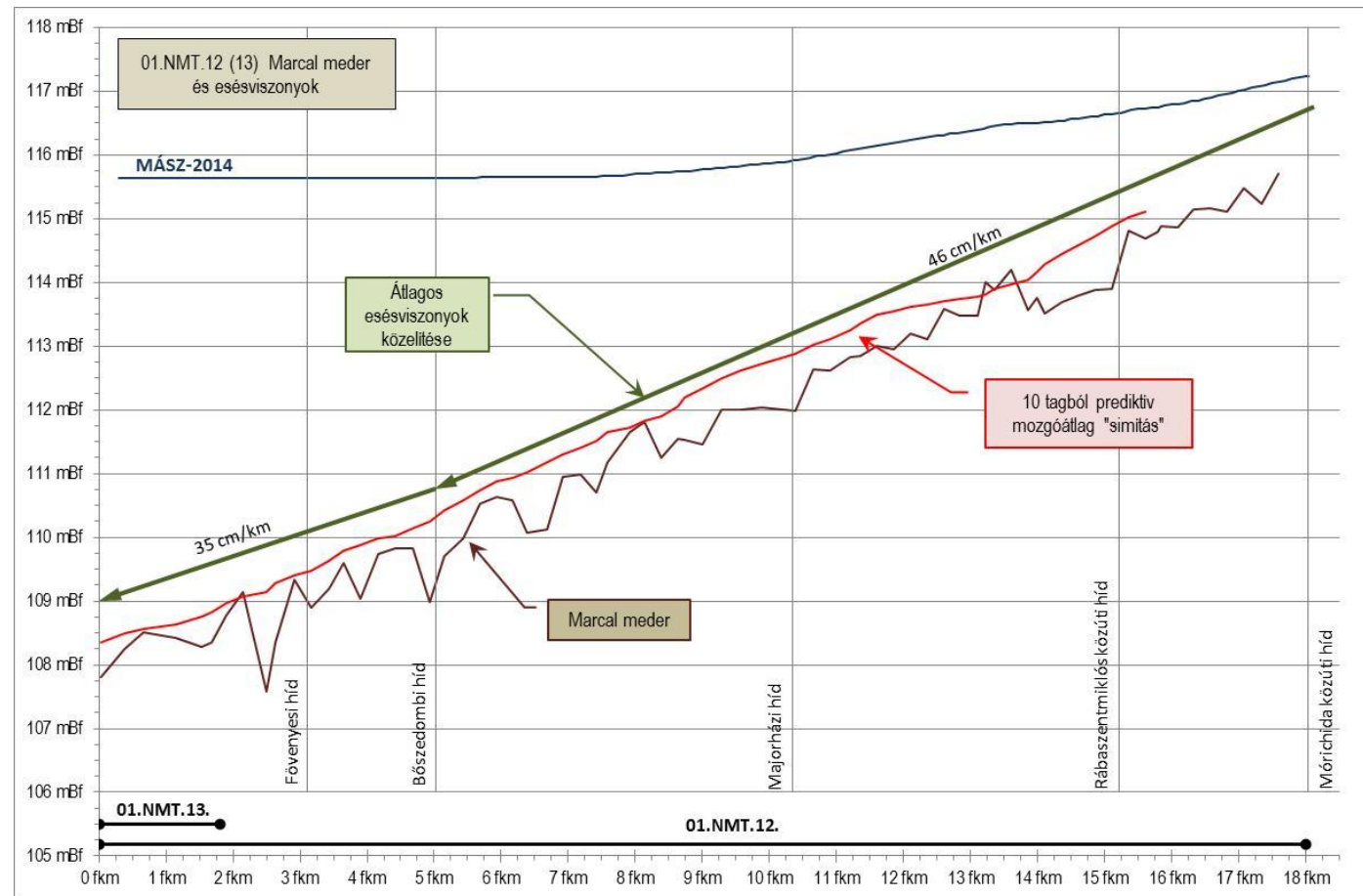
A MÁSZ felülvizsgálata, és az ÁKK projekt kapcsán az idősorok statisztikai vizsgálataival elkészítettük a különböző NQp% - NVp% (0,001 %, 0,05 %, 0,01 %, 0,03 %, 0,1 %) értékek összetartozó értékpárjainak összefüggéseit. A módszer simuló eloszlásfüggvények illesztésével közelíti az egyes előfordulási valószínűségekhez tartozó vízhozamokat, melyeket minden esetben a MÁSZ szintjéhez igazítottunk. A szakaszra jellemző vízmérce-szelvény összetartozó értékpárjait a 21. ábra tartalmazza.



21. ábra: Móríchidai vízmérce szelvény kiterjesztett vízhozamgörbéje

Nedvesített kereszt-szelvény területek vizsgálata, meder esésviszonyainak értékelése

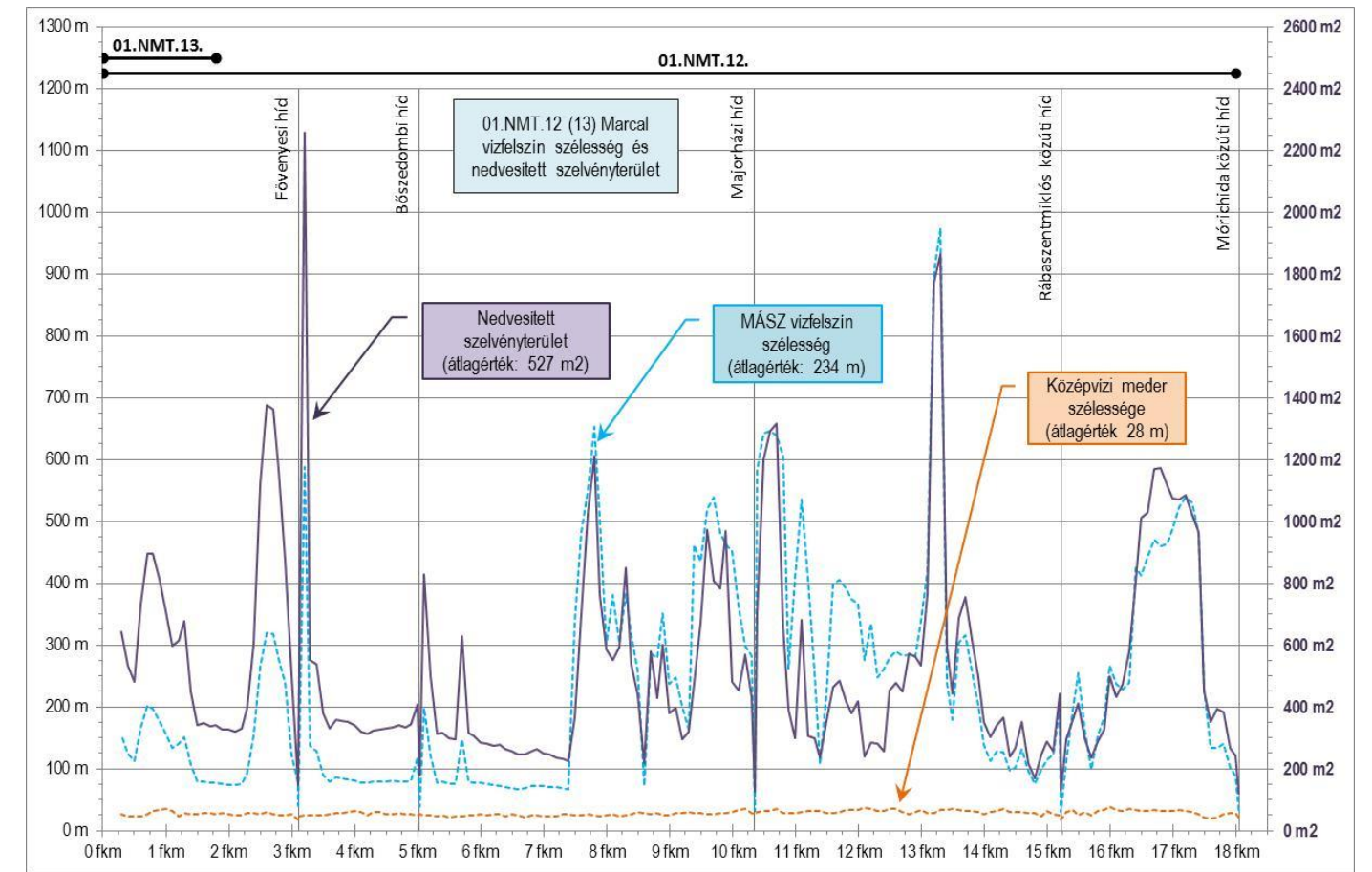
Az 1.5.4. fejezetben foglaltaknak megfelelően előállítottuk a szükséges alapadatokat a hosszirányú elemzéshez. A jellemző értékeket hossz-szelvényen (22. ábra) ábrázolva elemezhetők a levezetési viszonyok közép-vonal menti változásai. A megoldások újszerűségéből kifolyólag jelenleg alapadatnak és kiindulási állapot rögzítésnek tekinthetők az eredmények. A későbbi, hat 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 kereszt-szelvények exportálása ugyanazon irányvonalak mentén történik meg! Erre lehetőséget ad a szelvények helyszínrajzi koordinátás letárolása.



22. ábra: Meder hossz-szelvénye és hosszabb szakaszokon közelített esésviszonyok

Alapvetően vizsgálandó 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 nyomán követésére célravezető a középvízi meder szélességének rögzítése, továbbá nyílt árteres szakaszok esetében a mértékadó árvíz felszín görbéje esetén kialakuló vízfelszín szélesség a kereszt-szelvényekben. Itt megemlítenéd, hogy utóbbi érték a töltésoldal hajlásszögével arányosan változik, amennyiben a MÁSZ értéke magasságilag módosul.

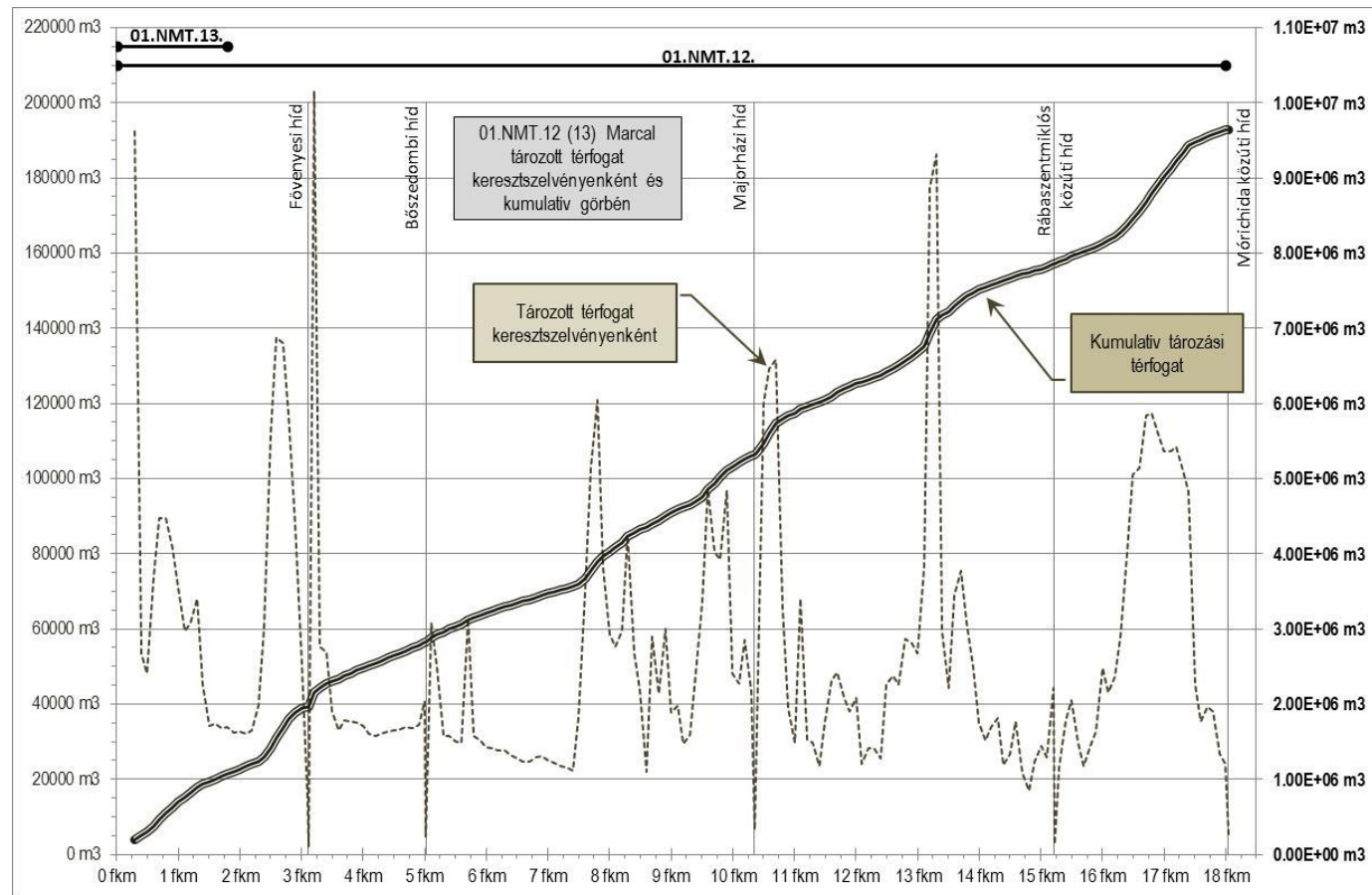
A Marcal vízfelszín szélességét és nedvesített szelvényterületét a középvonal mentén vizsgálva a 23. ábra mutatja be.



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

A levonulási viszonyokat jól demonstráló adatnak a kereszt-szelvények 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 kereszt-szelvények 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 kereszt-szelvények 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 (24. ábra) érdemi meredekség-eltérés tapasztalható, az a nagyvízi meder jellegének szintén alapvető geometriai változására utal.



24. ábra: Hosszmenti hullámtéri tározódás

2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai

A folyó mederváltozásainak vizsgálatát térképek összehasonlításával végeztük el.

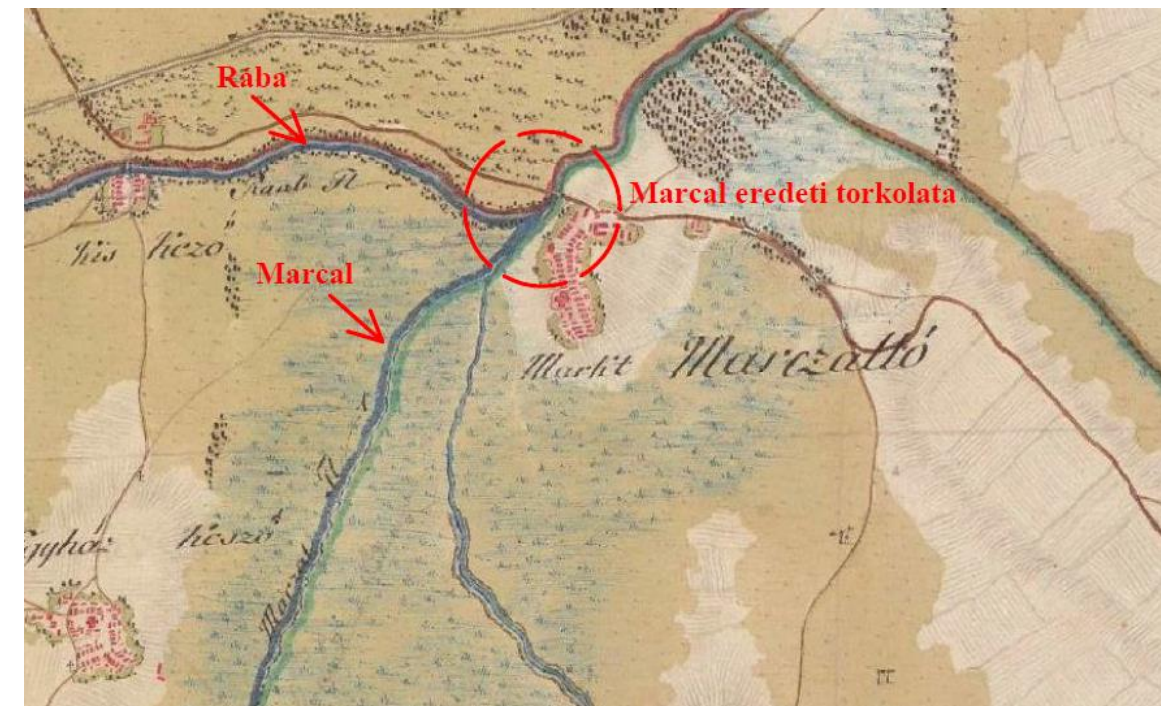
A felhasznált térképek a <http://mapire.eu/hu/> adatbázisából, az I. és II. katonai felmérés térképei, valamint a jelenlegi helyzetet ábrázoló 2014. évi ortofotók egységes vetületi rendszerbe georeferált állományai. Ezek segítségével több, mintegy 250 év változásait lehet nyomon követni.

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

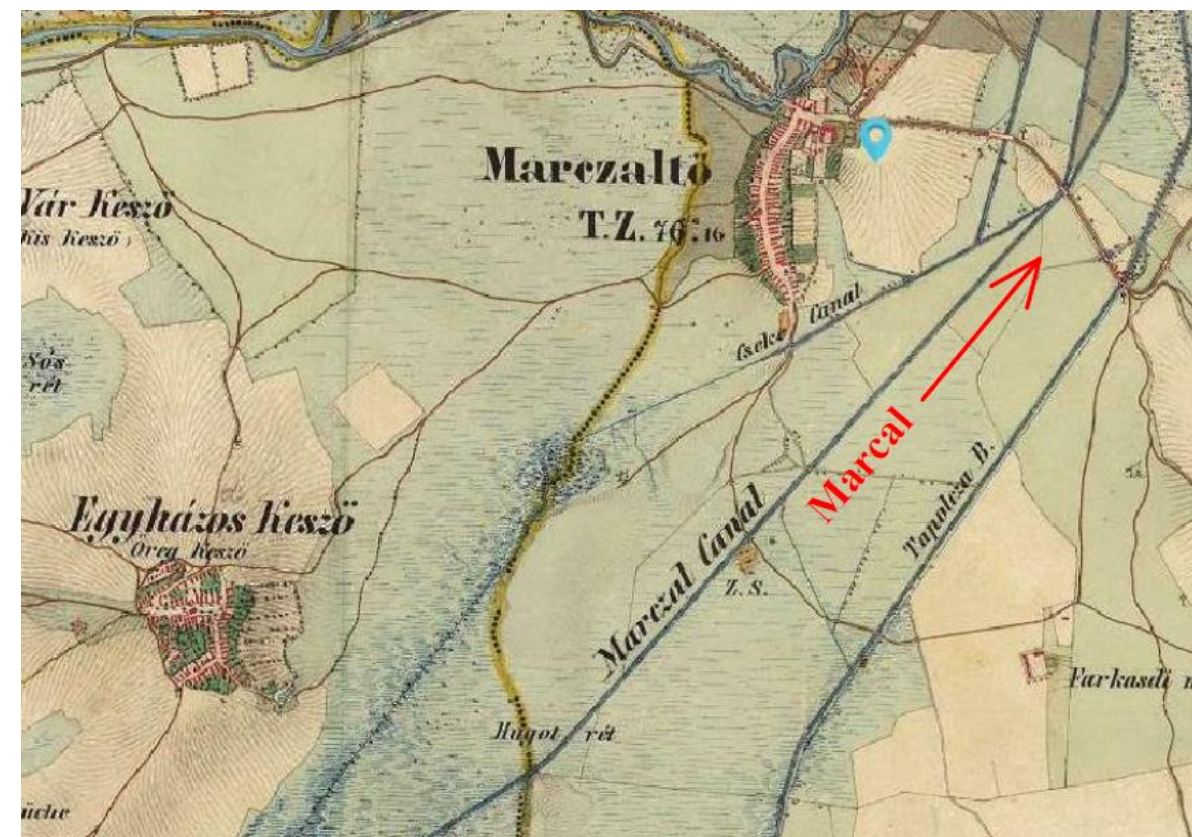
Az alsó szakasz kialakulása

A folyó életében az első nagyobb, ember okozta változás a torkolati rész átalakítása volt, mely még a szabályozások előtt történt.

A Marcal valamikor Marcaltó mellett folyt a Rábába (erre utal a település neve is - 25. ábra). Az elterjedt felfogás szerint azonban a régi torkolatot megszüntették, a folyó vizét Malomsok határában a Rábából kiágazó folyóágba, a Mező-Rábába terelték át (valószínűleg a Rába alsó szakaszát akarták ezzel is tehermentesíteni).

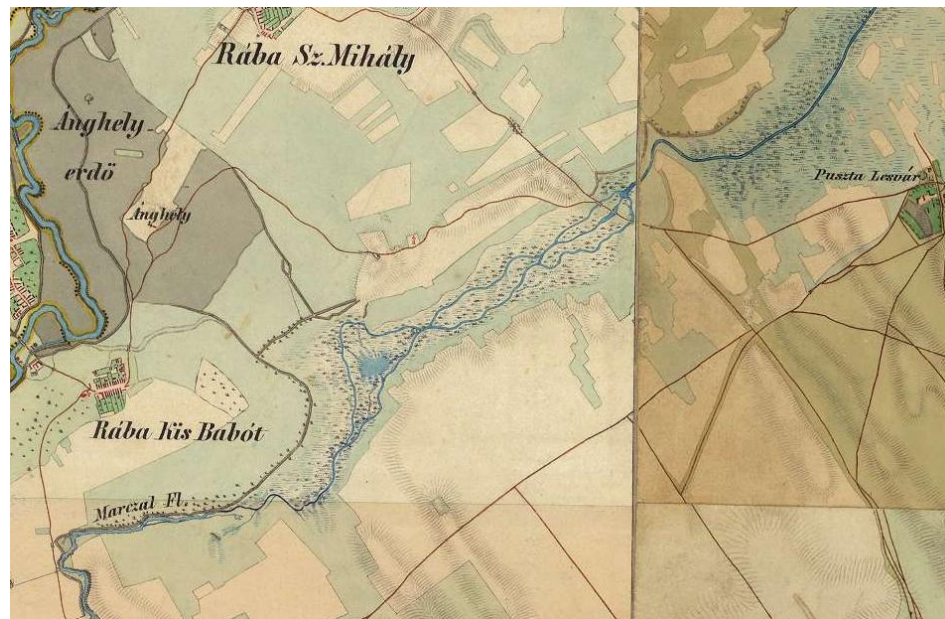


25. ábra: A Marcal eredeti torkolata (I. katonai felmérés, 1763 – 1787)

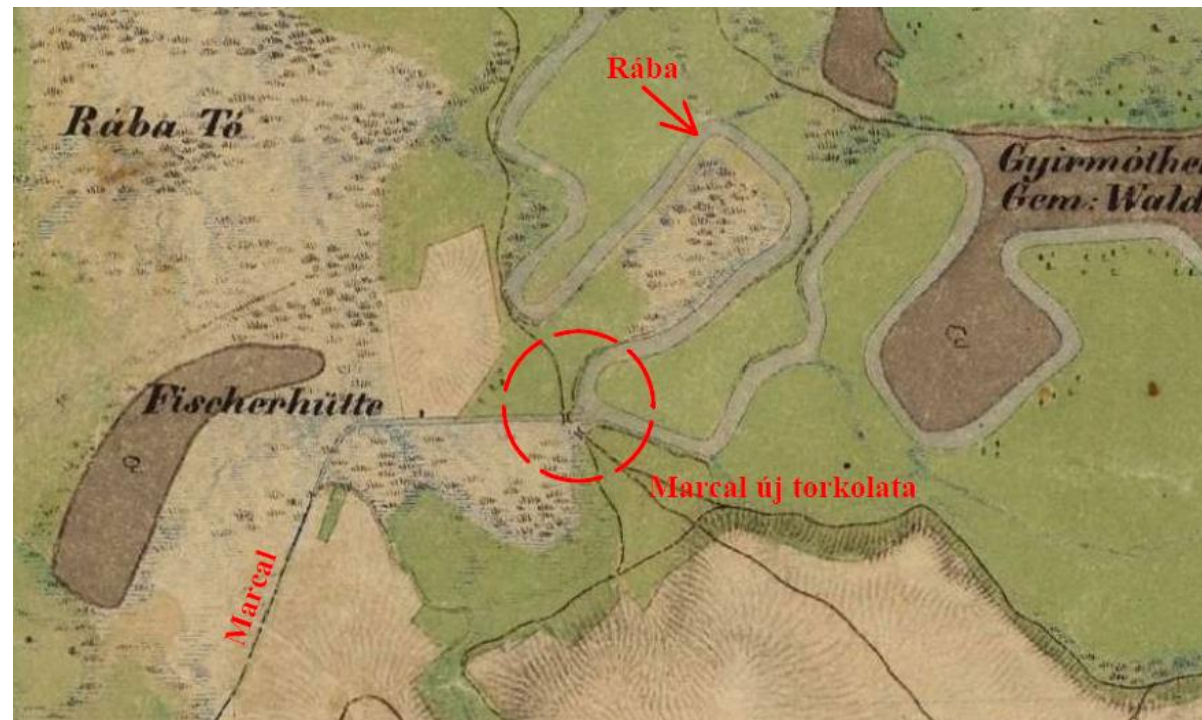


26. ábra: Marcal elterelése Marcaltónél (II. katonai felmérés, 1806 - 1869)

A Mező-Rába a Rába mellékága volt. A kiágazás Malomsok környékén lehetett, és Koroncó - Gyirmót között folyt vissza a Rábába. Így a Marcal elveszítette eredeti torkolatát, viszont hosszabb lett több mint 30 km-rel (az akkori alsó szakasz kanyargóssága miatt – 27. ábra). Az új torkolat Gyirmót alá került (28. ábra).



27. ábra: A Marcal alsó szakaszának kanyargóssága (II. katonai felmérés, 1806 - 1869)



28. ábra: A Marcal új torkolata Gyirmót alatt (II. katonai felmérés, 1806 - 1869)

Az alsó szakasz szabályozása

A Marcal alsó szakasza Marcaltótól lefelé a Rába Szabályozó Társulat kezelésében volt. A Rába szabályozása után a folyót a Rába holtágába vezették, így fenntartva annak élő státuszát. Így került a Marcal torkolata harmadik helyére, Győr határába (a vasúti híd fölé), ahol találkozott az új Rába-mederrel.

A Rába Szabályozó Társulat Marcaltótól Kisbabet határáig kimélyítette a medret, Kisbabetől Gyirmótig új medret ástak (29. ábra), összesen 28,8 km hosszban. Emellett töltéseket is építettek a bal parton, Mórchidától a gyirmóti határban lévő Sebestagi hídig, kb. 19 km hosszúságban.



29. ábra: Marcal új medre Kisbabetnél (II. katonai felmérés, 1806 – 1869, Google térkép, 2014)

E munkákhoz kapcsolódóan a Marcal bal partján épült védtöltés Mórchida alatt, mely töltést végül bekötötték a Rába jobb parti töltésébe.

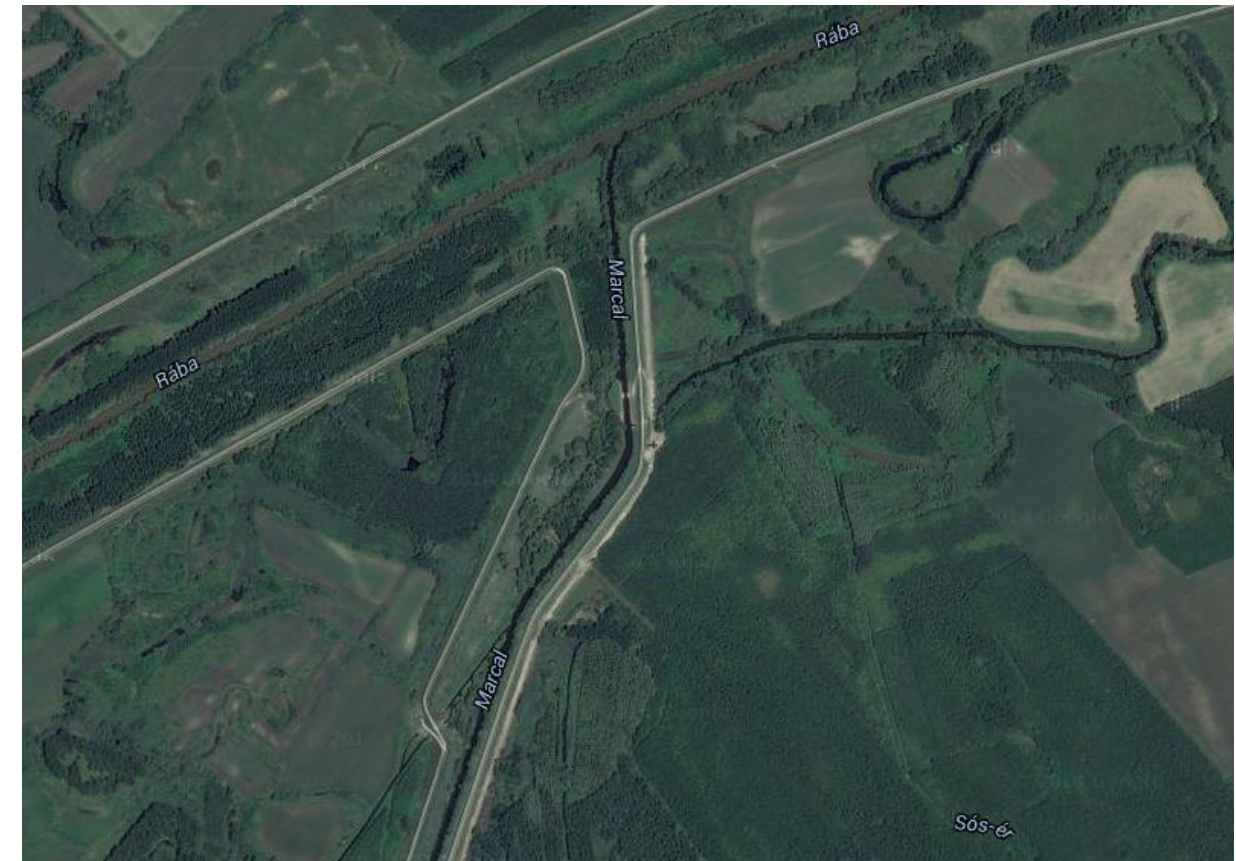
Később Gyirmót, Ménfőcsanak és Győrszabadhegy ármentesítése érdekében, a Marcal folyó torkolatát 5 km-rel feljebb, Győr-Gyirmót határára helyezték át (a mai Gyirmóti bekötőtöltés fölé - 30. ábra). Ez a torkolat a mai térképeken egyértelműen felfedezhető.



30. ábra: Marcal régi torkolata a Gyirmóti bekötőtöltésnél (forrás: Google térkép, 2014)

A Marcal folyó torkolati szakasza így vált Holt-Marcallá.

A folyótorkolat mai állapotát végül a harmincas évek elején hozták létre, amikor a Gyirmóti bekötőtöltés feletti tekervényes torkolati szakaszt is áthelyezték a jelenleg is élő nyomvonalra. Ekkor készült a jobb parti védőtöltés Tét közigazgatási határától a Rába töltéséig, a mai állapotokkal egyező nyomvonalon. Ekkor még különálló töltésezett szakaszok voltak a Sokoróaljai Bakony-ér feletti szakaszon, mivel a szakaszokat magaspártok szakították meg. A Marcal végleges torkolatát a 31. ábra mutatja be.



31. ábra: A Marcal végleges torkolata (forrás: Google térkép, 2014)

Az 1930-as évek után a jelenkorig

A végleges torkolat kialakítása után többször történt még mederrendezés a Marcalon. Az 1960-as években az alsó és torkolati szakasz mederrendezése és töltéseinek erősítésére került sor az árvízvédelmi biztonság további növelése érdekében. A rendezés során a medreket kotorták, a töltéseket magasították, megerősítették.

A '60-as években partbiztosítási munkákat is végeztek a bal part 10+000 – 18+000 tkm között, melyek során klasszikus rőzseművek építését végezték el.

A '70-es években a 17+800 – 32+000 fkm szelvények közötti (Mórichida – Egyházaskesző) kotrásra is sor került.

1986-ban megépült a torkolati szakaszon a Marcal duzzasztó, hogy a Holt-Marcal vízpótlását gravitációsan meg lehessen oldani. Ezzel megépült a folyón az egyetlen hosszirányú átjárhatóságot akadályozó műtárgy.

Ez után nem történt, és jelenleg sem folyik olyan beavatkozás, folyószabályozás a Marcalon, mely a folyó nyomvonalát befolyásolná, medrének horizontális változását idézné elő.

A szabályozások következtében természetes jellegét elvesztette a folyó, napjainkban gyakorlatilag csatornaként funkcionál, egyenes szakaszokból, és minimális számú kanyarból áll. A Marcal párhuzamosan halad a Rába nyomvonalával. Egyházaskeszőtől északi irányba tart, majd az egyetlen jelentősebb kanyarulat Rábaszentmiklósnál található, ahol keletnek fordul a meder nyomvonala, a település alatt pedig mintegy 6 km hosszon újra északnak fordul.

A folyó völgyének jellege és a szabályozások következményeként a síkvidéki jelleg dominanciája érzékelhető ezen a részen. A folyó alsószakasz jellegű, ezért itt berágódás nem jellemző, hanem folyamatos feltöltődés. Esése a szakaszon végig 30 cm/km.

A Marcalon szakadó partok, szigetek, illetve zátonyok nincsenek.

2.3.2. A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai

A folyó horizontális, helyszínrajzi értelemben vett változásai, vagyis a medervándorlás során nem csak a partvonal helyzete változik meg, hanem szelvényének alakja is. A mederváltozások során a természet az egyensúlyi állapot fenntartására törekszik. 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. A mederváltozás elsősorban a folyó energiaviszonyaitól függ.

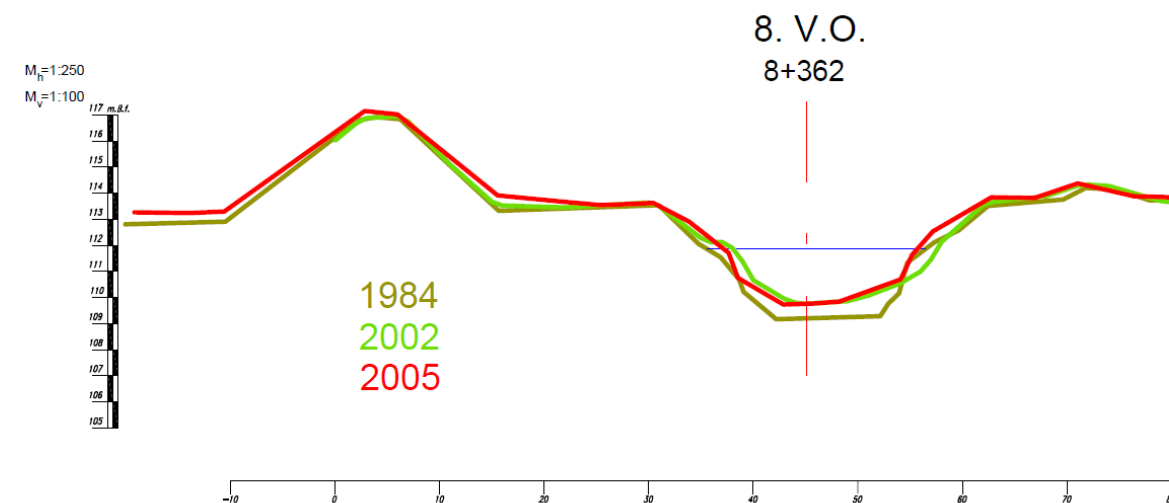
A változások nyomon követésének leghatékonyabb módja a folyó ugyanazon szelvényeiben végzett rendszeres kereszt-szelvény felmérések elvégzése. A rendszeres mederfelvételek alapjait az 1890-es évektől telepített fix pontok (V.O. kövek) közötti szelvények (V.O. szelvények) kijelölése adja. A V.O. köveket a VITUKI Vízirajzi Osztálya telepítette, céljuk az volt, hogy a szelvényekben végzett felmérések alapján pontos képet kapjanak a folyó nagyvízi mederváltozásairól.

A vizsgálat tárgyát képező Marcal szakaszon a folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásait a rendelkezésre álló 22 db V.O. szelvény adatainak elemzésével végeztük el.

A V.O. szelvényfelvételekből három felmérés áll rendelkezésre a mederre vonatkozóan (1984, 2002, 2005). Ezek segítségével a meder változásainak tendenciáját nyomon lehet követni.

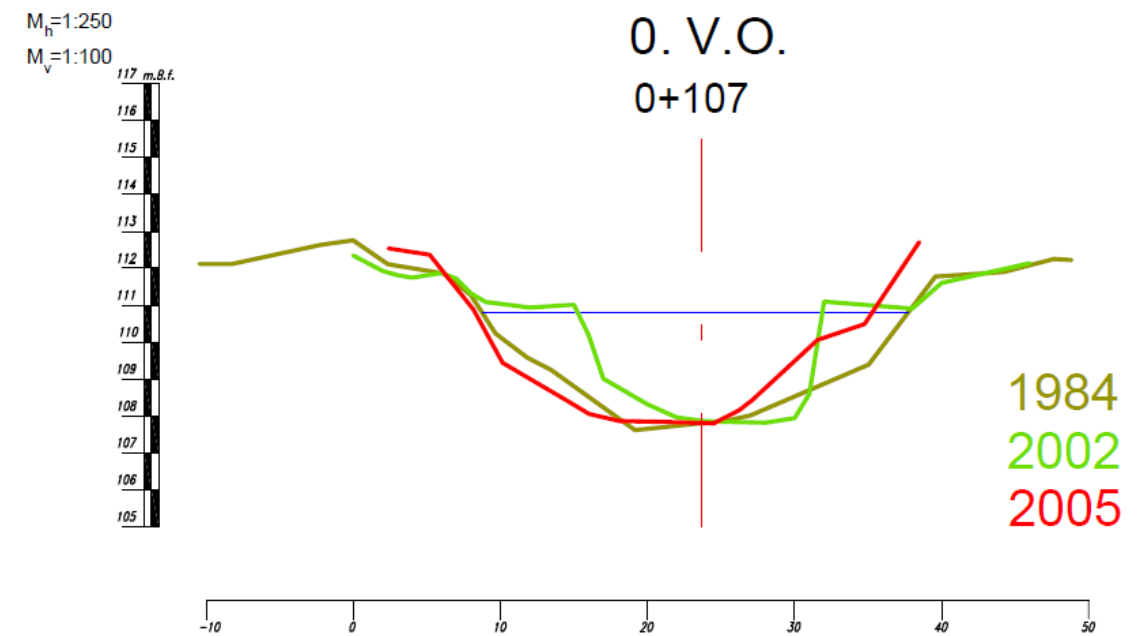
A Marcal meder változása

A folyó alsószakasz jellegéből adódóan feltöltődés tapasztalható a Marcal ÉDUVIZIG területére eső szakaszán. A kereszt-szelvények vizsgálata alapján megállapítható, hogy átlagosan 50 cm a feliszapolódás mértéke, de egyes szelvényekben ez az 1 métert is eléri (32. ábra). Ilyen mértékű feliszapolódás alapján egyértelműen kijelenthető, hogy nagyfokú középvízi szelvényterület csökkenés tapasztalható. Ez indokoltá teszi az árvízlevezető képesség felülvizsgálatát a későbbiekben.



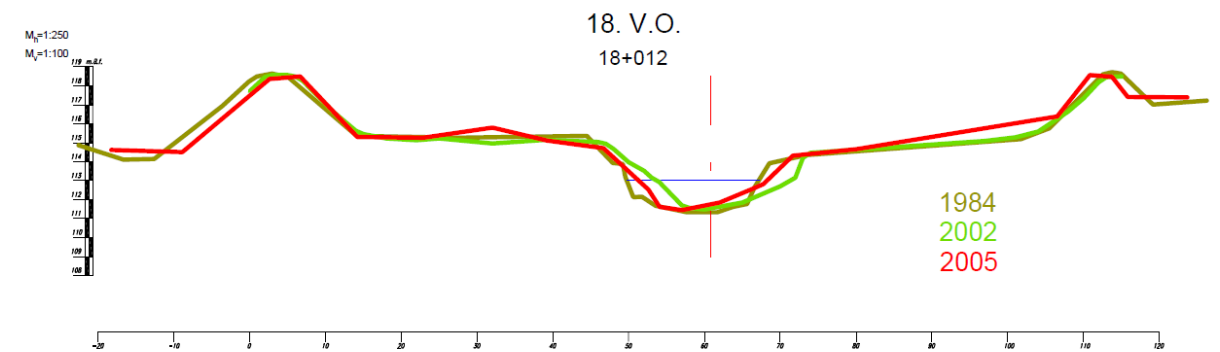
32. ábra: A meder töltődésére példa a 8. V.O. szelvény alapján

Egyetlen szakasz van, amit a feltöltődés szempontjából külön ki kell emelni, az a duzzasztó alatti szakasz (33. ábra). A duzzasztóművek hordalékáramlás szempontjából akadályt képeznek, így normál esetben ezen a szakaszon a középvízi meder mélyülését kellene tapasztalnunk. A duzzasztó normál üzemrendje sem indokolja, hogy itt feliszapolódás következzen be. Ennek ellenére az 1984 – 2002 közötti időszakban iszapoldás tapasztalható, ami az árhullámokkal magyarázható. Önálló Marcal árhullám esetén nem jellemző a hordaléklerakás. Azonban a Rába, Mosoni – Duna és a Duna árhullámai, és főleg ezek egymásra hatása következtében a Rába által szállított hordalék kiülepedését eredményezi.



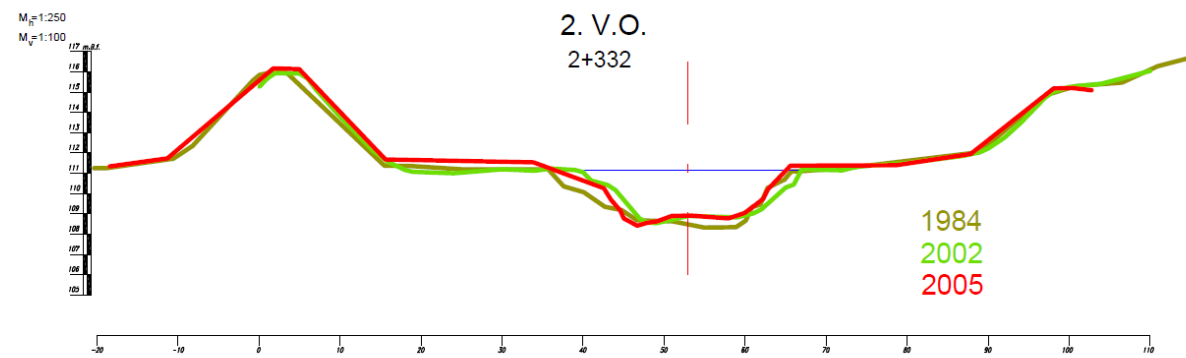
33. ábra: Mederváltozás a duzzasztó alatti szakaszon

A mederfenék emelkedését lehet tapasztalni a Rábaszentmiklósi és Móríhidai hidak környezetében is (34. ábra), annak ellenére, hogy ezt a jelenséget semmi nem indokolja. A hidaknál általában helyi jellegű kimosódások tapasztalhatóak a lokális szűkület miatt.



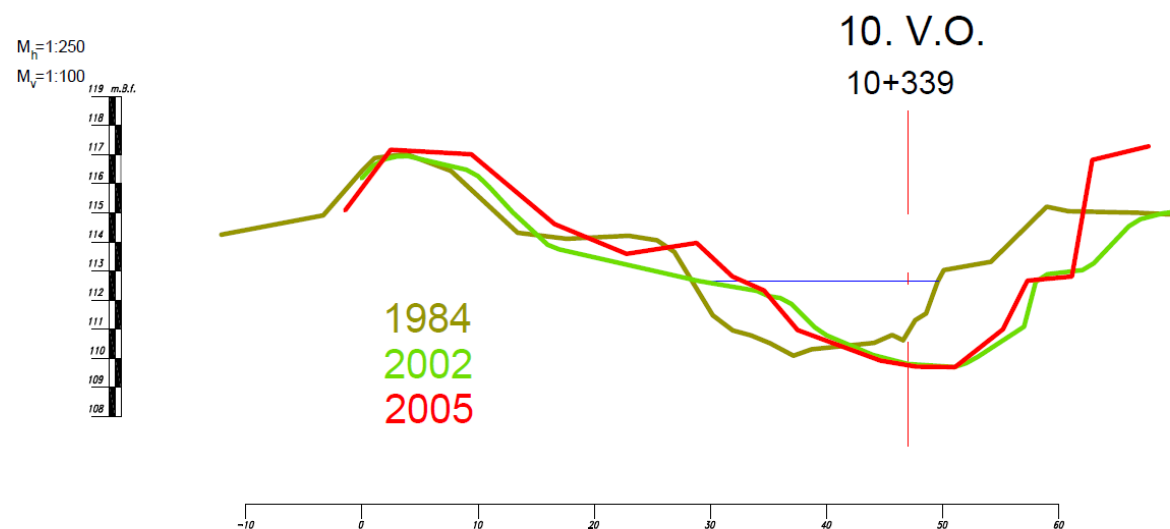
34. ábra: Mederfenék megemelkedése a Móríhidai híd alatt

A keresztmetszvényeknél az is megfigyelhető, hogy a mélyvonulat töltődését jóval meghaladja a kisebb sodrású területek töltődése. A keresztmetszvények sűrűsége nem teszi lehetővé határozott következtetések levonását, de valószínűsíthető, hogy itt kettős folyamat zajlik: egyrészt általánosságban van medertöltődés és ezen belül a folyónak, mivel túl széles a medre, még a kanyargósságát is fokozza. Jól példázza ezt a 2. V.O. szelvény, melyet a 35. ábrán mutatunk be. A mélyvonulat az ellenkező parton alakult ki, és míg összességében a mélypont alig emelkedett, a korábbi mélyvonulat helyén már fél méteres töltődés mutatható ki (OBSERVATOR Kft., 2006).



35. ábra: 2. V.O. szelvény mederváltozása

A Marcalon káros kimosódások, mederanyag átrendeződések általánosságban nem jellemzőek. Jelentős átrendeződésre egy helyen találunk példát, méghozzá a 10. V.O. szelvényben (36. ábra). A Marcal mederanyaga alapvetően homokos kavics, ezen a szakaszokon a finomabb frakciók dominálhatnak, így változékonyabb a meder, egy nagyobb árhullám könnyebben tudja alakítani.



36. ábra: A 10. V.O. szelvény átrendeződése

Összességében elmondható, hogy a Marcal ÉDUVIZIG kezelésében levő szakaszának medre nem változékony, alsószakasz jellegéből adódóan a meder töltődése tapasztalható. Bizonyos időközönként

előírányzott kotrásnak jelentős szerepe lehet a meder árvízlevezető képességének javításában, legfőképp az alsó, töltésezett szakaszon.

Vörösiszap katasztrófa

A vertikális változások tárgyalásánál meg kell említeni 2010. legnagyobb ipari katasztrófáját, mely következtében a védekezési és helyreállítási feladatok következtében változások történtek a folyó keresztmetszvényeiben.

Előzmények

A katasztrófa 2010. október 4-én 12:05 és 12:25 perc között történt a MAL Zrt. Ajkai Timföldgyára 10-es zagytározójának északnyugati sarkánál. A kiömlő, mintegy 600 – 700 000 m³-nyi, 7 – 8 % iszaptartalmú lúg körülbelül 10 km²-es területet öntött el, közte Kolontár felét, Devceser egyharmadát. A szennyező anyag belekerült a Torna-patakba, aminek vizét a környező tározókból próbálták meg hígítani. A szennyező anyag a Marcalon keresztül eljutott a Rábába, onnan a Mosoni-Dunába és a Dunába.

ÉDUVIZIG védekezés és helyreállítás

Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, mint a Marcal folyó 0+000 – 22+440 fkm-ek közötti szakaszának kezelője, 2010. október 4-től vízminőségi kárelhárítást végzett az Ajkai Timföldgyár vörös iszap tározó gátjának átszakadása kapcsán elrendelt védekezés keretében. Ennek során az előre meghatározott optimális beavatkozási pontokon a közömbösítésre szánt adalékanyagok (gipsz-ecetsav) folyóba juttatására alkalmas helyeket alakított ki. Ahol a védekezés műszaki irányítása szükségesnek ítélte, ott vízépítési terméskőből és kiegészítésként kövel töltött Big-Bag zsákok alkalmazásával keresztgátak készültek. Ezek az ideiglenes művek szolgáltattak arra, hogy a mederbe bejuttatott gipsz és ecetsav gyorsan és hatékonyan elkeveredve csökkentse a víz pH értékét. A gipsz és ecetsav adagolásával párhuzamosan kompresszorok segítségével oxigén bejuttatás is történt a beavatkozási helyeken a minél jobb keveredés elősegítése érdekében.

A védekezés végeztével a művek elbontásra kerültek.

A Marcal folyó védekezéssel érintett szakaszán a mederállapotok a beavatkozásoknak köszönhetően jelentősen megváltoztak. A beavatkozáskor mederbe juttatott gipsz főleg a folyó növényzettel benőtt alacsony vízsebességű parti sávjában ülepedett ki. Szintén lerakódott a gipsz a folyó kanyargósabb szakaszain, ahol áramlási holtterek alakultak ki. Ezen túlmenően jelentős mennyiség rakódott le közvetlenül a vízínövények azon részére, melyek a beavatkozások időszakában vízzel borított állapotban voltak. Ezek nagy részét az árhullám megdöntötte, vagy teljesen el is fektette a középvízi mederben.

Geodéziai felmérés során elkülönítésre kerültek azok a feliszapolódások melyek a folyó gipszezése során keletkeztek. A részletes felvételek tartalmazzák a mederátöltések alvízi szakaszait is melyből következtetni lehet a kőművek alatti kimosódások mértékére.

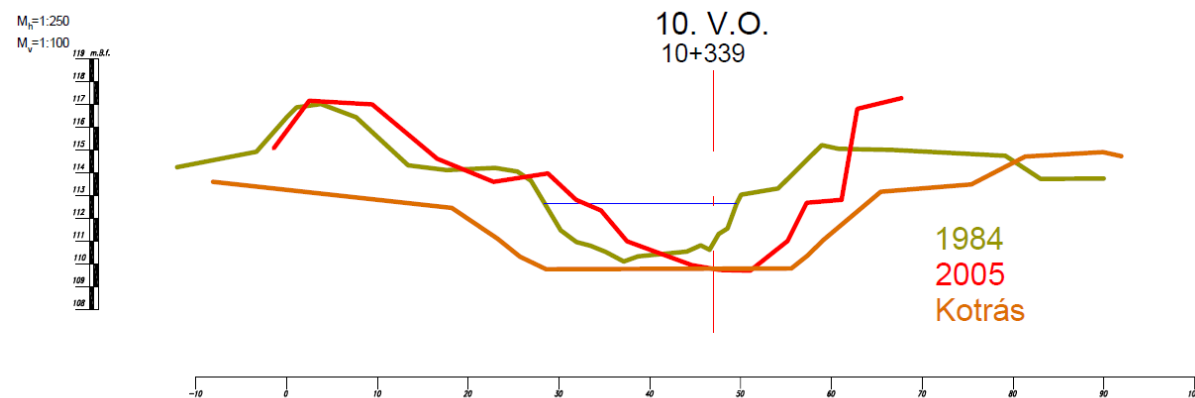
A helyreállítás során mintegy 24 000 m³ iszap kikotrására került sor, melynek felosztását a 14. táblázat mutatja be.

14. táblázat: A katasztrófa utáni helyreállítás feladatai

HELY	SZELVÉNYSZÁM [fkm]	BEAVATKOZÁS
Marcal duzzasztó feletti szakasz	0+610	iszapolás 3 523 m ³

Majorházi híd környezete	10+383	iszapolás 2 800 m ³
Rábaszentmiklósi híd környezete	14+985 – 16+190	iszapolás 12 250 m ³
Mórichida alatti szakasz	17+422 – 17+642	iszapolás 1 912 m ³
Mórichidai közúti híd környezete	18+082	iszapolás 1 000 m ³
Új Szentei híd környezete	19+875 – 20+320	iszapolás 2 150 m ³
Régi Szentei híd környezete	20+400 – 20+532	iszapolás 480 m ³

A legjelentősebb változás a 10. V.O. szelvényben következett be (37. ábra).



37. ábra: Mederkostrás a 10. V.O. szelvényben

Látható, hogy a 10. V.O. szelvényben az előzőekben megmutatott mederátrendeződés a kotrás következtében teljesen megszűnt.

Lefolyási akadályok

A folyó keresztmetszeteinek tárgyalásakor említést kell tenni a lefolyási akadályt képző növényzetről, illetve létesítményekről.

Általánosságban elmondható, hogy a folyó mentén - jellemzően a régi, klasszikus partbiztosítási műveken – erdősávok keletkeztek (38. ábra). A hullámtereken a benőtttség inkább a torkolati szakaszon jellemző, ahol helyenként, kismértékben erdőgazdálkodást folytatnak (39. ábra). A nyílt ártereken a benőtttség fokozottabb, a mezőgazdasági művelés mellett az erdőgazdálkodás is jellemző.



38. ábra: Benőtttség a partvonalban (Marcal 6+890 fkm környezete)



39. ábra: Benőtttség a duzzasztó alatti szakaszon

Vonalas létesítmények

A tervezési területen több olyan mesterséges, vonalas létesítmény található (utak, vasutak és azok műtárgyai), amely a lefolyási viszonyokat érdemben befolyásolhatja.

A nyílt ártéri szakaszokon Marcaltó térségében több olyan útszakasz található, melyek az árhullámok levonulását befolyásolhatják. Ilyen az Egyházaskesző – Nemesgörzsöny közötti útszakasz, mely egy nagyobb árhullám levonulásakor előntésre kerülhet. Az Egyházaskesző – Marcaltó közötti útszakasz viszont lokalizációs szerepet tölt be a térségben.

A Marcaltó és Farkas-pusztá közötti út a jobb parti részeken kiemelkedik a terepből, lefolyási akadályt jelent.

Jelentős befolyással rendelkezik a 14. sz. Pápa - Csorna vasútvonal, mely a Marcal medrét a 30+460 fkm szelvényben keresztezi. A vízátervezés a vasúti töltés magassági vonalvezetése miatt csak a Marcal és a Marcaltói övcsatorna hídszelvényeiben, valamint néhány kisebb átereszen lehetséges.

A 8408. sz. közút a Marcal 28+200 fkm szelvényében keresztezi a nagyvízi medret, magas vezetőségű nyílt ártéri szakaszai miatt a nagyvízi levonulást jelentősen akadályozza.

A 8416. sz. közút Marcaltó - Malomsok közötti, a folyót merőlegesen keresztező szakasza a lefolyási viszonyokra szintén kedvezőtlen hatással van. A út többi a kedvező kialakítás és vonalvezetés miatt lokalizációs szerepet lát el.

Összességében elmondható, hogy ezek a terepből kiemelkedő közlekedési létesítmények kazettákra osztják a Marcal bal parti nyílt árterét ebben a térségben, melynek következtében a levonuló nagyobb árhullámok során lépcsőzetesen alakulnak a vízszintek. A nagyvízi levezetés legnagyobb része a kazetták közötti töltéseken való átbukás, valamint a Marcal és a Marcaltói övcsatorna hídszelvényein keresztül történik.

Mórichida felett található az új Szentei-híd (40. ábra), mely kialakítása miatt jelentős szűkületet okoz e lefolyási szelvényben, a rávezető utak terepből való kiemelkedése miatt pedig jelentős akadályt képez.



40. ábra: Az új Szentei-híd

Mórichidánál beszűkül a nyílt ártér, a bal parti elsőrendű árvízvédelmi töltés és a települést jobb paron védő körtöltés miatt. Továbbá a Mórichida – Árpás közötti közút is itt keresztezi a Marcalt (a 18+040 fkm szelvényben), melynek hídszelvénye tovább szűkíti a keresztmetszényt (41. ábra).



41. ábra: Mórichidai közüti híd

Hasonló a helyzet Rábaszentmiklósnál, ahol úgyszintén a települési nyárigát és a közüti híd (a 15+220 fkm szelvényben) szűkületet jelent a lefolyási keresztmetszvényben (42. ábra).



42. ábra: Rábaszentmiklósi híd

Jelentős lefolyási akadályt jelent a folyón kedvezőtlen kialakítása miatt a Majorházi híd a Marcal 10+352 fkm szelvényében (43. ábra).



43. ábra: Majorházi híd

A Marcal töltésezett szakaszán Koroncó térségében található két közúti keresztezés, a Böszedombi (5+040 fkm szelvény) és a Rábapatonna – Koroncó közúti híd (3+100 fkm szelvény), melyek a hullámtéri lefolyási viszonyokat befolyásolják (44. és 45. ábra).



44. ábra: Böszedombi híd



45. ábra: Rábapatonna – Koroncó közúti híd

Akadályt képző létesítményként meg kell említeni a torkolati szakaszon, a folyó 0+595 fkm szelvényében található Marcal duzzasztót. A műtárgyról részletes leírás a 1.4.7 fejezetben található.

Depóniák

A Marcal nyílt ártéri szakaszain szinte mindenhol található a középvízi meder mentén depónia, melyek pontos helye:

- Marcal jobb parti depónia (14+000 - 7+400 fkm között szakaszosan)
- Marcal jobb parti depónia (17+400 - 15+750 fkm között szakaszosan)
- Marcal bal parti depónia (34+860 - 20+100 fkm között szakaszosan)
- Marcal jobb parti depónia (34+860 - 20+100 fkm között szakaszosan)

Ezek a művek a kisebb levonuló árhullámok előntéseitől képesek megvédeni a többnyire mezőgazdasági területeket. A folyó mentén szakaszosan, változó keresztmetszettel és magassággal kerültek kialakításra, így csupán egy - egy területet - a nyári gátakhoz hasonlóan - védenek az előntésektől, a nagyobb árhullámok során azonban megbukja őket a víz. Az árhullámok levonulása után akadályozzák az előntött területekről való vízvisszavezetést.

A keresztező létesítmények további ismertetésével az 1.5.5 fejezet foglalkozik, a létesítmények pontos jegyzékét az 1.5.9 fejezet tárgyalja.

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

Az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóságon a Marcal hullámtéri feltöltődésének vizsgálatát is a rendelkezésre álló 22 V.O.szelvény elemzésével tudtuk valószínűsíteni, mivel ez irányú mérések, illetve a nagyvízi mederre vonatkozó részletes felmérések hiányoznak.

Ebben az esetben csak az 1984-es felmérésre, és a 2013-as LIDAR (lézerradar felmérés az ÁKK projekt keretében) felmérés adataira lehetett támaszkodni.

A Marcal ÉDUVIZIG kezeléséhez tartozó szakaszán hullámtérrel a bal parton Móríhidáig, a jobb parton viszont csak Koroncó – Tét határáig rendelkeznek. A többi szakaszon nyílt ártér található.

A védművel nem rendelkező szakaszokon a két mérés közötti 29 év alatt átlagosan 15 cm a töltődés, ami nem tekinthető jelentősnek.

Az alsó 7,5 km-es szakaszon azonban fokozottabb a hordalék akkumulációja a hullámtereken. A szelvények alapján elmondható, hogy átlagosan 20 - 30 cm-es a feltöltődés, közvetlenül a duzzasztó feletti kb. 3 km-es szakaszon helyenként ez eléri az 50 cm-t is. Ebben a dunai árhullámok visszaduzzasztása által okozott hordalék lerakódások játszanak jelentős szerepet.

Mellékágrendszerekről és azok feltöltődéséről a Marcal esetében nem beszélhetünk. Két mellékág van, amit meg kell említeni: Koroncónál a Bornát-ér, és Mórachidánál a Csángota-ér. Ezek dombvidéki vízfolyások, így jellemzően ezek feltöltődése saját hordalékukkal történik, nem pedig a Marcal folyó hordalékával.

Feltöltődés szempontjából nem jelentős, de a nagyvizek levezetése szempontjából meg kell említeni a Marcaltói övcsatornát is.

Az övcsatorna Egyházaskesző és Magyargencs közötti közigazgatási határtól indul, majd a Marcallal közel párhuzamosan halad, és Malomsoknál torkollik a Marcalba, a 25+847 fkm szelvényénél. Az övárók teljes hossza 9,5 fkm, melyből a 2014. évben 8 580 fm került át az ÉDUVIZIG kezelésébe.

Az övcsatorna kizárólagos szerepet tölt be a Marcaltó-Egyházaskesző fölötti területen a felülről (Marcal medrén kívül) érkező vizek továbbvezetésében, továbbá Rába árvíz esetén is fontos szerepet tölt be a szükségtározóból átvezetett vizek továbbításában.

A csatorna belterületet önállóan nem veszélyeztet, Marcalból kilépő hozamok levezetése esetén okozhat elöntést.

Az átvétel előtti mintegy két évtizedben nem történt semmiféle fenntartási munka. A mederben és környezetében ősállapotokat lehet találni.

A 2014.-es év elején a NYUDUVIZIG megrendelése alapján, az alsó szakaszon a 0+000 - 3+800 szelvények között a lefolyás javítása céljából cserjeirtás és részleges tuskóirtás történt.

A csatorna vízszállításának helyreállítása érdekében cserjeirtási munkákat kell végezni a mederrézsükön és a mederben egyaránt, továbbá favágási és kaszálási munkákat is el kell végezni.

Szükséges még továbbá gyökérzónás kotrás, és a lokálisan meglévő feliszapolódások kotrása.

A helyreállítások után, folyamatos fenntartás mellett a megfelelő vízszállítás biztosítható.

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 árvízveszélyek kezelésére. Hazánkban a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (a továbbiakban: VTT) jelentette a legnagyobb, legfontosabb árvízveszélyek kezelési program beindítását. A szakirodalomban a VTT-t Európa legnagyobb integrált, a fenntarthatóság kritériumainak megfelelő árvízveszélyek 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 hullámterének 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 fővonalai 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 árvízig 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 árvízveszélyek kezelési 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 árvízvisszatartó 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-visszatartás ma már Hollandiában a tájhasználat és a területrendezési igazgatás jogilag is elismert eszköze. Így a vízvisszatartás 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 Többosztású Biztonság Módszerét hazánkban már régóta alkalmazzuk, legfeljebb nem fogalmazzuk 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 m³/s lesz. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében ugyanakkor azonosítják azokat az intézkedéseket is, amelyek az esetleg előálló 18 000 m³/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 nagyvizek 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-rel 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-rel 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-rel 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-rel csökkentik a fővédvonal 250 m-rel 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 foglalták 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 árvízkezelésért és kezelésért, 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 Árvízkezelési Törvény (Flood Risk Management –Scotland - Act 2009), amely alapján az árvízkezelési 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 árvízkezelési nagyságának függvényében a 14. táblázatban foglaltak szerint osztja részekre.

15. táblázat: Árterületek felosztása a Skót Tervezési Politika szerint

Kicsi vagy nincs kockázat az árvíz évenkénti valószínűsége kisebb,	A területfejlesztésnek nincsenek korlátozásai.
--	--

mint 0,1 %	
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 ártér területnek 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 alapra 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 elöntési 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 km²-nél nagyobb vízgyűjtő-területű folyót közel 10 000 fkm hosszon mérték fel és értékelték. A 79 folyó ártere eredetileg közel 15 000 km² volt, ami Németország területének 4,4 %-a. Elsősorban a nagyobb vízfolyások esetében tapasztaltak az emberi tevékenységek következtében kialakult jelentős veszteségeket az előlthető 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 kerekén 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 ártérkezelésnek az Egyesült Államokban.

A szövetségi szinten megvalósuló ártérkezelési 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 elöntött területekre osztják, de még ezeken belül is jelölnek ki különböző zónákat. A 100 évente előforduló árvizet „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 kiterjesszék 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 ártérkezelési 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 vágyók 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 anyaggyerő helyként működő terület új funkciókkal egészül ki, a hullámtéri parkban bicikli utak, horgász helyek, madárlesek, kompállomások és parkolók létesülnek. A területen élő hód kolónia továbbra is védelem alatt marad, a félvad lovak és tehenek 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 vízjátékkal rendelkező, „csatorna jellegű”, a várost kettészelő vízfolyások (pl.: Ljubljana, Ljubljana; Béga, Temesvár, Mura – Graz) rendezése leginkább turisztikai célokat szolgál. azonban a hullámterekkel, nagyobb vízjátékkal 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 hozzátartozik 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, vízen, 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 általa 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 termesztésre is, a területen jelentősen visszaszorították a napraforgó- és kukoricaföldek arányát.

Mezőgazdálkodás

A terület adottságait optimálisan használja ki a thaiföldi két folyó (a Nam Songkham és a Lam Yam) torkolatában fekvő Ban Pak Yam nevű település. Hullámterén aktív gazdálkodás folyik, a környéket innen látják egy zöldegekkel, gombával és hallal. A területet néhány évtizeddel ezelőtt sűrű erdő borította, mára ez a földhasználat váltás következtében termőfölddé 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. Hús- 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 elöntésre 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 kikapcsolódásra 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 tervezési területen nem található beépített terület, és a jövőben is kizárt, hogy a töltésezett szakaszokon a nagyvízi meder beépítésre kerüljön. A nyílt ártéri szakaszokon is jelenleg valószínűtlen, a tulajdonviszonyok és területhasználat miatt (mezőgazdasági és erdőgazdálkodási művelés), hogy bármilyen, lefolyást akadályozó építmény beépítésre kerüljön.

A folyó az érintett szakaszon a torkolattól az alábbi települések külterületét érinti:

- Győr – Gyirmót,
- Koronc,
- Tét,
- Rábaszentmiklós,
- Kisbabet,
- Mórchida,
- Malomsok,
- Marcaltó,
- Egyházaskesző,
- Nemesgörzsöny.

A folyó nyomvonala belterületet nem érint, azonban a nagyvizek veszélyeztetik a belterületeket is.

Hidrodinamikai vizsgálatok

A vizsgálatokat az 1 %-os árvízi vízhozamhoz tartózkodó lefolyás elemzésével végeztük el. A lefolyást permanens állapottal közelítettük. Noha az árvízi hozam a permanens közelítéssel szemben viszonylag meredeken csillapodik, a mellékvízfolyások torkolatánál mégis be lehet állítani a szakaszonként állandó vízhozamot, amely már átlagosan jól illeszkedik a mérésekből levezetett $NQ_{1\%}$ hossz-szelvényre. Így tehát közvetetten permanens modellel is le tudtuk képezni a Mórchida fölötti fokozott hullámtéri tározódást és az árhullámok ellapulását.

A 16. táblázatban mutatjuk be a Marcal modelljében a permanens szakaszokat.

16. táblázat: Permanens szakaszok a Marcal modelljében

MARCAL-SZAKASZ FELSŐ HATÁRA	ALSÓ HATÁRA	MARCAL ÁTLAGOS $NQ_{1\%}$ [m^3/s]	AZ ALSÓ HATÁRON BEÖMLŐ VÍZHOZAM, [m^3/s]
35+200 fkm	Séd torkolat	119	10
Séd torkolat	Darza torkolat	129	2
Darza torkolat	Gerence torkolat	131	15
Gerence torkolat	Vasmegyei-cs. torkolat	146	7
Vasmegyei-cs. torkolat	Csikvándi-Bakonyér torkolat	153	7
Csikvándi-Bakonyér torkolat	Csángota-ér torkolat	160	8
Csángota-ér torkolat	Sokoróaljai-Bakonyér torkolat	168	22
Sokoróaljai-Bakonyér torkolat	torkolat a Rábába	190	Rába KÖQ = 35 m^3/s

A modell kifolyási szelvényében a Rába KÖQ és a Marcal $NQ_{1\%}$ hozamának összegének ($35+190 = 225 m^3/s$) megfelelő permanens vízszintet írtuk elő permefeltételnek.

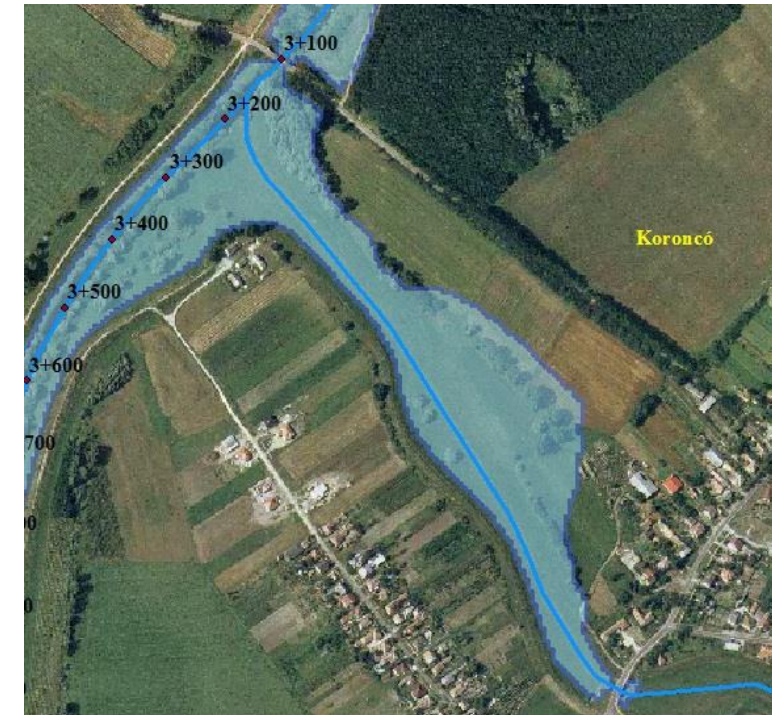
A vizsgálatok eredményei

A beépített területek és a települések tekintetében a legfontosabb kérdések, hogy az 1 %-os árhullám lefolyásának modellezésekor milyen áramlási viszonyok és elöntési határok alakulnak ki.

Az áramlási viszonyok meghatározásakor a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendeletben meghatározott zonációkat is ki lehet jelölni, melyek:

- 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 területrés;
- áramlási holtter: területrés, ahol nincs áramlás, de mint tározó térfogat szerepe van az árvizek levonulásában.

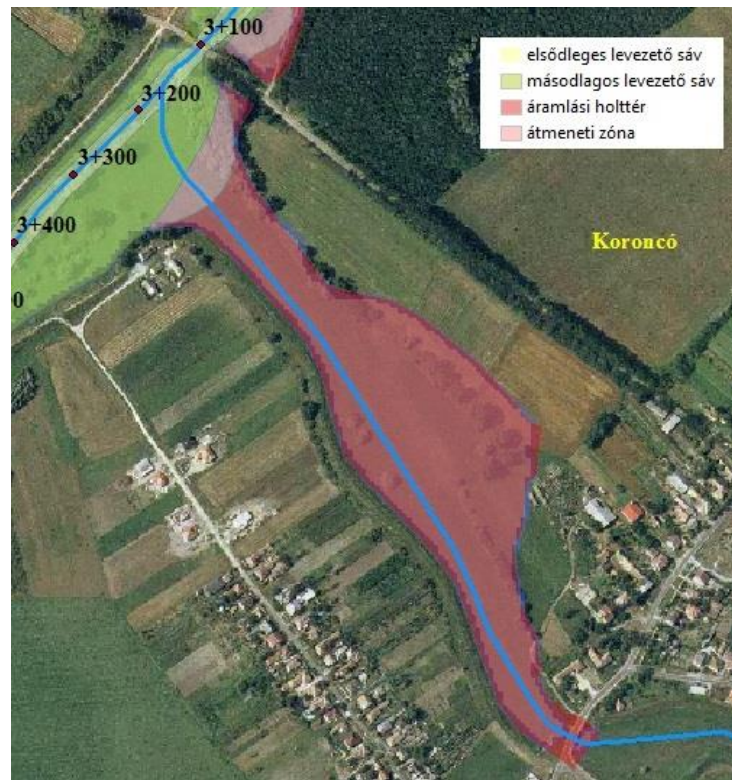
Koroncói elöntés esetén az elöntés belterületet nem érint. Viszont a Marcalon levonuló árhullám visszaduzzaszt a Sokoróaljai Bakony-érre, egészen a Szent István utcai hídig (46. ábra).



46. ábra: Koroncói elöntés

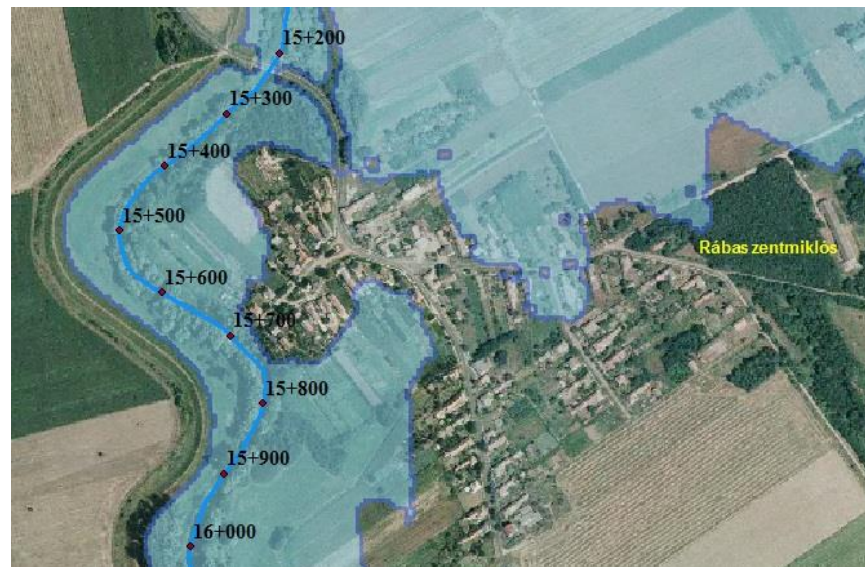
A Marcal és a Bakony-ér töltései megfelelő védelmet nyújtanak az árhullámmal szemben. Azt meg kell jegyeznünk, hogy a modell nem foglalkozott a Marcal Projekt töltésfejlesztéseivel, de ebben az esetben ez nem okoz a modell eredményeiben jelentős változást.

Az áramlásokat elemezve látható, hogy a fő áramlási zónák a Marcal töltései között alakulnak ki. A Bakonyéren áramlási holtter alakul ki, ami igazolja, hogy ennek a résznek tározási funkciója van (47. ábra).



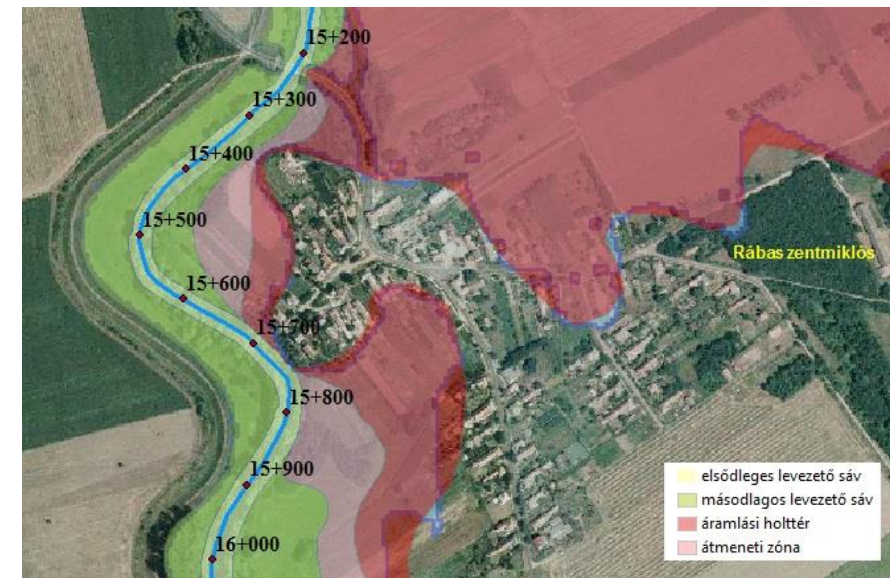
47. ábra: Koroncói áramlási zonációk

Rábaszentmiklós esetében a települést védő nyárigát nem nyújt elegendő védelmet egy 1 %-os árhullám esetén, így ebben az esetben belterületi ingatlanokat is eléri a víz (48. ábra).



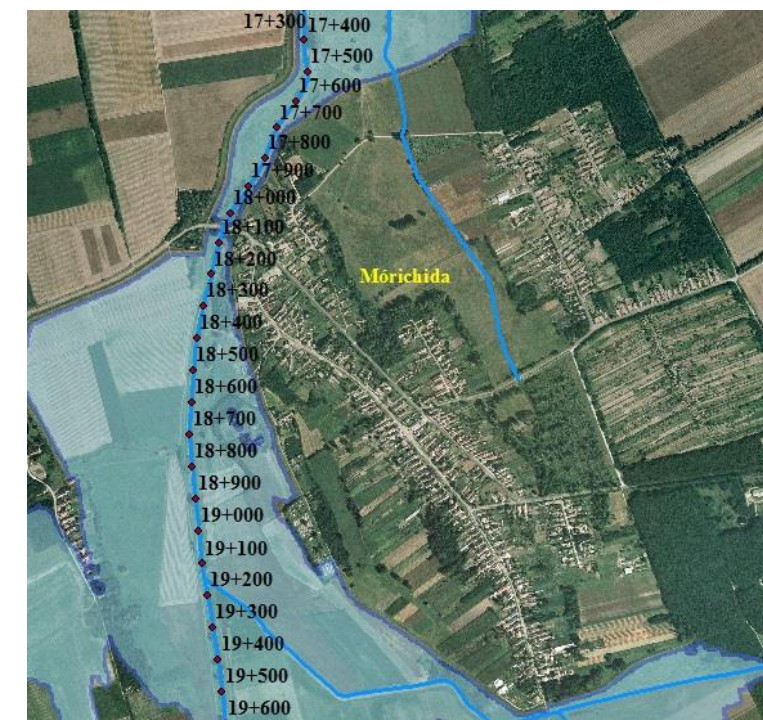
48. ábra: Rábaszentmiklói elöntés

A belterületet érintő víz ebben az esetben is áramlási holttérbe esik (49. ábra).



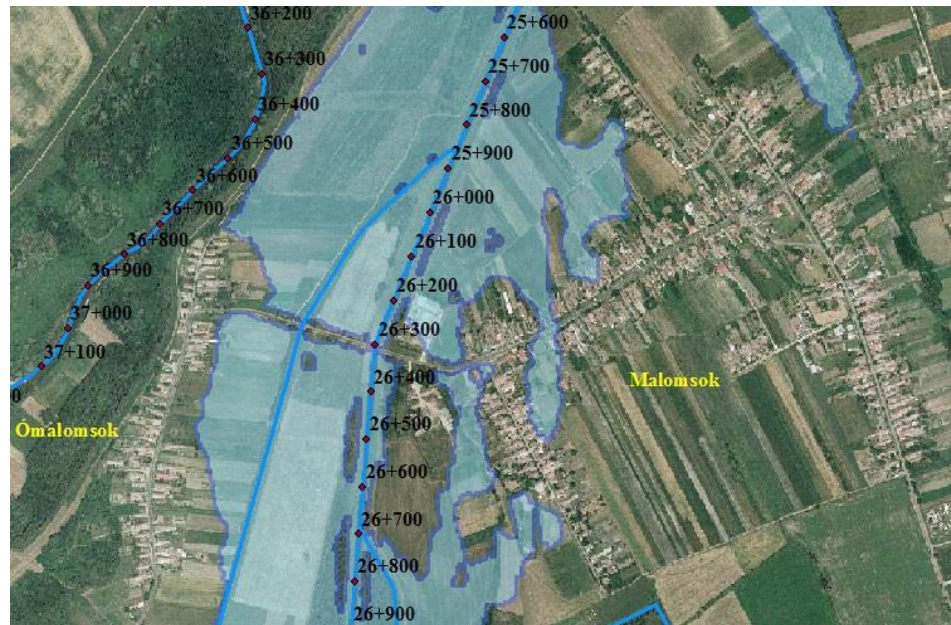
49. ábra: Rábaszentmiklói áramlási zonációk

Mórichida esetén a települést védő körtöltés továbbra is védelmet nyújt, így az elöntés belterületi ingatlant nem érint (50. ábra).

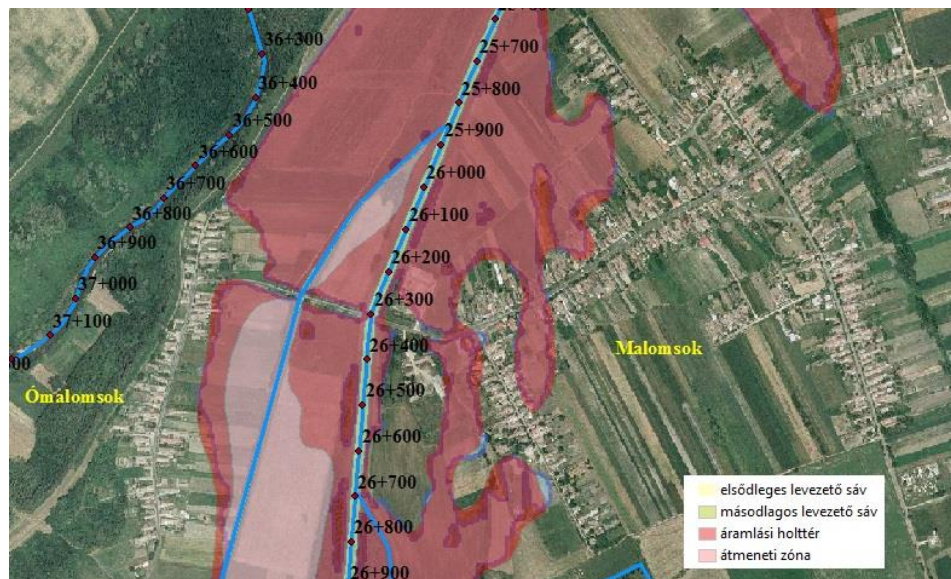


50. ábra: Elöntések alakulása Mórichidánál

Malomsok esetén is kell belterületi elöntéssel számolni (51. ábra). A fő áramlási zónákat itt is a Marcal medre jelöli ki, a nyílt ártéri tározódás pedig jelentős (52. ábra).



51. ábra: Malomsoki elöntés



52. ábra: Malomsoki áramlási zonációk

A Marcaltői övcsatorna teljes hosszában, mint elsődleges levezető sávként jelenik meg az eredményekben, így ennek a csatornának a folyamatos karbantartása, levezető képességének megőrzése kulcsfontosságú pontja a Marcal kiömlött vizeinek továbbvezetésében.

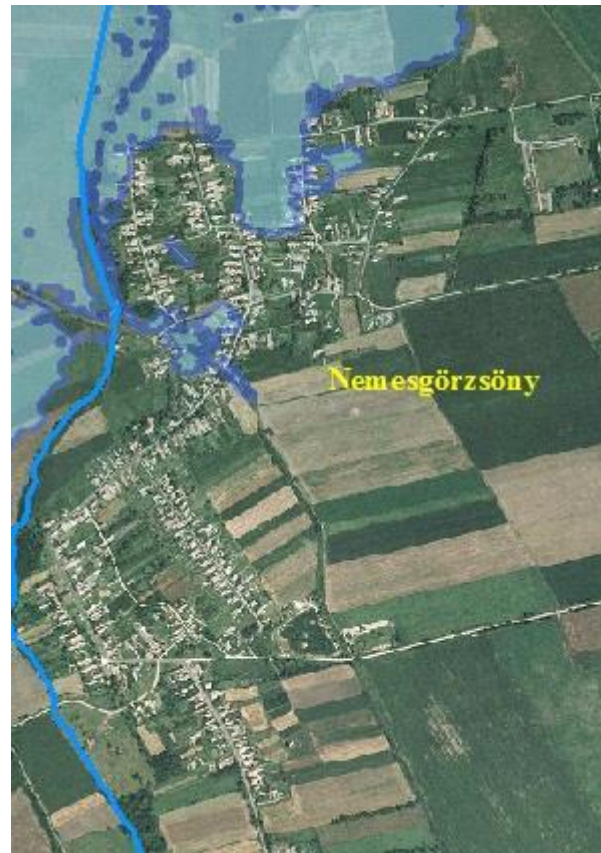
Marcaltó, Egyházaskesző és Nemesgörzsöny településeket egy 1 %-os árhullámból származó elöntés minimálisan érinti (53., 54. és 55. ábra).



53. ábra: Marcaltői elöntés



54. ábra: Egyházaskeszői elöntés



55. ábra: Nemesgörzsönyi elöntés

Természetesen ezen települések környezetében is áramlási holtter alakul ki, ami a nyílt ártéri tározódást jelenti.

Összességben elmondható, hogy a nyílt ártéri szakaszokon jelentős tározódásra lehet számítani. Ebben a térségben belterületi elöntéssel is számolni kell. A Marcal lefolyási viszonyainak javításával, továbbá a Marcaltói övcsatorna megfelelő fenntartásával az elöntési kiterjedések csökkenthetők.

Rábaszentmiklós esetében, a belterületi elöntések csökkentése érdekében, indokolt a települést védő nyárigát, illetve a térségben a Marcal bal parti töltésnyomvonal felülvizsgálata.

A teljes Marcal szakasz árvízvédelmének szempontjából jelentős javulást lehetne elérni a folyó felső szakaszán kialakított árvízcsúcs csökkentő tározó segítségével.

2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata

A tervezési területen üdülőterület nem található.

Rekreációs céllal két területet alakítottak ki a folyó mentén: Rábaszentmiklóson (Marcal 15+273 fkm) (56. ábra), illetve Móríchidánál (Marcal 20+078 fkm) (57. ábra). Ezek a területek nem okoznak semmiféle akadályt a lefolyási viszonyokban, amit a modellezési eredmények is igazolnak.



56. ábra: Rábaszentmiklói rekreációs terület



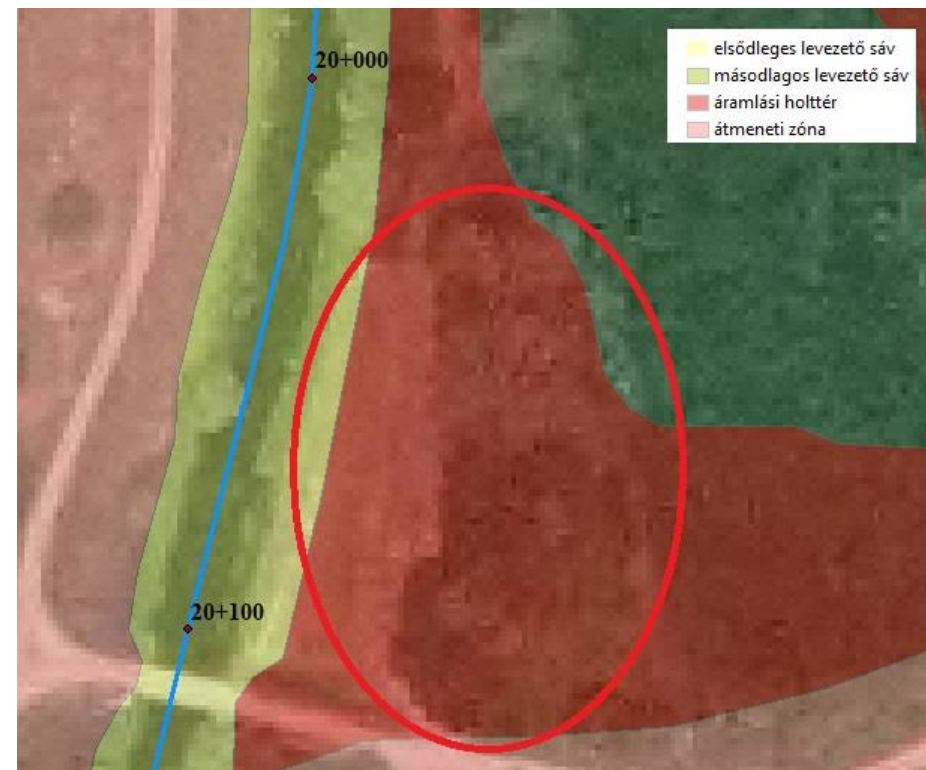
57. ábra Móríchidai rekreációs terület

A modellezési eredmények alapján mindkét rekreációs területen csak elöntés tapasztalható, és nem esnek bele a fő levezető sávokba.

A rábaszentmiklói és a móríchidai rekreációs területek áramlási zónációit a 58. és a 59. ábrán mutatjuk be.



58. ábra: A rábaszentmiklósi rekreációs terület áramlási zonációi



59. ábra: A Mórchidai rekreációs terület áramlási zonációi

3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

Általánosságban elmondható, hogy valamennyi vízfolyás esetében különbséget kell tenni üzemelési és karbantartási valamint fejlesztési feladatok között. A Marcal viszonylag problémamentes árvízi levezetésének köszönhetően főként karbantartási jellegű munkálatokkal kell számolni, melyekre azonban folyamatosan 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.

A 01.NMT.12. tervezési szakasz a Marcal folyó 0+000 - 7+497 fkm szelvények közötti szakaszát fedi le, ahol végig zárt ártérrel találkozunk, azaz jobb és bal partról is határolja árvízvédelmi fővédvonal. A kiépült védvonalak mentén egyes területek beépültek, vagy hasznosítottak az árvízről mentesített egykori ártéri területeken. A vízügyi igazgatóságok állami feladata az ártéren, hullámtereken a mértékadó vízhozamok biztonságos szinten történő levezetése. Megkerestük azokat a megoldásokat, amelyek segítségével megfelelő szinten lehet levezetni a mértékadó árvizeket.

Az árvízi levezető képesség az alábbi fő beavatkozási típusokkal tartható meg és javítható a vizsgált vízfolyás esetében:

- Növényzet karbantartása (üzemelési és karbantartási feladatok)
- Töltésfejlesztés (új töltésszakasz építése, meglévő töltés elbontása, áthelyezése; fejlesztési, majd üzemelési és karbantartási feladat)
- Vápák kialakítása, vápára rávezetés és vápáról történő elvezetés kialakítása (fejlesztési, majd üzemelési és karbantartási feladat)
- Hullámtéri levezető képesség fokozása: hídnyílásokra történő rávezetés kialakítása; árvízi levezető sávok kialakítása és hídnyílások méretének nagyobbítása (üzemelési és karbantartási feladatok)
- Egyéb fejlesztési jellegű beavatkozások (fejlesztési, majd üzemelési és karbantartási feladat)

3.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások

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. Általánosságban elmondható, hogy a parti sávban is erdőművelésű területek találhatóak. 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. pontban foglaltak szerint kijelölésre kerültek a Marcal nagyvízi medrének árvízi levezető sávjai. Ezeket az 5.5. - 5.6. rajzi mellékletben, térképi formában is ábrázoltuk, illetve az 5.11. rajzi melléklet táblázatos formában tartalmazza az egyes sávok területére előírt 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 kell kialakítani.
- 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 vízepítési terméskőből készült kisvízi szabályozási műveken (sarkantyúk, vezetóművek, a középvízi meder vízepítési terméskővel bevédett rézsúí, stb.) kialakult fás szárú növényzet teljes eltávolítása szükséges.

A Marcal vizsgált teljes szakaszán meg kell valósítani a meder és a közvetlen parti sáv növényzetének szabályozását (01.12.002. számú beavatkozás). Ennek keretében a 34+860 km hosszban a jobb paron 6 m-es sávban a fák-bokrok eltávolítása szükséges. Itt a későbbiek során is szükséges a gyep-rét művelés fenntartása. A bal parti 6 m szélességű sávban csak a fás szárú növényzet gyérítése szükséges, ezáltal az árnyékoló hatás megmarad, a vízfolyás medre könnyebben tartható fenn (mederbeli növényzettőlburjánzás csökkenthető).

A Malomsok – Egyházaskesző közötti Marcal balpartján lévő nyílt ártéri terület fő vízlevezető csatornája a Marcaltői-övsatorna, mely a települések lakott területeinek védelmét is ellátná. Rövidtávon szükséges e csatorna jó karba helyezése (01.12.012. számú beavatkozás), mely a mederben és a paron és parti sávban lévő növényzet eltávolításából, gyérítéséből, valamint a mederben lévő iszapeltávolításból állna.

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 elrendezésű gerincek formájában felhalmozódó, kereszt rétegzett üledéket, homokzátont jelent. Ezek a képződmények megakadályozzák a kisebb árvizek szétterülését, a vizek hullámtérre történő kilépését.

A Marcal mentén övzátonyrendezés nem jellemző.

3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése

A Marcal hullámtérében a vízfolyás jellegéből adódóan feltöltődéssel nem kell számolni.

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

A tervezett beavatkozásokat összefoglalva a 17. táblázatban szerepeltetjük.

A modellvizsgálat alapján megállapítható, hogy a jelenlegi vízszállító képességgel felruházott modellhez képest a nagyvízi elöntés felülete csaknem felére csökkent (40,3 km²-ről 22,2 km²-re). Ez elsősorban a felső, nyílt ártéri területek kiterjedésének csökkenéséből adódik. A beavatkozások hatására a töltésezett szakaszon a mértékadó árvíz a MÁSZ szintje alatt vonul le. *

17. táblázat: Tervezett beavatkozások

Beavatkozás száma	Szelvényszám	Leírás	Érintett település
01NMT12 01	1+000 - 0+600	Halívó és ivadékbőlcső kialakítása	Győr
01NMT12 02	34+860 - 0+000	Közvetlen parti növényzet gyérítése	Győr-Malomsok
01NMT12 03	10+349 - 7+497	Jobb parti töltés fejlesztés	Tét
01NMT12 04	10+349	Híd szelvénybővítés Rábaszentmihály-Tét közúti (Majorházi) híd árvízi nyílás kialakítása	Tét
01NMT12 05	13+970 - 13+070	Depónia elbontás	Rábaszentmiklós
01NMT12 06	15+170 - 13+970	Árvízi levezető árok kiépítése	Rábaszentmiklós
01NMT12 07	15+223	Híd szelvénybővítés Rábaszentmiklós-Kisbábó közúti híd árvízi nyílás kialakítása	Rábaszentmiklós
01NMT12 08	15+970 - 15+478	Bal parti töltés áthelyezés	Rábaszentmiklós
01NMT12 09	18+047	Híd szelvénybővítés Mórichida-Árpás közúti híd árvízi nyílás kialakítása	Mórichida
01NMT12 10	19+300 - 19+170	Vízlevezető vápa kialakítása	Mórichida
01NMT12 11	20+111	Híd szelvénybővítés (vagy árapasztó vápa) Szentei-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Mórichida

01NMT12 12	34+860 - 25+847	Marcaltői övcsatorna jókarba helyezése	Marcaltő,Egyházaskesző
01NMT12 13	34+860 - 25+847	Marcaltői övcsatorna szelvénybővítése	Marcaltő,Egyházaskesző
01NMT12 14	26+306	Híd szelvénybővítés Malomsoki Marcal-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Malomsok
01NMT12 15	26+688 - 26+306	Árapasztó vápa kialakítása Gerence-patak torkolata és a Malomsoki Marcal-híd közötti szűkület megszüntetése jobb parton kialakítandó árapasztó vápával	Malomsok
01NMT12 16	28+206	Híd szelvénybővítés Marcaltői-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Malomsok
01NMT12 17	29+197	Híd szelvénybővítés Marcal közúti híd árvízi nyílásainak kialakítása	Marcaltő
01NMT12 18	29+500	Híd szelvénybővítés Marcaltői-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Marcaltő
01NMT12 19	30+260	Híd szelvénybővítés Marcaltői-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Egyházaskesző
01NMT12 20	30+471	Híd szelvénybővítés Vasúti-híd árvízi nyílásainak kialakítása	Egyházaskesző

*a táblázat bővített formáját az 5.11. fejezet tartalmazza

3.2.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség tartós csökkentésével - fejlesztési feladatok

Ilyen jellegű beavatkozás vizsgálatára nem került sor.

3.2.2. A nagyvízi levezető sávok kialakítása, a levezető mederszelvény bővítése - fejlesztési feladatok

A Marcal mentén – az árvízi levezetőképesség javítása, jégmegállás, jégtorlódás elkerülése érdekében – elsőrendű árvízvédelmi töltés korrekciója szükséges a 01.12. Koroncó-mórichidai árvédelmi szakasz Marcal bal parti töltés 15+500 és 16+500 tkm (15+478 - 15+970 fkm) között. Ez a töltésben lévő kanyarulat kiegyenesítésével, előtérrendezéssel történik (01NMT12 08 számú beavatkozás).

Az Árpás Dombföld nevezetű meglévő belterület rész, valamint a Dombföldi úton tervezett (falusias lakóterület) beépítés megvédése érdekében a településrésztől délre a Dombföldi út és környezetének rendezése szükséges: a környező terepszintet vízelvezető vápaszerűen kell kialakítani, a környező növényzet irtásával egybekötve (01NMT12 10 számú beavatkozás).

Rábaszentmiklós településtől északra lévő un. Rábaszentmiklósi-nyárigát, valamint a Marcal jobb parti depónia hidraulikai szempontból kedvezőtlen. Az árvízi levezető képesség javítása érdekében a depónia és nyárigát elbontását javasoljuk a 13+070 és 15+470 fkm szelvények között. A felszabaduló területen az ártér rendezésével egy árvízi levezetősáv kialakítása szükséges. A nyárigát helyett – a település lakott területeinek védelme érdekében – szükség lehet a belterület határának közelében egy körtöltés/védelmi depónia építésére (01NMT12 05 és 01NMT12 06 számú beavatkozás).

Hosszú távú fejlesztésként – az árvízi levezetőképesség javítása érdekében – javasoljuk a csatorna szelvénybővítését (01NMT12 13 számú beavatkozás).

A Gerence torkolata és az alatta lévő Marcal szakasz hidraulikai szempontból kedvezőtlen, ezért a torkolat és a Malomsoki Marcal-híd között (26+300 és 26+700 fkm között) a jobb parti kiemelkedő terepszintet 118,00 m B.f. szintre kell csökkenteni, egy levezető sáv kialakításával (01NMT15 számú beavatkozás). Ez szolgál a Malomsoki-híd tervezett árvízi nyílásának vízrávezetéseként is.

3.2.3. Övzátony-rendezés , a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - – fejlesztési feladatok

Övzátony képződés a Marcal tárgyi szakaszán nem jellemző.

3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - fejlesztési feladatok

A térség folyószabályozási és lecsapolási munkálatainak megkezdése előtt a Marcal Malomsok és Marcaltő között torkollott a Rábába, míg az alsó szakasz jelenlegi medre leginkább Mező-Rába néven volt ismert, amelyet valószínűleg a vízállástól függően a Marcal és a Rába is táplált. Az elméleti lehetősége ma is fenn áll, hogy Malomsok térségében az árvízhozamok csökkentésére a Rába irányába épülő csatornával a Marcal árvízének egy részét más vízgyűjtőre vezessük. A Rába hullámterének feltöltődése és az árvízvédelmi töltés miatt ezt csak átemeléssel lehetne megoldani.

3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások

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 áramlástanai szempontból 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

A Marcal duzzasztó környékén (0+600 – 1+000 fkm) a bal parton halívó és halivadék bölcső kialakítását tervezik (01NMT12 01 számú beavatkozás). Mivel ez a vizes élőhely kialakítás a Rába ill. a Duna által visszaduzzasztott árvízi bögében van a Marcal nagyvízi levezető képességére nem gyakorol hatást.

A Győri Vízitársulat a Marcal jobb parti védtöltésének meghosszabbítását tervezi (01NMT12 03 számú beavatkozás), a vizsgálatba ezt is beépítettük. A beruházás árvízszint növelő hatással nem jár.

A Marcal vízfolyás 10+349 fkm szelvényétől (Rábaszentmiklós-Tét közúti híd) felfelé a meglévő hídnyílások szelvénybővítése szükséges. Ez az ártétbe elhelyezett árvízi nyílás kialakításával, a hídnyílásra rávezető sáv kialakításával történhet (01NMT12 04, 01NMT12 07, 01NMT12 09, 01NMT12 11, 01NMT12 14, 01NMT12 16, 01NMT12 17, 01NMT12 18, 01NMT12 19, 01NMT12 20 számú beavatkozások).

Szintén az árvízi levezető képesség javítására a Marcaltői-övcsatorna hídjai és átereszei is átépítésre szorulnak. Ez összesen 13 híd átépítését, új árvízi hídnyílás kialakítását jelenti.

A Marcal melletti nyílt árterek nagysága, ill. az árvízszintek csökkentésének egyik legcélravezetőbb módja a Marcal felső (vizsgált folyószakasz feletti) szakaszán a természetes völgyi tározódás / vízvisszatartás megőrzése, javítása, vagy árvízi szükség- ill. vésztározók kijelölése, kiépítése. Erre a Marcal felső

szakaszára is nagyvízi hidraulikai modellt kell létrehozni, melyben vizsgálni kell a vízvisszatartási lehetőséget.

Az operatív beavatkozások döntéshozatalához a nagyvízi mederkezelési tervben felépített modell segítségével célszerű előre vizsgálni különböző (a települési vízkárelhárítási tervekben javasolt), árvíz idején szóba jöhető vízvisszatartási / vízkormányzási tevékenységeket (pl. átereszek elzárása, depóniák megnyitása).

A Marcalon jelenleg kiépített vízrajzi észlelőhálózat fejlesztésre szorul: Mórighida (18+400 fkm) és Mersevát (52+000 fkm) között árvízi taggal rendelkező vízmérce(k) telepítése szükséges.

3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése

A tervezett 18 beavatkozás árvízlevezető képességre gyakorolt együttes hatását vizsgáltuk.

A 01NMT12 01 számú beavatkozás, ami a 0+600 - 1+000 fkm szelvények közötti szakaszon a balparti hullámtéren vizes élőhely (halívó és ivadékbölcső) kialakítása, árvízlevezetésre gyakorolt hatása elhanyagolható, ezért az a modellbe nem került beépítésre.

A 01NMT12 02 és a 01NMT12 12 számú beavatkozások a Marcal és a Marcaltői-övcatorna 6 - 6 m széles parti sávjának tisztítását és karbantartását tartalmazzák. Ezek a sávokon a jól karbantartott, gyepes hullámtérnek megfelelő $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ simaságot feltételeztünk. A Marcal esetén a jelenlegi állapotban a partról a vízbe belógó növényzet jelentősen rontja a meder árvízlevezető képességét, ezt mutatja az is, hogy a meder kalibrált simasága alacsony ($15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$). Ennek következtében a parti sáv karbantartása a meder vízszállító képességét is növeli. A Marcaltői övcatorna partja tartósan szárazon lesz, ezért a nagyvízi vízszállító képessége nem haladja meg egy jól kaszált gyepfelületét. Ezek alapján a Marcal és a kotort Marcaltői-övcatorna medrét is az 1. és 2. változatban $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ simasággal jellemeztük. Mivel a parti sáv tisztításának hatása csak jelentős bizonytalansággal becsülhető, ezért ennek becsülésére az optimista változat mellett a másik szélső esetet is megvizsgáltuk, azaz a 3. változatban a főmedret a jelenlegi $15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ simasággal jellemeztük.

A 01NMT12 03 beavatkozás a 7+497 - 10+349 fkm szelvények között a jobbparton a főmeder mellett futó töltés fejlesztése. A tervezett töltést a Győri Vízitársulat tervei alapján építettük be a modellbe.

A 01NMT12 04 beavatkozás a Rábaszentmihály-Tét közút hídjának balparti bővítése. A 15 m széles bővítés a terveknek megfelelően 113,20 m B.f. fenékszinttel került beépítésre a modellbe.

A 01NMT12 05 beavatkozás a 13+070 - 15+223 fkm szelvények között a jobbparti hullámtéren futó depónia és nyárigát terepszintig történő elbontását tartalmazza. A tervek két alváltozata ebben a pontban különbözik egymástól. Az 1. és 3. változat a teljes depónia elbontásával számol, míg a 2. változat esetén a mederrel párhuzamosan futó szakasza megmarad.

A 01NMT12 06 beavatkozás a 13+070 - 15+470 fkm szelvények között a jobb parton árvízi levezetősáv kialakítását tartalmazza. A sáv magassági viszonyait az átadott Autocad fájlban lévő 3D vonalláncok alapján építettük be a modellbe. A kialakított árvízlevezető sávot a nyílt terepével azonos $15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ simasággal jellemeztük.

A 01NMT12 07 beavatkozás 15+223 fkm szelvényben a Rábaszentmiklós-Kisbabet közúton, a jobb parti ártéren új ártéri hídnyílás kialakítását tartalmazza. Az új hídnyílás a terveknek megfelelően 15 m szélességgel és 113,60 m B.f. fenékszinttel került beépítésre a modellbe.

A 01NMT12 08 beavatkozás a 15+478-15+970 fkm szelvények között a bal parti árvédelmi töltés áthelyezését tartalmazza. A jelenlegi töltést a terepszintig elbontottuk a modellben.

A 01NMT12 09 beavatkozás a Mórighida-Árpás közút hídjának 2x12 m mértékű, bal- és jobbpart felé történő szélesítését tartalmazza. A szélesített részek 113,80 m B.f. fenékszinttel kerültek beépítésre a modellbe.

A 19+170 - 19+300 fkm szelvények között a balparti hullámtéren vízlevezető vápa kialakítása a 01NMT12 10 beavatkozás. Ez Árpás Dombföldi út üdulóterületétől délre eső szakaszának 116,00 m B.f. szintre süllyesztését, illetve az út melletti területen a növényzet (erdő) kiirtását jelenti. A jelenleg erdővel borított területet ($k=9 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) a tervezett állapotban a nyílt terep $15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ simaságával jellemeztük.

A 01NMT12 11 beavatkozás a szentei híd jobb parti 15 m-es bővítését jelenti. A szélesített részt 113,90 m B.f. fenékszinttel építettük be a modellbe.

A 01NMT12 12 és 01NMT12 13 beavatkozások a Marcaltői-övcatorna szelvénybővítését, a parti sávok tisztítását és a kitermelt földből a balparton depónia kialakítását tartalmazza. A meder és a parti sáv tisztításának hatását a 01NMT12 02 beavatkozásnál leírtak szerint vettük figyelembe. A tervezett meder és a bal parti depónia geometriáját az átadott Autocad fájlban lévő 3D vonalláncok alapján építettük be a modellbe. A tervek tartalmazzák az övcatornát keresztező átereszek, hidak helyén új műtárgyak kialakítását, amik a tervekben szereplő (egységesen 15 m) szélességgel és fenékszinttel kerültek beépítésre a modellbe.

A 01NMT12 14 beavatkozás a 26+306 fkm szelvényben lévő malomsoki Marcal-híd új, bal parti ártéri nyílásának kialakítását tartalmazza. Az új, 15 m széles nyílást a terveknek megfelelően 115,50 m B.f. fenékszinttel építettük be a modellbe.

A 01NMT12 15 beavatkozás a 26+306 - 26+688 fkm szelvények között a jobb parton árapasztó sáv kialakítását javasolja 118,00 m B.f. szinttel.

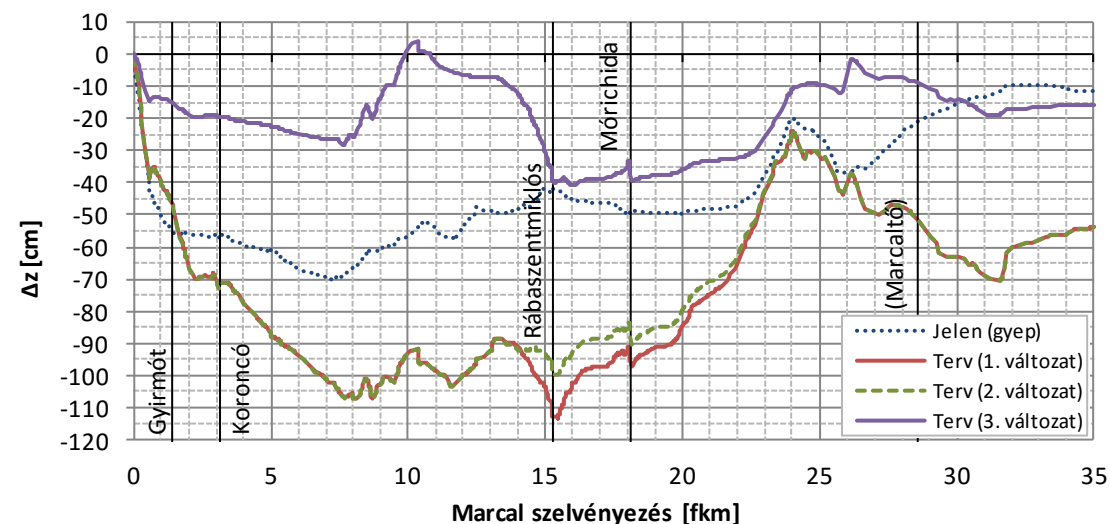
A 01NMT12 16 , 01NMT12 17 , 01NMT12 18 , 01NMT12 19, 01NMT12 20 beavatkozások Marcaltői környezetében a Marcal völgyét keresztülszelő két közúti és egy vasút töltésen javasolják új ártéri nyílások kialakítását. A tervezett 15 m széles nyílásokat rendre 115,90 m B.f., 116,00 m B.f. és 116,10 m B.f. fenékszinttel építettük be a modellbe.

A három tervezési változat a 18. táblázatban bemutatott paraméterekben különbözik.

18. táblázat: Tervezett beavatkozások

	JELENLÉGI ÁLLAPOT	1. VÁLTOZAT	2. VÁLTOZAT	3. VÁLTOZAT
Depónia elbontása	–	teljes	csak a keresztezők	teljes
Marcal és Marcaltői övcatorna medrének simasága, [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]	15	30	30	15
Meder menti tisztított parti sáv simasága, [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]	erdő=9, nyílt=15	30		
Árvízlevezető sáv simasága, [$\text{m}^{1/3}/\text{s}$]	erdő=9, nyílt=15	15		

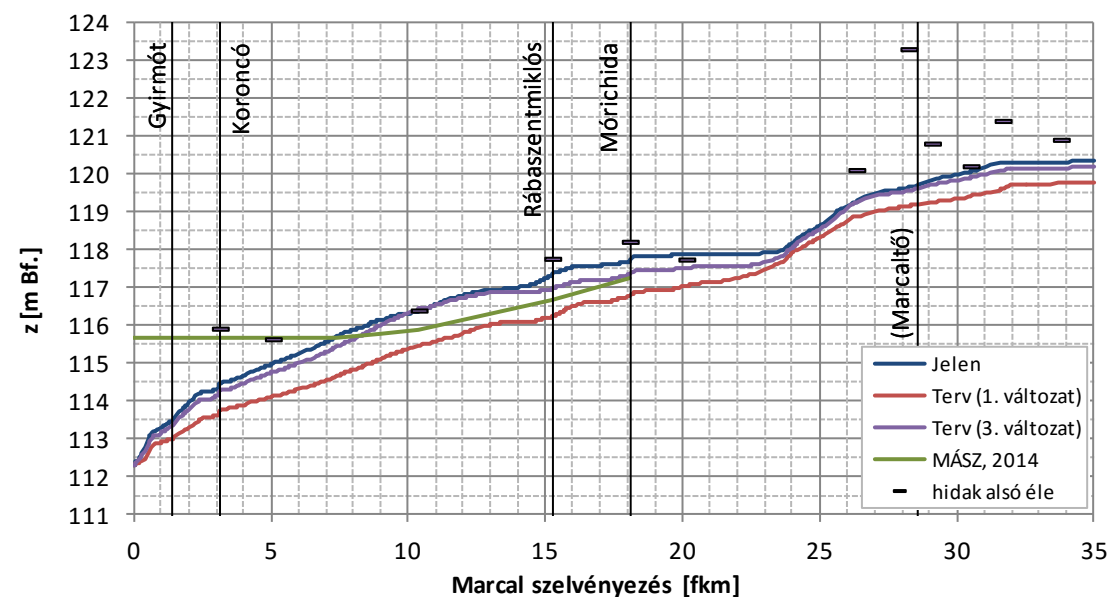
A tervezett beavatkozások vízszintekre gyakorolt hatását a 60. ábrán mutatjuk be.



60. ábra: A tetőző vízszintek megváltozása a jelenlegi állapothoz képest sima, gyepesített hullámter (kék, pontozott vonal) és a tervezett beavatkozások esetén (piros folytonos, zöld szaggatott és lila folytonos vonalak)

Látható az eredményekből, hogy a tervezett beavatkozások az 1. változat esetén együttesen jelentős mértékben, 0,5–1,1 m-rel apasztják az árvízi vízszinteket. Koroncó felett egészen Mórighida térségéig kb. 1 m a vízszintcsökkenés mértéke. Ezen a szakaszon a rossz vízszállító képesség a jelenlegi viszonyok között visszaduzzaszt, amit a felszín görbe vízszintes szakasza is tükröz. A lefolyás javításával ez a visszaduzzasztás nagyban csökkenthető és a 18+000–24+000 fkm közötti, korábban beduzzasztott szakaszon a beavatkozások után szerepet tud kapni a helyi vízszállító képesség. Mórighida és Marcaltő között Malomsokig fokozatosan 20–30 cm-re csökken az apasztás mértéke, a Marcaltő feletti szakaszon pedig ismét jelentősebb 50–70 cm lesz.

A kialakuló vízszintemelkedést a 61. ábra mutatja.



61. ábra: Az NQ_{1%} vízhozamú árvízi mellett kialakuló vízszintek hossz-szelvénye a Marcal jelenlegi állapotában (kék vonal) és a tervezett beavatkozások hatására (piros és lila vonalak) a meder középvonala mentén. A zöld vonal a MÁSZ-t, a lila vonalszakaszok pedig a Marcalt keresztező hidak alsó élét jelölik

Az elért apasztásban lényegi szerepe van annak, hogy a parti sávból a mederbe lógó növényzet eltávolításával feltételeztük azt is, hogy a meder simasága is azonos, azaz $k = 15$ -ről $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra növekszik, amivel az elérhető apasztás felső határát becsültük. Ha azt feltételezzük, hogy a parti sáv rendezése nem érinti a meder simaságát (3. változat), akkor sokkal kisebb, mindössze 20-40 cm vízszintcsökkenést értünk el. Ez megerősíti azt, hogy a meder simaságára érzékenynek találtuk az árvízi felszín görbét. Márpedig a Marcal medre a kalibráció során azért adódhatott sokkal érdekesebbnek az Igazgatóság többi nagyvízi mederkezeléshez modellezett folyójához képest, mert azoktól eltérően a mederbeli lefolyásra erősen kihat a közepes vízszint fölött megtelepedő parti növényzet és így a parti sáv tisztításának hatását kényszerűen csak bizonytalanul tudjuk megbecsülni. A hatás erősen függ az évszaktól és a későbbi fenntartástól is, így az jelenthető ki, hogy a beavatkozások hatása az 1. és 3. változatok eredményei intervallumában várható.

A 13+070 – 15+223 fkm szelvények között a jobbparti hullámtéren futó depónia és nyárigát főmeder menti szakaszának meghagyásának a hatása tetőző vízszintekre csak e szakaszon és fölötte 5 fkm hosszon említésre méltó nagyságú, kb. 10 cm.

Mindhárom tervváltozat esetén megfigyelhető, hogy a Marcaltői-övcatorna bal partján nem alakulnak ki előntések, vagy a jelenleginél jóval kisebb területre terjednek ki. Ez az övcatorna medréből kitermelt depóniának köszönhető. Az övcatornában kialakuló vízszintek még az 1. változat esetén is meghaladják a balparti ártér terepszintjét, azonban a kialakított depónia kellően magasnak bizonyult ahhoz, hogy megakadályozza az ártér előntését. Ez utóbbi a 3. változat esetén is igaz. Egyházaskesző felett sem hágja meg a víz a depóniát, hanem azt megkerülve jelenik meg a balparti ártér egy részén.

Abban, hogy a kialakuló vízszintek a jelenleginél alacsonyabbak, szerepe van a Marcaltői-övcatorna bővítésének és kitisztításának, azonban a kialakított depónia koronaszintje a jelenlegi állapotnak megfelelő vízszinteknél is magasabb, így egy ilyen koronaszintű összefüggő töltés önmagában alkalmas lehet rá, hogy megakadályozza a bal parti ártér jelentős részének előntését.

3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése)

3.4.1. Hajózási hatósági előírások 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 1 000 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 ellenőrjének nevét, címét, telefon-, telefonszámát 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 – rendeltetészerű 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 a 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 víziközelkedésről szóló 2000. XLII. törvény rendelkezései 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 előírásainak figyelembevételével az üzemben tartó javaslata alapján jóváhagyja a hajózási létesítmény használatának rendjére vonatkozó szabályzatokat.

3.4.2. Nagyvízi mederkezelési terv előírásai a hajózási létesítmények engedélyezésére vonatkozóan

Úszóműves (kikötőhely, úszóműállítás, hajóhíd), úszó illetve parti eszközökkel (vízi sportpálya, vízi repülőtér) kijelölt hajózási létesítmény levezető sávától függetlenül létesíthető a mederben.

Lefolyási viszonyokat megváltoztató hajózási létesítmény (kikötő, komp- és révátkelőhely, hajókiemelő berendezés) az elsődleges levezető sávban csak abban az esetben létesíthető, ha az az árvíz és jég levonulását összességében nem akadályozza, illetve kedvezőtlenül nem befolyásolja. Ezen hajózási létesítmények egyéb levezető sávokban elhelyezhetők.

Elsődleges levezető sávban 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 kiegyenlítésére.

3.5. Mederanyag kitermelés előírásai

A Marcalból történő mederanyag kitermelésnél kerülni kell a parti depóniák képzését. A kotort anyag döntő hányadát a hullámtérből ki kell szállítani.

A különböző célú kotrásokból származó anyagdepókat csak ideiglenesen, rövid időtartammal szabad az árvízlevezetésben részt vevő zónákban tárolni.

Marcaltői-övcatorna szelvénybővítése során kitermelt anyagot a települések védelme érdekében a csatorna bal partján el lehet helyezni. A kialakítását úgy kell elvégezni, hogy a belvizek csatornába történő bevezetése biztosítva legyen.

3.6. Építési és erdőgazdálkodási 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. rajzi melléklet tartalmazza.

3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban

A Marcal menti védelmi depóniák, nyárigátak, körtöltések jogi helyzete tisztázatlan. A tulajdonosoknak / kezelőknek vízjogi fennmaradási engedélyt kell kérni a vízi létesítményre. A depóniáknál gondoskodni kell a víz visszavezethetőségéről, belvizek Marcalba történő levezethetőségéről.

Marcal alsó kisvízi mederrendezésénél felmerült a vízszinttartás kérdése. Ezt olyan eszközökkel kell végrehajtani, amely az árvízi levezetőképeséget kedvezőtlenül nem befolyásolja (pl. teljesen megdönthető gáttáblák, gumigát), vagy fix vízszinttartó létesítmény esetén a hullámtéren megfelelően kialakított árvízi levezető vápa létesítése szükséges.

Az előírásokat, elsősorban a jelen munka keretében kijelölt partvonalat, a 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 levezető sávokon 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, melyek az alábbiak:

- 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 erdővagyon 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 levezető képesség 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 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 tárnai az itt található élőhelyek gyep, ill. rét –élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetési) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.
- Erdészeti, termőhelyi és természetvédelmi okokból a korábbi mesterséges ültetvények őshonos fafajú természetesebb állományokká történő átalakítása zajlik, melynek az állomány összetételén és a kialakuló cserjeszinten keresztül közvetlen hatása van a mederérdességre és ez által 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 levezető képesség 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. melléklete alapján a lefolyási sávonként 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 levezető-sávokon 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 levezető képesség 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 tárnai az itt található élőhelyek gyep, ill. rét –élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetési) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.

3.8. Ütemezés

Első ütemben a Marcal vizsgált szakaszának közvetlen parti növényzet gyérítését, valamint a Marcaltői-övcatorna jó karba helyezését kell elvégezni (üzemeltetési beruházások). Amennyiben a többi beavatkozás nem egy projekten belül történik, úgy az ütemezésnél a befogadó irányából kell kiindulni.

Szombathely-Budapest, 2014. december 12.

Dr. Józsa János
témavezető
okl. építőmérnök

Déri Lajos
felelős tervező
okl. építőmérnök
VZ-TER 18-295

Győr, 2014. december 12.

Látta:

Ellenjegyezte:

Dunai Ferenc
osztályvezető
okl. építőmérnök

Németh József
igazgató
okl. építőmérnök