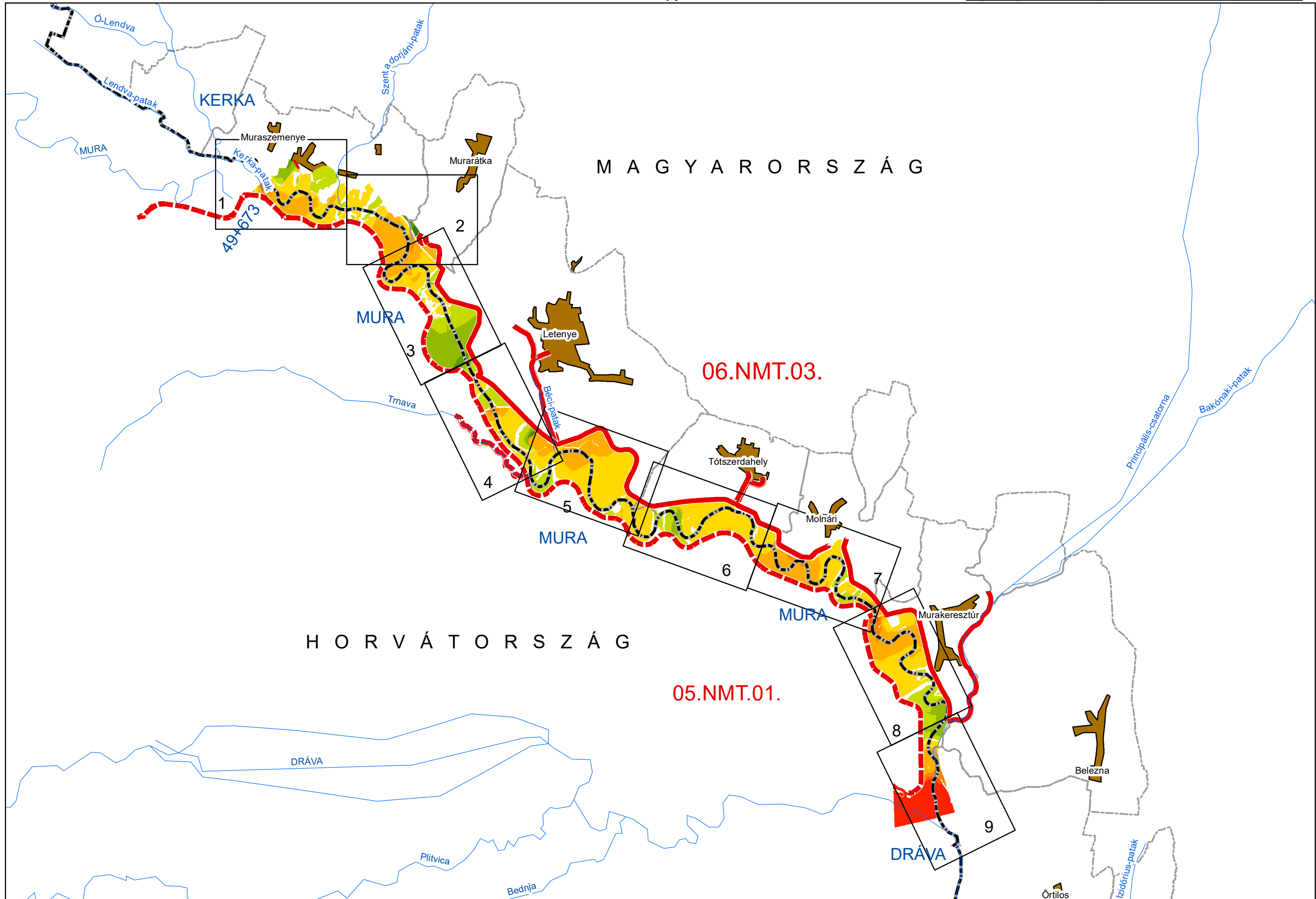




|                                  |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FELTERJESZTŐ                     |  ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG                                  |                                                                                                     |
| KÉSZÍTTETŐ                       |  NYUGAT-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG                            |                                                                                                     |
| TERVEZŐ                          | SOLVEX – BME KONZORCIUM                                                                                                                             |                                                                                                     |
| KONZORCIUMVEZETŐ, SZAKTERVEZŐ    |  SOLVEX Környezet- és Vízgazdálkodási Tervező és Kivitelező Kft. |                                                                                                     |
| KONZORCIUMI PARTNER, SZAKTERVEZŐ |  Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem                  |                                                                                                     |
| ELSŐ FELÜLVIZSGÁLATOT KÉSZÍTETTE |  NYUGAT-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG, VIZITERV ENVIRON Kft.     |                                                                                                     |
| ÉRINTETT ÖNKORMÁNYZATOK          |  Muraszemenye                                                   |  Molnári        |
|                                  |  Murarátka                                                     |  Murakeresztúr |
|                                  |  Letenye                                                       |  Belezná       |
|                                  |  Tótszerdahely                                                 |  Örtilos       |
|                                  |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
| KÉSZÜLT                          | 2024. október                                                                                                                                       |                                                                                                     |



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     |

| KÉSZÍTTETŐ                           |                                       |          |                   |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|-------------------|
| NYUGAT-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG |                                       |          |                   |
| Címe                                 | 9700 Szombathely, Vörösmarty M. út 2. |          |                   |
| Telefonszáma                         | +36 94 521 280                        | Faxszáma | +36 94 316 866    |
| E-mail címe                          | vezetes@nyuduvizig.hu                 | Honlap   | www.nyuduvizig.hu |
| Osztályvezető                        | Lanter Tamás                          |          |                   |
| Ellenjegyezte                        | Gaál Róbert igazgató                  |          |                   |

| 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                                                       | Déri Zsolt                                   |                   |                                                             |
| Felelős tervező                                                 | Déri Lajos VZ-TER 18-0295                    | Tervező munkatárs | Hujberné Görög Tímea                                        |
| KONZORCIUMI TÁRS, SZAKTERVEZŐ                                   |                                              |                   |                                                             |
| Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem                  |                                              |                   |                                                             |
| Címe                                                            | 1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3.             |                   |                                                             |
| Telefonszáma                                                    | +36 1 463 1164                               | Faxszáma          | +36 1 463 1110                                              |
| E-mail címe                                                     | jozsajanos@epito.bme.hu                      | Honlap            | www.vit.bme.hu                                              |
| Projektvezető                                                   | Dr. Józsa János tanszékvezető egyetemi tanár |                   |                                                             |
| Témafelelős                                                     | Dr. Krámer Tamás egyetemi docens             | Közreműködők      | Dr. Homoródi Krisztián adjunktus,<br>Torma Péter tanársegéd |



| TARTALOMJEGYZÉK                                                                                                                                                                |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| BEVEZETŐ .....                                                                                                                                                                 | 6                               |
| 1. A MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE .....                                                                                                                                         | 7                               |
| 1.1. A terv területi hatálya, szükségessége .....                                                                                                                              | 7                               |
| 1.1.1. A nagyvízi mederkezelési terv célja.....                                                                                                                                | 7                               |
| 1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya.....                                                                                                                              | 7                               |
| 1.1.3. A nagyvízi mederkezelési terv szükségessége .....                                                                                                                       | 7                               |
| 1.2. Tulajdonviszonyok .....                                                                                                                                                   | 7                               |
| 1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek .....                                                                                                                      | 8                               |
| 1.3.1. Országos Területrendezési Terv .....                                                                                                                                    | 8                               |
| 1.3.2. Megyei területrendezési terv .....                                                                                                                                      | 9                               |
| 1.3.3. Településszerkezeti tervek .....                                                                                                                                        | 10                              |
| 1.4. Egyéb tervek, előírások .....                                                                                                                                             | 12                              |
| 1.4.1. Körzeti erdőtervek, erdőtervek.....                                                                                                                                     | 12                              |
| 1.4.2. Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve.....                                                                                                        | 15                              |
| 1.4.3. Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek.....                                                                                                                        | 17                              |
| 1.4.4. Vízyűjtő-gazdálkodási terv.....                                                                                                                                         | 18                              |
| 1.4.5. Árvíz kockázat kezelési tervek.....                                                                                                                                     | 23                              |
| 1.4.6. Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások.....                                                                                                             | 24                              |
| 1.4.7. Létesítmények üzemeltetési utasításai.....                                                                                                                              | 24                              |
| 1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség.....                                                                                                                        | 25                              |
| 1.4.9. Korábbi tervek, tanulmányok, megvalósult szabályozások és egyéb beavatkozások .....                                                                                     | 26                              |
| 1.5. A mederszakasz részletes állapotismertetése .....                                                                                                                         | 28                              |
| 1.5.1. Hidrológiai viszonyok .....                                                                                                                                             | 28                              |
| 1.5.2. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek .....                                                                                                | 37                              |
| 1.5.3. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése .....                                                                                    | 38                              |
| 1.5.4. A vizsgált középvízi és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe .....                                                                                | 44                              |
| 1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése (nyári gátak, kiemelt utak stb.) .....                                                   | 44                              |
| 1.5.6. A vizsgált mederszakasz hajózhatósága.....                                                                                                                              | 46                              |
| 1.5.7. A mederszakasz használatának elemzése.....                                                                                                                              | 46                              |
| 1.5.8. Építészeti környezet.....                                                                                                                                               | 47                              |
| 1.5.9. A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOVS koordinátái .....                                 | 47                              |
| 2. AZ ELŐÍRÁSOKAT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK .....                                                                                                                                 | 48                              |
| 2.1. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata.....                                                                                                                       | 48                              |
| 2.1.1. A korábban felépített fizikai kisminta-kísérletek eredményeinek célirányos értékelése .....                                                                             | 48                              |
| 2.1.2. A korábban felépített numerikus modellek eredményeinek célirányos értékelése .....                                                                                      | 49                              |
| 2.1.3. Felszín görbe számító mederhidraulikai modell felépítése .....                                                                                                          | 55                              |
| 2.1.4. Jellemző vízhozamokhoz tartozó vízszintek meghatározása .....                                                                                                           | 57                              |
| 2.1.5. A mértékadó árvízszintek felülvizsgálatának eredménye .....                                                                                                             | 58                              |
| 2.1.6. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata (2014) .....                                                                                                             | 60                              |
| 2.2. A nagyvízi meder zonációjának meghatározása .....                                                                                                                         | Hiba! A könyvjelző nem létezik. |
| 2.3. A lefolyási viszonyok romlása, a feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája ....                                                                      | 63                              |
| 2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai.....                                                                                                       | 63                              |
| 2.3.2. A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai .....                                                                                                        | 64                              |
| 2.3.3. A folyó hullámterének változása, az akkumuláció mértéke a szabályozásokat követően .....                                                                                | 65                              |
| 2.4. Nemzetközi kitekintés, a hasonló adottságú nagyvízi medrek kezelési, területhasználati, beépítési módjai, szabályozási törekvések.....                                    | 65                              |
| 2.4.1. Nagyvízi meder rendezése hasznosítási funkciók szerint .....                                                                                                            | 68                              |
| 2.4.2. Építési alternatívák a nagyvízi mederben .....                                                                                                                          | 69                              |
| 2.5. Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata.....                                                                                                    | 70                              |
| 2.5.1. Általános adottságok .....                                                                                                                                              | 70                              |
| 2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata .....                                                                                                                               | 70                              |
| 3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK .....                                                                                                                                     | 70                              |
| 3.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások.....                                          | 70                              |
| 3.1.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség csökkentésével.....                                                                  | 70                              |
| 3.1.2. Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás a hullámtéren .....                                                                                          | 71                              |
| 3.1.3. Övzátorny rendezés, az árvízlevezető képesség megőrzése és javítása .....                                                                                               | 71                              |
| 3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése .....                                                                                                                              | 71                              |
| 3.1.5. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős üzemeltetési és karbantartási feladatok .....                                                       | 71                              |
| 3.2. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének fejlesztéséhez szükséges előírások és tervezett beavatkozások – fejlesztési feladatok, beavatkozások alátámasztása ..... | 71                              |
| 3.2.1. Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzése és javítása az érdesség tartós csökkentésével – fejlesztési feladatok.....                                   | 72                              |
| 3.2.2. A Nagyvízi levezető sávok kialakítása, a levezető mederszelvény bővítése - fejlesztési feladatok ...                                                                    | 72                              |
| 3.2.3. Övzátornyrendezés , a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - fejlesztési feladatok .....                                                                        | 72                              |
| 3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - fejlesztési feladatok.....                                                                                                      | 72                              |
| 3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások – fejlesztési feladatok .....                                                                                       | 73                              |

3.2.6. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős fejlesztési javaslatok..... 73

3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése ..... 73

3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése) ..... 74

3.4.1. Hajózási hatósági előírások a kikötők, hajózási létesítmények engedélyezésére ..... 74

3.4.2. Nagyvízi mederkezelési terv előírásai a hajózási létesítmények engedélyezésére vonatkozóan..... 74

3.5. Mederanyag kitermelés előírásai..... 75

3.6. Építési és erdőgazdálkodási előírások..... 75

3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban ..... 75

3.7.1. Erdőgazdálkodói kötelezettségek..... 75

3.7.2. Természetvédelem ..... 76

3.8. Ütemezés ..... 76

**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. Mintakereszt-szelvény

5.9. Kereszt-szelvények (Völgyszelvények)

5.10. Kereszt-szelvények (Középvízi szelvények, VO szelvények)

5.11. Egyedi beavatkozások részlettervei

5.12. Területhasználati előírások

**6. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE**

**7. FELHASZNÁLT IRODALOM**

**BEVEZETŐ**

A magyar árvízvédelmi rendszer vízlevezető képessége, jórészt a vízgyűjtőkön és a hullámtereken bekövetkezett természeti folyamatokra és az emberi beavatkozásokra valamint területhasznalatokra visszavezethető okok miatt, nagymértékben romlott. Ez vezetett döntő részben ahhoz a helyzethez, hogy ugyanazon mértékű (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 hordalékmennyiség törvényszerűen a meder beágyazódásához, süllyedéséhez vezetett. A hullámtér és az ágrendszerek vízszállítását igénybevevő árhullámok ugyanakkor továbbra is egyre növekvő szinttel vonulnak le.

A legtöbb folyónknál a 19. században megkezdett és azóta folyamatosan végrehajtott emberi beavatkozások kőművek építésével véget vetettek a meder vándorlásának, az elöntésektől való megvédés érdekében pedig töltésekkel megakadályozták az árvizek szétterülését. Ennek következményeként az a hordalékmennyiség, 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 kiüledését, ami a zátonyok intenzív feltöltődéséhez vezet. Az ezáltal leszűkülő árvízi szelvény miatt az árhullámok még nagyobb energiával terhelik a szabad szelvényt, ami a kisvízi meder beágyazódási folyamatát növeli. A kis- és középvízszintek süllyedése, és ezáltal gyakran szárazra kerülő zátonyokon a növényzet elburjánzása és a feltöltődés tehát egymást erősítő folyamatoként az árvízlevezető képesség jelentős romlását eredményezi.

A hullámtéren és a szigetekeken a 20. század közepéig tradicionális területhasználat volt a legeltetésies 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 felszínigörbék alapján 2014-ben felülvizsgálatra, illetve ismételten 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 területhasznalatokat.

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

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

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

A tervet a jogszabályi előírásoknak megfelelően legalább hat évente felül kell vizsgálni. Az első felülvizsgálat időpontja: 2024. október.

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 folyók nagyvízi medrének kezelése több cél összehangolását igényli. A célrendszer tartalmát a folyó tulajdonságainak a társadalom életében és jövőjében érvényesülő szerepe jelöli ki úgy, hogy a folyó:

- ne okozzon az érintett lakosság számára vállalhatatlan élet- és vagyoni kockázatot,
- maradjon természetes élőhely és tájalkotó érhálózat,
- legyen forrása a társadalom anyagi és szociális szükségletei kielégítésének.

A nagyvízi medernek mindezekért, alkalmasnak kell lennie:

- természetes hidrológiai szerepére, azaz a víz, a jég és a hordalék levezetésére,
- a tájban honos élőszervezetek fejlődésére,
- a víz és a partok emberi használatára.

Mindezen belül a nagyvízi mederkezelési terv fő feladata a folyó nagyvízi medrének kezeléséhez, használatához és hasznosításához szükséges, árvízvédelmi előírások megállapítása, azaz a természetes hidrológiai szerep biztosítása. Az előbbi egyéb célokat más kezelési tervekkel és előírásokkal való összhangban kell támogatni.

A nagyvízi mederkezelési tervek elfogadását követően eltelt időszakban történt változások értékelése, az intézkedések felülvizsgálata, adatok aktualizálása, szabályozók felülvizsgálata, valamint a módosult jogszabályi környezet feltárása érdekében szükséges annak felülvizsgálata.

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 védelmi, turisztikai, mezőgazdasági erdészeti, halászati, idegenforgalmi hatásait értékelni kell.

Pozitívnak kell tekinteni azokat az elsődleges funkcióhoz illeszkedő használatokat, amelyek egyben további funkciók szolgáltatában is állnak. Legkedvezőbb esetben ezek fokozzák a fenntarthatóság mértékét a hullámterek használatakor. Amennyiben valamilyen hasznosítás különbözik az eredeti elsődleges funkcióktól, akkor olyan kompenzációs intézkedéseket kell számításba venni és megvalósítani, amelyek ennek az elsődleges funkciónak a fenntartását biztosítják. A terv feladata többek között a különböző

érdekeltségi körök azonosítása. Különös tekintettel kell lenni a hosszútávon fenntartható fejlesztésekre, karbantartást biztosító intézkedésekre.

1.1.2. A nagyvízi mederkezelési terv hatálya

A terv területileg a Mura folyó és nagyvízi medrének teljes, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésébe eső területét magában foglalja: a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 4. melléklete alapján a „Muraszemenye - Államhatár (Kerka-torkolat)” – „Örtilos – Dráva-torkolat” közötti folyószakaszt.

A Mura az 49+673 fkm szelvéynél éri el hazánk területét a hármas határnál (Horvátország, Szlovénia, Magyarország), majd folytatja útját a horvát - magyar határon és Örtilos környékén torkollik a Drávába, mint annak baloldali, egyben a legnagyobb mellékága.

1.1.3. A nagyvízi mederkezelési terv szükségessége

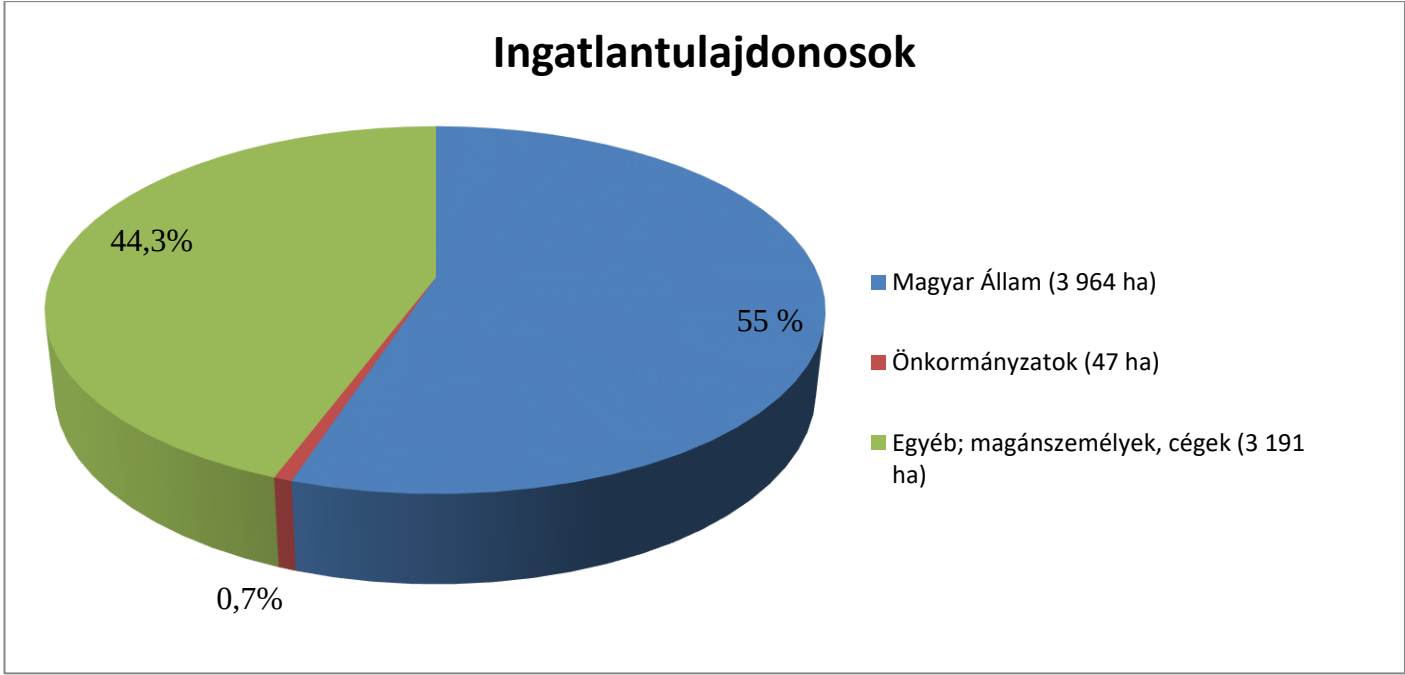
A 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről című jogszabály meghatározza a Murára a MÁSZ értékét. 2014. évi vizsgálatok alapján újraszámításra kerültek a felszíngörbék. A 1970-es években készült MÁSZ meghatározásokhoz képest a 2009 - 2014 közötti árvizek tapasztalatai alapján a Murán mintegy 0,5 - 0,8 métert emelkedett a MÁSZ értéke.

1.2. Tulajdonviszonyok

A tulajdonviszonyok vizsgálata az illetékes Földhivatalok 2015. november 12-i nyilvántartásai szerinti adatállomány alapján készült. A Magyar Állam tulajdonában lévő ingatlanok összterülete 3 964 hektár (336 db földrészlet), az Önkormányzati tulajdonú ingatlanok területe 47 hektárnyi (57 darab földrészlet). Az egyéb társaságok/cégek és magánszemélyek tulajdonában lévő ingatlanok összesített területe 3 191 hektár (355 darab földrészlet). A Vízügyi Igazgatóság kezelésében 780 ha terület (99 darab ingatlan) van, melyek művelés alól kivett területek: Mura folyó, egyéb vízfolyások- árkok, holtágak területei.

Az 1. ábrán bemutatjuk a jellemző tulajdonviszonyokat, az 1. táblázatban pedig a nagyvízi meder területének kezelők szerinti felosztását.





1. ábra: Nagyvízi meder tulajdonosi összetétele

1. táblázat: A nagyvízi meder területének kezelők szerinti felosztása

| KEZELŐJE            | NAGYSÁGA |       |
|---------------------|----------|-------|
|                     | [ha]     | [%]   |
| Vízügyi Igazgatóság | 780      | 9,2   |
| Egyéb kezelők       | 6 422    | 90,8  |
| ÖSSZESEN            | 7 202    | 100,0 |

1.3. Területrendezési és településszerkezeti tervek

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

1.3.1. Országos Területrendezési Terv

Az Országos Területrendezési Tervet is tartalmazó 2018. évi CXXXIX. törvényt Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről (OTrT törvény) az Országgyűlés 2003-ban fogadta el. Az OTrT utolsó módosítása 2024-ben történt, a törvény 2024. január 1-jén lépett hatályba.

A folyó szerepe az OTrT.-t megalapozó vizsgálatokban

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

- Hazai viszonylatban elmondható, hogy míg a Tisza vízgyűjtő területe 47 000 km<sup>2</sup>, addig a Duna

közvetlen vízgyűjtő területe 40 000 km<sup>2</sup>.

- A magyarországi folyók vízjárása nagymértékben ingadozik, a Duna esetén az ingadozás mértéke 1:13, a Tiszánál 1:90, a kisebb folyók esetében, a kiegyenlítődés korlátozottabb volta miatt 1:200 is lehet.
- Az évi vízmérleg többletet mutat, évente körülbelül 100 milliárd m<sup>3</sup> víz hagyja el az országot dél felé. Ennek csak 10 %-át adja a csapadék, a többit a környező területekről érkező folyók hozzák. Ezért szennyezettség szempontjából elmondható, hogy országosan 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 m<sup>3</sup>/s) sokszorosan meghaladja a vízigényt.
- Az árterületek az ország területének 23 %-át teszik ki, és 700 településen 2,5 millió lakost érintenek.
- Az elsőrendű árvízvédelmi fővonalakra vonatkozóan a hatályos OTrT külön fogalom meghatározást nem tartalmaz. A 2008 óta felülvizsgált országos adatbázisnak megfelelően az Ország Szerkezeti Tervén megállapított 7 044 km elsőrendű árvízvédelmi fővonal hossza 4 211 km-re módosult.
- A magyarországi teljes vízkivétel 5,35 km<sup>3</sup>/év, ebből 3,7 km<sup>3</sup> olyan hűtővízcélú vízkivétel, amely gyakorlatilag azonnal visszajut a vízrendszerbe. A maradék 1,65 km<sup>3</sup>-en belül a közüzemi és a mezőgazdasági célú vízkivétel a domináns. A közüzemi vízkivétel mintegy 25 %-a veszteség, a megmaradt szolgáltatott vízmennyiség mintegy 30 %-át az ipar használja, így a tényleges lakossági vízfogyasztás 400 millió m<sup>3</sup>/év körüli, ami átlagos 110 l/fő/nap fogyasztásnak felel meg. A vízfogyasztás jelentős része használt vízként visszakerül a vízrendszerbe, de vagy nem ugyanabba a víztestbe, ahonnan a vízkivétel történt, vagy nem ugyanolyan minőségben.
- Magyarország Európa árvizektől leginkább veszélyeztetett térsége, aminek fő oka, hogy az ország a Kárpát-medence legmélyebb részén helyezkedik el, így számolni kell a környező 1 000 – 3 000 m magas hegyvidéki vízgyűjtőkről (a Kárpátokból, illetve az Alpokból) érkező - a Duna, a Tisza és ezek 16 nagyobb mellékvízfolyása által szállított - árhullámokkal. A nagy folyók árvizeinek 96 %-a külföldön keletkezik, de a magyar síkvidéki területeken fejtik ki hatásukat. A magyarországi folyók árterülete 148 ártéri öblözetre tagozódik, amelyekből 52 a Duna, 96 pedig a Tisza völgyében fekszik. A Duna-völgyi ártéri öblözetek területe 5 587 km<sup>2</sup>, a Tisza-völgyieké pedig 15 641 km<sup>2</sup>. Az árterületek az ország teljes területének 23 %-át teszik ki (ez a mezőgazdasági területek harmadát, valamint több mint 700 települést jelent 2,5 millió lakossal).
- A Magyarországon áthaladó kerékpárút hálózat gerincét a két (Duna menti és Tisza menti) EuroVelo® út vonal adja. Az EuroVelo® – azaz az Európai Kerékpárút Hálózat – 12 hosszú távú, egész Európát átszelő kerékpárút kialakítását jelenti. Az EuroVelo® utak teljes tervezett hossza több mint 60 ezer km, melyből már elkészült több mint 20 ezer km. Az Atlanti-óceántól a Fekete-tengerig futó EV6 kerékpárút a Duna mentén alakítandó ki. Magyarországon a már meglévő szakaszok nagy részben az árvízvédelmi töltéseken kerültek kiépítésre.
- Magyarország Európa legnagyobb víziút-rendszere, a Rajna–Duna rendszer középső szakaszán, mindkét tenger felől a gazdaságos szállítási rádiuszon belül fekszik, az európai vízi közlekedési rendszerben a TEN-T hálózat szárazföldi vízi útjai között szerepeltetett Duna és Tisza (országhatár és Szeged közötti szakasz) révén érdekelt, amelyen a hajózási feltételek fejlesztése összeurópai gazdasági érdek. Magyarország nemzetközi vízi útja a Duna, amely Rajkánál (1 850+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 m<sup>3</sup>-t meghaladó térfogattal tervezhető tározási lehetőség, valamint a VTT I. ütemében megvalósuló árvízi tározó került feltüntetésre. A szerkezeti terven ábrázolt vízgazdálkodási építmények az érintett szaktárca adatszolgáltatása alapján kerültek feltüntetésre.

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

Nagyvízi meder

A vízkárelhárítás céljait szolgálja, a kiemelt térségi/megyei területrendezési tervek szerint rendszeresen belvízjárta terület és a nagyvízi meder övezete. A nagyvízi meder a vízfolyást vagy állóvizet magába foglaló terület, amelyet az árvíz levonulása során a víz rendszeresen elborít, és amelyet a mértékadó árvízszint vagy az eddig előfordult legnagyobb árvízszint közül a magasabb jelöl ki. Az övezet lehatárolása a Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság előzetes adatszolgáltatása alapján történt.

A tárgyi nagyvízi medret érintő fontosabb elemek az országos tervjavaslatban

A Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről szóló 2018. évi CXXXIX. törvény Második része (OTTrT) legutóbb 2018-ban került átfogó felülvizsgálat alá, melynek során a törvény jelentősen módosult. A Megyei Területrendezési Terveknek az OTTrT-vel való összhangba hozataláig a településrendezési eszközök készítésénél, módosításánál az OTTrT átmeneti rendelkezéseit kell alkalmazni.

A tervezési terület a tervezés során megállapított nagyvízi meder határa. Az árvízveszélyes területek közül az OTTrT jelenleg a nagyvízi meder övezetét határozta meg, miszerint a területrendezésért felelős miniszter rendeletében megállapított, kiemelt térségi és vármegyei területrendezési tervben alkalmazott övezet, amelybe olyan a vízfolyást vagy állóvizet magában foglaló területek tartoznak, amelyeket az árvíz levonulása során a víz rendszeresen elborít, és amelyeket a mértékadó árvízszint vagy az eddig előfordult legnagyobb árvízszint közül a magasabb jelöl ki.

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

16. § A nagyvízi meder és a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló vízkár-elhárítási célú szükségtározók területének övezetében új beépítésre szánt terület nem jelölhető ki.

Az országos övezetekre vonatkozó szabályok

Az OTTrT-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.

19. § (1) Az országos övezetek a következők:

1. ökológiai hálózat magterületének övezete,
2. ökológiai hálózat ökológiai folyosójának övezete,
3. ökológiai hálózat puffertérületének övezete,
4. kiváló termőhelyi adottságú szántók övezete,
5. jó termőhelyi adottságú szántók övezete,
6. erdők övezete,
7. erdőtelepítésre javasolt terület övezete,
8. tájképvédelmi terület övezete,
9. világörökségi és világörökségi várományos területek övezete,
10. vízminőség-védelmi terület övezete,
11. nagyvízi meder övezete,
12. VTT-tározók övezete,
13. honvédelmi és katonai célú terület övezete.

(2) A kiemelt térségi övezetek a következők:

1. a BATTrT-ben alkalmazott kiemelt térségi övezeteket a 42. § határozza meg,
2. a BKÜTrT-ben alkalmazott kiemelt térségi övezeteket a 77. § határozza meg.

(3) A vármegyei övezetek a következők:

1. ásványi nyersanyagvagyon övezete,
2. rendszeresen belvízjárta terület övezete,
3. tanyás területek övezete,
4. földtani veszélyforrás terület övezete,
5. egyedileg meghatározott vármegyei övezet.

1.3.2. Megyei területrendezési terv

A tervezési terület Zala vármegye és Somogy vármegye területét érinti.

**Zala Vármegye**

Zala vármegye hatályos területrendezési tervét a Megyei Közgyűlés 8/2019. (IX.27.) számú közgyűlési rendeletével fogadta el. A rendeletet azóta felülvizsgálták, módosították.

A rendelet hatálya Zala vármegye közigazgatási területéből a Balaton Kiemelt Üdülőkörzet területén kívüli területekre terjed ki.

Somogy Vármegye

Somogy vármegye hatályos területrendezési tervét a Megyei Közgyűlés 11/2023. (II. 14.) önkormányzati rendeletével fogadta el.

1.3.3. Településszerkezeti tervek

A Mura nagyvízi medre az alábbi települések területét érinti:

Muraszemenye, Murarátka, Letenye, Tótszerdahely, Molnári, Murakeresztúr, Belezna és Őrtilos.

A továbbiakban részletezzük az egyes települések építési szabályzatainak vonatkozó előírásait.

1.3.3.1. Kerkaszentkirály

*Kerkaszentkirály Község Önkormányzata Képviselőtestületének 6/2007(XII.12.) önkormányzati rendelete*

*Helyi Építési Szabályzatáról*

19. Vízgazdálkodási terület (V)

20. § (1)1 A Vízgazdálkodási terület övezetbe a község állandó és időszakos vízfolyásainak a teleknyilvántartásban, illetve a hivatalos alaptérképen

a) folyó, patak, valamint holtág jelzéssel szereplő medrei és partjai,

b) valamint az árok jelzéssel szereplők közül a Terven jelöltek medrei és partjai,

c) valamint az árvízvédelmi töltés területe

tartoznak.

(2) Az (1) bekezdés a) és b) pontja alatti területek természetes állapotukban tartandók fenn. A partszakaszok rendszeres tisztántartását, a szemét és törmelék elszállítását biztosítani kell.

(3) A község beépítésre nem szánt területein a vízfolyások partvonalától számított 50,00 m-en belül, valamint a vízfolyások hullámterében új épületek, mesterséges létesítmények nem helyezhetők el.

(4) A község beépített és beépítésre szánt területein lévő, illetve a beépített és beépítésre szánt területekkel közvetlenül határos vízfolyások partvonalától számított, a beépített és beépítésre szánt területre eső 5,00 méteres sávban új épületek, mesterséges létesítmények nem helyezhetők el, meglévő bontása esetén, helyén a vonatkozó előírások betartásával új épület is építhető.

27/A.2 Árvízvédelem

29/A. § (1) A folyópart és az árvízvédelmi töltés közötti területet (hullámteret), továbbá az árvízvédelmi töltés mentesített oldalán lévő azon területet melyen fakadó és szivárgó vizek jelentkezhetnek csak az árvízvédelmi előírásoknak megfelelően szabad hasznosítani.

(2) Árvízjárta területen, hullámtéren, vízfolyás, továbbá holtág parti sávjában újabb építményt elhelyezni csak külön jogszabályban foglaltak szerint lehet. A Kerka patak árvízvédelmi töltésének védősávja – mely árvízjárta területnek minősül – mindkét oldalon a töltés lábától 10,0-10,0 m.

(3) Árvízjárta területen az építmény használati terének padlószintje 1,0 m-el a legnagyobb vízállás felett helyezhető el. (4) A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó magasabb szintű jogszabályban megfogalmazott előírásokat be kell tartani. A vizek és közcélú vízilétesítmények – ezen belül a vízkárelhárítási létesítmények – fenntartási feladatainak meghatározásánál a vonatkozó jogszabály rendelkezéseit kell alkalmazni

1.3.3.2. Muraszemenye

*Muraszemenye Község Önkormányzata Képviselőtestületének 10/2007(XII.14.) önkormányzati rendelete Helyi Építési Szabályzat:*

14. § Vízgazdálkodási terület (V)

(1) A Vízgazdálkodási terület övezetbe a község állandó és időszakos vízfolyásainak a teleknyilvántartásban, illetve a hivatalos alaptérképen

a) folyó, patak, valamint holtág jelzéssel szereplő medrei és partjai,

b) valamint az árok jelzéssel szereplők közül a Terven jelöltek medrei és partjai tartoznak.

(2) Az (1)-es bekezdés a) és b) pontja alatti területek természetes állapotukban tartandók fenn. A partszakaszok rendszeres tisztántartását, a szemét és törmelék elszállítását biztosítani kell.

(3) A község beépítésre nem szánt területein a vízfolyások partvonalától számított 50,00 m-en belül, valamint a vízfolyások hullámterében új épületek, építmények nem helyezhetők el.

(4) A község beépített és beépítésre szánt területein lévő, illetve a beépített és beépítésre szánt területekkel közvetlenül határos vízfolyások partvonalától számított, a beépített és beépítésre szánt területre eső 5,00 méteres sávban új épületek, építmények nem helyezhetők el, meglévő bontása esetén, helyén a vonatkozó előírások betartásával új épület is építhető.

19. § (22) Karbantartás, illetve árvízi védekezés számára:

az önkormányzati és társulati kezelésben lévő árkok kisvízfolyások partéleitől 3-3 m, a már elépített helyeken a nyílt árkok karbantartására az egyik oldalon legalább 2 m, a másik oldalon legalább 1 m,

az önkormányzati és egyéb kezelésben levő tavak partélétől 5-5 m szélességű sáv szabadon hagyandó.

A Mura folyó árvízvédelmi létesítményeitől a mentett oldalon a 10 m-es sávon belül még átmeneti időre sem engedélyezhető építmény elhelyezése, ill. anyagok tárolása. Árvízvédelmi töltésben és a töltéslábtól 10-10 m-es távolságon belül közművet fektetni nem szabad, töltést keresztezni az ágazati előírások szerint lehet.

Árvízzel veszélyeztetett belterületen az épületeket a mértékadó árvízszint fölött 1,0 m-re kell elhelyezni.

1.3.3.3. Murarátka

*Murarátka Község Önkormányzata Képviselő-testületének 14/2000. (XII.15.) önkormányzati rendelete*

*A TELEPÜLÉS HELYI ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATÁRÓL*

22. § Egyéb (vízgazdálkodási) terület (VT)

1. E területfelhasználási egységben (területen) az OTÉK 30. § (2) bekezdése szerinti építmények helyezhetők el.

2. Az egyéb terület a vízgazdálkodással kapcsolatos, összefüggő területek elhelyezésére szolgál (vízfolyások, árkok területe).

3. A területen csak a vízügyi jogszabályokban megengedett vízkár-elhárítási létesítmények helyezhetők el.

**1.3.3.4. Letenye**

*Letenye Város Önkormányzata Képviselő-testületének 5/2011. (III. 17.) önkormányzati rendelete*

*A helyi építési szabályzatról:*

Vízgazdálkodási terület

21. § (1) E terület-felhasználási egységbe az OTÉK 30.§ (1) bekezdése szerinti területek, valamint a vízmű-területek tartoznak, ahol az OTÉK 30.§ (2) bekezdése szerint lehet építményeket elhelyezni.

(2) A rendezési terv vízgazdálkodási területei:

- a) V-1 jelű terület: vízgazdálkodási terület: Mura-folyó, holtág, mocsár,
- b) V-2 jelű terület: vízgazdálkodási terület: vízmű,
- c) V-3 jelű terület: vízgazdálkodási terület: árok, patak, árvízvédelmi gát.

**1.3.3.5. Tótszerdahely**

*Tótszerdahely község képviselő testületének 6/2007 (IV.27.) önkormányzati rendelete*

*A HELYI ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATRÓL*

Vízgazdálkodási terület

15. § (1) E területfelhasználási egységbe az OTÉK 30. § (1) bekezdése szerinti területek, valamint a vízmű-területek tartoznak, ahol az OTÉK 30. § (2) bekezdése szerint lehet építményeket elhelyezni.

(2) A rendezési terv vízgazdálkodási területei:

- a) V-1 jelű terület: vízgazdálkodási terület: Mura-folyó és holtágai,
- b) V-2 jelű terület: vízgazdálkodási terület: bányatavak,
- c) V-3 jelű terület: vízgazdálkodási terület: árok, patak, vízállás,
- d) V-4 jelű terület: vízgazdálkodási terület: védőgát.

(3)34 A hullámtéren lévő, gazdasági célú erdőterületen az esetleges újraerdősítés során figyelembe kell venni a Nagyvízi Mederkezelési Tervben előírt, hullámtérre vonatkozó beavatkozásokat, intézkedéseket.

**1.3.3.6. Molnári**

*Molnári Községi Önkormányzat Képviselő-testülete 14/2008 (VIII.29.) önkormányzati rendelete*

*A Helyi Építési Szabályzatról*

Vízgazdálkodási terület

15. § (1) E területfelhasználási egységbe az OTÉK 30.§ (1) bekezdése szerinti területek, valamint a vízmű-területek tartoznak, ahol az OTÉK 30.§ (2) bekezdése szerint lehet építményeket elhelyezni.

(2) A rendezési terv vízgazdálkodási területei:

- a) V-1 jelű terület: vízgazdálkodási terület: vízmű,
- b) V-2 jelű terület: vízgazdálkodási terület: Mura-folyó, tavak,
- c) V-3 jelű terület: vízgazdálkodási terület: árok, patak, vízállás.

**1.3.3.7. Murakeresztúr**

*Murakeresztúr Községi Önkormányzat Képviselő-testületének 6/2001 (X.1..) önkormányzati rendelete*

**MURAKERESZTÚR KÖZSÉG SZABÁLYOZÁSI TERVÉRŐL ÉS HELYI ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATÁRÓL**

Különleges beépítésre nem szánt terület 56

17/A. § (1) A „Kb-Bk” jelű különleges beépítésre nem szánt terület – bányakavics feldolgozó övezet olyan terület, amelyen a rendeltetésszerű használatát szolgáló kavicsfeldolgozás, betontermék gyártás, gépjávitási tevékenységhez szükséges csarnok, szociális, iroda épület és műtárgy helyezhető el, oldalhatáron álló építési móddal, legfeljebb 10 % beépítettséggel, 9 m épületmagassággal, 1,5 szintterület sűrűséggel és legalább 50 % zöldfelülettel. A kialakítható legkisebb telekterület 2000 m<sup>2</sup>.

- a) A kijelölt védőterületen – gyp-, cserje-, lombkorona szintű – növényállományt kell létesíteni az épületek használatbavételéig.
- b) Környezetterhelési határérték a gazdasági és ipari területekre megengedett igénybevételi, kibocsátási és szennyezettségi határértékek.
- c) A beépítés közművesítettségi feltétele teljes közművesítettség, az energiaellátás céljára alternatív forrás igénybe vehető.
- d) A Murai I. rendű árvízvédelmi szakasz vízvédelmi és vízelvezetési műtárgyait meg kell őrizni, helyre kell állítani.

**1.3.3.8. Örtilos**

*Örtilos Község Önkormányzata Képviselő-testületének 11/2003. (X. 14.) önkormányzati rendelete*

*A HELYI ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATÁRÓL*

Vízgazdálkodási terület

14. § (1) A vízgazdálkodási területeket a szabályozási terv tartalmazza (V).

(2) A területeken a közforgalmi vízi közlekedési építmények, a vízkár elhárítási, a vízi sport és a sporthorgászat közösségi építményei helyezhetők el hatástanulmány elkészítése után az érintett szakhatóságok egyetértésével.

(3) A Dráva folyó partéle mentén a karbantartás részére 10 méter, a többi vízfolyásnál 66 méter terület biztosítandó.

(4) A vízvédelmi területen, az ártéren belül a vízfolyások védelme érdekében vízminőséget rontó tevékenység nem folytatható. A vizek nitrát szennyeződéssel szembeni védelméről gondoskodni kell. Az Ev-vel és Mv-vel jelölt vízparti területek erdő, gyp, nádas művelési ága nem változtatható meg és a vízparti területeken az Má jelű általános mezőgazdasági területek nem építhetők be.

**1.3.3.9. Belezna**

*Belezna Község Önkormányzat Képviselő-testületének 9/2006.(IX.21.) önkormányzati rendelete*

**ÉPÍTÉSI SZABÁLYZATÁRÓL ÉS SZABÁLYOZÁSI TERVÉRŐL**



Vízgazdálkodási terület

27. § (1) Vízgazdálkodási terület az alábbi övezetekbe sorolandó:

a) V-1 övezetbe a vízfolyások, közcélú nyílt csatornák medre és parti sávja,

b) V-2 övezetbe a tavak, víztározók medre és parti sávja

tartoznak.

(2) A partélektől számítva a vízfolyások parti sávja 6-6 m, a csatornáké és a tavaké 3-3 m, melyet a fenntartás érdekében szabadon kell hagyni.

(3) A parti sávban kizárólag gyeper növényzet vagy nádas művelési ágú terület alakítható ki.

(4) A tavak partvonalát úgy kell kialakítani, hogy a felületükről elfolyó, szennyeződött csapadékvizes ne közvetlenül a tavakba kerüljenek.

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 konfliktuspontok 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 figyelembevételével 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 védeltséget 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 06.NMT.03. tervezési egység elhelyezkedése az erdészeti igazgatásban

**Hatáskörrel és területi illetékességgel rendelkező erdészeti hatóság megnevezése, főbb tevékenysége az alábbi:**

Zala Megyei Kormányhivatal Agrárügyi Főosztály Erdészeti Osztály

**Hatáskör**

*A 383/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet a földművelésügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről az alábbiak szerint szabályozza a hatásköröket:*

*„4.Az erdészeti hatóság kijelölése*

*10. § A Kormány erdészeti hatóságként*

*a) a minisztert,*

*b) a NÉBIH-et,*

*c) a Pest Vármegyei Kormányhivatalt,*

*d) a 2. mellékletben meghatározott vármegyei kormányhivatalt,*

*e)*

*jelöli ki.*

*11. § (1) Erdészeti hatóságként – ha törvény vagy kormányrendelet eltérően nem rendelkezik – az erdőterület fekvése szerint illetékes, a 2. mellékletben meghatározott vármegyei kormányhivatal jár el. Budapest területén fekvő erdőterület esetén a Pest Vármegyei Kormányhivatal jár el.*

*(2) Az (1) bekezdés szerinti erdészeti hatóság felügyeleti szerveként a miniszter jár el.*

*(3) Az erdészeti hatóságként eljáró Pest Vármegyei Kormányhivatal illetékessége a 12. § (3) és (4) bekezdésében meghatározott feladatok tekintetében az ország egész területére kiterjed, valamint az erdészeti igazgatási feladatkörében eljáró Pest Vármegyei Kormányhivatal a 12. § (6) bekezdésében meghatározott feladat tekintetében az ország egész területén eljár.*

*12. § (1) Országos illetékességgel a NÉBIH jár el az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény (a továbbiakban: Evt.)*

*a) 12. § (3) bekezdése,*

*b) 90/A–90/M. §-a,*

*c) 108. § (4) bekezdése*

*szerinti erdészeti hatóságként.*

*(1a) A miniszter jár el*

*a) az Evt. 76/A. § (2) és (3) bekezdése,*

*b) az egyes rendészeti feladatokat ellátó személyek tevékenységéről, valamint egyes törvényeknek az iskolakerülés elleni fellépést biztosító módosításáról szóló 2012. évi CXX. törvény 9. § (3) bekezdés b) és e) pontja*

*szerinti erdészeti hatóságként.*

*(1b) A miniszter vezeti az Evt. 76/B. §-a szerinti nyilvántartást.*

*(2) A NÉBIH feladatkörét érintően vezeti*

*a) a faanyag-kereskedelmi lánc tevékenységet végzők nyilvántartását,*

*b) a faanyag-kereskedelmi lánc tevékenységhez kapcsolódó nyomtatvány kiállító programok nyilvántartását,*

*c) az Evt. 111/A. § (1) bekezdése szerinti nyilvántartást,*

*d) a faanyag-kereskedelmi lánc tevékenységhez kapcsolódó nyomdai úton előállított nyomtatványok nyilvántartását,*

*e) a faanyag-kereskedelmi lánc tevékenységhez kapcsolódó adatszolgáltatások nyilvántartását,*

f) a kitermelt faanyag mennyiségére, minőségére, fafajára, származási helyére vonatkozóan ügyféli elektronikus bejelentésen alapuló hatósági nyilvántartást.

(2a) A faanyag-kereskedelmi lánc ellenőrzési feladatok ellátása érdekében a NÉBIH részére folyamatos hozzáférés biztosításával leíró, származtatott és térképi adatokat kell átadni:

- a) az Országos Erdőállomány Adattárból,
- b) az erdőgazdálkodói nyilvántartásból,
- c) az erdészeti szakirányítói névjegyzékből,
- d) a szabadrendelkezésű erdők nyilvántartásából.

(3) A Pest Vármegyei Kormányhivatal jár el

- a) az adózás rendjéről szóló 2017. évi CL. törvény 101. § b) pontja,
- b) a Nemzeti Földalapról szóló 2010. évi LXXXVII. törvény 20. § (7) bekezdése szerinti erdészeti hatóságként.

(4) Az erdészeti hatóságként eljáró Pest Vármegyei Kormányhivatal vezeti

- a)
- b)
- c) az Evt. 72. § (5) bekezdés szerinti nyilvántartást.

(5) Ha kormányrendelet eltérően nem rendelkezik, az erdészeti hatóságként eljáró vármegyei kormányhivatal

- a) vezeti az Országos Erdőállomány Adattárat,
- b) látja el az erdészeti igazgatási feladatokat.

(6) Az erdészeti igazgatási feladatkörében eljáró Pest Vármegyei Kormányhivatal vezeti

- a) az Evt. 72. § (4) bekezdés b) pontja szerinti, illetve
- b) a személyi jövedelemadóról szóló 1995. évi CXVII. törvény (a továbbiakban: Szja tv.) 20. § (1) bekezdése szerinti számlát.

(7) A Magyar Természetjáró Szövetség vezeti az Evt. 93. § (6) bekezdése szerinti nyilvántartást.

(8) Az miniszter jár el országos illetékességgel

- a) az Evt. 33. § (1)–(6) bekezdése szerinti összevont körzeti erdőtervezési hatósági,
- b) az a) pontban megjelölt eljárással egyesített, az Evt.

ba)6/A. § (1) bekezdése,

bb)6/B. § (2) bekezdése,

bc)7. § (2) bekezdése,

bd)13. § (3) és (6) bekezdése,

be)23. § (2) bekezdése,

bf)23. § (6) bekezdés b)–d) pontja,

bg)23/A. §-a,

bh)28/A. §-a és

bi)73. § (4) bekezdése

szerinti,

c) az Evt. 56. § (3) bekezdése szerinti Országos Erdőkár Nyilvántartás vezetési eljárásokban.

(9) A miniszter jogosult az Országos Erdőállomány Adattárban, az Országos Erdőkár Nyilvántartásban, az Országos Erdőtűz Adattárban, az erdővédelmi és az erdőgazdálkodási bírságokról vezetett nyilvántartásban, az erdőgazdálkodói nyilvántartásban, a szakirányítói névjegyzékben, a föld alatti gomba gyűjtésre jogosult személyekről és a részükre kiadott tanúsítványokról és gyűjtési naplóról vezetett nyilvántartásban foglalt adatok kezelésére, adattovábbításra, és közreműködik az Evt. 38–39/B. §-a szerinti feladatok végrehajtásában.

(10) A miniszter az általa működtetett erdészeti hatósági nyilvántartási adatbázisból adatműveleti, adatfeldolgozási tevékenységet igénylő esetekben egyedi megállapodás alapján

a) az Országos Statisztikai Adatfelvételi Program adatfelvételeihez,

b) hatóság részére hatósági eljárások teljesítéséhez vagy

c) törvényben vagy kormányrendeletben meghatározott feladatok ellátásához

az Adattárban nyilvántartott térképi és leíró adatok teljes tartalmára, illetve ezeket tartalmazó szemlémoslatokra kiterjedő adatleválogatást és adattovábbítást végez. Az adattovábbítás elektronikusan is

végezhető. Több kormányhivatal illetékességi területére kiterjedő adatigénylés esetén az adatleválogatást és az adattovábbítást az NFK végzi.

(11) A miniszter feladatkörét érintően vezeti

- a) az Országos Erdőállomány Adattárat,
- b) az Evt. 98. § (1) bekezdése szerinti névjegyzéket,
- c) az Evt. 111/A. § (1) bekezdése szerinti nyilvántartást és
- d) az Evt. 17. § (1) bekezdése szerinti nyilvántartást”

Tevékenység

A 15/2024. (VI. 28.) KTM utasítás a fővárosi és vármegyei kormányhivatalok szervezeti és működési szabályzatáról az alábbiak szerint határozza meg:

„67.Erdészeti hatósági és igazgatási feladatok

72.§ A kormányhivatalok szervezeti egységei az erdészeti igazgatási feladatok körében ellátják a földművelésügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló kormányrendeletben és egyéb külön jogszabályokban meghatározott, a feladat- és hatáskörükbe tartozó feladatokat.”

Érintett erdőtervezési körzetek megnevezése, rövid bemutatása

Erdőtervezési körzetek neve

A 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet 5. melléklete alapján a 06.NMT.03. tervezési egységet érintő erdőtervezési körzetek és települések az alábbiak:

- a Zala Vármegyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatóságának illetékességi területébe tartozó erdőtervezési körzet (2) és települések (7):

’Letenyei’ erdőtervezési körzet

Muraszemenye, Murarátka, Letenye, Tótszerdahely;

’Surdi’ erdőtervezési körzet

Molnári, Murakeresztúr, Belezna;

- a Somogy Vármegyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatóságának illetékességi területébe tartozó erdőtervezési körzet (1) és település (1):

’Tharosi’ erdőtervezési körzet

Örtilos.

Földrajzi viszonyok bemutatása

A 06.NMT.03. tervezési egység három erdőtervezési körzetet is érint. Ezeket a 3. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat: A nagyvízi meder területével érintett tervezett erdők:

| ILLETÉKES<br>ERDÉSZETI HATÓSÁG                                            | ÉRINTETT ERDŐTERVEZÉSI<br>KÖRZETEK | TERVEZETT ERDŐK<br>TERÜLETE<br>[ha/körzet] |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| Zala Vármegyei<br>Kormányhivatal Agrárügyi<br>Főosztály Erdészeti Osztály | Letenyei                           | 449,2                                      |
|                                                                           | Surdi                              | 46,8                                       |



|                                                                             |         |       |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Somogy Vármegyei<br>Kormányhivatal Agrárügyi<br>Főosztály Erdészeti Osztály | Iharosi | 65,8  |
| ÖSSZESEN                                                                    |         | 561,8 |

A 06.NMT.03. tervezési egység nyolc település közigazgatási területét érinti, ezek: Muraszemenye, Murarátka, Letenye, Tótszerdahely, Molnári, Murakeresztúr, Belezna és Örtilos.

A nagyvízi meder területén található erdőrészek területi kiterjedését a települések közigazgatási területére vonatkozó lebontásban az 5. táblázat összesíti:

3. táblázat: Erdőterületek a nagyvízi meder területén települések szerint

| TELEPÜLÉS     | ERDŐRÉSZLET<br>[db] | ERDŐTERÜLET<br>NAGYSÁGA<br>[ha] |
|---------------|---------------------|---------------------------------|
| Muraszemenye  | 40                  | 75,4                            |
| Murarátka     | 8                   | 47,4                            |
| Letenye       | 109                 | 289,3                           |
| Tótszerdahely | 12                  | 37,0                            |
| Molnári       | 6                   | 14,0                            |
| Murakeresztúr | 6                   | 7,7                             |
| Belezna       | 20                  | 25,2                            |
| Örtilos       | 17                  | 65,8                            |
| ÖSSZESEN:     | 218                 | 561,8                           |

A tervezési egységre vonatkozó erdőtervezési szabályok jogi háttere

’Erdőtörvény’  
2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról;  
Az Erdő tv. a fenntartható erdőgazdálkodás érdekében – a célokat összehangolva – meghatározza az erdő rendeltetéseit. A Tv. 24. § (2) g) és pa) pontja nevesíti az árvízvédelmi rendeltetést:  
24. § (1)  
(2) Védelmi rendeltetések az alábbiak:  
g) part- vagy töltésvédelmi: csatorna, folyó, tó és holtág partszakaszait védő, illetve az árvízvédelmi töltés hullámverés és jég elleni védelmét szolgáló erdő;  
pa )árvízvédelmi: a folyók nagyvízi medrében elhelyezkedő, az árhullámok biztonságos levezetését biztosító erdő;

A 28/B. § alapján: Árvízvédelmi rendeltetésű erdőben az erdő további rendeltetéseivel, valamint a nagyvízi mederkezelési tervben foglalt előírásokkal összhangban, az árvíz és jég megfelelő lefolyásának biztosítása érdekében  
a) vágásos üzemmódú erdőgazdálkodás folytatható,  
b) az adott termőhelynek megfelelő természetes erdőtársulástól eltérő fafajösszetételű, szerkezetű és záródású faállományt alakítható ki, és tartható fenn, továbbá  
c) a fák várható árvízszint alatti ágait, a természetesen megjelenő erdőszegély, valamint cserjeszint a rendes gazdálkodás részeként eltávolítható.

28/C. § Part- vagy töltésvédelmi rendeltetésű erdőben az erdő további rendeltetéseivel, valamint a nagyvízi mederkezelési tervben foglalt előírásokkal összhangban, a partszakasz vagy az árvízvédelmi töltés védelmének biztosítása érdekében  
a) őshonos, természetes felújulásra nagy egyedszámmal képes fafajokból álló, több szintű, zárt faállomány kialakítására és fenntartására kell törekedni,  
b) a partszakasszal vagy a töltéssel párhuzamos, legfeljebb 50 méter széles sávban a faállományt alkotó faegyedek vízjárásnak megfelelő magasságban történő elágaztatása, illetve a fakorona sűrű ágszerkezetének kialakítása céljából a faegyedek törzse meghatározott időközönként visszavágható, valamint  
c) a véghasználattal érintett terület és a töltés mellett szabadon tartandó sáv között az erdőfelújítás befejezéséig a partszakasszal vagy a töltéssel párhuzamos 10 méter széles sávban előírható a faállomány fenntartása.

’Végrehajtási rendelet’  
61/2017. (XII. 21.) FM rendelet az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról  
’Tervezési rendelet’433/2017. (XII. 21.) Korm. rendelet az egyes erdészeti hatósági eljárások, bejelentések, valamint hatósági nyilvántartások eljárási szabályairól  
A jogszabály rendelkezik a körzeti erdőtervezés szabályairól, az erdészeti hatóság részére tett bejelentések, illetve hatósági engedélyezések eljárási szabályairól, az erdő rendeltetésének, valamint üzemmódjának megállapításához és megváltoztatásához kapcsolódó eljárási szabályokról, a műszaki átvételek eljárási szabályairól, a befejezett erdőfelújítás felülvizsgálatának szabályairól, a fakitermelések hatósági ellenőrzése eljárási szabályairól, az erdőben folyó tevékenységekről, az Országos Erdőállomány Adattár vezetéséhez kapcsolódó eljárási szabályokról, az erdőgazdálkodói nyilvántartás vezetéséről és a várható környezeti hatások vizsgálatának nyilvánosságával kapcsolatban.

Az Erdő tv-ben foglalt erdőgazdálkodói kötelezettségeket kell a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 6. § (2) - (3) - (4) - (5) bekezdéseiben leírtak és a fenti rendelet szerinti tervek készítése szerinti útmutatókban foglaltak szerint felülvizsgálni és feloldani, annak érdekében, hogy a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 17. § (2) bekezdésében leírt árvízvédelmi biztonsági követelmények elsődlegessége biztosítható legyen.  
A fentiekén túl vizsgálandó és tisztázandó, hogy az erdő mely mértékben minősül a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 17. § (1) bekezdésében az árvízvédelmi biztonságot veszélyeztető, de közérdekből nem megszüntethető területhasználatnak, erre az egyes lefolyási sávok részletes tervezése esetében miként kell tekintettel lenni.  
A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 11. § (1) bekezdésében központi költségvetés terhére, az árvízvédelmi töltés hullámverés és jég elleni védelme érdekében előírt erdőtelepítés miként valósítható meg, ha a vízügyi kezelő nem rendelkezik az előírt szélességű földterülettel, azok idegen tulajdonban vannak.

1.4.1.2. A tervezési egység erdőtervi jellemzése

Az országos átlagot meghaladó erdőborítottság miatt a Nyugat-magyarországi térségben az erdők kiemelt fontossággal bírnak. A nagyrészt síkvidéken elterülő erdőtervezési körzetben jó termőhelyi viszonyok közt tenyésző, változatos fafajösszetételű állományokat találunk. Ezek szerepe a gazdasági értékeken felül messze túlmutat, hiszen az erdők jelenléte szoros összefüggésben áll a térség biológiai sokféleségével, környezeti állapotával, tájképi megjelenésével, turisztikai vonzerejével, foglalkoztatási helyzetével. A Rába mente kiváló termőhelyi adottságaiból következő minőségi tölgy rönk termelés megalapozása, valamint a fát, mint energiahordozót hasznosító, zömmel falvakban élő lakosság igényeinek kielégítése is a tervezés egyik fontos szempontja. A védett természeti, illetve Natura 2000 területek alacsony aránya, a további védelmi erdők kisebb jelentősége következtében az erdők három kiemelt funkcióján (gazdasági, védelmi és közjóléti) belül a körzetben az erdők gazdasági szerepe a legjelentősebb.

Folyamatban lévő, ill. soron következő tervezésekA ’Letenyei’ erdőtervezési körzet erdőtervének felülvizsgálatára 2024-ben került sor, mintegy 12 700 ha területtel, amely közel 4 ezer erdőrlsletet érintett.

1.4.2. Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve

1.4.2.1. A tervezési egység elhelyezkedése a természetvédelmi igazgatásban

**A hatáskörrel és területi illetékességgel rendelkező természetvédelmi hatóság megnevezése és tevékenysége az alábbi:**

Zala Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály  
Somogy Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztály

**Hatáskör**

A természetvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 625/2022. (XII. 30.) Korm. rendelet tartalmazza a természetvédelmi hatósági jogkörökben eljáró szerveket.

Országos illetékességű természetvédelmi hatóságként – kormányrendeletben hatáskörébe utalt hatósági ügyekben – a Pest Vármegyei Kormányhivatal jár el. Területi természetvédelmi hatóságként vármegyei illetékességgel a Zala, illetve a Somogy Vármegyei Kormányhivatalok járnak el.

A területi természetvédelmi hatóság által folytatott természetvédelmi hatósági eljárás, szakhatósági közreműködés vagy szakkérdés vizsgálata során, ha a döntéshez vagy a tényállás tisztázásához olyan adat, illetve tény ismerete szükséges, amellyel állami alaptevékenysége köréhez kapcsolódóan a területi természetvédelmi hatóság illetékességi területén működő NPI vagy a Herman Ottó Intézet Nonprofit Korlátolt Felelősségű Társaság rendelkezik, a területi természetvédelmi hatóság megkeresi az érintett szervet.

Az országos és területi természetvédelmi hatóság igazgatási feladatai

Az országos természetvédelmi hatóság állami alaptevékenysége körében

- a) szolgáltatja a miniszter által kért, a kormányzati munka ellátásához szükséges, tevékenysége során keletkezett adatokat;
- b) elemzi és értékeli a feladat- és hatáskörét érintő jogszabályok végrehajtását;
- c) véleményezi a feladat- és hatáskörét érintő jogszabálytervezeteket;
- d) hatósági feladatai során önállóan, egyéb feladatoknál pedig a miniszter felkérése alapján közreműködik a nemzetközi feladatok végrehajtásában;
- e) ellátja a továbbképzési feladatokat; és
- f) összegyűjti és az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer rendelkezésére bocsátja az annak működéséhez szükséges – feladatkörével összefüggő – adatokat, továbbá együttműködik más ellenőrző és információs rendszerekkel.

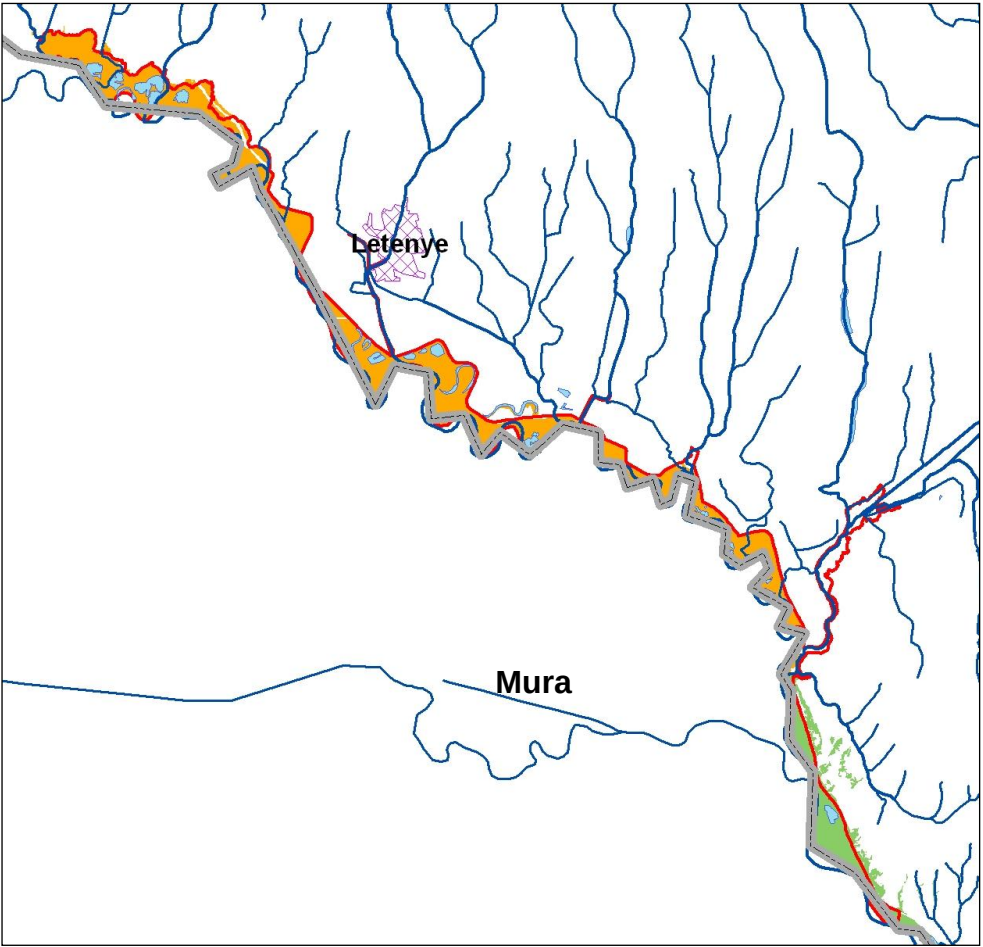
A területi természetvédelmi hatóság állami alaptevékenysége körében

- a) összegyűjti és az Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer rendelkezésére bocsátja az annak működéséhez szükséges – feladatkörével összefüggő – adatokat, továbbá együttműködik más ellenőrző és információs rendszerekkel;
- b) adatot szolgáltat a területi természetkárosításról a környezetkárosodás megelőzésének és elhárításának rendjéről szóló 90/2007. (IV. 26.) Korm. rendelet 12. § (3) bekezdése szerinti nyilvántartás vezetéséhez;
- c) közreműködik a nemzetközi feladatok végrehajtásában;

- d) véleményezi a kiemelt térségre és a vármegyére készülő területfejlesztési koncepciót és programot, valamint területrendezési tervet, továbbá a településrendezési eszközöket;
- e) hozzáférhetővé teszi a természet állapotáról szerzett adatokat, és megfelelő tájékoztatást ad azokról;
- f) részt vesz a természetvédelmi tudat- és szemléletformáló feladatok ellátásában.

**Érintett természetvédelmi egységek és oltalmi kategóriák megnevezése, rövid bemutatása**

A tervezési terület az alábbi térképen (2. ábra) látható védett természeti területeket érinti, narancssárga színnel a tájvédelmi körzet területeit (6. táblázat), míg zölddel a nemzeti parki területeket (5. táblázat) jelöltük, a térkép forrása az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer szakági térképe (<https://www.teir.hu/>)



2. ábra: Védett természeti területek



4. táblázat: Nemzeti Park

| ÉRINTETT NEMZETI PARK<br>IGAZGATÓSÁG | VÉDETT<br>TERMÉSZETI<br>TERÜLET NEVE | TÖRZSKÖNYVI<br>SZÁM | VÉDETT<br>TERMÉSZETI<br>TERÜLET<br>KITERJEDÉSE<br>[ha] |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|
| Duna–Dráva NPI                       | Duna–Dráva Nemzeti<br>Park           | 271/NP/96           | 49751,6                                                |
| Balaton-felvidéki NPI                | Mura-menti Tájvédelmi<br>Körzet      | 308/TK/07           | 1904,1                                                 |

A tervezési egységre vonatkozó természetvédelmi szabályok jogi hátterének rövid ismertetése

Természetvédelmi jogszabályok

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

Általános természetvédelmi, illetve természetvédelemhez kapcsolódó szakági jogszabályok:

1996. évi LIII. törvény a természet védelméről

2018. évi CXXXIX. törvényt Magyarország és egyes kiemelt térségeinek területrendezési tervéről (OTrT törvény)

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 működésére vonatkozó jogszabályok:

625/2022. (XII. 30.) Korm. rendelet a természetvédelmi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről

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 értékekre vonatkozó jogszabályok:

13/2001. (V. 9.) KöM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett

barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről

3/2008. (II. 5.) KvVM rendelet a természetvédelmi kezelési tervek készítésére, készítőjére és tartalmára vonatkozó szabályokról

348/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet a védett állatfajok védelmére, tartására, hasznosítására és bemutatására vonatkozó részletes szabályokról

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 vadvizekről, 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 28. § (7) bekezdése alapján:

*„Valamennyi nemzeti park területét – a nemzetközi előírásokkal összhangban a miniszter által meghatározott elvek szerint – természeti övezetbe, természetkímélő hasznosítás övezetébe és szolgáltató övezetbe kell besorolni”*

A nemzetközi előírásnak megfelelően a 134/2013. (XII. 29.) VM rendelet megnevezte az egyes övezeti kategóriákat, megállapította a nemzeti parkok övezeti kategóriákba történő besorolásának elveit, módját és az egyes övezetekben a természetvédelmi kezelés alapvető szempontjait:

Természeti övezet

*„1. § (1) A természeti övezetbe tartoznak a nemzeti parkok azon területei, amelyek kizárólagos rendeltetése a táj és az ökoszisztéma természetes folyamatainak és szerkezetének helyreállítása, fenntartása, az ehhez szükséges feltételek biztosítása.*

*(2) A természeti övezetben – a (3) bekezdésben meghatározott eltéréssel – a természetvédelmi kezelés célja a természeti folyamatok működésének biztosítása, elősegítése, valamint helyreállítása, az ehhez szükséges feltételek biztosítása.*

*(3) A (2) bekezdésben foglaltaktól csak abban az esetben lehet eltérni, ha természetvédelmi szempontból speciális vagy különleges jelentőségű természeti érték vagy terület megőrzése, helyreállítása csak egyes természeti folyamatok érvényre jutásával szemben biztosítható.*

*(4) A természetvédelmi kezelés tervezése és megvalósítása során a minimálisan szükséges beavatkozás elvét kell követni. A (2) bekezdésben meghatározott cél megvalósítása érdekében szükséges természetvédelmi kezelést, továbbá a (6) és (7) bekezdések szerint biztosítandó tevékenységeket a természeti környezet lehető legkisebb mértékű bolygatásával kell elvégezni.”*

**Természetkímélő hasznosítás övezete**

„2. § (1) A természetkímélő hasznosítás övezetében a természetvédelmi kezelés és a természetkímélő hasznosítás térben és időben együttesen, vagy egymás mellett van jelen. Az övezeten belül elsődleges cél ezek összhangjának biztosítása.

(2) A természetkímélő hasznosítás övezetében a természetvédelmi kezelés mellett – a (3) bekezdés figyelembevételével – a táji és a természeti értékeket nem károsító, a védelem céljainak eléréséhez nem feltétlenül szükséges, vagy elsősorban nem a védelem céljainak megvalósítására irányuló gazdálkodási – erdő esetében az erdőterv szerint erdőgazdálkodási –, területhasznosítási tevékenységek is folytathatók.

(3) A természetkímélő hasznosítás övezetében elhelyezkedő fokozottan védett természeti területek esetében a Tvt. fokozottan védett természeti területekre vonatkozó előírásai alapján végezhető tevékenységek.”

**Szolgáltató övezet**

„3. § (1) A szolgáltató övezetbe a nemzeti parkon belül elhelyezkedő beépített területek, továbbá azon területek tartoznak, amelyeknek a funkciója, rendeltetése intenzív, rendszeres emberi jelenléttel jár.

(2) Az 1. § (7)–(9) bekezdésében, valamint a 2. § (2) bekezdésében foglaltakat a szolgáltató övezetben is alkalmazni kell.

(3) A természetvédelmi kezeléshez szükséges, azt elősegítő, továbbá a 2. § (2) bekezdésének megfelelő gazdálkodási és területhasználati tevékenységekhez kötődő infrastruktúrát elsősorban a szolgáltató övezetben kell elhelyezni.”

**1.4.2.2. A 06.NMT.03. tervezési egység természetvédelmi jellemzése**

**Jóváhagyott kezelési tervek megnevezése, érvényessége**

- Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2009-2014)
- Duna - Dráva Nemzeti Park Igazgatóság hatéves fejlesztési terve (2009-2014)

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

Natura 2000 területek fenntartási terveinek elkészítése.

A kiemelt jelentőségű fajok és élőhelyeik kedvező természetvédelmi helyzetének megóvása, illetve helyreállítása a helyi adottságokhoz igazodó gazdálkodási módok támogatásával.

**Természetvédelmi kezelési tervek szakmai jellemzése**

A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság és a Duna - Dráva Nemzeti Park Igazgatóság feladatait elsősorban a környezetvédelmi, természetvédelmi, vízügyi hatósági és igazgatási feladatokat ellátó szervek kijelöléséről szóló 347/2006. (XII. 23.) Korm. rendelet határozza meg, de ezen kívül számos más jogszabály (pl. a természetvédelmi kezelési tervek készítésére, készítőjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 3/2008. (II. 5.) KvVM rendelet) is határoz meg további feladatokat.

A 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján a nemzeti park igazgatóságok szervezetrendszere a miniszter irányítása alá tartozó, központi hivatalként működő központi költségvetési szerv. A nemzeti park igazgatóságok szervezetrendszerének területi szerve a nemzeti park igazgatóság (a továbbiakban: NPI). A 6. § (2) bekezdése szerint az NPI elnevezését, székhelyét és működési területét a 3. melléklet tartalmazza.

A NPI-ok működési területét a 481/2013. (XII. 17.) Korm. rendelet határozza meg.

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

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 földrészekről
- 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

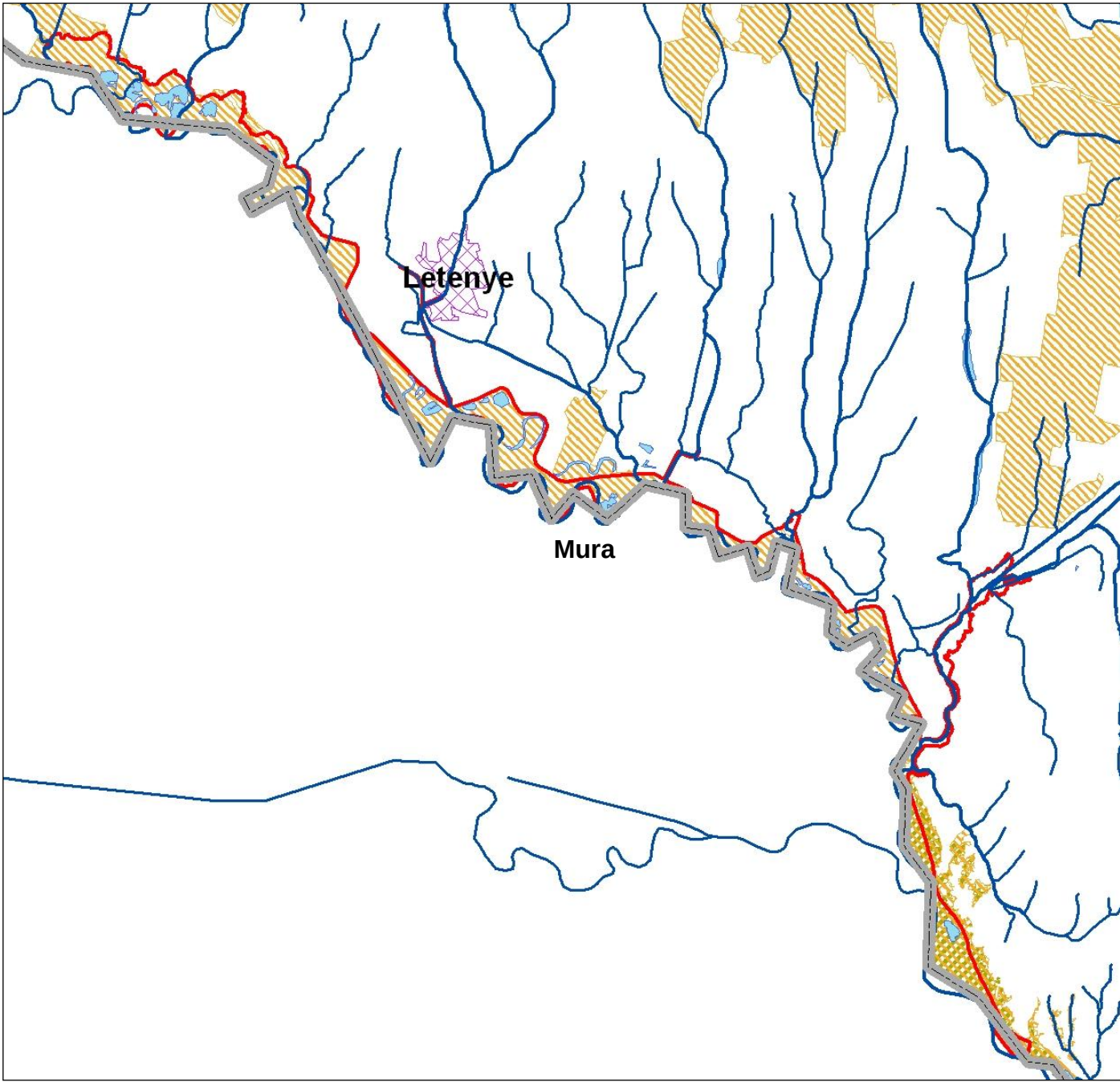
**Lehetséges konfliktusok és megoldási javaslatok**

A nagyvízi mederkezelési tervben kijelölt levezető sávok egybeesnek a védett természeti értékekkel és azok védőövezetével. A levezetősávokon tervezett beavatkozások esetenként ellentétesek a védelmi előírásokkal. Az árvízvédelmi biztonsági és a természetvédelmi érdekek, mint közérdekek ütközése esetén a konfliktus feloldására kell törekedni:

- Az egyes árvízi levezető sávokban tervezett beavatkozások megvalósítása előtt, ill. azok során az aktuálisan védendő értékekről a természetvédelmi kezelőtől információt kell kérni. A legfontosabb értékeket és azok közvetlen védőövezetét térinformatikai eszközökkel fel kell dolgozni.
- A nagyvízi mederkezelési terv megvalósítása során a természeti értékek megőrzése érdekében az árvízvédelmi prioritás szem előtt tartása mellett törekedni kell a kíméletes és fokozatos beavatkozásokra, ezt lehetőség szerint idő- és térbeli ütemezéssel kell biztosítani.
- Biztosítani kell az áttelepítés, mentés lehetőségét.
- Fel kell keresni, és mérlegelni kell az esetleges helyettesítő, equivalens árvízi 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 tární az itt található élőhelyek gyp, ill. rét –élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetési) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.

A tervezés a 3. ábrán látható Natura 2000-es területeket érinti, narancssárga balról jobbra sraffozással a Natura 2000 SCI Természetmegőrzési Területeket, míg zöld jobbról balra sraffozással a Natura 2000 SPA Madárvédelmi Területeket jelöltük. A térkép forrása az Országos Területfejlesztési és Területrendezési

Információs Rendszer szakági térképe (<https://www.teir.hu/>). Területi jellemzőiket a 7. táblázat tartalmazza.



3. ábra: Natura 2000-es területek a tervezési területen

7. táblázat: Területi jellemzők

| NATURA 2000 SCI AZONOSÍTÓ | ÉRTINTETT NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG | TERÜLET [ha] | NATURA 2000 SCI NEVE  |
|---------------------------|------------------------------------|--------------|-----------------------|
| HUBF20043                 | BFNPI                              | 2145,40      | Mura mente            |
| HUDD20054                 | DDNPI                              | 373,84       | Nyugat-Dráva          |
| HUDD20055                 | DDNPI                              | 270,94       | Zákány–örtilos dombok |

|           |       |         |             |
|-----------|-------|---------|-------------|
| HUBF20044 | BFNPI | 7340,78 | Kerka mente |
|-----------|-------|---------|-------------|

1.4.4. Vízgyűjtő-gazdálkodási terv

A célterület a Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT) szerint a 3-as Dráva részvízgyűjtőhöz tartozik, azon belül a 3-1 Mura tervezési alegység területére esik. A terület tíz felszíni vízfolyás víztest területén található, ezek a Mura folyó és a beletorkolló vízfolyások víztestei (8. táblázat).

8. táblázat: A terület vízfolyás víztesteinek összefoglaló táblázata

| VOR    | Víztest név                | A víztest kategóriája | Biológiai elemek szerinti állapot | Fizikai-kémiai elemek szerinti állapot | Kémiai állapot | Intézkedések                                                                                  |
|--------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| AEP310 | Béci- és Zajki-patakok     | erősen módosított     | jó                                | jó                                     | jó             | 1.5; 1.6; 9; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 17.1; 17.2; 17.3; 21.4; 12; 15.1; 14.2; 23.2; 7.1; 6.11 |
| AEP329 | Birki-tói-árok             | természetes           | gyenge                            | jó                                     | jó             | 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 6.4; 17.1; 17.2; 17.3; 17.4; 12; 15.2; 14.2; 23.2; 7.1; 6.11         |
| AEP345 | Borsfai-patak              | erősen módosított     | mérsékelt                         | mérsékelt                              | jó             | 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 17.1; 17.2; 17.3; 12; 14.2; 23.2; 7.1; 6.11                          |
| AEP661 | Kerka                      | természetes           | mérsékelt                         | jó                                     | jó             | 1.1; 1.5; 1.6; 9; 2.1; 12; 15.1; 15.2; 3.1; 3.2; 15.3; 14.2; 2.4; 23.2; 7.1; 6.11; 6.12       |
| AEP755 | Lendva                     | erősen módosított     | jó                                | jó                                     | nem jó         | 2.1; 12; 3.1; 3.2; 15.3; 2.4; 23.2; 7.1; 6.11                                                 |
| AEP816 | Mura                       | erősen módosított     | jó                                | kiváló                                 | jó             | 1.5; 1.6; 9; 2.1; 12; 15.2; 14.2; 7.1                                                         |
| AEP895 | Principális-csatorna alsó  | természetes           | mérsékelt                         | mérsékelt                              | jó             | 1.5; 1.6; 9; 2.1; 12; 15.2; 14.2; 23.2; 7.1; 17.4                                             |
| AEP926 | Rigyáci- és Újkúti-patakok | természetes           | gyenge                            | mérsékelt                              | jó             | 1.5., 1.6., 9., 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 6.4; 17.1; 17.2; 17.3; 12; 15.2; 14.2; 23.2; 7.1     |

|        |                     |             |           |    |    |                                                                           |
|--------|---------------------|-------------|-----------|----|----|---------------------------------------------------------------------------|
| AEP997 | Szentadorjáni-patak | természetes | mérsékelt | jó | jó | 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 17.1; 17.2; 17.3; 21.4; 12; 2.4; 23.2; 7.1; 6.11 |
| AEQ120 | Visszafolyó-patak   | természetes | mérsékelt | jó | jó | 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.7; 17.1; 17.2; 17.3; 12; 7.1                        |

Mivel egyik víztest esetében sem volt egyszerre megállapítható vagy állt fenn a jó biológiai, illetve fizikai és kémiai állapot, ezért mindegyik esetében szükség volt az alábbi intézkedések közül a fenti táblázat intézkedési kódjainak megfelelően a víztestek jó állapotának eléréséhez szükséges intézkedések meghatározására:

| VGT3<br>intézkedés<br>azonosító | Intézkedések rövid leírása, megnevezése                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                              | SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE                                                                                                                                                        |
| 1.5                             | Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken |
| 1.6                             | Szennyvíziszap kezelés és hasznosításra előkészítés fejlesztése                                                                                                                                            |
| 2.                              | MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                                                                                       |
| 2.1                             | Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)                                                             |
| 2.2                             | Mezőgazdasági termelés tápanyagterhelés és veszteség csökkentésére, a tápanyag hasznosulásának növelésére vonatkozó további intézkedések                                                                   |
| 2.3                             | Egyéb talajjavító és talajvédelmi beavatkozások                                                                                                                                                            |
| 2.4                             | Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a meglévő gyep, erdő, vizes élőhelyek területének fenntartása                                                      |
| 2.7                             | Mezőgazdasági területről származó belvizek szűrése a befogadóba történő bevezetés előtt                                                                                                                    |
| 3.                              | MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ PESZTICIDSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                                                                                      |
| 3.1                             | Növényvédő szerek alkalmazásának szabályozása a peszticid irányelv alapján, a Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési terv végrehajtása                                                                           |
| 3.2                             | Növényvédő szerek alkalmazása önkéntesen vállalt környezeti feltételeknek megfelelően                                                                                                                      |
| 6.                              | HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRTHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)                                                             |
| 6.4                             | Vízfolyásokon és állóvizekben felhalmozódott iszap és mederbeli növényzet egyszeri eltávolítása, hasznosítása                                                                                              |
| 6.11                            | A természetesnél mélyebb meder, illetve az ebből adódó kis- és középvízszint,                                                                                                                              |

|       |                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | valamint talajvízszint-süllyedés hatásának csökkentése                                                                   |
| 6.11a | Mederszint emelés fenékgátakkal és fenékbordákkal, a közöttük lévő meder feliszapoltatásával                             |
| 6.11b | Vízszintemelés duzzasztással, zöld energia alkalmazása                                                                   |
| 6.11c | Máshol kotort anyaggal történő mederfeltöltés                                                                            |
| 7.    | A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA                                                    |
| 7.1   | A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását              |
| 7.1a  | Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását                    |
| 7.1b  | A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését |
| 9.    | A KÖLTSÉGMEGTÉRÜLÉS ELVÉNEK ALKALMAZÁSA A MEGFIZETHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL A LAKOSSÁGI VÍZSZOLGÁLTATÁS TERÜLETÉN      |
| 9.1   | Víziközmű-szolgáltatás díjrendszerének áttekintése                                                                       |
| 9.2   | Víziközmű-szolgáltatás – Rekonstrukciós program kidolgozása, végrehajtása és finanszírozása                              |
| 9.3   | Önkormányzati csapadékvíz-gazdálkodás intézményi rendszere és a vízviszatarítás ösztönzése                               |
| 9.4   | Környezetterhelési díj szabályozásának áttekintése                                                                       |
| 12.   | MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE                                                   |
| 12.1  | Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás                         |
| 12.2  | Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás                                                            |
| 12.3  | Területi vízviszatarítási, tájgazdálkodási tanácsadás                                                                    |
| 12.4  | Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás                                                                                   |
| 14.   | KUTATÁS, TUDÁSBÁZIS-FEJLESZTÉS A BIZONYTALANSÁG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN                                                    |
| 14.2  | Monitoring-rendszerek és információs rendszerek fejlesztése és működtetése                                               |
| 14.2a | Monitoring rendszerek fejlesztése és működtetése                                                                         |
| 14.2b | Információs rendszerek fejlesztése és működtetése                                                                        |
| 15.   | ELSŐBBSÉGI VESZÉLYES ANYAGOK KIBOCSÁTÁSÁNAK MEGSZÜNTETÉSE ÉS ELSŐBBSÉGI ANYAGOK KIBOCSÁTÁSÁNAK CSÖKKENTÉSE               |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15.1  | Elsőbbségi anyagok kibocsátásának szabályozása az iparáganként meghatározható legjobb elérhető technika (BAT) alapján. A hazai üzemekre megállapított "BAT-ok" aktualizálása.                                                                                                |
| 15.1a | Önellenőrzési tervek felülvizsgálata, az önellenőrzés kikényszerítése, keveredési zóna kijelölése                                                                                                                                                                            |
| 15.1b | Ipari technológia fejlesztése a kibocsátáscsökkentés érdekében, szennyezéscsökkentési terv készítése és végrehajtása                                                                                                                                                         |
| 15.1c | A kommunális rendszerbe vezetett ipari szennyvíz vízminősége szabályozása a legjobb elérhető technika (BAT) alapján és a kommunális telep által kezelt paraméterek figyelembevételével                                                                                       |
| 15.1d | Bányavíz és öregségi vizek előkezelése felszíni befogadóba történő bevezetés előtt (az intézkedés a nem elsőbbségi anyagokra is vonatkozik) Bányászati tevékenységhez kapcsolódó felhasznált és kibocsátott anyagok használatának és elhelyezésének ellenőrzése, csökkentése |
| 15.1e | Energiatermelés céljára hasznosított, elsőbbségi anyagokat tartalmazó termálvizek kezelése, az intézkedés nemcsak elsőbbségi anyagokra vonatkozik (só)                                                                                                                       |
| 15.2  | A települési szennyvíztisztító telepen keresztül befogadóba vezetett lakossági eredetű elsőbbségi anyagok kibocsátásának szabályozása                                                                                                                                        |
| 17.   | TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                                                                                                       |
| 17.1  | Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával                                                                                                                                                                               |
| 17.2  | Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével                                                                                                                                                                                                                         |
| 17.3  | Talajerózió elleni műszaki létesítmények, terepalakulatok kialakítása (vízmosások megkötése, hordalékfogó gátak stb.)                                                                                                                                                        |
| 23.   | A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK                                                                                                                                                                                                                        |
| 23.2  | Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében                                                                                                                                                                |

A területen állóvíz víztest nem található.

A célterületen közvetlenül érintett felszín alatti víztest kettő van, a Mura-vidék sekély porózus és a Mura-vidék (rétegvíz) porózus víztest. A 2021-es állapot értékelés alapján a mennyiségi állapotuk jó, azonban Mura-vidék víztestnek a kémiai állapota gyenge. A jó állapot elérése illetve fenntartása érdekében a 9. táblázat intézkedési kódjainak megfelelően intézkedések megfogalmazására került sor.

5. táblázat: A terület felszín alatti víztesteinek összefoglaló táblázata

| VÍZTEST KÓDJA | VÍZTEST JELE<br>sp: sekély | VÍZTEST NEVE | MINŐSÍTÉSEK |        | INTÉZKEDÉSEK |
|---------------|----------------------------|--------------|-------------|--------|--------------|
|               |                            |              | Mennyiségi  | Kémiai |              |

|        | porózus  |                       | állapot | állapot                  |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|----------|-----------------------|---------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AIQ613 | sp.3.1.1 | Mura-vidék            | jó      | gyenge (dezetil-atrazin) | 1.1; 1.2; 1.3; 1.5; 2; 3; 4; 6.9; 6.11; 6.13; 7.1; 7.3; 7.5; 7.6; 7.7; 8.1; 8.2; 8.3; 8.4; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 17.1; 17.2; 17.4; 17.5; 17.6; 17.7; 19.1; 20.3; 21.1-21.12; 23; 24.1.d); 24.2.c); 27; 28; 29; 31 |
| AIQ614 | p.3.1.1  | Mura-vidék (rétegvíz) | jó      | jó                       | 13                                                                                                                                                                                                                 |

| VGT3 intézkedés azonosító | Intézkedések rövid leírása, megnevezése                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                        | SZENNYVÍZTISZTÍTÓ TELEPEK ÉPÍTÉSE ÉS KORSZERŰSÍTÉSE                                                                                                                                                        |
| 1.1                       | Új szennyvíztisztító telep létesítése, meglévő szennyvíztisztító telepek korszerűsítése 2000 LE feletti agglomerációkban a szennyvíz irányelvnek való megfeleléssel                                        |
| 1.2                       | Szennyvizek kezelése azonos céllal, mint 1.1, 2000 LE alatti településeken                                                                                                                                 |
| 1.3                       | Szennyvíztisztítás kiegészítő intézkedései környezeti szempontból összességében kedvezőbb megoldások megvalósítása a befogadó felszín alatti vagy felszíni víztest jó állapotának veszélyeztetése nélkül   |
| 1.3a                      | Szennyvíztisztító telepek a szennyvíz irányelv követelményein túlmutató korszerűsítése a befogadóra vonatkozó határértékek betartása érdekében                                                             |
| 1.3b                      | Tisztított szennyvíz hasznosítása                                                                                                                                                                          |
| 1.3c                      | Átvezetés másik befogadóba                                                                                                                                                                                 |
| 1.3d                      | Települési szennyvíz bevezetés miatt felszíni befogadóban felhalmozódott iszap, növényzetburjánzás kezelése                                                                                                |
| 1.5                       | Csapadékvíz szennyvízcsatornára történő rákötéseinek csökkentése, egyéb külső vizek kizárása, különösen a felszíni, vagy felszín alatti víz szempontjából fokozottan érzékeny, valamint védett területeken |
| 2.                        | MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ TÁPANYAGSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                                                                                       |
| 2.1                       | Mezőgazdasági eredetű tápanyagszennyezés csökkentése a helyes gazdálkodási gyakorlatok alkalmazásának ösztönzésével (nitrátérzékeny területek)                                                             |
| 2.2                       | Mezőgazdasági termelés tápanyagterhelés és veszteség csökkentésére, a tápanyag hasznosulásának növelésére vonatkozó további intézkedések                                                                   |
| 2.3                       | Egyéb talajjavító és talajvédelmi beavatkozások                                                                                                                                                            |
| 2.4                       | Művelési ág váltás (szántó-gyep, szántó-erdő, szántó-vizes élőhely konverzió), valamint a                                                                                                                  |



|       |                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | meglévő gyepek, erdők, vizes élőhelyek területének fenntartása                                                                                                         |
| 2.5   | A szennyvíziszap hasznosításának elősegítése és szabályozása                                                                                                           |
| 2.6   | Állattartó telepek korszerűsítése a nitrát irányelv alapján, valamint az istállótrágya felhasználásának elősegítése                                                    |
| 2.7   | Mezőgazdasági területről származó belvizek szűrése a befogadóba történő bevezetés előtt                                                                                |
| 3.    | MEZŐGAZDASÁGI EREDETŰ PESZTICIDSZENNYEZÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                                                  |
| 3.1   | Növényvédő szerek alkalmazásának szabályozása a peszticid irányelv alapján, a Nemzeti Növényvédelmi Cselekvési terv végrehajtása                                       |
| 3.2   | Növényvédő szerek alkalmazása önkéntesen vállalt környezeti feltételeknek megfelelően                                                                                  |
| 4.    | BEKÖVETKEZETT SZENNYEZÉSEK CSÖKKENTÉSE, FELSZÁMOLÁSA, BELEÉRTVE A FELHAGYOTT SZENNYEZETT TERÜLETEK KÁRMENTESÍTÉSÉT                                                     |
| 4.1   | Szennyezett terület kármentesítése (feltárás, megfigyelés, biztosítás, felszámolás) felhagyott és működő területeken                                                   |
| 4.1a  | Állami felelősségbe tartozó kármentesítés                                                                                                                              |
| 4.1b  | Gazdálkodói felelősségbe tartozó kármentesítés                                                                                                                         |
| 4.1c  | Üledék szennyezettségének csökkentése, megszüntetése, vízfolyásokban és állóvizekben, elhelyezés környezeti szempontoknak megfelelően                                  |
| 6.    | HIDROMORFOLÓGIAI VISZONYOK JAVÍTÁSA A HOSSZIRÁNYÚ ÁTJÁRTHATÓSÁGON KÍVÜL (VÍZFOLYÁSOK ÉS ÁLLÓVIZEK MORFOLÓGIAI SZABÁLYOZOTTSÁGÁNAK CSÖKKENTÉSE)                         |
| 6.9   | A felszíni és felszín alatti víz természetes kapcsolatának rehabilitációja                                                                                             |
| 6.9a  | Kisvízfolyások és csatornák vonalvezetésének rehabilitációja vízrendezési eszközökkel a felszíni és felszín alatti víz kapcsolatának helyreállítása érdekében          |
| 6.9b  | Talajvízszint-süllyedés kompenzációja vízpótlással felszíni vízből, csapadékvízből, tisztított szennyvízből                                                            |
| 6.9c  | Rehabilitáció nagy folyóknál, illetve parti szűrésű vízbázisoknál a 6.11 intézkedés alkalmazásával                                                                     |
| 6.10  | Az ártér illetve a hullámtér vízellátottságának javítása                                                                                                               |
| 6.10a | Levágott kanyarulat, feliszapolódott holtágak és mellékágak főággal való kapcsolatának helyreállítása, a hullámtér vagy nyílt ártér rendszeres elöntésének biztosítása |
| 6.10b | Árvízvédelmi célú hullámtéri vápák alkalmassá tétele vízpótlásra, valamint holtág/mellékág rehabilitáció (új holtág kialakítása)                                       |
| 6.10c | Mentett és hullámtér oldali vízpótlások: holtág, mellékág, ártéri vizes élőhely számára                                                                                |
| 6.11  | A természetesnél mélyebb meder, illetve az ebből adódó kis- és középvízszint, valamint talajvízszint-süllyedés hatásának csökkentése                                   |
| 6.11a | Mederszint emelés fenékgátakkal és fenékbordákkal, a közöttük lévő meder feliszapoltatásával                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.11b | Vízszintemelés duzzasztással, zöld energia alkalmazása                                                                                                                               |
| 6.11c | Máshol kotort anyaggal történő mederfeltöltés                                                                                                                                        |
| 6.13  | Mesterséges csatornák kialakítása és átalakítása, amelyek közvetve segítik valamilyen VGT cél elérését (árapasztó csatorna, vízpótló csatorna, megkerülő csatorna)                   |
| 7.    | A VÍZJÁRÁSI VISZONYOK JAVÍTÁSA, AZ ÖKOLÓGIAI VÍZMENNYISÉG BIZTOSÍTÁSA                                                                                                                |
| 7.1   | A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve zöld energia alkalmazását                                                                          |
| 7.1a  | Szivattyútelepek és zsilipek megfelelő kiépítése és üzemeltetése, beleértve zöld energia alkalmazását                                                                                |
| 7.1b  | A belvízelvezető rendszer kialakításának és üzemeltetésének módosítása, beleértve medertározási lehetőségek fejlesztését                                                             |
| 7.3   | Völgyzárógátas tározók üzemeltetése, fejlesztése és szabályozása                                                                                                                     |
| 7.3a  | Völgyzárógátas tározók tervezése fejlesztése, átalakítása                                                                                                                            |
| 7.3b  | Völgyzárógátas tározók feltöltése és leeresztés szabályozása, üzemeltetése                                                                                                           |
| 7.5   | A vízmegosztás módosítása az ökológiai vízigény biztosítása érdekében                                                                                                                |
| 7.6   | Ökológiai szempontok érvényesítése a fenntartható vízhasználatok megvalósításában                                                                                                    |
| 7.6a  | Felszíni és felszín alatti vízkivételek és átvezetések nyilvántartása, felülvizsgálata, módosítása, engedélyezése                                                                    |
| 7.6b  | Vízhasználatok kiegészítő szabályozása (pl. engedély nélküli vízhasználatok megszüntetése, legalizálása, szakszerűtlenül kiképzett kutak ellenőrzése, rekonstrukciója, felszámolása) |
| 7.6c  | Bányászati vízkivételek szabályozása és a víz felhasználása                                                                                                                          |
| 7.7   | Termálvizek hasznosítása, a használt termálvizek visszasajtolásának szabályozása, ösztönzése és korszerűsítése                                                                       |
| 8.    | A VÍZ HATÉKONY FELHASZNÁLÁSÁT ELŐSEGÍTŐ MŰSZAKI INTÉZKEDÉSEK, AZ ÖNTÖZÉS, AZ IPAR, AZ ENERGIATERMELÉS ÉS A HÁZTARTÁS TERÜLETÉN                                                       |
| 8.1   | Víztakarékos és zöld energia megoldások alkalmazása a növénytermesztésben (növénykultúra, öntözési technológia, energiahatékonyság)                                                  |
| 8.2   | Alternatív vízhasználatok ösztönzése a mezőgazdaságban                                                                                                                               |
| 8.2a  | Tisztított szennyvíz hasznosítás                                                                                                                                                     |
| 8.2b  | Vízhasználat hatékonyság növelése a vízhasználók közötti együttműködéssel (kaszkádrendszer, vízátadás, önkéntes megállapodás a lekötött mennyiségek egymás közti átadásáról)         |
| 8.2c  | Áttérés a felszín alatti vízhasználatról felszínire                                                                                                                                  |
| 8.3   | Víziközmű-rekonstrukció, a technológiai és hálózati veszteségek csökkentése, beleértve zöld energia megoldások alkalmazását                                                          |
| 8.3a  | Közüzemi ivóvízhálózat rekonstrukció                                                                                                                                                 |

|       |                                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.3b  | Hatékony vízkivételi és víztisztítási technológia alkalmazása a víziközműveknél, beleértve zöld energia alkalmazását    |
| 8.4   | Víz hatékony felhasználása a háztartásokban                                                                             |
| 8.4a  | Víz- és energiatakarékos eszközök alkalmazása a háztartásokban                                                          |
| 8.4b  | Csapadékvíz-gazdálkodás, víz újrahasznosítás a háztartásokban                                                           |
| 8.4c  | Házi és háztartási vízigények kielégítése jó gyakorlatok alkalmazásával                                                 |
| 8.4d  | Képességfejlesztés és szemléletformálás a háztartások vízgazdálkodásával kapcsolatosan                                  |
| 9.    | A KÖLTSÉGMEGTÉRÜLÉS ELVÉNEK ALKALMAZÁSA A MEGFIZETHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL A LAKOSSÁGI VÍZSZOLGÁLTATÁS TERÜLETÉN     |
| 9.1   | Víziközmű-szolgáltatás díjrendszerének áttekintése                                                                      |
| 9.2   | Víziközmű-szolgáltatás – Rekonstrukciós program kidolgozása, végrehajtása és finanszírozása                             |
| 9.3   | Önkormányzati csapadékvíz-gazdálkodás intézményi rendszere és a vízviszatarítás ösztönzése                              |
| 9.4   | Környezetterhelési díj szabályozásának áttekintése                                                                      |
| 10.   | A KÖLTSÉGMEGTÉRÜLÉS ELVÉNEK ALKALMAZÁSA A MEGFIZETHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL AZ IPARI VÍZSZOLGÁLTATÁS TERÜLETÉN        |
| 10.1  | A vízkészletjárulék-rendszer áttekintése (lásd 11.1)                                                                    |
| 10.2  | Környezetterhelési díj szabályozásának felülvizsgálata (lásd 9.4)                                                       |
| 10.3  | A közérdeken felüli egyéb vízügyi igazgatósági tevékenységek egységes szempontok szerinti árazása                       |
| 11.   | A KÖLTSÉGMEGTÉRÜLÉS ELVÉNEK ALKALMAZÁSA A MEGFIZETHETŐSÉG FIGYELEMBEVÉTELÉVEL A MEZŐGAZDASÁGI VÍZSZOLGÁLTATÁS TERÜLETÉN |
| 11.1  | A vízkészletjárulék-rendszer áttekintése                                                                                |
| 11.1a | Mentességi küszöbértékek, a mentességek körének és nagyságrendjének áttekintése                                         |
| 11.1b | Az illegális vízkivételek visszaszorítása                                                                               |
| 11.1c | Az állami vízvagyon igazgatási és hatósági alapfeladatainak kiszámítható finanszírozása                                 |
| 11.1d | Víztakarékosságra ösztönzés erősítése, különösen a mennyiségi okokból problémás víztesteken                             |
| 11.1e | A lekötött és a ténylegesen használt vízmennyiségek felülvizsgálata és közelítése                                       |
| 11.2  | Diffúz terhelés szabályozása – Hatásgyakorlás a transzportfolyamatokra                                                  |
| 11.3  | Vízelvezető rendszerek ösztönző árazásának kialakítása                                                                  |
| 12.   | MEZŐGAZDASÁGI TANÁCSADÁS VÍZVÉDELMI SZEMPONTTAL KIEGÉSZÍTETT RENDSZERE                                                  |
| 12.1  | Fenntartható tápanyag-gazdálkodással és a növényvédő szerek használatával kapcsolatos tanácsadás                        |

|       |                                                                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12.2  | Víztakarékos növénytermesztési módszerek, öntözési tanácsadás                                                                                                                                        |
| 12.3  | Területi vízviszatarítási, tájgazdálkodási tanácsadás                                                                                                                                                |
| 12.4  | Erózióvédelmi, talajvédelmi tanácsadás                                                                                                                                                               |
| 13.   | IVÓVÍZBÁZISOK VÉDELME SZOLGÁLÓ INTÉZKEDÉSEK (VÉDŐTERÜLETEK, PUFFERZÓNÁK)                                                                                                                             |
| 13.1  | Ivóvízminőség biztosítása a csapnál a hatályos ivóvíz irányelvnek megfelelően                                                                                                                        |
| 13.2  | Ivóvízbázisok védelme az új ivóvíz irányelv figyelembevételével                                                                                                                                      |
| 13.2a | Vízbázis védőterületek kijelölése, felülvizsgálata                                                                                                                                                   |
| 13.2b | Ivóvízbázis-védelmi tevékenységek szabályozása, módosítása                                                                                                                                           |
| 13.2c | A vízbázisvédelmi szabályozáson kívüli megoldások (egyedi megoldások, vízbázisvédelem szempontjából kedvező területhasználat-váltás, jó gyakorlatok ösztönzése, területhasználókkal való megegyezés) |
| 13.3  | Vízbiztonsági tervek végrehajtása, az új ivóvíz irányelvnek megfelelő továbbfejlesztése                                                                                                              |
| 14.   | KUTATÁS, TUDÁSBÁZIS-FEJLESZTÉS A BIZONYTALANSÁG CSÖKKENTÉSE ÉRDEKÉBEN                                                                                                                                |
| 14.1  | Kutatás, fejlesztés, innováció                                                                                                                                                                       |
| 14.2  | Monitoring-rendszerek és információs rendszerek fejlesztése és működtetése                                                                                                                           |
| 14.2a | Monitoring rendszerek fejlesztése és működtetése                                                                                                                                                     |
| 14.2b | Információs rendszerek fejlesztése és működtetése                                                                                                                                                    |
| 14.3  | Jó gyakorlatok kidolgozása                                                                                                                                                                           |
| 14.4  | Szemléletformálás, tudástranszfer                                                                                                                                                                    |
| 14.4a | K+F+I eredmények gyakorlatba való átültetésének előmozdítása                                                                                                                                         |
| 14.4b | Képességfejlesztés és szemléletformálás                                                                                                                                                              |
| 17.   | TALAJERÓZIÓBÓL ÉS/VAGY FELSZÍNI LEFOLYÁSBÓL SZÁRMAZÓ HORDALÉK- ÉS SZENNYEZŐANYAG- TERHELÉS CSÖKKENTÉSE                                                                                               |
| 17.1  | Szennyezőanyag és hordalék-lemosódás csökkentése növénytermesztési technológiák alkalmazásával                                                                                                       |
| 17.2  | Talajerózió elleni védekezés növényzet telepítésével                                                                                                                                                 |
| 17.4  | Vízfolyások és tavak melletti vízvédelmi sávok, pufferzónák kialakítása                                                                                                                              |
| 17.5  | Szélerózió elleni védekezés a légköri kiülepedésből eredő terhelés csökkentése érdekében                                                                                                             |
| 17.6  | A legeltetés és a takarmánygazdálkodás jó gyakorlata                                                                                                                                                 |
| 17.7  | Az erózió és a lefolyás csökkentése erdőterületeken a jó erdőgazdálkodási gyakorlat részeként                                                                                                        |
| 19.   | A REKREÁCIÓ (BELEÉRTVE A HORGÁSZATOT IS) KÁROS HATÁSAINAK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA                                                                                                                 |
| 19.1  | Tavak létesítése és működtetése az ökológiai szempontokra is figyelemmel                                                                                                                             |

|       |                                                                                                                                         |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20.   | A HALÁSZAT ÉS EGYÉB OLYAN TEVÉKENYSÉGEK KÁROS HATÁSAINAK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA, AMELYEK ÁLLATOK ÉS NÖVÉNYEK ELTÁVOLÍTÁSÁVAL JÁRNAK |
| 20.3  | Halastavak létesítésének és működésének szabályozása                                                                                    |
| 21.   | TELEPÜLÉSEKRŐL, ÉPÍTETT INFRASTRUKTÚRÁBÓL ÉS KÖZLEKEDÉSBŐL SZÁRMAZÓ SZENNYEZÉSEK MEGELŐZÉSE ÉS SZABÁLYOZÁSA                             |
| 21.1  | Települési hulladéklerakók megfelelő kialakítása, működtetése és ellenőrzése                                                            |
| 21.2  | Felhagyott települési hulladéklerakók rekultivációja                                                                                    |
| 21.3  | Iparterületeken lévő hulladéklerakók megfelelő kialakítása, ellenőrzése                                                                 |
| 21.4  | Települési eredetű, belterületi növénytermesztésből, állattartásból, közterületekről származó terhelések csökkentése                    |
| 21.5  | Illegális hulladéklerakók felszámolása, a hulladéklerakás ellenőrzése, bírságolása                                                      |
| 21.6  | Utak, vasutak vízelvezető rendszeréből származó terhelés csökkentése (külterületen)                                                     |
| 21.7  | Csatornázás és korszerű közműpótlók alkalmazása 2000 LE feletti agglomerációkban                                                        |
| 21.8  | Csatornázás és korszerű közműpótlók alkalmazása 2000 LE alatti agglomerációkban                                                         |
| 21.9  | További csatornarakötések elősegítése és megvalósítása                                                                                  |
| 21.10 | Csatornahálózatok rekonstrukciója, egyesített rendszerek szétválasztása                                                                 |
| 21.11 | Települési szennyvíz felszíni befogadóba, illetve csapadékvíz szennyvízcsatornába történő illegális bevezetésének megszüntetése         |
| 21.12 | Elválasztott rendszerrel összegyűjtött csapadékvíz kezelése a befogadóba történő bevezetés előtt                                        |
| 23.   | A TERMÉSZETES VÍZVISSZATARTÁST ELŐSEGÍTŐ INTÉZKEDÉSEK                                                                                   |
| 23.1  | Települési csapadékvíz-gazdálkodás                                                                                                      |
| 23.2  | Területi vízviSSZatartás mezőgazdasági területeken a beszivárgás növelése és a lefolyás csökkentése érdekében                           |
| 23.3  | VízviSSZatartás tározással dombvidéki területeken, kisvízfolyásokon záportározókban, esetleg állandó tározókban                         |
| 23.4  | VízviSSZatartás tározással síkvidéken belvíztározókban, illetve medertározás kiszélesített szakaszokon                                  |
| 24.   | ÉGHAJLATVÁLTOZÁSHOZ TÖRTÉNŐ ALKALMAZKODÁS                                                                                               |
| 24.1  | Mitigációs intézkedések                                                                                                                 |
| 24.1d | Szemléletformálás az éghajlatváltozás mérséklése érdekében                                                                              |
| 24.2  | Éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás                                                                                                  |
| 24.2c | Szemléletformálás az éghajlatváltozáshoz történő alkalmazkodás érdekében                                                                |
| 27.   | BESZIVÁROGTATÁS, VISSZASAJTOLÁS KORSZERŰSÍTÉSE, SZABÁLYOZÁSA                                                                            |
| 27.1  | Célzott felszín alatti vízutánpótlás                                                                                                    |
| 27.1a | Célzott felszín alatti vízutánpótlás szabályozása                                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27.1b | Célzott felszín alatti vízutánpótlás alkalmazása, fejlesztése                                                                                                                                                            |
| 27.2  | Szénhidrogén-termeléshez, -feltáráshoz használt kutakból kitermelt folyadék visszasajtolásának szabályozása                                                                                                              |
| 28.   | KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME A VÍZJÁRÁST BEFOLYÁSOLÓ HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL                                                                                  |
| 28.1  | A víz mennyiségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban                                                                                                                                            |
| 28.2  | A védett természeti területek állapotát javító speciális hidromorfológiai intézkedések, beleértve a vízkivételek speciális szabályozását, vízkormányzás és vízpótlás megoldását a természetvédelmi igények kielégítésére |
| 29.   | KÁROSODOTT VÉDETT VÍZI, VIZES ÉS SZÁRAZFÖLDI ÉLŐHELYEK VÉDELME VÍZMINŐSÉGI HATÁSOKKAL SZEMBEN AZ EGYÉB INTÉZKEDÉSEKEN FELÜL                                                                                              |
| 29.1  | A víz minőségét érintő intézkedések a NATURA 2000 irányelvekkel összhangban                                                                                                                                              |
| 29.2  | A természetvédelmi szempontból megkövetelt vízminőség biztosítása az egyéb vízminőség-védelmi intézkedéseken felül                                                                                                       |
| 31.   | BALESETBŐL SZÁRMAZÓ SZENNYEZÉSEK MEGELŐZÉSE                                                                                                                                                                              |
| 31.1  | A SEVESO irányelv teljesítése                                                                                                                                                                                            |
| 31.2  | Balesetek megelőzésére és kezelésére vonatkozó tervek és a végrehajtásra való felkészülés                                                                                                                                |

1.4.5. Árvíz kockázat kezelési tervek

A vízgazdálkodással és az éghajlatváltozással kapcsolatos stratégiai tervezés a 2000/60/EK Víz Keretirányelv, valamint a 2007/60/EK Árvízi Irányelv végrehajtásával készül, az Irányelvekben meghatározottak, valamint az azok alapján készült hazai jogszabályok (221/2004. (VII. 21.) számú és 178/2010. (V. 13.) számú Korm. rendeletek) szerint.

Az Árvízi Irányelv végrehajtására kidolgozott többlépcsős projekt konstrukció 2008-ban indult. Az I. ütem a veszély- és kockázati térképek készítésének és a kockázatkezelés tervezésének metodikáját, valamint a szükséges adatok körét határozta meg annak érdekében, hogy egységes módon kerüljön meghatározásra az ár- és belvízi kockázat, és a fejlesztések során objektíven meg lehessen határozni a prioritási sorrendet.

A 2009-2012 között zajló II. ütemben elkészült az előzetes árvízi kockázatértékelés és kockázatbecslés az EU elvárásainak megfelelően, valamint megtörtént az I. ütemben meghatározott adatok előállítás és adattári elhelyezése. A 2015-ben befejezett III. ütemben megvalósult az országos árvízi kockázati térképezés és a stratégiai kockázati tervezés.

Az Árvízi Irányelv 6 évenként ismétlődő felülvizsgálati kötelezettséget ír elő, melynek munkálatait Magyarország „az előzetes árvízi kockázatbecslés, a veszély- és kockázati térképek, a kockázatkezelési tervek első felülvizsgálata” című projekt keretében (IV. ütem) végzett el. A projektben a metodika, illetve a veszély- és kockázati térképek első felülvizsgálata, aktualizálása történt meg. A több mint 1 milliárd forintos beruházás a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) keretében teljes mértékben EU forrásból valósulhatott meg.

A vízgyűjtő-gazdálkodási terv és az árvíz kockázat kezelési terv felülvizsgálata az EU Irányelveken túl a hazai sajátosságok érvényesítését is szolgálja, megalapozva a 2021 utáni időszak fejlesztéseit, valamint hozzájárul az ENSZ Fenntartható Fejlesztési Célok 2030 eléréséhez.

A klímaváltozási vonatkozású adatbázis-fejlesztések, hatásvizsgálatok, sérülékenység elemzések, kockázati térképek, modellek, módszertanok, valamint komplex kockázatkezelési rendszer és egységes informatikai háttér kidolgozásával az intézkedés komplexen járul hozzá a Duna Régió Stratégia (DRS) 5. prioritási területének 1. akciója (vízgyűjtő szintű árvízkezelési terv vagy koordinált árvízkezelési terv kidolgozása) sikeres megvalósításához.

A projekt zárása megtörtént, eredményeire alapozva elkészült az Árvízi Irányelv szerinti ország-jelentés, mely nyilvánosan megtekinthető, és honlapunkról elérhető az Ország-jelentések aloldalon.

Magyarország 2021. évi Árvízkezelési Tervét a Kormány a 1480/2022. (X. 13.) számú Kormányhatározatában elfogadta.

1.4.6. Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások

Magyarország árvízi biztonsága érdekében rendkívül fontosak a határvízi kapcsolatok. Ezért hazánknak a hét szomszédos államok mindegyikével van kétoldalú, a vízgazdálkodási kérdéseket szabályozó Egyezménye.

Az egyezmények kormányközi megállapodáson alapulnak, végrehajtásukért a határvízi bizottságok, illetve azok vezetői, a két együttműködő kormány által kinevezett meghatalmazottak és meghatalmazott-helyettesek a felelősek. A meghatalmazottakat és helyetteseiket munkájukban a határvízi titkárok és az albizottságok, munkabizottságok segítik.

1.4.6.1. Magyar - Horvát határvízi együttműködés

Az egyezmény címe

Egyezmény a Magyar Köztársaság Kormánya és a Horvát Köztársaság Kormánya között a vízgazdálkodási együttműködés kérdésében

Az egyezmény hatálya

Területi hatály:

Az egyezmény hatálya kiterjed a közös határt képező és a közös határ által átmetszett vízfolyásokra és azok vízgyűjtő területére.

Tárgyi hatály:

Kiterjed az egyezmény hatálya alá tartozó területen felmerülő összes gazdálkodási kérdésre, intézkedésre és munkálatra, amelyek vízgazdálkodási szempontból hatással lehetnek az érintett vizekre, az azok használatát, védelmét és a vízkárok elhárítását szolgáló művekre és létesítményekre; a felszíni és felszín alatti vízkészletekre, a vízfolyások vízjárására, a vizek káros hatásai elleni védelemre és védekezésre, a vizek használatára és a vizek ésszerűtlen használata elleni védelmére, a vizek szennyeződés elleni védelmére, a vizes élőhelyek megóvására, a vízepítési beavatkozások környezetre gyakorolt hatásának vizsgálatára, a fentiekkel összefüggő vélemény-, információ- és adatcserére, kutatásra, tervezésre, kivitelezésre és megfigyelésekre.

Az érintett vízgyűjtők

Az egyezmény területi hatályában megfogalmazottak szerint. A létrehozott albizottságok nevéből és működési köréből következően: a Duna, a Dráva és a Mura vízgyűjtőinek a Felek területére eső részei.

A főbb tételek

A Szerződő Felek

- jó karban tartják a határvizek medrét, az ott található vízepítési műveket és létesítményeket,
- összehangolva végzik a vízepítési művek és létesítmények kezelését és üzemeltetését,
- egyetértésben végzik a meglévő vízepítési művek és létesítmények megváltoztatását vagy újak építését, valamint olyan munkálatok és intézkedések fogantatását, amelyek hatással lehetnek a határt képező vagy a határ által metszett vízgyűjtők és vízfolyások rezsimjére,
- törekedni fognak a határvizek méltányos és környezetileg helytálló használatára, és megteszik a szükséges intézkedéseket és munkálatokat e vizek állapotát számottevően károsító szennyezések és a nem körültekintő vízhasználatok korlátozására,
- összehangolják a határvizek és az érintett vízgyűjtők viszonyainak mérésére és észlelésére vonatkozó tevékenységüket,
- egyeztetik a hidrológiai és vízminőségi paramétereket, az állomások listáját,
- rendszeresen értékelik a határvizek állapotát és egyeztetik a szükségesnek mutató intézkedéseket,
- kölcsönösen és a lehető leggyorsabb módon értesítik egymást az árvíz- és jégveszélyekről, a rendkívüli vízszennyezésekről.

Amennyiben a vízgazdálkodással kapcsolatban a Felek részesévé válnak valamely általános, többoldalú egyezménynek, úgy az Egyezményt - azzal összhangban - módosítják.

1.4.7. Létesítmények üzemeltetési utasításai

A Mura folyó keresztezései:

- 4+355 tkm (10+257 fkm): Murakeresztúri vasúti híd
- 19+935 tkm (34+555 fkm): M7-es autópálya híd
- 21+138 tkm (35+628 fkm): 7. sz. főút híd
- 25+350 tkm (39+700 fkm): M70-es autópálya a nagyvízi mederben, a fő folyásiránnyal párhuzamosan húzódik egészen a töltés végéig (26+933 tkm), sőt azon túl, a 44+000 fkm-ig
- 25+750 tkm (39+800 fkm): 7538 sz. közút a nagyvízi mederben, a fő folyásiránnyal párhuzamosan húzódik egészen a 26+256 tkm-ig
- 44+545 fkm (régi szelvény szerint 43+350 fkm): az E.ON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt. tulajdonában lévő nagyfeszültségű, 400 kV-os elektromos légvezeték (Hévíz - Toponári hálózat)

A hidakról általánosságban elmondható, hogy árhullámok levonulásakor a mederben elhelyezkedő hídpillérek az okai a kialakuló torlaszoknak. Ezek eltávolítása – lévén a Mura egy határfolyó – igen körülményes és költséges.

A Mura folyó 33+940 - 37+000 fkm közötti szakasza rendelkezik vízjogi üzemeltetési engedéllyel.

A Mura folyó 33+940 – 37+000 fkm közötti szakasza a folyó emberi beavatkozással, szabályozással legjobban érintett szakasza. Ezen a szakaszon található a Mura magyarországi folyószakaszának legkisebb keresztmetszetű nagyvízi medre (35+630 fkm-ben, a 7. sz. főút híd szelvényében), azaz itt szűkül be a legjobban az árhullámok levezetésében résztvevő nagyvízi meder. Ezen a szakaszon található továbbá az M7 autópálya hídja (34+555 fkm) és a 06.04. számú Murai árvízvédelmi szakasz árvízvédelmi készülségét elrendelő vízmérce (a 7. sz. főút hídjának kifolyási oldalán, a bal parton).

Ezen két híd biztonsága, az árvízi levezető képesség fenntartása, a partok stabilitásának megtartása fokozott fenntartási és üzemeltetési feladatokat kíván.

A bal parton lábazati partbiztosítás épült a 33+940 – 35+740 fkm között és a 36+430 – 37+000 fkm között. Ezek a partbiztosítások 1974 - 1980 között épültek ki (5 m<sup>3</sup>/fm lábazati kőszórás).

A 34+504 – 34+617 fkm közötti partbiztosítás az M7 autópálya hídjának építése miatt 2008-ban újjáépült. Ezen szakasz kezelése az Állami Autópályakezelő Zrt. feladata.

A folyó jobb partján a szabályozási vonal mentén a meder stabilizálására T-művek épültek. Ezek közül a 35+330 fkm-ben lévő T-mű magyar területen található, bár a folyó jobb partján helyezkedik el.

A 7. sz. főút hídja felett, a Partizán-sziget stabilizálására – az egységes áramlási meder fenntartása érdekében – a 36+430 fkm szelvényben, annak bal parti mellékágába mederelzárás épült.

A terv tartalmazza ezen folyószakaszra vonatkozó részletes kezelési és üzemeltetési feladatokat, úgymint a vizek és közcélú vízellátási-művek fenntartására vonatkozó feladatokról szóló 120/1999 (VIII.6.) Korm. rendelet szerinti karbantartási, pótlási, feliszapolódás- és uszadék eltávolítási tevékenységeket.

A nagyvízi mederkezelési tervet érintő egyéb létesítmények üzemeltetési utasításai a terv készítésekor nem álltak rendelkezésre.

1.4.8. Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség

1.4.8.1. Távlati vízbázisok

**Letenye - DK-i távlati vízbázis**

A távlati vízbázis a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén fekszik.

Az AQUARIUS Kft. által elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján a vízbázis védőidomát az Észak-dunántúli Vízügyi Felügyelet 36029/2004. szám alatti Határozatával jelölte ki a 123/1997 (VII.18.) Kormányrendelet szerint.

A kijelölő Határozat alapján a védőterület jellemző paraméterei:

A védendő vízmennyiség: 15 000 m<sup>3</sup>/nap

A védendő vízkészlet típusa: partiszűrő

A védőterület meghatározásának módja: vízföldtani hidraulikus modellezés

A vízbázis rendelkezik hidrogeológia „A” és hidrogeológiai „B” védőterülettel.

A hidrogeológiai „A” védőterület horizontális kiterjedése: Tótszerdahelytől DNy-ra a Mura bal partján annak 3 nagy kanyarulatában (Mura folyó 28+900 és 19+600 folyamkilométere és a védőtöltés között) a Murától 250 - 1 100 m széles sávban.

Érintett közigazgatási terület: Letenye, Tótszerdahely

Az „A” védőterület nagysága: 269 ha, 6 121 m<sup>2</sup>

A hidrogeológiai „B” védőterület horizontális kiterjedése: Letenye és Tótszerdahely településektől D-re az országhatár 5 700 m hosszú szakasza (Mura folyó 31+800 és 19+600 folyamkilométere között) és a Birkitői-árok jobb partja közötti 1 100 - 2 500 m széles sáv.

Érintett közigazgatási terület: Letenye, Tótszerdahely

A „B” védőterület nagysága: 797 ha, 5 302 m<sup>2</sup>

A védőidom vertikális kiterjedése: a terepfelszín alatt 0,0 - 15,0 m között (137 m B. f. - 122 m B. f.)

A vízáadó réteg: a Mura folyó pleisztocén korú kavicssterasza

A vízbázis védőterülete 20 %-ban érinti a Mura nagyvízi medrét.

**Letenye Mura parti távlati vízbázis**

A távlati vízbázis a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén fekszik.

Az AQUARIUS Kft. által elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján a vízbázis védőidomát az Észak-dunántúli Vízügyi Felügyelet 36028/2004. szám alatti Határozatával jelölte ki a 123/1997 (VII.18.) Kormányrendelet szerint.

A kijelölő Határozat alapján a védőterület jellemző paraméterei:

A védendő vízmennyiség: 15 000 m<sup>3</sup>/nap

A védendő vízkészlet típusa: partiszűrő

A védőterület meghatározásának módja: vízföldtani hidraulikus modellezés

A vízbázis rendelkezik hidrogeológia „A” és hidrogeológiai „B” védőterülettel.

A hidrogeológiai „A” védőterület horizontális kiterjedése: Letenyétől Ny-ra az országhatár 3 500 m hosszú szakasza (Mura folyó 37+000 - 33+400 folyamkilométere között) a Mura folyó bal partja és a folyó védőtöltése közti terület 100 - 800 m széles sávja. A terület É-i harmadán megy keresztül az E96-os (7-es) út.

Érintett közigazgatási terület: Letenye

Az „A” védőterület nagysága: 183 ha, 6 466 m<sup>2</sup>

A hidrogeológiai „B” védőterület horizontális kiterjedése: Letenyétől Ny-ra a Mura folyó 37+000 és 33+400 folyamkilométere és Letenye város közötti területen található. Az E96-os (7-es) út megfelel a területet.

Érintett közigazgatási terület: Letenye

A „B” védőterület nagysága: 274 ha, 8 699 m<sup>2</sup>

A védőidom vertikális kiterjedése: a terepfelszín alatt 0,0 - 15,0 m között (142 m B. f. - 127 m B. f.)

A vízáadó réteg: a Mura folyó pleisztocén korú kavicssterasza

A vízbázis védőterülete 40 %-ban érinti a Mura nagyvízi medrét.

Megjegyzés: Letenye Mura part távlati vízbázis hidrogeológiai védőövezetei átfedésben vannak a Letenye körzeti vízmű vízbázisának hidrogeológiai védőövezeteivel. A távlati vízbázisnak az üzemelő vízbázissal átfedésben lévő részét elhagyták, azaz az elhagyott rész védelme az üzemelő vízbázishoz kötődik.

1.4.8.2. Üzemelő vízbázisok

**Letenye körzeti vízbázis**

A vízbázis üzemeltetője a Dél-zalai Víz- és Csatornamű Zrt.

A Bányászati és Környezeti Mérnöki Iroda Kft. (Budapest) által elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján a vízbázis védőidomát a Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség 3296/1/2005. szám alatti Határozatával jelölte ki a 123/1997 (VII.18.) Kormányrendelet szerint.



A kijelölő Határozat alapján a védőterület jellemző paraméterei:

A védendő víztermelés: 1 600 m<sup>3</sup>/nap

A védendő vízkészlet típusa: talajvíz

A védőterület meghatározásának módja: vízföldtani hidraulikus modellezés

A vízbázis rendelkezik hidrogeológiai „A” és hidrogeológiai „B” védőterülettel.

A hidrogeológiai „A” védőterület horizontális kiterjedése: Letenye város Ny-i része a Béci-patak jobb partjától 2,2 km hosszú, 1 km széles ellipszis alakú terület.

A hidrogeológiai „B” védőterület horizontális kiterjedése: ellipszis alakú terület, melyet Ny-on a Mura folyó határol, É-on a kavicsteraszhégyláb kiemelkedése, D-en az „A” határtól 100 m-re, míg K-en Letenye várost érinti a terület.

A védőidom vertikális kiterjedése: a terepfelszíntől 0,0 - 25,0 m (145 m B. f. - 120 m B. f.)

A vízbázis védőterülete 20 %-ban érinti a Mura nagyvízi medrét.

**Molnári Murai üzemelő vízbázis**

A vízbázis üzemeltetője a Dél-zalai Víz- és Csatornamű Zrt.

A Bányászati és Környezeti Mérnöki Iroda Kft. (Budapest) által elvégzett diagnosztikai vizsgálatok, ill. az azt lezáró biztonságba helyezési tervdokumentáció alapján a vízbázis védőidomát a Nyugat-dunántúli Vízügyi Felügyelet 10736/3/2004. szám alatti Határozatával jelölte ki a 123/1997 (VII.18.) Kormányrendelet szerint.

A kijelölő Határozat alapján a védőterület jellemző paraméterei:

A védendő víztermelés: 27 780 m<sup>3</sup>/nap

A védendő vízkészlet típusa: partiszűrősű

A védőterület meghatározásának módja: vízföldtani hidraulikus modellezés

A vízbázis rendelkezik hidrogeológiai „A” és hidrogeológiai „B” védőterülettel.

A hidrogeológiai „A” védőterület horizontális kiterjedése: Molnáriból Murakeresztúrra vezető út jobb oldalán, az úttól jobbra 200 m kezdődően a Mura folyót is magába foglaló, D-en az országhatárig, Ny-on az országhatáron 200 m-re elnyúló ellipszis alakú terület.

A hidrogeológiai „B” védőterület horizontális kiterjedése: ellipszis alakú terület, melynek ÉK-i határa a Molnáriból Murakeresztúrra vezető úttal párhuzamosan, az út bal oldalától mintegy 600 m-re található, K-i határa a Gyurmánci-árok, D-en az országhatáron túlnyúlik Horvátország területére 200 - 500 m-re, majd Ny-on ismét az országhatáron fut a „B” terület határa.

A védőidom vertikális kiterjedése: a terepfelszíntől 0,0 - 20,0 m (135 m B. f. - 115 m B. f.)

A vízbázis védőterülete 20 %-ban érinti a Mura nagyvízi medrét.

**1.4.8.3. Minden vízbázis biztonságban tartására vonatkoznak az alábbi megállapítások**

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

- b) 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 szennyező-forrásokat is ellenőrizni kell az előírt módon és időszakonként.

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

**1.4.9.1. Általános szabályozási terv**

A magyar és jugoszláv vízügyi szervek az 1960-as években szükségesnek tartották a Mura folyó Drávába való betorkollásától a Kerka torkolatáig terjedő, akkori szelvényezés szerint 0+000 - 48+000 fkm közötti magyar - jugoszláv közös szakasza általános szabályozási tervének elkészítését.

A Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság 1977-re elkészítette az „Alapadatok” című megalapozó tervet, majd 1978-ra a szabályozási terv is elkészült. A terv megállapításait, eredményeit azonban – tekintettel a terv 36 évvel ezelőtti készítésére és a Mura folyómeder állandó vándorlására – csak erősen korlátozottan lehetett figyelembe venni jelen nagyvízi mederkezelési terv készítésénél.

A tervezés célját és főbb szempontjait az alábbiakban foglalták össze:

- egy egységes meder létesítése állandósított partokkal, ezzel egyidejűleg a vízszint leszállítása, a mellékágak lezárása, feliszapoltatása
- a parti érdekek megóvása, elsősorban belső és mezőgazdasági területek védelmére
- út, vasút, hidak védelme
- igény arra, hogy az egyes lokális szabályozások már egy általános szabályozási tervbe legyenek beilleszthetők
- az eddig bevált, stabil szabályozási művek lehetőség szerinti megtartása, a vonalvezetés ezekhez való alkalmazkodása
- a rögzített szabályozási középvonal képezze egyúttal a jövőben az országhatárt is

A Mura folyón tervezett beavatkozások a terv alapján az alábbiak voltak:

- A tervezett mederszabályozást, stabilizálást az eddig is alkalmazott, jól bevált művek beépítésével tervezték megoldani.
- Legjelentősebbek a homorú partokon szükséges párhuzam- és vezetőművek, mederelzárások.
- A sorozatos vezetőművek alkalmazásánál a két szemben lévő part vezetőműveinek az inflexiós szelvényen valamivel túlnyúlva átfedésben kell lenniük.
- A mederelzárásokat a gyors feliszapolódás érdekében a meder alsó harmadába kell elhelyezni.
- A kődepóniák betervezésénél lényeges szempont, hogy a depónia alsó síkja és a tervezett szabályozási vízszint között ne legyen nagy magasságkülönbség, mert különben a depónia kőanyaga túlságosan szétszóródik a meder parti sávján és hatástalanná válik.

- Sarkantyút semmilyen esetben nem terveztek (mivel az addigi tapasztalat szerint a leggondosabb elhelyezés mellett is hatástalannak bizonyultak a Murán), helyette mindig T-műveket alkalmaztak.

- Vegyesművek építése nem volt célszerű, ezek a múltban sem váltak be.

- A felületek kiépítésénél minden esetben nagy gondot kell fordítani a gyepesítésre.

- Hajózhatóság: az Európai Gazdasági Bizottság tagországainak osztályozási rendszerét figyelembe véve a Mura II. osztályba sorolásáról lehet szó azzal, hogy külön megvizsgálandó, hogy az előforduló 250 m-es minimális kanyarulati sugár miatt csak kishajók és 400 - 550 tonna hordképességű önjáró hajók, vagy pedig – az előírtnál szélesebb mederre tekintettel – vontatmányok közlekedtetéséről is lehet szó.

#### 1.4.9.2. Vízugyűjtő-gazdálkodási terv

A terv jelenleg felülvizsgálat alatt van, a víztestek, azok vízgyűjtője és típusaik felülvizsgálata történt meg. Az első tervezés óta olyan intézkedések végrehajtása történt meg, melyek vagy korábban elindult projektek vagy vízgyűjtő-gazdálkodási tervektől független egyéb EU-s előírások miatt kötelező intézkedések voltak, így ezen elvégzett projektek feleltethetők meg megvalósult VGT-s intézkedéseknek.

Az elvégzett VGT-s intézkedések egy része a felszíni víztestek vízgyűjtőjét érintették: szennyvíztisztítás megoldása a Szennyvíz Program szerint és a Szennyvíz Programban előírtakon felül.

A felszín alatti víztestet érintő megvalósult intézkedések szintén a Szennyvíz Programhoz kapcsolódtak: csatornázás, vagy szakszerű egyedi szennyvíztisztítás és szennyvízelhelyezés megoldása a Szennyvíz Programban szereplő és nem szereplő településeken és agglomerációkban, szakszerű szennyvíziszap elhelyezés és hasznosítás megoldása a Szennyvíz Programban szereplő és azon kívüli településeken, ivóvízbázisok biztonságba helyezése és biztonságban tartása, valamint kommunális hulladéklerakók rekultivációja.

A projektek a felsorolt víztestek vízgyűjtőit érintették elsősorban, a célterületet érintő projekt az első VGT óta eltelt időben nem volt.

#### 1.4.9.3. Jelentős emberi beavatkozások

A Mura felső szakaszán a szabályozási munkákról szóló első feljegyzések a 18. század második feléből erednek. Az 1860. és 1874. évek között az Ausztria - Szlovénia határ szakaszon ún. részleges szisztematikus szabályozási munkákat végeztek (partbiztosítások, töltések, vezetőművek és a mellékágak elzárása). Célja a meder stabilizálása és a hajózás biztosítása volt. Mivel a vízépítési helyzet ennek ellenére sem volt kielégítő (a vízi létesítmények időről időre romba dőltek), 1874. és 1891. évek között a Mura szisztematikus szabályozására került sor. Ez alkalommal a Sulm betorkollásától lefelé a magyar határig a folyó szélességét 76 m-ben határozták meg, a meder hosszát amennyire csak lehetett, lerövidítették, a részüket és partot szabályosra alakították és biztosították. A tervezett árvízvédelmi beavatkozások ellenére, 1891. és az I. világháború közötti időszakban csak a legszükségesebb fenntartási munkákat végezték el. Az első köztársaság alatt tízéves építő program indult (1927 - 1936), amely ismét tartalmazta a mederfenék szabályozását (az árvizek okozta rongálódások után) 76 m szélességre. Vezetőműveket, összekötő keresztműtárgyakat és part burkolatokat építettek.

Az alsó szakaszon a Mura széles alluviális síkságon meanderezett és károkat okozott a folyó közvetlen közelében levő megművelt területeken. Magyarországon a szabályozási munkákat csak 1897-ben kezdték meg, céljuk az egységes meder kialakítása állandó partokkal, a vízszint csökkentése és a holtágak feltöltése, elárasztása volt. 1927-ben a Mura horvát - magyar államhatárt érintő szakaszán (Muraszemenyénél) kiterjedt meander rendezési munkák folytak (átmetszéseket végeztek az alsószemenyei községrész védelmére). Letenye térségében a sodorvonalnak a közúti hídra való jó rávezetése érdekében 1939-től napjainkig partbiztosítások, sarkantyúk, mederelzárások készültek. Tótszerdahely, Molnári és Murakeresztúr térségében szintén partrongálások elleni biztosítások és szabályozási művek kerültek beépítésre. A folyó medrét az I. és II. világháború között az osztrák - szlovén határon (33,28 km) szisztematikus szabályozták.

1953 után a Vízügyi Igazgatóság folytatta a korábban elkezdett lokális beavatkozások fejlesztését,

fenntartását. Az irányzat mindinkább az, hogy a lokális beavatkozások egy általános szabályozási tervbe illeszkedjenek be.

Szlovénia területén a folyó szisztematikus szabályozási munkáit 1972-től 1990-ig végezték el. A Mura folyó Muraszerdahely (Mursko Središće) alatti szakaszán, a horvát - szlovén határon, egyes meandereket elválasztottak a folyó főmedrétől. Közös terv alapján 1978 után a munkák folytatódtak a horvát - magyar határon is. Némely szakaszon a munkákat csak részben végezték el a part és rézsű biztosításával.

A Mura folyón levő vízerőművek Bodendorf és Spielfeld települések között teljesen belépcsőzik az osztrák Mura szakaszt. Az osztrák - szlovén határtól vízfolyásirányban lefelé is vízerőművek láncolatát tervezték. A Murán levő vízerőművek 1931 és 1998 évek között épültek és kezdték meg működésüket. Az erőművek rendszere nem rendelkezik nagyobb kapacitással a víz összegyűjtésére és tározására, így a nagy vízhozamokra gyakorolt hatásuk elhanyagolható. A hatás a vízerőmű lánc mindennapos működése során a közép és főleg a kis vízhozamoknál figyelhető meg. A vízerőmű láncnak nagy hatása van a napi vízszintingadozásra a kis vízállások (5 és 15 cm között) idején.

A Kerka torkolatánál végzett munkákkal pedig meg kívánták akadályozni, hogy a Mura medervándorlásai közben átlendüljön a Lendva, vagy a Kerka medrébe, mert ezzel Lendva, Pince, Dobri és Kerkaszentkirály települések határait mosta volna el.

Mindezen munkálatok nem tudták megakadályozni, hogy a magyarországi Mura-szakasz tengelyvonala, amely 1920-tól Magyarország és Jugoszlávia határvonalát képezte, időnként ne változtassa helyét, így a folyó azóta több helyütt is átmetszi a határt és egy - egy nagyobb árhullám ma is a folyómeder néhány méteres elvándorlását, elhabolását okozza. Hosszú távon napirenden van a Mura 1+000 - 7+000 fkm közötti és a torkolati szakasz szabályozása. Továbbá fontos a hullámtér, a kavicsbányák, a meddő depóniák és a holtágak rendezése is.

*Forrás: Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008. és a „Vízfolyás víztestek jellemzése” című tanulmány*

#### Jelentős emberi beavatkozások a Mura folyó mellékvízfolyásain

A Principális-völgy mocsárvidékének meghódítása 1906-ban kezdődött, majd az 1960-as éveket követően fejeződött be. Újabb korszakváltás a „szocialista” időszakot követő privatizáció volt. Ez alatt a völgy újra felvette eredeti mocsaras állapotát, csak rövid szakaszokon voltak fenntartási munkák. Nagykanizsa fölött, a kb. 10 - 15 km-es völgy, illetve a vízgyűjtő jelentős mezőgazdasági területei talajcsövezettek. A vízgyűjtő Somogy megyével érintkező területein már közel 100 éves halgazdálkodás folyik. A Bakónaki és a Szaplányosi-patakokon völgyzárógátas és körtöltéses halastavak is vannak, állaguk mára azonban már erősen leromlott.

A Kerka és mellékágai nagy esésűek. A 20. században, egészen az 1970-es évek elejéig markáns szabályozási, mederbővítési munkák voltak. A meder egyenes vonalazású lett, eséscsökkentő műtárgyak (fenéklépcsők) épültek több szelvényben, kb. 1,0 – 2,0 m szintkülönbségekkel. Szinte az egész vízgyűjtőn, egészen a 80-as évek végéig jelentős meliorációs munkák folytak, amelyek a kisvízfolyások kiépítését is jelentették.

*Forrás: Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008.*

#### Szabályozási és egyéb célú kotrások

A Mura folyó jelentős hordalékszállító és -képző potenciálja a főmedren belül igen sok és több helyen jelentős szűkületet alkotó zátony kialakulását teszi és tette lehetővé. Ezek a zátonyok minden jelentősebb árhullám alkalmával mind méretüket, mind pedig helyüket változtatják a mederben hossz- és keresztirányban egyaránt. Bár ezek a képződmények természetvédelmi szempontból nagy jelentőséggel



bírnak, de igen káros hatásuk miatt foglalkozni kell azzal a kérdéssel, hogy hol, melyiket és mikor kell vagy lehet majdan eltávolítani a mederből. Természetesen ez nem ipari célú kotrást jelent, hanem mederrendezési munkálatokat. A legutolsó mederrendezési célú kotrások a 2009 - 2010-es években voltak a 7-es sz. főút hídja és az új M7-es autópálya hídja között, valamint a 7-es sz. főút hídja fölött (Partizán szigetnél). Ezeken a helyeken folyamatos a zátonyképződés.

### Árvízvédelmi beavatkozások

A Mura mederrendezésének, partvédelmének, mederkotrásának célja a parterózióval szembeni védelem és a lefolyási viszonyok javítása. A beavatkozás jellege partbiztosítás vízépítési termésköből, mederelzárás, keresztirányú művek, „T” vezetóművek, sarkantyúk, ködepónia a szabályozási vonal mentén, lábazati kőszórás.

Az árvízvédelmi töltések lokálisan, az egyes települések védelmében épültek ki. A kiépítés több ütemben 1965 - 1992 között történt. A kiépült - öt árvízi öblözetből álló - I. rendű fővédvonal teljes hossza: 43,36 km. 1972 után több öblözetben is történtek töltésfejlesztések. A fővédvonalak által bevédtett területek nagy része szántó, rét, legelő.

A kanyargós, vándorló medrű vízfolyások rendezése általában a kanyarulatok átvágásából és a medrek mélyítéséből állt. A mederrendezések célja volt a völgyi területek lecsapolása, a rétek, legelők öntözésének biztosítása, kiöntések gyakoriságának csökkentése, az árterületre kifolyt vizek főmederbe történő gyors visszavezetése.

A Mura folyó töltéseinek utolsó átfogó fejlesztésére a nagy károkat okozó 1972-es árvizet követő években került sor. Az elmúlt időszak hidrológiai elemzései, árvízi tapasztalatai rámutattak arra, hogy a kiépítésnél figyelembe vett mértékadó árvízszint felülvizsgálatra szorul. A felülvizsgálat az árvízszint jelentős emelkedését mutatta ki. Az új mértékadó árvízszint alapján készültek el a fejlesztési tervek, magyar és horvát oldalon. A Mura bal parti árvízvédelmi rendszer Murarátka, Letenye, Tótszerdahely, Molnári és Murakeresztúr településeket érinti. A töltések fejlesztésére, összhangban a horvát oldali töltésfejlesztésekkel, sürgősen szükség van. A Murai árvízvédelmi szakasz fejlesztése I. ütem megvalósult. A projekt eredményei az öblözetekben lévő települések, gazdálkodók érdekeit szolgálják, biztosítva a meglévő értékek védelmét és a fejlődés lehetőségét. A II. ütem csökkentett műszaki tartalommal került kivitelezésre 2015. évben.

### A duzzasztási és tározási beavatkozások

Állandó tározók a vízgyűjtők kisebb mellékvízfolyásain találhatók, elsősorban a felső, nagyobb esésű dombvidéki szakaszokon. Számuk nem jelentős. A magyarországi szakaszon két árvízi tározó található, a Kerka és a Kebele-patakon.

*Forrás: Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008.*

### 1.5. A mederszakasz részletes állapotismertetése

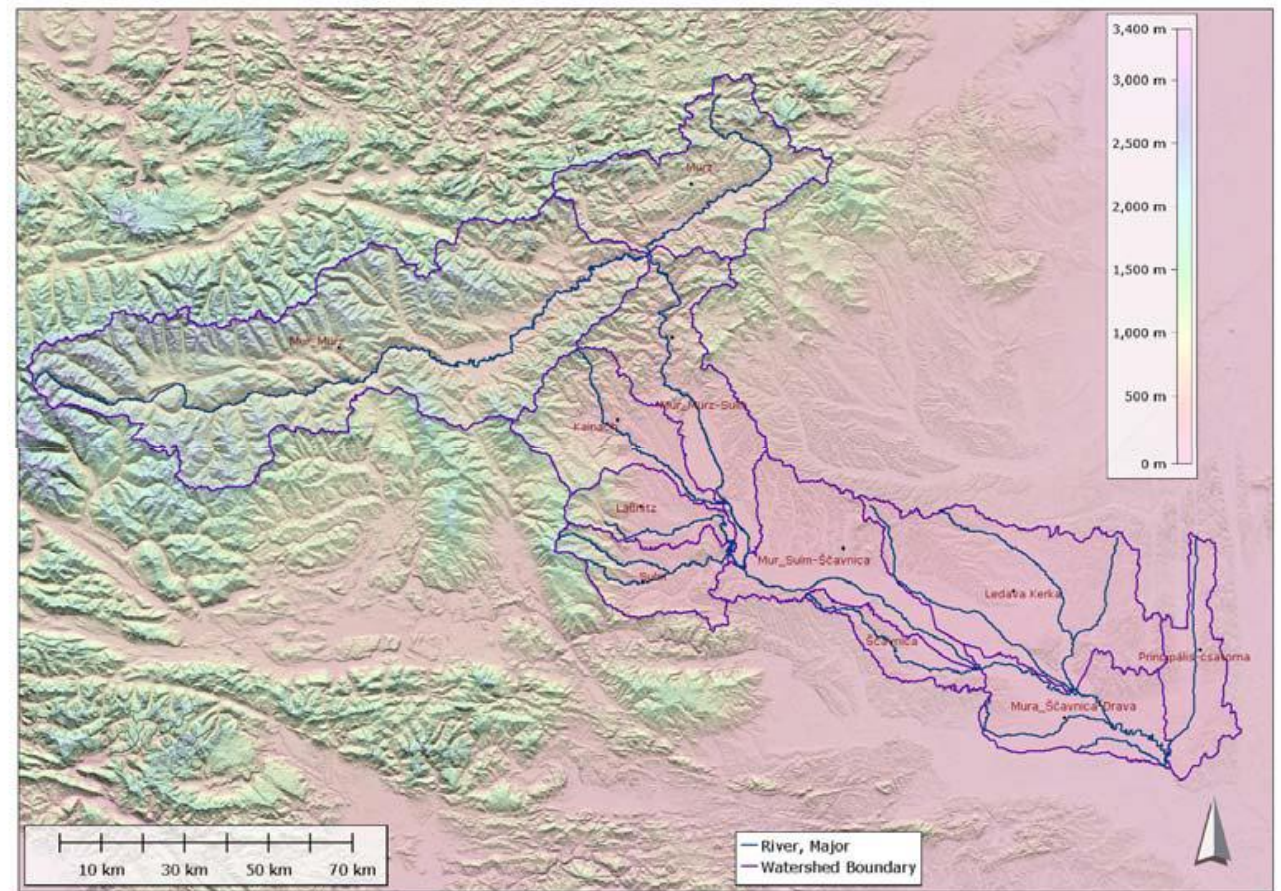
#### 1.5.1. Hidrológiai viszonyok

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

A folyó Ausztriában, a Hohe Tauern hegységben ered, 1 764 m magasságban. Teljes hossza 465 km, ebből 295 km Ausztriában van, 35 km a határon Ausztria és Szlovénia között, 98 km Szlovéniában, 30 km a határon Horvátország és Szlovénia között és 48 km a magyar - horvát határon. A teljes vízgyűjtő terület 14

241 km<sup>2</sup>, melyből kb. 10 200 km<sup>2</sup> tartozik Ausztriához, 1 400 km<sup>2</sup> Szlovéniához, 590 km<sup>2</sup> Horvátországhoz és 2 040 km<sup>2</sup> Magyarországhoz. Teljes hosszának csak a legalsó 48 km-es szakasza - annak is csak a bal partja - esik Magyarország területére, de még ezen az alsó szakaszon is elég gyors ahhoz, hogy medrét a laza talajban folyamatosan változtassa. Völgye a vízfolyások és holtmedrek tömkelege, túlfejlett kanyarjait helyenként maga is átszakítja. A hosszantartó közép- és kisvíz kanyarokkal alakítja ki magának azt a mederhosszat, amelynél a sebesség és a talaj ellenállása között az egyensúly megmarad. Az országhatár egykor a Mura sodorvonala volt. A folyó vándorlásának következtében azonban ma már mind Magyarországon, mind Horvátországban van szárazhatár, a határvonal szinte sehol sem fekszik a sodorvonala. A Mura vízjátéka más folyókhoz viszonyítva kicsi. Ennek egyik oka az, hogy az Alpok hótakarója természetes tározóként szerepel, a hegyek között az olvadás csak akkor kezdődik meg, amikor a tavaszi esőzésekből származó ár már levonult. Jellemző még a folyóra, hogy gyorsan árad és lassan apad.

A Mura teljes vízgyűjtő területét a 4. ábrán mutatjuk be.



4. ábra: A Mura vízgyűjtő domborzata (Forrás: Ljubljana Egyetem Építőmérnöki és Geodéziai Kar)  
(Kék vonallal a vízfolyásokat, lilával a vízgyűjtő terület határát jelöltük)

Útja során a Mura több különböző éghajlati körzetet keresztez és a különböző tengerszint feletti magasságok miatt változó vízjárású. Tekintettel a topográfiai, morfológiai és vízrajzi tulajdonságokra a Mura vízgyűjtő három térségre osztható fel:

- Forrásvidék, amely az alpesi térséget foglalja magába, melyek magasabban vannak, mint a 470 m tengerszint feletti magasság. Ez a térség a Mura forrásától a Mürz mellékvízfolyással történő összefolyásig tart.

- A Mura középső szakasza a Mürz és Sulm mellékvízfolyás közötti vízgyűjtőt foglalja magába.
- A vízgyűjtő alsó része a Sulm folyó betorkollása alatt kezdődik és a Mura Dráva folyóba torkollásáig tart.

A forrásvidék és a vízgyűjtő középső része alpesi hegy- és dombvidéket foglal magába, mely átmenetet alkot a pannon alföldbe és teljes egészében Ausztriában található. A Mura vízgyűjtő alsó része viszont mindenekelőtt pannon típusú vízgyűjtő rész, amely mind a négy ország: Ausztria, Szlovénia, Horvátország és Magyarország területén megtalálható.

A Mura bal parti mellékfolyója, a Kerka torkolatától képezi az országhatárt Magyarország és Horvátország között.

**A Mura magyarországi vízgyűjtőjének leírása**

A Mura magyarországi vízgyűjtője Magyarország és a Dráva vízgyűjtő nyugati határán található, a területet északról és keletről a Zala folyó vízgyűjtője, míg délkeletről a Rinya-patak vízgyűjtője határolja. A terület nyugati, délnyugati határát az országhatár képezi, mely két országgal is határossá teszi. A vízgyűjtő északi részén Szlovéniával, míg a déli részén Horvátországgal határos. A vízgyűjtő főbb vízfolyásainak egy része határalkotó vagy határt metsző vízfolyás pl.: Mura, Lendva, Kerka, Kebele, míg a másik részük hazánkban ered és a Murát elérve vele távozik az országból pl.: Principális-csatorna, Cserta, Alsó-Válicka. A Mura folyó magyarországi vízgyűjtője hat kistájon (Principális-völgy, Közép-Zalai-dombság (Göcsej), Kerka-vidék (Hetés), Egerszeg-Letenyei-dombság, Zalaapáti-hát, Mura bal parti sík) terül el. A terület jellemző magassági viszonyait a 10. táblázat foglalja össze.

6. táblázat: A terület jellemző magassági viszonyai

| JELLEMZŐ MAGASSÁGI VISZONYOK A MURA MAGYARORSZÁGI TERÜLETÉN |               |
|-------------------------------------------------------------|---------------|
| Legalacsonyabb pont tengerszint feletti magassága           | 127,0 m B. f. |
| Legmagasabb pont tengerszint feletti magassága              | 325,0 m B. f. |
| Terület átlagos tengerszint feletti magassága               | 194,3 m B. f. |

A vízgyűjtő jobbára Zala megye területén helyezkedik el, kis része Vas megyében, illetve Somogy megyében van. A magyarországi Mura szakaszhoz tartozó vízgyűjtő 2 040 km<sup>2</sup>, amelynek legnagyobb része a Kerka és a Principális vízgyűjtője. A Mura magyarországi vízgyűjtőjének teljes területe a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság működési területén található.

A Mura folyót széles kavicssterasz kíséri. A vízgyűjtőn a talajvíz átlagos mélysége ~5 m.

**Éghajlat**

A vízgyűjtőn három éghajlati körzet is megjelenik. Nyugati része mérsékeltén hűvös, mérsékeltén nedves. A középső és északra felnyúló rész a mérsékeltén meleg és mérsékeltén nedves éghajlati körzethez tartozik. A vízgyűjtő délkeleti részén a mérsékeltén meleg, nedves körzet jellemzőit találjuk.

A Mura vízgyűjtője csapadékban gazdag. A területre 730 - 780 mm közötti éves értékek a jellemzőek, de nyugaton megközelíti a 800 mm-t. A csapadék minimuma januárban vagy februárban, míg a maximuma a nyári hónapokban, júniusban, júliusban fordul elő. Jellegzetes a mediterrán hatást tükröző őszi, novemberi másodmaximum.

A terület hóban gazdag, ami a bővebb téli csapadék következménye. Nyugati felén 45 – 50, K-i részén 40 - 45 hótakarós napra számíthatunk. Az első havazás várható időpontja általában november 20-a körül van, míg április első napjaiban is gyakori, hogy a csapadék hó formájában hullik. Az átlagos hóréteg vastagság 25-35 cm között alakul.

**1.5.1.2. A Mura magyarországi mellékvízfolyásai**

**Kerka vízgyűjtő**

A Kerka Szlovéniában ered és Szemenyecsörnye térségében ömlik a Murába. Vízgyűjtő területe a torkolatnál 1 762 km<sup>2</sup>, beleértve a Mura torkolat felett, a 2+185 km szelvényben betorkolló Lendvát is. A Kerka teljes vízgyűjtőjének kb. 2/3-a tartozik Magyarországhoz, 1/3-a Szlovéniában van. A felső határszelvélynél a szlovén területen lévő vízgyűjtő nagysága 110 km<sup>2</sup>. A vízfolyás magyarországi szakaszának hossza 53,6 km. Vízgyűjtője jellegzetesen legyező alakú. A Kerka északnyugati irányból érkezik Szlovéniából és nagy ívben dél felé fordulva torkollik a Murába. Ezt a menetvonalat követi a Kerkától nyugatra a Szentgyörgyvölgyi-patak, amely a Kebelébe torkollik, és a Kebele délre elhagyva az országot Szlovéniában torkollik a Lendvába, amely országhatárt képezve a Kerkába torkollik a Murába való torkollás felett kb. 2 km-rel. A Kerka jelentős jobb parti mellékvízfolyásai a Kerca, a Lendva a Kebelével és a Szentgyörgyvölgyi-patakkal.

A Kerca Szlovéniában ered, a vízfolyás hossza kb. 23 km. Torkolati vízgyűjtő területe 41 km<sup>2</sup>, a Magyarországra érkezésnél 26 km<sup>2</sup>.

A Lendva-patak a Kerka jobb parti mellékvízfolyása, mely Szemenyecsörnye térségében torkollik a Kerkába, és a 0+000 és a 6+803 szelvényei között az országhatárt képezi Magyarország és Szlovénia között. A Lendva Ausztriában ered, magyarországi vízgyűjtő területe összesen 157 km<sup>2</sup>.

A Lendva bal parti mellékága a Kebele-patak, mely három szakaszra osztható. A 0+000 és az 5+776 szelvények között Szlovéniában, az 5+776 és a 14+357 szelvények között Magyarországon, míg a 14+357 szelvény felett ismét Szlovéniában folyik teljes hosszában. Teljes vízgyűjtő területe 306 km<sup>2</sup>, ennek közel fele van Magyarországon.

A Kebele-patak bal parti mellékága a Szentgyörgyvölgyi-patak. A vízfolyás 23+742 szelvényében van az országhatár, az e feletti, legfelső szakasza Szlovéniában található. Teljes vízgyűjtő területe 113,2 km<sup>2</sup>, ebből 105 km<sup>2</sup> Magyarországon van.

A Kerka jelentős bal parti mellékágai a Cupi-patak a Medesi-patakkal, valamint a Cserta az Alsó-Válickával.

A Cupi-patak a Kerkával párhuzamosan, a közvetlen Kerka völgy ÉK-i szélén halad. Mellékágai közül a legnagyobb a Medesi-patak. Együttes vízgyűjtő területük 164 km<sup>2</sup>.

A Cserta-patak a 16,6 km szelvényénél, a bal parton torkollik a Kerkába. Az Alsó-Válickával együtt a vízgyűjtő területük 411 km<sup>2</sup>-t tesz ki. Az Alsó-Válicka torkolati vízgyűjtő területe 186,5 km<sup>2</sup>.

**Principális vízgyűjtő**

A Mura másik nagy mellékvízfolyása a Principális-csatorna. Hossza 57,1 km, vízgyűjtő területe 609 km<sup>2</sup>. A vízfolyás jellegzetesen észak - dél irányú, keskeny, déli végén kiszélesedő vízgyűjtővel rendelkezik, mellékvízfolyásai közül egyedül a jobb parti Kürtös-patakot és a bal parti Bakónaki-patakot érdemes megemlíteni.

A Kerka és a Principális között a Murába a bal partról csak olyan kisebb vízgyűjtőjű, számottevő vízmennyiséget szállító kisvízfolyások ömlenek, mint a Szentadorjáni-patak, a Béci-patak, a Borsfai-patak



és a Rigyáci-patak.

1.5.1.3. A vizsgált mederszakasz vízjárása

Jellemző vízhozamok meghatározása

- kisvízhozam
- középvízhozam
- leggyakoribb vízhozam
- mederképző vízhozam
- mértékadó árvízhozamok, árhullámképek

Nagyvízi vízjárás jellemzése

Az ausztriai magas hegyekben felhalmozott hókészlet elolvadásának kulcsszerepe van az árvizek kialakulásában. A tapasztalat szerint a Mura vízgyűjtőn általában áprilistól júliusig terjed a hóolvadási időszak a magashegyi régiókban felhalmozódott nagytömegű hó következtében. Ebben az időszakban bármikor kialakulhat olvadásból származó jelentősebb árhullám egy kedvezőtlen meteorológiai szituáció, pl. a szokásosnál melegebb idő, jelentős mennyiségű langyos eső, szél következtében. További hidrológiai tapasztalat, hogy a magashegységekben felhalmozódott hóban tárolt vízkészlet általában egyenletesen, fokozatosan olvad el, így csak kisebb árhullámokat okoz a folyón.

Nagyobb árvizek levonulásakor a völgy jelentős szerepet kap. A 400 - 500 m<sup>3</sup>/s feletti vizek már kilépnek az értérre. Az 1 000 m<sup>3</sup>/s feletti vizek 1 - 2 m-es elöntéseket okoznak az ártéren, hullámtéren. A hullámtér érdességi viszonyaitól függően inhomogén módon szállítja a vizet a régi holtágakban, kimosódott árkokban, vápákban, erdei torlaszok közt kanyarogva, bányatavakat, mezőgazdasági területeket elöntve. Homogénnek tekinthető áramlási környezet csak elvétve található. Gyakori szituáció, hogy a völgyi vízáramlásra a meder merőlegesen halad, így a keresztirányú áramlások dominánssá válnak.

A legjelentősebb éves nagyvizek Letenyénél

Letenyénél a III. fokú készülségi fokozatot meghaladó vízállás meglehetősen ritka. Az 1960 óta eltelt időszakban csupán 13 ilyen nagy árvíz fordult elő. Ebből három áprilisban, öt júliusban, kettő augusztusban, egy szeptemberben, kettő pedig októberben. Összességében, a téli nagy árhullámok ritkák, inkább a júliusi - augusztusi időszakban fordulnak elő gyakrabban a jelentősebb árhullámok. Ritkábban, de előfordulhatnak még az őszi csapadék másodmaximum eredményeként is nagyobb árvizek.

Letenyénél III. fokú (430 cm) készülségi fokozatot meghaladó vízállás csak 12 évben volt az elmúlt 64 évet figyelembe véve (11. táblázat).

7. táblázat: Vízállás és vízhozam adatok Letenyénél

| ÉV   | VÍZÁLLÁS   | VÍZHOZAM                  |
|------|------------|---------------------------|
|      | NV<br>[cm] | NQ<br>[m <sup>3</sup> /s] |
| 1965 | 433        | 1 120                     |

|      |     |       |
|------|-----|-------|
| 1966 | 450 | 1 200 |
| 1972 | 514 | 1 580 |
| 1975 | 480 | 1 010 |
| 1980 | 458 | 1 190 |
| 1989 | 479 | 1 130 |
| 1993 | 454 | 990   |
| 1996 | 437 | 918   |
| 2005 | 509 | 1 200 |
| 2012 | 439 | 827   |
| 2014 | 554 | 1 408 |
| 2023 | 552 | 1 337 |

1966-ban, 1972-ben és 2023-ban két III. fokot (430 cm) meghaladó árhullám is volt.

Az árhullámok tartóssága (430 cm feletti folyamatos vízállás időszaka) 1 - 2 napos volt. Ez alól kivétel az 1972. évi, eddig legnagyobbnak tartott, 100 éves előfordulási valószínűségű árhullám, amelynek tartóssága 5 nap volt.

Az árhullámokat többnyire más és más hidrometeorológiai körülmények okozták.

Az áprilisi árhullámokat az eső miatt bekövetkező gyors hóolvadás, míg a júliusi árhullámok többségét a magashegyekben felhalmozott hókészlet természetes nyári olvadása okozza. Az augusztusi - októberi árhullámok a magashegységekben keletkezett nagy esők eredményei.

Az elmúlt tíz évben 2005 augusztusában, 2012 júliusában és 2014 szeptemberében vonult le nagyobb árhullám. Ebből a legjelentősebb a 2014-es volt, amelynek csúcs vízhozama ugyan nem haladta meg az 1972-ben előfordult LNQ-t, de tetőző vízállása 40 cm-rel haladta meg az akkor mért LNV-nek nyilvántartott vízállás értéket.

A vizsgált szakaszon Letenyénél a régi közúti hídnál található egy vízrajzi törzsállomás fokozatot elrendelő vízmércével, ill. a murakeresztúri vasúti hídnál egy üzemi állomás fokozatot megszüntető vízmércével. Ez utóbbi állomás csak az ártérre kiömlő nagyvizek szintjét regisztrálja.

További két árvízi vízmérce található Murarátkánál, ill. Tótszerdahelynél a Birkitói-árok zsilipjénél, melyeket csak árvízkor észlelnek.

Az állomások a NYUDUVIZIG üzemeltetésében vannak.

Mértékadó és helyi vízmércék és a hozzájuk tartozó jellemző vízállások, vízhozamok

Mura - Letenye vízrajzi törzsállomás – fokozatot elrendelő vízmérce:

|                |                |
|----------------|----------------|
| Vízmérce neve: | Mura - Letenye |
| Szelvény:      | 35+628 fkm     |
| "0" pont:      | 137,86 m B.f.  |

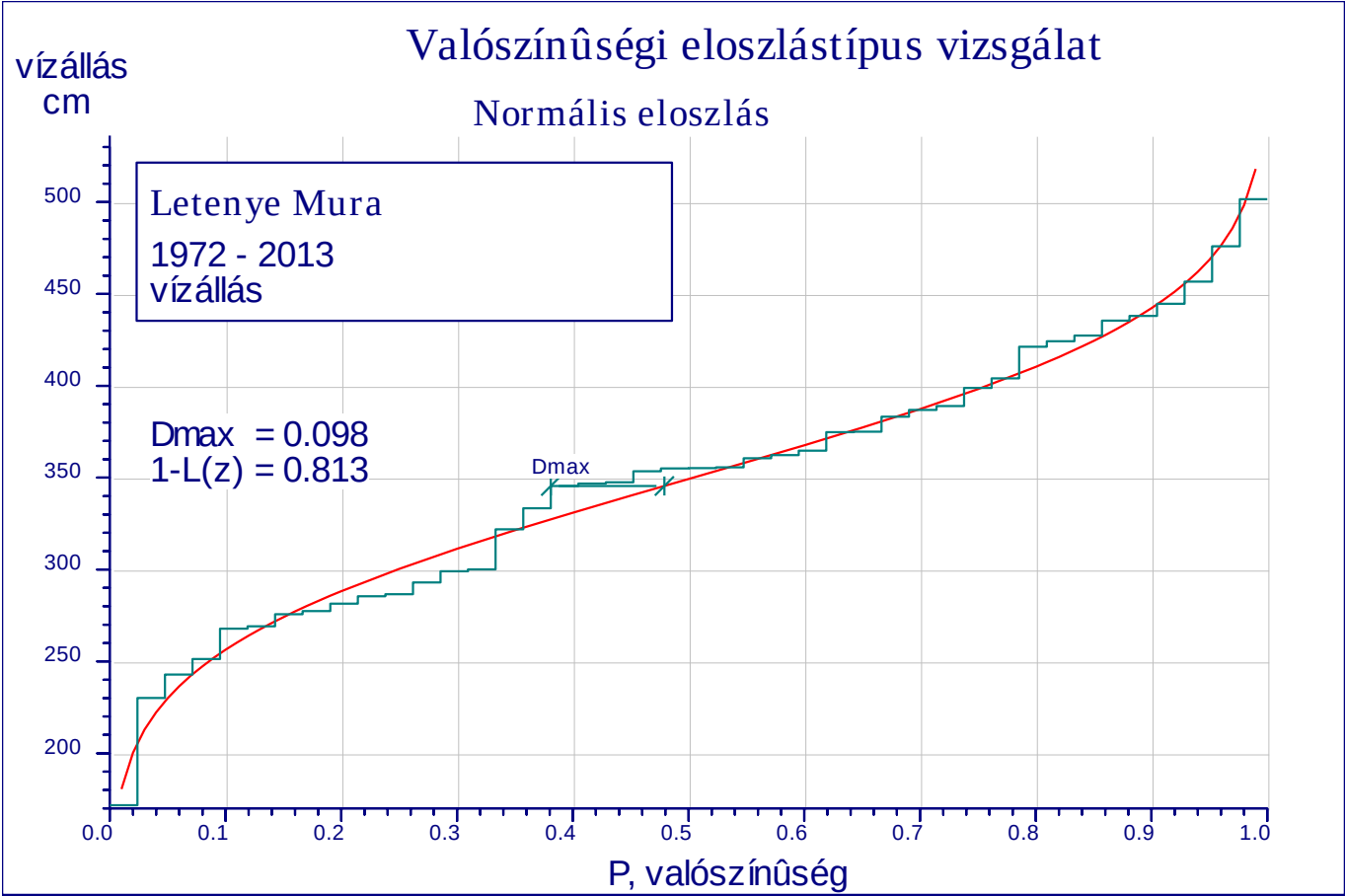
|                       |           |        |
|-----------------------|-----------|--------|
| Készülségi fokozatok: | I. fok:   | 330 cm |
|                       | II. fok:  | 380 cm |
|                       | III. fok: | 430 cm |



|                                    |      |        |                   |
|------------------------------------|------|--------|-------------------|
| Jellemző vízállások: (1970 - 2013) | LKV: | 10 cm  | 1971.01.11. 16:00 |
|                                    | LNV: | 554 cm | 2014.09.15. 22:00 |
|                                    | KKV: | 90 cm  |                   |
|                                    | KNV: | 365 cm |                   |
|                                    | KÖV: | 161 cm |                   |

|                                    |      |            |                   |
|------------------------------------|------|------------|-------------------|
| Jellemző vízhozamok: (1972 - 2013) | LKQ: | 41,6 m³/s  | 1978.01.12. 20:00 |
|                                    | LNQ: | 1 580 m³/s | 1972.07.18. 7:00  |
|                                    | KKQ: | 68 m³/s    |                   |
|                                    | KNQ: | 686 m³/s   |                   |
|                                    | KÖQ: | 171 m³/s   |                   |

|                                                                     |        |  |
|---------------------------------------------------------------------|--------|--|
| Jellemző árvízi vízállások: (1972 - 2013, normál, trendmentesített) |        |  |
| NV <sub>1%</sub> :                                                  | 518 cm |  |
| NV <sub>3%</sub> :                                                  | 486 cm |  |
| NV <sub>10%</sub> :                                                 | 442 cm |  |



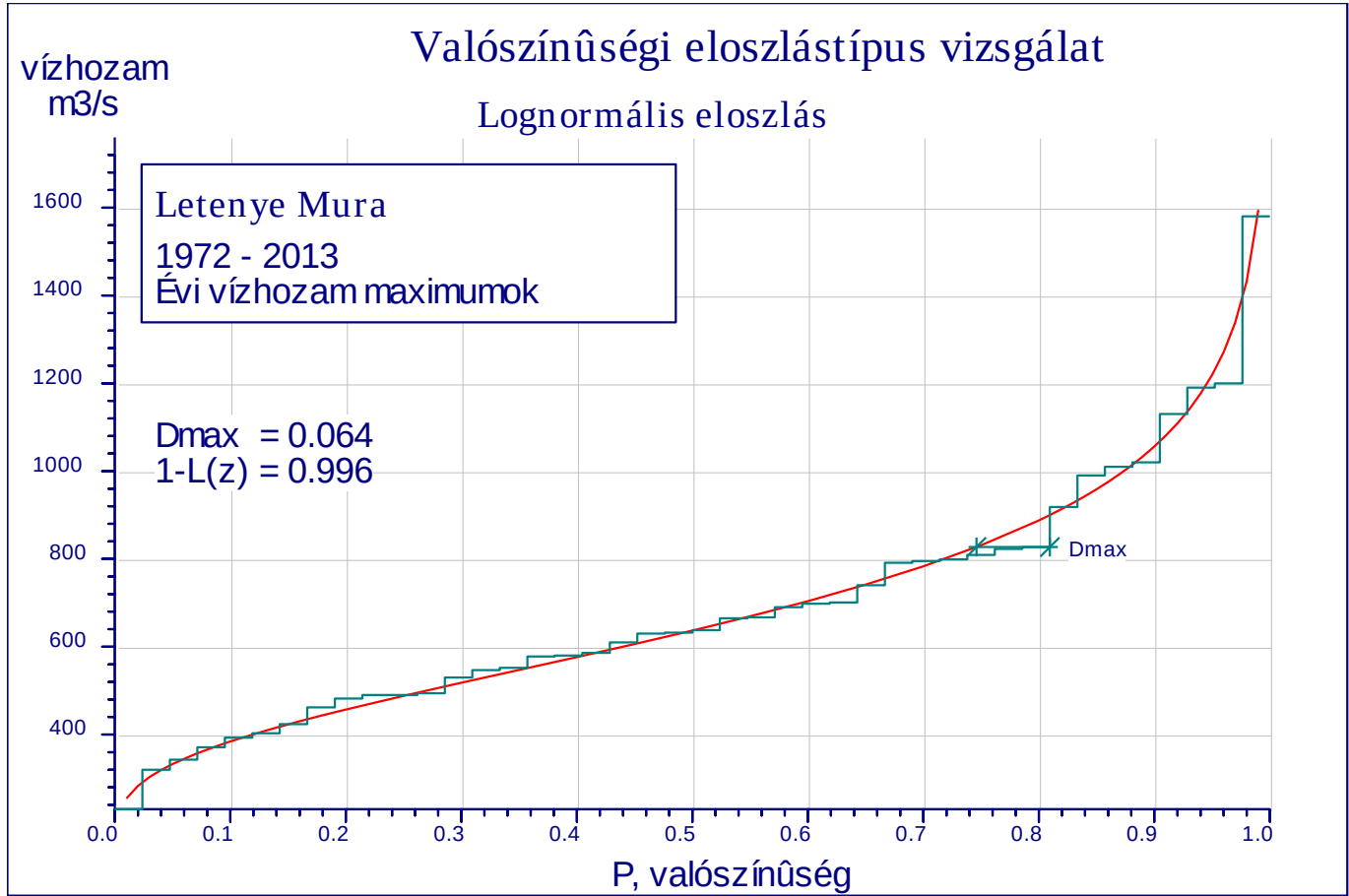
5. ábra: Nagyvízi vízálláseloszlás a Mura letenyei vízmércénél

Jellemző árvízi vízhozamok: (1972 - 2013, lognormal)

|                     |            |
|---------------------|------------|
| NQ <sub>1%</sub> :  | 1 595 m³/s |
| NQ <sub>3%</sub> :  | 1 338 m³/s |
| NQ <sub>10%</sub> : | 1 056 m³/s |

Korábban elfogadott értékek

A NYUDUVIZIG által korábban elfogadott és az Állandó Magyar - Horvát Vízgazdálkodási Bizottság Mura Albizottságában egyeztetett NQ<sub>1%</sub>.os vízhozamérték Letenyénél 1 650 m³/s.



6. ábra: Nagyvízi vízhozameloszlás a Mura letenyei vízmércénél

**Mura - Murakeresztúr vízrajzi üzemi állomás – fokozatot megszüntető vízmérce**

Vízmérce neve: Mura - Murakeresztúr

Szelvény: 10+275 fkm

"0" pont: 128,73 m B. f.

Készültségi fokozatok:

|           |        |
|-----------|--------|
| I. fok:   | 380 cm |
| II. fok:  | 440 cm |
| III. fok: | 510 cm |

Jellemző vízállások: (1972 - 2012)

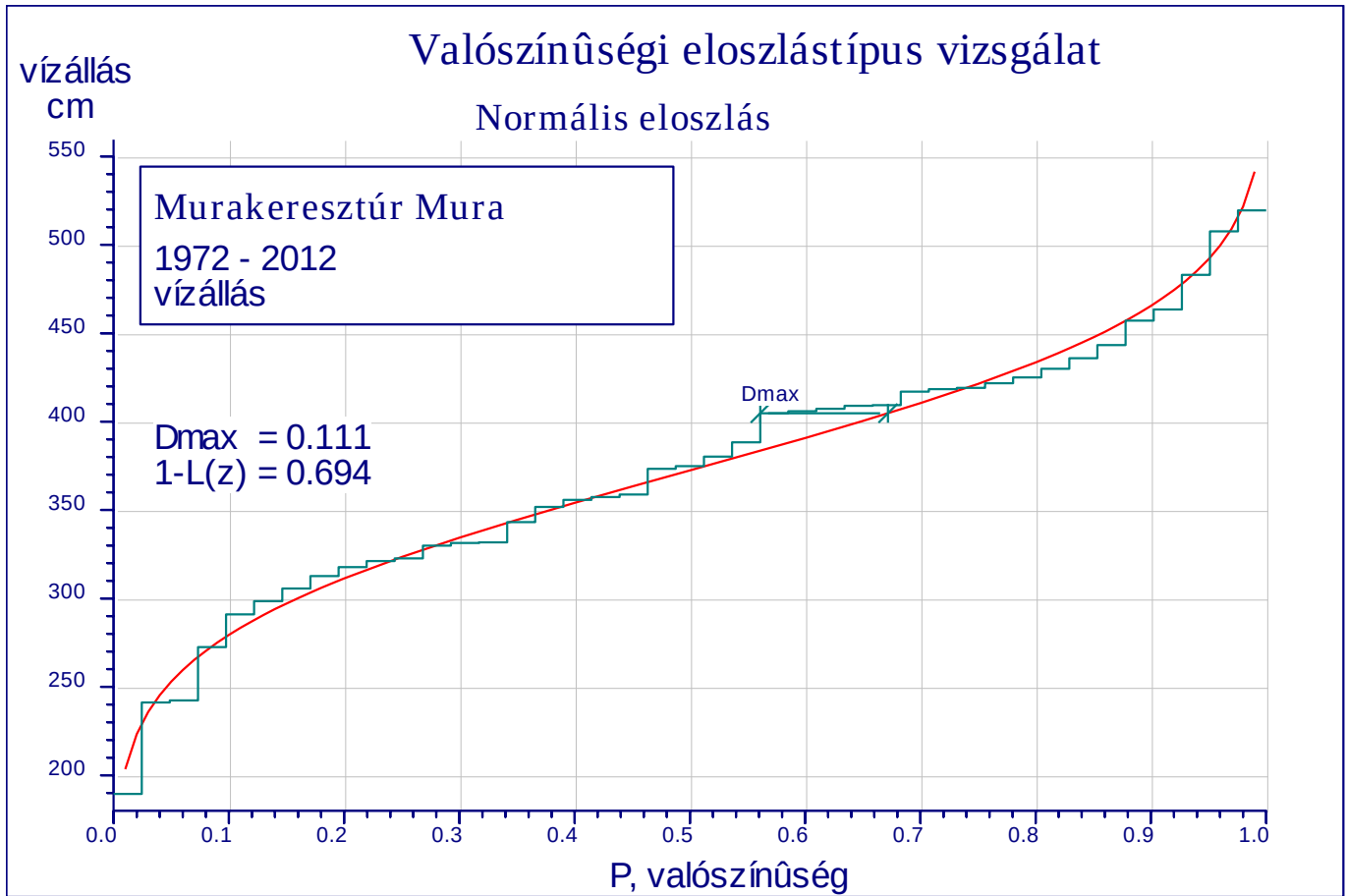
|      |        |                 |
|------|--------|-----------------|
| LKV: | 70 cm  | 2012.07         |
| LNv: | 585 cm | 2014.09.16 8:00 |
| KKV: | 109 cm |                 |
| KNV: | 403 cm |                 |
| KÖV: | 185 cm |                 |

Jellemző vízhozamok:

Nem vízhozamnyilvántartó szelvény, mert vízhozammérés nem lehetséges.

Jellemző árvízi vízállások: (1972 - 2012, normál, trendmentesített)

|                     |        |
|---------------------|--------|
| NV <sub>1%</sub> :  | 541 cm |
| NV <sub>3%</sub> :  | 509 cm |
| NV <sub>10%</sub> : | 465 cm |



7. ábra: Nagyvízi vízálláseloszlás a Mura murakeresztúri vízmércénél

**Mura - Murarátka árvízi vízmérce**

Vízmérce neve: Mura - Murarátka árvízi vm.

Szelvény: 42+000 fkm

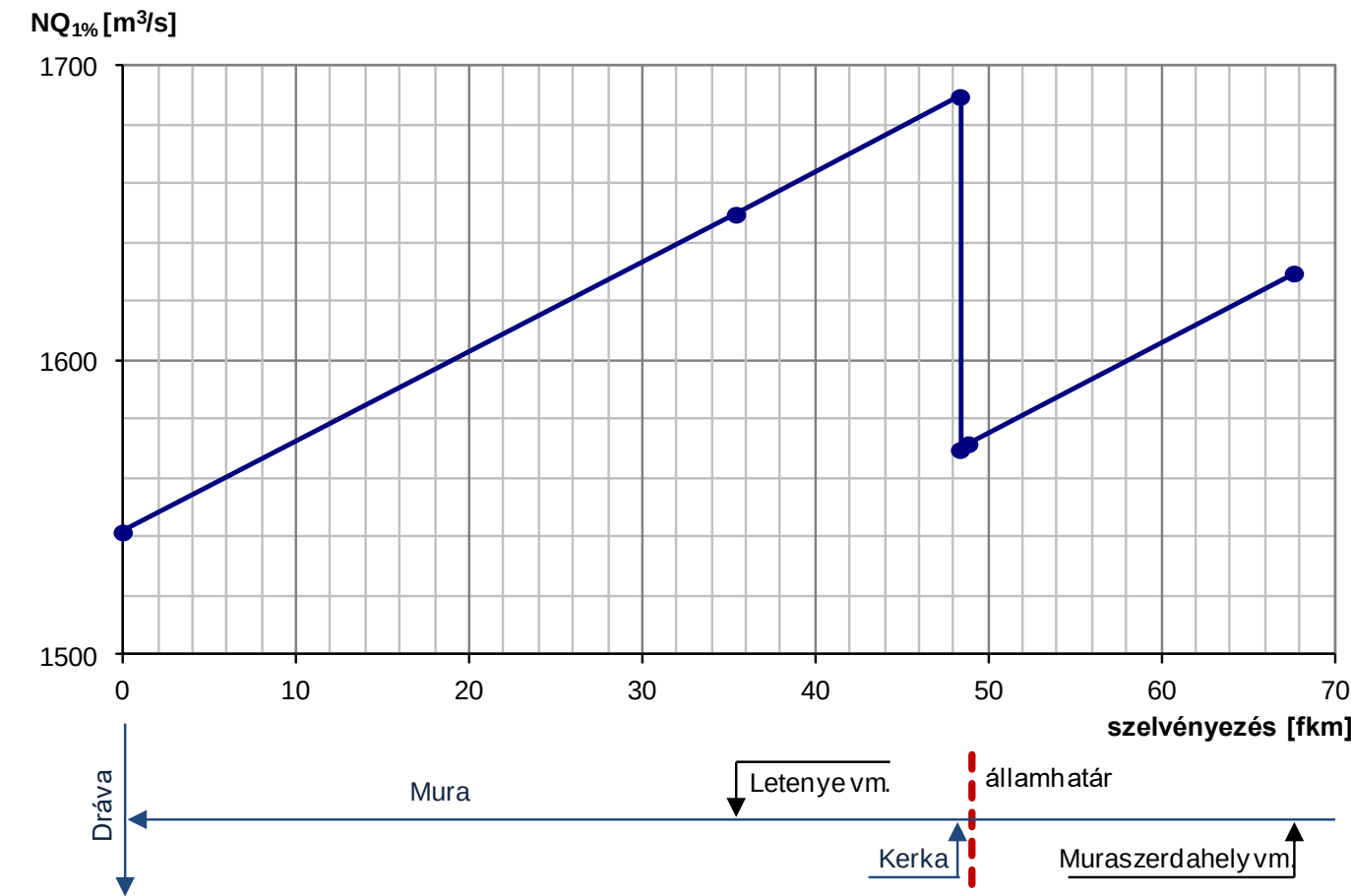
**Tótszerdahely Birkitói-árok zsilip**

Vízmérce neve: Tótszerdahely Birkitói-árok zsilip árvízi vm.

Szelvény: 19+810 fkm

"0" pont: 132,50 m B. f.

Mura folyó NQ<sub>1</sub>%-os hossz-szelvénye



8.ábra: A Mura 1 %-os valószínűségű vízhozamának becsült hossz-szelvénye

A Mura 1 %-os valószínűségű vízhozamai és a becslésükhöz felhasznált adatok a 12. táblázatban vannak összefoglalva.

8. táblázat: Mura 1 %-os valószínűségű vízhozamai

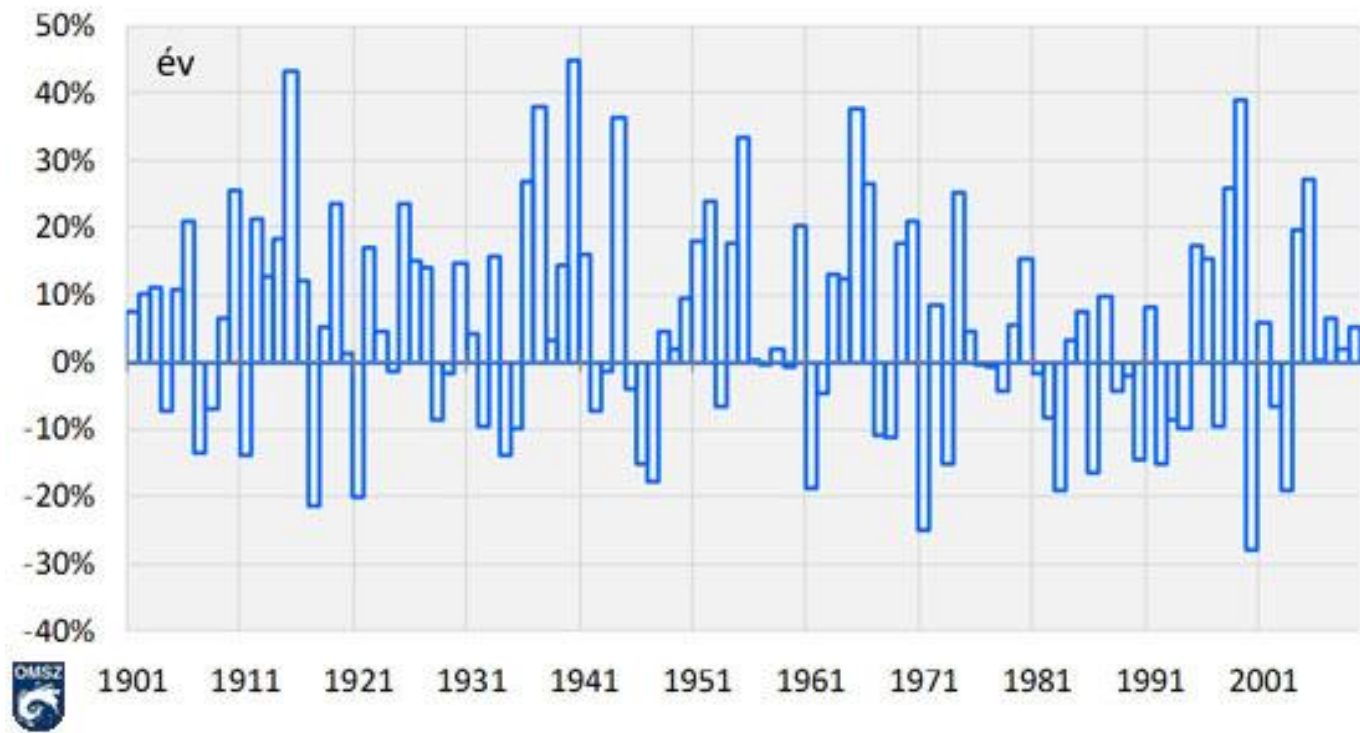
| JELLEMZŐ PONT      |       | NQ <sub>1</sub> %<br>[m³/s] |                |               | AZ ADATSOR FŐBB JELLEMZŐI |             |
|--------------------|-------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------------------|-------------|
| Név                | [fkm] | Elfoga-<br>dott             | Számí-<br>tott | Meghat. módja | Időszak                   | Homogenitás |
| Dráva torkolat     | 0,00  | 1 542                       |                |               |                           |             |
| Letenye vm.        | 35,45 | 1 650                       | 1 595          | log-normál    | 1972 - 2013               | egyöntetű   |
| Kerka alatt        | 48,40 | 1 690                       |                |               |                           |             |
| Kerka felett       | 48,40 | 1 570                       |                |               |                           |             |
| Államhatár         | 48,88 | 1 572                       |                |               |                           |             |
| Muraszardahely vm. | 67,70 | 1 630                       |                |               |                           |             |

Megjegyzés:

A NYUDUVIZIG által korábban elfogadott és az Állandó Magyar - Horvát Vízgazdálkodási Bizottság Mura Albizottságban egyeztetett NQ<sub>1</sub>%-os vízhozamérték Letenyénél 1 650 m³/s.

Árvízi hozamok és tetőzések változási trendje

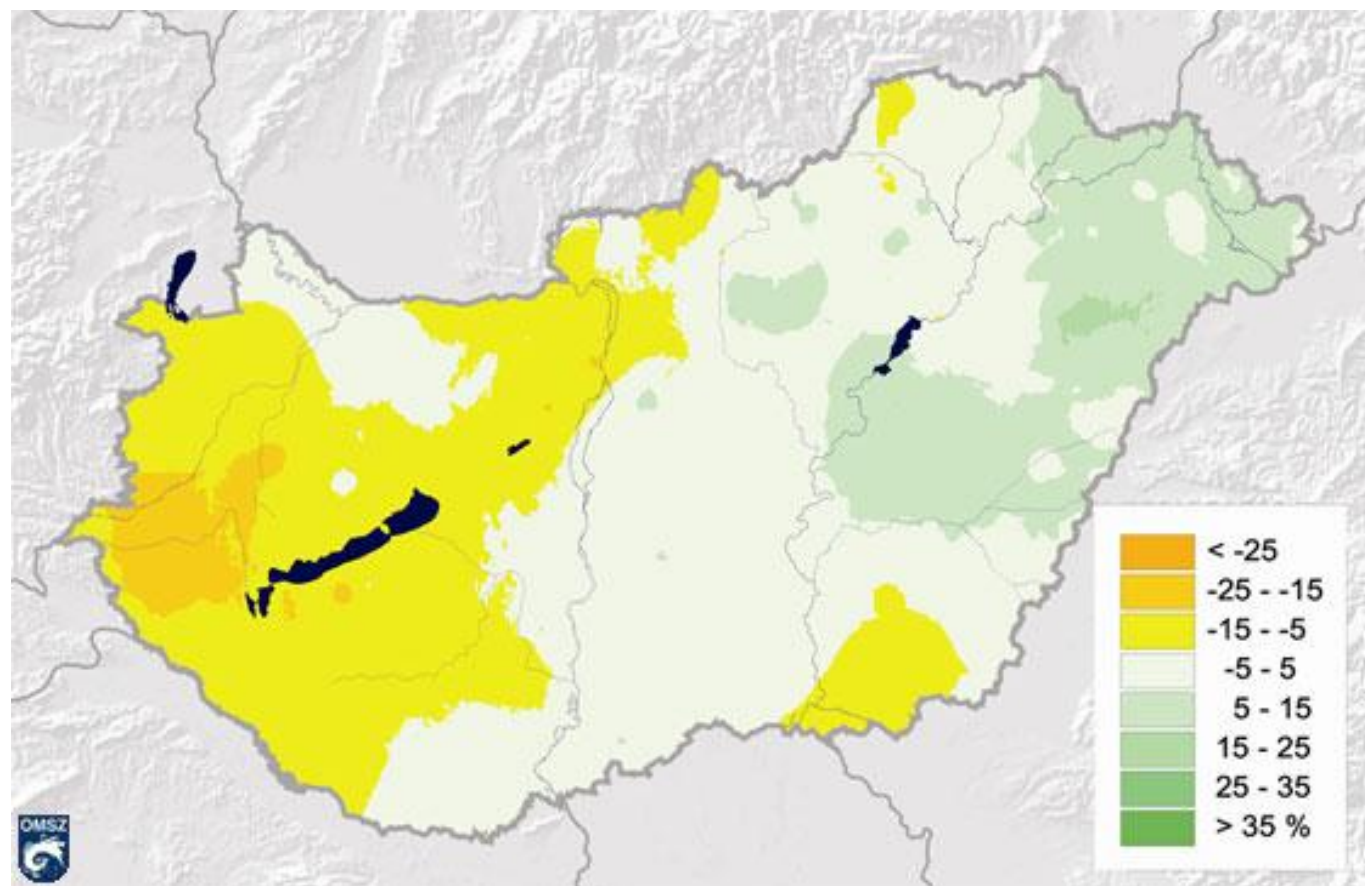
Magyarországon csapadékos évek inkább a múlt század első felében fordultak elő, majd az 1960-as évek közepétől határozott csökkenés mutatkozik, de az utóbbi 15 év néhány kimagasló csapadékösszegének következtében ez a csökkenés kissé megtörni látszik, ugyanakkor egyre többször fordulnak elő szélsőséges időszakok: egymás melletti évek rendkívül nedvesek és szárazak pl. 1999 - 2000 vagy 2010 - 2011. (9. ábra)



9. ábra: Az éves csapadékösszeg országos átlagának anomáliái, 1901 - 2009

A százalékos eltérések az 1971 - 2000 évek átlagához viszonyítottak.

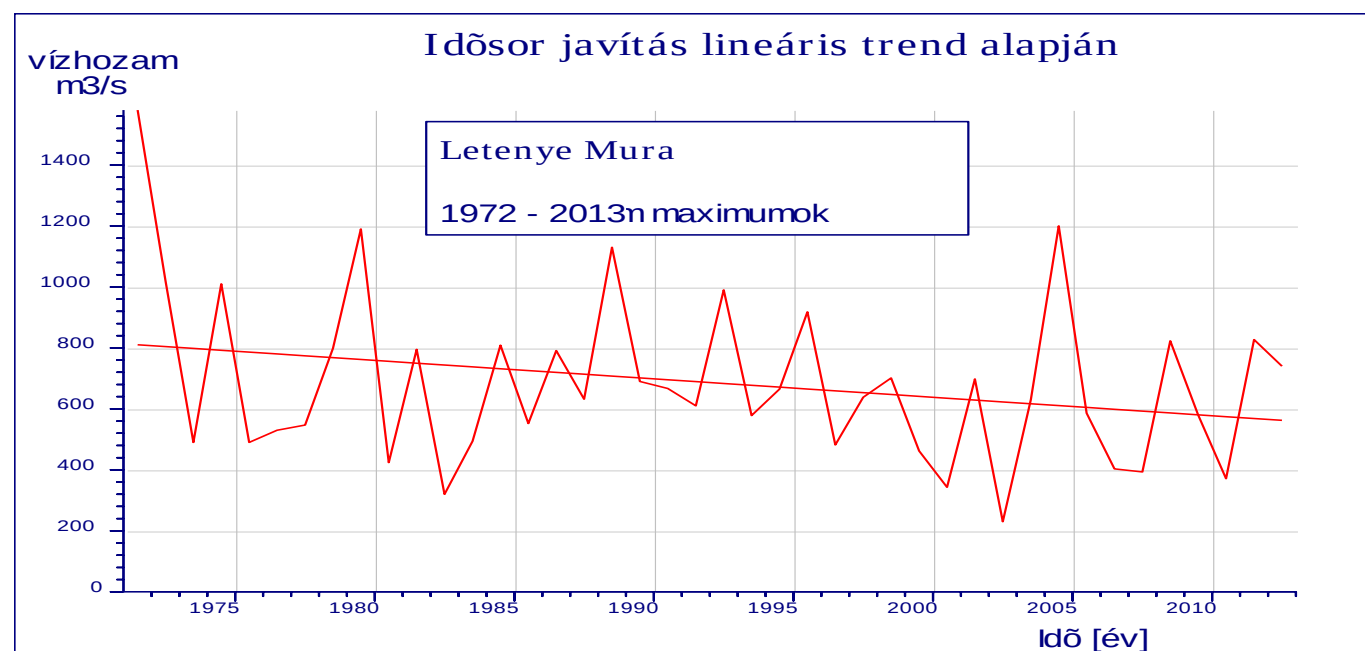
Az 1965-től 2009-ig terjedő időszakban az éves csapadékösszegben a legnagyobb csökkenés az ország nyugati részén következett be (10. ábra). A csökkenő tendencia feltehetően a Mura külföldi vízgyűjtőjén is jellemző a vizsgált időszakban.



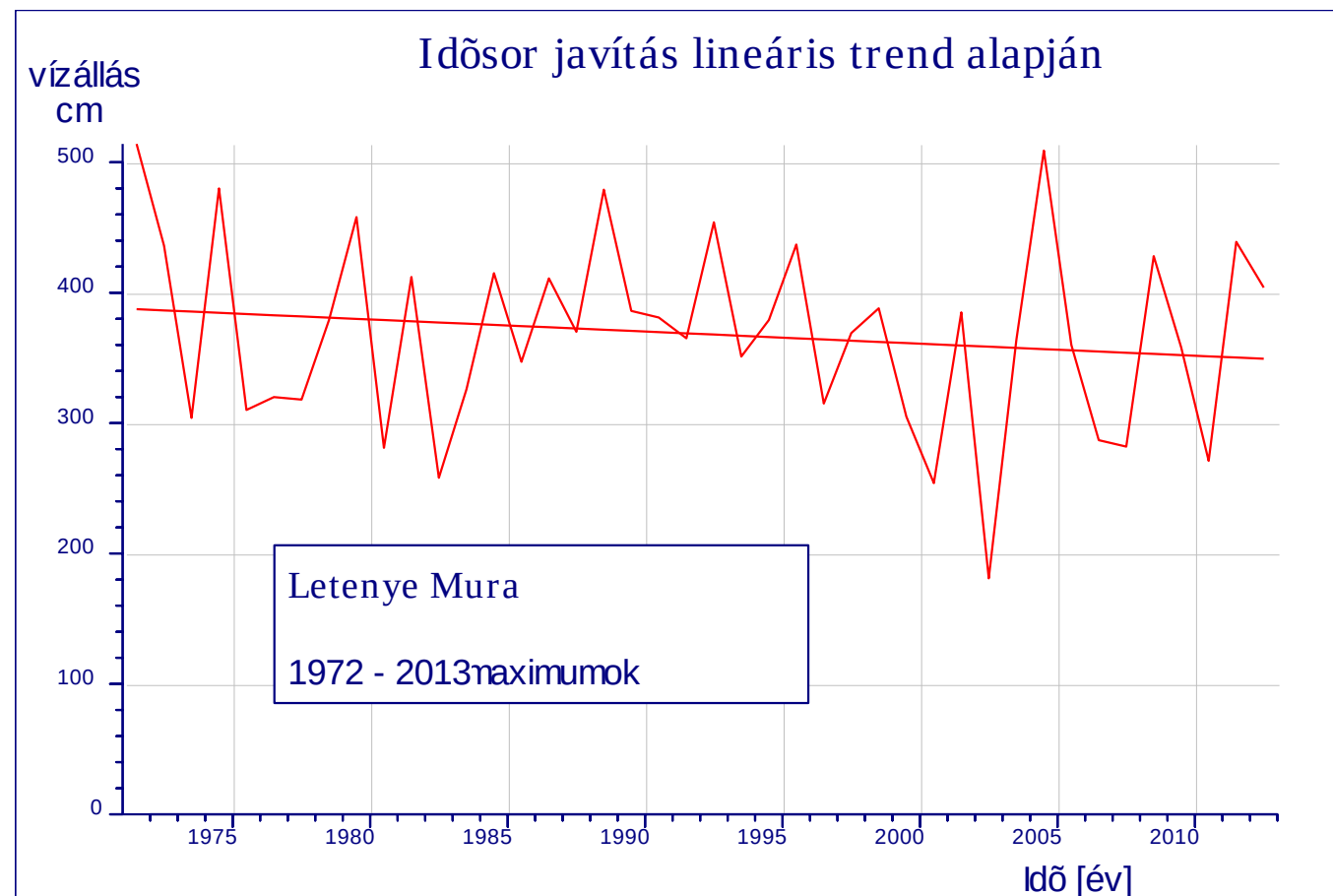
10. ábra: Az éves csapadékösszeg %-os változása 1960 és 2009 között

**NQ értékek a Mura - Letenye vízmércénél**

Letenyénél az évi nagyvizek sokéves alakulásának követésére tekintünk meg az alábbi ábrákat.



11. ábra: Csökkenő nagyvízi vízhozam trend a Mura letenyei vízmércéjénél



12. ábra: Kissé csökkenő nagyvízi vízállás trend a Mura letenyei vízmércéjénél

A grafikonokról kivehető, hogy az éves NQ értékek erőteljes csökkenő tendenciát mutatnak az elmúlt 41 évben nyilvánvalóan a csökkenő csapadéknak köszönhetően. A szembetűnő csökkenő idősből csupán a 2005. évi árvíz 1 200 m<sup>3</sup>/s-os és az utóbbi évek három 800 m<sup>3</sup>/s körüli vízhozama ugrik ki. (Nem szerepel még az ábrán a 2014. évi árvíz 1 408 m<sup>3</sup>/s-os értéke.)

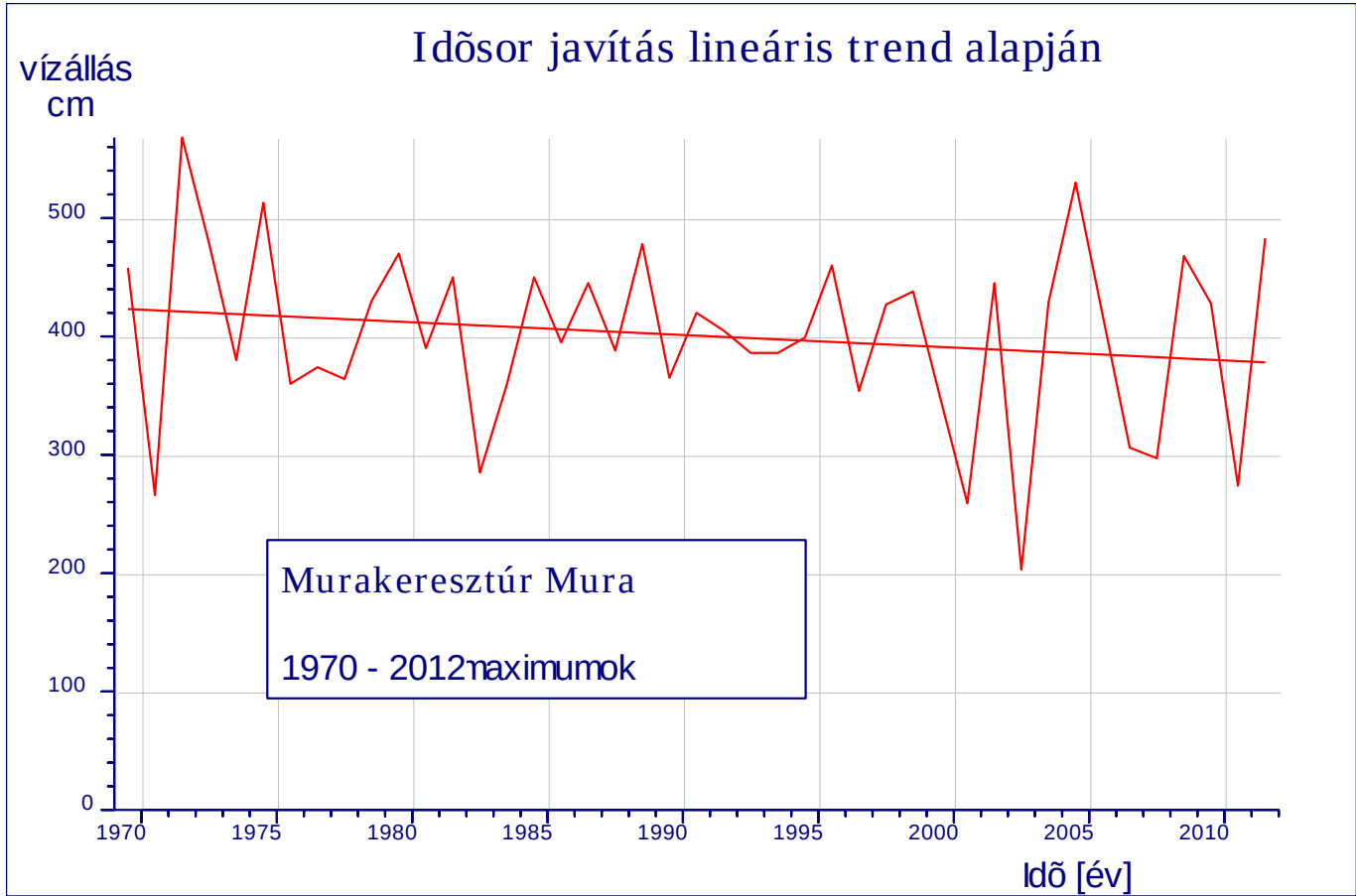
Az évi nagyvízi vízállások enyhébb mértékű csökkenést mutatnak, megjelenítve a benőtt hullámtér vízszintemelő, és a csökkenő vízhozamokból származó vízszintcsökkenés együttes hatását.

A teljes 41 évet vizsgálva, és figyelembe véve a 2014-es LNV-t okozó árvizet is, úgy tűnik, hogy 2005-től megtörik a csökkenő trend.

**NQ értékek a Mura - Murakeresztúr vízmércénél**

A murakeresztúri vízmércénél is hasonló tendenciákat figyelhetünk meg, mint Letenyénél.





13. ábra: Kissé csökkenő nagyvízi vízállás trend a Mura letenyei vízmércéjénél

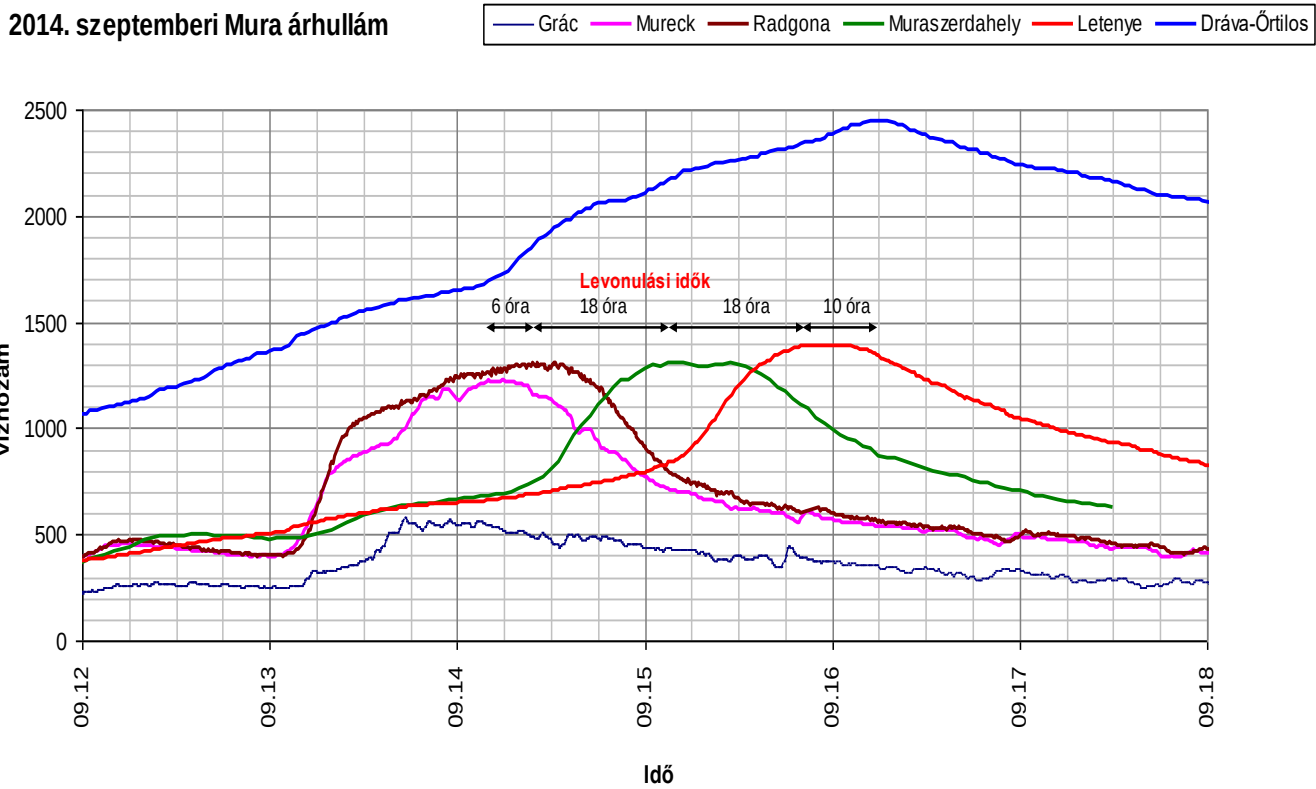
Eddig előfordult legnagyobb árvízszintet okozó árhullám

2014.09.10-én egy hullámszó frontrendszer érte el a Kárpát-medencét, így több napon keresztül nagyobb mennyiségű csapadék hullott a Mura vízgyűjtőjére. A csapadék intenzitása változó területi és időbeni eloszlású volt. A Graz alatti vízgyűjtő csapadék terhelése volt a legjelentősebb.

2014.09.09. - 2014.09.14. között naponta területi átlagban 20 - 30 mm mennyiségek estek. A legtöbb eső 2014.09.13-án hajnalban hullott, ekkor a Sulm - Kainach vízgyűjtőjén lokálisan 60 mm-t mértek. Rövid ideig tartó, nagyon intenzív csapadék hullott a szlovén, magyar vízgyűjtő területre is. Letenyénél kb. 3 óra alatt 66 mm esőt regisztráltak a műszerek.

A 2014.09.09. - 2014.09.15. közötti időszakban összességében, területi átlagban a felső vízgyűjtőn 50 - 70 mm, míg a Graz alatti térségre 100 - 150 mm csapadék hullott.

A lehullott csapadékok következtében az alábbi árhullámok keletkeztek a Mura Grác alatti szakaszán.



14. ábra: A magyar szakaszon LNV-t okozó árhullám a Murán 2014 szeptember 13. - 17. között

Letenyénél és Murakeresztúron LNV-t meghaladó vízállások alakultak ki. A jellemző tetőzési szinteket a 13. táblázat mutatja.

9. táblázat: A Mura 2014-es tetőzési szintjei

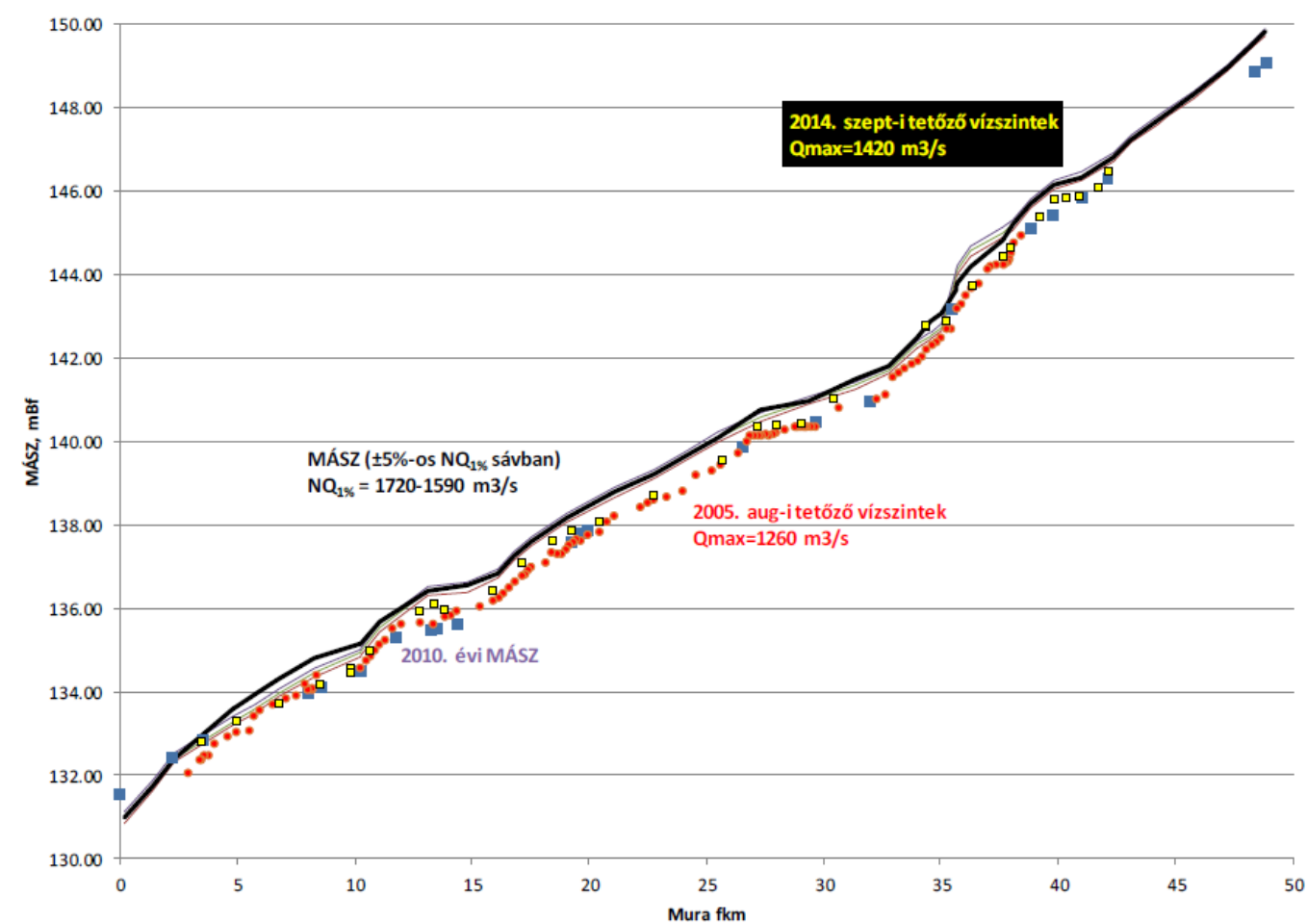
| VÍZFOLYÁS-<br>ÁLLOMÁS | TETŐZÉS |        |                   |
|-----------------------|---------|--------|-------------------|
|                       | [cm]    | [m³/s] | időpont           |
| Mura, Letenye         | 554     | 1 408  | 2014.09.15. 22:00 |
| Mura, Murakeresztúr   | 585     |        | 2014.09.16. 8:00  |

Korábbi LNV-k:

|                |     |        |        |
|----------------|-----|--------|--------|
| Letenye:       | LNV | 514 cm | [1972] |
| Murakeresztúr: | LNV | 570 cm | [1972] |

Az alábbi Mura hossz-szelvényen láthatók a sárga négyzetekkel jelölt, 2014. szeptemberi maximális vízszintrögzítés pontjai.





15. ábra: Sárga négyzet jelölésekkel láthatók a 2014 szeptemberi árvízi vízszintrögzítések a hossz-szelvény mentén

Letenyénél a vízszint 40 cm-rel, Murakeresztúrnál 15 cm-rel haladta meg az addigi legnagyobb szintet.

Összességében elmondható, hogy a Murán kialakult jelentős árhullámot a megelőző időszak csapadékos időjárása, a telített talaj, a közepes mederteltség, valamint hat nap alatt a Mura vízgyűjtő Grác alatti területére lehullott nagy mennyiségű, 100 - 150 mm csapadék és a szeptember 13-a hajnalban hullott intenzív 55 - 60 mm eső okozta.

Az LNV-t eredményező vízállásokat az erős hullámtéri benőtttség, az árhullám nagy tömege, valamint az intenzív esőből származó ráfutó intenzív árhullám-csúcs okozta.

További jellegzetesség, hogy Radgona és Muraszerdahely között árhullám-csúcs ellapulás nem volt, a magyar szakaszon meg további 100 m<sup>3</sup>/s vízhozam növekményt mértek. ADCP műszerrel hurokgörbét mértek ki Letenyénél. Ez kb. 20 cm-es vízszintkülönbséget jelent az áradó és az apadó ágon. Gyakorlatilag ugyanolyan vízhozam mellett még 20 cm-t emelkedett a vízállás az árhullám csúcsában.

Megállapíthatjuk, hogy a Q<sub>1%</sub>-os 1 650 m<sup>3</sup>/s-os mértékadó vízhozam 585 cm-rel folyna le a 2014. nyárvégi körülmények között. Ez 70 cm-rel magasabb, mint 1972-ben volt hasonló nagyságú vízhozamnál. Másképpen a hullámtér hozzávetőlegesen 400 m<sup>3</sup>/s-al kevesebb vizet tud ma szállítani az 1972. évi benőttégi állapothoz képest. A hullámtér vízszállító képessége tehát ennyit romlott fél évszázad alatt.

Modellszámítások alapján az ártér simasági tényezője 7 - 11 között alakul, míg a mederé 20 - 25 között. Lokálisan ettől lehetnek lényegesen eltérő értékek is a helyi áramlási viszonyok függvényében.

### Árvízi előrejelzési módszerek bemutatása

Az árvízi előrejelzés a NYUDUVIZIG feladata. Napi gyakoriságú előrejelzés az Igazgatóságon nem készül.

Árvízi célú előrejelzés szükség szerint készül a fokozatot elrendelő vízmércékre. Szükség van előrejelzésre, ha fokozat körüli vízállásértékekre lehet számítani. Újabb adatok birtokában frissül az előrejelzés.

Hidrometeorológiai riasztást/figyelmeztetést/tájékoztatót mindazon esetekben kiadnak, amikor valamelyik vízfolyáson jelentősebb vízszintemelkedésre lehet számítani. De készül tájékoztató akkor is, ha nagy csapadék lehullása várható vagy helyi vízkárról szereznek tudomást.

### Alapvető előrejelzési feladatok

Az előrejelzés igénye az árvízi eseményekhez kapcsolódik. Meg kell adni az állami védvonalakon lévő mértékadó mércékre a tetőzés várható magasságát és idejét. A Murán Letenyénél található a mértékadó elrendelő vízmérce.

A gyakorlatban alkalmazott előrejelzési típusok:

- Tetőző vízállások meghatározása, rövid időszakú tetőző vízállás adataiból - szétválasztható változójú, többszörös, nem lineáris regressziós eljárással - szerkesztett grafikus mércekapcsolati segédlet és regressziós program felhasználásával.
- Tetőző vízállás meghatározása egy másik tetőző vízállásból egyszerű grafikus mércekapcsolati görbével.
- Mura árvízi modell adatainak használata korai riasztáshoz, ill. az előrejelzések pontosításához.

### Tetőző vízállás meghatározása a szomszédos mérőszelvény tetőző vízállásából

Ilyen módszerrel készül az előrejelzés: Mura - Letenyére

A letenyei várható tetőzést a muraszerdahelyi tetőzés alapján jelezzük előre tetőző vízállások mércekapcsolata segítségével.

Időelőny 14 - 20 óra, ±20 cm pontosság.

Az előrejelzés kielégítő pontosságú, ha a folyószakasz betorkolló vízfolyásai (Lendva, Kerka) a lefolyást jelentősen nem befolyásolják pl. egy kisebb régiót terhelő csapadéktevékenység folytán.

Lehetőség van továbbá Gornja Radgona tetőzése alapján a letenyei várható vízállás előrejelzésére, szintén mércekapcsolattal.

Időelőny 30 - 40 óra, ±30 cm pontosság.

### Mura árvízi riasztó és figyelmeztető modell adatainak használata

Az 1D-s hidrodinamikai és a koncentrált paraméterű hidrológiai modulokból álló modellek 2011 november óta folyamatos üzemmódban működnek. A magyar részen a modelleket többször újralibrálták. Jelenleg a modellek még nem működnek kielégítő pontossággal, a külföldi területek hidrológiai moduljainak nem megfelelő kalibrálása miatt.

A modellek felhasználhatók

- korai riasztáshoz, figyelmeztetéshez,
- az összegyülekezési folyamatok nyomon követésére kisebb vízfolyásokon is,

- az előrejelzések pontosításához.

1.5.2. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek

1.5.2.1. Állami árvízvédelmi védvonalak

A védelmi szakasz általános jellemzése

A Mura védelmi szakasz a nyugat-dunántúli régióban, Zala megyében, azon belül a Letenyei és a Nagykanizsai kistérségben helyezkedik el. Az árvízvédelmi mű a Mura magyarországi bal parti szakaszán halad a folyó a 3+540 - 42+100 fkm szelvényei között, ahol az 1.37 - 1.41. sz. árvízi öblözetekben öt települést - Murakeresztúr, Molnári, Tótszerdahely, Letenye és Murarátka - véd.

Az öblözetek ÉK-i határát magaspárt (Dél-zalai-dombság) képezi, DNY-ról pedig a Mura bal parti töltése, valamint a Principális-csatorna, Borsfai-patak, Béci-patak és a Gerencsér-árok - mint a Murába torkolló patakok és csatornák - töltései határolják.

A 06.04. sz. árvízvédelmi mű által védett ártéri öblözetetek alapadatait az alábbi táblázat foglalja össze.

10. táblázat: Mura ártéri öblözetek

| ÖBLÖZET SZÁMA | ÖBLÖZET NEVE   | VÉDETT TERÜLET [km²] | VÉDTÖLTÉSEK HELYE                                                                                                                                                                                                                                                                    | VÉDTÖLTÉSEK HOSSZA [km]                            |
|---------------|----------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1.37.         | Murakeresztúri | 3,2                  | Principális-csatorna jobb parti töltés<br>0+000 - 4+980 tkm;<br>Mura bal parti töltés 0+000 - 4+413 tkm                                                                                                                                                                              | 4,980<br>4,413                                     |
| 1.38.         | Molnári        | 2,0                  | Mura bal parti töltés 4+413 - 7+152 tkm                                                                                                                                                                                                                                              | 2,739                                              |
| 1.39.         | Tótszerdahelyi | 2,8                  | Mura bal parti töltés 7+152 - 10+810 tkm<br>Borsfai-patak bal parti töltés<br>0+000 - 1+351 tkm                                                                                                                                                                                      | 3,658<br>1,351                                     |
| 1.40.         | Birkítói       | 10,8                 | Borsfai-patak jobb parti töltés<br>0+000 - 1+363 tkm<br>Tótszerdahelyi-csatorna bal parti töltés<br>0+000+0+278 tkm<br>Tótszerdahelyi-csatorna jobb parti töltés<br>0+000+0+297 tkm<br>Mura bal parti töltés 10+810 - 18+259 tkm<br>Béci-patak bal parti töltés<br>0+000 - 3+118 tkm | 1,363<br>0,278<br>0,297<br>7,449<br>3,118          |
| 1.41.         | Letenyei       | 5,4                  | Béci-patak jobb parti töltés<br>0+000 - 3+126 tkm<br>Gerencsér-árok bal parti töltés<br>0+000 - 1+255 tkm<br>Gerencsér-árok jobb parti töltés<br>0+000 - 1+244 tkm<br>Rátka-patak bal parti töltés<br>0+000-0+220 tkm                                                                | 3,126<br>1,255<br>1,244<br>0,220<br>0,214<br>8,808 |

|          |  |      |                                                                                               |        |
|----------|--|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|          |  |      | Rátka-patak jobb parti töltés<br>0+000-0+214 tkm<br>Mura bal parti töltés 18+259 - 27+067 tkm |        |
| ÖSSZESEN |  | 24,2 |                                                                                               | 44,513 |

Az egyes öblözetek jelenlegi árvízvédelmi töltései az 1976-ban meghatározott mértékadó árvízszint (MÁSZ) alapján kerültek kiépítésre, többségében 3,0 m-es koronaszélességgel. A MÁSZ az 1972-ben bekövetkezett árvíz idején a Letenyei vízmércén mért tetőző vízálláshoz rendelve került meghatározásra, mely 1994-ben a megemelkedett vízszintekhez igazítva módosításra került. A jelenlegi töltésrendszer mind magasságilag, mind keresztmetszetileg szelvényhiányos, (azaz a töltéskorona nem éri el a nyers földmű tekintetében előírt MÁSZ+1,0 m-es magasságot, valamint az elsőrendű védműre előírt minimális 4,0 m-es koronaszélességet), mely sok helyen altalaj- és töltéstest állékonysági szempontból sem tesz eleget az előírásoknak. A 0+000 - 0+500 tkm közötti szakaszon a Mura veszélyesen megközelíti a töltést. Ezen a szakaszon a meder nem állékony, ezáltal veszélyezteti a védvonal állékonyságát is.

Elrendelő vízmérce

Helye: Letenye  
„0” pont magasság: 137,86 m B. f.  
Elrendelési szintek

I. fok: 330 cm  
II. fok: 380 cm  
III. fok: 430 cm  
Fontosabb szintek: LNV 554 cm

Kiépítési százalék: Q<sub>1</sub>%

A vízmérce az árvízi távjelző rendszer része, mely automatikusan továbbítja a vízállásadatokat a szombathelyi központba.

A jelenleg hatályos, 2014. évi MÁSZ felkészülési vízszintnél az árvízvédelmi fővédvonalon ideiglenes magasítás kiépítésére van szükség.

1.5.2.2. Önkormányzati árvízvédelmi védvonal

Muraszemenye községben töltésként funkcionáló, üzemeltetési engedély nélküli föld-depónia található.

Védmű műszaki jellemzői

helye: Muraszemenye belterülete (Ady Enrde utca)  
hossza: 250 m + 100 m meglévő magaspárt  
koronaszélesség: 2,5 – 3,3 m  
rézsűhajlás: 1:1,5 – 1:2  
biztonság: 0,2 m  
anyaga: homogén földmű

Fontosabb szintek

kiépítési szint: 1978-ban építették a pártbizottsági határozat előírásai szerint

1.5.3. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése

A Mura szabályozási műveit a következő táblázatban foglaltuk össze.

11. táblázat: Szabályozási művek (Megjegyzés: A létesítmények helyét jelölő szelvényszámok a 2014-ben érvényes középvonalhoz vannak megadva.)

| SZABÁLYOZÁSI MŰVEK A MURA FOLYÓN |      |              |          |                         |                            |                   |              |                   |
|----------------------------------|------|--------------|----------|-------------------------|----------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| Sor sz.                          | Part | Ország       | Kód-szám | Vizilétesít-mény típusa | Szelvény-szám tól-ig [fkm] | Beépített anyagok | Építés ideje | Állapot jellemzés |
| 1                                | jobb | Horvátország | 0/1      | partbiztosítás          | 0+250 - 0+330              | vízép. terméskő   | 1997         | jó                |
| 2                                | jobb | Horvátország | 0/2      | partbiztosítás          | 0+340 - 0+400              | vízép. terméskő   | 1985 - 1997  | jó                |
| 3                                | jobb | Horvátország | 0/3      | partbiztosítás          | 0+410 - 0+940              | vízép. terméskő   | 1985         | jó                |
| 4                                | jobb | Horvátország | 0/4      | partbiztosítás          | 0+950 - 1+000              | vízép. terméskő   |              |                   |
| 5                                | jobb | Horvátország | 1/1      | partbiztosítás          | 1+400 - 1+630              | vízép. terméskő   | 1982/83/85   | jó                |
| 5                                | jobb | Horvátország | 1/1      | partbiztosítás          | 1+630 - 1+750              |                   |              |                   |
| 6                                | jobb | Horvátország | 1/2      | partbiztosítás          | 1+750 - 2+550              |                   |              |                   |
| 7                                | bal  | Magyarország | 1/11     | sarkantyú               | 1+090                      | vízép. terméskő   | 1974 előtt   |                   |
| 8                                | bal  | Magyarország | 1/12     | sarkantyú               | 1+140                      | vízép. terméskő   | 1974 előtt   |                   |
| 9                                | bal  | Magyarország | 1/13     | sarkantyú               | 1+190                      | vízép. terméskő   | 1974 előtt   |                   |
| 10                               | bal  | Magyarország | 1/14     | partbiztosítás          | 1+240 - 1+370              |                   |              |                   |
| 11                               | bal  | Horvátország | 1/15     | partbiztosítás          | 1+650 - 1+670              |                   |              |                   |
| 12                               | jobb | Horvátország | 2/1      | partbiztosítás          | 2+550 - 2+920              |                   |              |                   |
| 13                               | bal  | Horvátország | 2/11     | T-mű                    | 2+120                      |                   |              |                   |
| 14                               | jobb | Horvátország | 3/1      | partbiztosítás          | 3+950 -                    | vízép. terméskő   | 1960         | megron-           |

|    |      |              |      |                |               |                          |            |                        |
|----|------|--------------|------|----------------|---------------|--------------------------|------------|------------------------|
|    |      |              |      |                | 4+100         |                          |            | gálódott               |
| 14 | jobb | Horvátország | 3/1  | partbiztosítás | 4+150 - 4+740 |                          |            |                        |
| 14 | jobb | Horvátország | 3/1  | partbiztosítás | 4+740 - 4+870 |                          |            |                        |
| 15 | bal  | Magyarország | 3/11 | partbiztosítás | 3+200 - 3+360 | vízép. terméskő          | 1974 előtt |                        |
| 15 | bal  | Magyarország | 3/11 | partbiztosítás | 3+360 - 3+810 | vízép. terméskő          | 1974 előtt |                        |
| 15 | bal  | Magyarország | 3/11 | partbiztosítás | 3+810 - 3+950 | vízép. terméskő          | 1974 előtt |                        |
| 16 | bal  | Magyarország | 3/12 | sarkantyú      | 3+600         | vízép. terméskő          |            |                        |
| 17 | bal  | Magyarország | 5/11 | partbiztosítás | 5+100 - 5+910 | vízép. terméskő          | 1983       | megron-gálódott        |
| 17 | bal  | Magyarország | 5/11 | partbiztosítás | 5+910 - 6+050 | vízép. terméskő          | 1983       | megron-gálódott        |
| 18 | jobb | Horvátország | 6/1  | sarkantyú      | 6+120         | kő, cölöp, rőzse, gabion | 1972       | megron-gálódott        |
| 19 | jobb | Horvátország | 6/2  | sarkantyú      | 6+200         | kő, cölöp, rőzse, gabion | 1972       | megron-gálódott        |
| 20 | jobb | Horvátország | 6/3  | vezetőmű       | 6+250 - 6+300 | kő, cölöp, rőzse, gabion | 1972       | megron-gálódott        |
| 22 | jobb | Horvátország | 6/4  | partbiztosítás | 6+300 - 6+630 | vízép. terméskő          |            | megron-gálódott        |
| 22 | jobb | Horvátország | 6/4  | partbiztosítás | 6+630 - 6+740 |                          |            |                        |
| 22 | jobb | Horvátország | 6/4  | partbiztosítás | 6+740 - 7+000 |                          |            |                        |
| 22 | jobb | Horvátország | 6/4  | partbiztosítás | 7+000 - 7+080 |                          |            |                        |
| 23 | jobb | Horvátország | 7/1  | mederelzárás   | 7+000         | vízép. terméskő          |            | erősen megron-gálódott |
| 24 | bal  | Magyarország | 7/11 | partbiztosítás | 7+200 - 7+800 | vízép. terméskő          | 1978       | erősen megron-gálódott |
| 24 | bal  | Magyarország | 7/11 | partbiztosítás | 7+950 - 8+400 | vízép. terméskő          | 1978       | erősen megron-gálódott |
| 25 | jobb | Horvátország | 8/1  | sarkantyú      | 8+520         | vízép. terméskő          |            | megron-                |

|    |      |              |       |                |                    |                 |            |                     |
|----|------|--------------|-------|----------------|--------------------|-----------------|------------|---------------------|
|    |      |              |       |                |                    |                 |            | gálódott            |
| 26 | jobb | Horvátország | 8/2   | sarkantyú      | 8+670              | vízép. terméskő |            | megron-<br>gálódott |
| 27 | jobb | Horvátország | 8/3   | vezetőmű       | 8+670 -<br>8+820   | vízép. terméskő |            | jó                  |
| 28 | jobb | Horvátország | 8/4   | partbiztosítás | 8+820 -<br>9+090   | vízép. terméskő | 1964       | jó                  |
| 29 | jobb | Horvátország | 9/1   | mederelzárás   | 9+100              | vízép. terméskő | 1964       | megron-<br>gálódott |
| 31 | jobb | Horvátország | 9/2   | partbiztosítás | 9+080 -<br>9+370   | vízép. terméskő | 1964       | megron-<br>gálódott |
| 31 | jobb | Horvátország | 9/2   | partbiztosítás | 9+370 -<br>9+470   |                 |            |                     |
| 31 | jobb | Horvátország | 9/2   | partbiztosítás | 9+470 -<br>9+930   |                 |            |                     |
| 32 | jobb | Horvátország | 9/3   | vezetőmű       | 9+930 -<br>10+050  | vízép. terméskő |            | jó                  |
| 33 | bal  | Magyarország | 9/11  | partbiztosítás | 9+820 -<br>9+870   | vízép. terméskő |            |                     |
| 34 | jobb | Horvátország | 10/1  | sarkantyú      | 10+170             | vízép. terméskő |            | megron-<br>gálódott |
| 35 | bal  | Magyarország | 10/11 | partbiztosítás | 9+960 -<br>10+350  | vízép. terméskő | 1974 előtt |                     |
| 35 | bal  | Magyarország | 10/11 | partbiztosítás | 10+430 -<br>11+620 | vízép. terméskő | 1974 előtt |                     |
| 35 | bal  | Magyarország | 10/11 | partbiztosítás | 10+620 -<br>10+800 | vízép. terméskő | 1974 előtt |                     |
| 35 | bal  | Magyarország | 10/11 | partbiztosítás | 10+800 -<br>11+080 | vízép. terméskő | 1974 előtt |                     |
| 36 | jobb | Horvátország | 11/1  | partbiztosítás | 11+150 -<br>12+220 | vízép. terméskő |            | megron-<br>gálódott |
| 36 | jobb | Horvátország | 11/1  | partbiztosítás | 11+150 -<br>11+700 |                 |            |                     |
| 36 | jobb | Horvátország | 11/1  | partbiztosítás | 11+700 -<br>11+900 |                 |            |                     |
| 36 | jobb | Horvátország | 11/1  | partbiztosítás | 11+900 -<br>12+220 |                 |            |                     |
| 37 | jobb | Horvátország | 11/2  | ártéri mű      | 11+950             | vízép. terméskő |            | jó                  |
| 38 | jobb | Horvátország | 12/1  | partbiztosítás | 12+220 -           | vízép. terméskő |            |                     |

|    |      |              |       |                |                    |                                 |         |                     |
|----|------|--------------|-------|----------------|--------------------|---------------------------------|---------|---------------------|
|    |      |              |       |                | 12+320             |                                 |         |                     |
| 39 | bal  | Magyarország | 12/11 | partbiztosítás | 12+430 -<br>13+620 | vízép. terméskő                 | 1981    |                     |
| 39 | bal  | Magyarország | 12/11 | partbiztosítás | 13+620 -<br>13+740 | vízép. terméskő                 | 1981    |                     |
| 39 | bal  | Magyarország | 12/11 | partbiztosítás | 13+740 -<br>13+900 | vízép. terméskő                 | 1981    |                     |
| 40 | jobb | Horvátország | 13/1  | mederelzárás   | 13+000             | vízép. terméskő                 | 1984/85 | megron-<br>gálódott |
| 41 | jobb | Horvátország | 13/2  | keresztgát     | 13+000             | vízép. terméskő                 | 1984/85 | jó                  |
| 42 | jobb | Horvátország | 13/3  | partbiztosítás | 14+260 -<br>14+820 | vízép. terméskő                 |         | megron-<br>gálódott |
| 42 | jobb | Horvátország | 13/3  | partbiztosítás | 14+820 -<br>15+050 |                                 |         |                     |
| 43 | jobb | Horvátország | 14/1  | ártéri mű      | 14+650             | vízép. terméskő                 |         | jó                  |
| 44 | jobb | Horvátország | 15/1  | partbiztosítás | 15+950 -<br>16+180 | vízép. terméskő                 |         | megron-<br>gálódott |
| 45 | bal  | Magyarország | 15/11 | partbiztosítás | 15+300 -<br>15+480 | vízép. terméskő                 | 1980    |                     |
| 46 | bal  | Magyarország | 15/12 | T-mű           | 15+520             | vízép. terméskő                 | 1982    |                     |
| 47 | bal  | Magyarország | 15/13 | T-mű           | 15+540             | vízép. terméskő                 | 1982    |                     |
| 48 | bal  | Magyarország | 15/14 | T-mű           | 15+570             | vízép. terméskő                 | 1982    |                     |
| 49 | bal  | Magyarország | 15/15 | partbiztosítás | 15+600 -<br>15+820 | vízép. terméskő                 | 1982    |                     |
| 50 | jobb | Magyarország | 16/1  | partbiztosítás | 16+180 -<br>16+510 | vízép. terméskő                 |         | megron-<br>gálódott |
| 51 | bal  | Magyarország | 16/11 | partbiztosítás | 16+380 -<br>16+850 | vízép. terméskő                 | 1977    | megron-<br>gálódott |
| 52 | jobb | Horvátország | 17/1  | partbiztosítás | 17+000 -<br>17+220 | vízép. terméskő,<br>beton blokk |         | jó                  |
| 52 | jobb | Horvátország | 17/1  | partbiztosítás | 17+220 -<br>17+330 |                                 |         |                     |
| 52 | jobb | Horvátország | 17/1  | partbiztosítás | 17+330 -<br>17+903 |                                 |         |                     |
| 52 | jobb | Horvátország | 17/1  | partbiztosítás | 17+620 -<br>17+690 |                                 |         |                     |
| 52 | jobb | Horvátország | 17/1  | partbiztosítás | 17+690 -<br>17+900 |                                 |         |                     |

|    |      |              |       |                |                 |                                 |      |                     |
|----|------|--------------|-------|----------------|-----------------|---------------------------------|------|---------------------|
| 53 | bal  | Magyarország | 17/11 | partbiztosítás | 17+840 - 18+600 | betonkő                         | 1977 | megron-<br>gálódott |
| 54 | bal  | Magyarország | 19/11 | partbiztosítás | 19+080 - 20+000 |                                 |      |                     |
| 54 | bal  | Magyarország | 19/11 | partbiztosítás | 20+300 - 20+400 |                                 |      |                     |
| 54 | bal  | Magyarország | 19/11 | partbiztosítás | 20+500 - 20+660 |                                 |      |                     |
| 55 | jobb | Horvátország | 20/1  | partbiztosítás | 20+800 - 21+580 | vízép. terméskő                 |      | megron-<br>gálódott |
| 55 | jobb | Horvátország | 20/1  | partbiztosítás | 21+580 - 21+720 |                                 |      |                     |
| 56 | bal  | Magyarország | 21/11 | partbiztosítás | 21+930 - 22+310 | vízép. terméskő                 | 1980 | megron-<br>gálódott |
| 56 | bal  | Magyarország | 21/11 | partbiztosítás | 22+450 - 23+020 | vízép. terméskő                 | 1980 | megron-<br>gálódott |
| 57 | jobb | Horvátország | 23/1  | partbiztosítás | 23+050 - 23+920 | vízép. terméskő                 |      | megron-<br>gálódott |
| 57 | jobb | Horvátország | 23/1  | partbiztosítás | 23+92 - 24+700  |                                 |      |                     |
| 58 | jobb | Horvátország | 24/1  | ártéri mű      | 24+200          | vízép. terméskő                 |      | jó                  |
| 59 | bal  | Magyarország | 24/11 | partbiztosítás | 24+830 - 25+070 | vízép. terméskő                 | 1974 | megron-<br>gálódott |
| 59 | bal  | Magyarország | 24/11 | partbiztosítás | 25+070 - 25+440 | vízép. terméskő                 | 1974 | megron-<br>gálódott |
| 59 | bal  | Magyarország | 24/11 | partbiztosítás | 25+440 - 25+900 | vízép. terméskő                 | 1974 | megron-<br>gálódott |
| 60 | jobb | Horvátország | 25/1  | partbiztosítás | 25+900 - 27+420 | vízép. terméskő                 |      | megron-<br>gálódott |
| 60 | jobb | Horvátország | 25/1  | partbiztosítás | 27+420 - 27+780 |                                 |      |                     |
| 61 | bal  | Magyarország | 27/11 | partbiztosítás | 27+840 - 28+800 | vízép. terméskő                 | 1979 |                     |
| 62 | bal  | Magyarország | 29/11 | partbiztosítás | 29+370 - 29+660 | vízép. terméskő                 | 1977 |                     |
| 63 | bal  | Magyarország | 29/12 | partbiztosítás | 29+700 - 30+160 | vízép. terméskő                 | 1977 |                     |
| 64 | jobb | Horvátország | 30/1  | partbiztosítás | 30+860 - 30+930 | vízép. terméskő,<br>beton blokk |      | megron-<br>gálódott |

|    |      |              |       |                |                 |                 |            |                               |
|----|------|--------------|-------|----------------|-----------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| 64 | jobb | Horvátország | 30/1  | partbiztosítás | 30+930 - 31+450 |                 |            |                               |
| 64 | jobb | Horvátország | 30/1  | partbiztosítás | 31+450 - 31+510 |                 |            |                               |
| 64 | jobb | Horvátország | 30/1  | partbiztosítás | 31+510 - 31+700 |                 |            |                               |
| 65 | jobb | Horvátország | 30/2  | mederelzárás   | 30+550          | vízép. terméskő |            | megron-<br>gálódott           |
| 66 | jobb | Horvátország | 30/3  | sarkantyú      | 30+850          | vízép. terméskő |            | megron-<br>gálódott           |
| 67 | bal  | Magyarország | 30/11 | partbiztosítás | 30+260 - 30+690 | vízép. terméskő | 1985       |                               |
| 68 | jobb | Horvátország | 31/1  | ártéri mű      | 31+000          | vízép. terméskő |            | jó                            |
| 69 | bal  | Magyarország | 31/11 | partbiztosítás | 31+870 - 32+020 | vízép. terméskő | 1985       | megron-<br>gálódott           |
| 70 | jobb | Horvátország | 32/1  | mederelzárás   | 32+000          | vízép. terméskő |            | erősen<br>megron-<br>gálódott |
| 71 | jobb | Horvátország | 32/2  | partbiztosítás | 32+900 - 33+000 | vízép. terméskő |            | jó                            |
| 71 | jobb | Horvátország | 32/2  | partbiztosítás | 33+000 - 33+440 |                 |            |                               |
| 71 | jobb | Horvátország | 32/2  | partbiztosítás | 33+440 - 33+590 |                 |            |                               |
| 71 | jobb | Horvátország | 32/2  | partbiztosítás | 33+590 - 33+900 |                 |            |                               |
| 72 | bal  | Magyarország | 32/11 | partbiztosítás | 32+160 - 32+320 | vízép. terméskő | 1974 előtt | megron-<br>gálódott           |
| 73 | bal  | Magyarország | 32/12 | sarkantyú      | 32+350          | vízép. terméskő | 1980       |                               |
| 74 | bal  | Magyarország | 32/13 | sarkantyú      | 32+370          | vízép. terméskő | 1980       |                               |
| 75 | bal  | Magyarország | 32/14 | sarkantyú      | 32+390          | vízép. terméskő | 1980       |                               |
| 76 | bal  | Magyarország | 32/15 | sarkantyú      | 32+410          | vízép. terméskő | 1980       |                               |
| 77 | bal  | Magyarország | 32/16 | partbiztosítás | 32+410 - 32+550 | vízép. terméskő | 1974 előtt | megron-<br>gálódott           |
| 77 | bal  | Magyarország | 32/16 | partbiztosítás | 32+550 - 32+660 | vízép. terméskő | 1974 előtt | megron-<br>gálódott           |
| 77 | bal  | Magyarország | 32/16 | partbiztosítás | 32+660 - 32+820 | vízép. terméskő | 1974 előtt | megron-<br>gálódott           |



|    |      |              |        |                |                 |                  |            |                     |
|----|------|--------------|--------|----------------|-----------------|------------------|------------|---------------------|
| 77 | bal  | Magyarország | 32/16  | partbiztosítás | 32+820 - 32+920 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 78 | bal  | Magyarország | 33/11  | partbiztosítás | 33+900 - 34+070 | vízép. terméskő  | 1975       |                     |
| 78 | bal  | Magyarország | 33/11  | partbiztosítás | 34+070 - 34+250 | vízép. terméskő  | 1975       |                     |
| 79 | jobb | Horvátország | 34/01  |                | 34+500 - 34+630 |                  |            |                     |
| 80 | jobb | Horvátország | 34/1   | T-pero, T-mű   | 34+750          | vízép. terméskő  | 1994/96    | jó                  |
| 81 | bal  | Magyarország | 34/11  | partbiztosítás | 34+450 - 34+950 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 81 | bal  | Magyarország | 34/11  | partbiztosítás | 34+950 - 35+310 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 81 | bal  | Magyarország | 34/11  | partbiztosítás | 35+310 - 35+730 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 82 | jobb | Horvátország | 35/1   | T-mű           | 35+000          | vízép. terméskő  | 1994/96    | jó                  |
| 83 | jobb | Magyarország | 35/2   | T-mű           | 35+400          | vízép. terméskő  | 1994/96    | jó                  |
| 84 | jobb | Horvátország | 35/3   | T-mű           | 35+565          | vízép. terméskő  | 1999       | jó                  |
| 85 | jobb | Horvátország | 35/4   | sarkantyú      | 35+750          | vízép. terméskő  |            | jó                  |
| 86 | jobb | Horvátország | 35/5   | partbiztosítás | 35+820 - 35+900 | vízép. terméskő  |            | jó                  |
| 86 | jobb | Horvátország | 35/5   | partbiztosítás | 35+900 - 36+400 |                  |            |                     |
| 87 | bal  | Horvátország | 36/011 | partbiztosítás | 36+120 - 36+300 |                  |            |                     |
| 88 | bal  | Magyarország | 36/11  | mederelzárás   | 36+430 - 36+500 | vízép. terméskő  | 1980       |                     |
| 89 | bal  | Magyarország | 36/12  | partbiztosítás | 36+560 - 37+000 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 90 | jobb | Horvátország | 37/1   | sarkantyú      | 37+000          | kő, cölöp, rőzse |            | megron-<br>gálódott |
| 91 | jobb | Horvátország | 37/2   | partbiztosítás | 37+020 - 37+240 | vízép. terméskő  |            | jó                  |
| 91 | jobb | Horvátország | 37/2   | partbiztosítás | 37+240 - 37+550 |                  |            |                     |
| 92 | bal  | Magyarország | 37/11  | partbiztosítás | 37+680 - 37+720 | vízép. terméskő  | 1974 előtt | megron-<br>gálódott |
| 93 | bal  | Magyarország | 37/12  | T-mű           | 37+730          | vízép. terméskő  | 1974 előtt |                     |

|     |      |              |       |                |                 |                  |            |                               |
|-----|------|--------------|-------|----------------|-----------------|------------------|------------|-------------------------------|
| 94  | bal  | Magyarország | 37/13 | T-mű           | 37+780          | vízép. terméskő  | 1974 előtt |                               |
| 95  | bal  | Magyarország | 37/14 | T-mű           | 37+830          | vízép. terméskő  | 1974 előtt |                               |
| 96  | bal  | Magyarország | 37/15 | partbiztosítás | 37+860 - 38+270 | vízép. terméskő  | 1986       |                               |
| 96  | bal  | Horvátország | 37/15 | partbiztosítás | 38+270 - 38+450 |                  |            |                               |
| 97  | jobb | Horvátország | 38/1  | mederelzárás   | 38+320          | vízép. terméskő  |            | jó                            |
| 98  | jobb | Horvátország | 38/2  | partbiztosítás | 38+490 - 38+570 | vízép. terméskő  |            | megron-<br>gálódott           |
| 98  | jobb | Horvátország | 38/2  | partbiztosítás | 38+600 - 38+850 |                  |            |                               |
| 98  | jobb | Horvátország | 38/2  | partbiztosítás | 38+850-39+050   |                  |            |                               |
| 99  | jobb | Horvátország | 38/3  | sarkantyú      | 38+570          | kő, cölöp, rőzse |            | megron-<br>gálódott           |
| 100 | bal  | Magyarország | 39/11 | partbiztosítás | 39+200 - 40+090 | vízép. terméskő  | 1974       | megron-<br>gálódott           |
| 100 | bal  | Magyarország | 39/11 | partbiztosítás | 40+090 - 40+280 | vízép. terméskő  | 1974       | megron-<br>gálódott           |
| 100 | bal  | Horvátország | 39/11 | partbiztosítás | 40+280 - 40+450 |                  |            |                               |
| 101 | jobb | Horvátország | 40/1  | partbiztosítás | 40+580 - 40+790 | vízép. terméskő  |            | jó                            |
| 101 | jobb | Horvátország | 40/1  | partbiztosítás | 40+790 - 41+000 |                  |            |                               |
| 102 | bal  | Horvátország | 40/11 | sarkantyú      | 40+530          |                  |            |                               |
| 103 | jobb | Magyarország | 41/1  | partbiztosítás | 41+000 - 41+290 | beton blokkok    |            | erősen<br>megron-<br>gálódott |
| 103 | jobb | Horvátország | 41/1  | partbiztosítás | 41+340 - 41+440 |                  |            |                               |
| 104 | bal  | Magyarország | 41/11 | sarkantyú      | 41+700          | vízép. terméskő  | 1981       | megron-<br>gálódott           |
| 105 | bal  | Magyarország | 41/12 | T-mű           | 41+750          | vízép. terméskő  | 1981       |                               |
| 106 | bal  | Magyarország | 41/13 | T-mű           | 41+800          | vízép. terméskő  | 1981       |                               |
| 107 | bal  | Magyarország | 41/14 | T-mű           | 41+840          | vízép. terméskő  | 1981       |                               |
| 108 | bal  | Magyarország | 41/15 | T-mű           | 41+890          | vízép. terméskő  | 1981       |                               |

|     |      |              |       |                |                 |                 |            |                               |
|-----|------|--------------|-------|----------------|-----------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| 109 | bal  | Magyarország | 41/16 | partbiztosítás | 41+930 - 42+330 | vízép. terméskő | 1981       |                               |
| 110 | jobb | Horvátország | 42/1  | sarkantyú      | 42+650          | vízép. terméskő | 1978/1979  | jó                            |
| 111 | jobb | Horvátország | 42/2  | sarkantyú      | 42+740          | vízép. terméskő | 1978/1979  | jó                            |
| 112 | jobb | Horvátország | 42/3  | sarkantyú      | 42+800          | vízép. terméskő | 1978/ 1979 | megron-<br>gálódott           |
| 113 | jobb | Horvátország | 42/4  | partbiztosítás | 42+870 - 43+130 | vízép. terméskő |            | jó                            |
| 114 | jobb | Horvátország | 42/5  | vezetőmű       | 42+870 - 42+890 | vízép. terméskő | 1978/1979  | erősen<br>megron-<br>gálódott |
| 115 | bal  | Magyarország | 42/11 | T-mű           | 42+500          | vízép. terméskő | 1976       |                               |
| 116 | bal  | Magyarország | 42/12 | T-mű           | 42+470          | vízép. terméskő | 1976       |                               |
| 117 | bal  | Magyarország | 42/13 | T-mű           | 42+430          | vízép. terméskő | 1976       |                               |
| 118 | bal  | Magyarország | 43/11 | partbiztosítás | 43+250 - 43+580 | vízép. terméskő | 1974 előtt |                               |
| 119 | jobb | Horvátország | 43/1  | partbiztosítás | 43+650 - 44+530 | vízép. terméskő |            | jó                            |
| 120 | jobb | Horvátország | 44/1  | partbiztosítás | 44+850 - 45+900 | vízép. terméskő |            | jó                            |
| 121 | bal  | Magyarország | 44/11 | partbiztosítás | 44+530 - 44+680 | vízép. terméskő | 1986       |                               |
| 122 | bal  | Magyarország | 44/12 | partbiztosítás |                 | vízép. terméskő |            |                               |
| 123 | bal  | Magyarország | 45/11 | T-mű           | 45+860          | vízép. terméskő | 1986       |                               |
| 124 | bal  | Magyarország | 45/12 | T-mű           | 45+920          | vízép. terméskő | 1986       |                               |
| 125 | bal  | Magyarország | 45/13 | T-mű           | 45+980          | vízép. terméskő | 1986       |                               |
| 126 | bal  | Magyarország | 46/11 | partbiztosítás | 46+130 - 46+830 | vízép. terméskő | 1986       | megron-<br>gálódott           |
| 127 | bal  | Magyarország | 47/11 | partbiztosítás | 47+700 - 48+000 | vízép. terméskő | 1986       | tönkre-<br>ment               |
| 128 | bal  | Magyarország | 48/11 | sarkantyú      | 48+450          | vízép. terméskő | 1998       |                               |
| 129 | bal  | Magyarország | 48/12 | partbiztosítás | 48+570 - 48+680 | vízép. terméskő | 1998       |                               |

A Mura mederrendezésének, partvédelmének, mederkotrásának célja a parterózióval szembeni védelem, a lefolyási viszonyok javítása. A beavatkozás jellege partbiztosítás vízépítési terméskőből, mederelzárás, keresztirányú művek, „T” vezetőművek, sarkantyúk, kődepónia szabályozási vonal mentén, lábazati kőszórás.

Az idei évi, 554 cm-es LNV-t eredményező szeptemberi árvíz – a NYUDUVIZIG rendes évi őszi felülvizsgálata és folyóbejárási tapasztalatai alapján – nagymértékben tovább rongálta a partbiztosításokat, néhol teljesen tönkretéve azokat.

A Mura jelenlegi szabályozási terve 1978-ban készült el. Az ekkor meghatározott fő prioritások az 1.4.9. pont alatt megtalálhatók.

A szabályozás akkor megfogalmazott céljai ma is megállják a helyüket, kivételt képez ez alól a jobb kanyarulati paraméterek elérése és az árvízi vízszállító képesség növelése vagy a töltés láb állékonyságának megőrzése érdekében javasolt kanyarátvágások kérdése. Míg korábban az így keletkező mellékágak feliszapoltatása volt a cél, napjainkra a korábbi átvágások miatt kialakult mellékágak frissvíz utánpótlása a feladat. A természeti értékek felértékelődése magával hozta a jelenlegi kanyarulati viszonyok megőrzésének igényét. Ezért ott, ahol a kanyarfejlődések miatt az átmetszés már elkerülhetetlen, törekedni kell arra, hogy az átvágásokban csak időszakosan alakuljon ki vízfolyás, hogy a jelenlegi meder főmeder jellegét továbbra is megőrizze. Ezért az elkerülhetetlen átvágásoknak árapasztó vápa jelleggel kell működnie. Ennek két lehetséges megoldása van.

Az egyik megoldás, hogy az árapasztó vápa fenékszíntje úgy van meghatározva, hogy csak árhullámok idején vegyen részt az árhullám levezetésében. Mivel az országban már több ilyen vápa kiépült, láthatóak gyenge pontjai is. Magas esésű szakaszokon, és ilyen a Mura is, fennáll a spontán átszakadás veszélye, melynek következtében a főág lefűződhet. Az elragadott mederanyagot kérdéses, hogy a víz hol teszi le, jellemzően olyan zátonyokat növel vele, melyek az alsóbb szakaszokon a kanyarok további elfajulását segítik. Mivel az átszakadás általában az árhullámok alatt következik be, az átszakadás kanyarulati paraméterei a nagyvízi állapotnak felelnek meg, ezek általában jobbak, mint a felhagyott mederszakasz kanyarulati viszonyai. Mivel a nagyvízi és a kisvízi sodorvonal helyzete általában nem egyezik, kis és középvíz idején a folyó tovább alakítja medrét az akkori vízhozamnak megfelelően. Ez általában újabb kanyarfejlődési folyamatot indít el és kérdéses ennek iránya és várható hatása. A vápa méreteinek meghatározásakor figyelembe kell venni a mederhez képest alacsonyabb vízmélységet, melyet megfelelő szélességgel kell kompenzálni ahhoz, hogy a kívánt vízmennyiséget a vápa levezesse. További gond, hogy a vápa rendszeres fenntartást igényel. Tartós kisvíz esetén fenékszíntje, amennyiben a fenntartása nem biztosított, beerdősülhet és akkor árvízszint csökkentő funkcióját elveszíti.

Jelenleg kedvezőbbnek tűnik, ha a nagyvízi sodornak megfelelő vonalvezetésű vápa fenékszíntjét a kisvízszint alatt legalább egy méterrel mélyebbre tervezzük. A nagyobb mélység amellet, hogy nagyobb szállító keresztmetszetet és sebességet eredményez, egész évben biztosítja a vízborítást a vápában, így a növényzet elburjánzásával nem kell számolni, a fenntartási költség jelentősen lecsökken. További előny, hogy a levonulási sáv szélessége a mélység miatt csökken. Hátránya viszont, hogy nagy esésű szakaszokon az átmetszést a mederképző vízhozamhoz tartozó vízszint alatt legalább egy méterrel, vagy ahol nincs meghatározva a mederképző vízhozam, ott a partél alatt legalább két méterrel mélyebb koronaszintű keresztgáttal kell biztosítani. Ellenkező esetben a főág lefűződésével kell számolni. A kőmű, amennyiben kialakítása megfelelő, az év jelentős részében biztosítja az átmetszésen keresztül a közlekedést. Mivel az átmetszést az év minden napján víz borítja, de ugyanakkor jelentősebb vízmozgásra csak nagyobb vízhozamok esetén kell számítani (ha bukik a mű) a főmederrel kapcsolatban lévő, de más paraméterekkel jellemezhető vízfelület jön létre, mely a biológiai sokféleséget szolgálja.

Az 1978-ban elkészült szabályozási terv által javasolt mederátmetszésekből egy sem készült el. A szabályozási terv megváltozott igényeknek megfelelő átdolgozására sem került eddig még sor, de az utóbbi években elvégzett tervezések már ennek figyelembe vételével készültek. A szabályozási terv elkészülte óta csak azokon a területeken készült el a szabályozás, illetve azokon a területeken kezdődött meg a tervezés, ahol a medervándorlás már meglévő műszaki létesítményt vagy a folyó környezetében található település árvízi biztonságát veszélyeztette.

A Mura szabályozási szélességét a tervezők 80 m-es fenékszélességben határozták meg. A művek koronaszintjének javasolt magassága (építési vízszint) Letenye 225 cm-es vízállásnak felel meg. (Q=290

m<sup>3</sup>/s) A szabályozás során a keresztirányú művek közül a „T” mű bizonyult hatékonynak, a túlfejlett kanyarokat megfelelően karbantartott partbiztosításokkal lehet védeni az eróziótól.

A meghatározott értékek az állékony kanyarok paramétereinek megfelelően 640 – 1 040 kanyarulati sugarat eredményeznek. (R/B = 8 - 13) Az állékony kanyarokat jellemző középponti szög 45 – 55 fok között van.

A Murának még a partbiztosítással rögzített kanyarjai sem tartoznak az állékony tartományba, tehát a teljes szakaszon várható mederátrendeződés vagy mederelfajulás.

A Kerka torok - Szt. Adorján-patak torkolata között lévő szakasz (48+600 – 44+650 fkm szakasz) túlfejlett kanyarok sorozatából áll. A szakasz stabilizálását először partvédő- és „T” művekkel próbálták elérni, de ez nem akadályozta meg a meder partélen belüli erózióját, a művek fenntartása jelentős költségeket emészt fel. (47+300 fkm és 45+800 fkm szelvény kanyarjai)

A Kerka torok - Szt. Adorján-patak torkolata között lévő szakasz rendezésére több modell készült. Ezen a szakaszon a folyó legnagyobb kanyarulati sugara 460 m, ez kisebb, mint az állékony kanyarulati sugár. A 48+450 fkm szelvényben található sarkantyú célja a 48+230 fkm szelvény környezetében található bal parti sziget meder felőli oldal további növekedésének gátlása. Jellemző a szakasz gyors fejlődésére, hogy míg 1998-ban még a 48+160 fkm szelvény jobb partján kilépő mellékág rehabilitációjára és azt a nagyvízi szállítás céljaira igénybe vehetőnek ítélte meg a modellező, addig a 2009-ben felépített modell alapján erre már nem látszott esély. A gyors mederfejlődés következtében ekkor már csak az 1978-ban elkészült szabályozási terv szerinti mederátvágás jöhetett szóba. Ennek a tervezett beavatkozásnak több oka is volt. Egyrészt a medervándorlás iránya észak felé mutatott, ahol kavicsbányák találhatók. A meder beszakadása a kavicsbányákba nehezen kezelhető árvízi helyzetet eredményezhet. Délen viszont a töltéslábnál alakultak ki olyan mélységek, melyek már a töltésállékonytságot veszélyeztetik. A kanyarfejlődés tíz év alatt olyan gyors lett, hogy nem csak a 47+700 – 46+600 fkm szelvények közötti kanyar, hanem a 46+500 – 44+700 fkm szelvények közötti kanyarok átmetszését is javasolni kellett. A modellkísérletek alapján meghatározott szabályozási vonal észak felé mozdult el. Az átmetszésekbe, melynek fenékszélessége a szabályozási szélesség fele (40 m), a Mura főmeder vonalvezetésének megőrzése érdekében kőzárások kerültek betervezésre, melyek csak Letenye 200 cm felett buknak. (70 %-os tartósságban tehát fennmarad az eredeti állapot) A modellkísérletek szerint ezzel a beavatkozással megőrizhető a jelenlegi Mura meder, ugyanakkor magasabb vízhozamok érkezésekor a kedvezőtlen kanyarulatok között a folyónak kevesebb vizet kell szállítania és a partot támadó nagyvízi áramlási irány is kedvezőbb lesz a 44+500 fkm szelvény túlfejlett kanyarjában. A terv a 44+500 – 47+700 fkm szakaszt érinti. Jelenleg a szabályozás tervezése folyik.

A Szt. Adorján-patak torkolata (44+500 fkm szelvény) és Murarátká között a folyó kanyarulati paramétereit továbbra sem érik el az állékony tartományt, a kanyarulati sugarak rendre alacsonyabbak, míg a középponti szögek magasabbak az ideálisnál. A homorú partokat partbiztosítás védi. A kanyarok tetőponti szelvényei kanyarfejlődést mutatnak.

A 44+200 fkm szelvényben (Murarátká) a folyó a Murára jellemző visszarágódást mutat, melyet a bal parton három „T” mű gátol. A jobb parton a kanyar felett egy vezetőművet követően három sarkantyú segíti a folyót a kanyarra történő kedvezőbb ráfordulásban. A kanyarfejlődést az M70 autópálya közelsége miatt figyelemmel kell kísérni.

Murarátká térségében a 42+200 – 38+500 fkm szelvények között két erősen túlfejlett kanyar található. A felső kanyar lefelé csúszását a bal parton 4 db „T” mű és egy sarkantyú akadályozza, a jobb partot pedig partbiztosítás védi. A kanyar tetőponti szelvényében (41+200 fkm) a jobb és bal parti partbiztosítás is megrongálódott, a kanyar felett a hordalékát a víz a kanyar visszaduzzasztó hatása miatt lerakja és a kanyar felett hasonló sziget alakul, mint a 46+000 fkm szelvény felett. Az omega másik kanyarja felett szintén szigetképződés figyelhető meg a nem megfelelő kanyarulati paraméterek miatt. A zátonyok fejlődése miatt ez veszélyeztetett kanyarpár.

A 40+000 fkm szelvény kanyarját szintén több részletben felépült partbiztosítás védi. Ez a kanyar is túlfejlett, az M70 autópálya közelsége miatt a kanyarfejlődést, a partvédőmű állapotát, melynek rongálódása

a kanyarulati viszonyokból következik, fokozott figyelemmel kell kísérni.

A 39+000 fkm szelvény - Letenyei határátkelő között a folyó kanyarulati paramétereit ismét kedvezőbbek, bár még így sem közelítik meg az állékony tartományt. A kanyarulatokat a 38+000 – 37+000 fkm szelvény között a bal parton a szabályozási vonalon elhelyezett 3 db „T” mű, a jobb parton egy sarkantyúval lezárt partbiztosítás védi a további fejlődéstől.

A 37+000 – 36+000 fkm szelvény között a bal parton található a Partizán sziget, melynek mellékágát 1980-ban lezárták, ezzel szerették volna mérsékelni az itt tapasztalható zátonyképződést. A zátonyképződés ennek ellenére folytatódott és vízjárástól függően a jobb és a bal parton is zátony alakul ki. Ennek oka, hogy a sziget felett egy magas középponti szöggel, bár megfelelő kanyarulati sugárral rendelkező kanyar található, ahol a víz alacsony érkező vízhozam esetén túlpördül, magas vízhozam esetén viszont, amikor a kanyarulati sugár is megnövekedik, a jobb parton tesz le zátonyt. Ezen a szakaszon az időszakos kotrás elkerülhetetlen, egyelőre nem történt vizsgálat arra vonatkozóan, hogy szabályozási művekkel rendezhető-e a probléma.

A Letenyei kis-határátkelő és a 33+000 fkm szelvény között magas kanyarulati sugárú, de kis középponti szögű kanyarok váltják egymást. Ezt a szakaszt tehát fejletlen kanyarok sorozata jellemzi, és azért nem állékony, mert a víz kanyarulatainak növelésével törekszik az állékony tartomány felé. Ennek megakadályozására a jobb parton „T” művek és sarkantyú épült. Az első két „T” mű távolsága megfelelő volt (150 m), az azt követő művek távolsága azonban nem (400 és 350 m), így az áramlás szétesett, középzátony képződött, mely az új határátkelő hidpilléreit veszélyezteti. Ezért a 2009-ben végzett modellkísérletek szerint a szabályozási vonalra egy vezetőművet és két további „T” művet kell elhelyezni. A javasolt művek tervezése megtörtént, egy mű el is készült.

A 33+000 fkm szelvény - Murakeresztúr között a folyó ismét túlfejlett kanyarulatok sorozatát írja le. A 31+800 – 33+000 fkm szelvény kanyarulati sugara ideálisnak mondható 660 m, de középponti szöge magas, 97 fok. A kanyart a bal parton partbiztosítás és 4 db sarkantyú védi. Ezt követően azonban a kialakult kanyarulati sugarak és középponti szögek nem tartoznak az állékony tartományba, a folyó homorú partjait Murakeresztúrig kövezés védi a további mederelfajulástól.

A 31+400 fkm szelvényben található jobb omega kanyart végig partbiztosítás védi és töltés szegélyezi. A szabályozási terv nem tartalmaz átmetszést, a 2009-ben végzett modellkísérletek az omega kanyar nyakában alakítottak ki levonulási sávot.

A 24+800 – 26+500 fkm szelvények között található átszakadó jellegű kanyar további fejlődését a szabályozási terv átmetszéssel gátolná. A 2009-ben végzett modellkísérleti vizsgálatok szerint egyelőre elegendő a tervezett átmetszés vonalában levonulási sáv kialakítása, mivel a kanyarfejlődés iránya még nem veszélyezteti a védvonalat. Ha a meder a 25+900 fkm szelvény környezetében a védvonalat 60 m-nél jobban megközelíti, akkor mély vonalvezetésű, küszöbvel biztosított árapasztó vápa kiépítése válik szükségessé a kanyar további terhelésének csökkentése miatt.

Mivel a 24+000 és 21+000 fkm szelvény között található átszakadóba hajló omega kanyar átszakadásra hajlamos pontjai szintén a töltés közelében vannak, ezeket a partbiztosításokat is figyelemmel kell kísérni. Amennyiben a modellkísérlet alapján javasolt levonulási sávok nem könnyítik kellő mértékben a kanyarok terhelését (a mederképző vízhozam még a partélek között vonul le és az alakítja meghatározó módon a medret, így a kanyarfejlődést is) a teljes szakasz szabályozási újragondolására szükség lesz a védképesség megőrzése érdekében.

A 17+000 fkm szelvény kanyarja a légi fotó szerint bal parti kanyarfejlődést mutat. A töltés közelsége miatt a kanyarfejlődést figyelemmel kell kísérni. A 16+500 fkm szelvényben egy bal parti zátony alakul, mely szintén a kanyarfejlődés folyamatát gyorsítja. Partvédőmű nincs, a kanyarfejlődés létesítményt nem veszélyeztet, de a 15+800 fkm szelvény kanyarfejlődését gyorsíthatja.

A 15+800-14+800 – 13+700-12+000 fkm szelvényekben található egymást követő omega kanyarok rendezését nem tartalmazza a szabályozási terv. A 15+570 fkm szelvényben feltehetően a partbiztosítás

beszakadása miatt három „T” mű beépítése vált szükségessé a homorú parton. A 2009-ben készült modellkísérleti vizsgálatok a kanyarok terhelésének csökkentése és a jobb levonulási viszonyok megteremtése érdekében levonulási sávokat jelölt ki. Amennyiben a levonulási sávok nem csökkentik jelentősen a kanyarok terhelését és azok tönkremenetelét lehet tapasztalni, ezen a szakaszon is újra kell gondolni a szabályozást, mivel a 14+800 – 12+000 fkm szelvények kanyarjainak fejlődési iránya a töltés felé mutat.

Murakersztúr alatt a folyó kanyargóssága a 3+000 fkm szelvényig megmarad.

A 10+170 fkm szelvényben a domború partra sarkantyú került beépítésre. A sarkantyú jelentősen benyúlt a szabályozási vonalba, megrongálódott. 9+930 – 10+050 fkm szakaszon a jobb parton épült vezetóművet a víz elfogadta, a mögötte lévő terület feltöltődött.

A 8+200 fkm szelvény kanyarja szintén túlfejlett, de a kanyar további fejlődése létesítményt nem veszélyeztet. A domború parton sarkantyúk kerültek beépítésre melyek túlnyúltak a szabályozási vonalon, ezek megrongálódtak. A 8+000 fkm szelvény kanyarja tovább fejlődik a bal parton a légi fotó tanúsága szerint (Google). A kanyarfejlődés létesítményt egyelőre nem veszélyeztet, a kanyar alatt képződött sziget bal parti ága szélesedik.

A 6+300 – 6+000 fkm szakaszon jobb parti kanyarfejlődés figyelhető meg, melyet vezetóművel és két sarkantyúval akadályoznak. A szemközti partot vezetómű védi.

Különösen kedvezőtlen a 3+900 fkm szelvény kanyarja, ahol a Murára jellemző visszahajló kanyar alakult ki, veszélyeztetve a vasútvonalat. A kanyarban a víz megkerülte a partbiztosítást. E szelvény átvágását már a szabályozási terv is előirányozta, de ez mind a mai napig nem következett be. 1994-ben modellkísérletek igazolták, hogy az átvágás elkerülhetetlen, jelenleg a horvát fél a tervezett átmetszés vonalában árapasztó kialakítását tervezi.

A 3+000 fkm szelvény alatt már a Dráva visszaduzzasztó hatása érvényesül, a folyó kanyarulatai az állékony tartomány közeli állapotban érik el a torkolatot.

A 2+120 fkm szelvényben egy „T” mű gátolja a bal parti kanyarfejlődést. A 2+000 fkm szelvény alatt a jobb part közelében sziget alakult ki a teljes szabályozási szélességben, a folyó a szigetet a bal part felé kerüli ki. Ezt a kanyarfejlődést nem szabad gátolni, mert hatására egy kedvezőbb kanyarulati paraméterekkel rendelkező szakasz alakulhat ki, bár ez a Principális-csatorna torkolati szakaszát érintheti.

A Mura teljes szakaszán a jelenlegi kanyarulati viszonyok megtartása csak partbiztosítások megőrzésével biztosítható, melyek fenntartása elengedhetetlen, mivel a kanyarulati paraméterek miatt a medren belüli átrendeződés folyamatosan a partbiztosítások alámosását eredményezi. A tönkrement partbiztosításokat a víz megkerülheti és az adott terület függvényében kanyarfejlődése során mérnöki létesítményeket veszélyeztethet. A partbiztosítások terhelését árapasztó vápákkal lehet csökkenteni.

A Mura szabályozási terve elavult, annak korszerűsítése a megváltozott igényeknek megfelelően szükséges. Mivel a folyó jellemzően túlfejlett és átszakadó jellegű kanyarok sorozatával jellemezhető, folyamatos mederváltozás várható. Amennyiben a tervezett levonulási sávok nem csökkentik kellő mértékben a kanyarok terhelését, valamint a partbiztosítások fenntartása elmarad, a folyó további vándorlására lehet számítani.

A kanyarok szabályozása csak a problémás szakasz rendezésével nem megvalósítható, mivel a megváltoztatott áramlási viszonyok hosszabb szakaszra lehetnek kihatással. Ezért az új szabályozási tervet a teljes szakaszra kell kidolgozni.

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

A Mura teljes magyarországi szakasza partbiztosításokkal védett a meder vándorlása ellen. A szabályozási

szélesség 80 m. A Mura tényleges mederszélessége azonban egyes szakaszokon (jellemzően a kanyar tetőponti szelvénye alatt, ahol a természetes kanyarfejlődést partbiztosítás gátolja) alig éri el a 40 m-t, míg egyes széteső szakaszokon viszont 150 m széles. Ennek megfelelően a középvízi meder szelvényterülete 250 - 500 m<sup>2</sup> között változik (telt mederhez számított érték). A modellkísérleti tapasztalatok szerint a szélesebb szelvényekben sem csökken le a maximális sebesség, jellemzően áramlási holtterek alakulnak ki, ami a zátonyfejlődést segíti.

A hullámtér szélessége 260 - 2 100 m között változik. Jellemzően a hullámtér hidak környezetében szűkül össze. A legszűkebb szelvényt a Letenye régi határátkelő adja, itt a hullámtér szélessége 255 m. A murakeresztúri hídszelvény ennél is keskenyebb, 182 m, de itt a bal parton egy árapasztó nyílás is található.

Letenye hídszelvényben a nagyvízi meder területe (143,65 m B. f. szint, új MÁSZ) 922 m<sup>2</sup>, míg az egyik szélesebb szelvényben (HE 19 mérőszelvény, 21,120 fkm, 1 354 m hosszú, új MÁSZ 138,49 m B. f.) a nedvesített szelvényterület 4 632 m<sup>2</sup>.

1.5.5. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése (nyári gátak, kiemelt utak stb.)

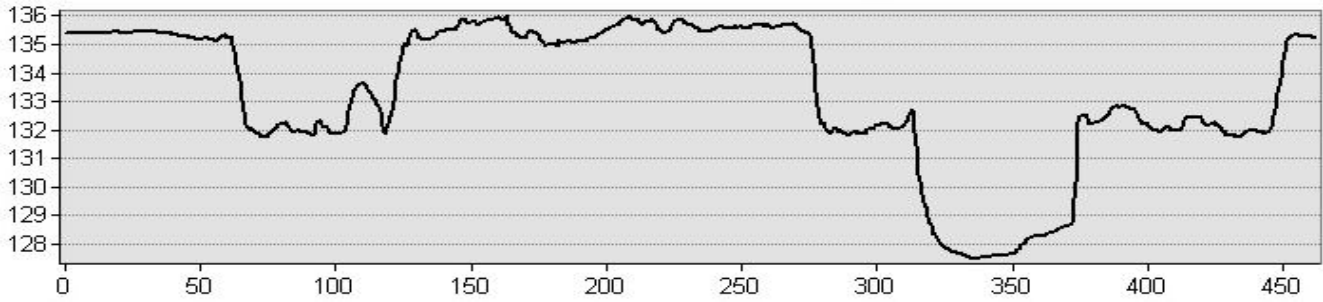
A Mura hullámtere viszonylag keskeny sáv, szélessége rendkívül változó 50 m-től 1,5 - 2 km-ig terjed. Árvédelmi és fenntartási okok miatt a védtöltések hullámtér felőli oldalára a töltés lábvonalától számított 10 m széles sávban gyepkultúra található. Hullámtéri véderdőt a hullámtér kezelője (Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság) 1969 - 71 évek között telepített a Letenyei és Birkitői öblözetekben a védtöltés mentén, azokkal párhuzamosan 10 - 50 m szélességben (Murarátkától a Borsfa-patakig kb. 17 km hosszon). A minimálisan széles hullámtér, az uralkodó szélirány és a hullámtérben található növényzet (bokrok, cserjék) a víz energiáját megtörik, és nem teszik szükségessé a hullámtörés elleni védekezést.

A hullámtérben nyárigátak, építmények nincsenek.

Az üzemelő és felhagyott kavicsbányák mentén a bányászás során kitermelt meddők, illetve a bányáknak a Mura ár hullámainak folyásirányára merőleges depóniái, valamint terepszintből kiemelt bejáróútjai az árvizek lefolyási viszonyait szélsőségesen kedvezőtlenül befolyásolják.

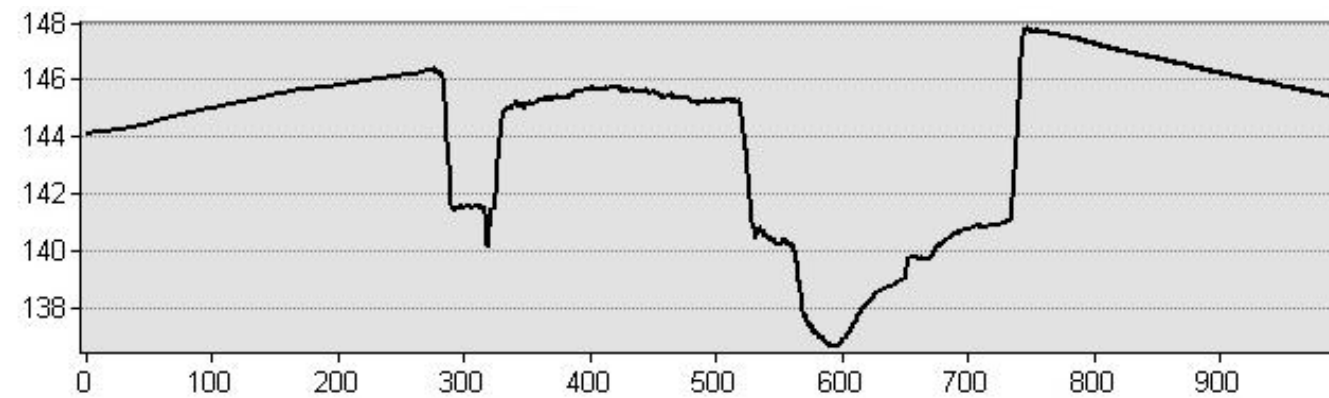
A Mura folyó keresztezései a keresztezési szelvénytérkép szerint sorrendben a következők (16. - 19. ábrák):

- 4+355 tkm (10+257 fkm): Murakeresztúri vasúti híd, 1 db bal parti ártéri hídnyílással, melyeknek fontos szerepe van az árvízi levezető képesség biztosításában.

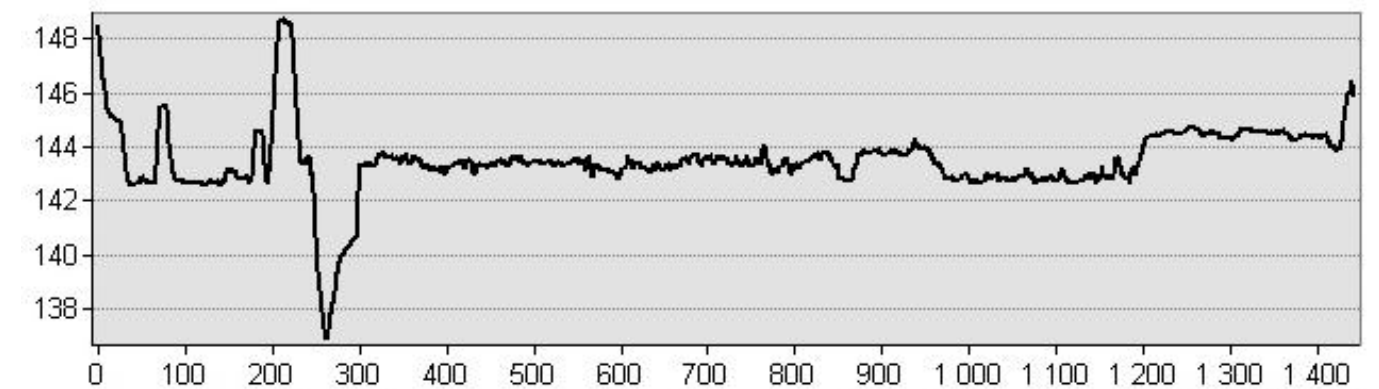


16. ábra: Murakeresztúri vasúti híd

- 19+935 tkm (34+555 fkm): M7-es autópálya híd, 1 db bal parti ártéri hídnyílással, melyeknek fontos szerepe van az árvízi levezető képesség biztosításában.

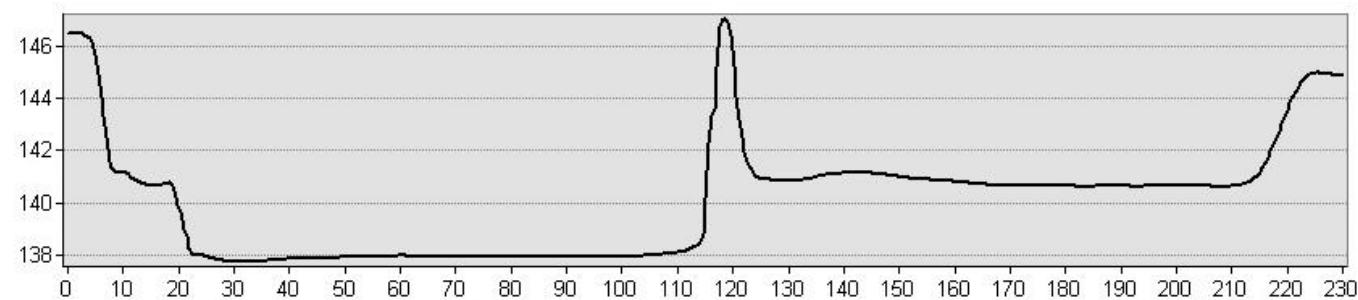


17. ábra: M7-es autópálya hídja ártéri hídnyílással



19. ábra: M70 autópálya és 7538 sz. közút hídja a 40+000 fkm szelvényben

- 21+138 tkm (35+628 fkm): 7. sz. főút híd; a Mura folyó legkisebb keresztmetszetű hullámtere ezen a szakaszon található. A híd két hídfője szűkíti le a meder keresztmetszetét, ezzel nagymértékben akadályozva az árhullám gyors levezetését. Továbbá a jobb parton (Horvátország), a hídfő előtti – nagyvízi meder – területen a sűrű aljnövényzettel benőtt erdő szintén nagymértékben befolyásoló tényező lehet.



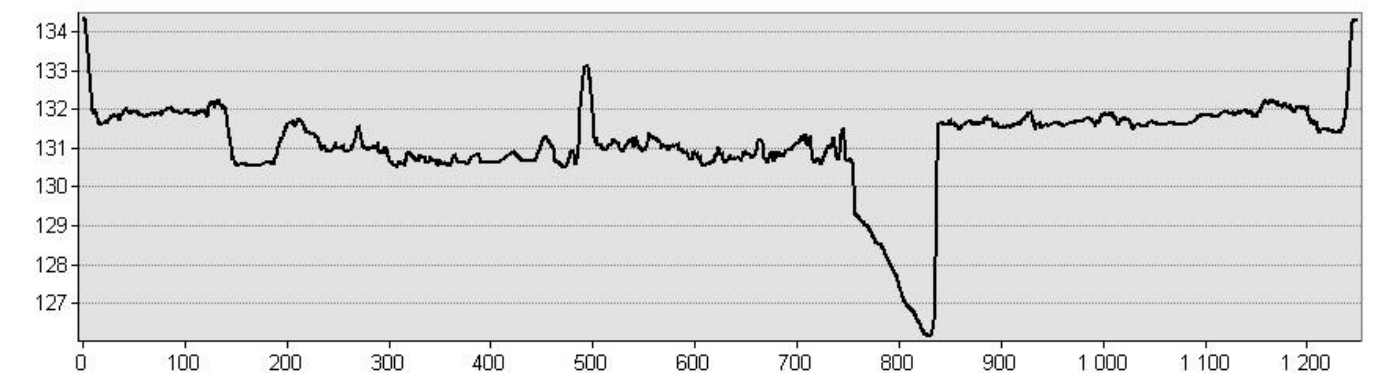
18. ábra: 7. sz. főút hídja

- 25+350 tkm (39+700 fkm): M70-es autópálya a terepszintből kiemelten, a nagyvízi mederben, a fő folyásiránnyal párhuzamosan húzódik egészen a töltés végéig (26+933 tkm), sőt azon is túl, a 44+000 fkm-ig. Az alábbi kereszt-szelvény a 0+000 kezdőszelvényel a bal parton, egy magasparton kezdődik, majd a nagyvízi mederben folytatódik, ahol a két, kiemelt út (M70 autópálya és 7538 sz. közút), majd a Mura meder és annak jobb parti nagyvízi medre követi, a végszelvény pedig a jobb parti (Horvát) töltés. Mindkét út a nagyvízi mederben van, ráadásul a terepszintből különböző magassággal kiemelve, ennek ellenére az árvízi levezető képességre – a tapasztalatok alapján – nincs jelentős hatása, inkább áramlási holtterként viselkedik, azonban hatását mindenképpen vizsgálni kell. (A kereszt-szelvény a régi, 2014-es szelvényezés szerinti.)

- 25+750 tkm (39+800 fkm): 7538 sz. közút (Murarátka belterületen) a nagyvízi mederben, a fő folyásiránnyal párhuzamosan húzódik egészen a 26+256 tkm-ig, majd a település belterületén – a nagyvízi medren kívül – folytatódik. Az árvízi levezető képességre gyakorolt hatása megegyezik az előző bekezdésben taglalt M70-es autópályáéval.
- 43+350 fkm: az E.ON Dél-dunántúli Áramhálózati Zrt tulajdonában lévő nagyfeszültségű, 400 kV-os elektromos légvezeték (Hévíz - Toponári hálózat) és 1 - 1 db légvezeték tartó oszlop a bal-, ill. jobb parton. Az árvízi levezető képességre nincs hatása.

A Mura folyó árvízi levezető képességét jelentősen befolyásolni képes egyéb létesítményeket mutatják a 20. - 21. ábrák.

- 1+780 tkm (6+500 fkm): a Murakeresztúr - Kollátszeg melletti, felhagyott kavicsbánya tavaknak az árhullám fő folyásirányára merőleges, D-i oldali depóniái akadályozhatják a lefolyást, hatását mindenképpen vizsgálni kell.

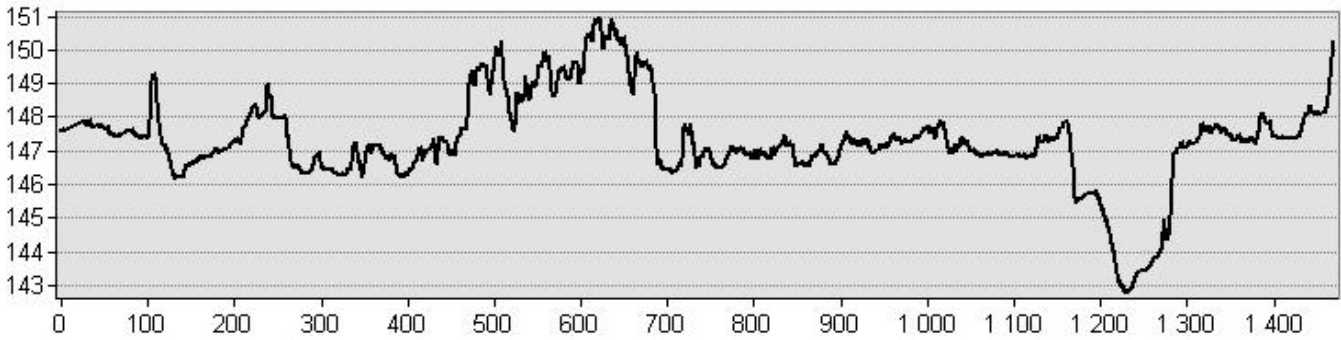


20. ábra: Murakeresztúr - Kollátszeg kavicsbánya depó (1+780 tkm; 6+500 fkm)

- 12+000 tkm (21+000 fkm): a Tótszerdahely melletti, működő kavicsbánya az árhullám folyásirányára merőleges depóniái, illetve a terepszintből kiemelt bejáró útja nagymértékben akadályozhatják a lefolyást, elterelik az árhullám folyásirányát.
- 18+500 tkm (32+800 fkm): a Letenye környéki működő kavicsbánya az árhullám folyásirányára merőleges depóniái nagymértékben akadályozhatják a lefolyást, elterelik az árhullám folyásirányát.



- 48+500 fkm: a Muraszemenye környéki működő kavicsbánya az árhullám folyásirányára merőleges depóniái és a terepszintből kiemelt út nagymértékben akadályozhatják a lefolyást, elterelik az árhullám folyásirányát.



21. ábra: Muraszemenyei kavicsbánya depó és kiemelt bejáróút, valamint az önkormányzati védmű

Forrás: Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008. és a „Vízfolyás víztestek jellemzése” című tanulmány

1.5.6. A vizsgált mederszakasz hajózhatósága

A Mura vizsgált szakasza nem hajózható, viszont tavasztól késő őszig vízitúrázásra alkalmas (kivéve árhullámok levonulása idején, amikor kifejezetten tilos a túrázás) és közkedvelt.

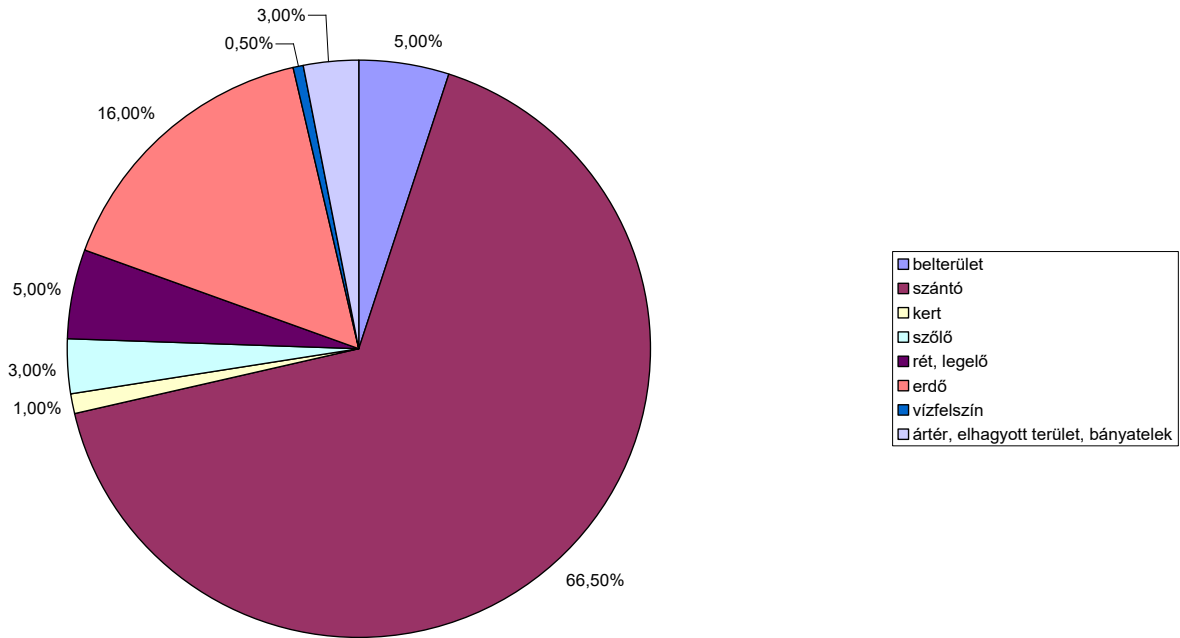
1.5.7. A mederszakasz használatának elemzése

Természetes és természetközeli élőhelyek védelmének elsődleges biztosítása mellett (pl. korlátozott mezőgazdasági terület) az árvízi védekezés és a természetvédelem kiemelt szempontjaival összhangban lehetőséget teremt a terület többcélú (mező-, erdő-, gyep-, vadgazdálkodás, ártéri tájgazdálkodás; közösségi, rekreációs célú, azaz vízitúrázás, sporthorgászat, sátorozóhelyek) hasznosítására is.

A jelenlegi területhasználatokat a 22. - 23. ábrákon mutatjuk be.

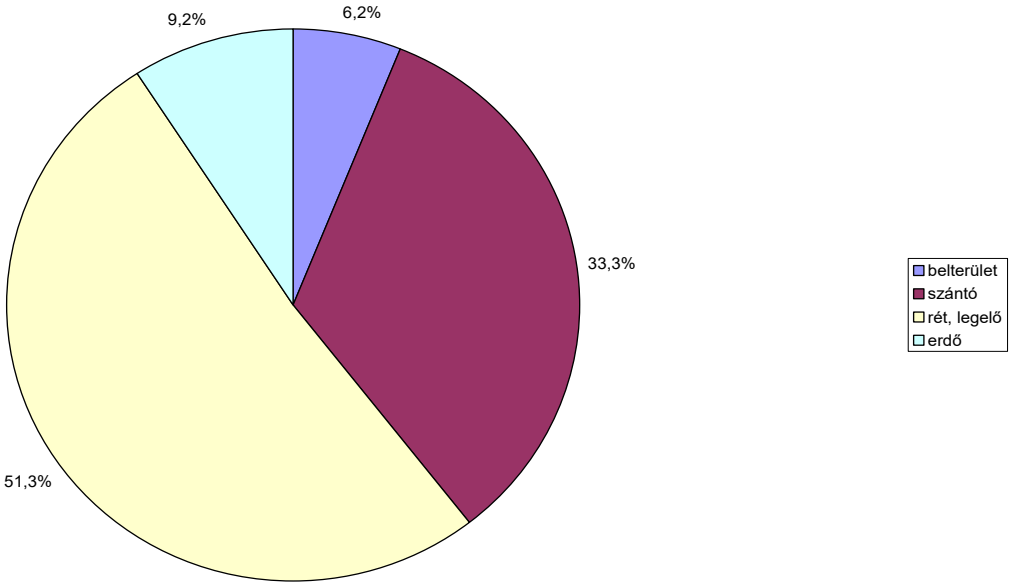
Forrás: Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008.

Mura balparti sík területhasználata



22. ábra: Területhasználat a Mura bal parti síkon

Mura ártér területhasználata



23. ábra: Területhasználat a Mura ártérben

#### 1.5.8. Építésjogi környezet

A Mura medre a Magyar Állam tulajdonában és a NYUDUVIZG vagyonkezelésében van.

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

- Építési törvény 1997. évi LXXVIII. Törvény, az épített környezet alakításáról és védelméről
- Az építésügyi és építés felügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet
- A településfejlesztési koncepcióról, az integrált településfejlesztési stratégiáról és a településrendezési eszközökről, valamint egyes településrendezési sajátos jogintézményekről szóló 314/2012. (XI.8.) Korm. rendelet
- A többször módosított 2003. évi XXVI. Törvény az Országos Területrendezési Tervről
- Az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII.20.) Kormányrendelet
- A területfejlesztésről és területrendezésről szóló 1996. évi XXI. törvény
- A kisajátításról szóló 2007. évi CXXIII. törvény
- Megyei területrendezési tervek
- A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. Törvény módosításáról szóló 2013. évi CCXLIX. törvény
- A nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/ 2014. (III. 14.) Kormányrendelet
- A vízgazdálkodási (v jelű) területekre vonatkozóan az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet (OTÉK)
- A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet
- A létfontosságú vízgazdálkodási rendszerelemek és vízilétesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 541/2013. (XII. 30.) Korm. rendelet
- A települések ár- és belvíz veszélyeztetettségi alapon történő besorolásáról szóló 18/2003. (XII. 9.) KvVM - BM együttes rendelet
- Települési önkormányzati rendeletek, és határozatok

#### 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

2.1.1. A korábban felépített fizikai kisminta-kísérletek eredményeinek célirányos értékelése

2.1.1.1. Mura 49+000 – 44+000 fkm szakasz

1993-ban épült fel a Mura 49+000 – 44+000 fkm szakasza M=1:200/100 méretarányban. A modell javaslatot ad a Kerka torkolat szabályozására és ezzel összefüggésben a Mura Kerka torkolat alatti szakaszának rendezésére. Vizsgálatok rámutattak arra, hogy a 47+200 és 45+800 fkm szelvények kanyarutai túlfejlettek, a lefolyási viszonyok javítása érdekében beavatkozás szükséges. A modellkísérletek során először a meglévő, de már elhagyott mederszakaszok helyreállítására került sor, de ez csak a 47+200 fkm szelvény áramlási viszonyait javította. Ezért vizsgálni kellett a 45+800 fkm szelvény kanyarulatának átvágását is, mely már megfelelő áramlási viszonyokat eredményezett.

2.1.1.2. Mura 48+000 – 44+000 fkm szakasz

A Kerka torkolat rendezése az 1993-ban felépült modellkísérletek szerint elkészült, a Mura szabályozása azonban nem. A medervándorlások a modell által jelzett irányban fejlődtek, a kanyarok további elfajulása volt tapasztalható. A 46+500 fkm szelvénykanyarja az elmúlt évek során olyan mértékben fejlődött, hogy már a mögötte lévő kavicsbánya tó átszakításával fenyegetett. Ezért 2012-ben ismét sor került ennek a szakasznak a modellezésére, M=1:110/50 méretarányban. A modellvizsgálatok további intenzív mederfejlődést és a kanyarok egyre erősödő visszaduzzasztását jelezték előre. A nagyvízi vízszállító képesség és a szakasz kanyarulati viszonyainak javítása érdekében először a 45+800 fkm szelvény kanyarjának átvágásának vonalvezetésére készült javaslat. Az átvágás fenékszélessége 40,0 m, mélysége kisvíz alatt 1,0 m (a növényzet elburjánzásának megakadályozása miatt). A jelenlegi meder lefűződését az átvágásba tervezett, az év 78 %-ban nem megbukó, még a mederképző vízhozam alatt üzembe lépő keresztgát akadályozza, így a jelenlegi meder élő jellege megőrizhető és a kanyar túlterhelése is megakadályozható. Hasonló paraméterekkel készült átvágási javaslat a 47+200 fkm szelvény kanyarjának tehermentesítésére is. Az alsó kanyar átvágás tervezés alatt áll.

2.1.1.3. Mura 32+970 – 37+367

Méretarány M=1:125/50. A Mura folyón a 35+212 – 34+996 fkm szelvények között kialakult zátony fejlődése részben a meder e szakaszán épült jobb és bal parti biztosításokat, részben pedig az új M7 autópálya hídjának stabilitását veszélyezteti. A kisminta kísérlet célja az volt, hogy meghatározza a lehetséges műszaki beavatkozásokat.

A jelenlegi állapot vizsgálata rámutatott arra, hogy a zátony fejlődése nem áll meg, vízjárás függvényében növekedik, mind a jobb, mind a bal part alatt kimosódásokat tapasztaltunk. A zátony keresztirányú növekedése az áramlási viszonyok változását eredményezheti az M7 hídszelvényében, ami a mű stabilitását veszélyezteti. A meder szétesése miatt a zátony elkotrása önmagában csak időleges megoldást eredményez, a zátony vízjárás függvényében épül vissza. A vizsgálat felhívta a figyelmet a 36+050 fkm szelvény kanyarjának kedvezőtlen áramlási viszonyaira is. A szakaszon elfogadható kanyarulati viszonyokat nem lehet kialakítani (műszaki létesítmények: hidak és töltések), a folyó sodorvonalát segíteni kell meglévő partélei követésében.

A középzátony növekedését a meder elszélesedése okozza, ezért ezen a szakaszon szűkíteni kell. A

sodorvonal vezetése érdekében egy vezetőmű került elhelyezésre és az áramlási irány megtartása „T” művel történik. (35+150 fkm) A zátonyt el kell kotorni, a kotrásból kikerülő anyag a „T” művek között helyezendő el.

2.1.1.4. Mura 10+000 - 34+000 fkm szakasz árvízi modellje

A Murán az utóbbi évek legjelentősebb ár hulláma 2005. augusztus 24-én tetőzött. A tetőzéskor mért vízhozam 1 188 m<sup>3</sup>/s volt, ami messze elmaradt a számított 1 %-os valószínűségű ár hullám vízhozamától (1 650 m<sup>3</sup>/s). A kialakult vízszintek ugyanakkor megközelítették a mértékadó árvízszintet. Tisztázni kell az árvízszint emelkedés okait, hiszen korábban ez a nagyvízi meder képes volt az 1 %-os valószínűségű ár hullámok levezetésére a mértékadó árvízszinten. A meder és a hullámtér az elmúlt időszakban nem változott számottevően.

A Mura 10+000 – 34+000 fkm szakaszának fizikai kismintája M=1:350/100 méretarányban épült fel. A Mura 10+000 – 34+000 fkm szakasza túlfejlett kanyarulatok sorozata. Telt mederig a folyó követi partéleit, melynek megváltoztatásában partvédművek sorozata gátolja. A vízhozam emelésével azonban a folyó kilépne a hullámtérre, ahol viszont a dús aljnövényzet állja útját. A modell szerint a jelenlegi állapotban a mértékadó árvízi hozam helyenként 1 m-rel magasabb szinten vonulna le, mint a MÁSZ. A modellkísérleti vizsgálat tanúsága szerint az elmúlt évek magas árvízszintjeit a hullámtéri kezelés megváltozása okozta. A korábban rét - legelő hasznosítású területek helyreállítása, (melyek napjainkra beerdősültek), valamint az elmúlt években a hullámtéren a folyásirányra merőleges létesítmények (bejáró utak és a kavicsbányák védtöltései) elbontása az árvízszintek csökkenését eredményezi. A vizsgálat záró fejezetében felhívja a figyelmet arra, hogy az eredeti lefolyási viszonyok helyreállítását követően a rendszeres fenntartásról gondoskodni kell.

2.1.1.5. Mura 0+000 – 7+000 fkm szakasz vizsgálata

A Mura 0+000 – 7+000 fkm szakaszának modellkísérleti vizsgálatára M=1:200/100 méretarányban 1994-ben került sor a 4+000 fkm szelvényben található kanyar elfajulása miatt, mely a bal parti töltést és az ott húzódó Gyékényes - Nagykanizsa vasútvonalat fenyegeti.

A vizsgálatok során a kanyar 2+775 – 4+572 fkm szelvények közötti átvágására készült javaslat 60 m szélességben és a várható mederfejlődés figyelembe vételével ugyanazon nyomvonalon egy 30 m fenékszélességű vezérárok vizsgálata is megtörtént. Árapasztó vápa kialakítását a modell nem vizsgálta. A tervezett átvágás nem készült el, helyette az átvágás vonalában egyelőre árapasztó vápa kialakítását tervezi a horvát fél.

2.1.1.6. Értékelés

Az elkészült dokumentációk alapján megállapítható, hogy a Mura azon szakaszai, ahol nincsenek partvédművek, továbbra is vándorolnak és a partvédművekkel védett szakaszok között is található olyan, mely már annyira túlfejlett kanyart rögzített, hogy azok további elfajulása a partvédművek tönkretétele után folytatódott. Azokon a szakaszokon, ahol a kanyar további fejlődése már mérnöki létesítményt veszélyeztet, a kanyar átmetszése elkerülhetetlen. A meder további berágódásának megakadályozása és a jelenlegi folyómeder megtartásának érdekében az átvágásokat célszerű a kisvízszint alá süllyeszteni és keresztgát beépítésével az átvágásokat csak időszakosan üzemeltetni. Ennek a megoldásnak a célja kettős: egyrészt az átvágás vízborítása gátolja a nagyvízi levonulást gátló növényzet megtelepedését, másrészt kisvízes időtartamban, amikor a folyó a túlfejlett kanyarokat nem rombolja, a meder jelenlegi vonalvezetése megőrizhető. Az átvágások üzembe lépésének a kanyarok túlterhelésének elkerülése érdekében meg kell

előznie a mederképző vízhozam kialakulását. Az átvágások elsődleges célja a nagyvízi levonulás segítése.

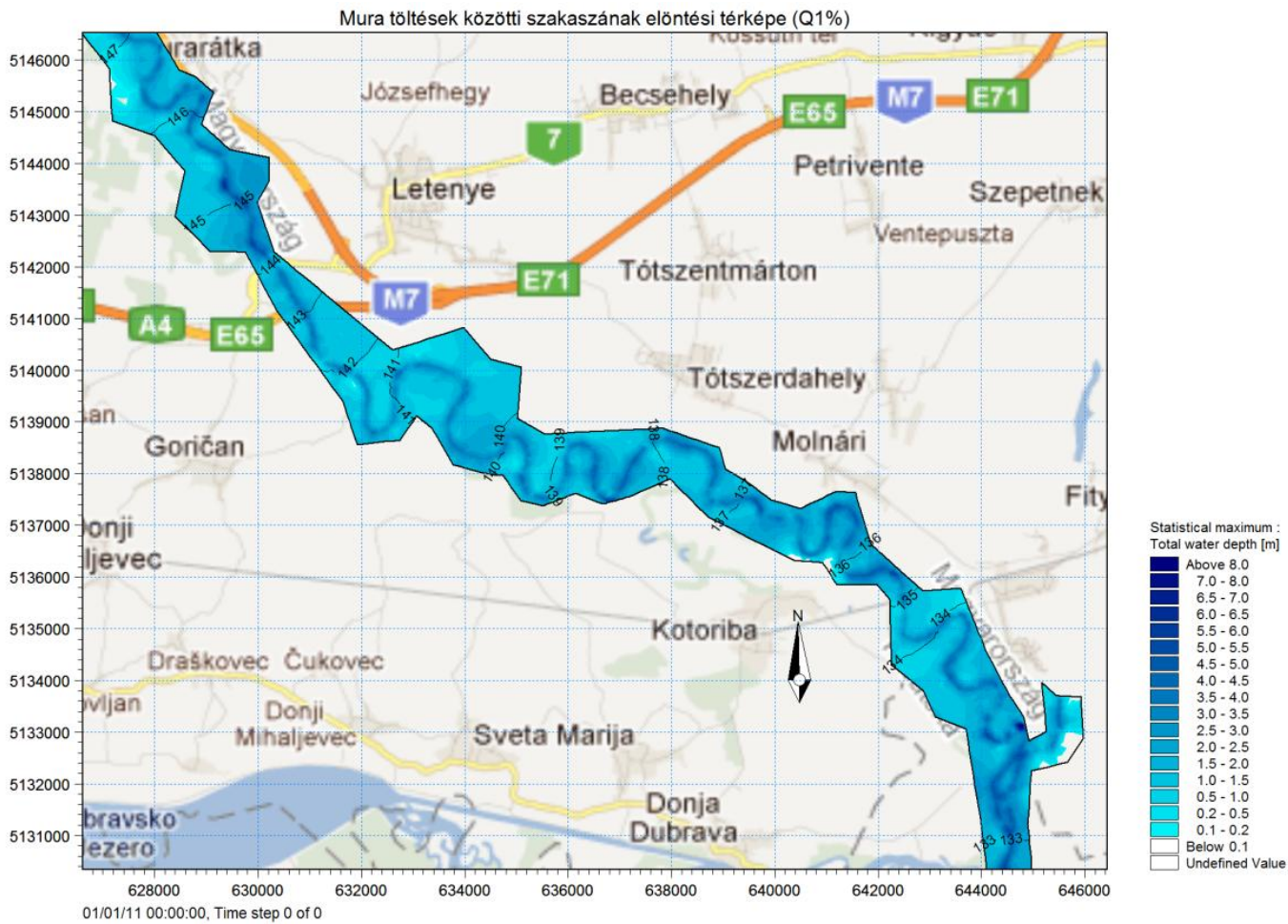
Mivel a folyó nem állékony kanyarok sorozatán rögzített, továbbra is számítani kell a partok közötti mederátrendeződésekkel. Az így képződő zátonyok általában nem okoznak gondot. Azon szakaszokon, ahol a medervándorlások mérnöki létesítményeket veszélyeztetnek a folyószabályozás eszközével kell segíteni a folyót partéleinek követésében.

A Mura folyón kialakult magas vízszintek a hullámtér hasznosításának megváltoztatásából erednek. Ezért a szükséges helyeken vissza kell állítani az eredeti gazdálkodási formát (rét - legelő gazdálkodás) és az elmúlt években elkészült, a folyásirányra merőleges kiemelt létesítményeket (utak, töltések) el kell távolítani.

2.1.2. A korábban felépített numerikus modellek eredményeinek célirányos értékelése

Nagyvízi magyarországi Mura-modellt a VIZITERV Consult Kft. készített 2009-ben a Mura árvízvédelmi fejlesztésének támogatásához, a permanens árvízi felszín görbe számítására. A modellt a 2005. évi árvíz tetőző vízszintjeivel kalibrálták. Érdemi igazolásra nem kerülhetett sor, mert nem volt a kalibrációt megközelítő jelentős árhullám a folyón az utóbbi évtizedekben.

Teljes Mura vízgyűjtőt lefedő nemzetközi, árvízi előrejelző, riasztó és döntéstámogató modellt készített a DHI 2011-ben FloodWatch rendszerben az árhullám-levonulás számítására, MIKE 11 v 2011 szoftverben. A projektben készültek előntés térképek az 1, 3, 10 és 20 %-os árvízi eseményekre. Az alábbiakban a Q=1 650 m³/s 1 %-os előfordulási valószínűségű permanens vízhozamhoz tartozó vízszinteket bemutató ábrát közöljük (24. ábra).



24. ábra: Elöntési térkép Q=1 650 m³/s 1 %-os előfordulási valószínűségű permanens vízhozamhoz

A fentebb említett két Mura-modell azonos geodéziai adatokon nyugszik, de a szerkezetük eltér. Mindkettő 1D hidrodinamikai számításokat végez a mederben, ill. a hullámtéren.

A nagyvízi mederkezelési tervhez egy Mura - Dráva - Duna egyesített modellrendszer került felhasználásra HEC RAS rendszert alkalmazva.

2.1.2.1. Hidrodinamikai modell kalibrációja

Kalibrációs árhullám

Az 1972. évi árvíz ( $Q_{max} \sim 1\,580\text{ m}^3/\text{s}$ ) az eddigi legnagyobb mért árvíz a Murán, de kalibrációra ez nem volt használható, mert azóta jelentősen megváltoztak a lefolyási viszonyok. A kalibrációhoz az azóta bekövetkezett második legnagyobb árvíz, a 2005. augusztusi adatait ( $Q_{max} \sim 1\,200\text{ m}^3/\text{s}$ ) használták fel, amely tetőző vízszintrögzítésekkel is jól dokumentált és azután 2009-ig nem volt nála magasabb. A modellezett időszak: 2005.08.11 - 09.11.

Peremfeltételek

Az időszak alatt belépő maximális vízhozamokat a következő táblázat foglalja össze (16. táblázat).

12. táblázat: Vízhozamok

| VÍZFOLYÁS | PEREM [fkm] | $Q_{max}$ [m³/s] | IDŐSOR  |
|-----------|-------------|------------------|---------|
| Mura      | 48,9        | 1 200            | Letenye |
| Dráva     | 234,3       | 900              | Dubrava |
| Duna      | 1 447,0     | (2 300)          | Mohács  |

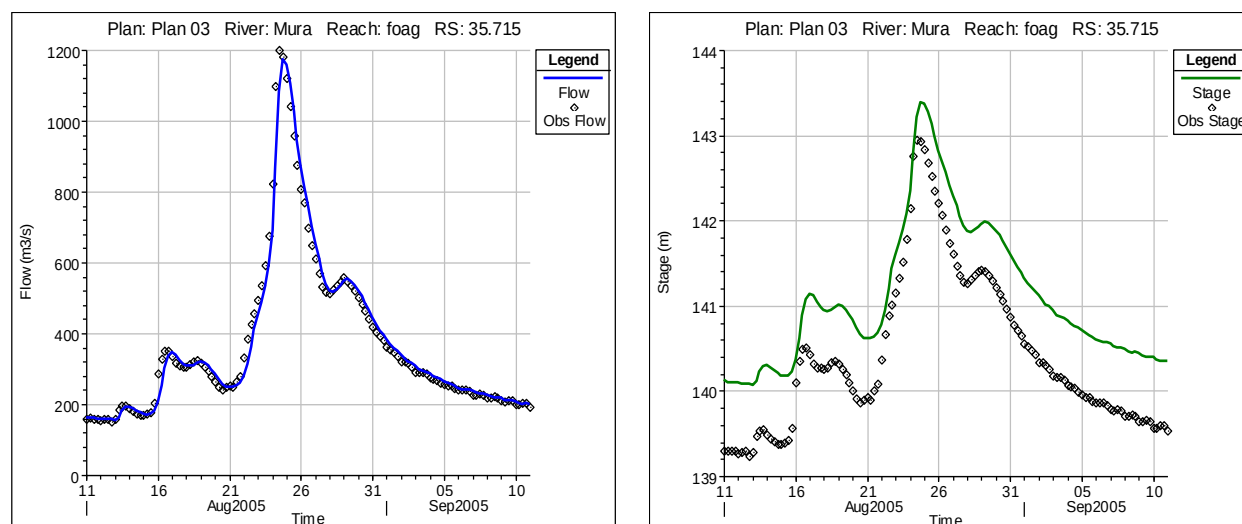
Érdességek

Keresztirányban a meder és a hullámtér érdességét különböztették meg. A vízszinteket a hullámtér érdességére érzékenyebbnek találták, mint a mederére. Az átvett HEC-RAS modell érdességei szinte szelvényről szelvényre változtak, ami azt sugallta, hogy a mérések és a modellgeometria hibáit is megtanították a modellel. Egy permanens modell a felső szakaszon túlbecsülte, az alsón alulbecsülte a tetőző vízhozamot, így az érdességekkel még a permanens közelítés hibáját is semlegesíteni kellett. A modellt helyenként újrakalibrálták.



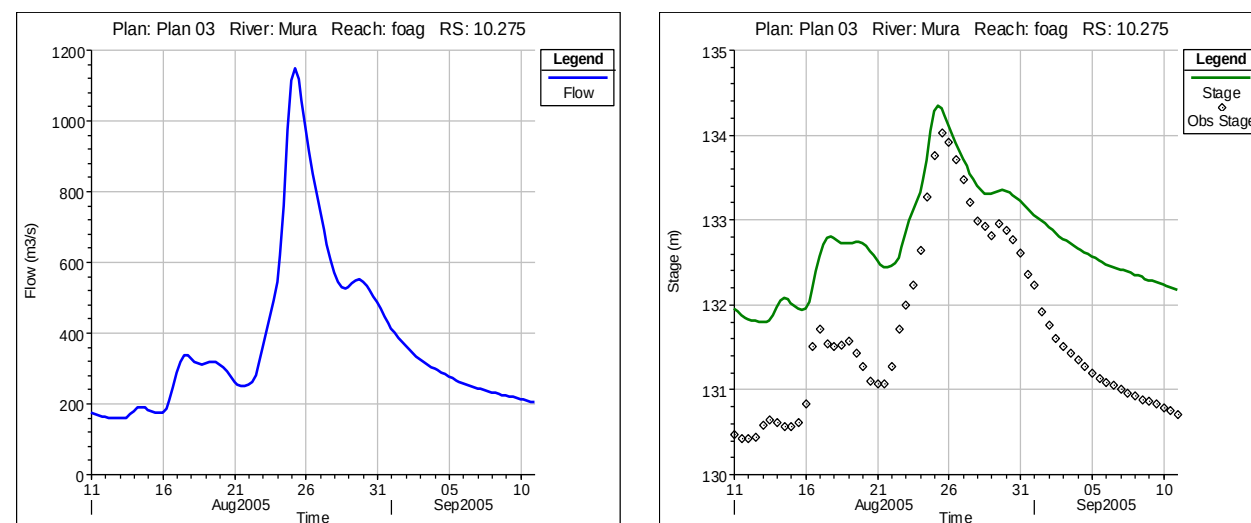
**Mért és modellezett árhullámképek**

Letenyénél a vízhozamok egyezése természetesén jó volt, hiszen közel vagyunk a belépő peremhez. A tetőző vízszint hibája +0,45 m (25. ábra).



25. ábra: A 2005. évi árvíz modellezett (folytonos vonal) és mért (pontok) árhullámképe Letenyénél  
Vízszintes tengely = dátum. Bal ábra függőleges tengelye = vízhozam [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]. Jobb ábra függőleges tengelye = vízszint [m B. f.].

Murakeresztúrnál (10+300 fkm) nincs vízhozammérés. A tetőző vízszintek hibája +0,3 m. (26. ábra)



26. ábra: A 2005. évi árvíz modellezett (folytonos vonal) és mért (pontok) árhullámképe Murakeresztúrnál  
Vízszintes tengely = dátum. Bal ábra függőleges tengelye = vízhozam [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]. Jobb ábra függőleges tengelye = vízszint [m B. f.].

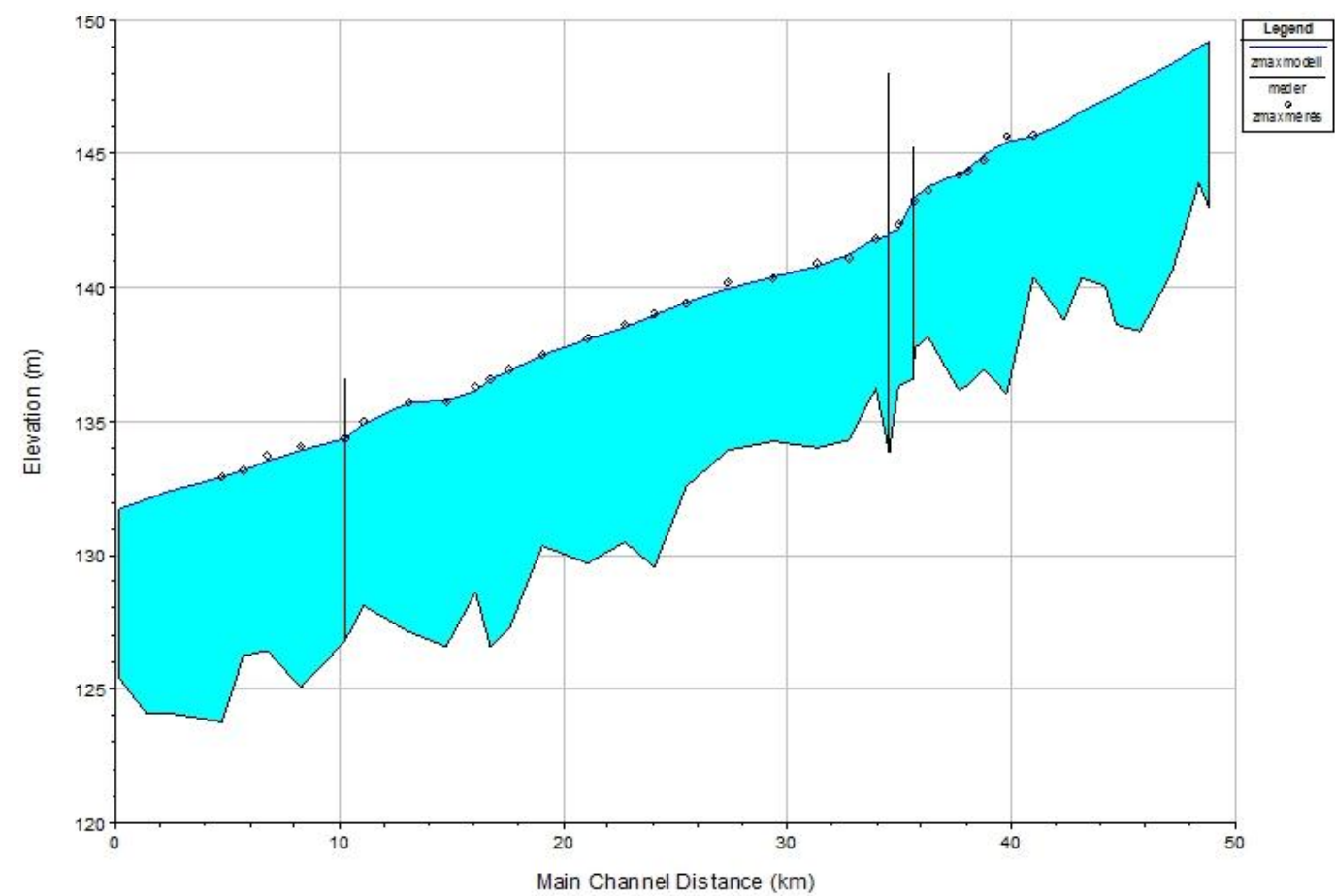
**Tetőző vízszintek hossz-szelvényei**

27. ábra: A Letenye Mura-hidak környezete ortofotón (Google maps, 2014)

A fenti ortofotó is mutatja, hogy a Mura hullámtere beszűkül a két letenyei hídhoz érve. Az autópálya hullámtéri töltése és a bal parti fővédvonal közötti ékben az árvíz zsákszerűen feltorlódik és így ez a terület csak az árvíz tározódásában vesz részt. A leválást, a torlódást és a hídnyílások vízszállító képességét egy 1D modellel csak pontatlanul tudjuk modellezni. A folyó keresztirányban átlagolt vízszintje és a fővédvonal menti vízszint egymástól számottevően eltérhet ilyen helyzetekben, így az sem világos, hogy egy tökéletesen pontos 1D modell vízszintjeit hogyan értelmeznénk a parton, azaz az árvízvédelmi töltéseknél. A Letenye vízmércénél tapasztalt eltérés tehát nem jellemzi jól a védelmi szakasz mentén átlagosan kapott modellezési hibát és a MÁSZ-hoz is a burkoló felszíngörbe pontossága a mérvadó.

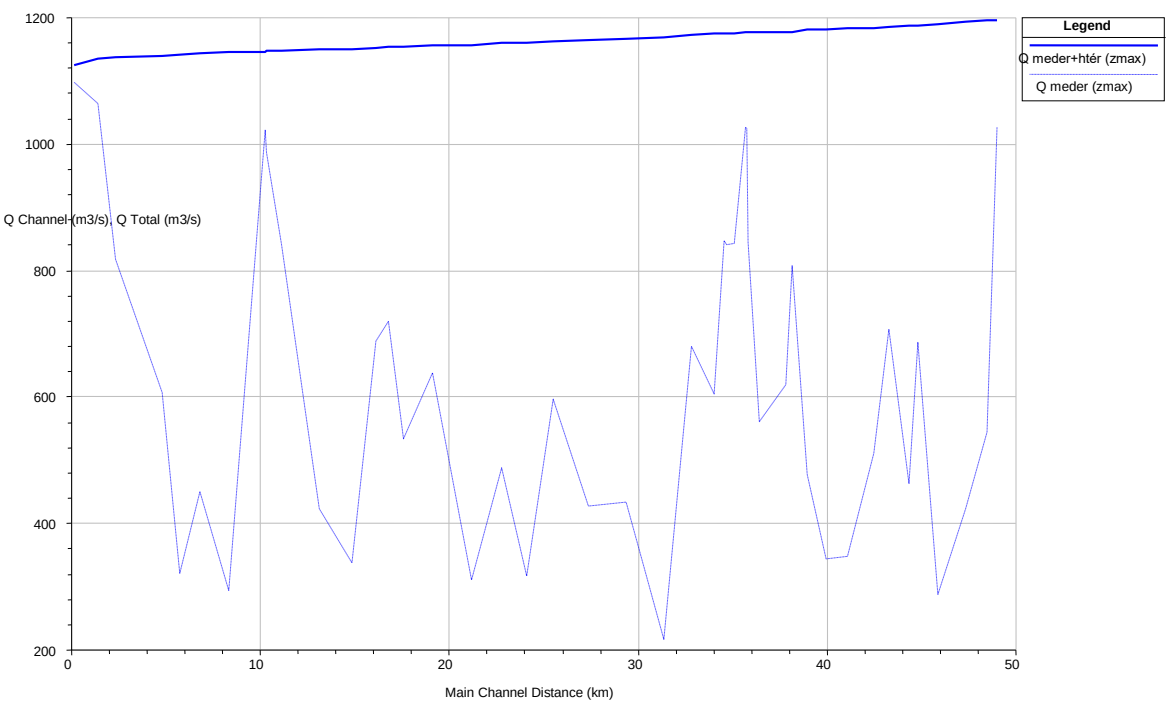


A folyó mentén számos vízszintrögzítési pont állt rendelkezésre. A maximális vízszintek hossz-szelvényéről (28. ábra) megállapítható, hogy a modell általában pontosan visszaadja a rögzített tetőzést.



28. ábra: A 2005. évi árvíz modellezett (folytonos vonal) és mért (pontok) tetőző vízszintjeinek hossz-szelvénye  
Vízszintes tengely = távolság a Mura torkolattól a modell középvonala mentén [~fkm].  
Függőleges tengely = vízszint [m B. f.].

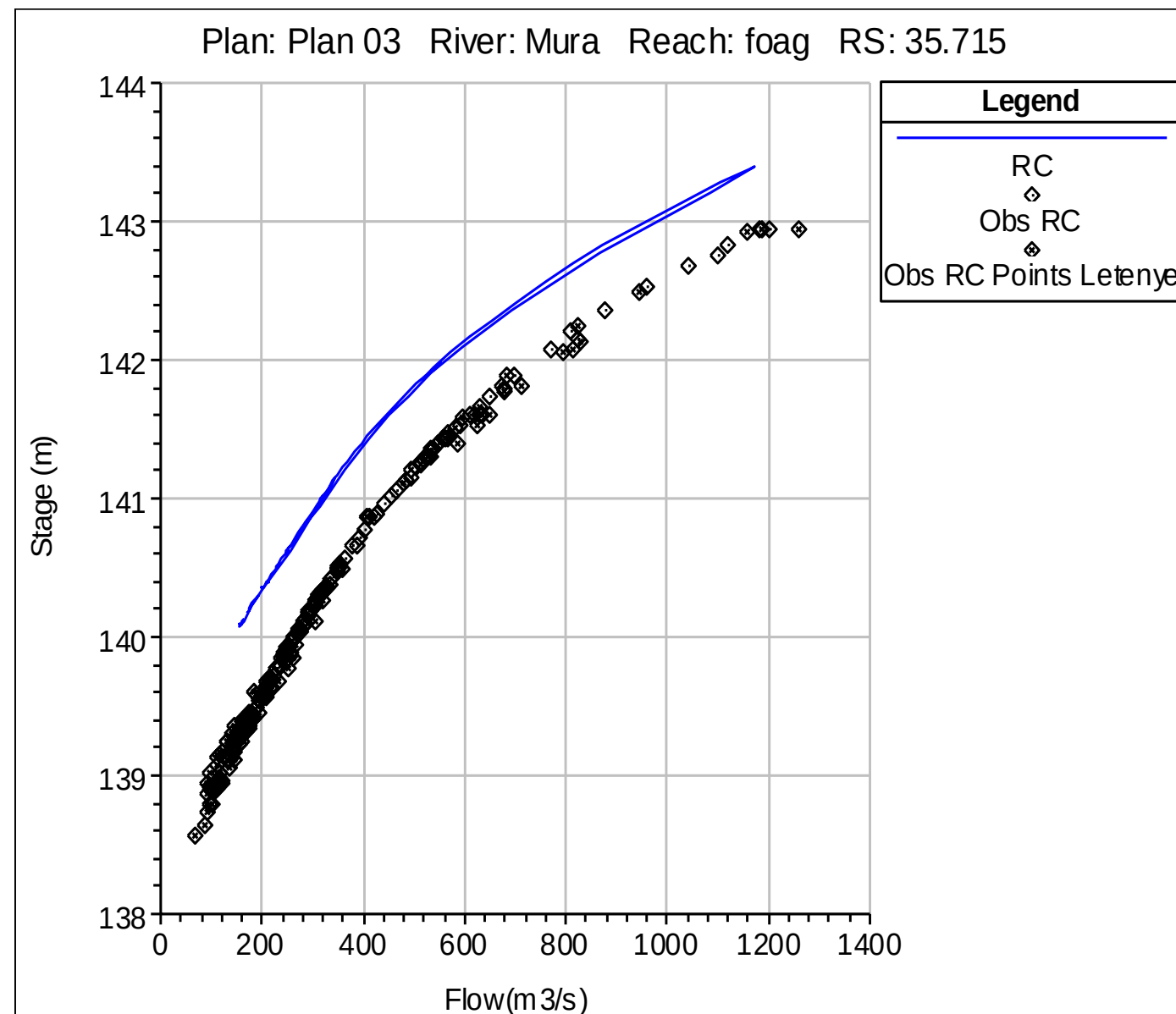
A 29. ábrán jól látható, hogy a hullámtéri vízszállítás tetemes arányt képvisel már ennél a 100 évesnél jóval kisebb árvíznél is, így erőteljesen meghatározza a MÁSZ pontosságát, hogy mennyire megbízható a hullámtér geometriai leképezése és a kalibrált érdessége.



29. ábra: A tetőző vízszintekkel egyidejű vízhozamok modellezett hossz-szelvénye a Murán, 2005. évi árvíz  
Vízszintes tengely = távolság a torkolattól a modell középvonala mentén [~fkm].  
Függőleges tengely = vízhozam [m³/s]. Folytonos vonal = teljes vízhozam; szaggatott vonal = mederbeli vízhozam.

Modellezett árvízi hurokgörbe

A 2005. évi árvíz modellezett hurokgörbéje +0,45 m-es hibával illeszkedik a történelmi éves NQ - NV értékpárokból szerkesztett vízhozamgörbére (30. ábra).



30. ábra: A 2005. évi árvíz modellezett árvízi hurokgörbéje (folytonos vonal) és a valaha mért összetartozó  $Q_{\max}$  -  $Z_{\max}$  értékpárok (pontok) a Mura–Letenye szelvényben  
Vízszintes tengely = vízhozam [ $\text{m}^3/\text{s}$ ], függőleges tengely = vízszint [m B. f.].

#### 2.1.2.2. Hidrodinamikai modell igazolása

A Mura hidrodinamikai modelljét a dokumentum első verziójának elkészülte és a MÁSZ értékek meghatározása után bekövetkezett, 2014. évi rekordnagyságú árvíz adataival utólag igazolták.

## Igazoló árhullám

Az idei árvíz  $Q_{\max} \sim 1\,420\text{ m}^3/\text{s}$  tetőző hozamával megdöntötte az 1972-es árvíz rekordját és ezzel közel került az  $NQ_{1\%} = 1\,650\text{ m}^3/\text{s}$ -hoz. A modell igazolásához a következő időszakot szimulálták: 2014.08.22 – 09.27.

## Peremfeltételek

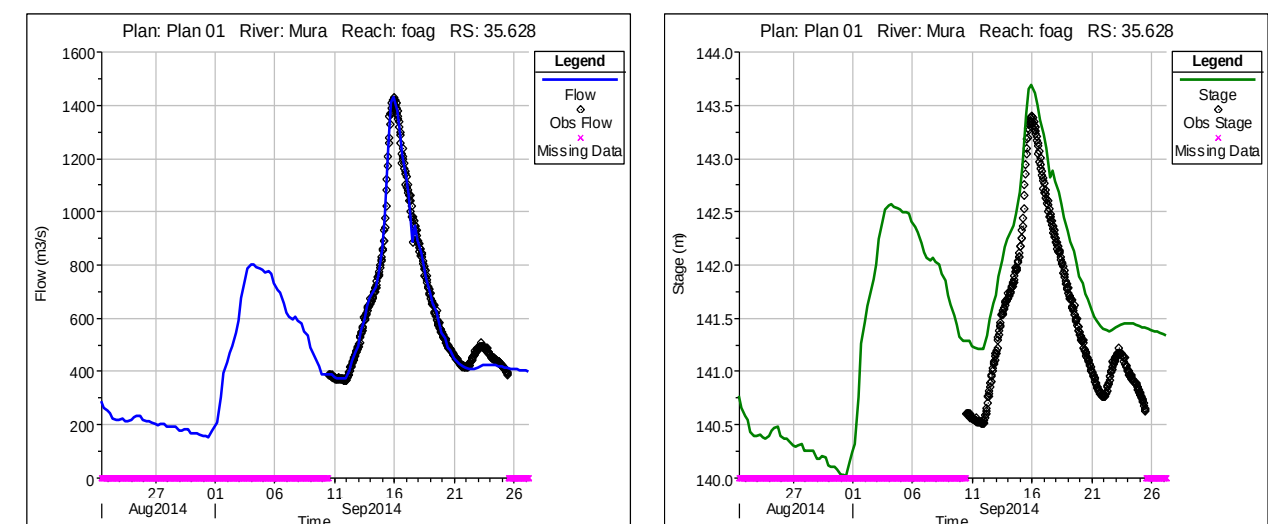
Az időszak alatt belépő maximális vízhozamokat a 17. táblázat foglalja össze.

13. táblázat: Maximális vízhozam

| VÍZFOLYÁS | PEREM<br>[fkm] | Q <sub>max</sub> ,<br>[m <sup>3</sup> /s] | IDŐSOR  |
|-----------|----------------|-------------------------------------------|---------|
| Mura      | 48,9           | 1 420                                     | Letenye |
| Dráva     | 234,3          | 1 540                                     | Dubrava |
| Duna      | 1 447,0        | (3 773)                                   | Mohács  |

## Mért és modellezett árhullámképek

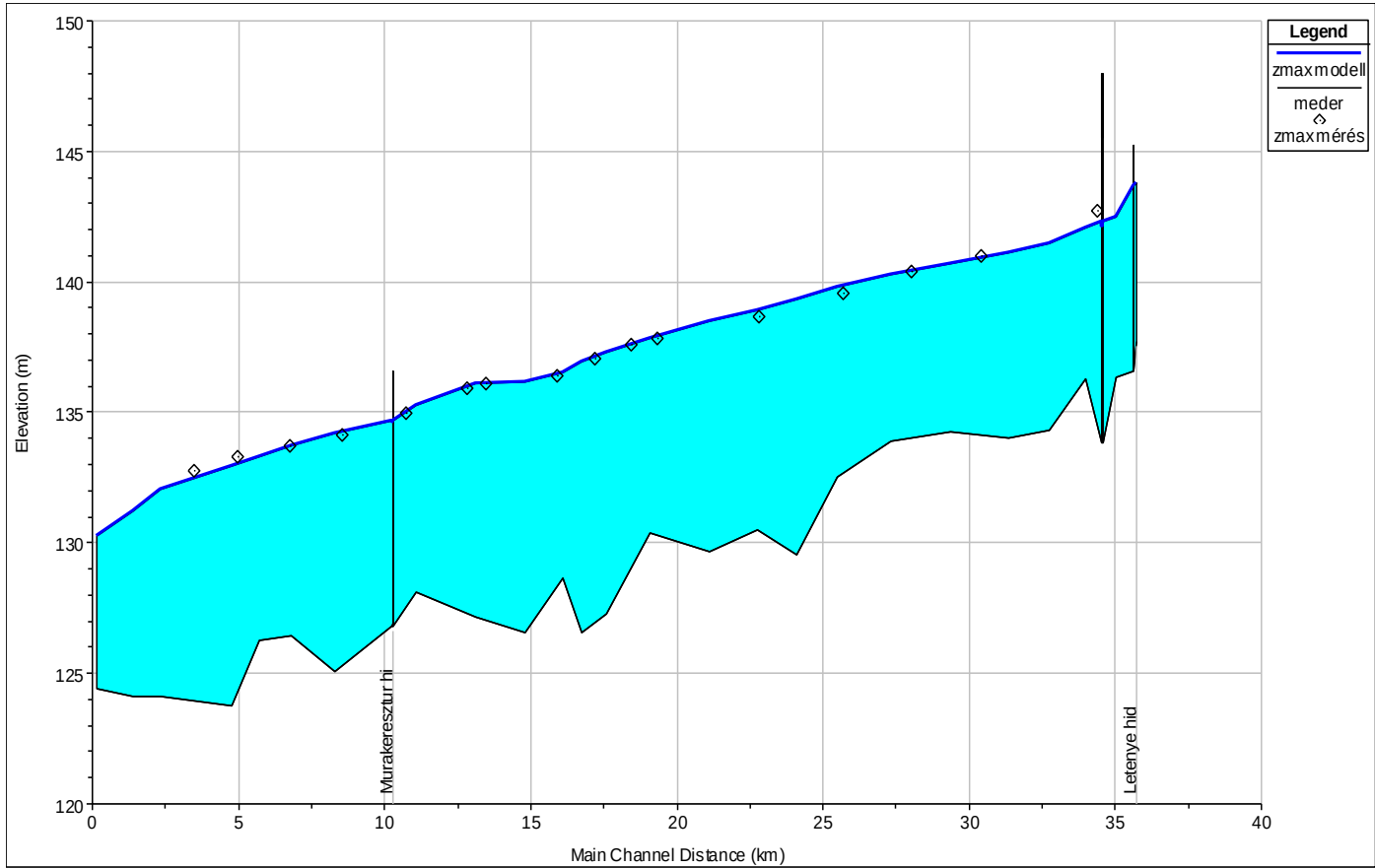
Letenyénél a vízhozamok természetesen tökéletesen illeszkedtek a peremfeltételre. A tetőző vízszint hibája +0,28 m (31. ábra).



31. ábra: A 2014. évi árvíz modellezett (folytonos vonal) és mért (pontok) árhullámképe Letenyénél  
Vízszintes tengely = dátum. Bal ábra függőleges tengelye = vízhozam [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]. Jobb ábra függőleges  
tengelye = vízszint [m B. f.].

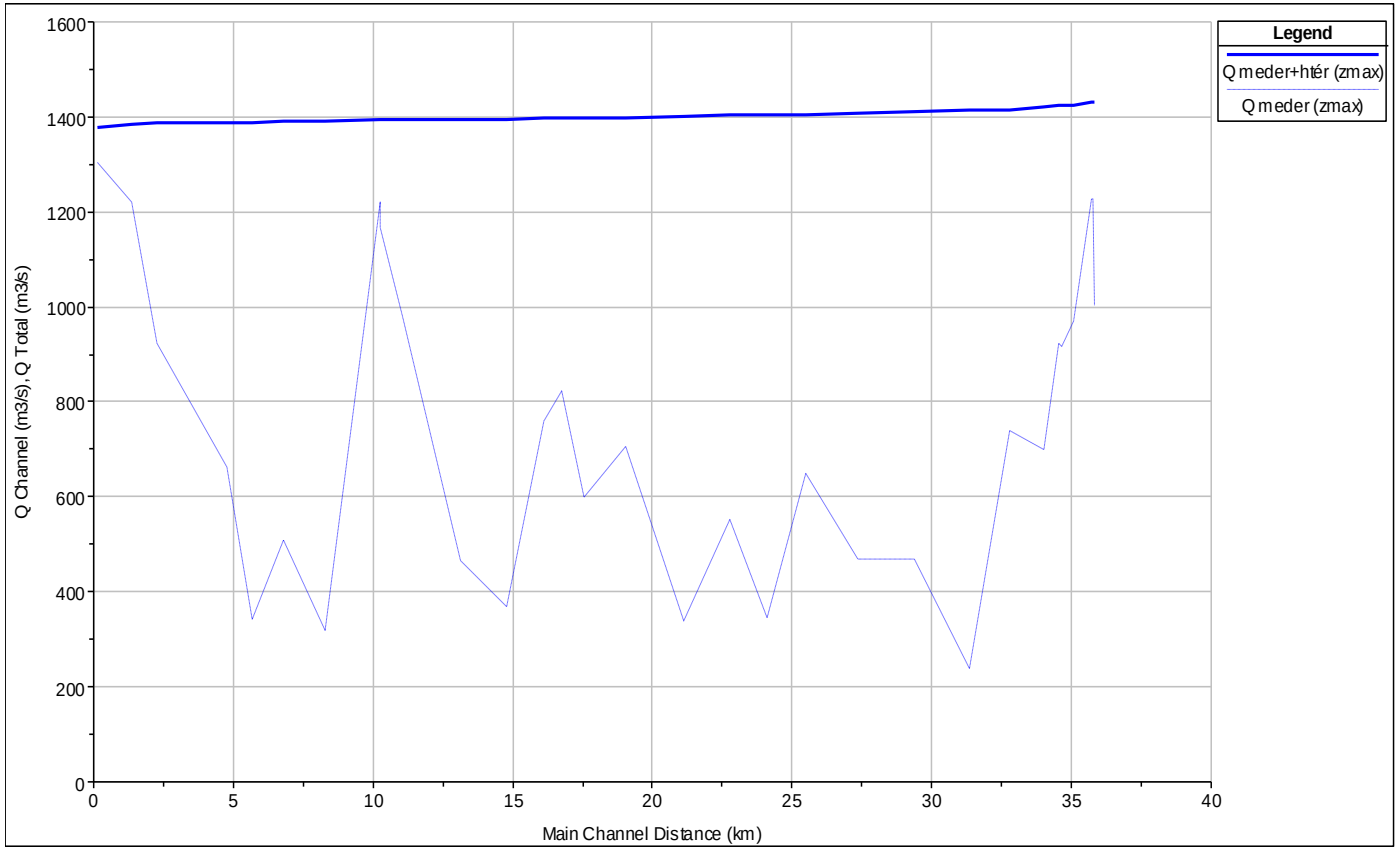
## Tetőző vízszintek hossz-szelvényei

A folyó mentén számos vízszintrögzítési pont állt rendelkezésre. A maximális vízszintek hossz-szelvényéről megállapítható, hogy a modell meglepően pontosan, alig 0,1 – 0,2 m-es hibával reprodukálta a rögzített tetőzést, így igazolást nyert, hogy a modell alkalmas volt a MÁSZ számítására. A két letenyei híd környezetében összetett áramlási helyzet alakul ki (32. ábra).



32. ábra: A 2014. évi árvíz modellezett (folytonos vonal) és mért (pontok) tetőző vízszintjeinek hossz-szelvénye. Vízszintes tengely = távolság a Mura torkolattól a modell középvonala mentén [~fkm]. Függőleges tengely = vízszint [m B. f.].

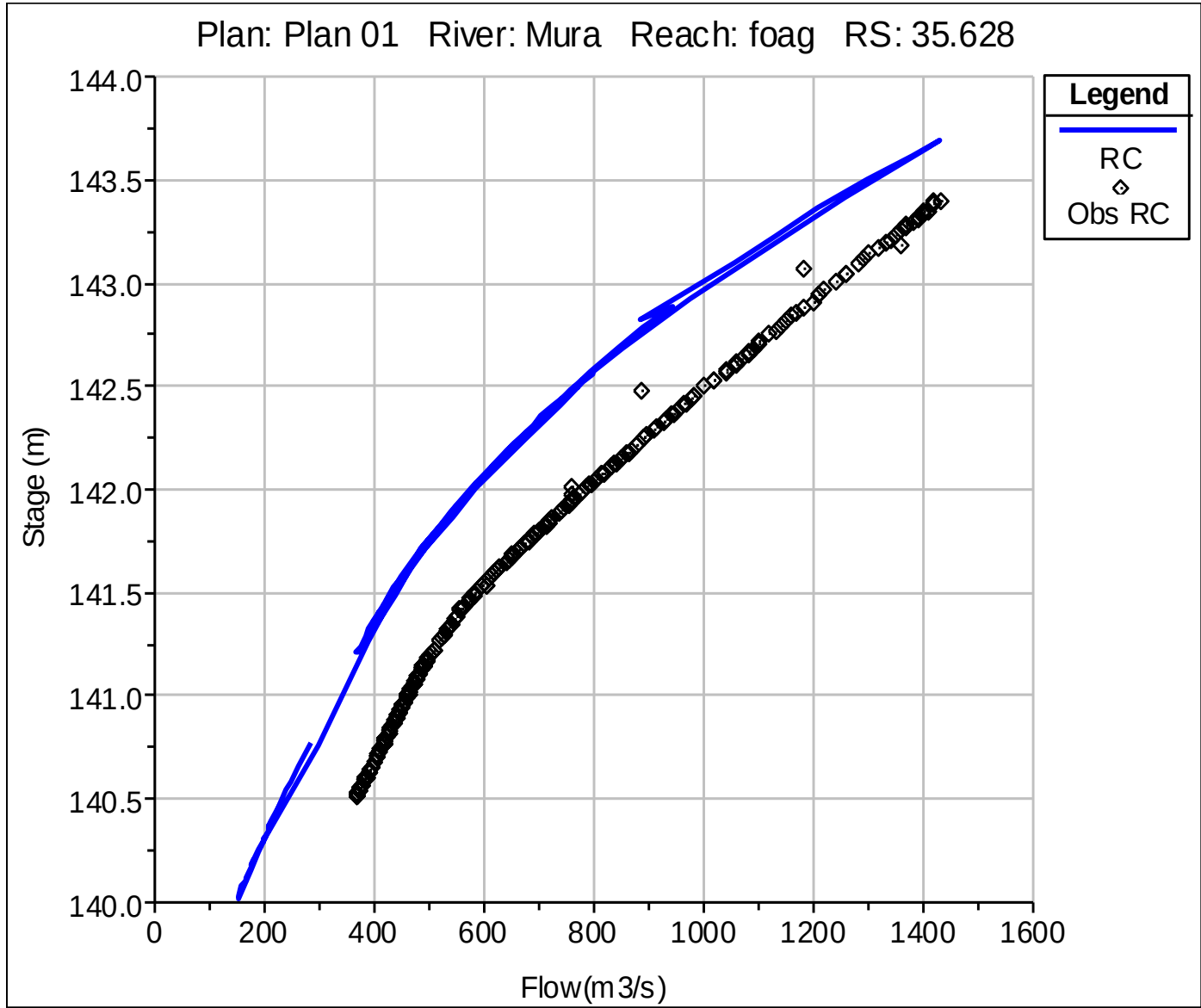
A hullámtéri vízszállítás továbbra is döntő hányadát tette ki a teljes vízhozamnak (33. ábra).



33. ábra: A tetőző vízszintekkel egyidejű vízhozamok modellezett hossz-szelvénye a Murán 2014. évi árvíz  
Vízszintes tengely = távolság a torkolattól a modell középvonala mentén [~fkm].  
Függőleges tengely = vízhozam [m³/s]. Folytonos vonal = teljes vízhozam; szaggatott vonal = mederbeli vízhozam.

**Modellezett árvízi hurokgörbe**

A 2014. évi árvíz modellezett hurokgörbén a teljes vízjátékban megfigyelhető volt a +0,45 m-es túlbecslés, ahogy a kalibrációs futtatásnál is.



34. ábra: A 2014. évi árvíz modellezett árvízi hurokgörbéje (folytonos vonal) és az aktuális vízhozamgörbe (pontok) a Mura–Letenye szelvényben  
Vízszintes tengely = vízhozam [m³/s], függőleges tengely = vízszint [m B. f.].

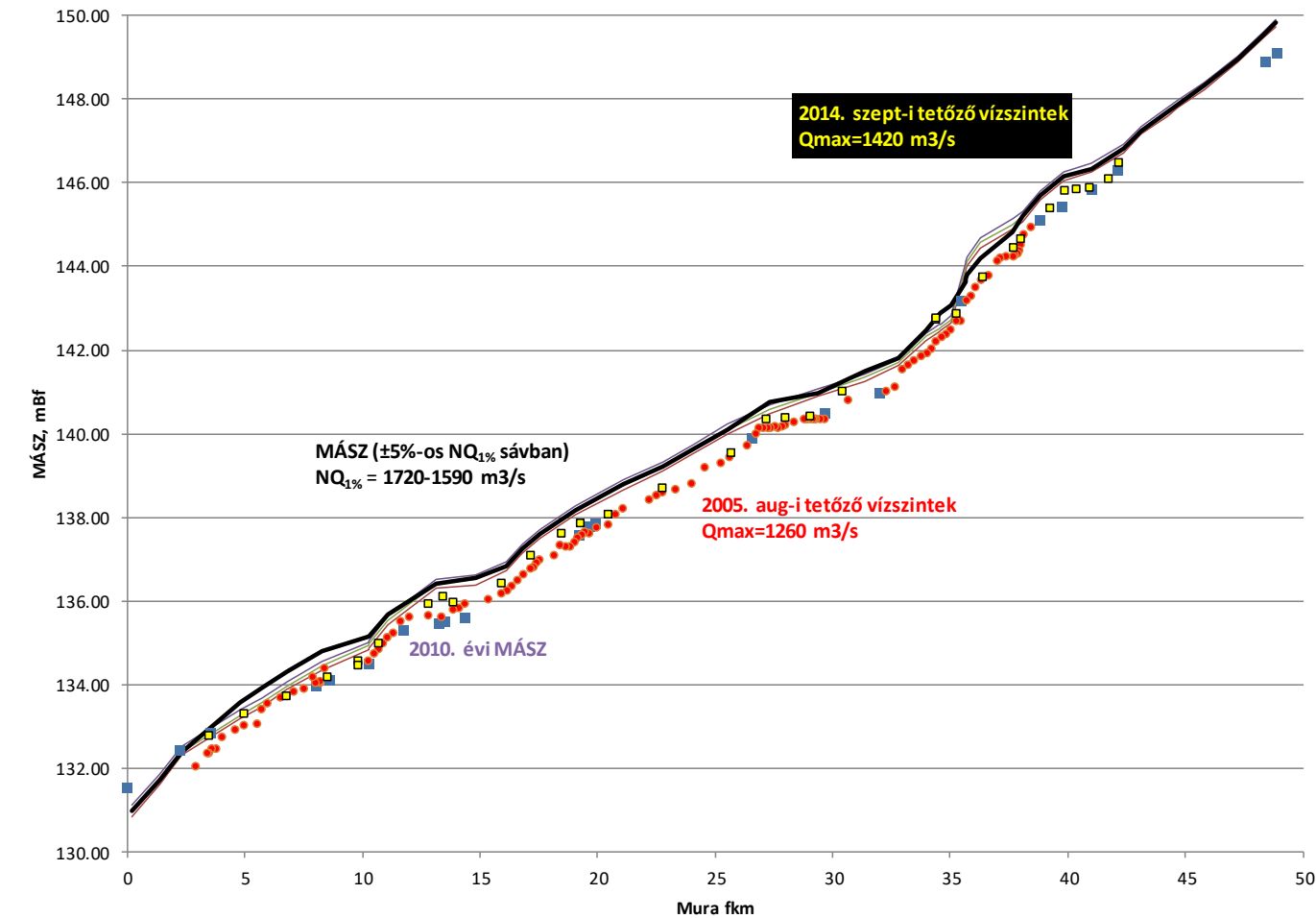
#### A modell pontosságának értékelése

A 2014-es rekord-árvíz modellezése megmutatta (34. ábra), hogy a letenyei szakasztól eltekintve megfelelő pontossággal meghatározható volt a 100 éves árvizek levonulása a Murán. Letenye környékén javasolt 2D modellezéssel elemezni a MÁSZ töltés menti eloszlását és az áramlási mezőt, akár permamens üzemmódot alkalmazva. A 2D modellel megállapított áramkép az 1D modell pontosabb felállítását is lehetővé tenné, miképp a Duna MÁSZ fejlesztései során eljártak. A számítási szelvények új felmérésen alapuló sűrítésétől és a modell újrapalibrálásától a MÁSZ értékek pontosodása várható.

#### 2.1.2.3. Céltirányos vízszintrögzítések, vízhozam mérések végrehajtása

#### Vízszintrögzítések

A múltban a teljes vízfolyás mentén történő tetőző felszínigörbe rögzítésére csak a legnagyobb árvizek alkalmával került sor a töltések mentén, ill. kitüntetett műtárgyaknál. Így rendelkezésre állnak a 2005. augusztusi és 2014. szeptemberi mérési adatok. A 35. ábrán megjelennek a Mura hossz-szelvényére vetített mérési pontok is.



35. ábra: Sárga négyzet jelölésekkel láthatók a 2014. szeptemberi, pirossal pedig a 2005. augusztusi árvizek vízszintrögzítései a hossz-szelvény mentén

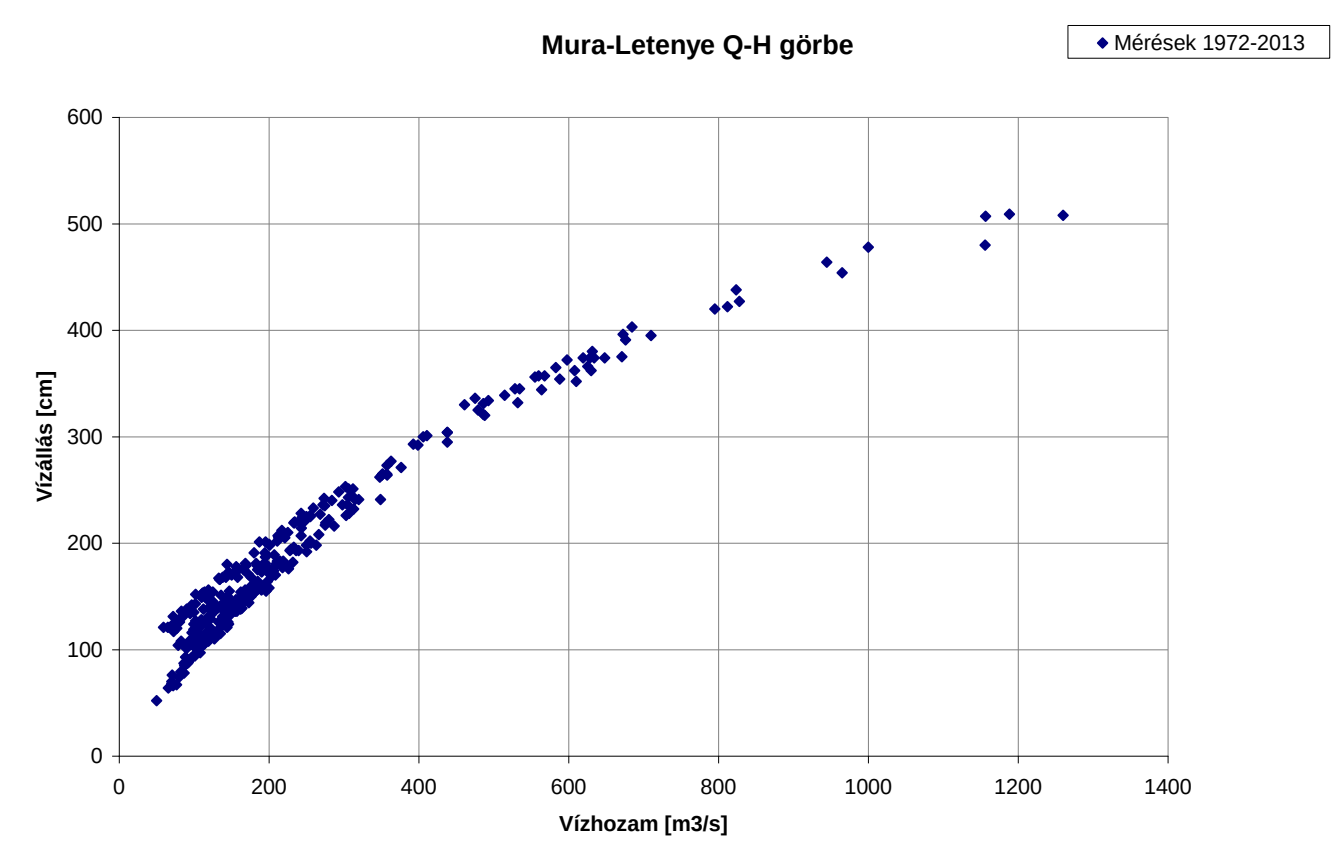
#### 2.1.2.4. Vízhozam mérések

Vízhozam mérések csak a Mura letenyei szelvényében történnek. A murakeresztúri vasúti hídról való vízhozam mérés nem lehetséges, így ebben a szelvényben csak vízállás regisztrálás történik.

A NYUDUVIZIG a méréseket a 70-es évektől kezdve a horvát vízügyi szervekkel összehangoltan végzi ugyanabban a szelvényben. A mért értékeket évente összehangolják. Mindez azt jelenti, hogy a letenyei szelvényben egy nagyon megbízható adatsor áll rendelkezésre.

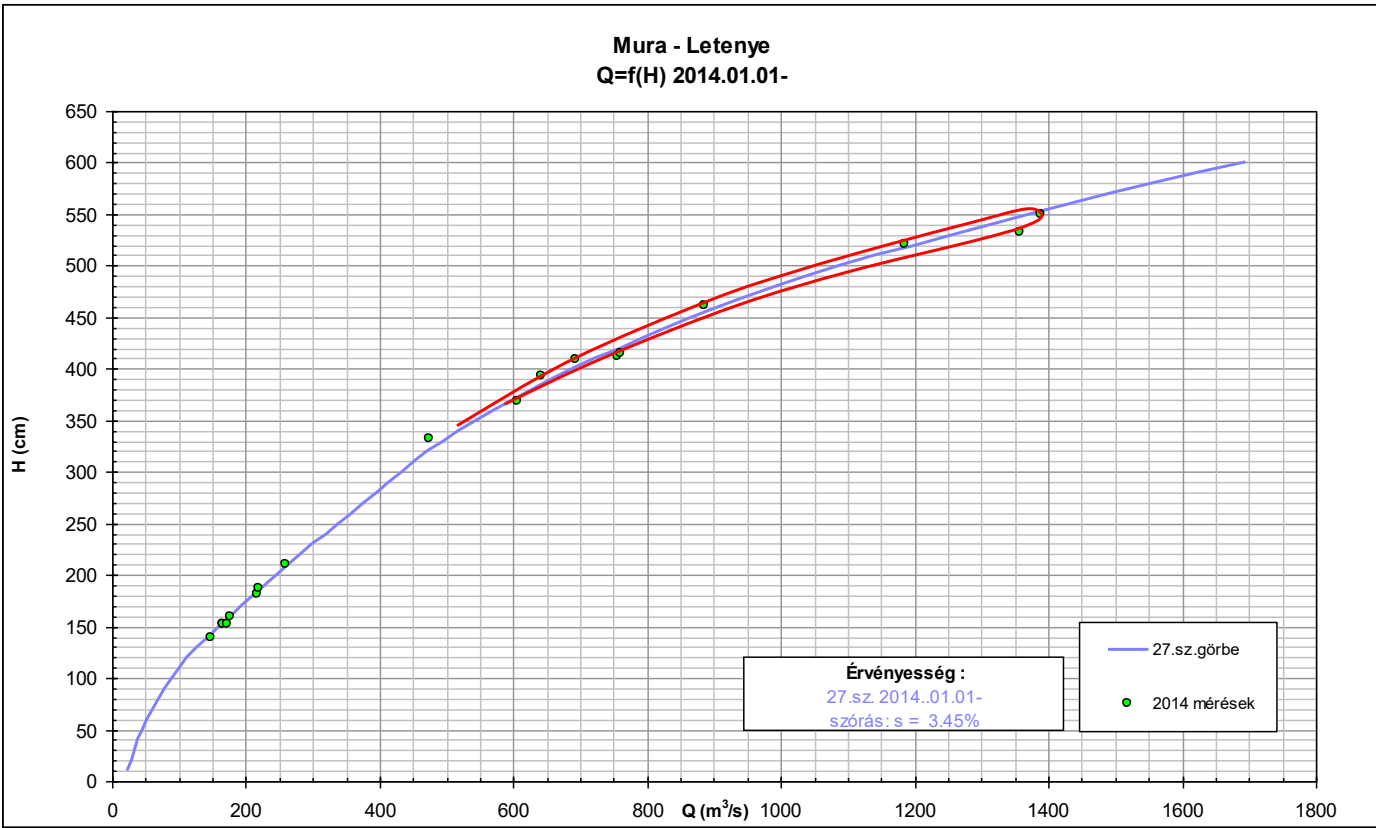
A mérések, tervek szerint havonta történnek, ill. árvizek alkalmával többször is.

A 36. ábrán az 1972 óta történt összes vízállás és vízhozam mérési adatai láthatók. Megfigyelhető a Q - H görbe instabilitása az 1972 óta történt mederváltozás és a benőtség miatt.



36. ábra: Vízhozam mérés kori vízhozam - vízállás pontpárok a Mura letenyei vízmércéjénél 1972 - 2013 között

A sűrű vízhozam mérések kimutatták a 2014. szeptemberi árvízi hurokgörbét, melyet a 37. ábra mutat be.



37. ábra: Kimért árvízi hurokgörbe a Mura letenyei vízmércéjénél a 2014. szeptemberi árhullámnál

2.1.3. Felszíngörbe számító mederhidraulikai modell felépítése

A hidrodinamikai modell a Dráva és a Mura meglévő HEC-RAS modelljén alapul, annak az összedolgozásával. A Dráva és a Mura modelljét HEC-RAS 4.1 szoftverben egyesítették, és kiegészítették a Dráva 10+000 fkm-es rávezető dubravai szakaszával, valamint alul a Duna MÁSZ-modell (BME 2013.) csatlakozó szakaszaival. Az érdekességeket az 1 %-os árvizek pontos leírását megcélózva újrapalibrálták.

Geometria

A 18. táblázatban megnevezett főbb folyóágak szerepelnek a Dráva–Mura-völgy modelljében, melyek a 38. és 39. ábrákon is láthatóak.

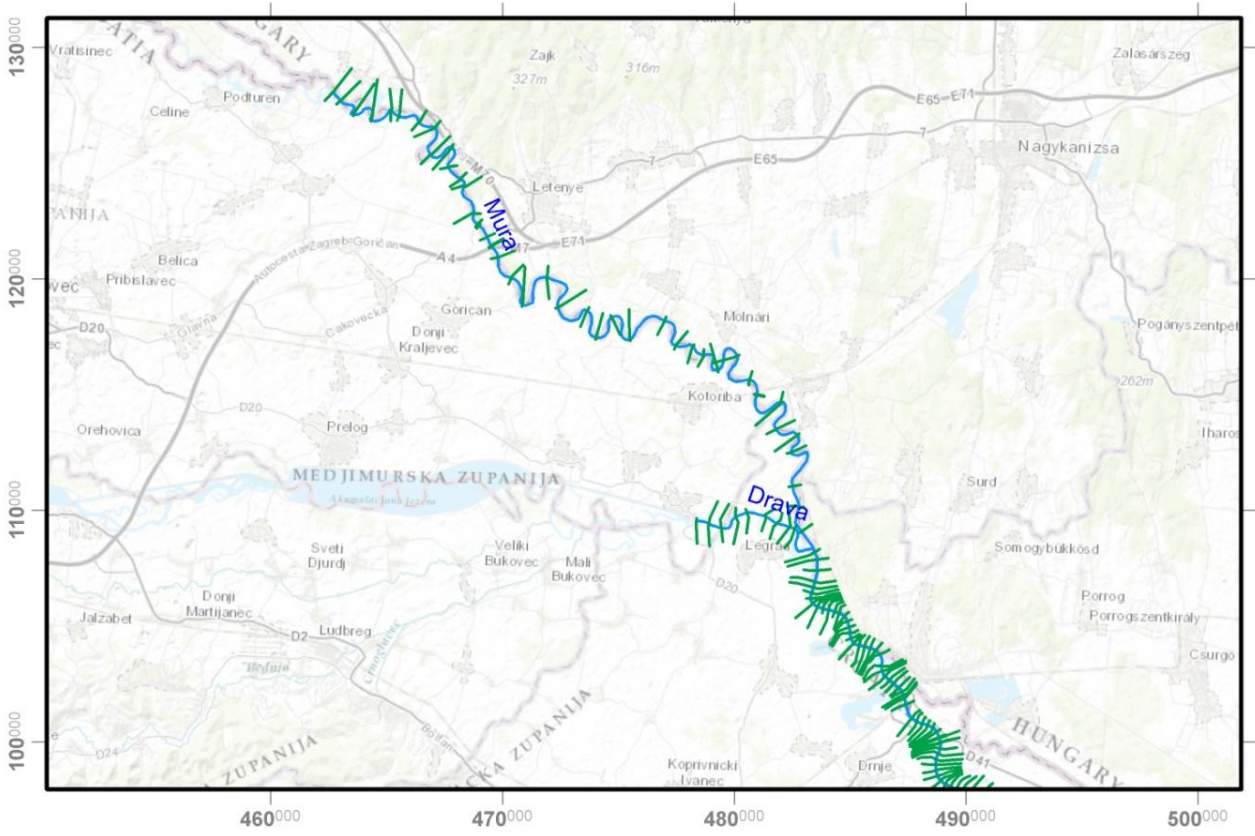
14. táblázat: Dráva- Mura-völgy vízfolyásai

| VÍZFOLYÁS | SZAKASZ FELSŐ HATÁRA | FKM       | SZAKASZ ALSÓ HATÁRA          | FKM       |
|-----------|----------------------|-----------|------------------------------|-----------|
| Mura      | országhatár          | 48+900    | torkolat (Dráva 234+300 fkm) | 0+000     |
| Dráva     | Dubrava              | 240+800   | torkolat (Duna 1382+300 fkm) | 0+000     |
| Duna      | Mohács vm.           | 1 447+000 | Aljmas                       | 1 380+600 |





38. ábra: A teljes modell helyszínrajzi vázlata



39. ábra: A folyótengely és a számítási keresztaszvénnyek helyszínrajzi részlete a Murára

Jelentősebb, a MÁSZ-t befolyásoló mellékfolyó nem található a modellezett folyószakaszon ezért nem építettek be oldalsó folyóágot.

A Mura geometriai modelljét HEC-GEORAS szoftverben, helyszínrajzi megközelítéssel építették fel eredetileg. A hullámtér széles, a főmeder kanyarog, ezért a számítási szelvények kijelölése nem volt egyértelmű. A hullámtéren és a főmederben a lefolyási vonalak görbülete eltér, amit a HEC-RAS modellben a jobb hullámtér – meder – bal hullámtér szelvénytávolságainak különböző értékű megadásával lehetett figyelembe venni. Az árvízi lefolyás becsült irányára nagyjából merőleges a számítási szelvények hullámtéri szakasza és hosszirányban elég sűrű ahhoz, hogy egy adott vízszint alatt tározódó víztérfogatot pontosan közelítse.

A geodéziai adatok a Murán elavultak és ritkák, csupán a Letenye fölötti mederről volt frissebb adat (19. táblázat).

15. táblázat: Mura mederfelmérései

| FOLYÓ | SZAKASZ                           | MEDERFELMÉRÉS ÉVE | HULLÁMTÉR-FELMÉRÉS ÉVE |
|-------|-----------------------------------|-------------------|------------------------|
| Mura  | 43,6 – 49,4 fkm                   | 2012              | –                      |
|       | 33,0 – 37,4 fkm (Letenye térsége) | 2009              | –                      |
|       | 0,0 – 48,8 fkm                    | 1978              | 1978                   |

Peremfeltételek

A modell két belépő peremén a vízhozam-idősort, a Duna – Aljmas kilépő szelvényben pedig a vízhozamgörbét írjuk elő. A mellékvízfolyások MÁSZ-ra gyakorolt hatását elhanyagoltuk, a vízhozamukat koncentráltan se vezettük be a Murába vagy a Drávába.

A modellezett Mura-szakasz felső határszelvénye az országhatár (48+900 fkm). A vízhozam-adatokkal ellátott legfelső szelvény Letenye (35+700 fkm), ennek vízhozam-idősorát vettük át az országhatárra (20. táblázat).

16. táblázat: A Mura modell peremfeltételei

| VÍZFOLYÁS | PEREM [fkm] | ELŐÍRT VÁLTOZÓ | IDŐSOR                 |
|-----------|-------------|----------------|------------------------|
| Mura      | 48+900      | $Q_{be}(t)$    | Letenye                |
| Dráva     | 240+900     | $Q_{be}(t)$    | Dubrava                |
| Duna      | 1 447+000   | $Q_{be}(t)$    | Mohács                 |
| Duna (ki) | 1 380+700   | $z_{ki}(Q)$    | Aljmas (vízhozamgörbe) |

Vízhozam-idősorok generálása a belépő peremekhez

A belépő peremek idősorainak statisztikai mutatói

A 21. táblázatban foglaljuk össze a 6 óra időközű történelmi vízhozam-idősorok és az azok alapján generált 10 000 évnyi szimulációs idősor statisztikáit:

- $r(Q_i, Q_{\text{bef},i})$  keresztkorrelációs együttható a befogadó vízfolyás felső szelvényének idősorával (egyidejű értékek között)
- A  $Q_i$  vízhozamértékek átlaga, szórása, mediánja, minimuma és maximuma

Az időszormodellezés során az volt az egyik kritérium, hogy a generált idősor statisztikája (keresztkorrelációja, átlaga, szórása és mediánja) minél közelebb kerüljön a történelmi idősorokéhoz. A maximális vízhozam természetesen nagyobbra várható egy sokkal hosszabb idősorban, ott egyezést nem vártunk el.

17. táblázat: Idősor statisztikák

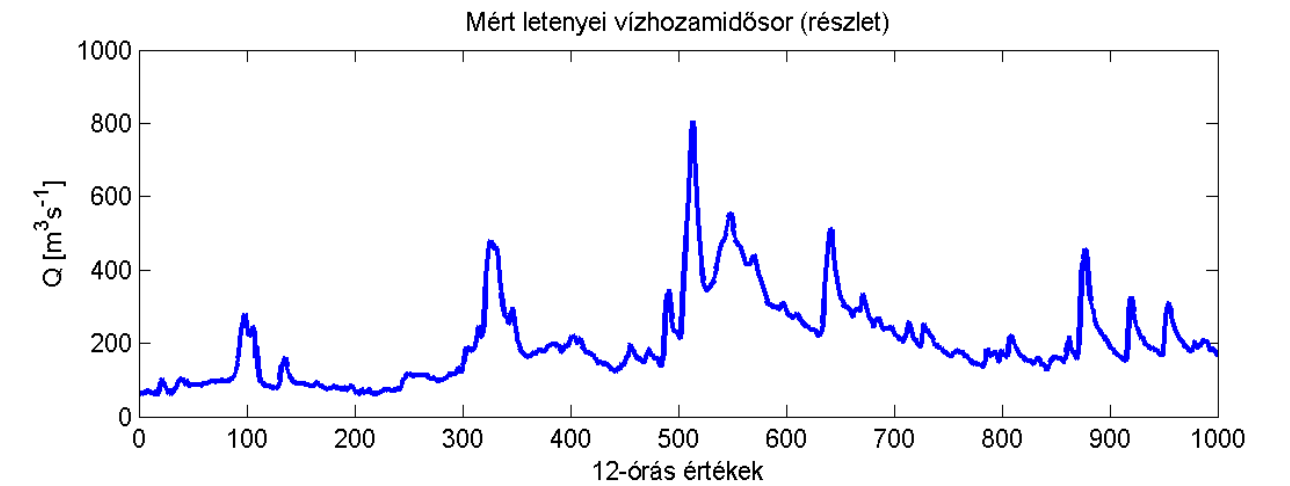
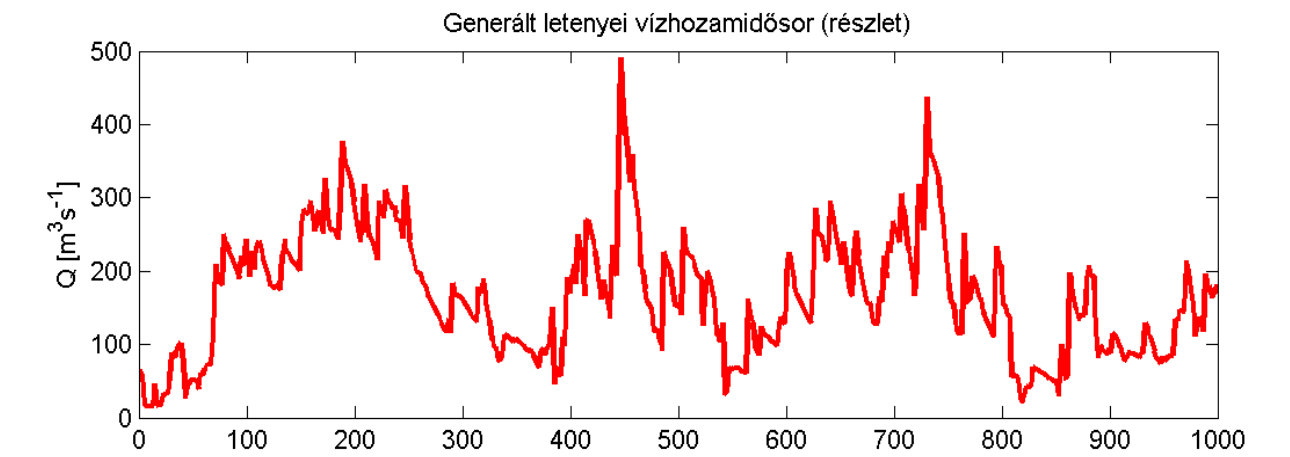
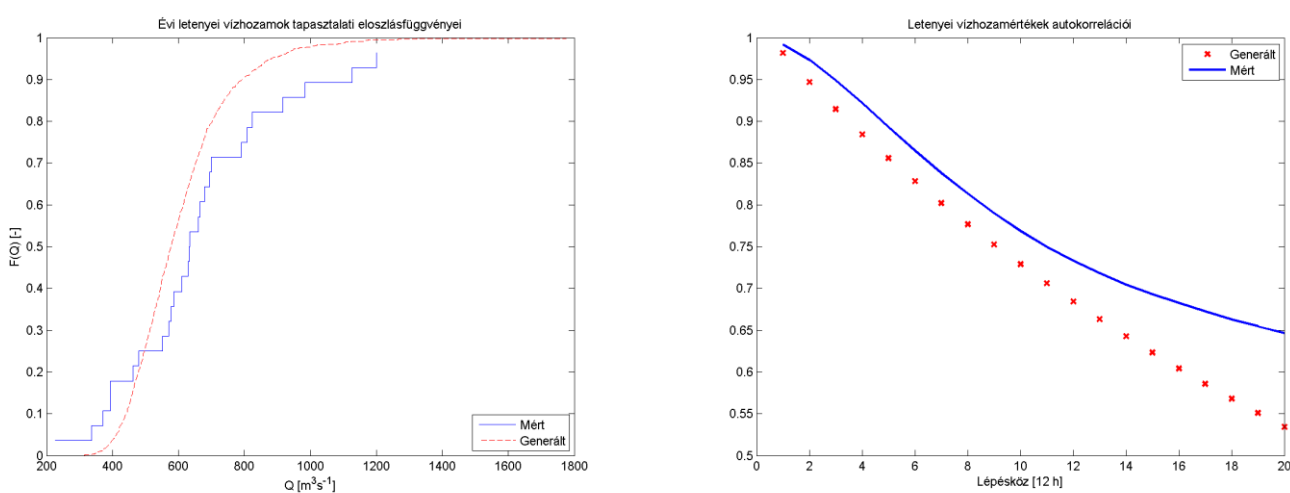
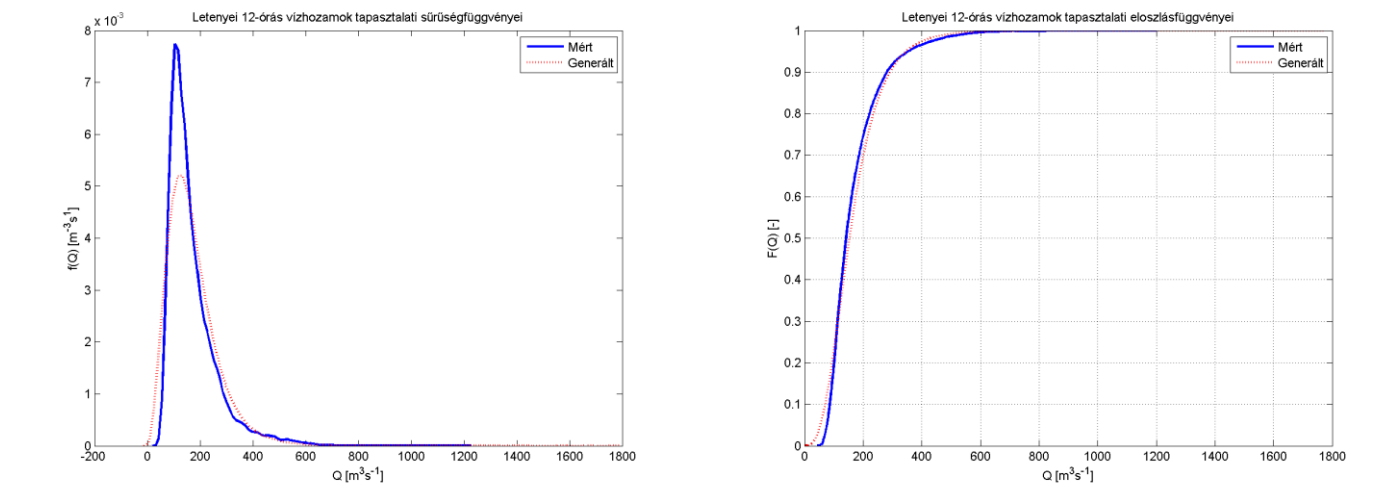
|                                     | KERESZT-KORR.<br>[r] | ÁTLAG<br>[m³/s] | SZÓRÁS<br>[m³/s] | MEDIÁN<br>[m³/s] | MIN.<br>[m³/s] | MAX.<br>[m³/s] |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|
| Mura (Letenye) 12 - h (1985 - 2012) |                      |                 |                  |                  |                |                |
| Történelmi                          | 0,54                 | 169,50          | 94,80            | 142,00           | 43,10          | 1 200          |
| Generált                            | 0,45                 | 170,80          | 94,50            | 153,20           | 1,70           | 1 775          |

A következőkben a grafikusan ábrázolható tulajdonságokat mutatjuk be átfogóan az összes belépő szelvényekre (40. ábra).

- 6 órás pillanatnyi vízhozamok tapasztalati sűrűség- és eloszlásfüggvénye.
- Éves maximális vízhozamok (NQ) tapasztalati eloszlásfüggvénye.
- 6 órás pillanatnyi vízhozamok autokorrelációs függvénye.
- A történelmi és a generált idősor véletlenszerűen kiválasztott, 1 000 elemű (azaz 6 000 h = 250 nap hosszúságú) szakaszának idősora.

A kék görbék a történelmi („mért”), a piros görbék pedig a generált idősorok tulajdonságait jelölik. A statisztikai eloszlásokban és az autokorrelációs függvényben jó egyezésre törekedtek, míg a legelső ábrán az idősornak csak a jellegét (csúcsosságát, lefutását) várták hasonlóra.

Mura, Letenye idősor – grafikus jellemzők

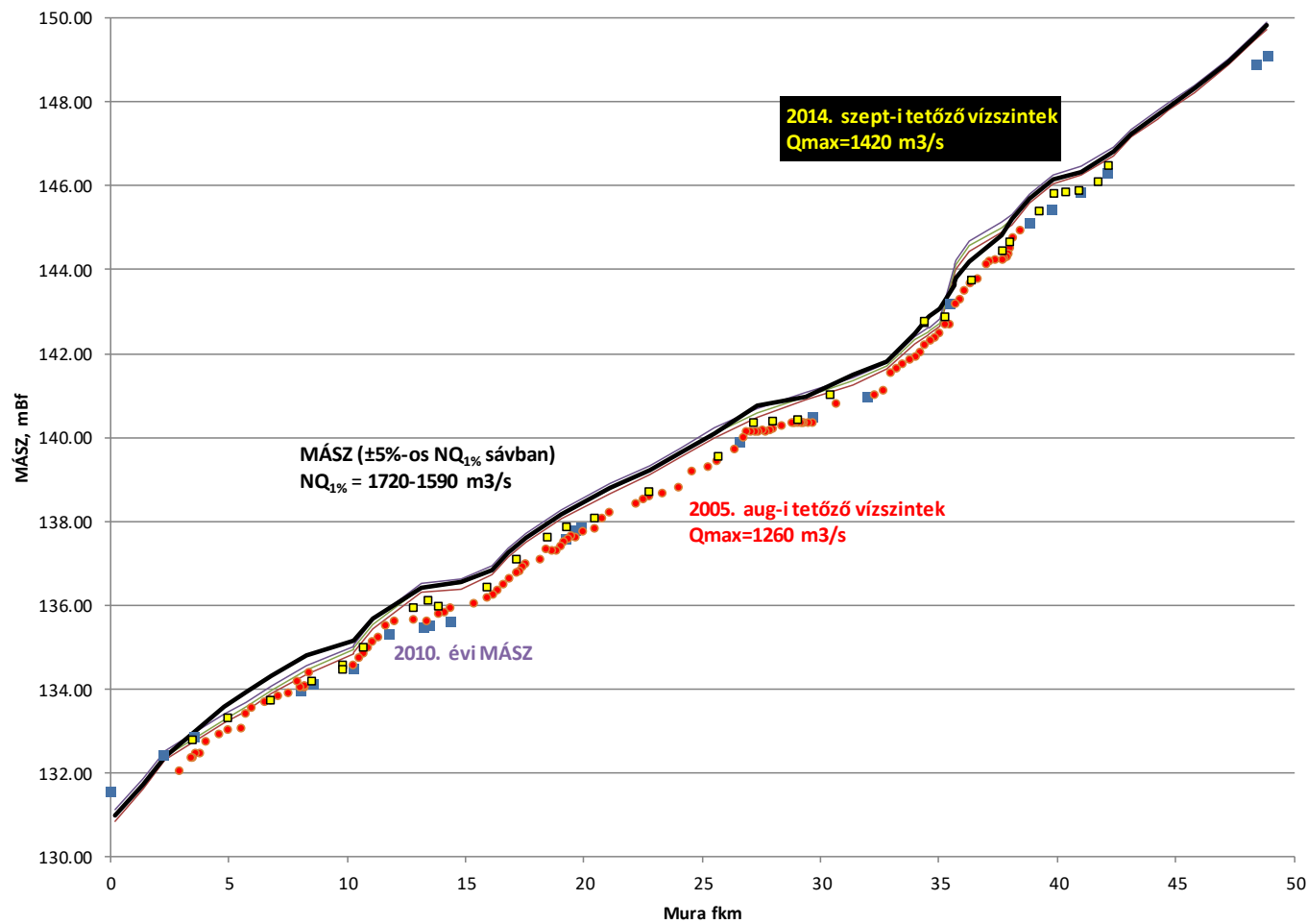


40. ábra: A Mura - Letenye vízhozam idősor statisztikai jellemzőinek grafikus megjelenítése

2.1.4. Jellemző vízhozamokhoz tartozó vízszintek meghatározása

A mértékadó  $Q_{1\%}$ -os vízhozam Letenyénél 1 650 m³/s. Az ehhez tartozó felszín görbe a mai benőtségi viszonyok között a 41. ábrán látható.

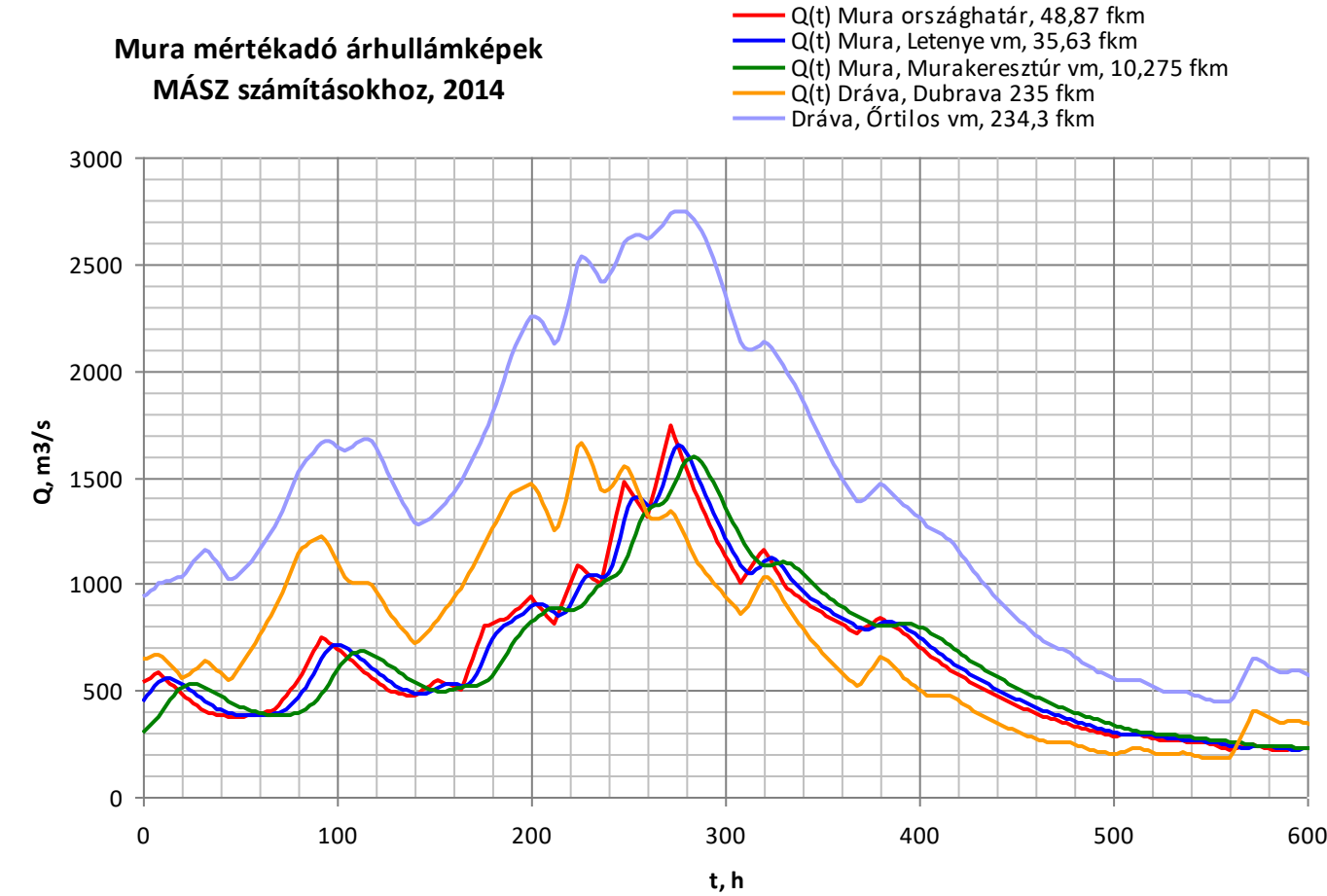




41. ábra: A Mura 1D modellel számított mértékadó felszín görbéje

2.1.5. A mértékadó árvízszintek felülvizsgálatának eredménye

A MÁSZ vizsgálatokhoz nincs egyetlen kitüntetett elméleti mértékadó árhullámkép. A modellezett több ezer árhullámból ki lehet választani azokat, amelyek az  $NQ_{1\%}$  értékeket a hossz-szelvény mentén átlagosan jól közelítik. Az alábbiakban egy olyan „mértékadó” árhullámot közlünk (42. ábra), amely nagyjából végig az  $NQ_{1\%}$ -kal tetőzött a teljes magyar Mura szakaszon.



42. ábra: A modellezett mértékadó árhullámok (BME, Krámer Tamás)

A 22. táblázatban közöljük a MÁSZ táblázatos értékeit is.

18. táblázat: Felújított MÁSZ értékek

| SZELVÉNY<br>[fkm] | MÁSZ<br>[m B. f.] | MEGJEGYZÉS,<br>A MÉRCE HELYE |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| 48+870            | 149,82            |                              |
| 48+370            | 149,56            |                              |
| 47+215            | 148,97            |                              |
| 45+775            | 148,33            |                              |
| 44+670            | 147,89            |                              |
| 44+220            | 147,70            |                              |

| SZELVÉNY<br>[fkm] | MÁSZ<br>[m B. f.] | MEGJEGYZÉS,<br>A MÉRCE HELYE |
|-------------------|-------------------|------------------------------|
| 43+150            | 147,25            |                              |
| 42+370            | 146,83            |                              |
| 40+975            | 146,35            |                              |
| 39+830            | 146,16            |                              |
| 38+820            | 145,71            |                              |
| 38+055            | 145,20            |                              |
| 37+665            | 144,83            |                              |
| 36+270            | 144,20            |                              |
| 35+715            | 143,80            |                              |
| 35+648            | 143,69            |                              |
| 35+628            | 143,65            | Letenye vm.                  |
| 35+010            | 143,08            |                              |
| 34+585            | 142,89            | M7 híd                       |
| 34+555            | 142,88            |                              |
| 33+990            | 142,49            |                              |
| 32+770            | 141,82            |                              |
| 31+350            | 141,48            |                              |
| 29+360            | 140,97            | Béci-patak                   |
| 27+340            | 140,74            |                              |
| 25+500            | 140,10            |                              |
| 24+090            | 139,63            |                              |
| 22+770            | 139,21            |                              |
| 21+120            | 138,79            |                              |
| 19+060            | 138,16            |                              |
| 17+570            | 137,60            |                              |
| 16+770            | 137,25            |                              |
| 16+115            | 136,83            |                              |
| 14+800            | 136,56            |                              |
| 13+120            | 136,41            |                              |
| 11+070            | 135,68            |                              |
| 10+275            | 135,16            | Murakeresztúr v. híd         |
| 10+257            | 135,15            |                              |
| 8+295             | 134,78            |                              |
| 6+800             | 134,32            |                              |
| 5+710             | 133,93            |                              |
| 4+790             | 133,57            |                              |
| 2+315             | 132,39            | Principális-csatorna         |
| 1+370             | 131,71            |                              |
| 0+000             | 130,96            | Dráva                        |

Fejezetben felhasznált irodalom

1. Ljubljanaí Egyetem: A Mura folyó hidrológiai tanulmánya, Ljubljana, 2011.

2. VKKI: Mura Vízugyűjtőgazdálkodási Terv, Budapest, 2009.

3. BME: A mértékadó árvízszintek országos felülvizsgálata. Budapest, 2014.

4. NYUDUVIZIG: Mura árvizek kiértékelése 2005, 2014., Szombathely, 2005., 2014.

5. DHI a.s, BME: Mura árvízi előrejelző modell, Prága, 2011.

6. Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008.

7. SOLVEX Kft: Hidrológiai adatfeldolgozás a mértékadó árvízszintek országos felülvizsgálatához, Szombathely, 2014.

8. OMSZ: Megfigyelt éghajlatváltozás Magyarországon, [www.met.hu](http://www.met.hu) , 2014.

9. VIZITERV Consult Kft.: A Mura folyó permanens nagyvízi felszín görbe vizsgálata a teljes magyarországi szakaszon, Budapest, 2009.

2.1.6. A mederszakasz hidrodinamikai modellvizsgálata (2024)

A hidraulikai modellvizsgálata célja nyilvánvalóan a nagyvízi mederzónák határainak megállapítása, melynek a fentnevezett fejezetcímeket is figyelembe véve két- vagy háromdimenziós numerikus hidromechanikai modellvizsgálattal lehet megfelelni. A modellvizsgálatot az állami térképi adatbázisokra alapozva kell elkészíteni. Ha az adott nagyvízi mederterületre a digitális terepmodellhez nem áll rendelkezésre kellő állami adat, úgy a szükséges adatok a készítő által pótolhatóak. A modellvizsgálatot a nagyvízi mederzónák megállapításához szükséges adatok és eszközök felhasználásával kell elvégezni, és a vizsgálatot az alapozó dokumentáció külön mellékletében részletesen dokumentálni kell. A jelen fejezetben röviden összefoglaljuk a modellvizsgálat készítésének módját, a felhasznált alapadatokat, és a vizsgálat eredményeit.

A nagyvízi mederkezelési terv felülvizsgálatának alapja a legfrissebb elérhető adatokat tartalmazó modell. Amennyiben a vizsgált területre készült korábban HEC-RAS modell, a feladat ebben az esetben az adatok aktualizálása. Ha azonban nincs HEC-RAS modellünk, akkor fel kell építeni. A geometriai adatokat ArcMap-ben kell összegyűjteni, majd az alapján HEC-RAS-ban felépíteni a 2Dimenziós hidraulikai modellt.

A modellnek tartalmaznia kell az alábbi alapadatokat:

a vizsgált terület legfrissebb terep raszter állománya

vízfolyás középvonalak

NMT modellhatár

partvonalak

pontszerű létesítmények

a víz áramlását befolyásoló hidak szerkezeti adatai (hídpillérek száma, mérete)

területhasználati térkép állomány – kézi ellenőrzéssel

legfrissebb ortofotók a területhasználat korrigálásához

alaptérkép – célszerű az ÁKK-ban saját részre készített alaptérképet használni, de az ArcMap-ben elérhető OpenStreetMap is megfelelő

Az érintett vízügyi igazgatósággal egyeztetni kellett az alábbiakat:

rendelkezésre álló geometriai adatok aktuálizálása

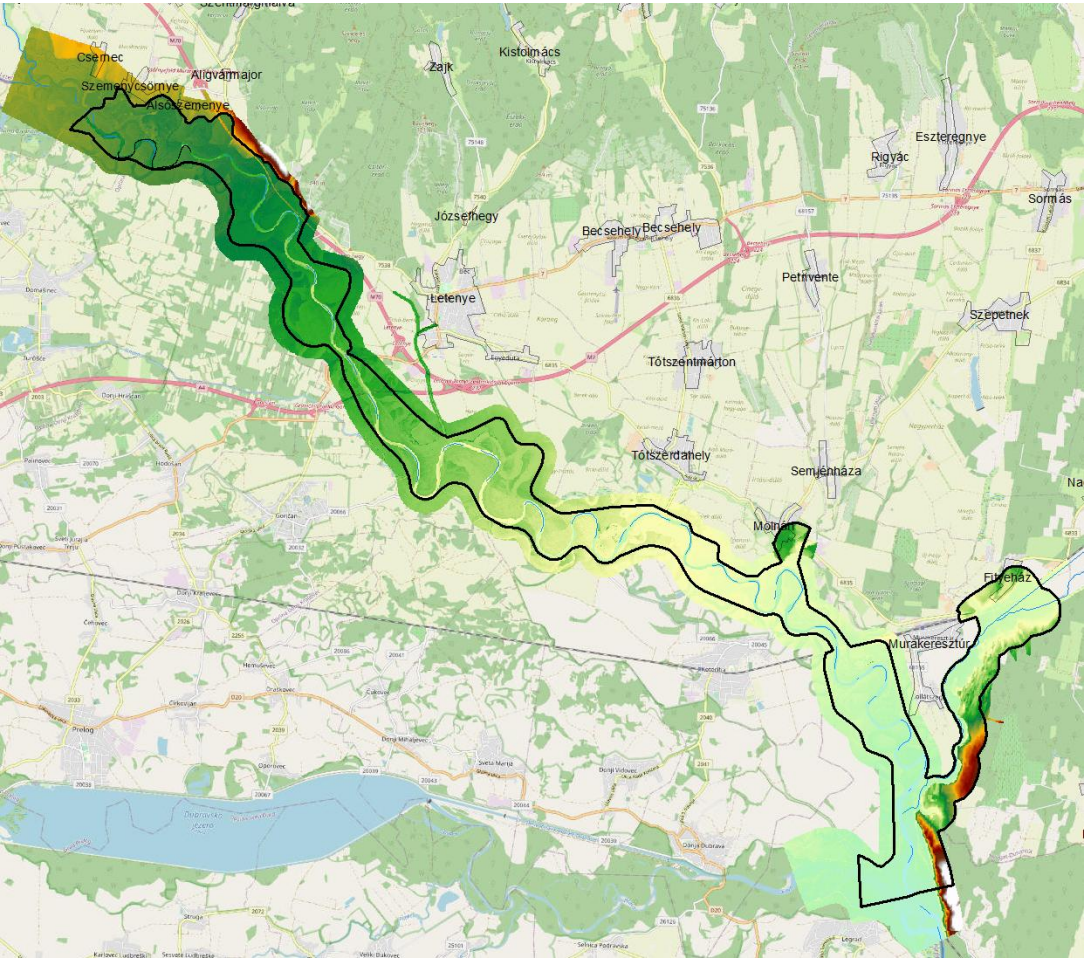
áttörések, hidak, a víz útját befolyásoló létesítmények vagy tereptárgyak ellenőrzése

minden olyan intézkedés, vagy új létesítmény pontos adatai, amik a területen az előző NMT elkészítése óta megvalósultak

egyéb olyan tényezők, amikre a felülvizsgálat során különös figyelmet kell fordítani

2.1.7. Kalibráció

Miután megbizonyosodtunk arról, hogy az alapadatink frissek és a vízügyi igazgatósággal is leegyeztettük ezeket, felépítettük a modellt HEC-RAS-ban, a modellt kalibrálni szükséges. Ennek célja, hogy az egyes területhasználati kategóriák szerint felosztott területeken a simasági együttható (Manning) megfelelően legyen kiválasztva.

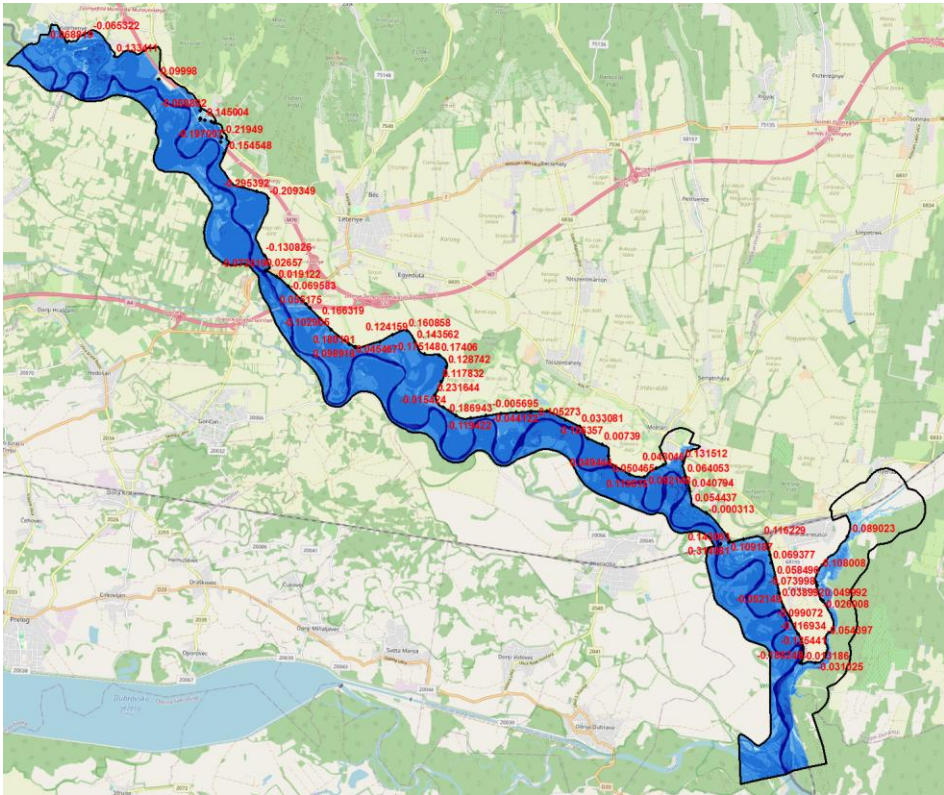


2.1.8. A vizsgált terület

A vízügyi igazgatósággal egyeztetve a kalibrálást a 2023. augusztusi árhullámhoz végeztük el. Ehhez megkaptuk a tetőző vízszint beméréseket, valamint vízhozam idősorokat a Mura felső pereméről. Alsó peremként normal depth-et választottunk, amit az NMT alsó határától picit messzebb vettünk fel, hogy ne befolyásolja az eredményt.

A kalibráció eredményeit a NYUDUVIZIG által megküldött tetőző vízszint beméréssel hasonlítottuk össze.





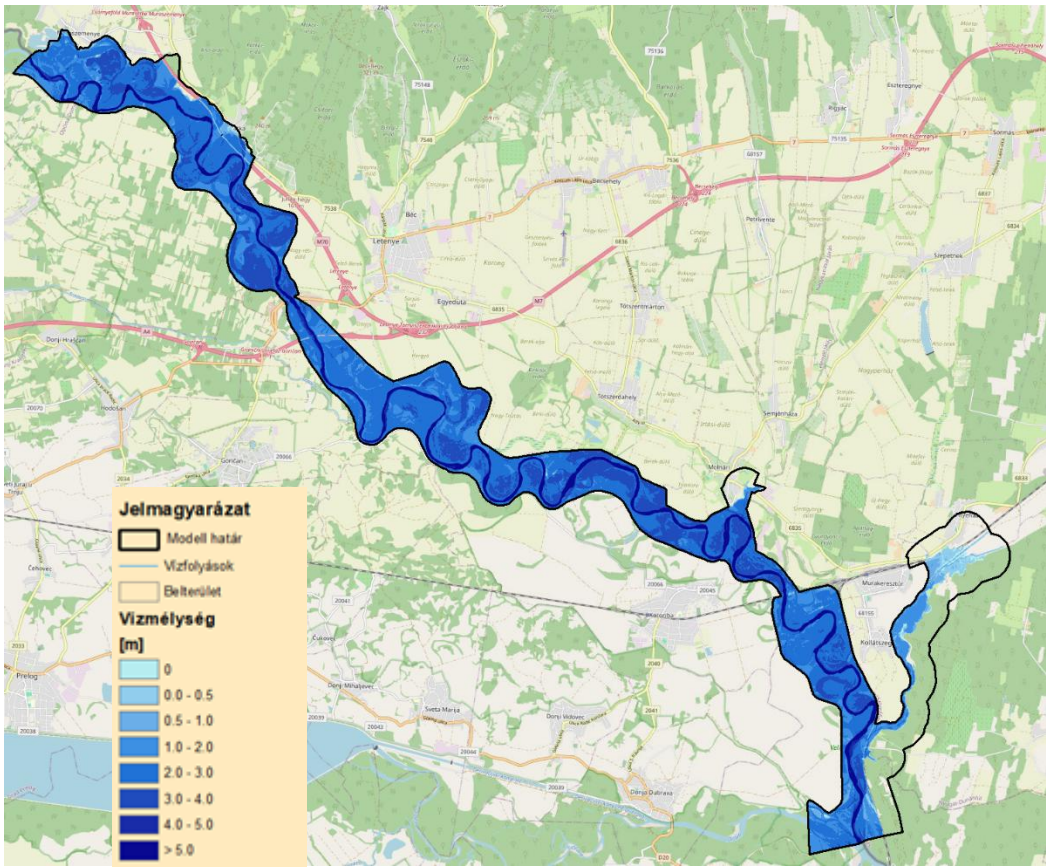
A különbségek +/- 0.2 m-nél jellemzően nem voltak nagyobbak (1-2 kiugró értéktől eltekintve), tehát a kalibráció sikeresnek tekinthető. Az továbbiakban használt érdességi értékek:

| KALIB_11_2023 |                   |        |
|---------------|-------------------|--------|
| 0             | NoData            | 0.1    |
| 1             | meder             | 0.0345 |
| 2             | holtmeder         | 0.035  |
| 3             | toltes            | 0.05   |
| 4             | vizfelulet        | 0.027  |
| 5             | erdo              | 0.2    |
| 6             | suru_erdo_Letenye | 0.34   |
| 7             | belterulet        | 0.23   |
| 8             | ret_legelo        | 0.115  |
| 9             | suru_erdo         | 0.2    |
| 10            | ritka_erdo        | 0.15   |
| 11            | szanto            | 0.14   |

2.1.9. Modellezés

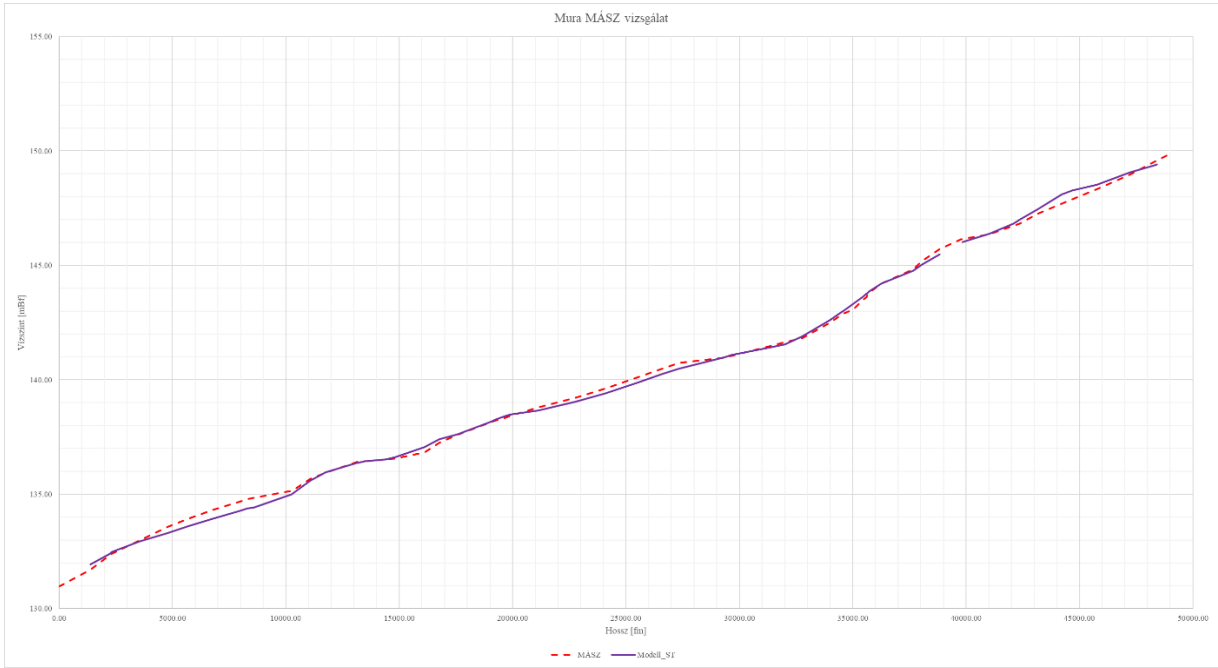
A Manning értékek kezdeti definiálását követően a modell futtatása szükséges a NYIDIVIZIG által megadott Mura vízhozamot használva peremfeltételekként. Permanens futtatást végeztünk.

2.1.10. Elöntések:



Az elöntést végül összehasonlítottuk a jogszabályi MÁSZ-szal. Alapvetően jellegre hasonló, a jogszabályi MÁSZ értékeit +/- 40 cm tartományban lekövető eredményt kaptunk. A legnagyobb eltérések Muraszemenye alatt, illetve a Murakeresztúri vasúti híd alatt fordulnak elő. Előbbi esetben a jogszabályi MÁSZ-tól magasabb, utóbbi esetben pedig alacsonyabb értékeket tapasztalhatunk. A magasabb értékek esetén a levezetőképesség romlása magyarázhatja az eltérést, a vasúti híd alatt pedig az alsó perem bizonytalansága, hiszen a Dráva visszaduzzasztó hatása jelen vizsgálat keretein belül nem ismert. A modell vízszintgörbéjében azért figyelhető meg szakadás, mert a 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet szerinti MÁSZ pontok közül az 54-es sorszámu a Rátka-patakon helyezkedik el, a modellterületen kívül.





2.2. A nagyvízi meder zonációjának meghatározása

Az árvízi hozamok nagysága miatt továbbra sem mondhatunk le az árvíz gyors levonulását elősegítő nagyvízi meder megtartásáról, annak hidraulikai sávja tisztán tartásáról. Árvízi hozamaink ugyanis jelentősen nagyobbak, mint potenciális tározási kapacitásaink, tehát levezetendő, káros vízhozamokkal továbbra is számolni kell. Az árvizek levonulási területe azok hozamához képest rendkívül kismértékben növelhető a folyóra ráépülő települések miatt. Az árvízvédelmi töltések kihelyezése költséges és területileg korlátozott a hidraulika által megkövetelt nyomvonal miatt. Ugyanakkor a medrek levezető kapacitását meg kell tartani, illetve szükség szerint növelni kell annak érdekében, hogy az árvizek szintje ne nőjön tovább. Ezért elkerülhetetlen a nagyvízi mederkezelési tervek elkészítése, melyek alapján a hullámterek, nyíltárterek hasznosítása úgy történhet meg, hogy a terület kárérzékenységét a minimálisra csökkentjük.

A nagyvízi mederkezelési tervek előírásai alapvetően a nagyvízi meder zonációjához kell, hogy igazodjanak. Ezeket a zónákat pedig nem a tengerszint feletti magasság, a tulajdonviszony vagy akár a területhasználat határozza meg, hanem az egyes területrészek vízszállításban betöltött szerepe. Előfordulhat például, hogy teljesen analóg hasznosítású, hasonló eszközökkel és azonos technológiával művelt egyező korú erdő állományok a nagyvízi meder vízlevezetés szempontjából nagyban különböző részein helyezkednek el. Ugyanilyen példát találhatunk az üdülőterületek vonatkozásában is. A különböző zónákban tehát előfordulhatnak azonos területhasználatok, azonban azokra elképzelhető, hogy más előírásokat szükséges fogantatosítani, szem előtt tartva a víz, a jég és a hordalék biztonságos levezetésének feltételeit.

A nagyvízi meder egyes területrészeinek vízlevezetésben betöltött szerepét, a 2 dimenziós hidraulikai modell különböző futtatásai során előálló eredménymezők elemzése alapján határozhatjuk meg (áramlási sebesség-mező, fajlagos vízhozam-mező). A zónák meghatározásához át kell tekintenünk az egyes modell változatok eredményezőit. Természetesen ezek a mezők jelentősen különbözhetnek egymástól. Egy-egy modellváltozat áramlási sebesség vagy fajlagos vízhozam mezője is különbségeket mutathat. A zonáció definiálásához, ill. a zónák területi határainak kijelöléséhez a lefolyást segítő beavatkozások elvégzése utáni ideális vízlevezető képességgel bíró nagyvízi mederben a mértékadó árhullám vízhozamának levonulását modellező szimuláció eredmény mezőit kell felhasználni.

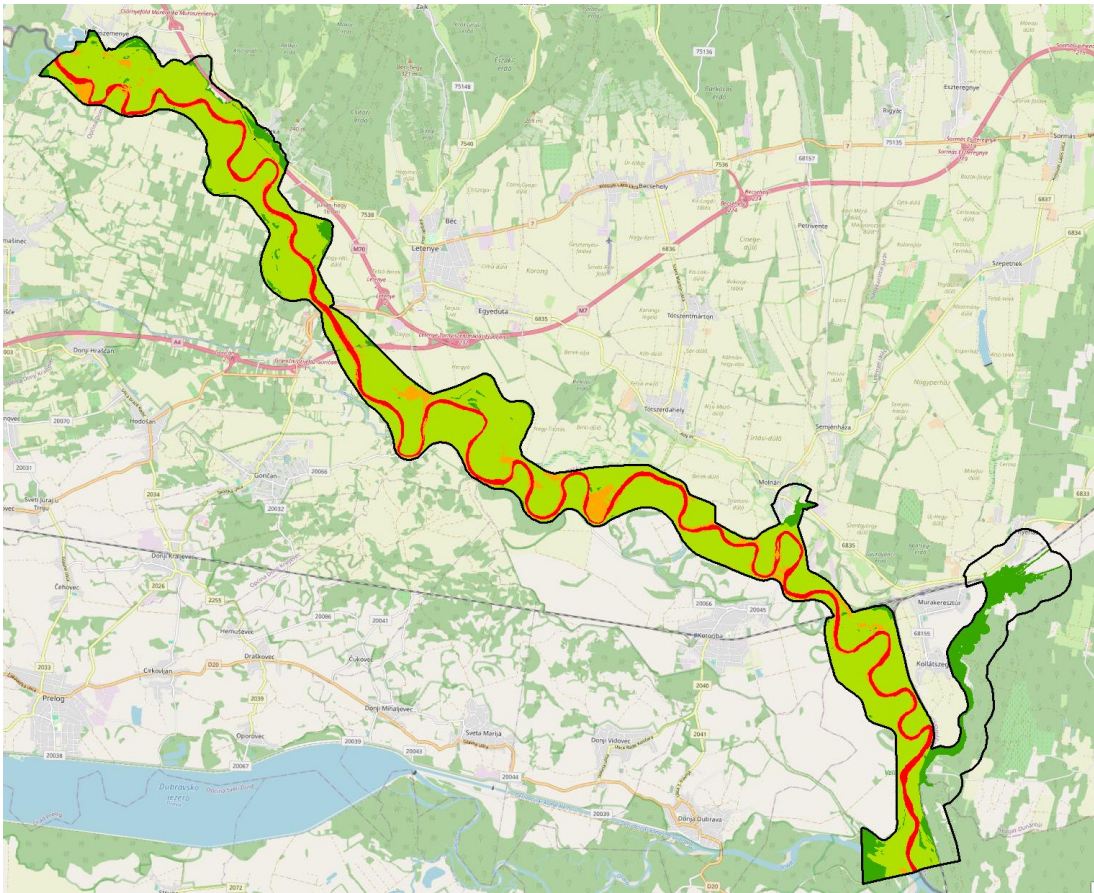
A folyó nagyvízi medrében a fenti elvek szerint 4 zónát határozunk meg, a 83/2014. (III.14.) Kormányrendelet 3. mellékletének megfelelően:

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

Az I.-IV zónák területi lehatárolását az előző NMT vizsgálatban javasolt határértékek adják, jelen esetben:

|                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| elsődleges levezető sáv: | > 4,00 m <sup>2</sup> /s      |
| másodlagos levezető sáv: | 1,20 – 4,00 m <sup>2</sup> /s |
| átmeneti levezető sáv:   | 0,20 – 1,20 m <sup>2</sup> /s |
| áramlási holttér:        | 0,00 – 0,10 m <sup>2</sup> /s |

A fajlagos vízhozam raszter, a zónahatároknak megfelelően ábrázolva:



2.2.1. Előírások, tervezett intézkedések

A nagyvízi mederkezelési tervekben kidolgozandó beavatkozások célja az árvízi biztonság javítása. Az árvízvédelmi fejlesztések fő irányai a következők lehetnek: árvízvédelmi létesítmények fejlesztése, az árvízvédelmi létesítményeket, jelentősebb vízkormányzási, vízszint szabályozási műtárgyakat veszélyeztető



part- és medererózió megakadályozása, valamint az árvízi terhelés, a mértékadó vízhozamokhoz tartozó vízszintek és azok tartósságának a csökkentése. Ez utóbbi megvalósítható az árvízi levezető képesség javításával és az árvízhozamok megosztásával is. Az utóbbi időben divatos „teret a folyónak” szlogen értelmében nem csupán a töltések áthelyezésével érhető el a térnövelés. A védművek közötti árvízi lefolyási „teret” is biztosítani kell, mind magasságikeresztmetszeti, mind pedig kedvező levezetési feltételeket megteremtő érdeesség értelmében. A geológiai felépítés, a topográfiai feltételek és a jelenlegi területhasználat figyelembevételével a töltések áthelyezése Magyarországon csak helyenként lehet reális fejlesztési alternatíva. A nagyvízi mederkezelési tervben meg kell különböztetni az üzemelés-fenntartás jellegű, valamint a fejlesztés jellegű beavatkozásokat. Az üzemelés-fenntartás jellegű beavatkozásoknál meg kell nevezni, hogy milyen jogszabály, vagy engedély alapján kell azt végrehajtani.

A modellezés eredményei, valamint a véglegesített zonáció alapján intézkedési javaslatokat teszünk a vízügyi igazgatóságokkal szorosan együttműködve. Alapvető fontosságú itt is, hogy tisztában legyünk a már tervezés alatt álló vagy megvalósuló beavatkozásokról a területen.

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

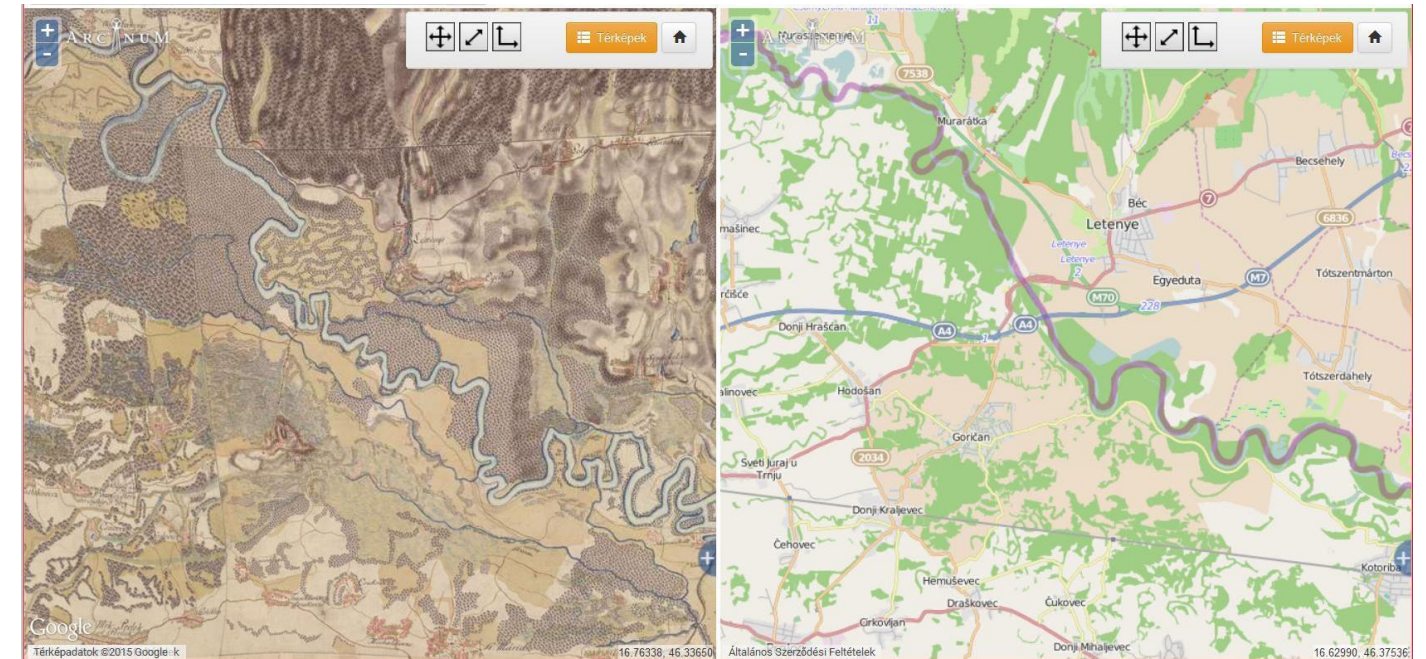
#### 2.3.1. A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai

Jelenleg a Mura teljes magyarországi szakasza partbiztosításokkal védett a meder vándorlása ellen. A szabályozási szélesség 80 m. A Mura tényleges mederszélessége azonban egyes szakaszokon (jellemzően a kanyar tetőponti szelvénye alatt, ahol a természetes kanyarfejlődést partbiztosítás gátolja) alig éri el a 40 m-t, míg egyes széteső szakaszokon viszont 150 m széles.

A Mura Graz-tól a Dráva torkolatig síkvidéki jelleget vesz fel. A síkvidéki szakaszt a mesterséges és természetes úton lefűződött kanyarulatok, mellékágak, holtágak sokasága kísérik. Síkvidéki területén a vízfolyások akkumulációs folyamatai a jellemzőek. A völgyfenéki területeken a folyók a szállított hordalékukat részben lerakják és erősen meandereznek, amivel a mederben az egyensúlyi állapotra törekednek.

A folyó medervándorlásának vizsgálata az első katonai felmérés (1763 - 1787), a második katonai felmérés (1806 - 1869), illetve a 2015. évi OpenStreetMap felmérés kiértékelése alapján történt.

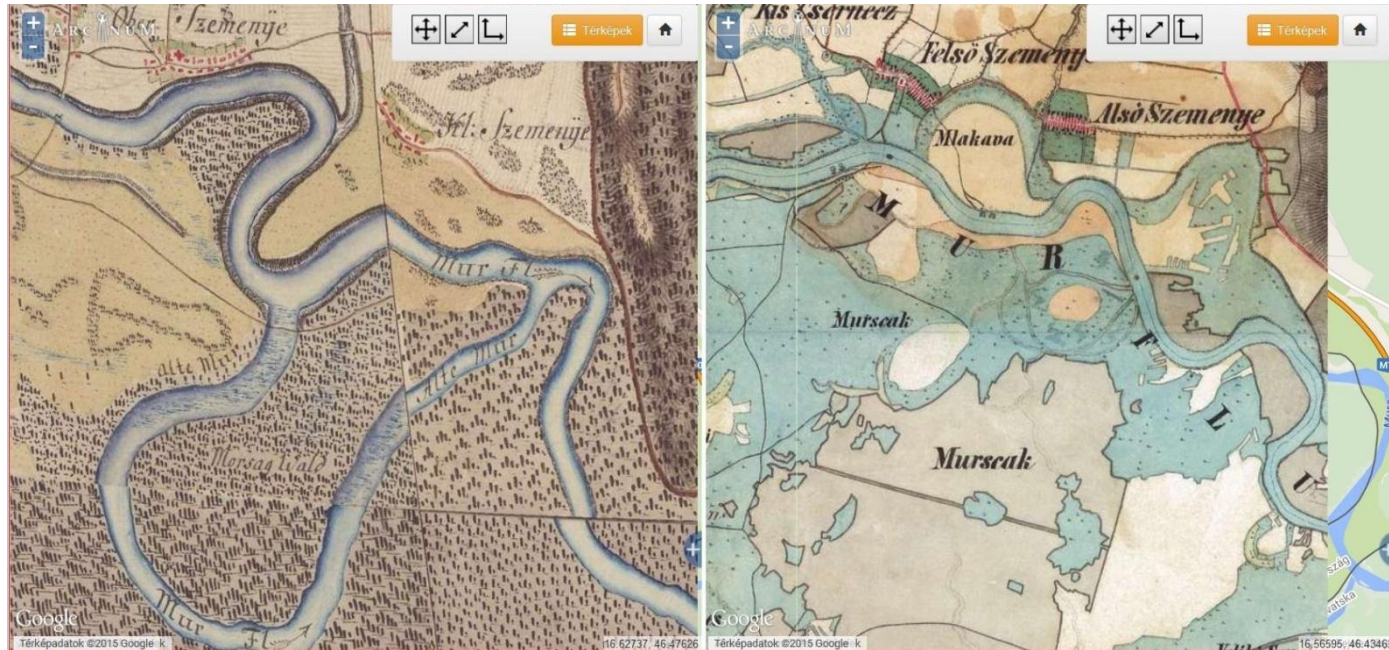
Az 50. összehasonlító ábra alapján a Mura teljes magyarországi szakaszára vonatkozóan megállapítható, hogy a folyó a kép bal oldalán látható 1700-as évekbeli, első katonai felméréshez képest a kép jobb oldalán látható 2015-ös állapotához mérten jelentősen megváltozott, meanderezett, elvándorolt (É-i irányba), rengeteg lefűződött, vagy mesterségesen átvágott holtággal.



43. ábra: A Mura folyómeder változása az 1700-as évek és 2015 között



Az 51. ábrapáron Muraszemenye térsége látható. Talán itt mutatható be a legszemléletesebben a folyómeder vándorlása, kanyartúlfejlődése és természetes - mesterséges lefűződése. A kép bal oldala az első katonai felmérést ábrázolja az 1700-as évekből, a kép jobb oldala pedig a második katonai felmérést az 1800-as évekből.

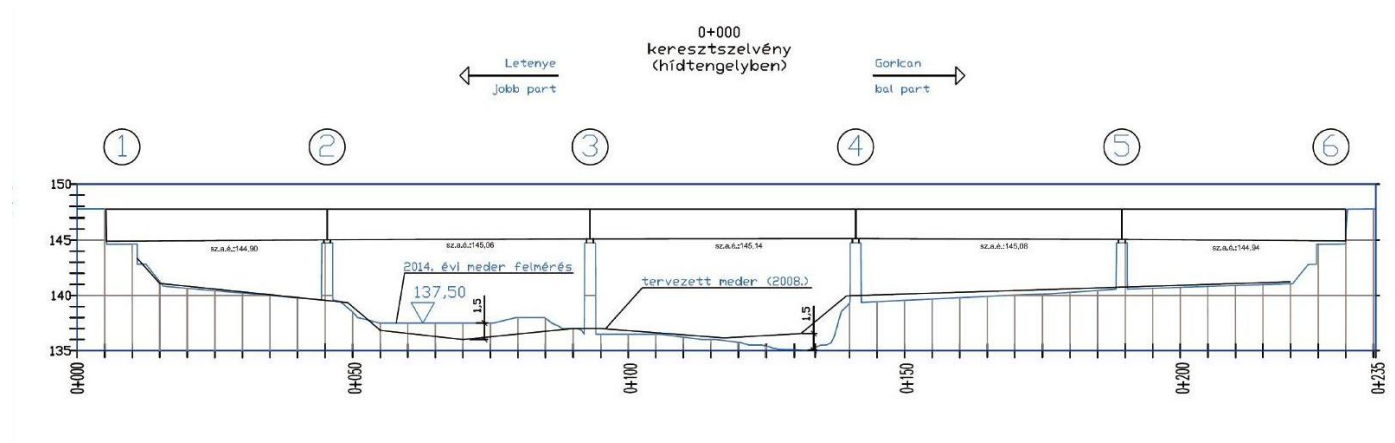


44. ábra: A folyómeder változása az 1700-as és 1800-as évek között Muraszemenye térségében

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

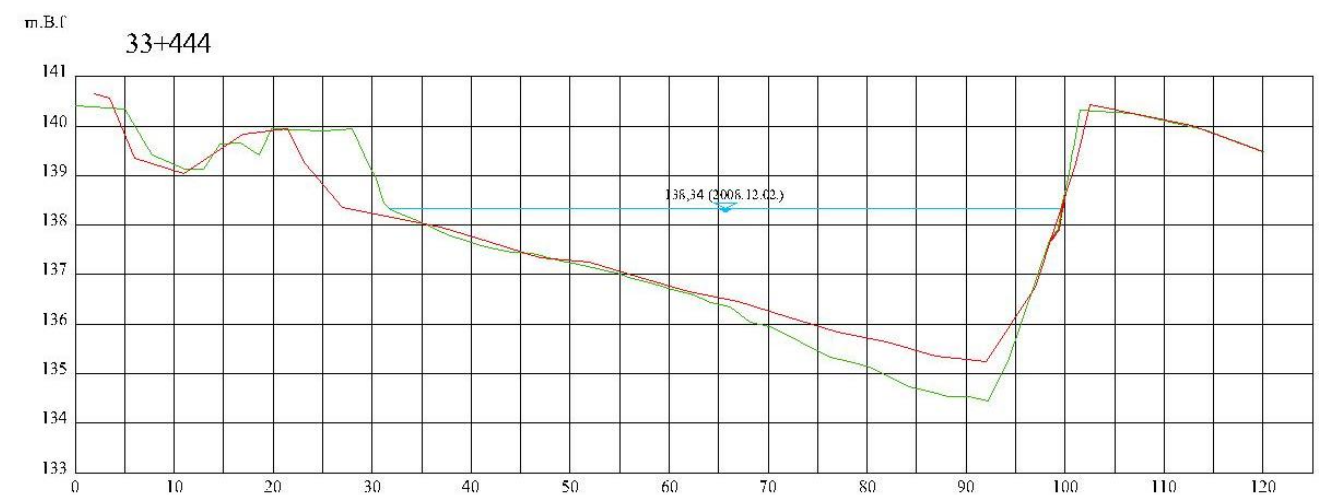
A Mura folyó jelentős hordalékszallító és -képző potenciálja a főmedren belül igen sok és több helyen jelentős szűkületet alkotó zátony kialakulását teszi és tette lehetővé. Ezek a zátonyok minden jelentősebb árhullám alkalmával mind méretüket, mind pedig helyüket változtatják a mederben hossz- és keresztirányban egyaránt. A legjelentősebb zátonyképződés a 7-es sz. főút hídja (35+628 fkm) és az új M7-es autópálya hídja (34+555 fkm) között, valamint az M7-es autópálya híd hídárnyékában található. Ezek a helyeken folyamatos a zátonyképződés.

Az 52. ábra az M7 autópálya híd szelvényében készült 2014. évi mederfelmérés (kék színnel ábrázolva) és a 2008. évi meder állapotát (fekete színnel ábrázolva) mutatja. Jól kivehető, hogy a 2-es és 3-as számú pillérek között a mederfenék jelentős mértékben megemelkedett (1,5 m-rel), gyakorlatilag egy zátony alakult ki, illetve a 3-as és 4-es számú pillérek között pedig kb. 1,5 m-rel mélyebbre helyeződött a mederfenék.



45. ábra: M7 autópálya híd szelvénye 2008-ban és 2014-ben

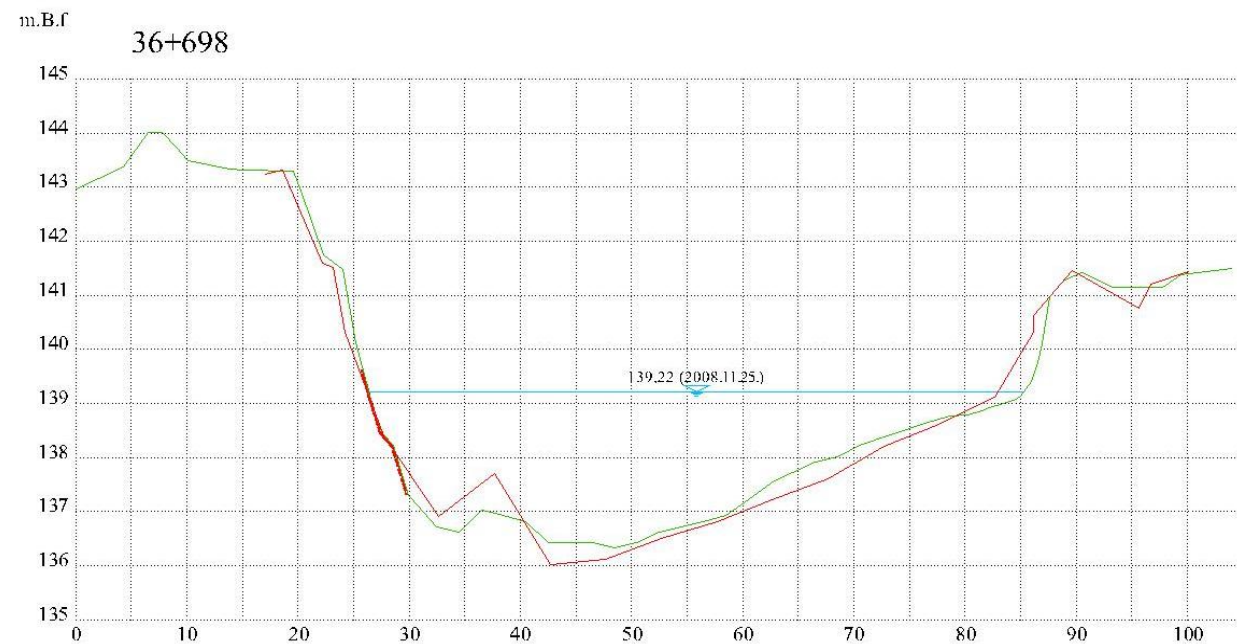
Az 53. ábra a Mura folyó 33+444 fkm szelvényében mutatja az 1978. évi felmérés (zöld színnel) és a 2008. évi felmérés (piros színnel) közötti különbségeket. Nincs túlzott hordalék lerakódás, illetve kimosódás.



46. ábra: Mura folyó a 33+444 fkm szelvényében 1978. évi felmérés (zöld színnel) és a 2008. évi felmérés (piros színnel)



Az 54. ábra a Mura folyó 36+698 fkm szelvényben ábrázolja az 1978. évi felmérés (zöld színnel) és a 2008. évi felmérés (piros színnel) közötti különbségeket.



47. ábra: Mura folyó a 36+698 fkm szelvényben 1978. évi felmérés (zöld színnel) és a 2008. évi felmérés (piros színnel)

A Mura folyón a hordalék mennyiségének mérése, illetve mederanyag-átrendeződésre vonatkozó adatok nincsenek, mérések nem történtek.

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

A Mura folyó magyarországi szakaszán nincsenek korábbi felmérések a teljes völgyre, így az akkumuláció mértékének megállapítására egyelőre nincs mód.

## 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 árvízkezelés kezelésére. Hazánkban a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (a továbbiakban: VTT) jelentette a legnagyobb, legfontosabb árvízkezelési program beindítását. A szakirodalomban a VTT-t Európa legnagyobb integrált, a fenntarthatóság kritériumainak megfelelő árvízkezelési 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 ártérkezelés 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 védettséget 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 fővonalí gátat és 14 ezer km alacsonyabb rendű gátat kezelnek.

Hollandiában az árvízvédelem jelenlegi és jövőbeli költségeinek is fő meghatározója az „árvízi kockázat elfogadható szintje”. Ennek a védettségi 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 árvízkezelési politikáját. Az árterek rehabilitációját és a nagyvízi medrek (floodways) vízlevezető kapacitásának növelését tűzték ki célul. A „helyet a folyóknak” lett az új ártér politika jelszava, aminek az érvényesítésére:

- megtiltották az in situ mezőgazdasági termelést az árterek kijelölt részein és egyes poldereket 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 árvízvisszatartás 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 Többszintű Biztonság Módszerét hazánkban már régóta alkalmazzuk, legfeljebb nem fogalmaztuk meg olyan tudatosan, ahogyan ezt a hollandok teszik.

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

Ahogy az előbbieken 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, a töltéseknek a medertől távolabb helyezésével is, vagy csökkentik a folyópart menti területek szintjét, eltávolítják a lefolyási akadályokat, illetve az árvízi lefolyási sávban természet-közi 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 folyónak a nagy vizek levezetéséhez. A program keretében 150 házat és 40 vállalatot kell majd áttelepíteni. Néhány a jelentősebb projekt-elemek közül:

- Az Overdiep poldernél távolabb helyezik az árvízvédelmi töltést, az érintett farmokat áttelepítik és újjáépítik az új töltés melletti mesterségesen kialakított magaslatokon. Ez 27 cm-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 ezer lakóház és 13 ezer üzem van mély fekvésű folyó menti és tengerparti területeken, amelyeket árvízveszély fenyeget.

Angliában 2005-ben fogalmazták meg az új kihívásoknak megfelelő „Making space for water - Helyet a víznek” új árvíz stratégiát. Ez volt a szakmai alapja a 2010-ben hatályba lépett új Árvíz és Vízgazdálkodás Törvénynek, amely több új intézkedést vezetett be az árvízkezelésért értékeléséhez és kezeléséhez, valamint a Fenntartható Települési Vízlevezető Rendszerek (Suatainable 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 24. táblázatban foglaltak szerint osztja részekre.

19. táblázat: Árterületek felosztása a Skót Tervezési Politika szerint

| KOCKÁZAT MÉRTÉKE                                               | TERÜLETFEJLESZTÉSI KORLÁTOZÁSOK                |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Kicsi vagy nincs kockázat:<br>az árvíz évenkénti valószínűsége | A területfejlesztésnek nincsenek korlátozásai. |

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| kisebb, mint 0,1 %                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Alacsonytól közepes kockázatú terület:<br>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:<br>az árvíz évenkénti valószínűsége nagyobb, mint 0,5 % | Közintézmények ezeken a területeken nem létesíthetők, legfeljebb akkor, ha a területet feltöltik.<br>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 jelentően megváltoztathatják.

Továbbá tilos a legeltetés a partok és gátak lejtőjén, szemét és sít 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 visszanyerését szolgáló intézkedésekre is. A természet-közelí 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

előntési területek nagyságára vonatkozó adatokat, elvégezték az árterek tipizálását és értékelték az árterek állapotát. Ezzel 2009-re szövetségi szinten egységes módszertan szerint kidolgozott, és terjedelmében Németországban egyedülálló adatbázis jött létre. Az árterek felmérése során a 79 db 1 000 km<sup>2</sup>-nél nagyobb vízgyűjtő-területű folyót közel 10 000 fkm hosszon mérték fel és értékelték. A 79 folyó ártere eredetileg közel 15 000 km<sup>2</sup> volt, ami Németország területének 4,4 %-a. Elsősorban a nagyobb vízfolyások esetében tapasztaltak az emberi tevékenységek következtében kialakult jelentős veszteségeket az előlontható árterek nagyságában és állapotában.

Az elmúlt évtizedben elkészítették a legújabb árvízvédelmi követelményekhez igazodó jogi szabályozásokat. Szövetségi szinten az árvizekkel, illetve a nagyvízi mederkezeléssel kapcsolatban a legfontosabb előírásokat az Árvízvédelmi-, Vízháztartási-, Területfejlesztési-, Építési- és Talajvédelmi törvényekben találjuk meg.

A konkrét tervek kidolgozása során igen erős konzultáció zajlik az érintett szervezetekkel, vállalatokkal, gazdálkodókkal és a lakossággal. A Rajna és az Elba mentén határon átnyúló projekt keretében dolgoznak. Jellemzően több körben konzultálnak az érintettekkel, melynek során hozzászólási, módosítási lehetőségeket is kapnak az érintettek, emellett a tervek elkészülte után ismeretterjesztő workshopokon, terepbejárásokon mutatják be a terveket.

Németország tizenhat tartományának rendkívül nagy az önállósága. A szövetségi törvények ezért sokszor csak nagyon általános elveket határoznak meg, a részletek kidolgozását pedig a tartományokra bízzák. A tartományi önállóság és az eltérő politikai színezet miatt sok nehézséget okoz a szövetségi szintű jogszabályok elfogadása.

Bajorországban a 2001-ben életre hívott árvízvédelmi akcióprogram - „Árvízvédelem 2020” - igazi sikertörténet. Az árvízvédelem műszaki megoldásaiba, a természetes állapot fenntartásába és az árvíz megelőzésbe fektetett eddigi kereken 1,8 milliárd Euró beruházás a nagyobb károk keletkezését akadályozta meg. A program indítása óta további 450 000 lakost sikerült a 100-évenkénti árvíztől 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 előntött 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. (III. 14.) 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 távolsága 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 előntését, 7 cm-es vízszintcsökkenést érve el a főmederben. Az árvízi levezetés javításán felül - a helyi önkormányzat és természetvédelmi szervek bevonásával - célul tűzték ki a terület teljes rekonstrukcióját. A jellemzően anyagnyerő helyként működő terület új funkciókkal egészül ki, a hullámtéri parkban bicikli utak, horgászhelyek, madárlesek, kompállomások és parkolók létesülnek. A parkban élő hód kolónia továbbra is védelem alatt marad, a félvad lovak és tehenek pedig szabadon mozoghatnak a területen.

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 gyümölcstermesztésnek és kertészetnek (körte, alma, szilva, dió) nagy hagyományai vannak a Tisza árterén is, az itt előállított termékekre alapozó rendezvény például a Rákóczipalvai 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 elárusító bódék, sátrak kihelyezésével rendeznek vásárt.

#### 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 általi 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 fektette 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 fékezték 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 gátló 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 Songkhram és a Lam Yam) torkolatában fekvő Ban Pak Yam nevű település. Hullámterén aktív gazdálkodás folyik, a környéket innen látják el zöldségekkel, gombával és hallal. A területet néhány évtizeddel ezelőtt sűrű erdő borította, mára ez a földhasználat váltás következtében termőföldre és bambuszerdővé alakult. Az esős évszakban 2 - 3 hónapra vízborítás alá kerül a terület, kisebb-nagyobb tavak alakulnak ki, kb. 80 hektáron. A halászat eredményét a helyi és környező piacon értékesítik. Száraz időszakban az állami tulajdonban lévő hullámtéri területen legel a falusiak több száz tehene és vízi bölénye, illetve innen származik az esős évszakban ellátásukra szolgáló takarmány is. A terület adottságai ideális körülményeket teremtettek a bambuszermesztéshez, 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 padlósintje a mértékadó árvízszint felett legyen, biztosítva az árhullám többé-kevésbé akadálytalan levonulását. Ezek a megoldások Thaiföldön, Burmában és Indiában megszokottak. A Tisza hullámterében, üdülő övezetekben is ez a leggyakoribb beépítési mód. Húsz - harminc éve létrejött beépítési típusról van szó, melynek előnye az egyszerű kivitelezhetőség, hátránya, hogy folyamatosan nem lakható, árvíz idején a hullámtéri utak víz alá kerülnek. Nem kedvező a nagy magasság, amit kényelmetlen lépcsőkkel kell áthidalni, s extrém magas vízállás mellett a belső lakótér is 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 padlósintű 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 létrehoztak egy új települést. A házak üreges beton és fa ponton egységen úsznak, ahol minden vezeték, a víz, gáz, elektromos és csatornabekötés flexibilis és ellátja a funkcióját akkor is, ha a ház több métert emelkedik.

2.5. Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata

2.5.1. Általános adottságok

A vizsgált szakasz belterületet, beépített belterületet nem érint, de Letenye, Tótszerdahely, Molnári, Murakeresztúr, Belezna, Murarátka és Őrtilos külterületeit igen. A hullámtérben néhány kemping, üdülőház, pihenőhely található. Muraszemenye Önkormányzata az ismert, időszakos vízborítottsággal érintett területekre érzékeny funkciókat nem telepített, de nagyobb árvíz során víz alá kerül egy sportpálya.

2.5.2. Üdülőterületek részletes vizsgálata

Muraszemenye külterületén, árvízvédelmi töltéssel nem védett nyílt ártéren, a felhagyott kavicsbánya tó partján van néhány kiépített horgászhely, pihenőhely és üdülőház, melyek a mértékadó árvízszint alatt helyezkednek el.

3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

Általánosságban elmondható, hogy valamennyi vízfolyás esetében különbséget kell tenni üzemelési és karbantartási valamint fejlesztési feladatok között. A Murán főként karbantartási és sávnyitás jellegű munkálatokkal számoltunk, melyekre azonban minden időben el kell tudni különíteni a szükséges anyagi forrást, hogy a megfelelő mederállapotok továbbra is fenntarthatóak legyenek. A megemelkedett MÁSZ szint feletti biztonság eléréséhez ezen kívül szükséges az állami és önkormányzati töltések emelése is a jövőben, de a további árvízszint emelkedés elkerülése érdekében a vizsgált beavatkozások elvégzése nélkülözhetetlen.

Az árvízi levezető képesség az alábbi fő beavatkozási típusokkal tartható meg és javítható:

- Érdesség javítását célzó beavatkozások
- Medergeometria optimalizálása
- Egyéb fejlesztési jellegű beavatkozások

A felsoroltakon belül megkülönböztetünk üzemelés és karbantartási valamint először fejlesztési, majd üzemelési és karbantartási jellegű feladatokat.

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

Az utóbbi időben divatos „teret a folyónak” szlogen értelmezése során meggyőződésünk szerint elsősorban nem 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.

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 nagyvízi meder területén erdőművelésű és spontán beerdősült területek találhatóak. A vízfolyás jellegéből adódóan ezek okoznak problémákat, visszaduzzasztást, hiszen a jelentkező nagyvizek levezetését döntő részben nem a főmeder végzi.

Mindezeket figyelembe véve az árvízi levezető képesség megőrzése érdekében a következő pontban részletezett karbantartási munkálatok elvégzése szükséges.

3.1.2. Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás a hullámtéren

A nagyvízi meder természeti területként kezelendő oly módon, hogy az árvíz és a jég levezetésének elsődlegessége biztosított legyen. Az elsődleges levezető sávban a termőföld művelése és hasznosítása a nagyvízi mederkezelési tervek szerinti egyedi előírások alapján történhet. A másodlagos levezető sávban gyepter- és legelőgazdálkodás folytatható, valamint a hasznosítás szántó, vízdoldali védősávot kísérő hullámtörő védelmi erdő, ligeterdő, gyér és alacsony növényzet, lehetőleg legeltetett, kiritkított erdőműveléssel engedélyezhető. Az átmeneti levezető sávban - a lefolyási akadályozás minimalizálásával, az aljnövényzet rendszeres eltávolításával - erdő telepíthető. A másodlagos levezető sávban és az átmeneti levezető sávban erdőgazdálkodási tevékenység keretében - ideértve a természetvédelmi rendeltetésű erdőben folytatott erdőgazdálkodást is - az erdőtelepítés, erdőfelújítás során az árvíz lefolyási irányának megfelelő, tág hálózatu faállományt kell létesíteni, valamint az erdőt úgy kell létesíteni és fenntartani, hogy a lombosodás és az aljnövényzet az árvíz levezetését ne akadályozza.

A 2.2. pontban foglaltak szerint kijelölésre kerültek a Mura nagyvízi medrének árvízi levezető sávjai. Ezeket az 5.5. rajzi munkarészben, térképi formában is ábrázoltuk, illetve az 5.12. munkarész táblázatos formában tartalmazza az egyes sávok területére előírányzott intézkedéseket, azok használatára vonatkozó előírásokat.

Általánosságban, a táblázatban szereplő előírásokon túl az alábbi intézkedések betartása javasolt:

- A főmeder növényzettől, uszadék-torlaszoktól, bedőlt fáktól történő tisztítása, kaszálása biztosítandó.
- A folyót keresztező hidakra, hullámtéri hídnyílásokra a hidraulikai szempontból kedvező rávezető és elvezető sávokat, medreket biztosítani kell.
- A nagyvízi levezetési irányú mellékágak növényzettől, uszadék torlaszoktól, bedőlt fáktól történő tisztítása szükséges.
- A kis- és középvízi mederben található erdők 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 rézsűi, stb.) kialakult fás szárú növényzet teljes eltávolítása szükséges.

3.1.3. Övzátony rendezés, az árvízlevezető képesség megőrzése és javítása

Övzátony kifejezés alatt a folyók építő munkájának hatására kialakuló, hordalékból képződött magaslatot értünk. A folyókanyarulatokban, egymással párhuzamos, íves elrendeződésű gerincek formájában felhalmozódó, kereszt rétegzett üledéket, homokzátont jelent. Ezek a képződmények megakadályozzák a kisebb árvizek szétterülését, a vizek hullámtérre történő kilépését.

Övzátony képződés a Mura esetében jelenleg is jellemző mederalakító folyamat, az árvízi levezető

képességet azonban számottevően nem befolyásolja, ezért ezek rendezését nem láttuk indokolt beavatkozásnak; természetvédelmi szempontból is értékes képződmények.

3.1.4. A hullámtéri feltöltődés csökkentése

A Mura hullámtérében a vízfolyás jellegéből adódóan a szokásos karbantartási feladatok elvégzése mellett 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 Mura nagyvízi mederkezelési tervében a vízfolyás kezelőjével, a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatósággal egyeztetve a 25. táblázatban összefoglalt lehetséges beavatkozásokat terveztük.

20. táblázat: Beavatkozások rövid leírása (a táblázat bővített formáját a melléklet tartalmazza)

| BEAVATKOZÁS |                 |                                                                               |
|-------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| JELE        | HELYE           | MEGNEVEZÉSE                                                                   |
| 1           | 00+650 - 02+700 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 2           | 02+800 - 04+550 | Árapasztó vápa építése                                                        |
| 3           | 05+000 - 06+500 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 4           | 07+300 - 09+100 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 5           | 09+100 - 10+400 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 6           | 10+100 - 11+500 | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                            |
| 7           | 10+400 - 13+000 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 8           | 15+150 - 17+950 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, gyep helyreállítása, megtartása |
| 9           | 15+970 - 16+600 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                  |
| 10          | 16+600 - 17+050 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 11          | 17+050 - 18+830 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 12          | 18+300 - 20+800 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             |
| 13          | 20+400 - 22+600 | Lefolyást akadályozó töltések elbontása, bejáró út lesüllyesztése             |
| 14          | 22+000 - 23+970 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                  |

|    |                 |                                                                      |
|----|-----------------|----------------------------------------------------------------------|
| 15 | 23+200 - 28+400 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, művelési ág megtartása |
| 16 | 28+000 - 30+880 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 17 | 28+700 - 29+800 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 18 | 29+500 - 33+600 | Lefolyást akadályozó töltések elbontása                              |
| 19 | 30+200 - 34+950 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 20 | 34+850 - 35+320 | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                   |
| 21 | 35+450 - 36+250 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 22 | 35+910 - 36+700 | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                   |
| 23 | 36+200 - 37+360 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                         |
| 24 | 36+820 - 37+920 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                         |
| 25 | 38+000 - 39+400 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 26 | 38+580 - 39+800 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 27 | 39+600 - 41+380 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                         |
| 28 | 40+910 - 42+370 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 29 | 42+050 - 43+700 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 30 | 44+270 - 45+380 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 31 | 45+400 - 47+120 | Árapasztó vápa építése                                               |
| 32 | 47+580 - 48+710 | Árapasztó vápa építése                                               |
| 33 | 48+900 - 49+790 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                    |
| 34 | 49+040 - 49+440 | Lefolyást akadályozó töltések elbontása                              |

Ezek a beavatkozások, ahogy a vizsgálatok eredményeiből is látszanak, nem csupán és közvetlenül az árvízi levezetés javítását célozták, hanem az ahhoz szükséges üzemeltetési és karbantartási munkálatokat segítik elő.

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

Az érintett szakaszon a fenti helyeken, a 26. táblázatban bemutatott érdesség csökkentő beavatkozásokra kerülhet sor.

21. táblázat: Érdesség csökkentő beavatkozások

| ÁRVÍZI<br>LEFOLYÁST<br>BEFOLYÁSOLÓ<br>TÉNYEZŐ                                | BEAVATKOZÁS                |                                                                               |                                                                                                   | VÍZGAZDÁLKODÁSI<br>EREDMÉNY                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                              | HELYE                      | MEGNEVEZÉSE                                                                   | MŰSZAKI<br>PARAMÉTERE                                                                             |                                                                                     |
| Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                                               | Nagyvízi meder, árterülete | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | 6x6 m-es ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                                        | Lefolyást akadályozó zárt aljnövényzet megszűnése, árvízszint 20 - 40 cm csökkenése |
| Ritka erdő, benőtt aljnövényzet                                              | Nagyvízi meder, árterület  | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, gyep helyreállítása, megtartása | Ligetes erdő megtartása, aljnövényzet tisztítása                                                  | Lefolyást akadályozó zárt aljnövényzet megszűnése, árvízszint 20 - 40 cm csökkenése |
| Benőtt aljnövényzet és erdős terület a híd körül elsődleges lefolyási sávban | Meder és parti sáv         | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                            | Fák és cserjék eltávolítása a parton és a hídpillérek környezetében a nagyvízi meder szűkületében | Lefolyást akadályozó aljnövényzet megszűnése, árvízszint 20 - 40 cm csökkenése      |

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

Mederszelvény bővítés hatásának vizsgálatára nem került sor.

3.2.3. Övzátonyrendezés , a hullámtéri feltöltődés csökkentése, kezelése - fejlesztési feladatok

A 3.1.3. és 3.1.4. pontban megfogalmazottak miatt ilyen jellegű beavatkozásokat nem tartottunk szükségesnek kialakítani a vizsgált vízfolyás esetében.

3.2.4. Az árvízhozamok megosztási lehetősége - fejlesztési feladatok

A Mura esetében a vízfolyás jellegét tekintve nagy léptékű árvízhozam megosztásra nincs szükség.

A levezetést segítő beavatkozások közül azonban talán ide sorolhatók az árapasztó vápák kialakítására irányuló beavatkozások (27. táblázat).

22. táblázat: Árapasztó vápa

| ÁRVÍZI<br>LEFOLYÁST<br>BEFOLYÁSOLÓ<br>TÉNYEZŐ | BEAVATKOZÁS |             |                        | VÍZGAZDÁLKODÁSI<br>EREDMÉNY |
|-----------------------------------------------|-------------|-------------|------------------------|-----------------------------|
|                                               | HELYE       | MEGNEVEZÉSE | MŰSZAKI<br>PARAMÉTEREI |                             |



|                                |                           |                        |                                                                                                                |                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet | Nagyvízi meder, árterület | Árapasztó vápa építése | Árapasztó vápa építése bal parton, vízepítési terméskő gáttal, füvesített mederrel, ~1 m kisvízi vízmélységgel | Lefolyást akadályozó zárt aljnövényzet megszűnése, árvízszint 20 - 40 cm csökkenése |
|--------------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

A tervezett árapasztó vápákat kőbukóval és kisvízszint alatt 1,00 m fenékszinttel terveztük, mely a karbantartás feladatait jelentősen megkönnyíti. A fő műszaki paraméterek a 28. táblázatban vannak összefoglalva, a beavatkozások helyszínrajzát és mintatervét az 5.11. rajzi munkarész tartalmazza.

23. táblázat: Tervezett vápák műszaki paraméterei

| TERVEZETT ÁRAPASZTÓ VÁPÁK |                     |                           |                     |                      |               |               |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|----------------------|---------------|---------------|
| HELYE                     |                     | MŰSZAKI PARAMÉTEREK       |                     |                      |               |               |
| Kitorkollás [fkm]         | Becsatlakozás [fkm] | Rendezett terep [m B. f.] | Bukószint [m B. f.] | Fenékszint [m B. f.] | Szélesség [m] | Hosszúság [m] |
| 4+550                     | 2+800               | 131,00                    | 130,25              | 127,00               | ~40           | 620           |
| 47+120                    | 45+400              | 145,80                    | 145,25              | 142,00               | ~40           | 295           |
| 48+710                    | 487+580             | 146,80                    | 146,05              | 142,00               | ~40           | 270           |

3.2.5. További árvízlevezető képesség javító beavatkozások – fejlesztési feladatok

A 25. táblázatban három helyen javasoltuk a meglévő lefolyást akadályozó töltések elbontását, illetve egy helyen az áramlási irányra merőleges, kiemelt út szintjének terepre süllyesztését.

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 áramlástani szempontból kedvezőtlennek mondható. Javasolt ezek egy esetleges fejlesztési időszakban történő áthelyezése, átépítése úgy, hogy az áramlási viszonyokhoz jobban illeszkedő tereptárgyak alakuljanak ki.

A fejezetben bemutatott tervezett beavatkozások mintakeresztszelvényét az 5.11. rajzi munkarész tartalmazza.

A 06.NMT.03 területén elvégzett beavatkozások hatására 20 - 40 cm-rel csökkent a Q<sub>1%</sub>-os vízhozamhoz tartozó vízállás.

3.2.6. Egyéb, az árvízi levezető képesség megőrzése szempontjából jelentős fejlesztési javaslatok

Nagyvízi mederkezelési terv törvényesítési javaslatai a nagyvízi meder megfelelő karbantartása érdekében:

- Lefolyást akadályozó létesítmények megszüntetése, építésük tiltása.
- Építési munkálatok során a kotort anyag döntő hányadát a hullámtérből ki kell szállítani.

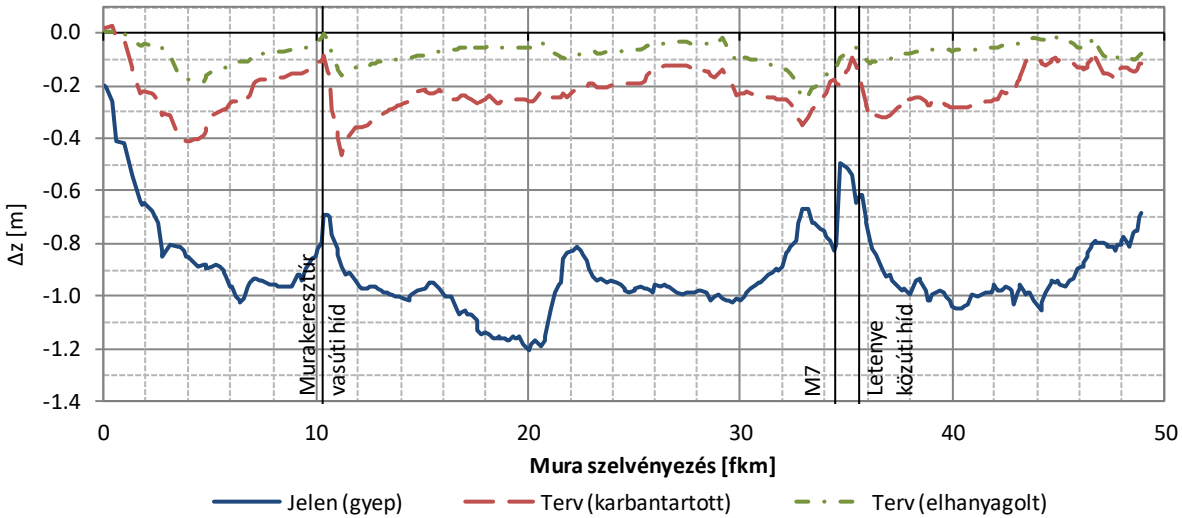
- A hullámtéri feltöltődés kezelésére lehetséges megoldás, hogy árvízvédelmi fejlesztéseknél és egyéb földművek építésénél az anyagnyerés célirányosan kialakított hullámtéri anyaggyödrökből kötelezően legyen előírva.
- A nagyvízi mederben - az áramlási holtterek kivételével - tölgyerdő telepítése nem kívánatos.
- Hosszútávon árvíz-levezetési, természetvédelmi és parthasználati szempontból egyaránt célszerű lenne a hullámterek állami tulajdonba vétele. Ezzel feloldható lenne a meder szabad vándorlásából származó állami területnyerés és a parti tulajdonosok közötti konfliktus is.
- A különböző célú kotrásokból származó anyagdepókat csak meghatározott rövid időtartammal szabad az árvízlevezetésben részt vevő zónákban tárolni.
- Az árvízlevezetésben részt vevő elsődleges és átmeneti zónákban lehetőleg legeltetett, kiritkított erdőművelés engedélyezhető. Problémát jelent azonban, hogy a jelenlegi jogszabály kategorikusan tiltja az erdőben történő legeltetést, melyet a hullámterekre vonatkozóan fel kell oldani.
- A medrek melletti közvetlen parti sáv jogszabályi tisztán tartása elvileg biztosított. A vízparti galéria erdők ugyanakkor jelentős ökológiai tényezők. Megőrzésük az árvízlevezetés biztosítása érdekében kompenzációs lehetőségként nem közvetlenül a parton, legeltetéssel, kaszálással karbantartott gyepterületek, füves vápák kialakításával lehetséges.

3.3. Az egyes változatokra a beavatkozások várható hatásainak értékelése

A tervezett beavatkozások hatását a számított vízszintekre az 55. ábra mutatja be.

A tervekben szerepel a jelenlegi erdő ritkítása, kitisztítása. Az érintett területekre vezettük be a „ligetes erdő” érdességi osztályt, amit rendszeres karbantartást feltételezve 15 m<sup>1/3</sup>/s simasággal jellemeztük. A kialakított árapasztó vápákat pedig a gyeppel megegyező 30 m<sup>1/3</sup>/s simasággal.

Vizsgáltuk, hogy ha nem valósulna meg a kívánt mértékű ritkítás vagy elmaradna a tervezett karbantartás, az mennyiben rontaná a beavatkozások hatását. Ebben az esetben a ligetes erdőt 10 m<sup>1/3</sup>/s, a gyepet pedig 15 m<sup>1/3</sup>/s csökkentett simasággal közelítettük.



48. ábra: A tervezett beavatkozások hatása a számított vízszintekre a meder középvonala mentén a jelenlegi lefolyási viszonyokhoz képest, NQ<sub>1%</sub> vízhozam esetén  
A kék vonal a gyeses hullámtérrel feltételező fiktív változat, a piros szaggatott és a zöld pontvonal a karbantartott illetve az elhanyagolt árvízlevezető sávok esetét mutatja. A Mura szelvényezése

megfelel a MÁSZ- rendeletben megadott szelvényezésnek.

A hullámtéri terep idealizált, teljes gyepesítése mintegy egységesen közel 1 m-es apasztást tenne lehetővé, kivéve a hidak szűkületében, hiszen itt a hullámtéri vízszállítás kis arányú. A tervezett vápákkal, ligetesítéssel az árapasztó hatás átlagosan 10 - 25 cm attól függően, hogy az árvíz elhanyagolt állapotban vagy éppen kaszálás után találja ezeket.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a jelenleg hatályos jogszabályban (15/1997. (IX. 19.) KHVM rendelet) meghatározott mértékadó árvízszint jelentős változása miatt várhatóan a közeljövőben új szintek lesznek meghatározva. Jelenleg a rendelet módosítása folyamatban van. A MÁSZ szint várhatóan több 10 cm-rel magasabb lesz a jelenleginél, azaz a +1,0 m árvízi biztonságot már ennek megfelelően kell biztosítani. Ezt figyelembe véve a meglévő töltések magassága nem megfelelő, tehát mindenképpen töltésmagasítás szükséges a teljes szakaszon. Amennyiben a jelen tervdokumentációban megvizsgált beavatkozások csak részben, vagy nem valósulnak meg, a jövőben a MÁSZ szint további emelkedése várható, ami újabb töltésmagasítást von maga után.

3.4. Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése)

A Mura vizsgált szakasza nem hajózható, viszont tavasztól késő őszi vizitúrázásra alkalmas (kivéve ár hullámok levonulása idején, amikor kifejezetten tilos a túrázás). Hajózásra vonatkozó előírásokat nem terveztünk.

Úszóművek hatása a Mura nagyvízi vízszintjeinek tetőzésére elhanyagolható, ezért nem terveztünk ezekkel kapcsolatos beavatkozást.

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 ellenőrének nevét, címét, telefon-, telefaxszámát és/vagy e-mail címét, szakmai képzettségét, illetve jogosultságát.

- Használatbavételi engedély

A létesítési engedély alapján megvalósított kikötő használatbavételi engedély alapján vehető használatba, és annak alapján üzemeltethető. Több megvalósulási szakaszra bontott építkezés esetében az egyes szakaszokban megépített – rendeltetésszerű és biztonságos használatra önmagukban alkalmas – létesítményrészekre szakaszonként, külön-külön is lehet használatbavételi engedélyt kérni.

- Rendeltetéstől eltérő használat engedélyezése

Hajózási hatósági engedélyhez kötött építési munkával járó – rendeltetés megváltoztatására irányuló – engedélyezési eljárásra a létesítési engedélyezési eljárás szabályait kell megfelelően alkalmazni.

- Fennmaradási engedély

Ha a kikötőt (kikötő-részt) engedély nélkül vagy az engedélyezettől eltérő módon (szabálytalanul) létesítették, és a szabályossá tétel feltételei fennállnak vagy megteremthetők, fennmaradási engedélyt kell kérni.

- Üzemben tartási engedély meghosszabbítása

A kikötő a használatbavételi (és a rendelet hatálybalépése előtt kiadott üzemeltetési) engedélyben meghatározott időszak lejáratát követően csak üzemben tartási engedély birtokában üzemeltethető. Ha az üzemben tartási engedély érvényessége lejárt, illetőleg az ellenőrzés során a hajózási hatóság az üzemben tartást megtiltotta, a kikötő üzemét mindaddig szüneteltetni kell, amíg a hatóság – újabb vizsgálat eredményeként – a további üzemeltetést engedélyezi.

- Kikötő megszüntetése

A hajózási hatóság 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 víziközlékedésről 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, úszóműállás, hajóhíd), úszó illetve parti eszközökkel (vízi sportpálya, vízi repülőtér) kijelölt hajózási létesítmény levezető sávtól 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 nagyvízi árhullámok mederbeli lefolyását javító egyes beavatkozások esetén terveztünk mederanyag kitermelést. A mederanyag kitermelési munkákra bányászati, vízügyi, környezet- és természetvédelmi előírások vonatkoznak.

A Mura kezelését a NYUDUVIZIG végzi.

A beavatkozások elvégzéséhez vízjogi létesítési engedélyt kell kérni a Vízügyi Hatóságtól, aki az eljárásba bevonja a Kormányhivatal érintett, illetékes szakigazgatási szerveit. Az eljárás megindítását megelőzően meg kell vizsgálni, hogy az adott beavatkozás a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Kormányrendelet hatálya alá esik-e, és amennyiben ilyen vizsgálatok szükségesek, úgy a környezethasználati engedély beszerzését, illetve az előzetes vizsgálati dokumentáció elkészítését követően lehet a 18/1996. (VI. 13.) KHVM rendelet szerint a vízjogi engedélyezési eljárást kezdeményezni.

Abban az esetben, ha a vízfolyás vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik, az engedélyben szereplő fenékszintig a fenntartási munkák részét képező kotrás elvégezhető, egyéb esetekben a fentiek szerint kell eljárni.

Célszerű a kitermelt mederanyagból mintát venni, mert amennyiben a talajmechanikai szakvélemény alapján (a vonatkozó rendelet szerinti anyagbesorolási kód) a kitermelt anyag ásványi anyagnak minősül, a bányakapitányság is bevonásra kerül, aki a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (Bt.) 1. - 3., 5. §-án és a Bt. végrehajtásáról szóló 203/1998. (XII. 19.) Korm. rendelt (Vhr.) 1/A. § alapján jár el.

Az építésre, a tereprendezésre, illetve a vízgazdálkodási célból végzett mederalakításra hatósági engedéllyel rendelkező, a tevékenysége során kitermelt ásványi nyersanyagot az engedélyében meghatározottak szerint felhasználhatja, vagy azon a külön jogszabály szerint tulajdonjogot szerezve azt hasznosíthatja, vagy értékesítheti. Az anyag minőségét és pontos mennyiségét földtani, illetve geodéziai szakértőnek kell meghatározni, és a kiviteli tervben feltüntetni. Ez esetben a kitermelt anyag után nem kell bányajáradékot fizetni.

A Bányakapitányság állásfoglalását a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. tv. 43. § (1) - (3) bekezdésében kapott feladat és hatáskörében eljárva az illetékességét szabályozó 267/2006. (XII. 20.) Korm. rend. 2. § (2) bekezdése értelmében, az ásványi nyersanyagok és a földtani közeg védelmére kiterjedően a 347/2006. (XII. 23.) Korm. rend. előírásai alapján adja ki, melyet a vízjogi létesítési engedélybe foglalnak.

Megjegyezzük, hogy a nagyvízi meder területén az építési engedély nélkül kivitelezhető bármilyen tereprendezési, anyag-elhelyezési és anyag-kitermelési, vagy bányászati tevékenység sem végezhető a vízfolyás kezelőjének hozzájárulása nélkül, ennek rendeleti szabályozását javasoljuk.

### 3.6. Építési és erdőgazdálkodási előírások

Az árvízi levezető képesség növelésére tervezett beavatkozások végrehajtása vízjogi létesítési engedély köteles tevékenység, amelyet a területileg illetékes környezetvédelmi, vízügyi és természetvédelmi 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. - 5.6. rajzi munkarész tartalmazza.

### 3.7. Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban

Az előírásokat, elsősorban a jelen munka keretében kijelölt levezető sávokra vonatkozóan 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 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 tártani az itt található élőhelyek gyp, 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 természetszerűbb állományokká történő átalakítása zajlik, melynek az állomány összetételén és a kialakuló cserjeszinten keresztül közvetlen hatása van a mederérdességre, és ezáltal az árvízi levezető képességre. A mutatkozó tendenciát a mederkezelési terv készítéséhez összeállított tervezési segédlettel és az áramlástan 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. sz. 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 holttérben a kompenzációs beavatkozások megvalósíthatóságát meg kell vizsgálni.
- Elsődleges és másodlagos árvízi levezető sávok esetében az árvízvédelmi indokból megszüntetésre kerülő erdők esetében fel kell tártani az itt található élőhelyek gyeperő, ill. rét – élőhelyként történő átalakításának természetvédelmi lehetőségeit, az ehhez tartozó kíméletes és fenntartható (pl. legeltetési) gazdálkodási formák alkalmazásának feltételeit.

3.8. Ütemezés

Az ütemezést a tervnek a vízügyi kezelő, illetve az üzemeltető általi elfogadásától, és a források rendelkezésre bocsáthatóságától függően lehet megvalósítani.

|                                          |                              |
|------------------------------------------|------------------------------|
| Szombathely-Budapest, 2014. december 12. |                              |
| Dr. Józsa János                          | Déri Lajos                   |
| témavezető                               | felelős tervező              |
| okl. építőmérnök                         | okl. építőmérnök             |
|                                          | VZ-TER 18-0295               |
| Szombathely, 2014. december 12.          |                              |
| Látta:                                   | Ellenjegyezte:               |
| Bíróné Dugmanits Ágnes                   | Gaál Róbert                  |
| osztályvezető                            | igazgató                     |
| okl. építőmérnök                         | okl. építőmérnök             |
| <b>Első Felülvizsgálat:</b>              |                              |
| Szombathely, 2024. október 31.           |                              |
| Készítette:                              | Ellenjegyezte:               |
| Lanter Tamás                             | Gaál Róbert                  |
| osztályvezető<br>okl. építőmérnök        | igazgató<br>okl. építőmérnök |
|                                          |                              |



## **4. IRATMELLÉKLETEK**

TARTALOMJEGYZÉK

4.2. Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat.....2

4.2.1. Matematikai alapok .....2

4.2.2. Numerikus megoldás az SRH-2D modellel .....2

4.2.3. A modell kiterjedése és peremfeltételei .....3

4.2.4. Kalibráció és igazolás.....3

4.2.5. Az NQ<sub>1</sub>% árvízi lefolyás jellemzése .....4

4.2.6. Érzékenységvizsgálat .....5

#### 4.1. Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat

A következő alfejezetekben összefoglaljuk a tervezési szakasz 2D hidrodinamikai modelljének matematikai alapjait, a modell felépítését, valamint a kalibrálás és az igazolás eredményeit.

##### 4.1.1. Matematikai alapok

Az alkalmazott SRH-2D modellel a vízmozgást a Reynolds-átlagolt sekélyvízi egyenletekkel modellezzük, amely az alábbi integrálalakban felírva alkalmas a véges-térfogat megoldásra (Lai 2010):

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_A \mathbf{u} dA + \oint_S (\mathbf{f} n_x + \mathbf{g} n_y) dS = \int_A \mathbf{s} dA, \quad (1)$$

ahol  $t$  = idő;  $A$  és  $S$  = az ellenőrző térfogat alapjának területe ill. a határvonalának kerülete;  $\mathbf{n} : (n_x, n_y)$  = az  $S$  határvonal kifelé mutató normálirányú egységvektora az  $x$  ill.  $y$  irányú komponenseivel kifejezve. A víztér állapotát az

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} h \\ p \\ q \end{bmatrix} \quad (2)$$

vektorral írjuk le, amely tartalmazza az (1) egyenlet ismeretleneit, azaz a  $h$  vízmélységet és a  $\mathbf{q} : (p, q)$  fajlagos vízhozamvektor két egymásra merőleges komponensét.

Az (1) egyenletben szereplő  $\mathbf{f}$  és  $\mathbf{g}$  vektorok az ún. fluxusvektorok

$$[\mathbf{f} \quad \mathbf{g}] = \begin{bmatrix} \frac{p^2}{h} + \frac{gh^2}{2} - hT_{xx} & \frac{pq}{h} - hT_{xy} \\ \frac{pq}{h} - hT_{yx} & \frac{q^2}{h} + \frac{gh^2}{2} - hT_{yy} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

ahol  $g$  = nehézségi gyorsulás;  $\rho$  = víz sűrűsége;  $T_{xx}$ ,  $T_{xy}$ ,  $T_{yx}$ ,  $T_{yy}$  = a turbulens feszültségtenzor elemei. A forrástagban pedig

$$\mathbf{s} = \begin{bmatrix} I \\ \frac{\tau_{bx}}{\rho} - gh \frac{\partial z_b}{\partial x} \\ \frac{\tau_{by}}{\rho} - gh \frac{\partial z_b}{\partial y} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

a  $\tau_b : (\tau_{bx}, \tau_{by})$  fenék-csúsztatófeszültséget és a mederesés hatását foglaljuk össze;  $z_b$  = meder- avagy terepszint,  $I$  = beszivárgás.

A mélységátlagolt turbulens feszültségek

$$T_{xx} = 2\rho\nu_e \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{2}{3}k, \quad T_{xy} = T_{yx} = \rho\nu_e \left( \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2\rho\nu_e \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{2}{3}k, \quad (5)$$

ahol  $\nu_e$  = mélységátlagolt örvényviszkozitás;  $(u, v) \equiv \mathbf{v}$  = függély-középssebesség  $x$  ill.  $y$  irányú komponense,  $k$  = a fajlagos turbulens kinetikai energia.

A fenék-csúsztatófeszültséget pedig a szabadfelszínű turbulens áramlásokra szokásosan alkalmazott Manning-féle képlettel számítjuk,

$$(\tau_{bx}, \tau_{by}) \equiv \tau_b = -\frac{\rho g n^2 |\mathbf{v}|}{h^{1/3}} \mathbf{v}, \quad (6)$$

amelyben  $n$  a Manning-féle érdesség.

A mélységátlagolt örvényviszkozitást az SRH-2D parabolikusnak nevezett eljárásával közelítjük:

$$\nu_e = C_t h \sqrt{\frac{|\tau_b|}{\rho}}. \quad (7)$$

Ekkor a turbulens feszültségekben  $k = 0$ . A modell kevésbé érzékeny a turbulens pótfeszültségekre, ezért nem alkalmaztuk a számításigényesebb  $k-\epsilon$  turbulenciamodelt.

Az elszivárgás becslésére az ismert Green-Ampt-féle modelt alkalmazza a modell:

$$I = \frac{dF}{dt} = K_s \left[ (h - \psi_f) \frac{\Delta\theta}{F} + 1 \right], \quad (8)$$

ahol  $F$  = a szimuláció során beszivárgott vízmagasság;  $K_s$  = a telített talaj hidraulikai vezetőképessége;  $\eta$  = hézagtenyező;  $\psi_f$  = kapilláris emelkedés;  $\Delta\theta$  = a nedvességihiány, azaz a telített és a kezdeti nedvességtartalom különbsége.

##### 4.1.2. Numerikus megoldás az SRH-2D modellel

Az SRH-2D modell 2.2 verziója a fenti alapegyenleteket strukturálatlan rácshálón, egy nem hagyományos véges térfogat-módszerrel oldja meg. Az  $\mathbf{u}$  állapotváltozót a rácselemek (azaz cellák) átlagos értékével tartja nyilván. Az időbeli integrálást ún. implicit Euler-féle eljárással végzi, amely elsőrendű pontosságú. Ez az időben fokozatosan változó vízmozgásnál elegendően pontos, és nagy előnye, hogy az időlépést nem köti az explicit sémák szigorú stabilitási korlátja, így sok egyéb, explicit véges-térfogat modellnél (pl. MIKE 21 FM) gyorsabban halad előre az árhullám közel permanens időszakában. Az SRH-2D modell a térbeli deriváltakat másodrendűen pontos sémával közelíti (Lai 2003), azaz a rácsháló finomításával négyzetesen nő a numerikus pontosság.

A száraz területek elöntését és a víz visszahúzódását stabilan és tömegmegtartóan kezeli a megoldó. Ennek kulcsa az, hogy csak azokban a cellákban számolja az impulzusmérleget, ahol a közepes vízmélység meghaladja az 1 mm-t, de emellett természetesen megengedi a hullámfront terjedését a száraz cellaszomszédok felé.

4.1.3. A modell kiterjedése és peremfeltételei

A modell magában foglalja a Mura teljes magyarországi szakaszát, az országhatártól a folyó drávai torkolatánál lévő Őrtilos vízmércéig illetve a Dráva kb. 4 km hosszú szakaszát.

A peremfeltételeket az alábbi táblázatban összegeztük.

1. táblázat Peremfeltételek

| VÍZFOLYÁS | PEREM [fkm] | ELŐÍRT VÁLTOZÓ              | PEREMFELTÉTEL ADATFORRÁSA                       |
|-----------|-------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| Mura      | 49          | $Q(t) \text{ m}^3/\text{s}$ | Az országba belépő Mura vízhozama               |
| Dráva     | 240,2       | $Q(t) \text{ m}^3/\text{s}$ | A Dráván durbravai tározóból engedett vízhozam. |
| Dráva     | 235,9       | $z \text{ m B.f.}$          | Őrtilos vízmércénél érvényes vízszint           |

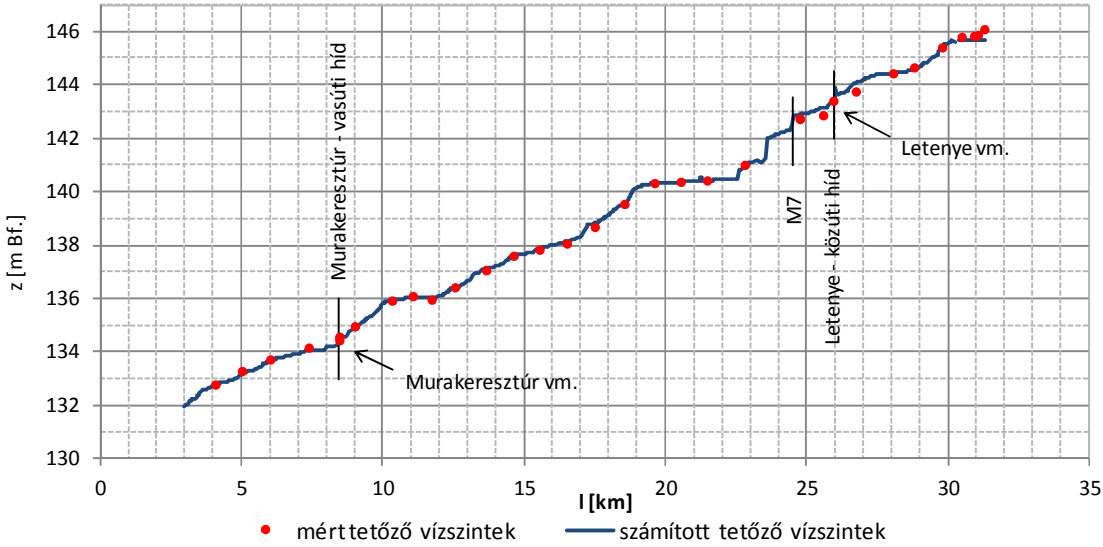
4.1.4. Kalibráció és igazolás

A Mura NMT 2D árvízi lefolyásmodellt a 2014. szeptemberi árvízzel ( $Q_{\max} \sim 1430 \text{ m}^3/\text{s}$ ) kalibráltuk, az igazoláshoz pedig a 2005. augusztusi árhullámot ( $Q_{\max} \sim 1200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) használtuk fel.

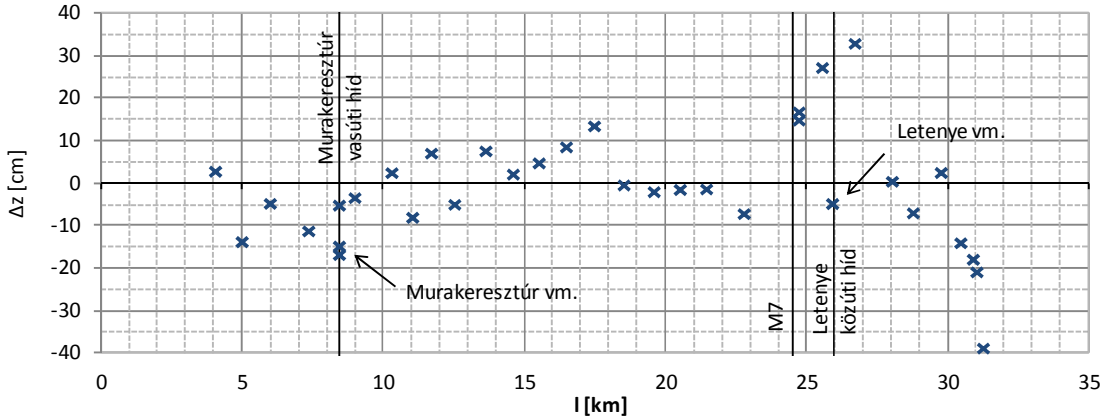
A teljes 49 fkm-nyi hosszon osztályonként egységes simaságot rendeltünk a különböző terület-használatokhoz. A modellben három fő érdességi osztállyal zónásítottuk a modellezett tartományt és ezeket kalibráltuk. Ezek a meder, az erdős és a nyílt hullámtér. Ezen kívül elsősorban technikai okokból még a töltések-depóniák és a bányatavak-holtágak osztályokat különböztettük meg. A simasági együtthatókat az alábbi táblázat foglalja össze.

2. táblázat Simasági együtthatók

| TERÜLETHASZNÁLAT    | SIMASÁG ( $k$ ) [ $\text{m}^{1/3}/\text{s}$ ] |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| meder               | 36                                            |
| erdő                | 9                                             |
| nyílt hullámtér     | 15                                            |
| töltések-depóniák   | 5                                             |
| bányatavak-hotlágak | 36                                            |

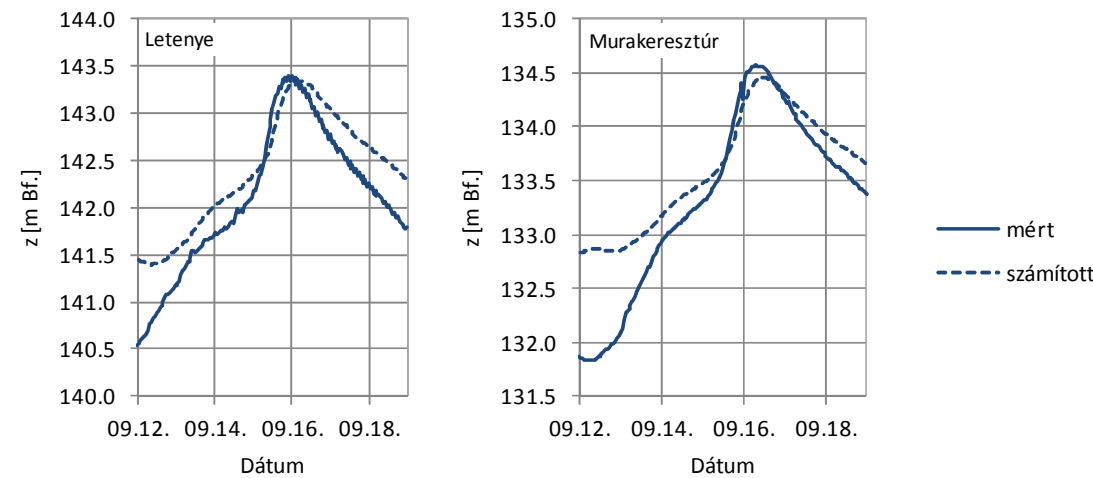


1. ábra: Mért (piros pontok) és számított tetőző vízszintek (kék vonal) a balparti árvédelmi töltés mentén a 2014. évi árvíz idején.



2. ábra: A 2014. évi árvíz alatt mért és a számított tetőző vízszintek közötti eltérések a balparti árvédelmi töltés mentén.

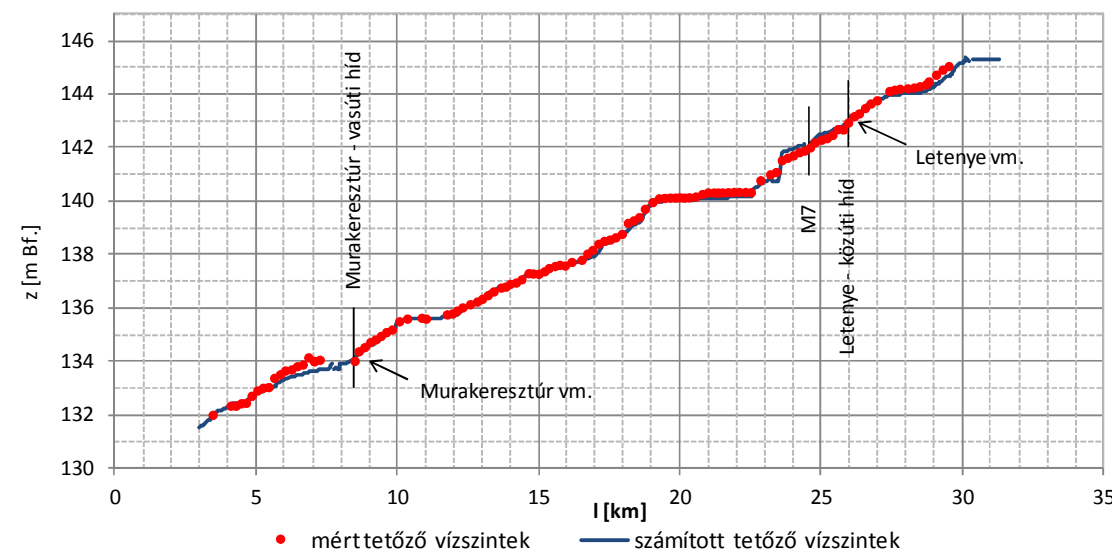




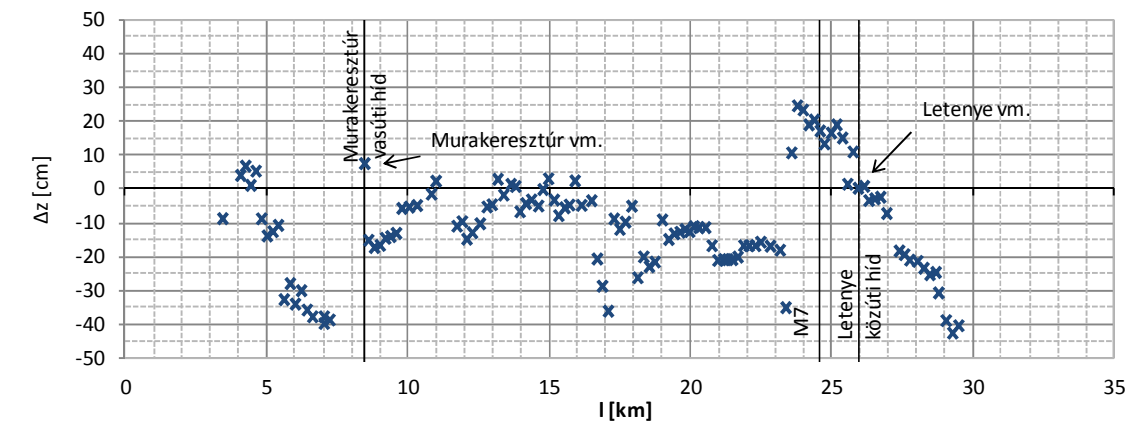
3. ábra: A 2014. évi árvíz alatt mért (folytonos vonal) és számított vízszint idősorok (szaggatott vonal) Letenye (bal oldalon) és Murakeresztúr vízmércéknél (jobb oldalon).

A kalibrációhoz felhasznált árhullám esetén a mért tetőző vízszinteket és az árhullám terjedését is sikerült jól reprodukálni. A mért és a számított tetőző vízszintek jellemzően legfeljebb 10-15 cm különböznek. A legnagyobb, kb. 30 cm-es eltérések a leteneyi közúti híd környezetében adódtak.

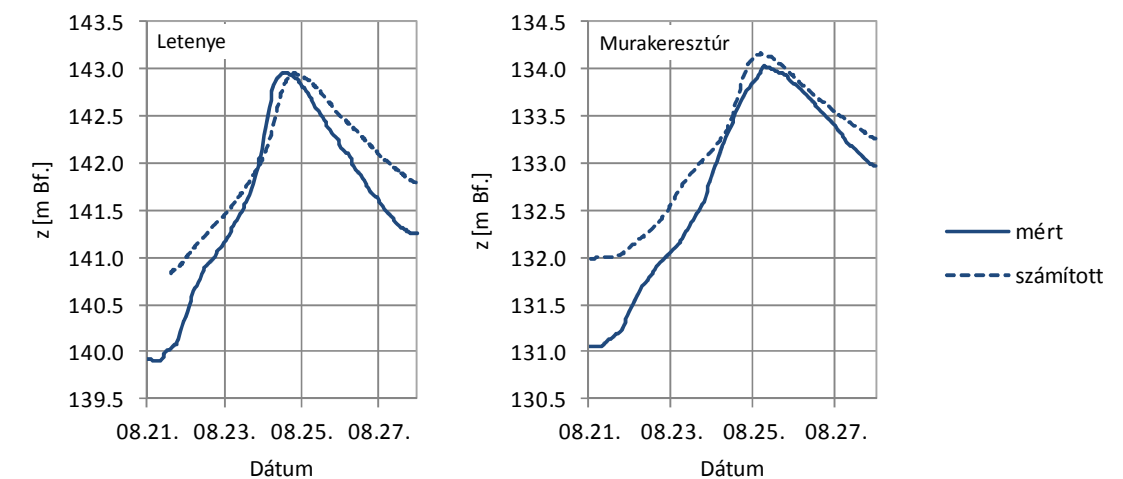
Mivel az M7 autópálya Letenye és az országhatár közötti 800 méteres szakaszát valamint a Murán átívelő Zrínyi Miklós hidat csak 2008. október 22-én adták át, ezért az igazolás során az M7 autópálya töltését eltávolítottuk a modellből. Ezzel szemben az M70-es autót Letenye és Tornyiszentmiklós közötti szakasza már 2004 novemberére elérte a jelenlegi állapotát, ezért ott nem nyúltunk a modellhez.



4. ábra: Mért (piros pontok) és számított tetőző vízszintek (kék vonal) a balparti árvédelmi töltés mentén a 2005. évi árvíz idején.



5. ábra: A 2005. évi árvíz alatt mért és a számított tetőző vízszintek közötti eltérések a balparti árvédelmi töltés mentén.



6. ábra: A 2005. évi árvíz alatt mért (folytonos vonal) és számított vízszint idősorok (szaggatott vonal) Letenye (bal oldalon) és Murakeresztúr vízmércéknél (jobb oldalon).

Az igazoló árhullám esetén a mért és számított tetőző vízszintek közötti eltérések a kalibrációnál látotthoz hasonló tartományban mozognak. Nagyobb eltérések a Letenye vízmérce környezetében és Murakeresztúr vízmérce alatti szakaszon adódtak. Az árhullám terjedését ebben az esetben kevésbé sikerült reprodukálni. A modellben a tetőzés hamarabb ér el Murakeresztúr vízmércéhez, mint a valóságban.

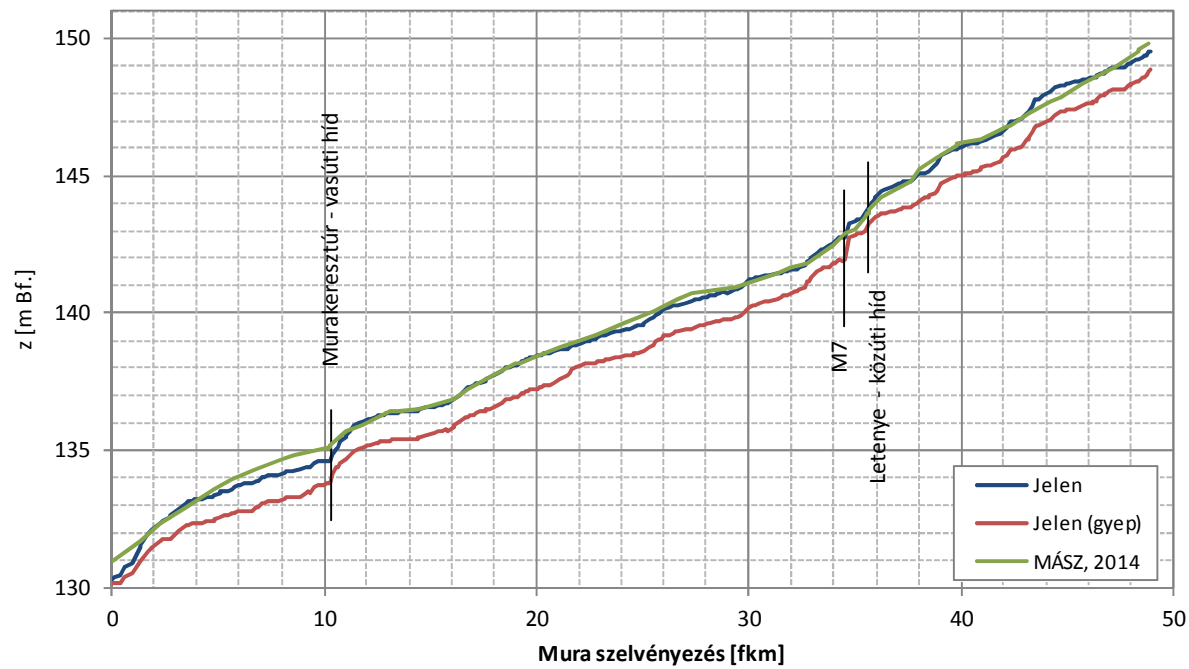
Összességében a kalibrációt sikeresnek ítéljük, a modell alkalmas a tervezett beavatkozások hatásainak számszerűsítésére.

#### 4.1.5. Az $NQ_{1\%}$ árvízi lefolyás jellemzése

A 100 éves árvízi vízhozamhoz tartozó lefolyást permanens állapottal közelítettük. A Murán  $1\,646\text{ m}^3/\text{s}$  árvízi hozamot, a Dráván viszont, a Mura torkolati szakaszára tervezett beavatkozások szempontjából mértékadó, középvízi állapotnak megfelelő  $339\text{ m}^3/\text{s}$  hozamot feltételeztünk.

A modell kifolyási szelvényében a Dráva KÖQ és a Mura  $NQ_{1\%}$  hozamának összegének ( $339+1\,645=1\,985\text{ m}^3/\text{s}$ ) megfelelő permanens vízszintet írtuk elő peremfeltételnek.

Az alábbi ábrán mutatjuk be az NQ1%-hoz számított felszíngörbéket a jelenlegi állapotra és a gyepes (egységesen  $k=30\text{ m}^{1/3}/\text{s}$  simaságú) hullámteret feltételező fiktív változatra.



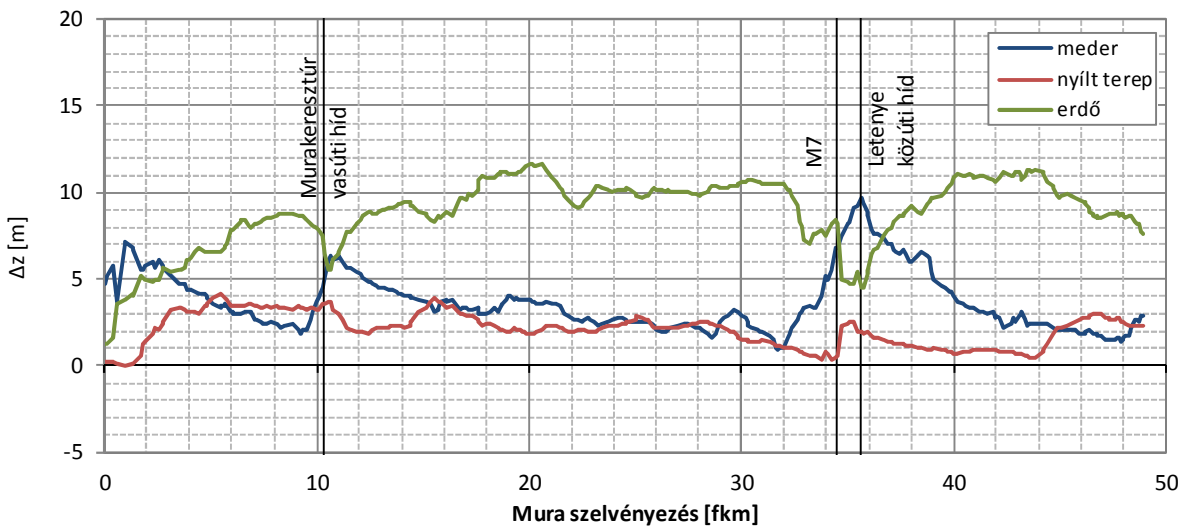
7. ábra A referenciállapotra (kék vonal) és sima, gyepesített hullámtér mellett (piros vonal) számított vízszintek a meder középvonala mentén. A zöld vonal a 2014-ben meghatározott mértékadó árvízszinteket jelöli. A Mura szelvényezése megfelel a MÁSZ-t definiáló rendeletben megadott szelvényezésnek.

A jelenlegi állapotra számított vízszintek jellemzően a 2014-ben meghatározott mértékadó árvízszintek körül mozognak. Nagyobb elétrések a murakeresztúri vasúti híd alatti szakaszon adódtak. Ezen a szakaszon a számított vízszintek legfeljebb 0,5 m-rel haladják meg a mértékadó árvízszinteket.

A teljes hullámtér gyep területhasználatnak megfelelő mértékű kitisztításával a tetőző vízszintek jelentősen mérsékelhetőnek mutatkoznak.

4.1.6. Érzékenységvizsgálat

A következőkben az egyes területhasználatok érdességeire végzett érzékenységvizsgálat eredményeit mutatjuk be. Ehhez az NQ1% árvízi helyzetet modellezzük több ízben úgy, hogy a kalibrált alapállapothoz képest egy-egy érdesség értékét 10%-kal megnöveljük és meghatározzuk ennek a tetőző vízszintekre gyakorolt hatását.



8. ábra: A tetőző vízszintek megváltozása az egyes érdességi paraméterek 10%-os megzavarása esetén. A Mura szelvényezése megfelel a MÁSZ-t definiáló rendeletben megadott szelvényezésnek.

Egy általános  $p$  paraméterre vonatkozó átlagos abszolút érzékenységet az alábbi képlettel fejezzük ki:

$$ÉRZ_p = \frac{1}{L} \int \left| z_{\max, p0}(l) - z_{\max, p1}(l) \right| dl$$

ahol  $L$  a folyó középvonalán mért ívhossz,  $z_{\max, pi}(l) = a$   $p$  paraméter  $i$ -ik értékével számított tetőző vízszint az  $l$  ívhossz függvényében.

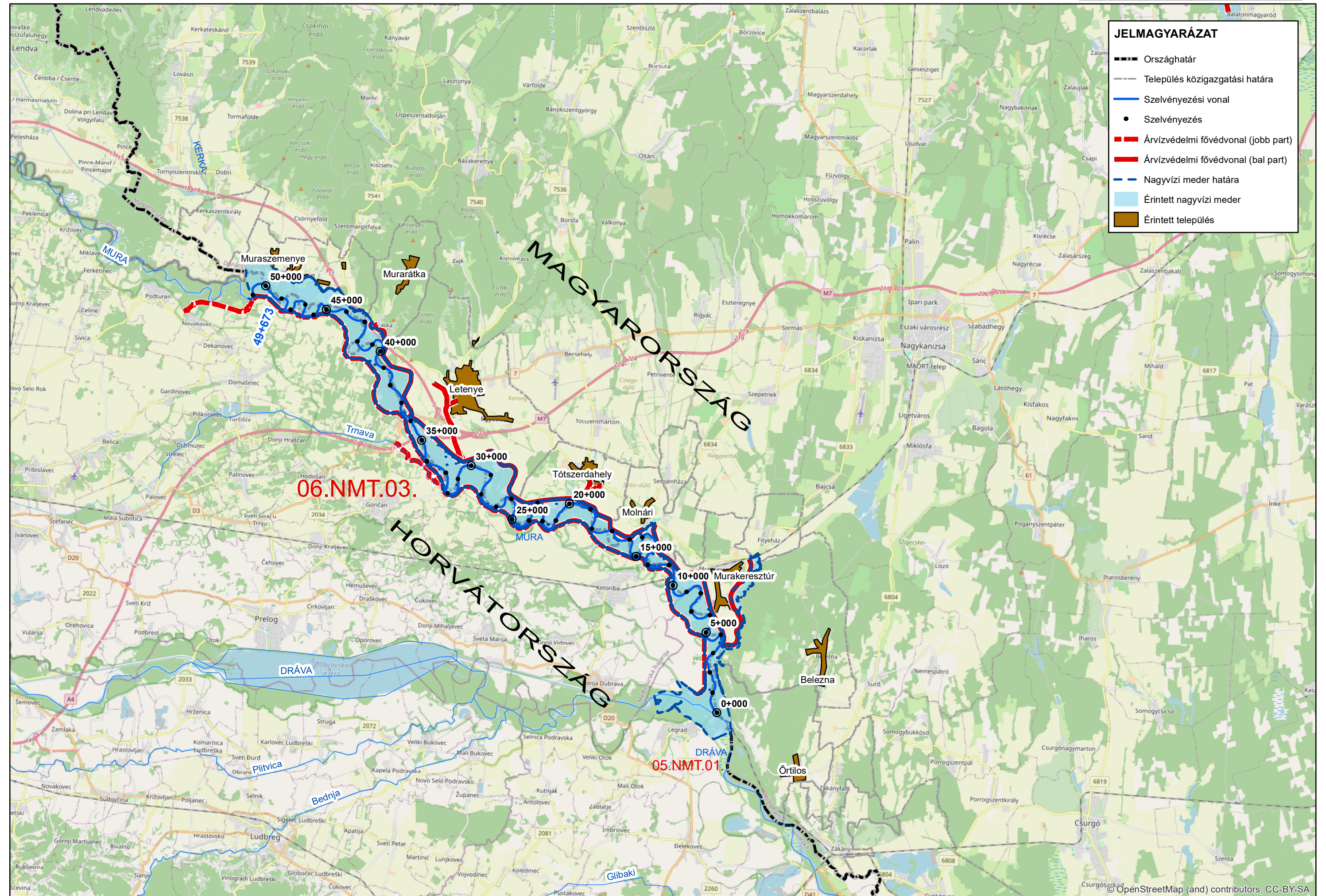
A tetőző vízszintek átlagos abszolút érzékenysége az egyes modellparaméterekre az alábbiak szerint alakul.

3. táblázat Tetőző vízszintek átlagos abszolút érzékenysége

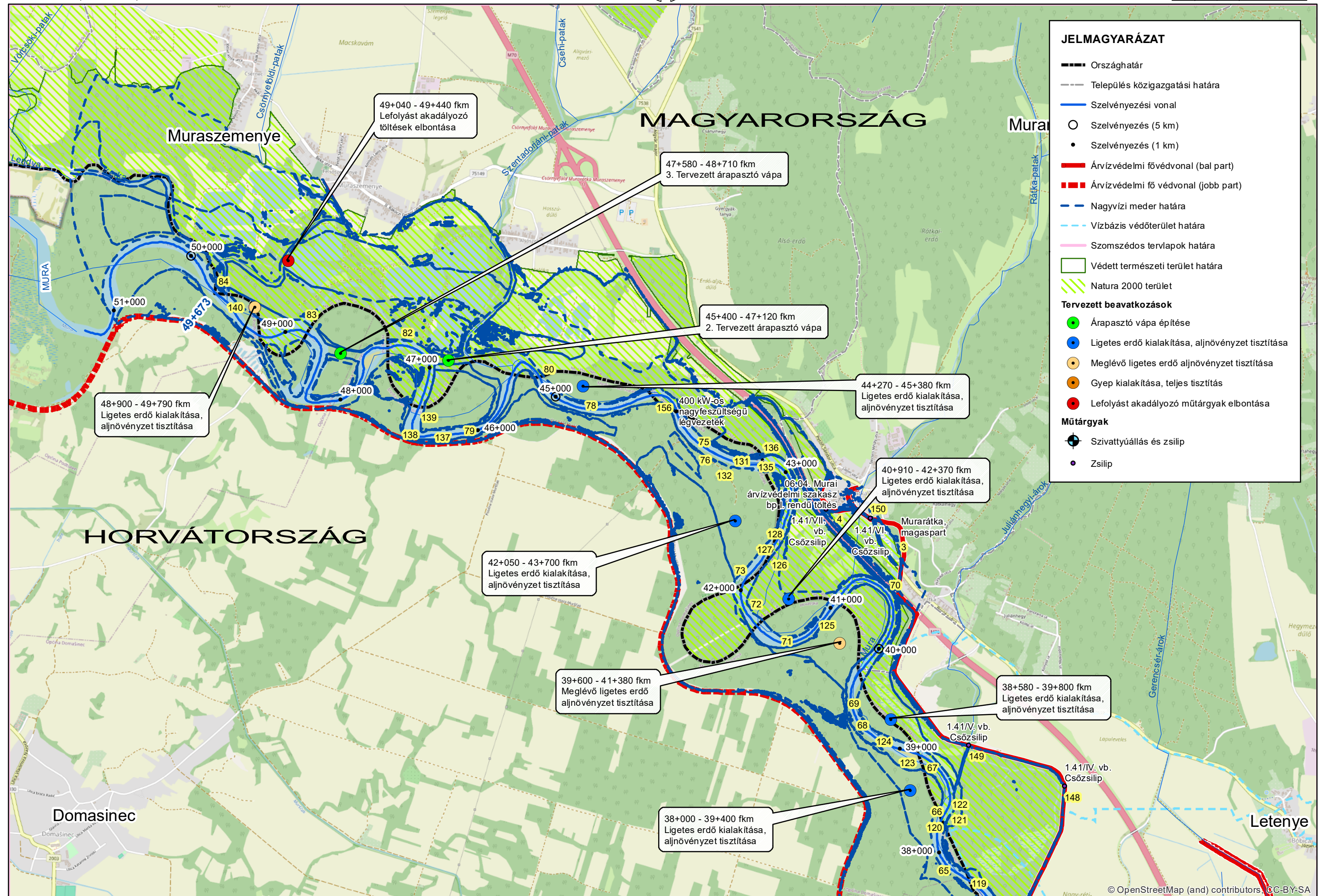
| MODELLPARAMÉTER ÉS MEGZAVARÁSÁNAK MÉRTÉKE                                                  | $Z_{\max}$<br>ÁTLAGOS ABSZOLÚT<br>ÉRZÉKENYSÉGE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Meder érdessége: $k_{\text{meder}} = 32,4 \leftrightarrow 36,0\text{ m}^{1/3}/\text{s}$    | 3,6 cm                                         |
| Nyílt hullámtér: $k_{\text{nyílt h.}} = 13,5 \leftrightarrow 15,0\text{ m}^{1/3}/\text{s}$ | 2,1 cm                                         |
| Erdő érdessége: $k_{\text{erdő}} = 8,1 \leftrightarrow 9,0\text{ m}^{1/3}/\text{s}$        | 8,8 cm                                         |

Ahogy a fenti ábrából és táblázatból is kiolvasható, a modellparaméterek közül az erdő érdességére a legérzékenyebb a modell. A meder érdességének 10%-os megváltozása jóval kisebb változást eredményezett a tetőző vízszintekben, a nyílt hullámtér érdessége pedig annál is kisebb.

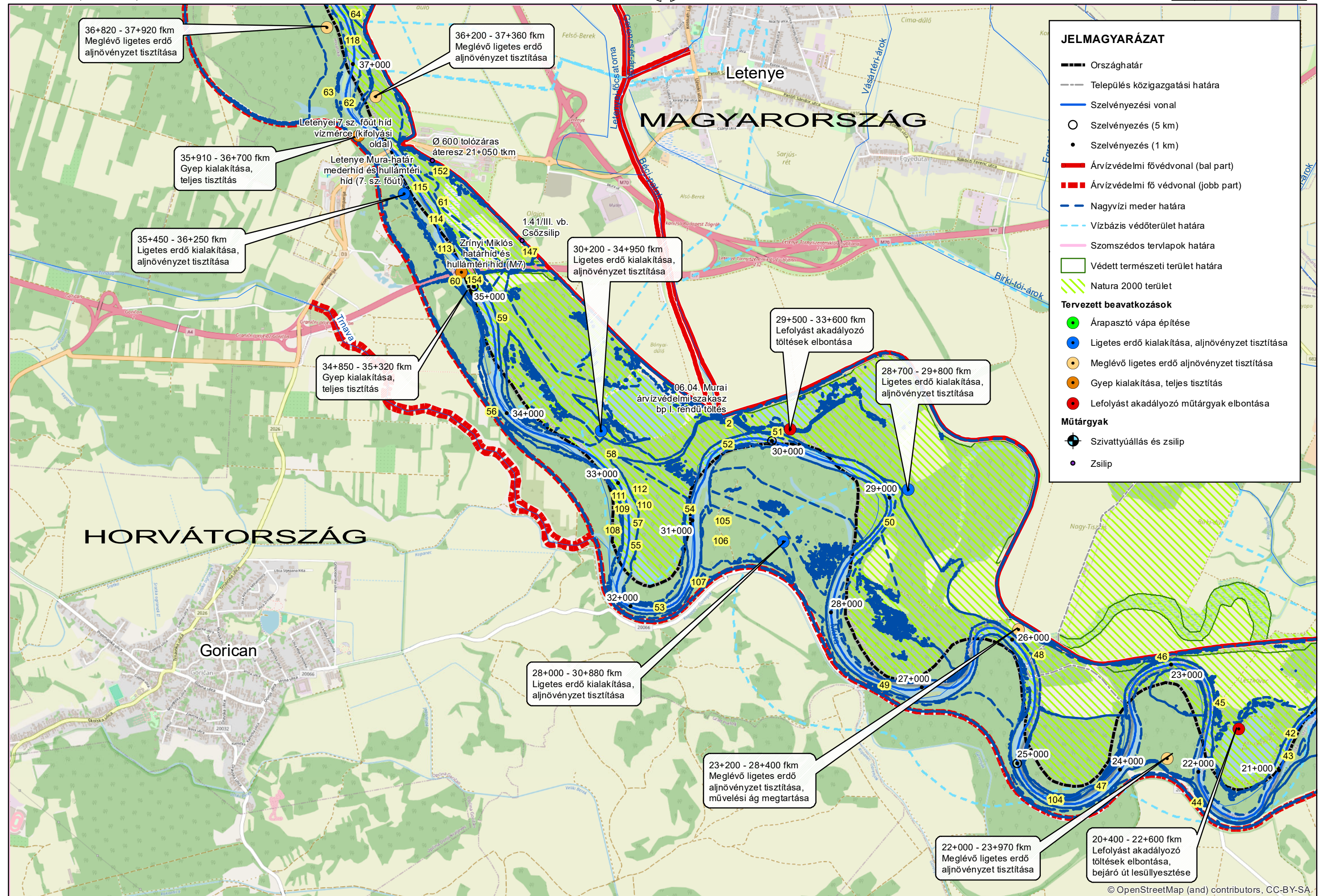




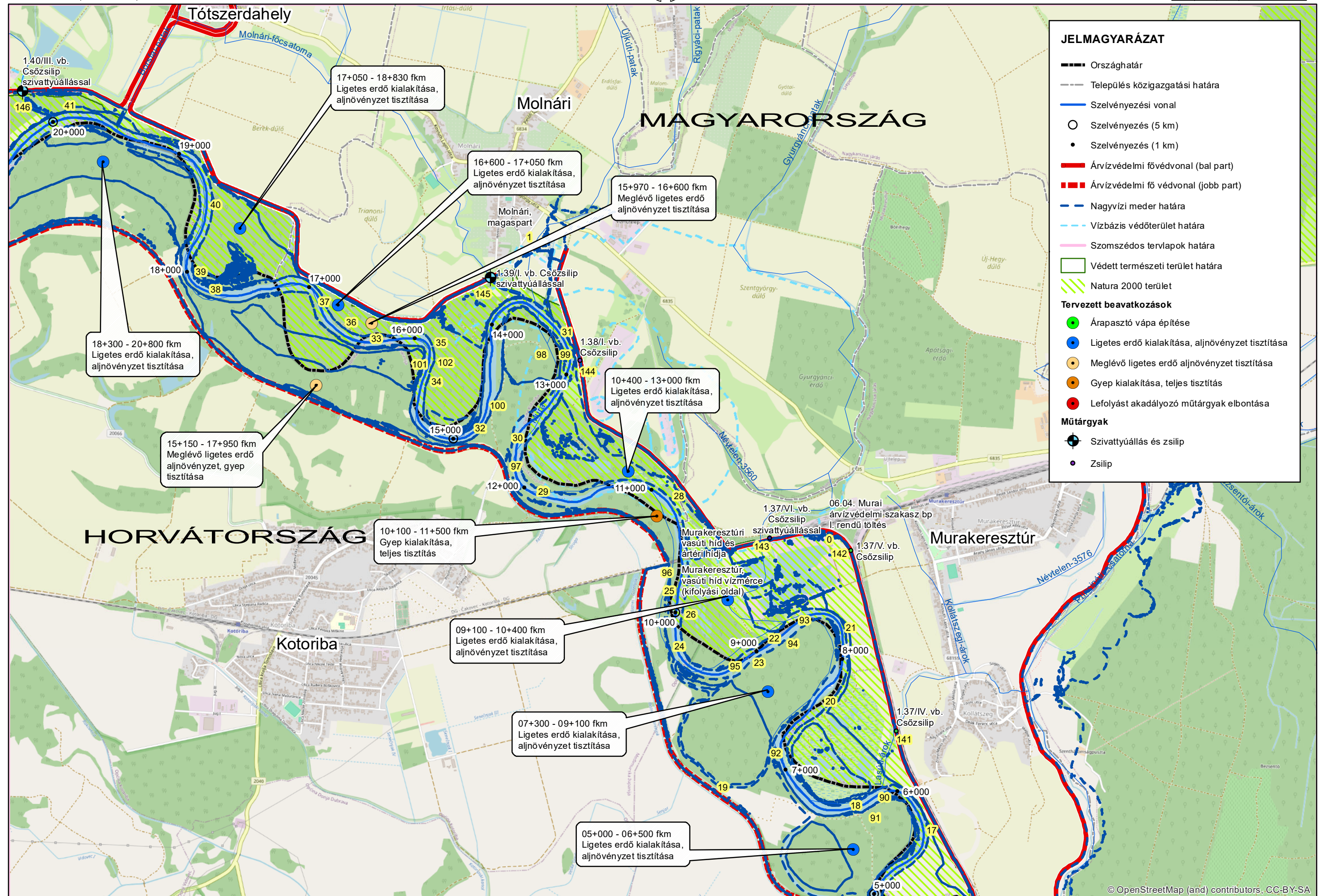




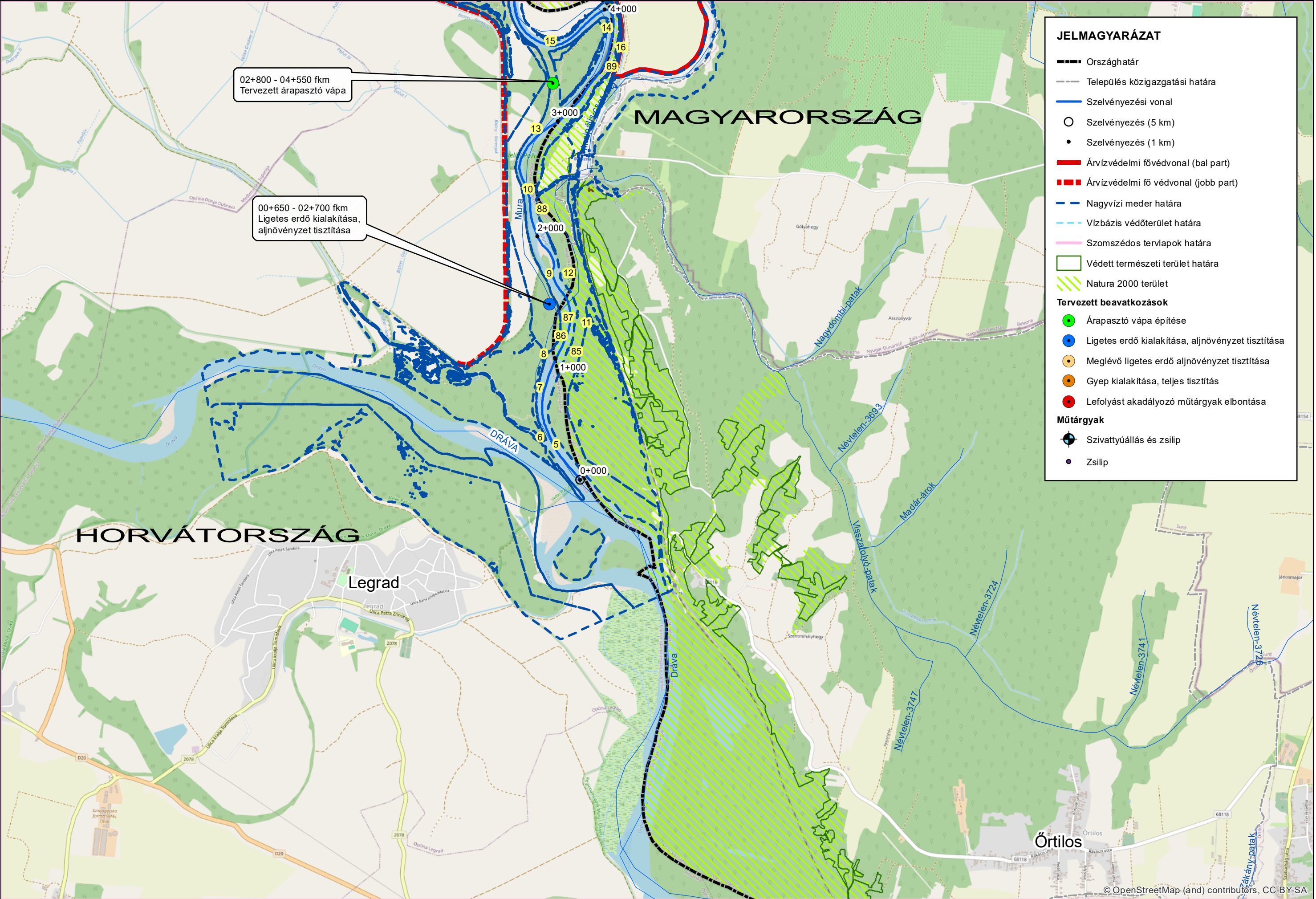


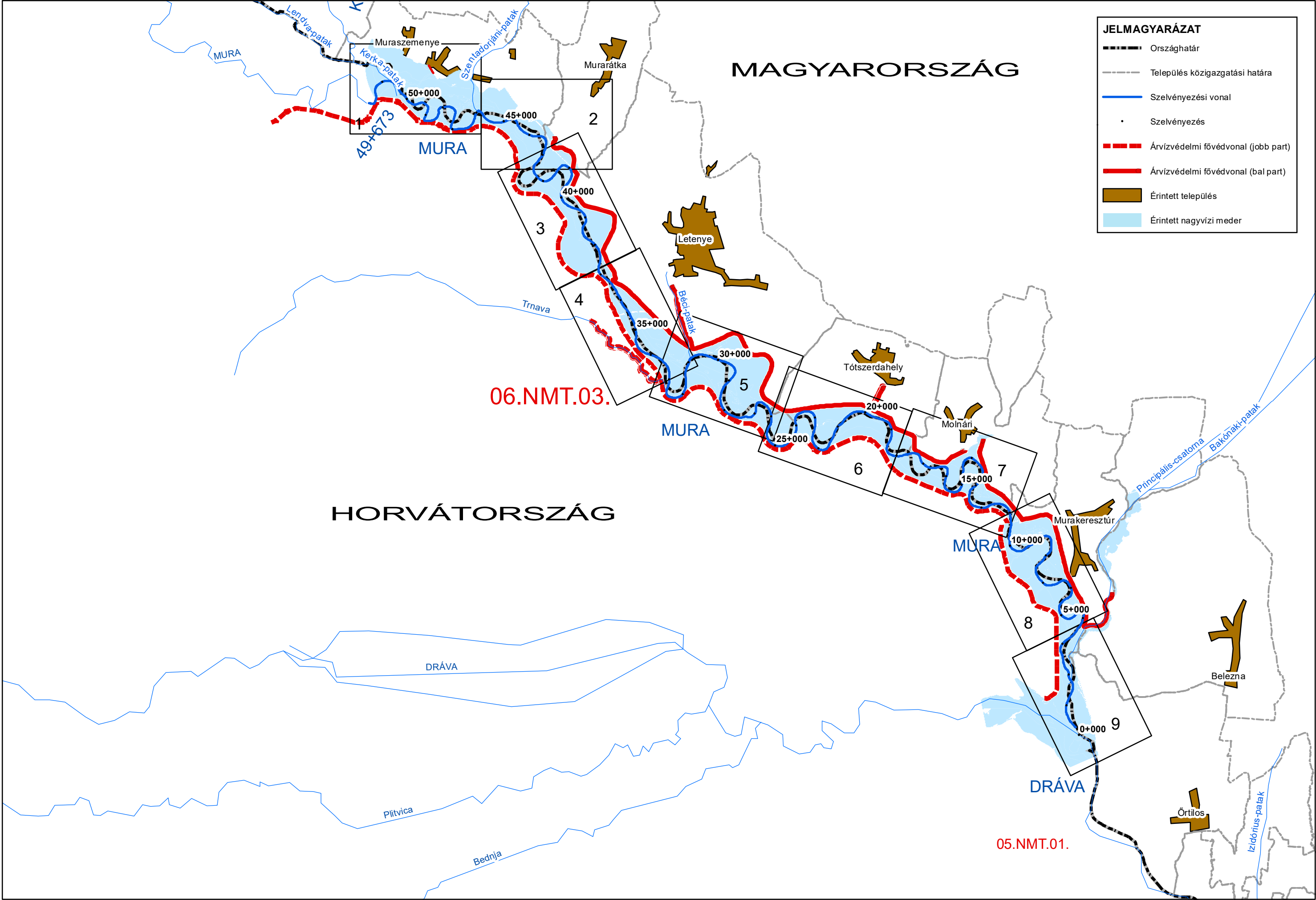
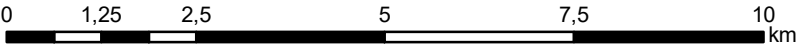




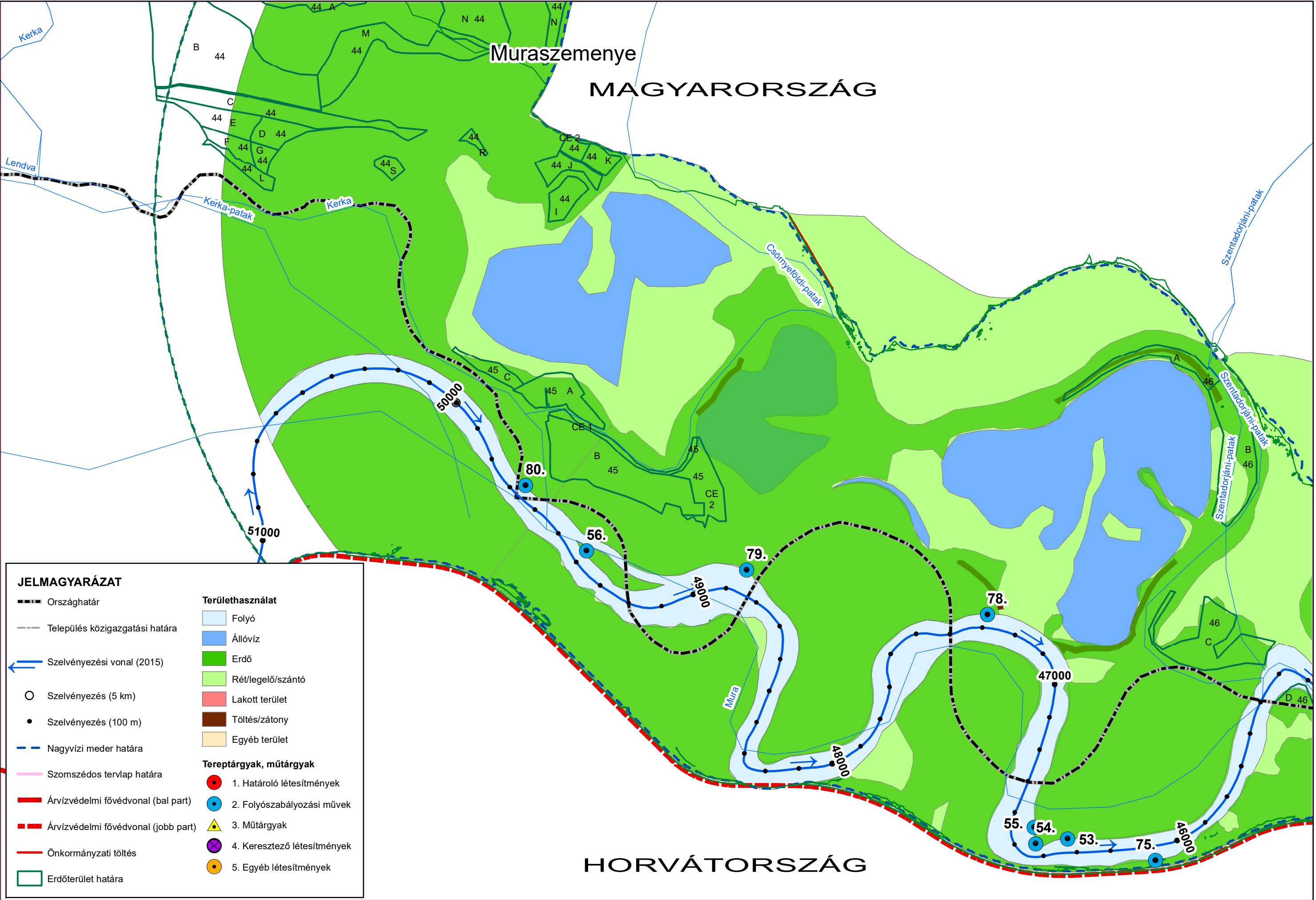
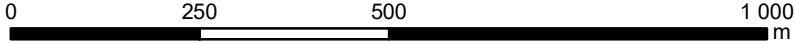












**JELMAGYARÁZAT**

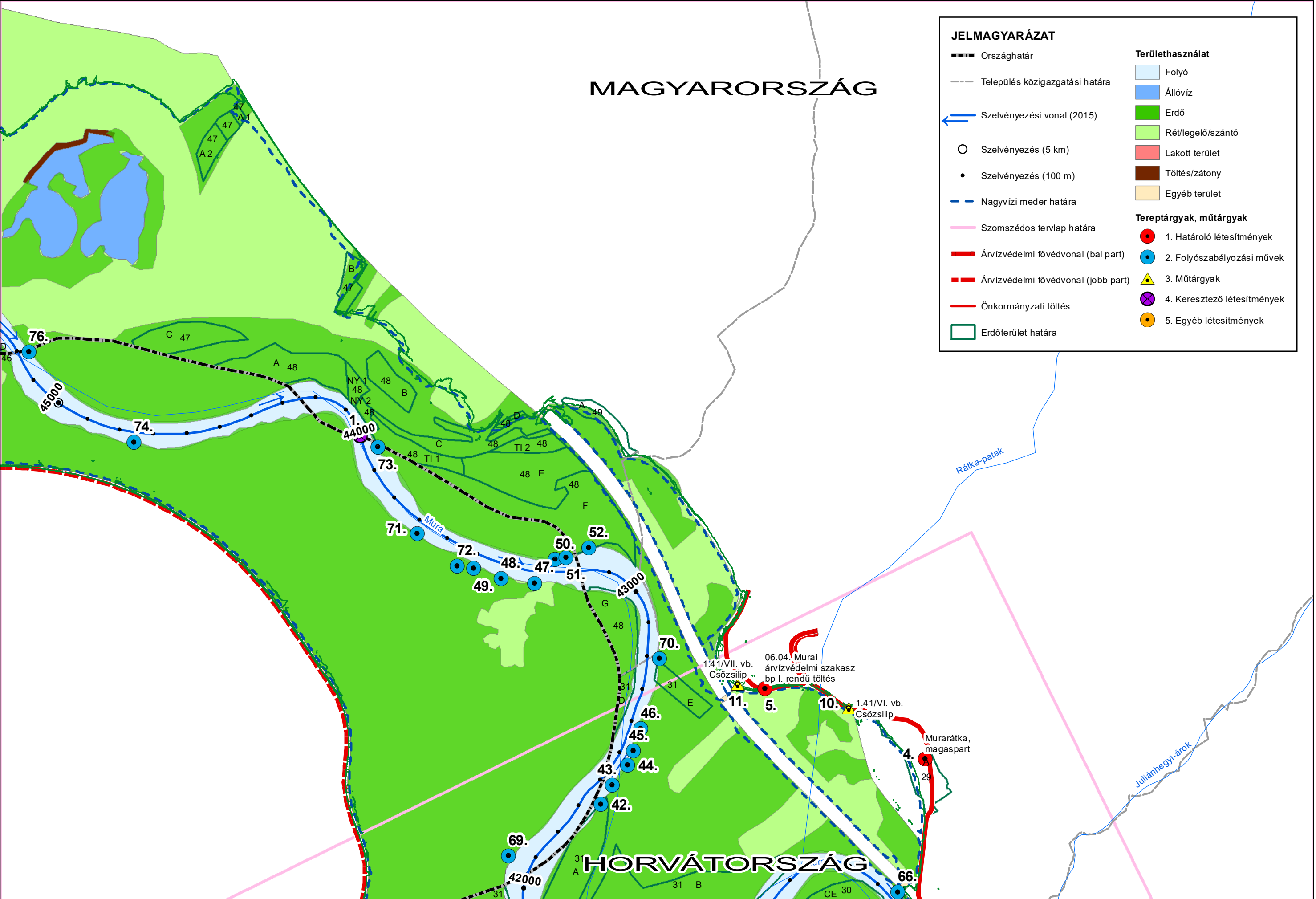
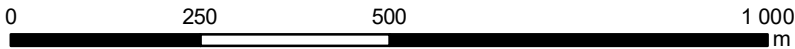
- Országhatár
- Település közigazgatási határa
- Szelvényezési vonal (2015)
- Szelvényezés (5 km)
- Szelvényezés (100 m)
- Nagyvízi meder határa
- Szomszédos tervlap határa
- Árvízvédelmi fővédvonal (bal part)
- Árvízvédelmi fővédvonal (jobb part)
- Önkormányzati töltés
- Erdőterület határa

**Területhasználat**

- Folyó
- Állóvíz
- Erdő
- Rét/legelő/szántó
- Lakott terület
- Töltés/zátony
- Egyéb terület

**Tereptárgyak, műtárgyak**

- 1. Határoló létesítmények
- 2. Folyószabályozási művek
- 3. Műtárgyak
- 4. Keresztező létesítmények
- 5. Egyéb létesítmények



**JELMAGYARÁZAT**

Országhatár

Település közigazgatási határa

Szelvényezési vonal (2015)

Szelvényezés (5 km)

Szelvényezés (100 m)

Nagyvízi meder határa

Szomszédos tervlap határa

Árvízvédelmi fővédvonal (bal part)

Árvízvédelmi fővédvonal (jobb part)

Önkormányzati töltés

Erdőterület határa

**Területhasználat**

Folyó

Állóvíz

Erdő

Rét/legelő/szántó

Lakott terület

Töltés/zátóny

Egyéb terület

**Tereptárgyak, műtárgyak**

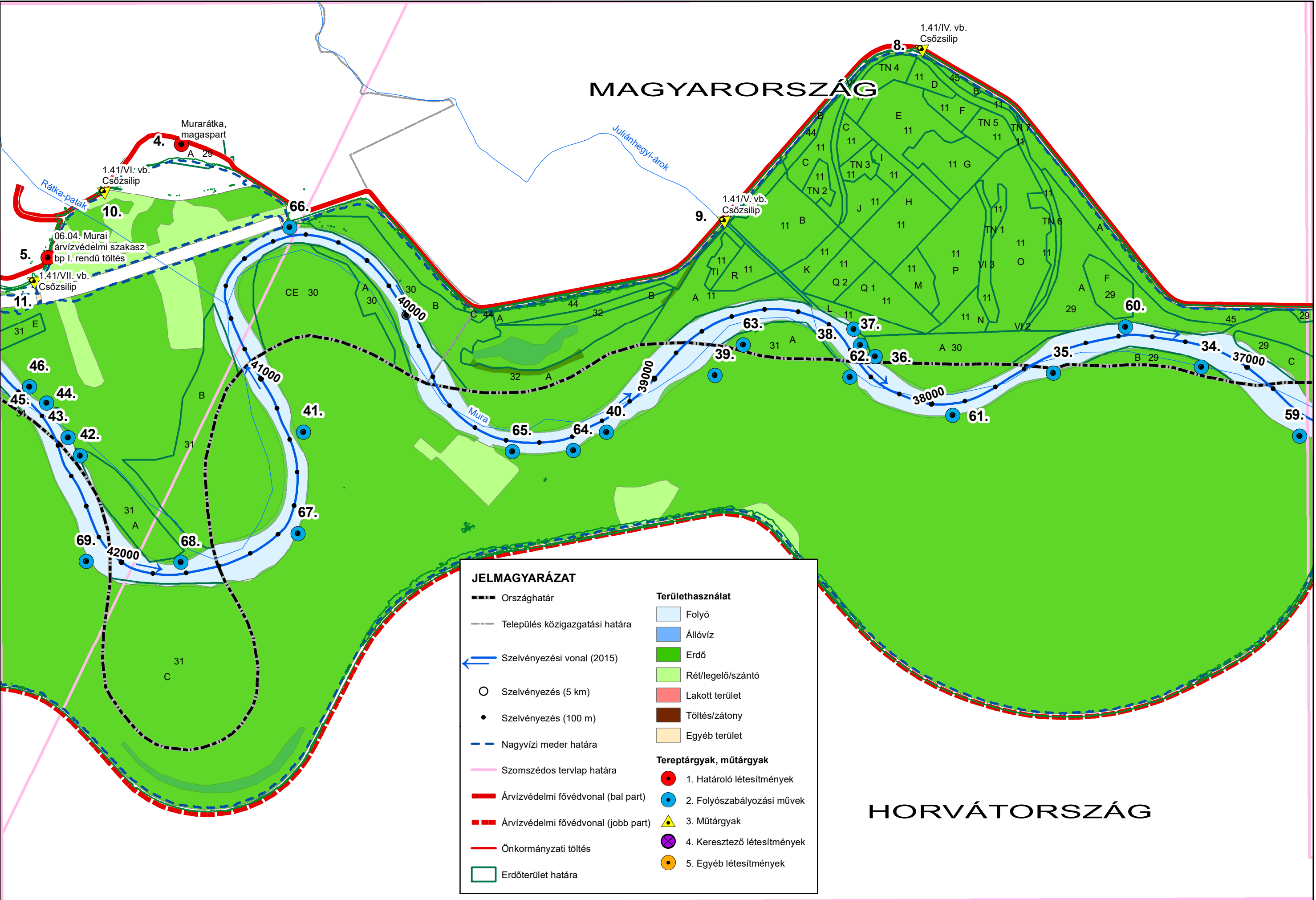
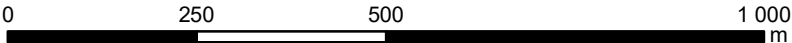
1. Határoló létesítmények

2. Folyószabályozási művek

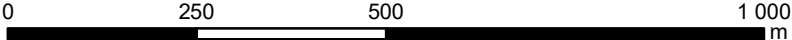
3. Műtárgyak

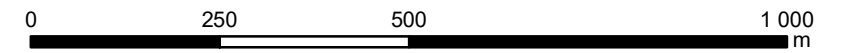
4. Keresztező létesítmények

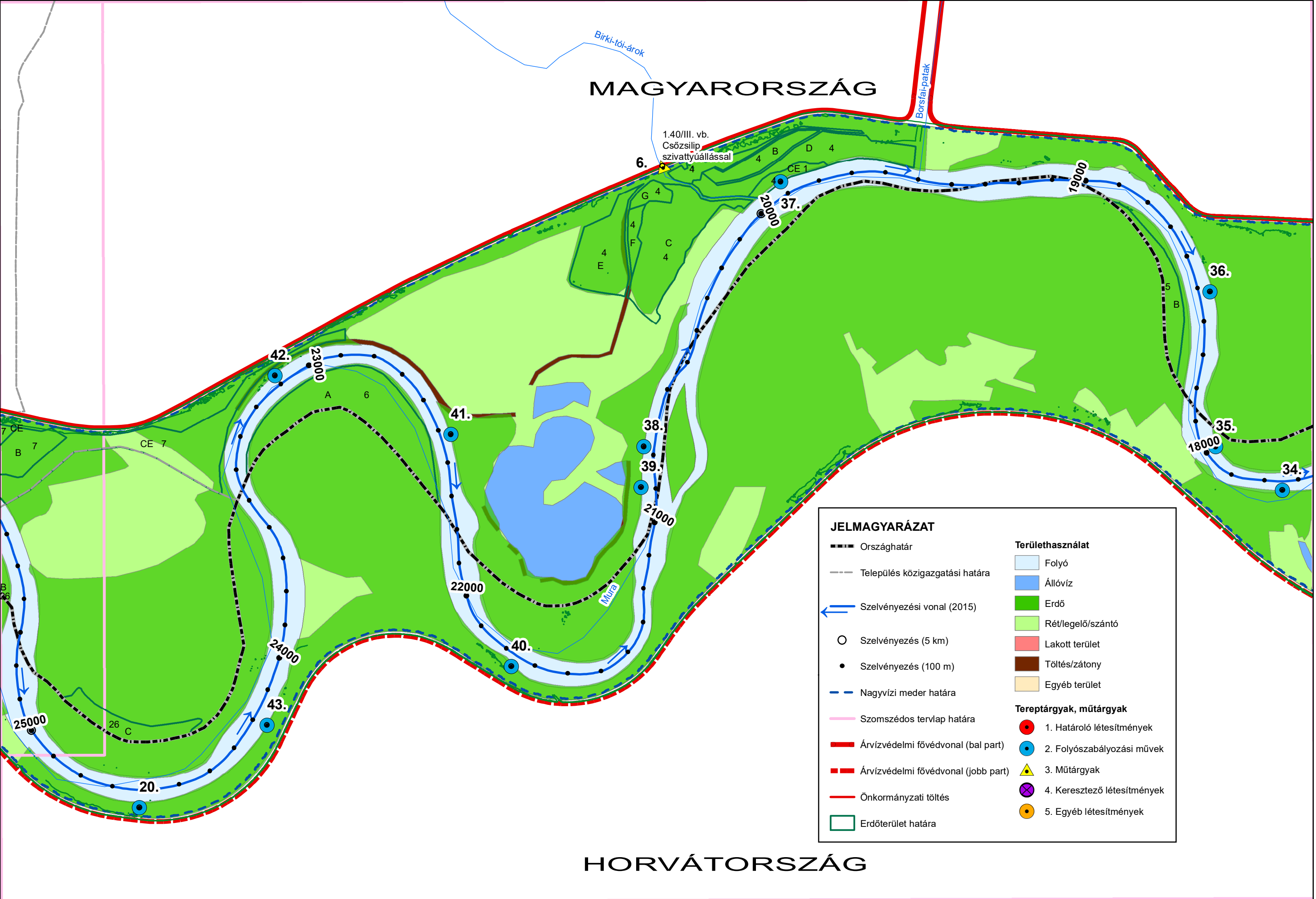
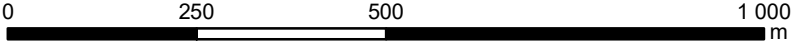
5. Egyéb létesítmények







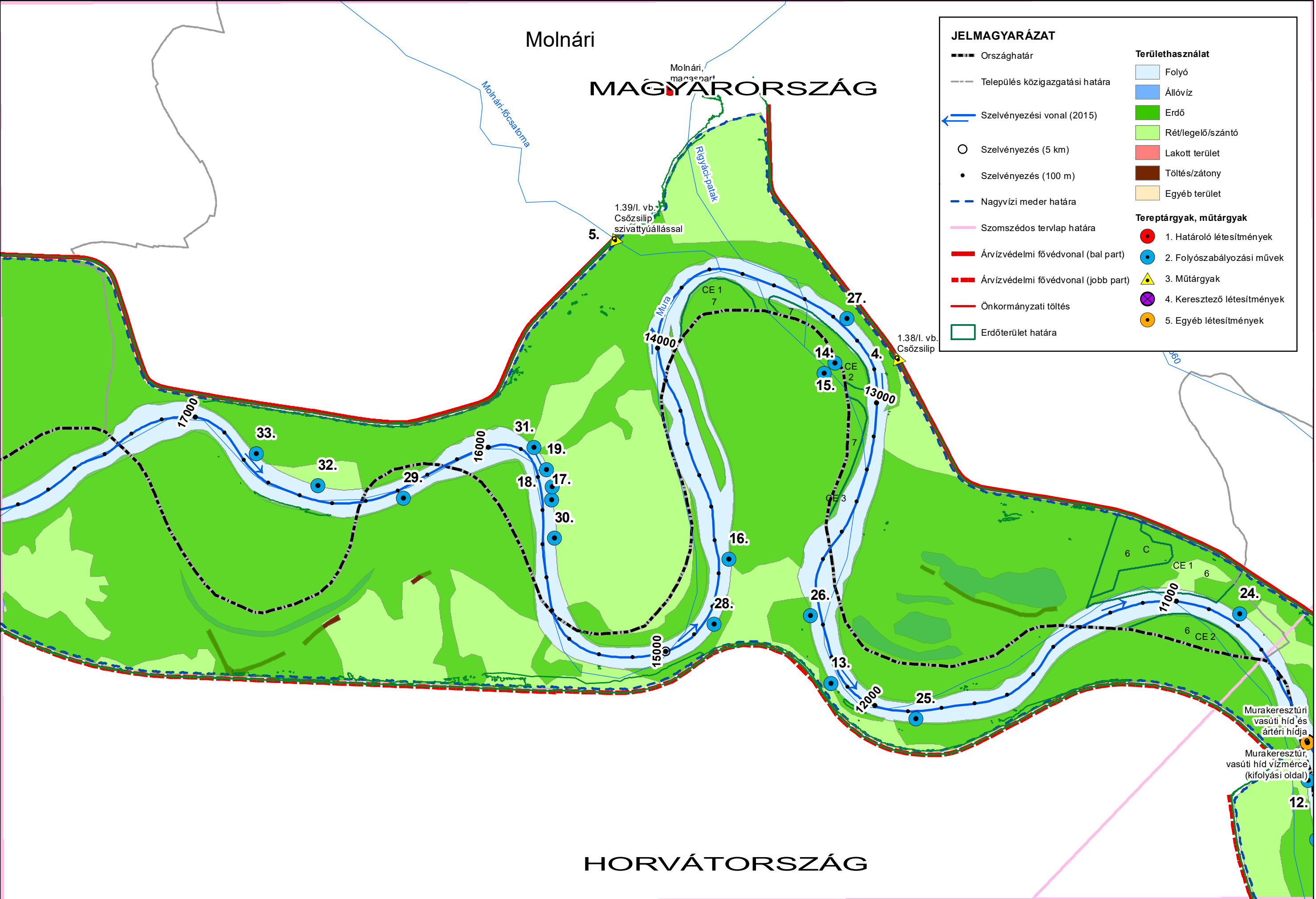
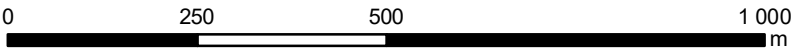


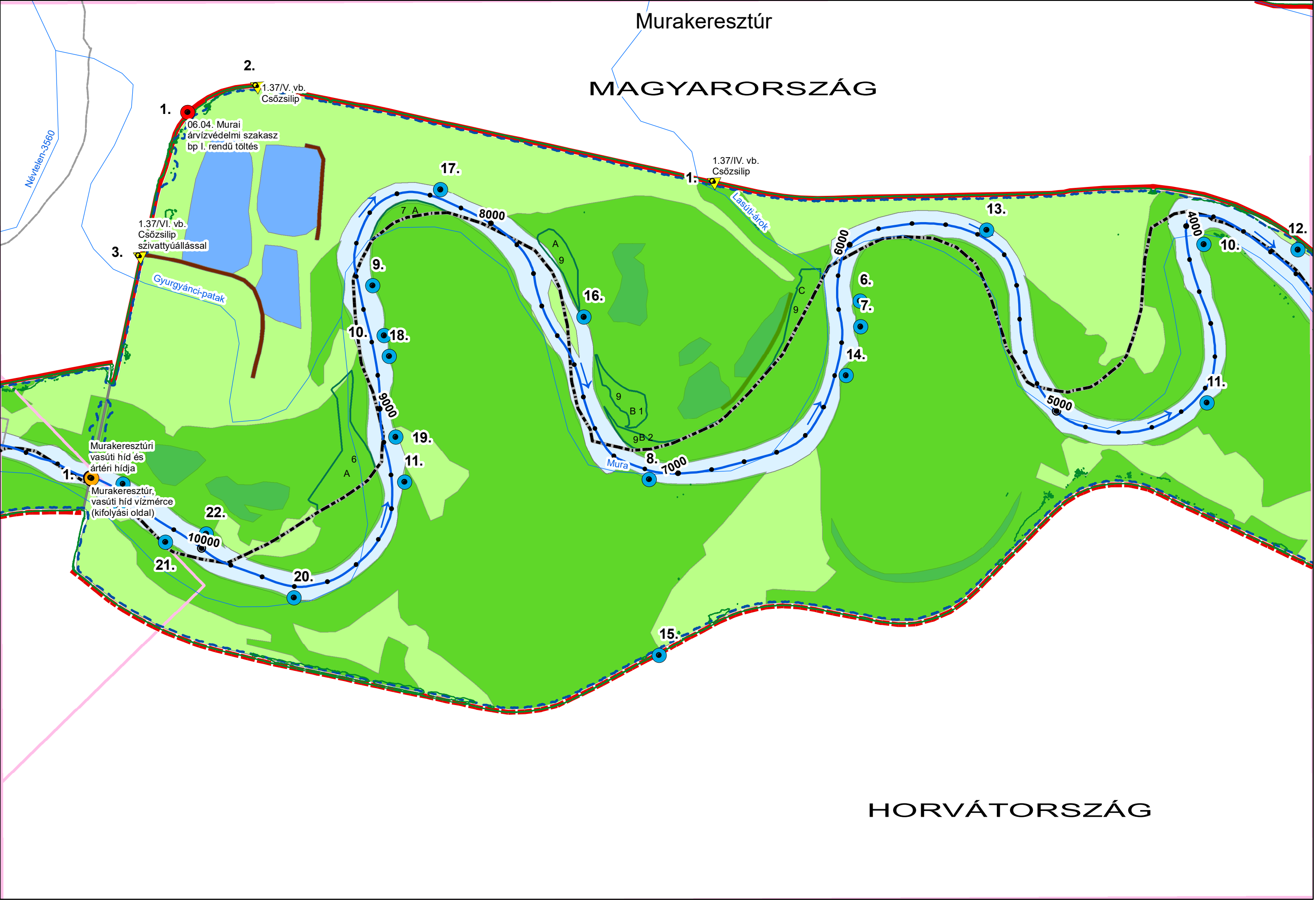
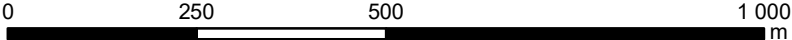


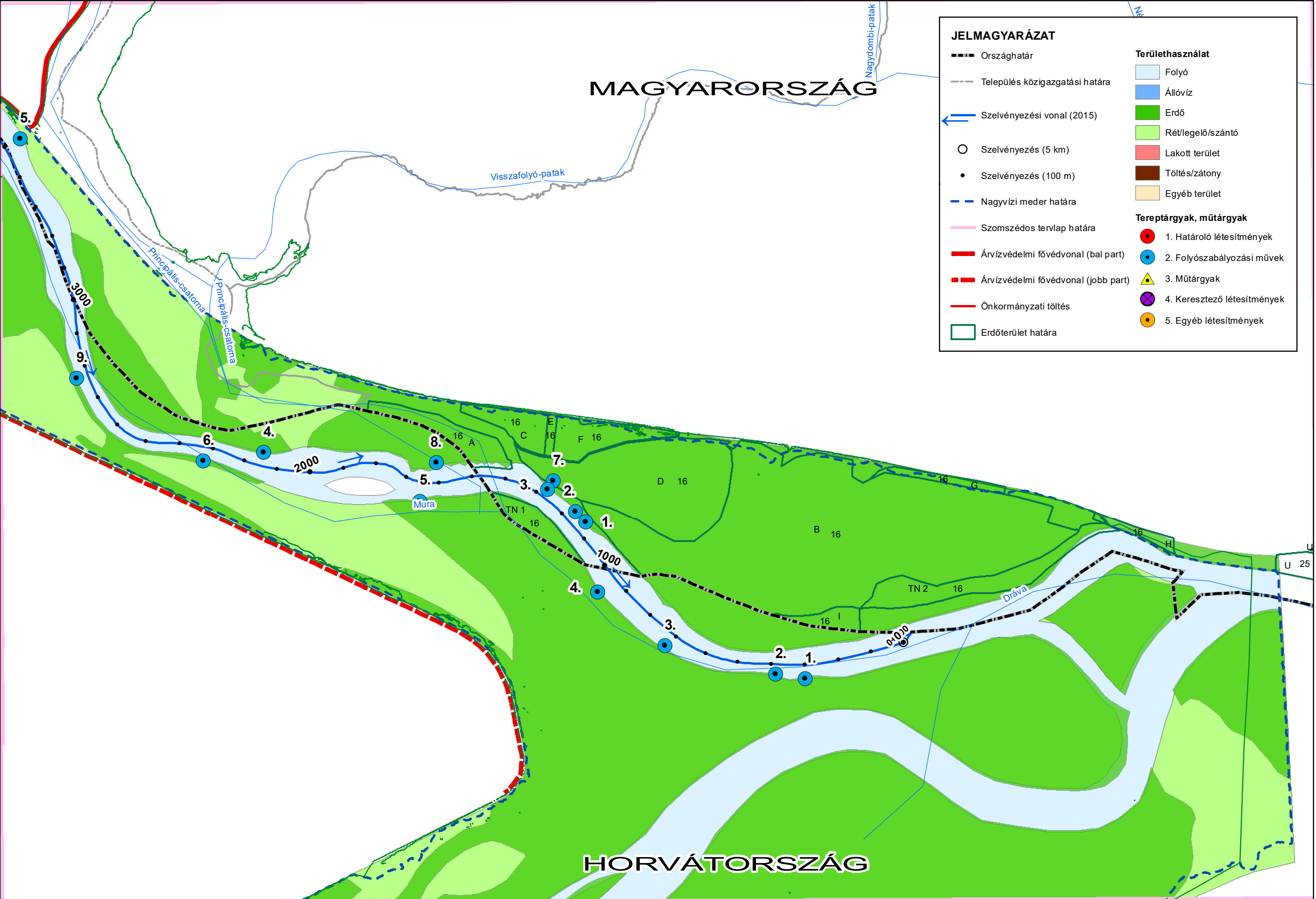
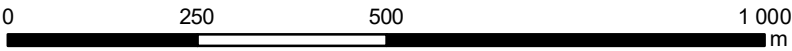
**JELMAGYARÁZAT**

|                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| --- Országhatár                       | <b>Területhasználat</b>        |
| --- Település közigazgatási határa    | Folyó                          |
| → Szelvényezési vonal (2015)          | Állóvíz                        |
| ○ Szelvényezés (5 km)                 | Erdő                           |
| • Szelvényezés (100 m)                | Rét/legelő/szántó              |
| --- Nagyvízi meder határa             | Lakott terület                 |
| --- Szomszédos tervlap határa         | Töltés/zátony                  |
| → Árvízvédelmi fővédvonal (bal part)  | Egyéb terület                  |
| → Árvízvédelmi fővédvonal (jobb part) | <b>Tereptárgyak, műtárgyak</b> |
| → Önkormányzati töltés                | 1. Határoló létesítmények      |
| □ Erdőterület határa                  | 2. Folyószabályozási művek     |
|                                       | 3. Műtárgyak                   |
|                                       | 4. Keresztező létesítmények    |
|                                       | 5. Egyéb létesítmények         |

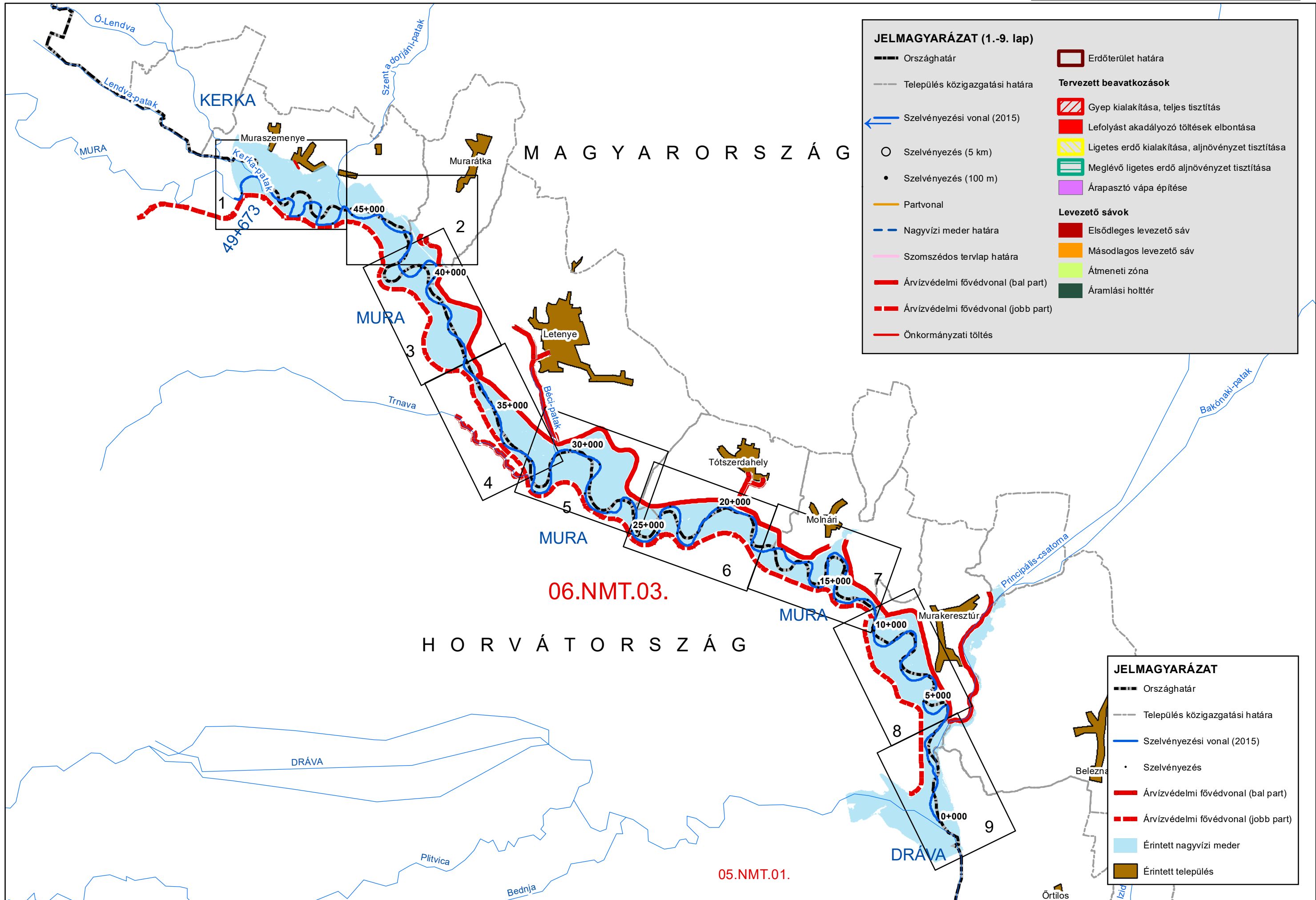
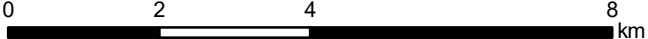












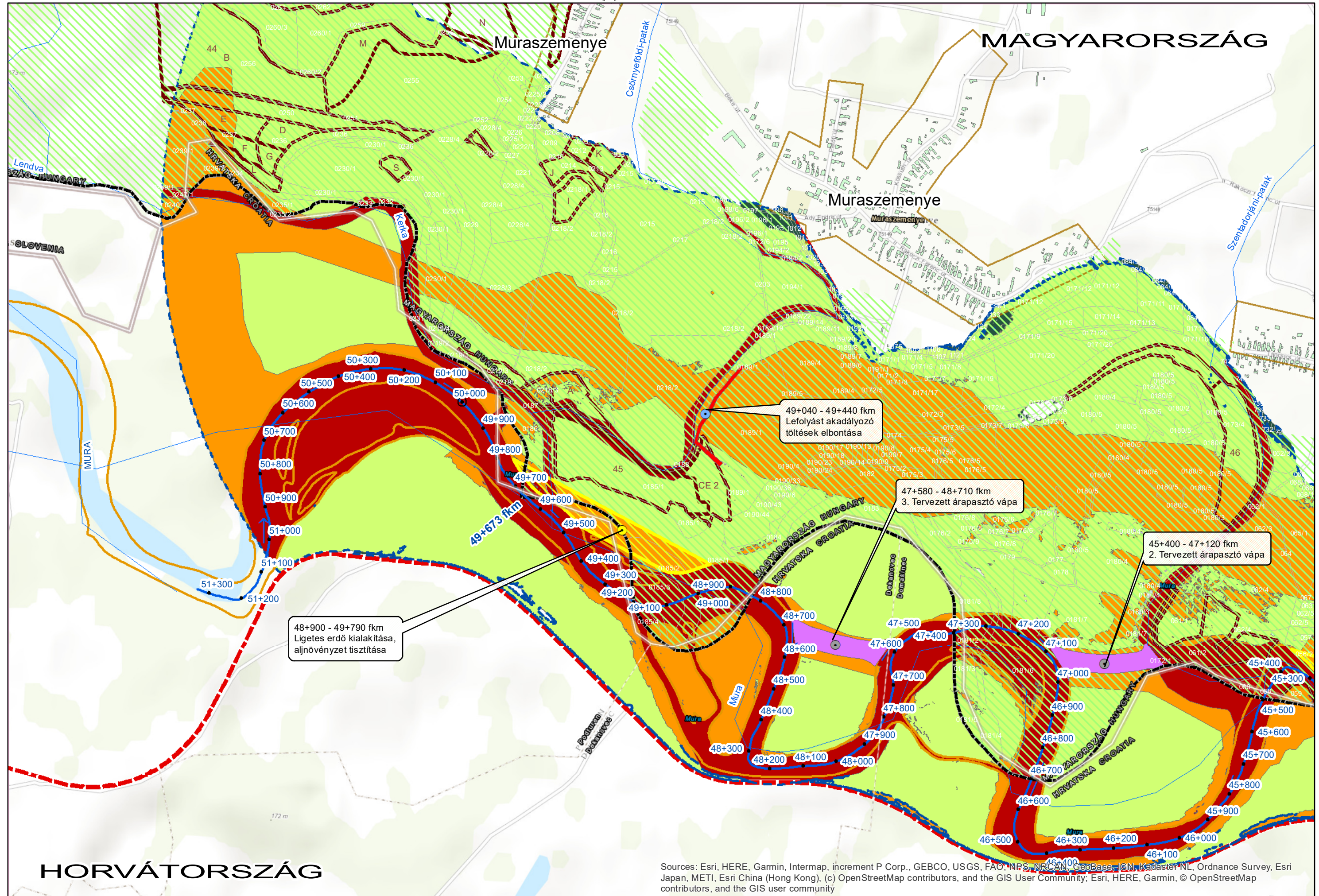
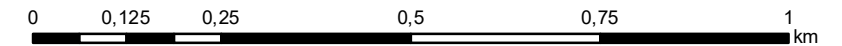
**JELMAGYARÁZAT (1.-9. lap)**

|                                       |                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| --- Országhatár                       | □ Erdőterület határa                                |
| --- Település közigazgatási határa    | <b>Tervezett beavatkozások</b>                      |
| ← Szelvényezési vonal (2015)          | ▨ Gyep kialakítása, teljes tisztítás                |
| ○ Szelvényezés (5 km)                 | ■ Lefolyást akadályozó töltések elbontása           |
| • Szelvényezés (100 m)                | ▨ Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása |
| — Partvonal                           | ▨ Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása      |
| — Nagyvízi meder határa               | ■ Árapasztó vápa építése                            |
| — Szomszédos tervlap határa           | <b>Levezető sávok</b>                               |
| — Árvízvédelmi fővédvonal (bal part)  | ■ Elsődleges levezető sáv                           |
| — Árvízvédelmi fővédvonal (jobb part) | ■ Másodlagos levezető sáv                           |
| — Önkormányzati töltés                | ■ Átmeneti zóna                                     |
|                                       | ■ Áramlási holtter                                  |

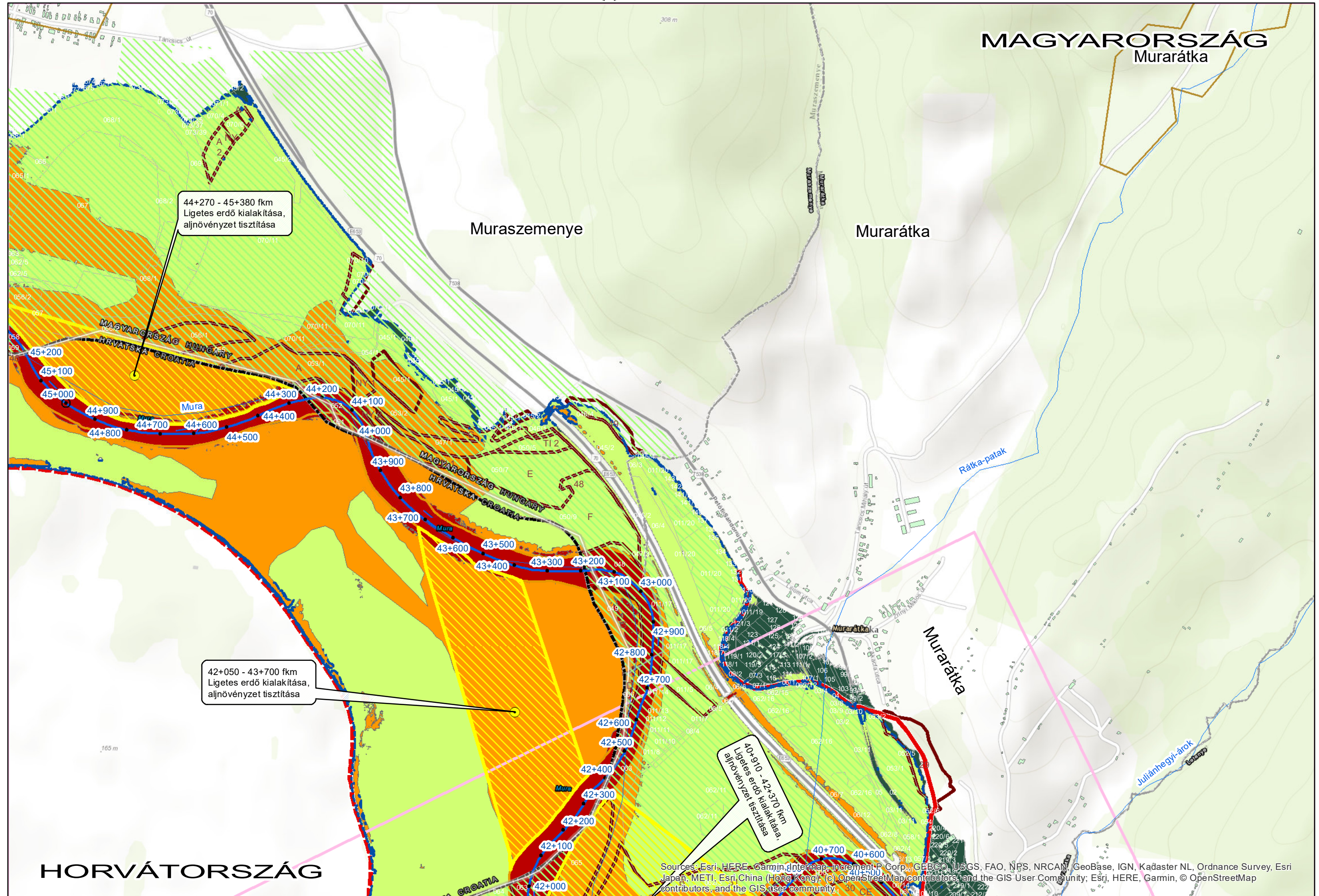
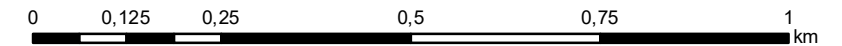
**JELMAGYARÁZAT**

|                                       |
|---------------------------------------|
| --- Országhatár                       |
| --- Település közigazgatási határa    |
| ← Szelvényezési vonal (2015)          |
| • Szelvényezés                        |
| — Árvízvédelmi fővédvonal (bal part)  |
| — Árvízvédelmi fővédvonal (jobb part) |
| ■ Érintett nagyvízi meder             |
| ■ Érintett település                  |





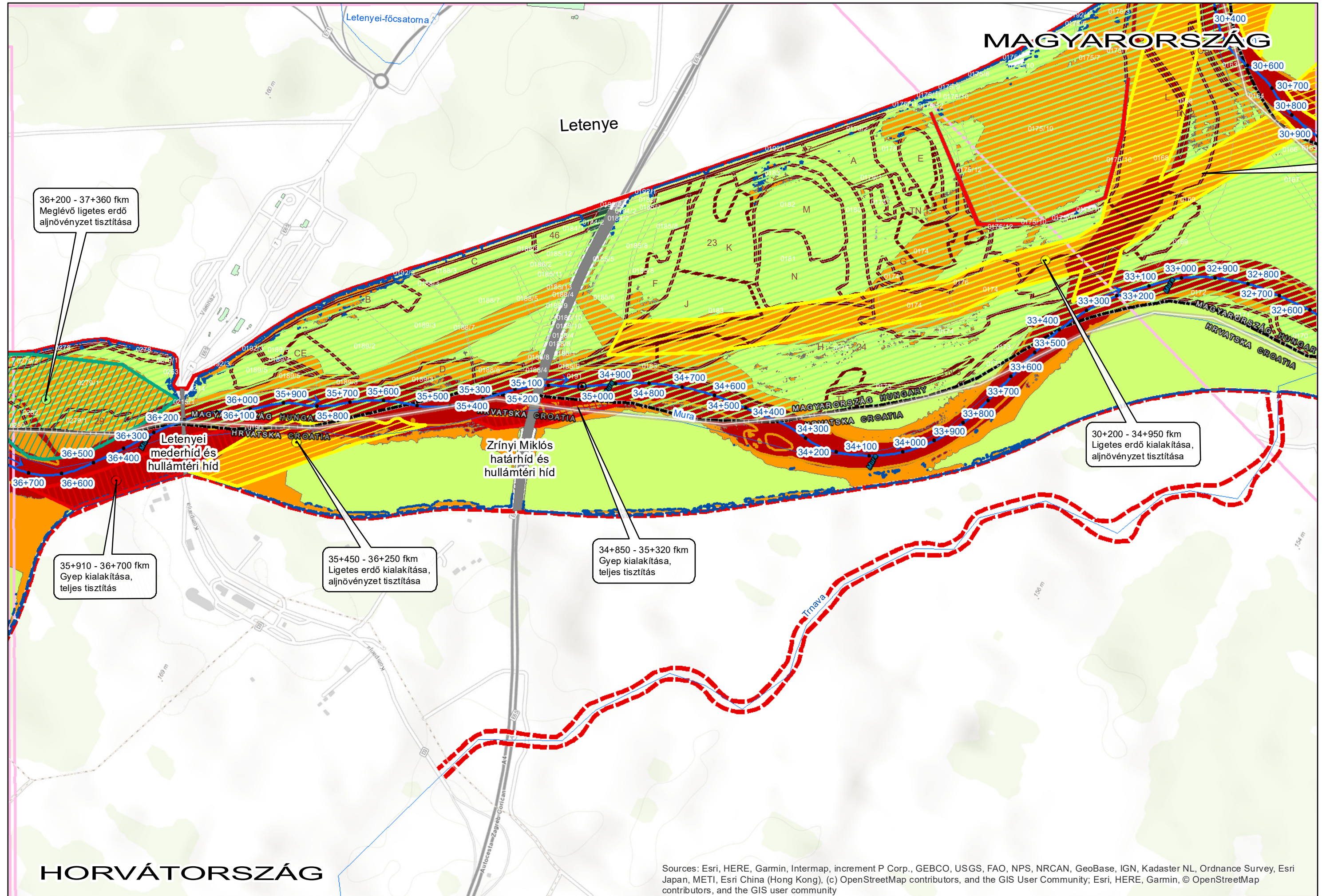
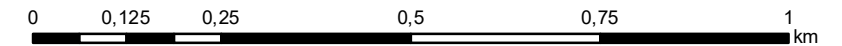




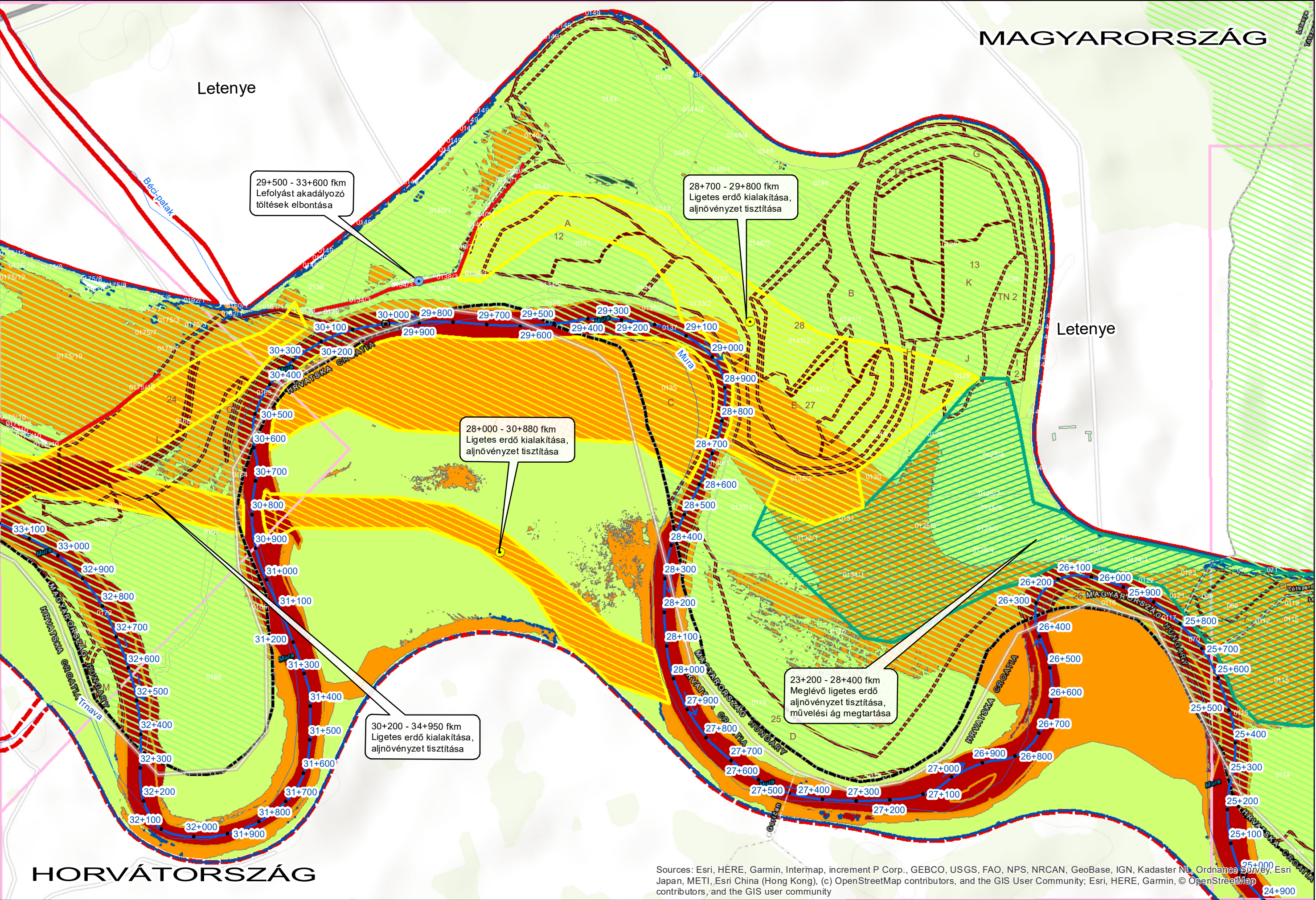
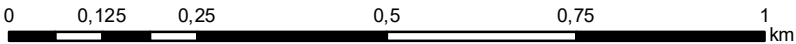






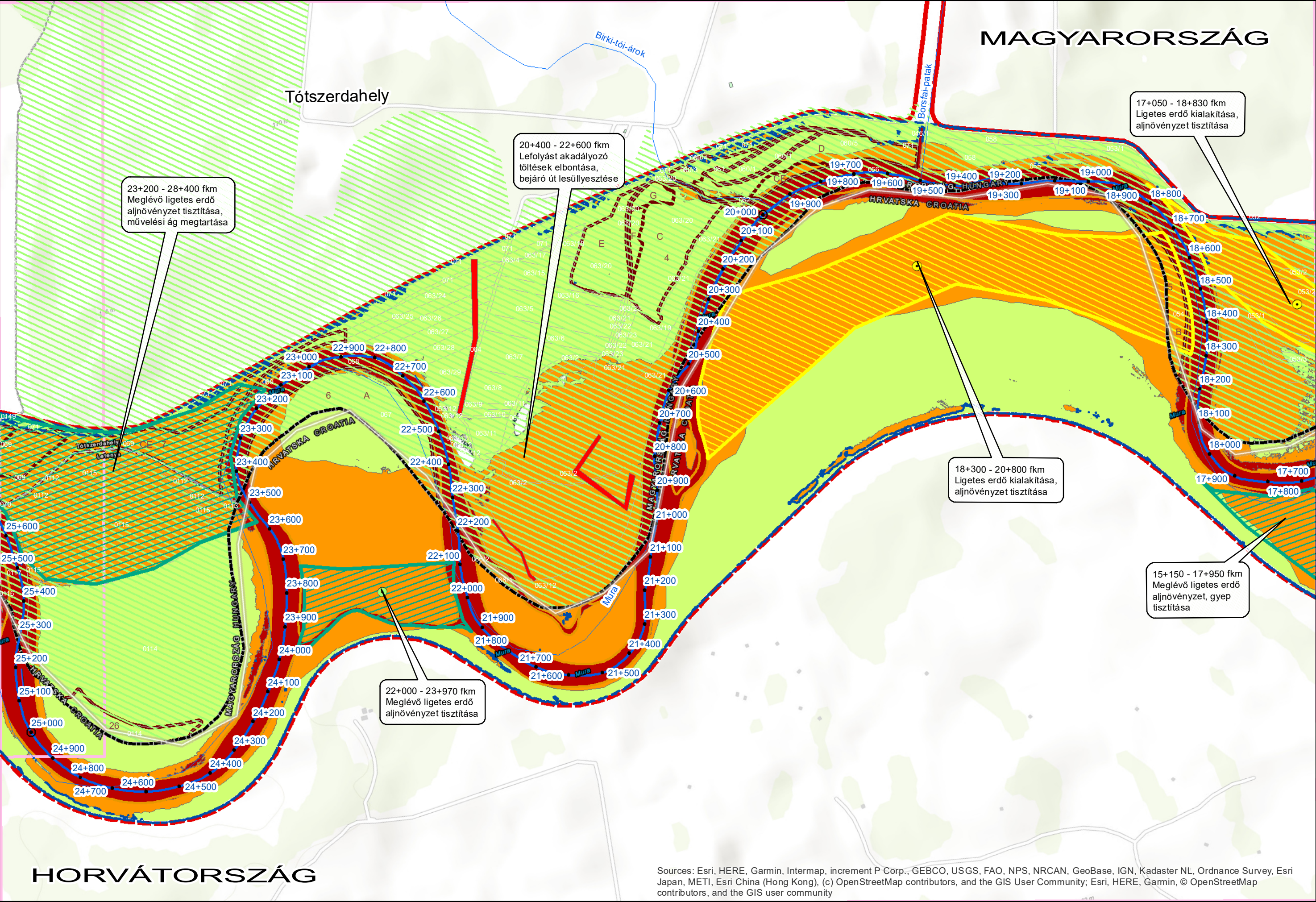
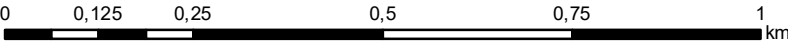




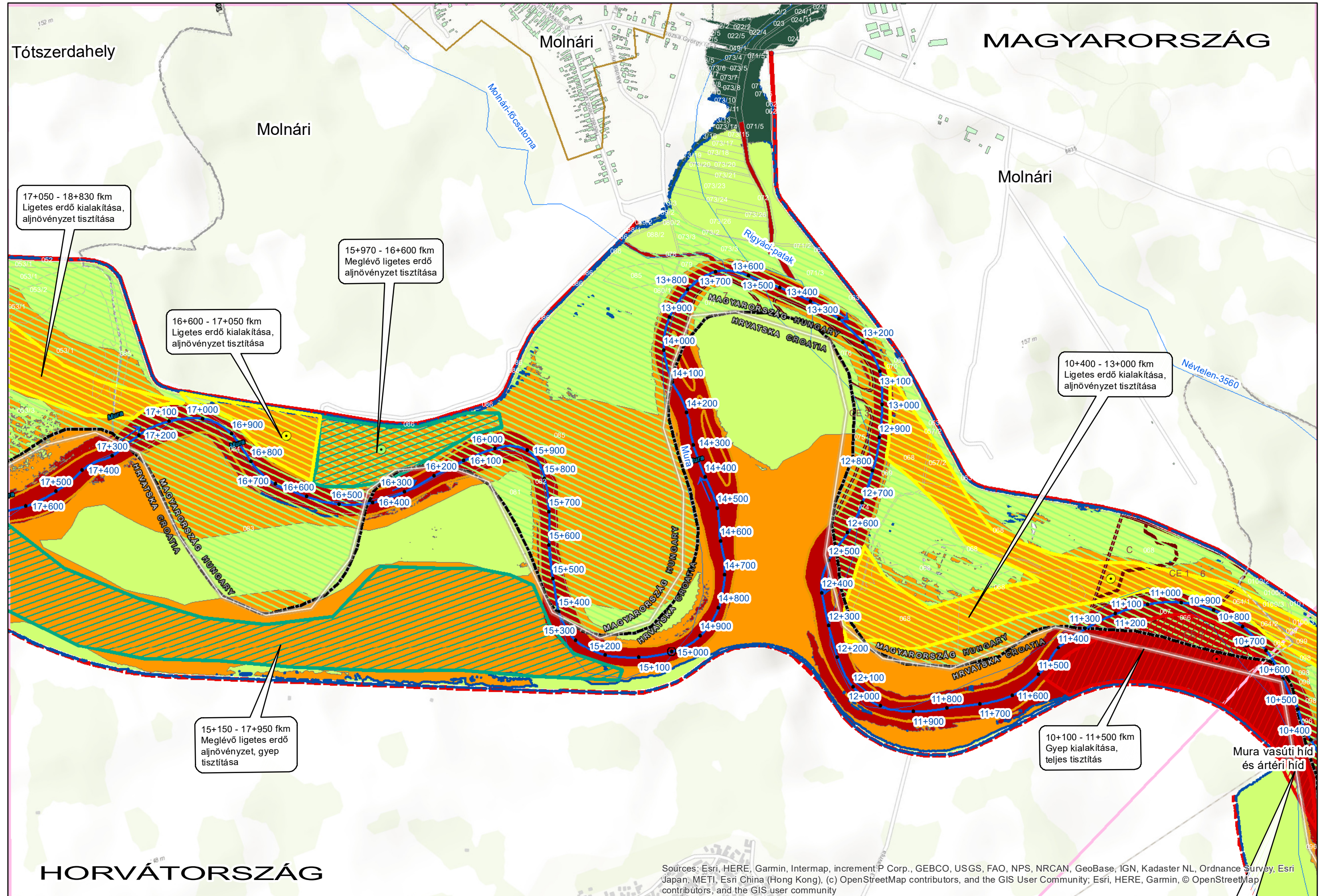
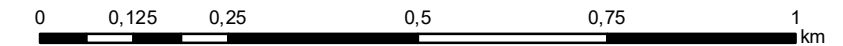


Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

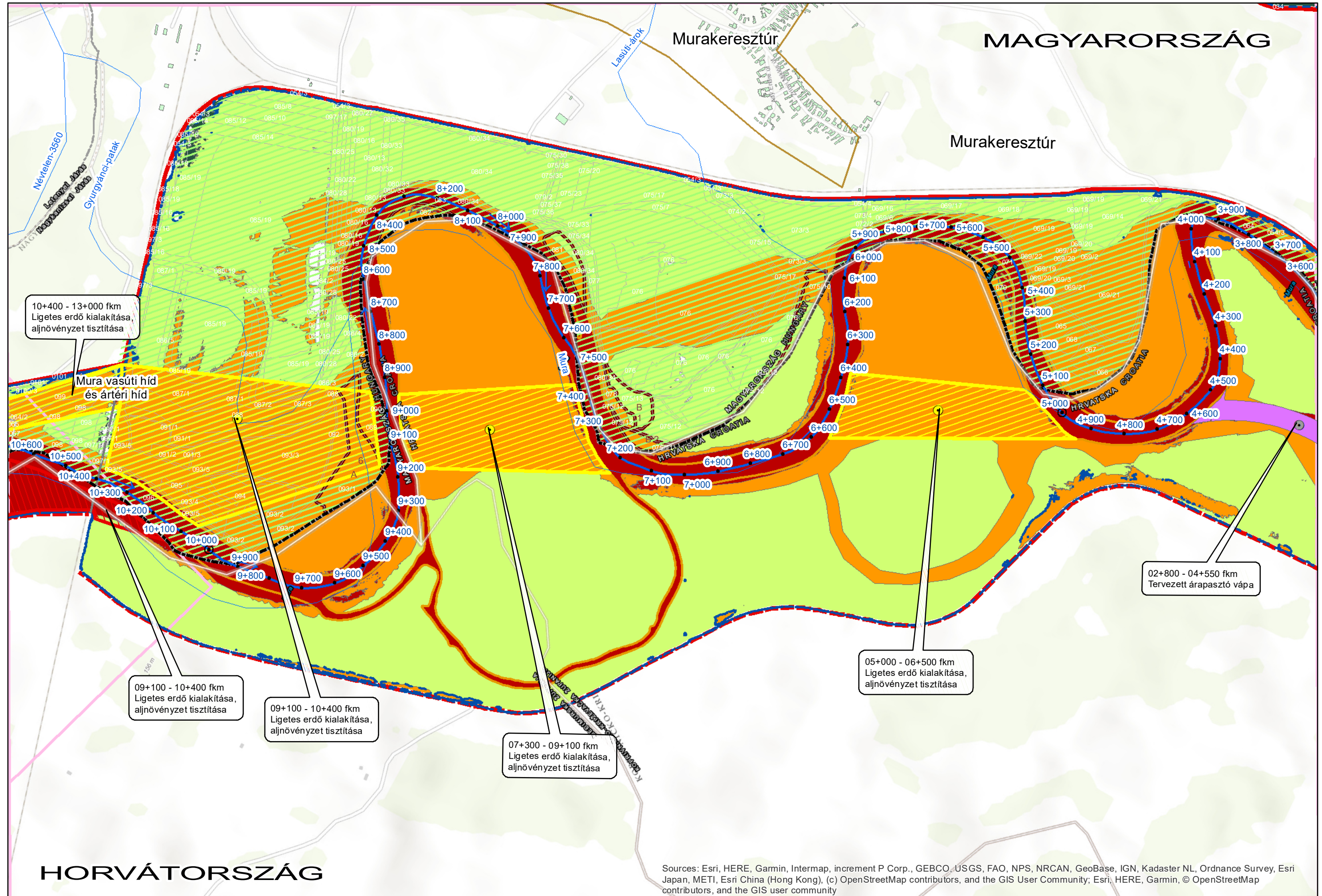
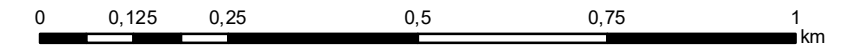








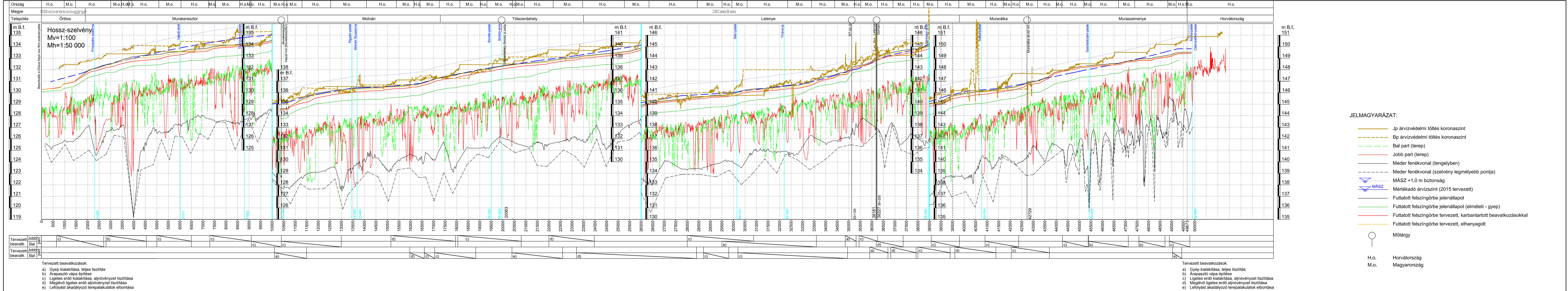




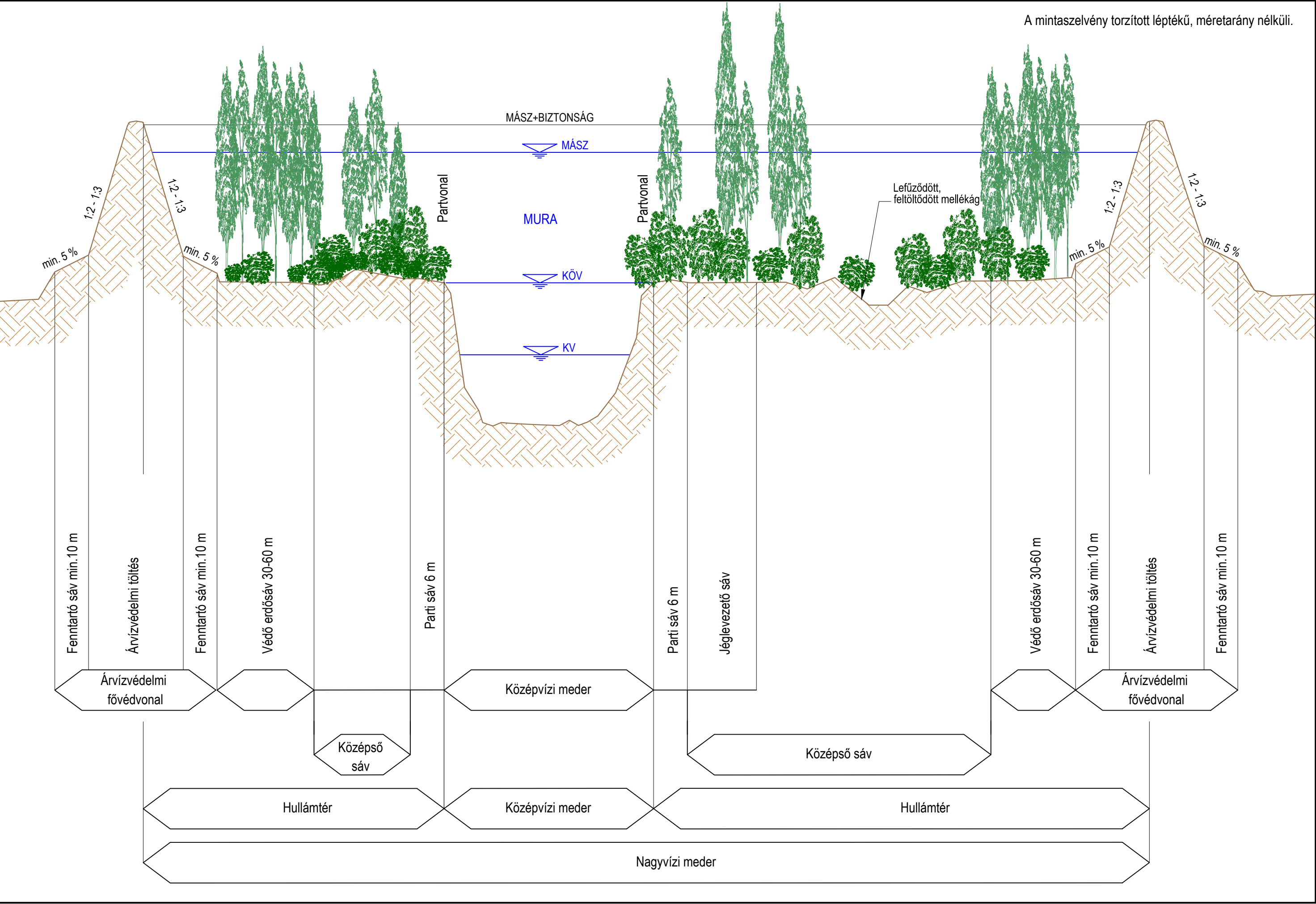














## **5.9. KERESZTSZELVÉNYEK (VÖLGYSZELVÉNYEK)**

**Terjedelme miatt a teljes állomány háttéranyagként áll rendelkezésre**

**5.10. KERESZTSZELVÉNYEK  
(KÖZÉPVÍZI SZELVÉNYEK, VO SZELVÉNYEK)**

**Terjedelme miatt a teljes állomány háttéranyagként áll rendelkezésre**

## **5.11. EGYEDI BEAVATKOZÁSOK RÉSZLETTERVEI**



TERVEZETT BEAVATKOZÁSOK ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZATA

| BEAVATKOZÁS SZÁMA | BEAVATKOZÁS SZELVÉNYSZÁMA |              | RÖVID LEÍRÁS                                                                  | ÉRINTETT TELEPÜLÉS                       | BEAVATKOZÁS TÍPUSA           | BEAVATKOZÁS TÍPUSA<br>ÜZEMELÉS, KARBANTARTÁS/<br>FEJLESZTÉS (ÜZEMELÉS, KARBANTARTÁS) | LEVEZETŐ SÁV                     |
|-------------------|---------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                   | Induló [fkm]              | Érkező [fkm] |                                                                               |                                          |                              |                                                                                      |                                  |
| 1                 | 00+650                    | 02+700       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Őrtilos<br>Murakeresztúr<br>Horvátország | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | elsődleges, másodlagos, átmeneti |
| 2                 | 02+800                    | 04+550       | Árapasztó vápa építése                                                        | Horvátország                             | Árvízhozam megosztás         | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | elsődleges                       |
| 3                 | 05+000                    | 06+500       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Horvátország                             | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 4                 | 07+300                    | 09+100       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Horvátország                             | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 5                 | 09+100                    | 10+400       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Murakeresztúr                            | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 6                 | 10+100                    | 11+500       | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                            | Molnári<br>Horvátország                  | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | elsődleges                       |
| 7                 | 10+400                    | 13+000       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Murakeresztúr<br>Molnári<br>Horvátország | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 8                 | 15+150                    | 17+950       | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, gyep helyreállítása, megtartása | Horvátország                             | Érdességi viszonyok javítása | Üzemelés, karbantartás                                                               | másodlagos                       |
| 9                 | 15+970                    | 16+600       | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                  | Molnári                                  | Érdességi viszonyok javítása | Üzemelés, karbantartás                                                               | másodlagos                       |
| 10                | 16+600                    | 17+050       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Molnári                                  | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 11                | 17+050                    | 18+830       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Molnári<br>Tótszerdahely                 | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 12                | 18+300                    | 20+800       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Tótszerdahely<br>Horvátország            | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 13                | 20+400                    | 22+600       | Lefolyást akadályozó töltések elbontása, bejáró út lesüllyesztése             | Tótszerdahely                            | Egyéb beavatkozások          | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos, átmeneti             |
| 14                | 22+000                    | 23+970       | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                  | Horvátország                             | Érdességi viszonyok javítása | Üzemelés, karbantartás                                                               | másodlagos                       |
| 15                | 23+200                    | 28+400       | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, művelési ág megtartása          | Tótszerdahely<br>Letenye                 | Érdességi viszonyok javítása | Üzemelés, karbantartás                                                               | másodlagos, átmeneti             |
| 16                | 28+000                    | 30+880       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Letenye<br>Horvátország                  | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 17                | 28+700                    | 29+800       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Letenye                                  | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos, átmeneti             |
| 18                | 29+500                    | 33+600       | Lefolyást akadályozó töltések elbontása                                       | Letenye                                  | Egyéb beavatkozások          | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos, átmeneti             |
| 19                | 30+200                    | 34+950       | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                             | Letenye                                  | Érdességi viszonyok javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | másodlagos                       |
| 20                | 34+850                    | 35+320       | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                                            | Horvátország                             | Érdességi viszonyok          | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás)                                                  | elsődleges                       |

|    |        |        |                                                   |                              |                                 |                                     |                        |
|----|--------|--------|---------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|    |        |        |                                                   |                              | javítása                        |                                     |                        |
| 21 | 35+450 | 36+250 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Letenye<br>Horvátország      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 22 | 35+910 | 36+700 | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                | Letenye<br>Horvátország      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | elsődleges             |
| 23 | 36+200 | 37+360 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása      | Letenye                      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Üzemelés, karbantartás              | elsődleges, másodlagos |
| 24 | 36+820 | 37+920 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása      | Letenye<br>Horvátország      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Üzemelés, karbantartás              | elsődleges, másodlagos |
| 25 | 38+000 | 39+400 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Letenye<br>Horvátország      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 26 | 38+580 | 39+800 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Letenye<br>Horvátország      | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 27 | 39+600 | 41+380 | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása      | Murarátka<br>Horvátország    | Érdességi viszonyok<br>javítása | Üzemelés, karbantartás              | másodlagos             |
| 28 | 40+910 | 42+370 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Murarátka<br>Horvátország    | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 29 | 42+050 | 43+700 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Horvátország                 | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 30 | 44+270 | 45+380 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Muraszemenye<br>Horvátország | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 31 | 45+400 | 47+120 | Árapasztó vápa építése                            | Muraszemenye                 | Árvízhozam megosztás            | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | elsődleges             |
| 32 | 47+580 | 48+710 | Árapasztó vápa építése                            | Horvátország                 | Árvízhozam megosztás            | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | elsődleges             |
| 33 | 48+900 | 49+790 | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | Muraszemenye<br>Horvátország | Érdességi viszonyok<br>javítása | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos             |
| 34 | 49+040 | 49+440 | Lefolyást akadályozó töltések elbontása           | Muraszemenye                 | Egyéb beavatkozások             | Fejlesztés (üzemelés, karbantartás) | másodlagos, átmeneti   |

SÁVNYITÁS A NAGYVÍZI MEDER TERÜLETÉN (ÖSSZEFOGLALÓ TÁBLÁZAT)

| JELE | SZELVÉNYSZÁM |              | KÖZPONTI KOORDINÁTA |         | BEAVATKOZÁS |               |                           | JELENLEGI ÁLLAPOT, JELLEMZŐ NÖVÉNYZET                     | SÁVNYITÁS JELLEGE, BEAVATKOZÁS UTÁNI ÁLLAPOT      | MANNING-FÉLE SIMASÁGI TÉNYEZŐ (k) [m <sup>1/3</sup> /s] |      | TERMÉSZETVÉDELMI ÉRINTETTSÉG |                           | ERDÉSZETI BESOROLÁS                | ÉRINTETT TERÜLET |                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------|--------------|---------------------|---------|-------------|---------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------|------------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | Induló [fkm] | Érkező [fkm] | EOV X               | EOV Y   | Hossz [m]   | Szélesség [m] | Terület [m <sup>2</sup> ] |                                                           |                                                   | Beavatkozás                                             |      | Natura 2000 terület          | Természet-védelmi terület |                                    | Település neve   | Helyrajzi szám                                                                                                                                                                                          |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   | Előtt                                                   | Után |                              |                           |                                    |                  |                                                                                                                                                                                                         |
| 1    | 0+650        | 02+700       | 482 679             | 110 313 | 2 050       | 500-930       | 1 404 164                 | Sűrű erdő a torkolat mindkét oldalán, benőtt aljnövényzet | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | 9                                                       | 15   | igen                         | igen                      | 16/A, 16/B, 16/C, 16/D, 16/E, 16/F | Őrtilos          | 0298/18, 0298/24, 0301, 0302, 0303, 0304, 0306/1, 0306/2, 0306/3, 0306/4, 0306/5, 0306/6, 0306/7, 0306/8, 0306/9, 0306/10, 0306/11, 0306/12, 0306/13, 0306/14, 0306/15, 0306/16, 0307, 0308, 0311, 0312 |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   |                                                         |      |                              |                           |                                    | Murakeresztúr    | 056, 057, 058, 059/1, 059/2, 060/1, 060/2, 061/4, 061/7, 061/8, 061/9, 061/10, 061/12, 062, 063                                                                                                         |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   |                                                         |      |                              |                           | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |
| 2    | 2+800        | 04+550       | 482 703             | 111 952 | 625         | 60            | 37 500                    | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                            | Árapasztó vápa építése                            | 9                                                       | 30   | n.a.                         | n.a.                      | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |
| 3    | 5+000        | 06+500       | 482 272             | 112 939 | 615         | 170           | 103 510                   | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                            | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | 9                                                       | 15   | n.a.                         | n.a.                      | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |
| 4    | 7+300        | 09+100       | 481 635             | 114 112 | 540         | 240           | 132 170                   | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                            | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | 9                                                       | 15   | n.a.                         | n.a.                      | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |
| 5    | 9+100        | 10+400       | 481 335             | 114 802 | 795         | 220-450       | 272 330                   | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet        | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | 9                                                       | 15   | igen                         | igen                      | 6/A                                | Murakeresztúr    | 033/1, 086/5, 087, 088, 089, 090, 091/1, 091/2, 091/3, 092, 093/3, 093/4, 093/5, 095, 096, 097/1                                                                                                        |
| 6    | 10+100       | 11+500       | 480 806             | 115 423 | 1 100       | 0-220         | 140 260                   | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                            | Gyep kialakítása, teljes tisztítás                | 9                                                       | 15   | igen                         | igen                      |                                    | Molnári          | 066                                                                                                                                                                                                     |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   |                                                         |      |                              |                           | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |
| 7    | 10+400       | 13+000       | 480 592             | 115 756 | 1 900       | 65-500        | 252 870                   | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet        | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása | 9                                                       | 15   | igen                         | igen                      | 6/C, 6/CE1                         | Murakeresztúr    | 097/1, 098, 099, 0100                                                                                                                                                                                   |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   |                                                         |      |                              |                           |                                    | Molnári          | 056/3, 057/2, 064/1, 064/2, 065, 067, 068, 070, 074                                                                                                                                                     |
|      |              |              |                     |         |             |               |                           |                                                           |                                                   |                                                         |      | na.                          | na                        | na.                                | Horvátország     | na.                                                                                                                                                                                                     |

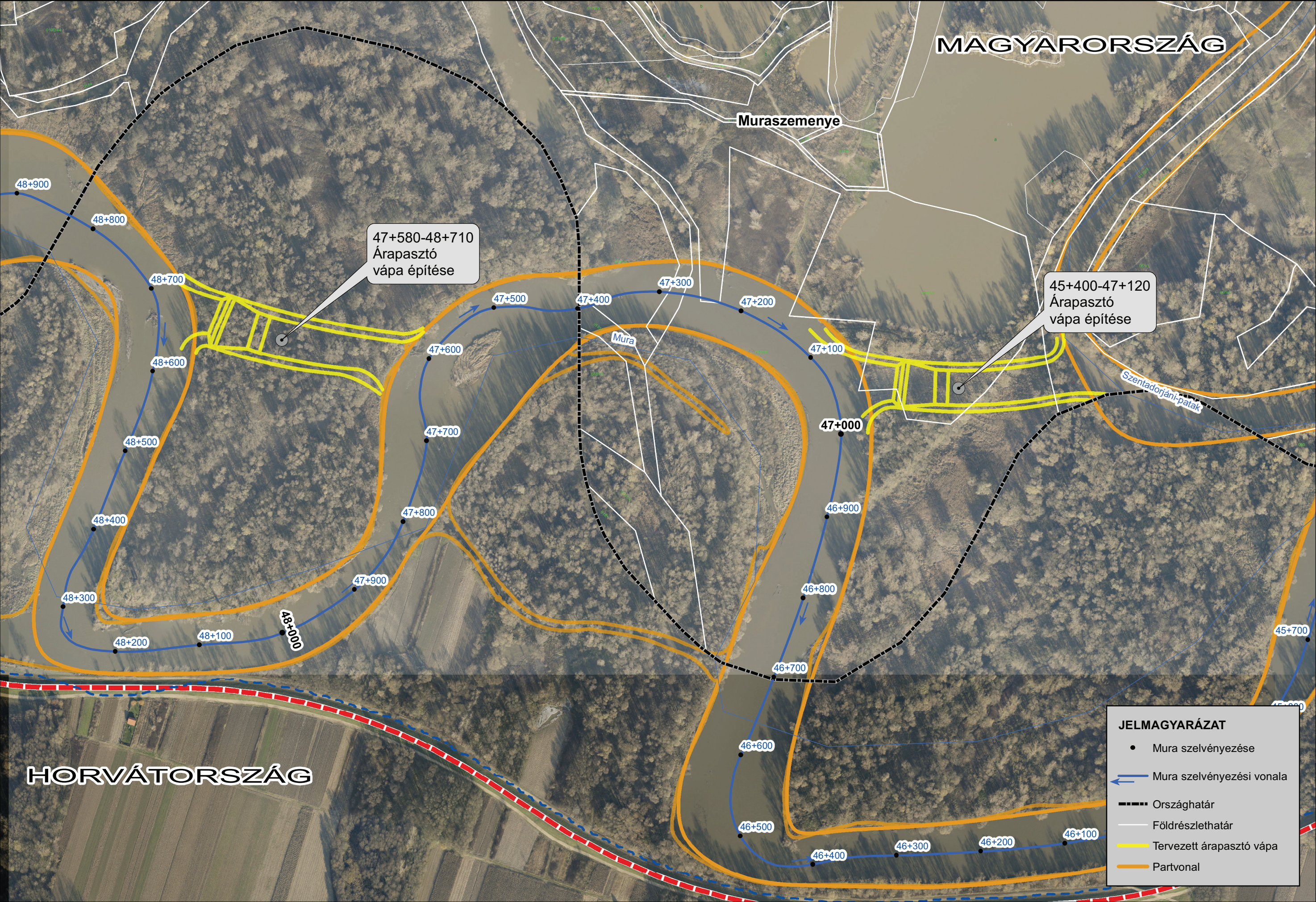
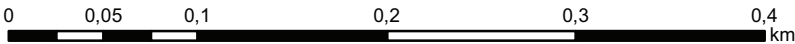


|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                    |                                                                                |    |    |      |      |                                                             |               |                                                                                                                              |
|----|--------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|----|------|------|-------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | 15+150 | 17+950 | 478 267 | 116 399 | 2 200 | 125-300 | 402 340 | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, gyepp helyreállítása, megtartása | 10 | 15 | na.  | na   | na.                                                         | Horvátország  | na.                                                                                                                          |
| 9  | 15+970 | 16+600 | 478 682 | 116 860 | 560   | 43-200  | 70 850  | Ritka erdő, benőtt aljnövényzet                    | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                   | 10 | 15 | igen | igen |                                                             | Molnári       | 074, 082, 084, 086                                                                                                           |
| 10 | 16+600 | 17+050 | 478 430 | 116 995 | 435   | 30-195  | 40 050  | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                     | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                              | 9  | 15 | igen | igen |                                                             | Molnári       | 084, 086                                                                                                                     |
| 11 | 17+050 | 18+830 | 477 699 | 117 570 | 1 095 | 0-185   | 123 100 | Sűrű erdő, benőtt aljnövényzet                     | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                              | 9  | 15 | igen | igen |                                                             | Molnári       | 084                                                                                                                          |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                    |                                                                                |    |    |      |      |                                                             | Tótszerdahely | 053/1, 053/2, 053/3                                                                                                          |
| 12 | 18+300 | 20+800 | 476 679 | 118 062 | 1 552 | 200-250 | 377 190 | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                              | 9  | 15 | igen | igen | 5/B                                                         | Tótszerdahely | 056                                                                                                                          |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                    |                                                                                |    |    | na.  | na   | na.                                                         | Horvátország  | na.                                                                                                                          |
| 13 | 20+400 | 22+600 | 475 394 | 117 917 |       |         |         | Kiemelt bejáró út és 2 db depónia                  | Lefolyást akadályozó töltések elbontása, bejáró út lesüllyesztése              | 5  | 15 | igen | igen |                                                             | Tótszerdahely | 063/2, 063/12, 064                                                                                                           |
| 14 | 22+000 | 23+970 | 474 862 | 117 696 | 460   | 115-230 | 79 655  | Ritka erdő, benőtt aljnövényzet                    | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása                                   | 10 | 15 | na.  | na   | na.                                                         | Horvátország  | na.                                                                                                                          |
| 15 | 23+200 | 28+400 | 473 750 | 118 656 | 1 690 | 95-850  | 732 250 | Ritka erdő, benőtt aljnövényzet                    | Meglévő ligetes erdő aljnövényzet tisztítása, művelési ág megtartása           | 10 | 15 | igen | igen | 7/B, 7/CE                                                   | Tótszerdahely | 069, 070                                                                                                                     |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                    |                                                                                |    |    |      |      | 13/J                                                        | Letenye       | 0112, 0113, 0115, 0117, 0120, 0121, 0122, 0123, 0124/1, 0124/2, 0125/1, 0125/2, 0127, 0129, 0130, 0132/1, 0134/1, 0149       |
| 16 | 28+000 | 30+880 | 472 000 | 119 313 | 1 350 | 85+285  | 494 960 | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                              | 9  | 15 | igen | igen | 25/C                                                        | Letenye       | 0135, 0137, 0163                                                                                                             |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                    |                                                                                |    |    | na.  | na   | na.                                                         | Horvátország  | na.                                                                                                                          |
| 17 | 28+700 | 29+800 | 472 931 | 119 702 | 1 640 | 100-580 | 414 620 | Sűrű erdő ritkásabb foltokkal, benőtt aljnövényzet | Ligetes erdő kialakítása, aljnövényzet tisztítása                              | 9  | 15 | igen | igen | 12/A, 12/B, 12/E, 13/J, 27/C, 27/D, 27/E, 27/F, 27/H, 28/A, | Letenye       | 0127, 0130, 0132/1, 0132/2, 0133/1, 0133/2, 0134/2, 0138/1, 0138/2, 0138/3, 0141, 0142, 0143, 0144/1, 0146/3, 0147/1, 0147/2 |
| 18 | 29+500 | 33+600 | 472 049 | 120 150 |       |         |         | 2 db depónia                                       | Lefolyást akadályozó töltések elbontása                                        | 5  | 15 | igen | igen | 12/F                                                        | Letenye       | 0134/3, 0138/3, 0139, 0140/1, 0140/2, 0142, 0168, 0174, 0175/4, 0175/5                                                       |

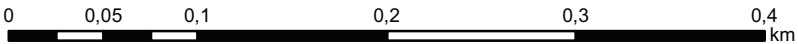
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    |      |      |                                                                                                          |              |                                                                      |
|----|--------|--------|---------|---------|-------|---------|---------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----|----|------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|
| 19 | 30+200 | 34+950 | 470 639 | 120 141 | 2 500 | 100-250 | 330 565 | Sűrű erdő<br>ritkásabb<br>foltokkal, benőtt<br>aljnövényzet | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen | 23/G, 23/H,<br>23/I, 23/J,<br>23/N, 24/CE1,<br>24/G, 24/H,<br>24/I, 24/J,<br>24/K, 24/N,<br>24/L, 24/TN2 | Letenye      | 0139, 0161/1, 0168, 0169,<br>0173, 0174, 0180, 0181, 0183,<br>0185/8 |
| 20 | 34+850 | 35+320 | 469 635 | 121 193 | 470   | 0-70    | 20 760  | Benőtt<br>aljnövényzet a<br>híd körül                       | Gyep kialakítása,<br>teljes tisztítás                      | 9  | 15 | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 21 | 35+450 | 36+250 | 469 173 | 121 908 | 720   | 0-190   | 59 210  | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                        | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen |                                                                                                          | Letenye      | 0190, 0191                                                           |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 22 | 35+910 | 36+700 | 468 835 | 122 340 | 780   | 0-85    | 50 510  | Benőtt<br>aljnövényzet és<br>erdős terület a<br>híd körül   | Gyep kialakítása,<br>teljes tisztítás                      | 9  | 15 | igen | igen |                                                                                                          | Letenye      | 0190, 0191                                                           |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 23 | 36+200 | 37+360 | 468 962 | 122 632 | 1 020 | 0-310   | 169 420 | Sűrű erdő<br>ritkásabb<br>foltokkal, benőtt<br>aljnövényzet | Meglévő ligetes erdő<br>aljnövényzet<br>tisztítása         | 10 | 15 | igen | igen | 29/A, 29/C,<br>29/D, 29/E,                                                                               | Letenye      | 0278, 0279/1, 0279/2, 0279/3,<br>0279/4, 0280, 0282                  |
| 24 | 36+820 | 37+920 | 468 598 | 123 147 | 955   | 0-200   | 122 180 | Ritka erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                       | Meglévő ligetes erdő<br>aljnövényzet<br>tisztítása         | 10 | 15 | igen | igen | 29/B                                                                                                     | Letenye      | 0281, 0282                                                           |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 25 | 38+000 | 39+400 | 468 070 | 124 136 | 1 180 | 0-320   | 185 160 | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                        | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen |                                                                                                          | Letenye      | 0284; 0285                                                           |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 26 | 38+580 | 39+800 | 467 924 | 124 663 | 995   | 270     | 142 650 | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                        | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen | 11/A, 32/A                                                                                               | Letenye      | 0285, 0289, 0290, 0291/1                                             |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 27 | 39+600 | 41+380 | 467 545 | 125 231 | 390   | 445     | 187 700 | Ritka erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                       | Meglévő ligetes erdő<br>aljnövényzet<br>tisztítása         | 10 | 15 | igen | igen | 30/CE                                                                                                    | Murarátka    | 060, 061                                                             |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 28 | 40+910 | 42+370 | 467 164 | 125 563 | 570   | 480     | 241 750 | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                        | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen | 31/A, 31/B                                                                                               | Murarátka    | 060, 062/3, 062/11, 063, 065                                         |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 29 | 42+050 | 43+700 | 466 767 | 126 144 | 1 660 | 270     | 224 050 | Sűrű erdő<br>ritkásabb<br>foltokkal, benőtt<br>aljnövényzet | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 30 | 44+270 | 45+380 | 465 631 | 127 150 | 970   | 0-230   | 139 400 | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet                        | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9  | 15 | igen | igen |                                                                                                          | Muraszemenye | 053/1, 055, 056/1, 056/2, 057                                        |
|    |        |        |         |         |       |         |         |                                                             |                                                            |    |    | na.  | na   | na.                                                                                                      | Horvátország | na.                                                                  |
| 31 | 45+400 | 47+120 | 464 626 | 127 339 | 370   | 70      |         | Ritka erdő,<br>benőtt                                       | Árapasztó vápa<br>építése                                  | 9  | 30 | igen | igen |                                                                                                          | Muraszemenye | 0172/1, 0181/6, 0181/7                                               |

|    |        |        |         |         |     |    |        |                                      |                                                            |   |    |      |      |     |              |                            |
|----|--------|--------|---------|---------|-----|----|--------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|---|----|------|------|-----|--------------|----------------------------|
|    |        |        |         |         |     |    |        | aljnövényzet                         |                                                            |   |    |      |      |     |              |                            |
| 32 | 47+580 | 48+710 | 463 823 | 127 396 | 340 | 60 |        | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet | Árapasztó vápa<br>építése                                  | 9 | 30 | na.  | na   | na. | Horvátország | na.                        |
| 33 | 48+900 | 49+790 | 463 186 | 127 738 | 665 | 80 | 42 230 | Sűrű erdő,<br>benőtt<br>aljnövényzet | Ligetes erdő<br>kialakítása,<br>aljnövényzet<br>tisztítása | 9 | 15 | igen | igen |     | Muraszemenye | 0185/1, 0185/2, 0186, 0187 |
|    |        |        |         |         |     |    |        |                                      |                                                            |   |    | na.  | na   | na. | Horvátország | na.                        |
| 34 | 49+040 | 49+440 | 463 435 | 128 086 |     |    |        | 1 db depónia                         | Lefolyást akadályozó<br>töltések elbontása                 | 5 | 15 | igen | igen |     | Muraszemenye | 0189/1, 0218/3             |





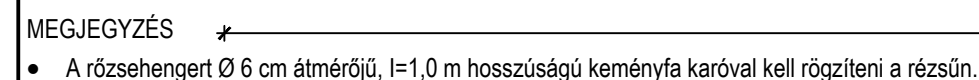




JELMAGYARÁZAT

- Mura szelvényezése
- ➡ Mura szelvényezési vonala
- Országhatár
- Földrészlehatár
- Tervezett árapasztó vápa
- Partvonal







B - B METSZET



- A rözsehengert Ø 6 cm átmérőjű, l=1,0 m hosszúságú keményfa karóval kell rögzíteni a rézsún.



Sávnyitás, ligetes erdő kialakítása

A mintaszelvény méretarány nélküli.



Árvízszint feletti fakorona kialakítása/fenntartása

Ligetes erdő kialakítása és aljnövényzet tisztítása

$Q_{1\%}VSZ$   $Q_{1\%}$  vízhozam esetén elért vízszint

Aljnövényzet tisztítása, ligetes erdő kialakítása  
másodlagos levonulási sáv részére 5.11. táblázat szerint

- JELMAGYARÁZAT:
- Megmaradó aljnövényzet
  - Eltávolítandó aljnövényzet
  - Megmaradó faállomány
  - Faállomány ritkítása

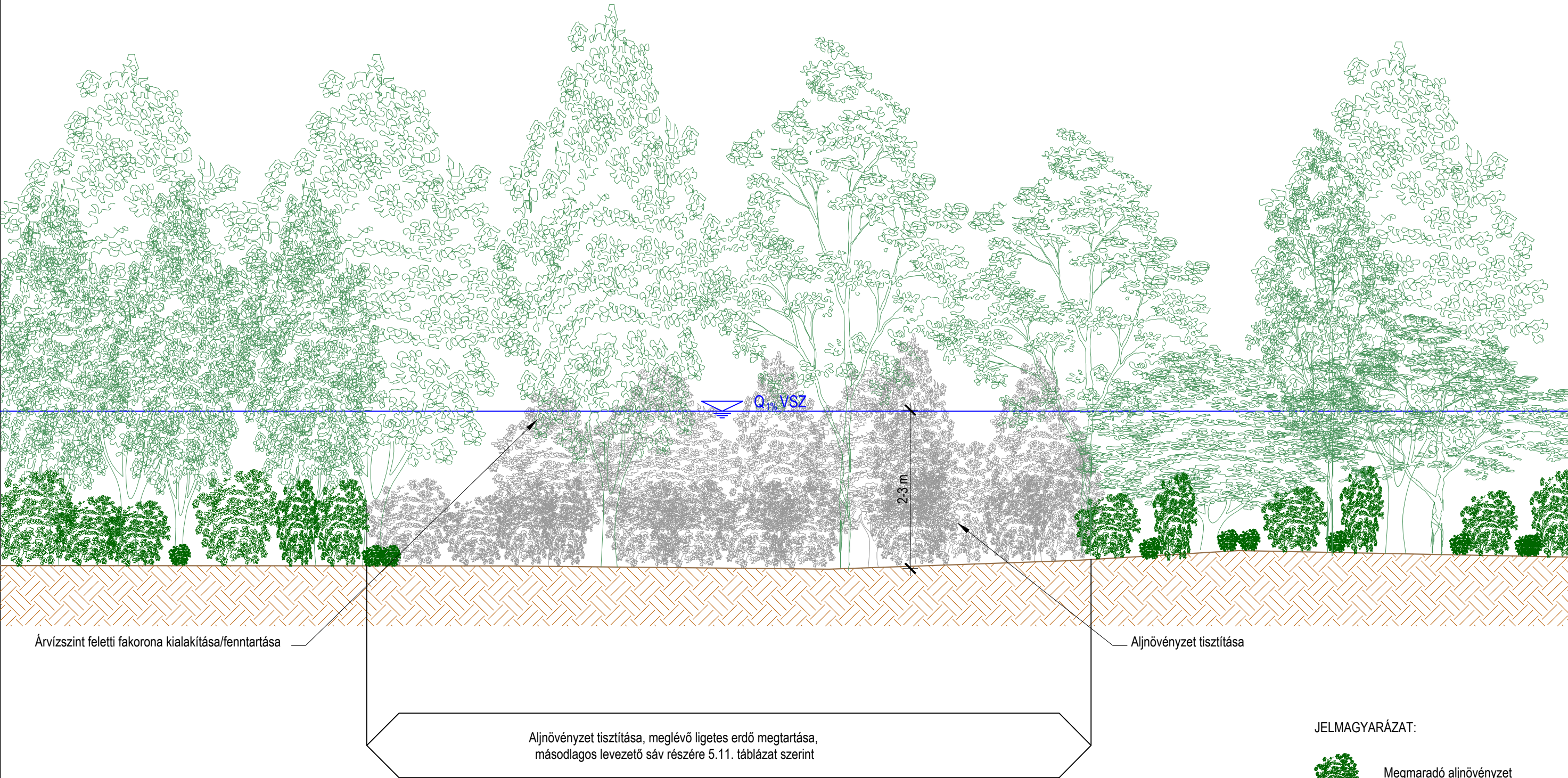
**Másodlagos levezető sávban** az árvizek levonulását térben kis mértékben, ill. időszakosan korlátozó „nagyvízi levonulást szolgáló erdő” kialakítása:

Meglévő erdők esetében a lefolyási viszonyok javítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével, cserjeszint minél hatékonyabb visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása. Kedvezőtlen tájolású fásítások letermelése. Legelő állatlétszám fejlesztése. Árvízi hozamok levezetésére alkalmas állapotban tartás, gyér és alacsony növényzet, „jól ápol” azaz kiritkított, lehetőleg legeltetett erdő (aljnövényzet nélkül és az árvízszint feletti fakorona).

A vízszállítást állandó jelleggel akadályozó létesítmény nem helyezhető el.



A mintaszelvény méretarány nélküli.



**Másodlagos levezető sávban** az árvizek levonulását térben kis mértékben, ill. időszakosan korlátozó „nagyvízi levonulást szolgáló erdő” kialakítása:

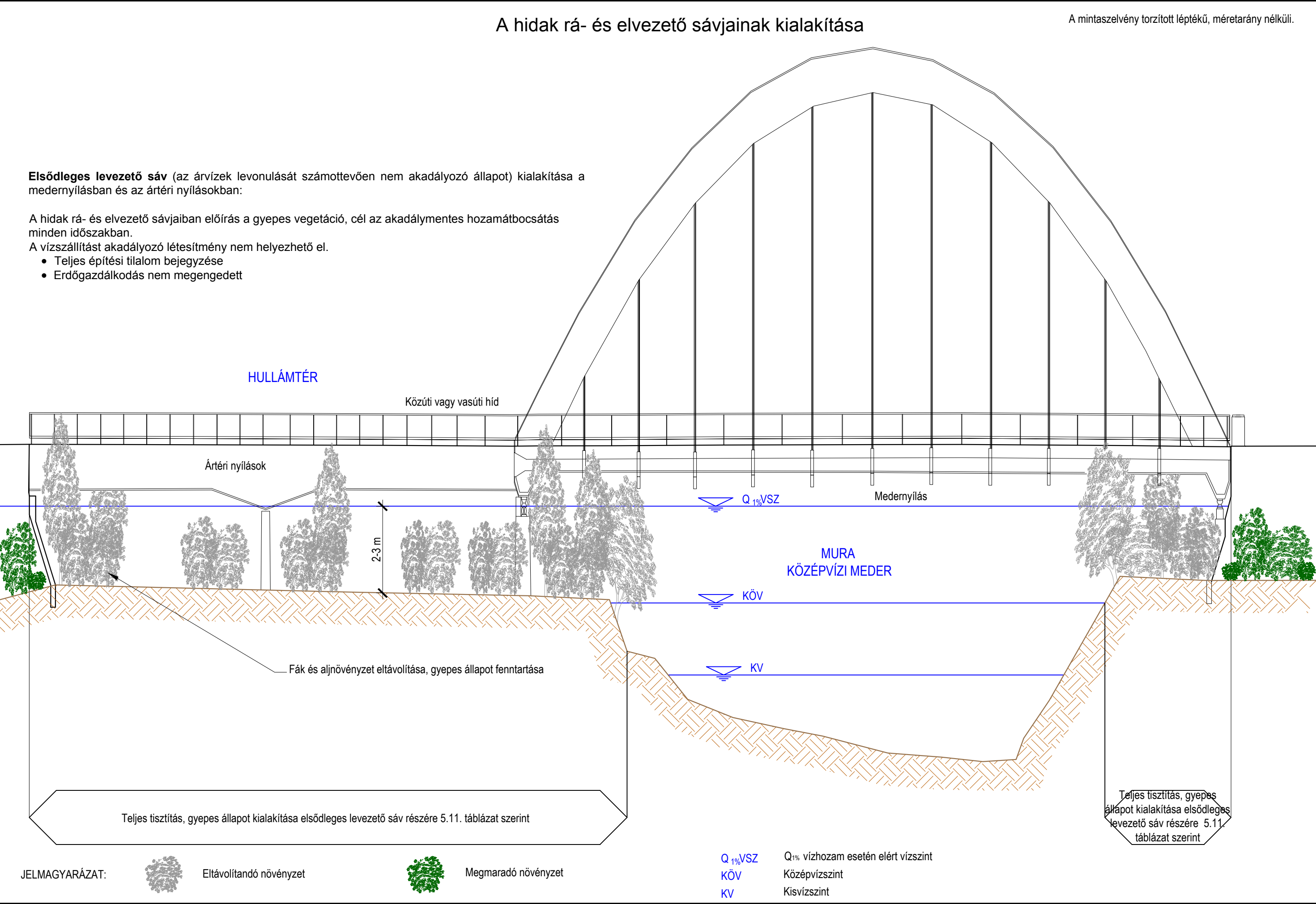
Meglévő erdők esetében a lefolyási viszonyok javítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével, cserjeszint minél hatékonyabb visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása. Kedvezőtlen tájolású fásítások letermelése. Legelő állatlétszám fejlesztése. Árvízi hozamok levezetésére alkalmas állapotban tartás, gyér és alacsony növényzet, „jól ápol” azaz kiritkított, lehetőleg legeltetett erdő (aljnövényzet nélkül és az árvízszint feletti fakorona).

A vízszállítást állandó jelleggel akadályozó létesítmény nem helyezhető el.

- JELMAGYARÁZAT:
- Megmaradó aljnövényzet
  - Eltávolítandó aljnövényzet
  - Megmaradó faállomány

$Q_{1\%}VSZ$   $Q_{1\%}$  vízhozam esetén elért vízszint







| Térképi ábrázolás | Nagyvízi meder zónái    | Építmény műszaki követelményei                                                                                                                                                                                                                                                                        | Épület, illetve terepszint fölé emelkedő építmény                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Intézkedések                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Új elhelyezése                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Meglevő felújítása, átalakítása, bővítése                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                   | Elsődleges levezető sáv | Akadálymentes hozamátbocsátás minden időszakban, terepszint fölé emelkedő akadály nem lehet.                                                                                                                                                                                                          | Nem megengedett.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nem megengedett.                                                                                                                                                                                                                                                                | Engedély nélküli építmények bontása. Nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása.                                                                                                                                                                   |
|                   | Másodlagos levezető sáv | A nagyvízi mederkezelési tervben meghatározott átbecsátó-képességnek megfelelő levezetésre alkalmas állapotban tartás.                                                                                                                                                                                | Az 5. § (4) bekezdés a)–c) pontja* szerinti építmények. Rendezvények ideiglenes építményei legfeljebb 15 napig kihelyezhetők.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Érvényes építési, illetve létesítési engedéllyel rendelkező építmény esetén lehetséges, alapterület növelése nélkül. Épület a nagyvízi mederkezelési tervben előírt, biztonsági szintet is magában foglaló magasságú padlószint alatt nem lehet körbe épített (lábakon álljon). | Parti sávban a magán üdülőépületek és a nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok megszüntetése, a nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása.                                                                                       |
|                   | Átmeneti zóna           | Elsődleges és másodlagos sávok követelményei szerint, továbbá: Időszakonként előntésre kerülő terület, a szabályozott és elégséges mértékű (áteresz, hullámtéri hidak stb.) hozamátbocsátás megtartásával.                                                                                            | Elsődleges és másodlagos sávok követelményei szerint, továbbá: rendezvények ideiglenes építményei legfeljebb 90 napig kihelyezhetők. Meglévő üdülőterületen a beépítettség növelése nélkül (pl. egyidejű bontással) üdülőépület vagy a vízpartot használókat kiszolgáló kereskedelmi, szolgáltató létesítmény. A nagyvízi mederkezelési tervben előírt, biztonsági szintet is magában foglaló magasságú padlószinttel, lábakon álló építmény. | Elsődleges és másodlagos sávok követelményei szerint, de a földszint körbeépíthető, továbbá: Építési előírásoknak és kezelői hozzájárulásnak megfelelő, 10 éven belül létesült épület használatba vétele, bővítése megengedett.                                                 | Elsődleges és másodlagos sávok követelményei szerint, továbbá: Beépítésre nem szánt területen a nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása. Építési övezetben az építési engedély és kezelői hozzájárulás nélkül épült létesítmények felszámolása. |
|                   | Áramlási holtter        | Nem vesz részt a nagyvízi hozamok vízszállításában. A hozzájárulást megelőző vizsgálatot ez esetben is el kell végezni, annak ki kell terjednie különösen arra, hogy a holttérből igénybe vett teljes térfogat nem csökkenti a terület víztározó térfogatát az árvízszintet károsan növelő mértékben. | Elsődleges, másodlagos és átmeneti sávok követelményei szerint, továbbá Meglevő üdülőterület beépítetlen telkén új épület helyezhető el, a vonatkozó övezeti előírások keretei között. Az itt elhelyezkedő létesítmények árvíz elleni védettségét biztosítani kell.                                                                                                                                                                           | Elsődleges, másodlagos és átmeneti sávok követelményei szerint, továbbá: Építési engedélynek és kezelői hozzájárulásnak megfelelő, 10 éven túl létesült épület legfeljebb 25 m <sup>2</sup> alapterülettel történő bővítése.                                                    | Építési övezetben az építési engedély és kezelői hozzájárulás nélkül épült létesítmények szükség szerinti felszámolása.                                                                                                                                                      |

5. § (1) A nagyvízi mederben a termőföld más célú hasznosításának megvalósítására, a művelési ág megváltoztatására, valamint építménynek a nagyvízi mederben történő elhelyezésére vonatkozó hozzájárulás megadása előtt a folyószakasz mederkezelőjének vizsgálnia kell a kérelemben foglaltaknak az árvíz és a jég levonulására gyakorolt hatását.

(4) Az (1) bekezdés szerinti vizsgálatot követően nagyvízi mederkezelési terv hiányában a folyószakasz mederkezelője akkor járulhat hozzá az építmény elhelyezéshez, ha a kérelem

a) a folyómeder használatával és a vízfolyás fenntartásával közvetlenül összefüggő megfigyelő, jelző állomás, a nagyvízi meder használatával összefüggő vízilétesítmény, valamint kikötői, rév-, kompátkelőhelyi vagy vízirendészeti építmény elhelyezésére irányul;

b) közcélú nyomvonalas építmény vagy vízilétesítmény elhelyezésére irányul, és az építmény, vízilétesítmény az árvízlevezetési viszonyokat nem befolyásolja kedvezőtlenül; vagy

c) a nagyvízi mederben fekvő települési belterületen történő építmény-elhelyezésre irányul, és a megvalósítandó építmény árvíz elleni védelmének biztosítását ideiglenes védmű kiépítésével a települési önkormányzat - a fővárosban Budapest Főváros Önkormányzata - vállalja.

| Térképi ábrázolás                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Nagyvízi meder zónái     | Területhasználati előírások                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Elsődleges levezető sáv  | <p>A termőföld művelése és hasznosítása a nagyvízi mederkezelési tervek szerinti egyedi előírások alapján történhet.</p> <p>Új erdőterület nem létesíthető (nem telepíthető, nem erdőtervezhető), legfeljebb fás legelő tartható fent.</p> <p>Erdő, mint lefolyási akadály nem lehet (maximum a vágásérettségi korig lehet, és csak kifejezetten indokolt esetekben, külön engedéllyel).</p> <p>A letermelt területeket a jövőben fátlan állapotban kell tartani, a spontán befásodás visszaszorításával, sarjfelverődés megakadályozásával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében soron kívüli letermelést kell végezni!</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Másodlagos levezető sáv* | <p>Gyep- és legelőgazdálkodás folytatható, valamint a hasznosítás szántó, vízoldali védősávot kísérő hullámtörő védelmi erdő, ligeterdő, gyér és alacsony növényzet, legeltetett, kirítkított erdő műveléssel engedélyezhető (részletesen lásd az erdőterületekre vonatkozó előírásokat).</p> <p>Új erdőterület nem létesíthető (nem telepíthető, nem erdőtervezhető), legfeljebb fás legelő tartható fent.</p> <p>Erdő lehet, de a lefolyást érdemben nem akadályozhatja, a faállomány alatti / miatti lefolyási akadályokat csökkenteni ill. felszámolni szükséges a lehetséges minimális szintig.</p> <p>Az átlagos berdőszültségi arány további növelése nem megengedett még helyileg sem. A célállomány a felújítást követően nem változhat a lefolyási viszonyok rovására.</p> <p>Meglévő erdők esetében a zavartalan lefolyási viszonyok biztosítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével és a cserjeszint maximális visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása!</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Átmeneti zóna*           | <p>A másodlagos levezető sáv előírásaiban foglaltak mellett – a lefolyási akadályozás minimalizálásával, az aljnövényzet rendszeres eltávolításával – erdő telepíthető.</p> <p>Az erdő lefolyási akadályozása a sávon belül sehol sem romolhat.</p> <p>Meglévő erdők esetében a kedvező (zavartalan) lefolyási viszonyokat biztosítani kell, erre irányuló erdőművelési beavatkozások alkalmazása szükséges (a meglévő erdőtervi nevelővágások elvégzésével és a cserjeszint minél hatékonyabb visszaszorításával, a lefolyási viszony sehol sem romolhat). Új erdőterület csak az ezen követelményeknek megfelelő állománnyal létesíthető, ill. a spontán befásodás esetén is a fentiek biztosítása szükséges.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Áramlási holttér         | <p>Korlátozás nélküli erdőgazdálkodási gyakorlat folytatása.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| *A másodlagos levezető sávban és az átmeneti levezető sávban erdőgazdálkodási tevékenység keretében – ideértve a természetvédelmi rendeltetésű erdőben folytatott erdőgazdálkodást is – az erdőtelepítés, erdőfelújítás során az árvíz lefolyási irányának megfelelő, tág hálózatos faállományt kell létesíteni, valamint az erdőt úgy kell létesíteni és fenntartani, hogy a lombosodás és az aljnövényzet az árvíz levezetését ne akadályozza. |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



| Térképi ábrázolás<br>színek szerint | Nagyvízi meder zónái    | Átmeneti intézkedések                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Intézkedések célállapot elérése után                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Elsődleges levezető sáv | erdő, mint lefolyási akadály csak max. a vágásérettségi korig lehet, és csak kifejezetten indokolt esetekben                     | HATÓSÁGI: Indokolt esetében a vágásérettségi kor nem nőhet, többi erdő esetében vágásérettségi kor csökkentése. Erdőtervek módosítása, valamennyi fahasználat 1-es sürgősségre történő előrehozása, ezek elrendelése hatósági úton. Új erdőterület nem létesíthető (nem telepíthető, nem erdőtervezhető). (legfeljebb fás legelő tartható fent, legeltetés engedélyezése és támogatása) Rendszeres terepi ellenőrzések! | erdő, mint lefolyási akadály nem lehet                             | HATÓSÁGI: Meglévő erdőterületek kivonatása, letermelése, jövőbeni fátlan állapotban tartás elrendelése. Erdőtervek módosítása, 1-es sürgősséggel TRV (ill. ET) elrendelése hatósági úton. Új erdőterület nem létesíthető (nem telepíthető, nem erdőtervezhető). (legfeljebb fás legelő tartható fent, legeltetés engedélyezése és támogatása) Rendszeres terepi ellenőrzések!                                        |
|                                     |                         |                                                                                                                                  | FIZIKAI: Előrehozott fahasználatok elvégzése, a letermelt, területek jövőbeni fátlan állapotban tartása, a spontán befásodás visszaszorítása. Sarjfelverődés megakadályozása. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében soron kívüli letermelés! Legelő állatlétszám fejlesztése.                                                                                                                                     |                                                                    | FIZIKAI: Előrehozott fahasználatok elvégzése, a letermelt, területek jövőbeni fátlan állapotban tartása, a spontán befásodás visszaszorítása. Sarjfelverődés megakadályozása. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében soron kívüli letermelés! Legelő állatlétszám fejlesztése, biztosítása.                                                                                                                     |
|                                     | Másodlagos levezető sáv | erdő lehet, de cél a faállomány alatti / miatti lefolyási akadályok csökkentése ill. felszámolása a lehetséges minimális szintig | HATÓSÁGI: Az átlagos beerdősültségi arány további növelése nem megengedett. Új erdőterület itt sem létesíthető! A célállomány a felújítást követően nem változhat a lefolyási viszonyok rovására. Gyakoribb és intenzívebb erdőnevelési beavatkozások tervezése. Legeltetés engedélyezése és támogatása. Rendszeres terepi ellenőrzések!                                                                                | erdő lehet, de a lefolyást érdemben nem akadályozhatja             | HATÓSÁGI: A berdősültségi arány további növelése nem megengedett, még helyileg sem. Új erdőterület itt sem létesíthető! Erdőtervek módosítása (célállomány-típus ill. fafajcsere elrendelése, gyakoribb és intenzívebb erdőművelési eljárások előírása) 1-es sürgősséggel nevelő vágások (TI, TKGY, NFGY, EÜ, KH) elrendelése hatósági úton. Legeltetés engedélyezése és támogatása. Rendszeres terepi ellenőrzések! |
|                                     |                         |                                                                                                                                  | FIZIKAI: Meglévő erdők esetében a lefolyási viszonyok javítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével, cserjeszint minél hatékonyabb visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása! Kedvezőtlen tájolású fásítások letermelése! Legelő állatlétszám fejlesztése.                                                            |                                                                    | FIZIKAI: Meglévő erdők esetében a zavartalan lefolyási viszonyok biztosítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével és a cserjeszint maximális visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása! Kedvezőtlen tájolású fásítások letermelése! Legelő állatlétszám fejlesztése, biztosítása.                                  |
|                                     | Átmeneti zóna           | az erdő lefolyási akadályozása a sáv egészen átlagosan nem romolhat                                                              | HATÓSÁGI: Meglévő erdők esetében a jelenleginél kedvezőbb lefolyási viszonyok biztosítása, erre irányuló erdőművelési beavatkozások alkalmazása (lefolyási viszony átlagosan nem romolhat). Új erdőterület csak az ezen követelményeknek megfelelő állománnyal létesíthető, ill. spontán befásodás esetén is a fentiek biztosítása. Eseti terepi ellenőrzések!                                                          | az erdő lefolyási akadályozása a sávon belül sehol sem romolhat    | HATÓSÁGI: Meglévő erdők esetében a kedvező lefolyási viszonyok biztosítása, erre irányuló erdőművelési beavatkozások alkalmazása (lefolyási viszony sehol sem romolhat). Új erdőterület csak az ezen követelményeknek megfelelő állománnyal létesíthető, ill. spontán befásodás esetén is a fentiek biztosítása. Eseti terepi ellenőrzések!                                                                          |
|                                     |                         |                                                                                                                                  | FIZIKAI: Meglévő erdők esetében a zavartalan lefolyási viszonyok biztosítása a meglévő erdőtervi nevelővágások elvégzésével és a cserjeszint minél hatékonyabb visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása!                                                                                                                             |                                                                    | FIZIKAI: Meglévő erdők esetében a zavartalan lefolyási viszonyok biztosítása a gyakoribb és erélyesebb nevelővágások elvégzésével és a cserjeszint maximális visszaszorításával. Erdőtervben nem szereplő fásítások esetében magas művelésű botlók kialakítása, rendszeres karbantartása!                                                                                                                            |
|                                     | Áramlási holttér        | erdő lefolyási akadályozásának csökkentése nem elsődleges szempont                                                               | Korlátozás nélküli erdőgazdálkodási gyakorlat folytatása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | erdő lefolyási akadályozásának csökkentése nem elsődleges szempont | Korlátozás nélküli erdőgazdálkodási gyakorlat folytatása.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

6. § (1) A nagyvízi meder természeti területként kezelendő oly módon, hogy az árvíz és a jég levezetésének elsődlegessége biztosított legyen.

(2) A nagyvízi meder levezető sávjaiban az építményekre vonatkozóan a 3. mellékletben részletezett, az árvízvédelmi szempontok elsődlegességét biztosító követelmények érvényesülnek.

(3) Az elsődleges levezető sávban a termőföld művelése és hasznosítása a nagyvízi mederkezelési tervek szerinti egyedi előírások alapján történhet.

(4) A másodlagos levezető sávban gyp- és legelőgazdálkodás folytatható, valamint a hasznosítás szántó, vízoldali védősávot kísérő hullámtörő védelmi erdő, ligeterdő, gyér és alacsony növényzet, lehetőleg legeltetett, kiritkított erdő műveléssel engedélyezhető.

(5) Az átmeneti levezető sávban a (4) bekezdésben foglaltak mellett – a lefolyási akadályozás minimalizálásával, az aljnövényzet rendszeres eltávolításával – erdő telepíthető.

(6) A másodlagos levezető sávban és az átmeneti levezető sávban erdőgazdálkodási tevékenység keretében – ideértve a természetvédelmi rendeltetésű erdőben folytatott erdőgazdálkodást is – az erdőtelepítés, erdőfelújítás során az árvíz lefolyási irányának megfelelő, tág hálózatos faállományt kell létesíteni, valamint az erdőt úgy kell létesíteni és fenntartani, hogy a lombosodás és az aljnövényzet az árvíz levezetését ne akadályozza.



6. RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

| RÖVIDÍTÉS        | RÖVIDÍTÉS MEGNEVEZÉSE                                                                                                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÁKIR             | Árvízi Kockázati Információs Rendszer                                                                                                                                   |
| ÁKK              | Árvízcockázat kezelési terv                                                                                                                                             |
| BFNPI            | Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság                                                                                                                              |
| DDNPI            | Duna - Dráva Nemzeti Park Igazgatóság                                                                                                                                   |
| Evt.             | Az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény                                                                                                                   |
| fkm              | folyamkilométer                                                                                                                                                         |
| H                | Vízmélység                                                                                                                                                              |
| HVB              | Határvízi Bizottság                                                                                                                                                     |
| JVK              | Jelentős Vízgazdálkodási Kérdésekről                                                                                                                                    |
| KKQ              | Közepes kisvízhozam, az évi kisvízhozamoknak vagy valamely meghatározott hónap (pl. augusztus) kisvízhozamainak számtani középértéke, valamely többévi időszakon belül. |
| KKV              | Közepes kisvízállás, az évi kisvízállásoknak vagy valamely meghatározott hónap (pl. augusztus) kisvízállásainak számtani középértéke, valamely többévi időszakon belül. |
| KNQ              | Közepes nagyvízhozam, az évi nagyvízhozamoknak vagy valamely meghatározott hónap (pl. január) nagyvízhozamainak számtani középértéke, valamely többévi időszakon belül. |
| KNV              | Közepes nagyvízállás, az évi nagyvízállásoknak vagy valamely meghatározott hónap (pl. január) nagyvízállásainak számtani középértéke, valamely többévi időszakon belül. |
| KÖQ              | Középvízhozam, a szabályos gyakoriságú vízhozam adatok számtani középértéke, valamely meghatározott időszakon belül.                                                    |
| KÖV              | Középvízállás, a szabályos gyakorisággal megfigyelt vízállás adatok számtani középértéke, valamely meghatározott időszakon belül.                                       |
| LKQ              | Legkisebb vízhozam, a legkisebb vízhozam, a megfigyelés kezdete óta.                                                                                                    |
| LKV              | Legkisebb jeges vízállás, a megfigyelt legkisebb jeges vízállás, a megfigyelés kezdete óta.                                                                             |
| LNQ              | Legnagyobb vízhozam, a legnagyobb vízhozam, a megfigyelés kezdete óta.                                                                                                  |
| LNV              | Legnagyobb vízállás, a megfigyelt legnagyobb, jégmentes vízállás, a megfigyelés kezdete óta.                                                                            |
| MÁSZ             | Mértékadó árvízszint                                                                                                                                                    |
| NÉBIH            | Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal                                                                                                                               |
| NMT              | Nagyvízi mederkezelési terv                                                                                                                                             |
| NPI              | Nemzeti Park Igazgatóság                                                                                                                                                |
| NQ               | Éves maximális vízhozam                                                                                                                                                 |
| NQ <sub>1%</sub> | 1 %-os nagyvíz, átlagosan 100 évenként egyszer elért vagy meghaladott nagyvízi hozam                                                                                    |

|                                                           |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NQ <sub>3%</sub>                                          | 3 %-os nagyvíz, átlagosan 33 évenként egyszer elért vagy meghaladott nagyvízi hozam            |
| NQ <sub>10%</sub>                                         | 10 %-os nagyvíz, átlagosan 10 évenként egyszer elért vagy meghaladott nagyvízi hozam           |
| NV <sub>1%</sub> , NV <sub>3%</sub> , NV <sub>10%</sub> , | 1, 3 és 10 %-os gyakoriságú nagyvízállás                                                       |
| NYUDUKTF                                                  | Nyugat-dunántúli Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség                             |
| NYUDUVIZIG                                                | Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság                                                           |
| OTÉK                                                      | 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről |
| OTrT                                                      | Országos Területrendezési Terv                                                                 |
| OVF                                                       | Országos Vízügyi Főigazgatóság                                                                 |
| tkm                                                       | töltéskilométer                                                                                |
| VGT                                                       | Vízgyűjtő-gazdálkodási terv                                                                    |
| Vgtv.                                                     | A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény                                              |
| VKI                                                       | Víz Keretirányelv                                                                              |
| vm.                                                       | Vízmérce                                                                                       |
| VTT                                                       | Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése                                                              |
| WRG                                                       | Wasserrechtgesetz 1959. - Vízjogi Törvény 1959. (Ausztria)                                     |
|                                                           |                                                                                                |

1. Ljubljana Egyetem: A Mura folyó hidrológiai tanulmánya, Ljubljana, 2011.
2. VKKI: Mura Vízgyűjtőgazdálkodási Terv, Budapest, 2009.
3. BME: A mértékadó árvízszintek országos felülvizsgálata. Budapest, 2014.
4. NYUDUVIZIG: Mura árvizek kiértékelése 2005, 2014., Szombathely, 2005., 2014.
5. DHI a.s, BME: Mura árvízi előrejelző modell, Prága, 2011.
6. Hercsel Róbert: Mura magyarországi vízgyűjtő területének árvízi jellemzése, Zalaegerszeg, 2008.
7. SOLVEX Kft: Hidrológiai adatfeldolgozás a mértékadó árvízszintek országos felülvizsgálatához, Szombathely, 2014.
8. OMSZ: Megfigyelt éghajlatváltozás Magyarországon, [www.met.hu](http://www.met.hu) , 2014.
9. VIZITERV Consult Kft.: A Mura folyó permanens nagyvízi felszín görbe vizsgálata a teljes magyarországi szakaszon, Budapest, 2009.
10. Hercsel Róbert: Vízfolyás víztestek jellemzése című tanulmány