A KDTVIZIG KEZELÉSÉBEN LÉVŐ SIÓ-CSATORNA NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓ

NÁDOR-CSATORNA TORKOLAT (22,87 FKM) ÉS
SIÓ, ÁRVÍZKAPU (2,60 FKM) KÖZÖTTI SZAKASZRA

TERVSZÁM: 04.NMT.03.

MEGRENDELŐ

KÖZÉP-DUNÁNTÚLI VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG
8000 Székesfehérvár, Balatoni u. 6.

TERVEZŐ

SIÓ 2014 KONZORCIUM

KONZORCIUMVEZETŐ

SMARAGD-GSH KFT.
1114 Budapest, Villányi út 9.

KONZORCIUM TAG

HYDROINFORM BT.
1029 Budapest, Tompa Mihály u. 12.

Budapest, 2015. március 15.

Aktualizálva: 2016. június 17.

TERVAZONOSÍTÓ ADATOK

Terv megnevezése:	A KDTVIZIG kezelésében lévő Sió-csatorna nagyvízi mederkezelési terv a Nádor-csatorna torkolat (22,87 fkm) és Sió, árvízkapu (2,60 fkm) közötti szakaszra Tervszám: 04.NMT.03.
Megrendelő:	Közép-Dunántúli Vízügyi Igazgatóság 8000 Székesfehérvár, Balatoni u. 6.
Vállalkozó:	Sió 2014 Konzorcium Konzorciumvezető: SMARAGD-GSH Kft. 1114 Budapest, Villányi út 9. Tel: 1-361-4341 www.smaragd.hu Konzorcium tag: HYDROInform Bt. 1029 Budapest, Tompa Mihály u. 12. Tel: 1-274-6040 www.hydroinform.hu
Végrehajtás ideje:	2015. február 3. – 2015. március 15.
Projektvezető:	Gondár Károly okl. geológus, okl. környezetvédelmi szakmérnök MMK tervezői jogosultság: VZ-TER, SZVV-3.1. MV-VZ/A, ME-VZ
Modellező:	Szabó János Adolf okl. matematikus
Tervező:	Erdész Béla Sándor okl. építőmérnök MMK tervezői jogosultság: VZ-TER, SZVV-3.5.
Település tervező:	Adorján Anna okl. tájépítész mérnök, okl. településmérnök PMÉK tervezői jogosultság: TT tervező, TK tervező

Erdőmérnök:	Kiss János okl. erdőmérnök
Térinformatika:	Könczöl Nándorné okl. geoinformatikai szakmérnök
A dokumentációt összeállította:	Zachár Judit témavezető

Budapest, 2015. március 15.

SMARAGD-GSH Kft.
1114 Budapest, Villányi út 9.
Tel/Fax: 361-4341, 209-3622
Adószám: 10905573-2-43

Jóváhagyta:

……..
Gondár Károly
SMARAGD-GSH Kft. ügyvezető
Sió 2014 Konzorcium képviseletében

Vezetői összefoglaló

Sió-csatorna nagyvízi mederkezelési terv „04.NMT.03. Sió”

Előzmények

A rendkívüli árvizek történetében példátlan gyorsasággal egymást követő és a korábbi vízszintmagasságokat rendre meghaladó árvizek 1998-2013 között azt bizonyítják, hogy az árvízvédekezés hagyományos eszközei kimerültek. A sikeres védekezés esélyének megőrzéséhez új eszközöket is keresni kell, elsősorban a megelőzés területén. Különösen jelentős, hogy a medrekben elhelyezkedő építmények, elvadult szántók, erdők aljnövényzetének elburjánzása stb. korlátozzák a folyó természetes életterét.
A folyók felé terjeszkedő települések nem csak rontják az árvíz levezetését, hanem ezeknek a településrészeknek a megvédése árvíz idején rendkívüli erőfeszítést, esetenként a védett értéket messze meghaladó ráfordítást igényel. Gátat kell tehát vetni a folyók vízszállító képességét csökkentő, duzzasztást okozó tevékenységeknek. Helyre kell állítani, illetve javítani kell az árvízi hozamok levezetését. Ez is fontos eszköz a klímaváltozás miatt gyarapodó szélsőségek kedvezőtlen hatásainak az ellensúlyozásában.

A nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadóvizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendje és tartalmára vonatkozó szabályokról a **83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet** intézkedik.

A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő vízfolyások közül a fenti jogszabály a Sió-csatorna vonatkozásában írja elő nagyvízi mederkezelési terv készítését, a csatorna három különböző szakaszára.
A Sió-csatorna 3 db nagyvízi mederkezelési tervének elkészítését a **Smaragd GSH Kft.** és a **HYDROInform Bt.** alkotta **„Sió 2014 Konzorcium”** nyerte el.

A tervezési feladat bemutatása

A fenti jogszabályhely pontosan rögzíti a tervezési szakaszok határát, ez alapján a **04.NMT.03. Sió** elnevezésű nagyvízi meder a Sió-csatorna Nádor-csatorna torkolata és a Sió-árvízkapu (22,87-2,60 fkm) közötti szakaszát jelenti. A tervdokumentáció felépítését, formai és tartalmi követelményeit is meghatározta a Kormányrendelet, így azt követve készítettük el a vonatkozó nagyvízi mederkezelési tervdokumentációt.

A meglévő állapot ismertetése egyrészt a megbízó által rendelkezésünkre bocsátott felmérések, tervek, tanulmányok és különböző létesítmények üzemeltetési rendjéről szóló szabályzatok feldolgozásával, azok a tervezési szakaszhoz való illesztésével, másodsorban a külső forrásokból származó tervek és szabályzatok beszerzésével és feldolgozásával készült el.

A nagyvízi mederkezelési terv előírásait megalapozó numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat elvégzéséhez előállítottuk a célszakaszra vonatkozó 2D-s áramlási modellt, amelynél figyelembe kellett venni a mértékadó árvízszint (MÁSZ) meghatározásához elkészített 1D-s modelleket is. A digitális terepmodell, illetve annak előállítására alkalmas adatállományt, a tervezési területek lehatárolását tartalmazó térinformatikai állományt, valamint egyéb geodéziai felméréseket és a folyószakaszra vonatkozó hidrológiai adatok, a Megrendelő rendelkezésünkre bocsátotta.

A kezdeti és peremfeltételeket a Megrendelő szakértőivel többszörösen is egyeztetett módon, az ő szakmai szándékuknak, és az NMT elvárt szellemiségének megfelelően alakítottuk ki. A kezdeti és peremfeltételek nem csak a vizsgált mederszakaszra (04.NMT.01), hanem a teljes Sió-csatornára kihatnak, ezért annak bemutatását az alábbiak szerint részletezzük:

A **Siófoki-zsilip 80 m^3/s-os** maximális leeresztő képességének permanens adatsora, amely összhangban a folyók mértékadó árvízszintjeiről szóló 74/2014. (XII.23.) BM rendelettel azt a megrendelői szándékot tükrözi, miszerint ekkora leeresztő-kapacitás szélsőséges balatoni vízszintek és meteorológiai körülmények esetén szükséges lehet. A torkolati szelvényében a **Kapos 50 m^3/s**-os vízhozamának permanens fennállásával számoltunk, és nem árhullámmal. Ennek oka, hogy mivel a Sió szabályozott vízfolyás, ezért a Sió és a Kapos egyidejűleg fennálló extrém helyzetei nem elemezhetőek, ezért tapasztalati úton feltételezhető, hogy egy extrém balatoni leeresztéshez viszonylag nagy Kapos vízszállítás előállhat. A torkolati szelvényében a **Nádor-csatorna 20 m^3/s-os** vízhozamának permanens fennállásával számoltunk, és nem árhullámmal, melynek okai pontosan megegyeznek a Kaposnál részletezett indokokkal.

A modellezés alsó határán a felső peremfeltételhez hasonlatosan vagy vízállás, vagy kilépő vízhozam megadása kötelező. A Sió torkolati műnél a műtárgy ismert méretei alapján került meghatározásra a mértékadó árvízszint, ezért az alsó peremen rögzíthettük ezt az értéket, ami **Ha = 92.44 mBf.**

A nagyvízi mederkezelési tervezéshez kapcsolódóan kétdimenziós áramlási modell segítségével végeztünk vizsgálatokat, annak érdekében, hogy meghatározzuk az árvíz levezető zónákat, elvégezzük helyszínrajzi lehatárolásukat.

Vizsgálataink eredményeként megállapíthatjuk, hogy a Sió-csatorna alsó szakaszán az adott feltételek mellett a szimulált levonuló árhullám a 15+500 – 20+000 szakaszon változó mértékben ugyan, de folyamatosan meghaladja a MÁSZ értékeket. Itt azonban nyomatékosítanunk kell, hogy a fenti eredmény közvetlenül még nem indokol strukturális beavatkozásokat, ugyanis a numerikus elemzésekhez nem állt rendelkezésünkre közvetlen geodéziai mérésekből származó digitális terepmodell, hanem azokat ismert keresztszelvények adatainak interpolációja révén nyertük, ami akár jelentős hiba forrása is lehet.

A tervezési feladat elvégzéséhez rendelkezésre álló rövid idő alatt több alkalommal történt szakmai egyeztetés a megbízó és a vállalkozó között.

Fentieken túlmenően vizsgáltuk, hogy az egyes növényzet benőttségi viszonyok milyen módon hatnak ki a Sió-csatorna árvízi áramlási viszonyaira. A modellfuttatások során a megváltozott áramlási sebességek, vízmélységek és fajlagos vízhozamok változását az árvízi felszíngörbén beállt változáson keresztül mutattuk be. A Megbízó szakembereivel folytatott konzultációt követően megállapodtunk abban, hogy a tekintett tervezési szakaszon modellváltozatként megvizsgáljuk azt az esetet, amikor a jelenlegihez képest tovább javul a nagyvízi meder *(valójában a depónia rézsűjének)* vízszállító képessége. Ezt a helyzetet a simasági együtthatók 25 %-os „javításával" értük el. Eredményként rendkívül kismértékű különbség adódott, gyakorlatilag 10 cm-en belül marad a levonuló árhullám tetőző szintjének különbsége az eredeti állapothoz képest. Ennek okait a Sió-csatorna kismértékű hosszirányú esésében, valamint a hullámtér főmederhez viszonyított nagyon csekély szélességében lehet megtalálni.

A nagyvízi mederkezelési terv készítése során elvégzett fontosabb feladatokat az alábbiak szerint lehet bemutatni:

- A Sió-csatorna, tervezéssel érintett szakaszán a meglévő állapot ismertetése a jogszabályban meghatározott részletességgel elkészült.

- A nagyvízi meder határának kijelölése megtörtént a tervezési szakaszon.

- Előállítottuk a mederszakasz 2D hidrodinamikai modelljét a jelenlegi helyzetre jellemző mederállapotra figyelemmel. Modellváltozatot készítettünk az Igazgatóság által meghatározott kedvezőbb lefolyási viszonyokkal rendelkező mederállapot figyelembevételével.

- A nagyvízi meder egyes területrészeinek vízlevezetésben betöltött szerepét, a 2D-s numerikus hidrodinamikai modell, különböző futtatásai során előálló eredménymezők elemzése alapján, a Sió-csatorna 04.NMT.03 tervezési szakasz nagyvízi medrének zonációs térképét elkészítettük.

- Beépítésre került a megbízó által átadott „Nemzetközi kitekintés" fejezet.

- A Sió-csatorna tervezési szakaszán a levezető sávokra vonatkoztatható építési, használati előírások rögzítésre kerültek.

- A hidrodinamikai modellezés, valamint a konzultációk során feltárt üzemeltetői tapasztalatok alapján az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és tervezett beavatkozások meghatározása kerültek, intézkedési javaslatokat fogalmaztunk meg a tervezési szakaszon.

Megállapítható, hogy az elvégzett tervezési feladat a jövőben elvégzendő intézkedési javaslatok megfogalmazása mellett nagymértékben elősegítette a meglévő dokumentációk rendezését, azok csoportosítását és átláthatóságát, valamint fontos kiemelni, hogy a tervkészítés feltárta azokat a hiányosságokat, amelyeket a jövőben célszerű pótolni a vízilétesítmény egységes kezelése, üzemeltetése és a védőképesség biztosításának és javítása érdekében.

Intézkedési javaslatok

A hidrodinamikai modellből levont tanulságok és az üzemeltetői tapasztaltok, valamint a felmerült mederkezelői igényekre figyelemmel az alábbi intézkedési javaslatokat, egyedi beavatkozásokat rögzítettünk nagyvízi mederkezelési tervben (táblázat).

Utógondozás

A tervezési szakasz lezárását követően az elkészített tervdokumentáció a jogszabályban meghatározott érintettek bevonásával először szakmai, majd ezt követően társadalmi egyeztetésen esett át. Az egyeztetések eredményeit, a változásokat átvezettük.

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet értelmében a nagyvízi mederkezelési terveket az esetlegesen bekövetkező releváns változásokat követően azonnal, de legkésőbb 6 évente felül kell vizsgálni.

Székesfehérvár, 2016. június 15.

Táblázat: 04.NMT.03. Intézkedési javaslatok

Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Fkm (súlyponti) (jobb part/bal part)	Terület (ha)	Érintett ingatlanok száma	Érintett település	Megjegyzés
növényzetszabályozás - faállomány szabályozás bp.	Elsődleges, másodlagos levezető sáv, átmeneti zóna	19+328	~ 21	4	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm: 5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. (15+790 fkm-22+865 fkm)
növényzetszabályozás - faállomány szabályozás jp.	Elsődleges, másodlagos levezető sáv, átmeneti zóna	18+872	~ 24	4	Szekszárd Sióagárd	jp. 9+800 tkm-17+786 tkm: 5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. (14+700 fkm-22+865 fkm)

Javasolt intézkedések	Érintett zóna	fkm -tól	fkm -ig	Érintett település	Megjegyzés
mederkotrás/medertisztítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	0+000	2+600	Bogyiszló Őcsény	Tervezett beavatkozások hatékonyságának növelése érdekében mederszelvényt helyre kell állítani iszapoló és mederrendező kotrás szükséges.
mederkotrás/medertisztítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	2+600	15+790	Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	bp. 0+000 tkm-10+600 tkm, jp. 0+000 tkm-10+900 tkm: Széles hullámtér és hullámtéri véderdő erdőgazdálkodással (Gemenc Zrt). A meder feliszapolódott, iszapoló és mederrendező kotrás szükséges.
mederkotrás/medertisztítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	15+790	22+865	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm jp. 10+900 tkm-17+786 tkm: A kisvízi mederrézsű több szakaszon lesuvadt, a meder feliszapolódott, mederbiztosítás, mederrendező és iszapoló kotrás szükséges.
mederbiztosítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	15+790	22+865	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm jp. 10+900 tkm-17+786 tkm: A kisvízi mederrézsű több szakaszon lesuvadt.
7 db zsilip rekonstrukciója	Átmeneti zóna és áramlási holttér	2+600	22+865	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	Beton és acélkorrózió védelem, repedések és felhúzó szerkezet javítása, valamint vízzáróság biztosítása szükséges. Az elő és utófenék burkolatot helyre kell állítani.
Keselyűsi nyomócső megszüntetése	Átmeneti zóna és áramlási holttér	3+536	3+536	Őcsény	jp. 1+687 tkm: Az árvízvédelmi töltést keresztező nyomócső nem üzemel, meg kell szüntetni.
Borrévi öntözőcső megszüntetése	Átmeneti zóna és áramlási holttér	8+453	8+453	Őcsény	jp. 3+895 tkm: Az árvízvédelmi töltést keresztező nyomócső nem üzemel, meg kell szüntetni.

Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Fkm -tól	Fkm -ig	Hossz (km)	Érintett település	Megjegyzés
töltés áthelyezés	-	-	-	-	-	-
nyárigát/ depónia elbontása	-	-	-	-	-	-
Töltésfejlesztés	Átmeneti zóna és áramlási holttér	2+600	22+865	20.27	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	A meder, töltés és hullámtér lézer alapú geodéziai távérzékeléssel való felmérése szükséges a Sió teljes szakaszán, ami alapján meghatározható a szükséges töltésfejlesztés helye. A bal és jobbparti árvízvédelmi szakaszok teljes hosszban szilárd burkolattal való ellátása szintén a javaslatok közt van.

Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Súlyponti koordináta EOV X	Súlyponti koordináta EOV Y	Terület (ha)	Érintett település	Megjegyzés
A gátőrházak, védelmi raktárak és épületek rekonstrukciója	-	-	-	-	Szekszárd-Palánk Borrév Keselyűs	A gátőrházak, védelmi raktárak és épületek felújítása a védelmi személyzet elhelyezése és a védekezés gyors, biztonságos végrehajtásához, a védekezési infrastruktúra kialakításához szükséges intézkedés.
Idegen ingatlanok érintettségének rendezése	-	-	-	2134	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	A vízi létesítmény egységes kezelése, üzemeltetése, védőképesség biztosítása érdekében a geodéziai felmérés után elő kell irányozni a tulajdonviszonyok rendezését az árvízvédelmi funkciót ellátó töltéssel/depóniával érintett területeken illetve annak védősávján. (A pontos adatok megadása a külterületi és belterületi vektoros digitális térképek KÜVET és BEVET állományok frissítését követően lehetséges.)

TARTALOMJEGYZÉK

1. A meglévő állapot ismertetése 4

1.1 A terv területi hatálya, szükségessége 4

1.2 Tulajdonviszonyok 5

1.3 Területrendezési és településszerkezeti tervek 6

1.3.1 Országos Területrendezési Terv (a továbbiakban: OTrT) 6

1.3.1.1. A folyó szerepe az OTrT-t megalapozó vizsgálatokban 6

1.3.1.2. A tárgyi nagyvízi medret érintő fontosabb elemek az országos tervjavaslatban 6

1.3.2 Megyei Területrendezési Terv (a továbbiakban: megyei terv) 6

1.3.2.1. A folyó térségi jelentőségének kifejtése a területrendezési tervet megalapozó munkarészben 6

1.3.2.2. Hatályos megyei terv főbb elemei a tárgyi nagyvízi meder területén 7

1.3.3 Településszerkezeti tervek 7

1.4 Egyéb tervek, előírások 8

1.4.1 Körzeti erdőtervek, erdőtervek 8

1.4.2 Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve 10

1.4.3 Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek 11

1.4.3.1. Fenntartási tervek általános célja, kezelési javaslatok 11

1.4.4 Vízgyűjtő-gazdálkodási terv 14

1.4.4.1. Hatáselemzés az egyes intézkedési javaslatok vízgyűjtő gazdálkodási tervekhez (VGT) való kapcsolódás érdekében 17

1.4.4.2. Árvízvédelmi beavatkozások hatása a vizek ökológiai állapotára 17

1.4.5 Árvízkockázat kezelési tervek 19

1.4.5.1. Árvízi veszélytérképek 20

1.4.6 Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások 20

1.4.7 Létesítmények üzemeltetési utasításai (pl. távvezetékek, nyári gátak, kotrási tervek, keresztezések, hidak) 21

1.4.8 Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség 23

1.5 A mederszakasz részletes állapotismertetése 24

1.5.1 Hidrológiai viszonyok 24

1.5.1.1. A vizsgált mederszakasz elhelyezkedése, általános jellemzése 24

1.5.1.2. A vizsgált mederszakasz vízjárása 27

1.5.1.3. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek 34

1.5.1.4. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése 50

1.5.1.5. A vizsgált középvízi és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe 51

1.5.1.6. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése 52

1.5.1.7. A vizsgált mederszakasz hajózhatósága 52

1.5.2 A mederszakasz használatának elemzése 53

1.5.3 Építésjogi környezet 57

1.5.4 A nagyvízi mederszakaszon található tereptárgyak, építési műtárgyak jegyzéke és térképi ábrázolása, illetve ezek EOV koordinátái 59

2. Az előírásokat megalapozó vizsgálatok 65

2.1 A mederszakasz hidromechanikai modellvizsgálata 65

2.1.1 A mederszakasz numerikus hidrodinamikai modellvizsgálata, a kétdimenziós hidraulikai szoftver és modell bemutatása 65

2.1.1.1. A HEC-RAS 5.0 számítógépi program rövid jellemzése 65

2.1.1.2. A vízfolyásszakasz kétdimenziós áramlási modellje 67

2.1.1.3. Az áramlási tér digitális terepmodellje 69

2.1.1.4. Az áramlási tér terep fedettségi térképe 70

2.1.1.5. A numerikus modell paraméterezése, kalibrációja 71

2.1.1.6. A modellezés bizonytalanságainak kiértékelése 74

2.1.1.7. További modellváltozat bemutatása 78

2.2 A nagyvízi meder zonációjának meghatározása 80

2.3 A feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája 82

2.3.1 A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai 82

2.3.2 A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai 83

2.3.3 A folyó hullámterének változása, az akkumuláció mértéke a szabályozásokat követően 83

2.4 Nemzetközi kitekintés. A hasonló adottságú nagyvízi medrek kezelési, területhasználati, beépítési módjai, szabályozási törekvések 84

2.5 Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata 106

3. Előírások, tervezett intézkedések 107

3.1 Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és javasolt intézkedések 107

3.1.1 Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás 107

3.1.2 Övzátony rendezés 109

3.1.3 Nagyvízi levezető sávok kialakítása a hidraulikai szempontból kedvezőtlen árvízvédelmi töltések áthelyezésével 110

3.1.4 Az árvízhozamok megosztási lehetősége 110

3.1.5 További árvízlevezető képesség javító beavatkozások 110

3.2 Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése) 114

3.3 Mederanyag kitermelés előírásai 115

3.4 Építési előírások 116
3.5 Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban 120
3.6 Ütemezés 121
3.7 A Balaton levezető rendszer korszerűsítése 122

Iratmellékletek

4.1 Tervezői nyilatkozat
4.2 Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat (4.2 Elektronikus melléklet)
4.3 Észrevételek, egyeztetési jegyzőkönyvek
4.4 Véleményeltérések

Rajz- és térképmellékletek

5.0 A Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság nagyvízi mederkezelési terveinek átnézetes helyszínrajza
5.1 Áttekintő helyszínrajz
5.2 Átnézetes helyszínrajz
5.3 Részletes helyszínrajz (Állapotrögzítő)
5.4 Részletes helyszínrajz (Területhasználat – kiinduló állapot)
5.5 Részletes helyszínrajz (Zonáció, Ingatlan-nyilvántartás)
5.6 Részletes helyszínrajz; a nagyvízi meder határvonalán azonosítható töréspontok EOV koordinátái (5.6 Elektronikus melléklet)
5.7 Hossz-szelvény
5.8 Mintakeresztszelvények (Építések, erdőgazdálkodás)
5.9 Keresztszelvények (Völgyszelvények)
5.10 Keresztszelvények (Középvízi szelvények)
5.11 Egyedi beavatkozások részlettervei
5.12 Területhasználati előírások térképi ábrázolása

Mellékletek

1. A Sió-csatorna fontosabb vízmércéinek adatai
2. A Sió-csatornán vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkező vízhasználatok jegyzéke
3. Sió-csatorna nagyvízi medrében elhelyezkedő ingatlanok listája

Elektronikus mellékletek

1.3.3 Helyi építési szabályzatok
1.4.1 Gemenci erdőtervezési körzet körzeti erdőterve
1.4.7 Üzemeltetési szabályzatok, üzemelési utasítások
4.2 Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat
5.6 A nagyvízi meder határvonalán azonosítható töréspontok EOV koordinátái

1. A MEGLÉVŐ ÁLLAPOT ISMERTETÉSE

1.1 A terv területi hatálya, szükségessége

Az elmúlt évtizedek, de különösen az 1998-2013 közötti időszakban levonult árvizek jelentős árhullám növekedése, illetve az árhullámok levezetésének a tapasztalatai, valamint a védekezési időszakokat követően egyre hangsúlyosabb társadalmi és gazdasági igények egyértelműen arra utalnak, hogy a folyók nagyvízi medrében olyan beavatkozások szükségesek, amelyek javítják a nagyvízi vízszállító képességet, garantálják annak fenntarthatóságát. Az elmúlt közel másfél évtized árvízi eseményei során olyan területek is érintettek lettek, ahol a korábbi árhullámok ellen nem kellett védekezni, ugyanakkor egyértelművé vált, hogy az árvízvédekezés hagyományos eszközei mellett a sikeres védekezés esélyének megőrzéséhez új eszközöket is kell keresni.

A fent leírtakkal összhangban a 83/2014. (III. 14.) Kormányrendelet rendelkezik a nagyvízi medrekre vonatkozó kezelési tervek elkészítéséről.

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

- ne okozzon az érintett lakosság számára vállalhatatlan élet- és vagyon kockázatot;
- maradjon természetes élőhely és tájalkotó érhálózat;
- legyen forrása a társadalom anyagi és szociális szükségleteinek kielégítéséhez.

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.

A hazai folyószakaszokon a nagyvízi meder vízszállításának javítása három fő cél érdekében történik:

- a főmeder és a hullámtér áramlási viszonyainak javítása (övzátonyok átvágása, nyári gátak megszüntetése, ill. eredeti magasságuk helyreállítása);
- a nagyvízi meder vízszállító képességének javítása (a növényzet, a művelési mód és a hullámtéri építési előírások szabályozásával);
- a töltések által okozott szűkületek megszüntetése (töltés-áthelyezéssel, árapasztással).

A 04.NMT.03 Sió elnevezésű nagyvízi meder területi hatálya a folyó a Nádor-csatorna torkolat és a Sió-árvízkapu (22,87-2,60 fkm) közötti szakaszának töltések, illetve természetes magaspartok közötti területére terjed ki, melynek árvízvédelmi szempontból elsődleges célja a víz, a jég és a hordalék zavartalan levezetése. A nagyvízi meder elhelyezkedését az 5.0, 5.1 és 5.2. átnézetes és áttekintő helyszínrajzokon mutatjuk be. A nagyvízi mederrel érintett települések listája az alábbi táblázatban látható (1-1. táblázat).

1-1. táblázat: A 04.NMT.03 Sió nagyvízi mederrel érintett települések listája

Településjegyzék					
Tervezési egység	Település neve	Partoldal	FKM K	FKM V	Megye
04.NMT.03. Sió Nádor-csatorna torkolat - Sió, árvízkapu nagyvízi mederkezelési terv	Bogyiszló	jp/bp	2+600	15+392	Tolna
	Őcsény	bp	2+600	9+934	Tolna
	Szekszárd	jp/bp	11+822	22+238	Tolna
	Sióagárd	jp/bp	22+238	22+870	Tolna
	Tolna	jp	15+392	17+642	Tolna

1.2 Tulajdonviszonyok

A Sió-csatorna a Magyar Állam tulajdonában lévő, nem forgalomképes vízi létesítmény, kezelője a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (8000 Székesfehérvár, Balatoni út 6.).

A 04.NMT.03.Sió elnevezésű nagyvízi mederre vonatkozóan 2015. októberi ingatlan nyilvántartási adatok állnak rendelkezésünkre. A 04.NMT.03.Sió elnevezésű nagyvízi meder 2134,2 ha nagyságú területen fekszik és 225 ingatlant érint (lásd 3. melléklet).

A 2006-ban készített nyilvántartási terv felmérése alapján elmondható, hogy a létesítmények megépítésével érintett ingatlanok egy része nincs a kezelő Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság tulajdonában, illetve a terület feletti rendelkezés jogcíme több bel- és külterületi ingatlan esetében nem rendezett.

A vízjogi üzemeltetési engedélyezési eljárások során a rendezetlen tulajdon viszonyokra tekintettel kifejezetten rövid idejű érvényességi időt állapít meg az első fokon eljáró hatóság. Az érvényben lévő üzemeltetési engedélyes határozat indoklása szerint 2016. december 31-ig kell az érintett idegen ingatlanok vonatkozásában az igénybevétel jogcím igazolását az eljáró hatósághoz megküldeni, mely egyben megegyezik a vízjogi üzemeltetési engedély határidejével is. A helyszíni mérések során, valamint az irodai feldolgozás során a telekhatár rendezési eljárásra való felkészülés nem képezte a munka részét. Ebből következően számos esetben tapasztalható az állami földmérési alaptérkép jogi határvonala illetve a helyszíni használatban történő nagyobb illetve kisebb eltérés.

A fent hivatkozott állomány figyelembe vételével a Sió-csatorna teljes szakaszára az alábbi kimutatás adható meg:

- Érintett idegen ingatlanok száma: 367 db
- Érintett idegen ingatlanok területe: 23,4 ha

Az érintett ingatlanok tételes kimutatását a vízjogi üzemeltetési engedély mellékletét képző Üzemeltetési szabályzat tartalmazza, a tervezési szakaszon 11 db ingatlan érintett.

A helyszíni mérések során, valamint az irodai feldolgozás során a telekhatár rendezési eljárásra való felkészülés nem képezte a munka részét. Ebből következően számos esetben tapasztalható az állami földmérési alaptérkép jogi határvonala illetve a helyszíni használatban történő nagyobb illetve kisebb eltérés.

1.3 Területrendezési és településszerkezeti tervek

1.3.1 Országos Területrendezési Terv (a továbbiakban: OTrT)

1.3.1.1. A folyó szerepe az OTrT-t megalapozó vizsgálatokban

Az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvényt (továbbiakban: OTrT törvény) az Országgyűlés 2003-ban fogadta el.

A törvény első átfogó módosítására 2008-ban, majd azt követően 2013-ban került sor, a módosított törvény 2014. január 1-jén hatályba lépett.

A vizsgált nagyvízi mederszakaszt az OTrT 3/8. sz. melléklete ábrázolja, amelyet jelen dokumentum alapján módosítani szükséges.

A 04.NMT.03 Sió nagyvízi meder érinti a Duna-Dráva Nemzeti Park területét, a Gemenc Natura 2000 közösségi jelentőségű élőhelyet (HUDD20032) és Natura 2000 különleges madárvédelmi területet (HUDD10003).

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

A nagyvízi mederkezelési tervek készítése szempontjából a következő lényeges elemek szerepelnek:

Az Országos Területrendezési Tervről (OTrT) szóló 2003. évi XXVI. törvény 3.8. melléklete 1:500 000 méretarányban tartalmazza a nagyvízi meder és a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése keretében megvalósuló vízkár-elhárítási célú szükségtározók területének övezetét.

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

A hatályos OTrT szerint a Sió-csatorna a 0-23 fkm szakaszon nemzetközi jelentőségű víziút, a 23-121 fkm szakaszon pedig időszakosan hajózható nemzetközi jelentőségű víziút.

1.3.2 Megyei Területrendezési Terv (a továbbiakban: megyei terv)

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

Tolna Megye Területrendezési Terve

Tolna Megye Önkormányzata 4/2012 (II. 17.) önkormányzati rendeletében módosításra került az addig hatályos Tolna Megye Területrendezési tervéről szóló 1/2005. (II. 21.) önkormányzati rendelet.
A Tolna Megyei Közgyűlés 2/2012. (II. 17.) közgyűlési határozatában rendelkezik Tolna Megye Területrendezési Tervének módosításához kapcsolódó intézkedések megtételéről.
A vízgazdálkodási térség az OTrT törvényi előírása szerint: „országos, kiemelt térségi és megyei területrendezési tervben megállapított területfelhasználási kategória, amelybe egyes folyóvizek, egyes állóvizek, egyes vízfolyások és egyes csatornák medre és parti sávja tartozik.”
Az OTrT a vízgazdálkodási térség kijelölésére nem ír elő alsó méretbeli korlátot, így elvileg minden vízfelület ebbe a térségi területfelhasználási kategóriába sorolandó. A vízgazdálkodási

térségekre vonatkozólag az OTrT előírja, hogy a területüket legalább 90%-ban vízgazdálkodási térség kategóriába kell sorolni, a fennmaradó részen városias települési térség nem jelölhető ki".

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

Tolna Megye Területrendezési Terve

Tolna Megye Területrendezési Tervében előírja, hogy vízgazdálkodási térségként szabályozandó a megyében a Sió medre és parti sávja.
A vízgazdálkodási térség területén a különböző tájhasználati érdekeket (természet- és környezetvédelem, árvízvédelem, vízellátás, ártéri tájgazdálkodás, halászat, turizmus, esetleg vízi közlekedés), összehangoltan, egymással egyensúlyban és a vízgazdálkodás egészét integrált rendszerként kezelve kell érvényesíteni. A megye folyóvizei és holtágai egyben az országos ökológiai hálózat meghatározó folyosói, ennél fogva települési szinten olyan tevékenység, terület-felhasználás elhelyezése támogatható a vízgazdálkodási térségekben és azokkal határosan, mely összhangban van a védelem funkciójával. A megye alapvető érdeke ugyanakkor, hogy a felszíni vízben rejlő gazdasági potenciálokat a társadalom hasznosítsa (védelem és kínálat egyensúlya!).
Kisebb természetes vízfolyások, patakok esetén kerülni javasolt a mesterséges medrek kialakítását, és célszerű törekedni a meglévő mesterséges medrek és közvetlen környezetük természetközeli átalakítására (településen belül is). A meglévő kisvízfolyások vonalának revitalizációja lehetőséget ad az élővilág terjeszkedésére, újabb, kisebb léptékű (helyi jelentőségű) ökológiai folyosók kialakulására, a települési környezet javítására. A vízgazdálkodási területek és azok közvetlen környezetének használata esetén figyelembe kell venni a nagyvízi medrek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról, valamint a nyári gátak által védett területek értékének csökkenésével kapcsolatos eljárásról szóló 21/2006. (I. 31) Kormány rendelet előírásait. A vízilétesítmények (pl. árvízvédelmi töltések) melletti területet, ingatlant a tulajdonos, vagy használó csak úgy hasznosíthatja, művelheti, hogy ezáltal azok állapotát, üzemeltetését ne veszélyeztesse, a víz természetes lefolyását ne akadályozza, a víz minőségét ne károsítsa. A vizek és a közcélú vízilétesítmények kezelésére jogosult és köteles személyek a vizek és egyes közcélú vízilétesítmények mentén az azokkal kapcsolatos vízgazdálkodási szakfeladataik ellátására, a meder megközelítésére parti sávot használhatnak, melynek mérete a Duna esetén 10 méter, a további vízfolyás (folyó, patak, csatorna), tó, tározó, holtág 6 m. A folyóvizek és a part menti területek terület felhasználásánál és hasznosításánál két prioritást javasolt párhuzamosan érvényesíteni:

- az árvizek biztonságos levezetése (élet- és vagyonvédelem), valamint a vízmegtartás (többek között az ökológiai és turisztikai vízigény) biztosítása;
- árvízcsúcs csökkentő szerep.

A településrendezési tervek készítése során javasolt azokba beépíteni a területet érintő vízgyűjtőgazdálkodási tervek településrendezéssel összefüggő javaslatait és intézkedéseit.

1.3.3 Településszerkezeti tervek

A 04.NMT.03. Sió elnevezésű nagyvízi meder 5 települést érint (1-2. táblázat), amelyeknek beszereztük a helyi építési szabályzatait (HÉSZ).

A HÉSZ-ben leírtak és a szabályozási terv térképek alapján megállapításra került, hogy tartalmaz e a terv nagyvízi mederkezelést. A 04.NMT.03. Sió elnevezésű nagyvízi meder érintett 5 települése közül egy esetében szerepel kijelölt nagyvízi meder a vonatkozó térképen, két további település esetében azonban a HÉSZ-ben említésre kerül nagyvízi mederkezelés (1-2. táblázat).

A többi település esetében a vonatkozó térképeken vízgazdálkodási területek, hullámterek vannak megjelölve.

1-2. táblázat: Az érintett településekről beszerzett helyi építési szabályzatok

Település	Helyi Építési Szabályzat (igen/nem/ nincs)	Térképen van jelölve nagyvízi meder? (igen/nem)	HÉSZ-ben említik a nagyvízi mederkezelést? (igen/nem)	HÉSZ-ben nagyvízi mederhez hasonló megnevezés (van/nincs)	Megye	Megyei rendezési terv szerint nagyvízi meder? (van/nincs)
Bogyiszló	igen	nem	nem	Vízgazdálkodási területek (hullámtéri erdő külön)	Tolna	van
Őcsény	igen	igen	igen, módosításban	Vízgazdálkodási területek és a hullámtér, nyílt árterek (később nagyvízi mederként)	Tolna	van
Sióagárd	igen	nem	nem	Vízgazdálkodási területek	Tolna	van
Szekszárd	igen	nem	igen	Vízgazdálkodási területek, hullámtér külön	Tolna	van
Tolna	igen	nem	igen	Vízgazdálkodási területek (hullámtéri erdő külön)	Tolna	van

A helyi építési szabályzatokat az Elektronikus melléklet tartalmazza.

1.4 Egyéb tervek, előírások

1.4.1 Körzeti erdőtervek, erdőtervek

Az erdőtervezés folyamata

Magyarország erdőterületei erdészeti tervezési körzetekre vannak felosztva. A megyei Kormányhivatalok Erdészeti Igazgatóságai az egyes területekre körzeti erdőtervet készítenek az erdőgazdálkodók, és a szakhatóságok bevonásával. A körzetek tervezése meghatározott ütemterv alapján történik, amely biztosítja, hogy a tervek tízévente megújításra kerüljenek.

A felelős miniszter, egy adott évben tervezésre kerülő körzetekre országosan egy erdőterv rendeletet ad ki, melyben a körzeti tervezés szempontjait rögzíti, továbbá az adott körzetek erdőgazdálkodására vonatkozó szabályokat állapít meg.

A körzeti tervek egyes önállóan kezelhető területegységekre, erdőrészletekre lebontva tartalmaznak állapot- és tervadatokat, esetlegesen korlátozásokat, továbbá természetvédelmi kezelési szabályokat rögzítenek. Az erdőrészletek adatainak felhasználásával a körzet átfogó állapot- és terv adatainak statisztikáit is elkészítik, melyhez részletes szöveges elemzés is kapcsolódik. Az átfogó adatok, statisztikák és szöveges részek nyilvánosak, és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság honlapján hozzáférhetőek.

A körzeti erdőtervezést az erdőről, az erdő védelméről, és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény (a továbbiakban: Evt.) 31-36. §-ai, továbbá az erdőterv rendelet előkészítésének, és a körzeti erdőterv készítésének szabályairól szóló 11/2010. (II. 4.) FVM rendelet szabályozza.

Az erdőgazdálkodók jogait és kötelezettségeit a körzeti erdőterv alapján – határozat formájában – kiadott erdőterv tartalmazza, amely az erdőgazdálkodó kezelésében lévő erdőrészletek adatait foglalja össze. Az erdészeti hatóság az erdőterületekről Országos Erdőállomány Adattárat vezet.

Körzeti terv

A Sió-csatorna vizsgált területe a Gemenci erdőtervezési körzethez tartozik. A körzet átalakítására az Evt. hatályba lépését követően került sor, első alkalommal 2011 évben. A körzeti erdőterv érvényessége 2012. január 01-től 2021. december 31-ig tart.

A nagyvízi mederben elhelyezkedő erdőterületek jellemzői

Termőhelyek

A Gemenci erdőtervezési körzet nagyrészt az 1. Alföld földrajzi nagytáj, 1.1. Duna menti síkság földrajzi középtájhoz tartozik, de északnyugaton belelóg az 1.4. Mezőföld, nyugaton pedig a 4. Dunántúli-dombság nagytáj 4.4. Mecsek és Tolna-Baranyai-dombvidék középtájba. A körzet nagy része a I. Nagyalföld erdészeti tájcsoport 14. Duna menti síkság erdészeti táj 14c. Közép- és Alsó-Duna-ártér tájrészletbe (81,6%), kisebb részt a 15. Mezőföld táj 15b. Sárrét-Sárvíz-völgye (2,1%) és 15c. Tengelici-homokvidék (1,4%) tájrészletbe tartozik. Jelentős terület található a VI. Dél-Dunántúl erdészeti tájcsoport 54. Tolnai-dombvidék erdészeti táj 54a. Tolnai-hegyhát és Szekszárdi-dombvidék erdészeti tájrészletében (13,9%). Legkisebb terület (1,0%) az 56. Baranyai-dombság erdészeti táj 56b. Dél-Baranyai-dombság tájrészletbe lett besorolva.

A körzet mérsékelten meleg-mérsékelten száraz klímatípusba sorolható. A klímajelző fafajokkal jellemezhető klímák közül legnagyobb arányban az erdőssztyepp klíma (84,3%) fordul elő. Az erdőssztyepp klíma fatermesztési szempontból kevésbé kedvező, a létrejött faállományok minősége elsősorban a hidrológiai viszonyoktól függ.

A terület meghatározó vízfolyása a Duna és a Sió, valamint annak lefűződött holtágai, s élő mellékágai (például Faddi-Duna, Tolnai-Duna, Grébec-Duna, Rezéti-Holt-Duna, Bátai-Holt-Duna, Holt-Sió, Döglött-Grébec, Decsi-Nagy-Holt-Duna, Taplósi-Holt-Duna, nyéki-Holt-Duna). További jelentős vízfolyások: Sárvíz, Szekszárdi-Bátai-főcsatorna, Lankóci-Kis-Duna-csatorna, Bogyiszlói-főcsatorna.

Az erdőterület 77,5 százaléka ártéren található. A gátak közé szorított hullámtér (6324 ha), de az ezeken kívül levő közeli területek (kültér, 2401 ha) az évenként rendszeresen jelentkező áradásokból-közvetlenül vagy közvetve-a helyi csapadékon felül vízutánpótlást kapnak. A hullámtéri faállományok szempontjából döntő jelentőségű, hogy az árvizek milyen gyakoriak, mennyi ideig borítanak területeket és az évnek mely szakaszában fordulnak elő. Az elöntés víztöbblete nemcsak a ténylegesen elöntött térszintekben jelentkezik, hanem a magasabb fekvésekben is, mert az árvízzel a talajvíz a magasabb térszintekben is megemelkedik és a kapillárisan felemelkedő víz a felette levő rétegeket vízkapacitásig feltölti. Mivel az ártéri talajokban a talajvíztükör ívelő felületet képez, a Dunától távolodóan a folyó esetleges vízszintemelkedése a talajvizet egyre csökkenő mértékben és rövidebb ideig képes emelni. Ezért a kültér vízjárásában csak a hosszantartó magas vízállások éreztetik hatásukat, viszont az árvízhatás sokkal tovább tart, mivel a víznek az altalajon át kell visszaszivárognia vagy el kell párolognia. Az elmúlt húsz év során feljegyzett, a bajai vízmércén a 891 cm-t meghaladó-a magas fekvés alsó határát (5 m-rel a középvízszint felett) is átlépő-árhullámok évei a következők voltak: 1997, 2002, (943 cm), 2006 (951 cm), 2010 (945 cm), 2013 (989 cm). A körzet 80,2 százalékán valamilyen a talajvíz befolyásától függő többlet-

vízhatás érvényesül. A hidrológiai viszonyokat tekintve az erdőrészletek területére legjellemzőbb az időszakos vízhatás (50,4%). Jelentős még az állandó vízhatású területek (24,3%) és a többlet-vízhatástól függetlenek (19,8%) aránya is. A felszínig nedves területek nagysága már szerényebb (5,5%), a vízzel borítottaké (0,0%, 3 ha) pedig elhanyagolható. A leggyakoribb termőhely típus változatok az erdősztyepp klímájú időszakos vízhatású mély vagy közép mély termőrétegű vályogos szövetű humuszos öntéstalaj (9,2, illetve 8.3%).

Faállományok

Jellemző természetes erdőtársulás csoportok:

- Síkvidéki (folyómenti) fűz-nyár (puhafás) ligeterdők,
- Síkvidéki (folyómenti) tölgy.kőris-szil (keményfás) ligeterdők,
- Középhegységi és dombvidéki cseres-kocsánytalan tölgyesek,
- Középhegységi és dombvidéki gyertyános-kocsánytalan tölgyesek.

A körzetben honos jellemző állományalkotó fafajok: fehér nyár, magyar kőris, kocsányos tölgy, fehér fűz, cser, ezüst hárs, fekete nyár, vénic szil, gyertyán, mezei juhar, kocsánytalan tölgy. Gyakori idegenhonos, illetve nemesített fafajok és fajták: nemes nyárak, akác, nemes füzek, fekete dió, amerikai kőris, zöld juhar, fenyők, közönséges dió.

Az erdők árvízi levezetésre gyakorolt hatása

A hullámtér egy részét erdő borítja. Az általános erdőgazdálkodási gyakorlat mellett az erdők előbb-utóbb többszintűvé, sűrűvé válhatnak, és erős cserjeszintjük alakulhat ki, mely a meder érdességét kedvezőtlenül befolyásolja.

Egyes erdőgazdálkodási tevékenységek különösen kedvezőtlenek lehetnek az árvízi levezetés szempontjából. A tuskók letolása következtében kialakuló tuskóprizmák helytelen elhelyezése például komoly vízfolyási akadályt képezhet.

A vízlevezetés szempontjából optimális erdőt speciális beavatkozásokkal tudunk létrehozni, illetve fenntartani.

Az erdőfelújítások és erdőtelepítések során a sorokat az árvízi folyásiránnyal párhuzamosan kell kialakítani. A faegyedek nyesését 4-5 m-es magasságig, szakmai szempontok betartásával el kell végezni. Az erdőállományhoz nem tartozó, betelepült fa- és cserjefélék folyamatos visszaszorítására kell törekedni. Fakitermelés során, a vágástéren maradó faanyag és ágak prizmába deponálása kerülendő.

Az árvízi lefolyásra legkedvezőbb állományokat a nemes nyárakkal hozhatunk létre, mivel ezt a faállományt igen alacsony tőszámmal lehet létesíteni. Rendszeres talajápolással, cserjeirtással biztosítható a legkisebb mederérdesség.

A Gemenci Erdőtervezési Körzet Körzeti Erdőterve az 1.4.1 Elektronikus mellékletben található.

1.4.2 Védett természeti területek természetvédelmi kezelési terve

A védett természeti értékek és területek valamint azok természeti rendszereinek, biológiai sokféleségének általános védelmére, megőrzésére, fenntartására és fejlesztésére vonatkozó szabályozást a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt.) tartalmazza.

A védett természeti területek természetvédelmi kezelési tervének készítésére, készítőjére és tartalmára vonatkozó szabályozást a 3/2008. (II. 5.) KvVM rendelet tartalmazza.

A hivatkozott jogszabály 1. § a) pontja mondja ki, hogy a természetvédelmi kezelési terv a védett természeti terület és természeti értékei megóvását, fenntartását, helyreállítását, valamint bemutatását szolgáló természetvédelmi kezelési módokat, továbbá – egyebek mellett gazdasági, gazdálkodási tevékenységekre vonatkozó – korlátozásokat, tilalmakat és egyéb kötelezettségeket tartalmazó dokumentum, amely a tervezési terület vonatkozásában előírásokat állapít meg.

A mederszakasz a nemzeti ökológiai hálózat része, ökológiai folyosó.

A mederszakasz érinti a Duna-Dráva Nemzeti Park területét.

Gemenc 1997 óta Ramsari terület.

1.4.3 Natura 2000 érintettség, fenntartási tervek

A tervezési területet (04.NMT.03. Sió) érintő Natura 2000 területeket az 1-3. táblázat és az 5.3 térképmelléklet mutatja be.

1-3. táblázat: A tervezési területet (04.NMT.03. Sió) érintő Natura 2000 területek

Megnevezés	N2K azonosító	Típus	Fenntartási terv elkészültének éve
Gemenc	HUDD20032	közösségi jelentőségű élőhely	A jelenlegi terv készítése alatt még nem ismert
Gemenc	HUDD10003	különleges madárvédelmi terület	A jelenlegi terv készítése alatt még nem ismert

1.4.3.1. Fenntartási tervek általános célja, kezelési javaslatok

A Natura 2000 területek célkitűzései és prioritásai a területek hivatalos Natura 2000 adatlapjain (SDF) találhatók.

A Natura 2000 területre vonatkozó természetvédelmi célkitűzések eléréséhez a terület egyes részei eltérő kezelést igényelnek, figyelembe véve az ott előforduló élőhelyeket, fajokat, és az ott jellemző gazdálkodási formákat. A kezelési, fenntartási, és részben az élőhely-rekonstrukciós és fejlesztési javaslatokat ezért a Natura 2000 terület egyes lehatárolt részegységeire, az úgynevezett kezelési egységekre (KE) vonatkozóan rendszerezik a fenntartási tervek.

A kezelési javaslatok esetében élesen el kell választani a kötelező jellegű, jogszabályban előírt korlátozásokat, illetve az önkéntes vállalásokat. A 275/2004. (X. 8.) Kormányrendelet 4.§ 5. pontja alapján „(5) A fenntartási terv a Natura 2000 terület kezelésére vonatkozó javaslatokat, valamint ezek megvalósításának lehetséges eszközeit tartalmazza, és jogszabály eltérő rendelkezése hiányában kötelező földhasználati szabályokat nem állapít meg.” Az itt megfogalmazott előírások célja, hogy a kezelési egységekben előforduló közösségi jelentőségű értékek, a jelenlegi gazdálkodási gyakorlat és adottságok alapján javaslatot tegyenek a gazdálkodás kívánatos módjára. Ennek érdekében itt megfogalmazásra kerülnek olyan előírások, amelyek alapul szolgálnak a jövőbeli támogatási programok kidolgozásához. A gazdálkodók számára ezek az előírások a jelen terv alapján kötelezettséget nem jelentenek, betartásuk csak támogatási programon keresztül, önkéntes vállalás formájában válhat csak kötelezővé. A már más jogszabály vagy hatósági eszköz alapján létező előírások esetében azok kötelező jellegét értelemszerűen az azt megalapozó jogszabály, vagy hatósági eszköz támasztja alá, a fenntartási terv ezekre az előírásokra csak utalást tesz.

Gemenc HUDD20032 SCI

Kiemelt fontosságú cél a következő élőhely típusok/fajok kedvező természetvédelmi helyzetének fenntartása:

- 3150 Természetes eutróf tavak Magnopotamion vagy Hydrocharition növényzettel
- 6440 Cnidion dubii folyóvölgyek mocsárrétjei
- 91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén Quercus robur, Ulmus laevis és Ulmus minor, Fraxinus excelsior vagy Fraxinus angustifolia fajokkal (Ulmenion minoris)
- 91E0 *Enyves éger (Alnus glutinosa) és magas kőris (Fraxinus excelsior) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), Eudontomyzon sp., Missgurnus fossilis Barbastella barbastellus, Myotis dasycneme.

Kiemelt fontosságú cél a következő élőhely típusok/fajok kedvező természetvédelmi helyzetének helyreállítása:

- 91F0 Keményfás ligeterdők nagy folyók mentén Quercus robur, Ulmus laevis és Ulmus minor, Fraxinus excelsior vagy Fraxinus angustifolia fajokkal (Ulmenion minoris) 91E0 *Enyves éger (Alnus glutinosa) és magas kőris (Fraxinus excelsior) alkotta ligeterdők (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) Castor fiber.

Természetvédelmi célkitűzések

Általános célkitűzés a Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzése, az azon található, a kijelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségő fajok és élőhely típusok kedvező természetvédelmi helyzetének megőrzése, fenntartása, helyreállítása, valamint a Natura 2000 területek lehatárolásának alapjául szolgáló természeti állapot, illetve a fenntartó gazdálkodás feltételeinek biztosítása.

Fő célkitűzések

- A vizes illetve vízi élőhelyek megfelelő, a természetes folyamatokhoz hasonló vízellátásának és vízjárásának biztosítása.
- Az értékes és egyedülálló Duna-menti élőhelyek (kemény és puhafás ligeterdők, mocsárrétek, vizes és vízi élőhelyek) megőrzése, valamint az ott élő, védett vagy ritka növény- és állatfajok életfeltételeinek biztosítása, állományuk és populációik életképességének növelése.
- Az erdei élőhelyeken a termőhelyi viszonyoknak megfelelő, természetközeli, a honos társulásoknak megfelelő fafaj összetételű, őshonos fafajokból álló, többkorú, a társulásra jellemző aljnövényzetű erdő kialakulásának elősegítése.
- Idős faegyedek kímélete. Megfelelő mennyiségű fekvő és lábon álló holt faanyag biztosítása.
- A jelenlegi gyepterületek gyepként való fenntartása.
- A fás legelők megőrzése újbóli hasznosítással, és a szukcessziós folyamatok késleltetésével, visszafordításával.

További célok és célkitűzések

- A Duna menti holtágak és mellékágak megőrzése.
- A természeti értékek felmérése, nyilvántartása, a populációkban, élőhelyekben létrejövő változások nyomon követése, monitorozása és értékelése a jövőbeli kezelési

és területhasználati módok minél helyesebb meghatározásához, kiemelt figyelemmel a terület jelölő és egyéb közösségi jelentőségő fajaira és élőhelyeire.

- A természetvédelmi beavatkozások céljainak és eredményeinek társadalmi bemutatása, elfogadtatása, a természeti és táji értékek széleskörű megismertetése, az ökoturisztikai lehetőségek bővítése, a környezettudatos gondolkodás és a természetvédelmi szemlélet kialakítása, fejlesztése.
- A nem természetvédelmi célú beruházások visszaszorítása a nemzeti park területén, a természetvédelmi kezelési tervben foglalt korlátozásoknak megfelelően.
- Hosszútávon a nemzeti park területén lévő szántóterületek természetközeli, a termőhelyi adottságoknak megfelelően gyep vagy erdő művelési ágú élőhelyekké átalakítása.
- A terület jelölő erdőállományaiban a közösségi jelentőségű (Apatura metis, Myotis dasycneme) és az élőhelyre jellemző fajok (Crataegus nigra, Vitis sylvestris) megőrzése érdekében a fajok ökológiai igényeihez igazodó szerkezeti jellemzők fenntartása, illetve kialakítása, a fészkelő madárfajok esetében (Haliaeetus albicilla, Aquila pomarina, Ciconia nigra, Milvus migrans, Falco cherrug) pufferzóna kijelölése.

Gemenc HUDD10003 SPA

Kiemelt fontosságú cél a következő fajok kedvező természetvédelmi helyzetének fenntartása:

- Nagy kócsag (Egretta alba), rétisas (Haliaeetus albicilla), barna kánya (Milvus migrans), darázsölyv (Pernis apivorus), közép fakopáncs (Dendrocopos medius), balkáni fakopáncs (Dendrocopos syriacus), fekete harkály (Dryocopus martius).

Kiemelt fontosságú cél a következő fajok kedvező természetvédelmi helyzetének helyreállítása:

- Fekete gólya (Ciconia nigra), kis kócsag (Egretta garzetta).

Általános célkitűzés

A Natura 2000 terület természetvédelmi célkitűzése az azon található, a kijelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségű fajok és élőhelyeik kedvező természetvédelmi helyzetének megőrzése, fenntartása, helyreállítása, valamint a Natura 2000 területek lehatárolásának alapjául szolgáló természeti állapot, illetve a fenntartó gazdálkodás feltételeinek biztosítása.

Fő célkitűzések

- A vizes illetve vízi élőhelyek megfelelő, a természetes folyamatokhoz hasonló vízellátásának és vízjárásának biztosítása.
- Az értékes és egyedülálló Duna-menti élőhelyek (kemény és puhafás ligeterdők, mocsárrétek, vizes és vízi élőhelyek) megőrzése, valamint az ott élő, védett vagy ritka madárfajok életfeltételeinek biztosítása, állományuk és populációik életképességének növelése.
- Az erdei élőhelyeken a termőhelyi viszonyoknak megfelelő, természetközeli, a honos társulásoknak megfelelő fafaj összetételű, őshonos fafajokból álló, többkorú, a társulásra jellemző aljnövényzetű erdő kialakulásának elősegítése.
- Idős faegyedek, állományok kímélete. Megfelelő mennyiségű fekvő és lábon álló holt faanyag biztosítása.
- A jelenlegi gyepterületek gyepként való fenntartása.

- A fás legelők megőrzése újbóli hasznosítással, és a szukcessziós folyamatok késleltetésével, visszafordításával.

<u>További célok és célkitűzések</u>

- A Duna menti holtágak és mellékágak megőrzése.
- Szakadópartok megőrzése, állapotuk javítása.
- Kavics- és homokzátonyok megóvása.
- A természeti értékek felmérése, nyilvántartása, a populációkban, élőhelyekben létrejövő változások nyomon követése, monitorozása és értékelése a jövőbeli kezelési és területhasználati módok minél helyesebb meghatározásához, kiemelt figyelemmel a terület jelölő és egyéb közösségi jelentőségű fajaira és élőhelyeire.
- A természetvédelmi beavatkozások céljainak és eredményeinek társadalmi bemutatása, elfogadtatása, a természeti és táji értékek széleskörű megismertetése, az ökoturisztikai lehetőségek bővítése, a környezettudatos gondolkodás és a természetvédelmi szemlélet kialakítása, fejlesztése.
- A nem természetvédelmi célú beruházások visszaszorítása a nemzeti park területén, a természetvédelmi kezelési tervben foglalt korlátozásoknak megfelelően.
- Hosszútávon a nemzeti park területén lévő szántóterületek természetközeli, a termőhelyi adottságoknak megfelelően gyep vagy erdő művelési ágú élőhelyekké átalakítása.
- A terület jelölő erdőállományaiban a közösségi jelentőségű és az élőhelyre jellemző fajok megőrzése érdekében a fajok ökológiai igényeihez igazodó szerkezeti jellemzők fenntartása, illetve kialakítása, a fészkelő fokozottan védett madárfajok esetében (pl. Haliaeetus albicilla, Ciconia nigra, Milvus migrans) pufferzóna kijelölése.

1.4.4 Vízgyűjtő-gazdálkodási terv

A Víz Keretirányelv (VKI) az Európai Unió vízgazdálkodásra vonatkozó legfontosabb jogszabálya, amelynek előírásait minden tagállamnak végre kell hajtania. A Víz Keretirányelv célkitűzése az, hogy olyan keretet képezzen a - felszíni és felszín alatti – vizek védelmére, amely lehetővé teszi, hogy lehetőleg 2015-re elérjük a felszíni vizek és a felszín alatti vizek „jó állapotát”. A keretirányelv szerint a „jó állapot” nemcsak a víz tisztaságát jelenti, hanem a vízhez kötődő élőhelyek minél zavartalanabb állapotát, illetve a megfelelő vízmennyiséget is. Ezzel összhangban a kitűzött cél a vízfolyások, állóvizek, jó ökológiai és kémiai, valamint a felszín alatti vizek jó mennyiségi és kémiai állapotának elérése.

A Víz Keretirányelv általános célkitűzései a következők:

- a vizekkel kapcsolatban lévő élőhelyek védelme, állapotuk javítása;
- a fenntartható vízhasználat elősegítése a hasznosítható vízkészletek hosszú távú védelmével;
- a vízminőség javítása a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével;
- a felszín alatti vizek szennyezésének fokozatos csökkentése, és további szennyezésük megakadályozása;
- az árvizeknek és aszályoknak a vizek ökológiai állapotára gyakorolt kedvezőtlen hatásainak mérséklése.

Az EU VKI végrehajtására irányuló hazai vízgyűjtő-gazdálkodás tervezés előkészítéseként lehatárolásra kerültek a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési részegységek és alegységek, valamint az egyes alegységeken belüli felszíni (vízfolyás, állóvíz) és felszín alatti víztestek (talajvizek, rétegvizek, termálvizek, stb.).

A tervezési folyamat során elkészült országos-, rész-vízgyűjtő- és alegységi szintű vízgyűjtő-gazdálkodási tervek a kijelölt víztestek (a tervezés legkisebb egységei) jó mennyiségi és minőségi állapotának elérése és megőrzése érdekében történő további javaslatok, intézkedések kidolgozásához szolgálnak alapul.

A vizsgált folyószakasz és annak közvetlen vízgyűjtő területét a következő vízgyűjtő-gazdálkodási alegység fedi le: 1-11. Sió (1-4. táblázat).

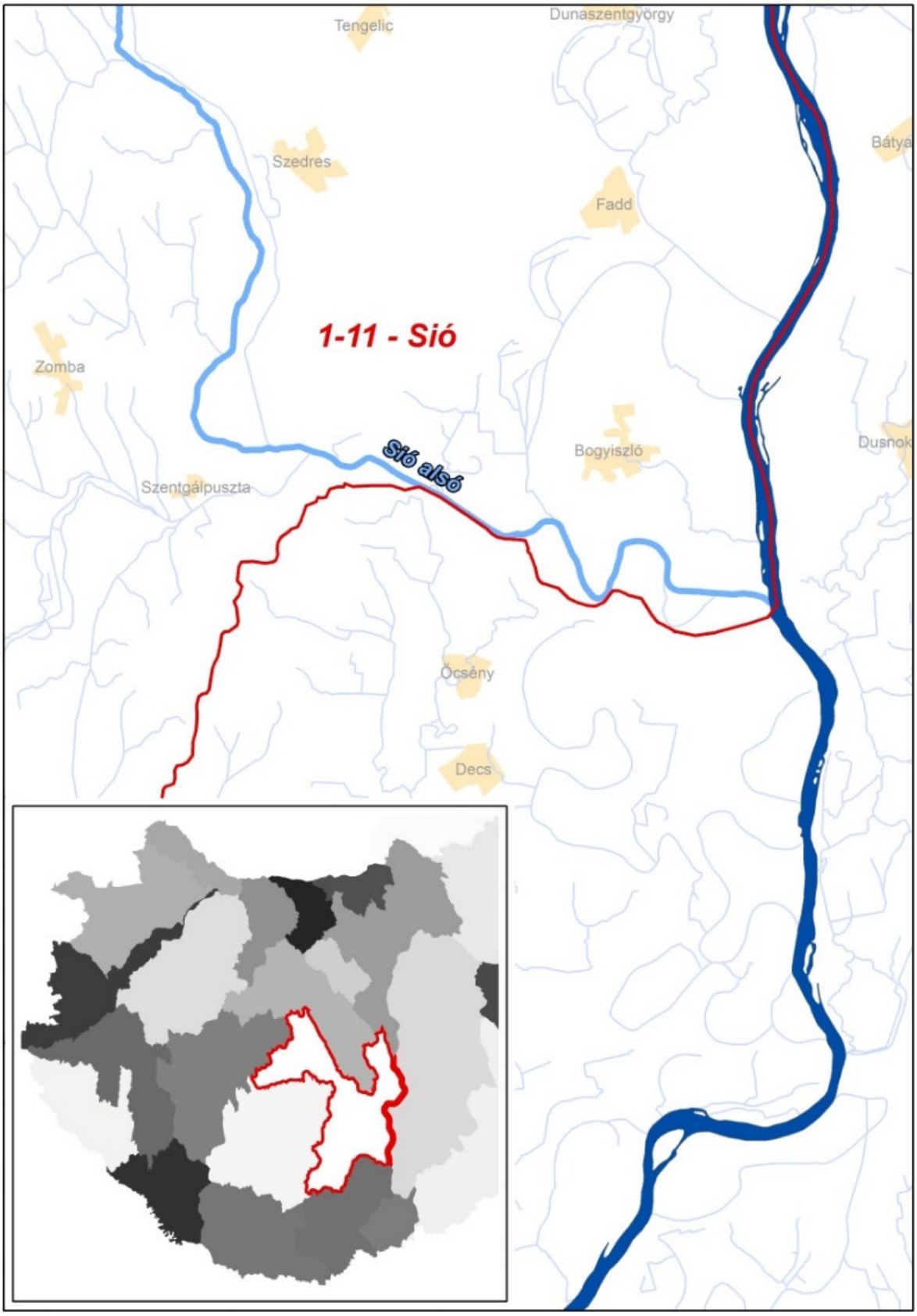
1-4. táblázat: A 04.NMT.03. Sió nagyvízi medret érintő tervezési alegységek

Vízgyűjtő-gazdálkodási alegység megnevezése	A tervezésért felelős szervezet	Az alegység területének aránya a nagyvízi mederben	Megye
1-11. Sió	KDTVIZIG	100%	Fejér-, Somogy-, Tolna- és Baranya-megye

A 04.NMT.03. nagyvízi mederben (1-1. ábra) az alábbi felszíni víztestek kerültek kijelölésre (1-5. táblázat).

1-5. táblázat: Felszíni víztestek 04.03 nagyvízi mederben

Alegység megnevezése	Azonosító	A felszíni víztest neve	Víztest kategória (természetes, erősen módosított, mesterséges)	Víztest típusának leírása	A víztest érintett szakasza (fkm)
Sió	AEP216	Sió alsó	mesterséges	10 Dombvidéki – közepes esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú – nagy vízgyűjtőjű	2.60-22.87



1-1. ábra: A 04.NMT.03 Sió nagyvízi meder elhelyezkedése

1.4.4.1. Hatáselemzés az egyes intézkedési javaslatok vízgyűjtő gazdálkodási tervekhez (VGT) való kapcsolódás érdekében

Az egyes intézkedési javaslatok VGT-vel való kapcsolódásának hatáselemzését az 1-6. táblázat mutatja be.

1-6. táblázat: Az egyes mederbiztosítás VGT-vel való kapcsolódásának hatáselemzése

Intézkedési javaslat	VGT haszon	Hatása a vízi és parti vegetációra	Általános természetvédelmi hatás
Növényzetszabályozás, erdőritkítás és cserjeirtás	Invazív fajok eltűnése, honos növénykultúra és több fafaj elterjedése, mozaikosság növekedése haszonként jelentkezik.	Negatív hatással van a hullámtéri ökológiára. A víztest szempontjából az árvízmentes időszakokban betöltött védősáv funkció megszűnik.	Az invazív fajok eltűnése előnyös természetvédelmi hatással jár. A természetközeli élőhelyek minősége és mennyisége viszont csökken, ezáltal a pozitív és negatív természetvédelmi hatások együttesen vannak jelen.
Töltésfejlesztés	Nem jár haszonnal.	Semleges hatással van a vízi és parti vegetációra.	Mesterséges építmények elvárt fenntartása esetén rét jellegű vegetáció alakul ki, akár védett fajok megjelenésére is lehet számítani.
Mederkotrás, medertisztítás	A főmederben felgyülemlett iszap eltávolítása vízminőségi és medermorfológiai hatása haszonként jelentkezik.	A parti zónát nem érintő kotrás hatása a legkevésbé káros a vegetációra, a mederkotrás eredményeként számottevő vízszintsüllyedésre nem kell számítani.	A mederkotrás egyértelműen negatív hatással van az élővilágra.
7 db zsilip rekonstrukciója	Nem jár haszonnal.	Semleges hatással van a vízi és parti vegetációra.	Nem mutatható ki természetvédelmi hatása.
Keresztező vezetékek megszüntetése	Nem jár haszonnal.	A felszín alatti vezetékek elbontása nem érint nagy kiterjedésű területeket, így semleges, elhanyagolható hatást gyakorol a vízi és parti vegetációra.	Nem mutatható ki természetvédelmi hatása.
Idegen ingatlanok érintettségének rendezése	Nem jár haszonnal.	Semleges hatással van a vízi és parti vegetációra.	Nem mutatható ki természetvédelmi hatása.

1.4.4.2. Árvízvédelmi beavatkozások hatása a vizek ökológiai állapotára

A felszíni vizek ökológiai állapotát jelentősen befolyásolja a morfológiai állapot, azaz hogy a víztérben szabad-e az élőlények számára a mozgás (vándorlás) lehetősége, a mederforma és a sebességviszonyok változatossága biztosítja-e a kívánatos diverzitást, illetve a vízhozam és ehhez kapcsolódóan a vízszintingadozás lehetővé teszi-e a különböző szinten elhelyezkedő növényzónák megfelelő vízellátását. A jelentős kölcsönhatás miatt lehetetlen a jó biológiai állapot elérése, ha az előzőekben felsorolt, összesítve hidromorfológiai viszonyoknak nevezett állapotjellemzőkben számottevő változás következik be. Az emberi igények kielégítése gyakran vezet ilyen mértékű elváltozásokhoz, és sok esetben a kitűzött társadalmi cél nem is oldható meg másképpen. Az emberi igények kielégítését szolgáló beavatkozásokat a vizsgált területen az alábbiak szerint foglaljuk össze:

- a hosszirányú mozgást akadályozó, keresztirányú elzárást okozó völgyzárógátak, duzzasztóművek, zsilipek, magas fenékgátak, és fenékküszöbök – az utóbbi kivételével – ezek a beavatkozások duzzasztott viszonyokat (nagyobb vízmélységet és lassúbb vízmozgást, esetleg állóvizet) is okoznak, de lehetővé teszik vízkivételek, vízkormányzások megvalósítását, árvízvédelmi intézkedések alkalmazását,
- az árvédelmi töltések, amelyek leszűkítik a biológiai és morfológiai diverzitás és az élőlények szaporodásának szempontjából rendkívül fontos ártereket, illetve elzárják a folyótól a rendszeres vízpótlást igénylő holtágakat és mély ártereket, amelyek szintén a biológiai sokféleséget segítenék, miközben azonban megóvják a környező régiókat az árvíztől és mezőgazdasági területet nyújtanak,
- a szabályozott, illetve rendezett medrek túl gyors lefolyást és túl homogén sebességviszonyokat, esetenként medermélyülést eredményeznek, megoldva azonban a települések árvízi védelmét és a medrek elfajulásának elkerülését ott, ahol helyhiány miatt ez szükséges,
- zsilipekkel szabályozott vízszintű állóvizek, szegényes parti növényzettel, többnyire rekreációs célt szolgálnak,
- a mederben lefolyó vízhozam mértékét és változékonyságát módosító vízkivétel, vízvisszatartás, vízátvezetés, melyek a vízállás- és sebességviszonyok megváltozásához vezetnek,
- a nem megfelelő mértékű és gyakoriságú fenntartás (mélyre kotort meder, teljesen kiirtott parti növényzet), akadályozza a mederbeli növényzet fejlődését, és csökkenti a vízfolyás természetes védőképességét a partközeli területekről származó szennyezésekkel szemben.

Az intézkedések tervezése, megvalósítása során a jó állapot eléréséhez szükséges beavatkozásokkal össze kell hangolni az árvízi vagy belvízi veszélyeztetettséggel, a településfejlesztési elképzelésekkel, legyen szó szennyvízkezelésről, ivóvízellátásról, vagy a vízi közlekedés fejlesztéséről. Az elfogadható szintű árvízvédelem a társadalom, illetve a gazdasági élet szempontjából is fontos tevékenység, prioritásai tükrözik a társadalmi véleményeket. Az árvízvédelem kérdéseit, illetve vizeinknek a tájalakításban játszott szerepét tekintve a társadalmi vélemény nem egységes

A fenntartható megoldások egyik kritériuma a jó ökológiai állapot - vagy legalábbis az arra való törekvés. A VGT-ben megoldandó feladatok közül talán itt, a folyószabályozás és árvízvédelem hatásaival kapcsolatos elemzésekben jelenik meg leginkább a műszaki, ökológiai, gazdasági és társadalmi szempontok együttes figyelembevételének szükségessége.

Általános elvként rögzíthetjük, hogy az árvízvédelem módszereinek megválasztásában előtérbe került az ökológiai szemlélet, azonban a társadalom által tolerálható árvízi kockázat nem nőhet. A lakosság igényli a megfelelő biztonságot, és – érthető módon – egyes csoportok ragaszkodnak termelői szokásaikhoz. A károk és a védekezési költségek egyre nagyobbak, és ez szoros kapcsolatban van az alkalmazott műszaki megoldások jellegével és a védelem igényeivel. A megváltozott földhasználat és a növekvő éghajlati szélsőségek egyértelművé tették, hogy a hagyományos árvízvédelmi töltések már nem nyújtanak megfelelő biztonságot. Az optimális vagy ésszerű megoldások, a töltések erősítése mellett egyre több elemet vesznek át a hajdani természetes állapotokból, azaz árvíz idején bizonyos területek – szabályozott – elöntése a védelem hatékony részévé válik.

1.4.5 Árvízkockázat kezelési tervek

Az árvízkockázatok értékeléséről és kezeléséről Az Európai Parlament és a Tanács 2007/60/EK Irányelve (2007. október 23.) szól.

Ennek az irányelvnek a célja, hogy keretet adjon a Közösség területén az árvízkockázatok értékelésére és kezelésére az árvizekkel kapcsolatos, az emberi egészségre, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt káros következmények csökkentése érdekében.

Az Irányelv hangsúlyozza az alábbiakat:

- Az árvizek haláleseteket és kitelepítéseket okozhatnak, károsíthatják a környezetet, súlyosan veszélyeztethetik a gazdasági fejlődést, valamint akadályozhatják a Közösség gazdasági tevékenységeit.
- Az árvíz elkerülhetetlen természeti jelenség. Ugyanakkor egyes emberi tevékenységek (például az emberi települések és gazdasági eszközök növekvő száma az árterületeken, valamint a természetes árvíz-visszatartási képesség területhasználat miatti csökkenése) és az éghajlatváltozás hozzájárulnak az árvizek valószínűségének növekedéséhez és káros hatásainak súlyosbodásához.
- Az árvizekkel kapcsolatos, elsősorban az emberi egészségre és életre, a környezetre, a kulturális örökségre, a gazdasági tevékenységekre és az infrastruktúrára gyakorolt káros következmények kockázatának csökkentése megvalósítható és kívánatos. E kockázatok csökkentését célzó intézkedéseket azonban, amennyire lehetséges, az egész vízgyűjtőben össze kell hangolni, hogy azok eredményesek lehessenek.
- A Közösség területén különbözőtípusú árvizek fordulnak elő, pl. folyami árvizek, heves árhullámok, városi árvizek és tengerparti áradások. Az árvizek okozta károk is változóak lehetnek a Közösség különböző országaiban és régióiban. Ennélfogva az árvízkockázat-kezelésére vonatkozó célkitűzéseket a tagállamoknak maguknak kell meghatározniuk, s azoknak helyi és regionális körülményeken kell alapulniuk.
- Az árvizek által az érintett területen kifejtett kedvezőtlen hatások elkerülése és csökkentése érdekében célszerű árvízkockázat-kezelési terveket készíteni.
- Az árvízkockázat-kezelési terveknek megkülönböztetett figyelmet kell fordítaniuk a megelőzésre, védelemre és felkészültségre. Annak érdekében, hogy a folyók nagyobb helyet kapjanak, ahol lehetséges, meg kell fontolni az árterületek fenntartását és/vagy helyreállítását és az emberi egészséget, a környezetet, a kulturális örökséget és a gazdasági tevékenységet érőkárok megakadályozására és csökkentésére szolgáló intézkedéseket. Az árvízkockázat-kezelési tervek elemeit rendszeresen felül kell vizsgálni, és szükség esetén naprakésszé kell tenni az éghajlatváltozásnak az árvizek előfordulására gyakorolt valószínűhatásaira is figyelemmel.
- A tagállamoknak értékeléseiket, térképeiket és terveiket az árvízkockázat-kezelés területén a megfelelő legjobb gyakorlat és a rendelkezésre álló, de túlzott költségekkel nem járó legjobb technológiák alapján kell elkészíteniük.

Az árvízre nem csak, mint környezet- és gazdaságkárosító tényező kell tekinteni, hanem a „feleslegesen” érkező vizeket a vízhiányos nyári időszakra tekintettel célszerű lenne minél lassabban levezetni, lehetőség szerint tározni – akár tározókban, akár a talajban (területi vízvisszatartás). Ez nem csak a pillanatnyi és „állandó” védekezési költségeket csökkentené, hanem megfelelő alkalmazkodással hosszú távon is kedvezőbb hatást gyakorolhatna mind gazdaságilag, mind ökológiailag, mely így a VGT-vel is sokkal inkább összhangba kerülne.

Ennek egy módja lehetne az árterek szélesítése, vagy a Tisza menti árapasztó tározókhoz hasonló tározók kialakítása, természetesen figyelembe véve az „emberi környezetet” és lehetőségeket is. A töltés alatt szivárgó vizek és a magas vízállás miatt kialakuló belvizek jelentős védekezési költségeket emésztenek fel sokszor céltalanul, ezek más fajta területhasznosítással jelentősen mérsékelhetőek lennének. Ezek a gondolatok megjelennek pl. a 3.7 fejezet alfejezetében is (11. Sió-csatorna rekonstrukciója). Maga a gondolat ugyan messzebb mutat, mint egy nagyvízi mederkezelési terv, de a megfelelő részelemek integrálását és a szemlélet elültetését fontosnak tartjuk.

1.4.5.1. Árvízi veszélytérképek

Az árvízi veszélytérképezésnek azokra a területekre kell kiterjedniük, amelyeket a valamilyen valószínűségű árvizek elönthetnek:

- alacsony valószínűségű árvizek, vagy szélsőséges eseményekre vonatkozó forgatókönyvek;
- közepes valószínűségű árvizek (visszatérési idő ≥100 év);
- nagy valószínűségű árvizek.

Valamennyi forgatókönyv esetében a következőelemeknek kell szerepelniük:

- az elöntés mértéke
- vízmélységek vagy vízszintek
- adott esetben az áramlási sebesség vagy a vonatkozó vízhozam.

Az árvízkockázati térképeken fel kell tüntetni a fent említett forgatókönyvek szerinti árvizekkel kapcsolatos lehetséges káros hatásokat, amelyeket a következőszempontok szerint kell kifejezni:

- a potenciálisan érintett lakosok becsült száma;
- a potenciálisan érintett terület gazdasági tevékenységének típusa;
- a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló, 1996. szeptember 24-i 96/61/EK tanácsi irányelv (1) I. mellékletében említett létesítmények, amelyek árvíz esetén esetleges környezetszennyezést okozhatnak, valamint a lehetségesen érintett, a 2000/60/EK irányelv IV. melléklete 1. pontjának i., iii. és v. alpontjában meghatározott védett területek;
- egyéb olyan információk, amelyeket a tagállam hasznosnak ítél, mint például azon területek feltüntetése, ahol magas hordaléktartalmú, illetve törmelékáradások fordulhatnak elő, valamint más jelentős szennyezési forrásokra vonatkozó információk.

A hazai megvalósítás során a végleges veszély- és kockázati térképek, illetve a kockázatkezelési tervek elkészítésének határideje 2015. december 22.

1.4.6 Határvízi, illetve államhatárral kapcsolatos előírások

A Sió-csatorna egyik tervezési szakasza sem érint államhatárt, így a **04.NMT.03.**, a 04.NMT.02. és a 04.NMT.01 tervezési szakaszoknak nincsen határvízi érintettsége. A Sió-csatorna az Alsó-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság mederkezelésében lévő Duna folyamba torkollik a jobb parton az 1497 fkm szelvényben. A csatorna végső szelvénye a Közép-

dunántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő Siófoki vízszintszabályozó műtárgynál lévő120+822km szelvény. A Sió-csatorna oldalsó vízfolyásai sem szelnek át országhatárt, a jelentősebb vízfolyások (Kis-Koppány- patak, Bozót-patak, Kapos, Donát-patak, Völgységi-patak, Nádor-csatorna) is kivétel nélkül Magyarország területén találhatóak.

1.4.7 Létesítmények üzemeltetési utasításai (pl. távvezetékek, nyári gátak, kotrási tervek, keresztezések, hidak)

A Sió-csatorna vízilétesítményeinek üzemeltetése a többször módosított 22.953/2008. számú (Vízikönyvi szám: C 600/2061-18447; Iktatószám: 15934/09) vízjogi üzemeltetési engedély és a mellékletét képző Üzemeltetési szabályzatban foglaltak szerint történik.

A Sió csatornán több nagyműtárgy is üzemel. A Balaton árapasztó vízeresztése a siófoki leeresztő zsilipen keresztül történik, a csatorna 120+822 fkm szelvényében. A műtárgy 2 db, egyenként 2,0 x 4,0 m nyílásszélességű leeresztő zsilipből és a 120+800 fkm szelvényben lévő 12,0 x 85,0 m alapterületű hajózsilipből áll. A műtárgy jelenlegi állapota a folyamatos átépítések során alakult ki. Újkori megjelenését a II. világháború után, 1946-ban kezdődött műtárgyépítés alapozta meg, melyet az 1975-1976 között végzett átalakítási munkák zártak le. A fenti időpontban történt átalakításra a korábban ~50 m^3/s vízleeresztő kapacitás növelése miatt volt szükség. Az átalakítás után a műtárgy ~80 m^3/s vízhozam levezetésére vált alkalmassá.

Sió-csatorna, Siófok, vízszintszabályzó műtárgy alvízi oldal (vízeresztéskor)

A Sió-csatorna 118+720 fkm szelvényében található a Balatonkiliti duzzasztó, ami a csatorna Siófok város belterületi szakaszának esztétikus megjelenését szolgálja azzal, hogy a balatoni vízeresztések végén a duzzasztó lezárásra kerül, így a meder Balaton vízzel való feltöltése megtörténik. A Sió-csatorna belvárosi szakaszán így akkor sem kell a száraz meder lehangoló látványát elfogadni, ha éppen nincs vízeresztés a Balatonból. A vízminőség romlás kellemetlen hatásinak elkerülése érdekében az üzemeltető KDTVIZIG a mederszakasz vízcseréjét (bögézés) alkalmanként elvégzi. A mederszakasz feltöltéséhez a Balatonból elhasznált vízmennyiség csak matematikai értelemben fejezhető ki, a Balatonra nézve nem képvisel releváns mennyiséget, éves szinten általában nem éri el az 1 tó mm-t.

Sió-csatorna, Siófok, Kiliti duzzasztó, felvízi oldal (forrás: GoogleMaps))

Fenti létesítmények a *„Balaton vízszintszabályozásáról szóló H/6375-3/2002-12.”* számú vízjogi üzemeltetési engedély mellékletét képző Üzemelési Szabályzat szerint üzemelnek.

A Sió Torkolati Mű (Árvízkapu) a Sió 2+600 fkm szelvényében épült. Védelmi célú rendeltetése, hogy a Sió-csatorna alsó szakaszát mentesítse a dunai jeges árvizek visszaduzzasztó hatásától. Ezen műtárgy egy 13,5 m nyílásszélességű duzzasztóból és a baloldalon elhelyezett 13,5 x 95,0 m alapterületű hajózsilipből áll. A műtárgy a 20.587/1987. számú vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkezik, a kapcsolódó Üzemelési Szabályzat szerint üzemel. A Duna Projekt (KEOP-2.1.1/2F/09-2009-0003) keretén belül, a Tolna megyei töltés szakaszok megerősítése mellett a KÖDU-1 projektelem keretében sor került a műtárgy rekonstrukciójára, a gépészeti berendezések és kezelőépületek felújítására.

Sió-csatorna, Sió Torkolati Mű (Árvízkapu), felvízi oldal (forrás: GoogleMaps)

A Sió medrét összesen 25 db közúti és vasúti híd keresztezi, ebből 4 db esik a 04.NMT.03. tervezési szakaszra (1-22. táblázat).

A Sió-csatorna nagyvízi mederszakaszához tartozó létesítmények üzemeltetési utasításai az 1.4.7-es fejezethez kapcsolódó Elektronikus Mellékletben találhatóak.

1.4.8 Ivóvízbázis-védőterülettel való érintettség

A felszín alatti ivóvízbázisok védelmét, valamint a vízbázisok védelmét biztosító védőidomok és védőterületek meghatározásának szükségességét a 123/1997. (VII. 18.) Kormányrendelet szabályozza, amely az üzemelő, a tartalék és a távlati vízbázisokra egyaránt vonatkozik. A kormányrendelet szerinti védőidomok és védőterületek meghatározására, az állapotértékelésre és a figyelőhálózat kiépítésére 1997-ben beruházási célprogram indult, melynek során előzetesen meghatározásra kerültek a sérülékeny vízbázisok, ezen vízbázisok esetében a VITUKI közelítő számításokat végzett, és becsült védőterületeket határozott meg.

A program keretében állami forrásból elkezdődött a sérülékeny vízbázisok diagnosztikai vizsgálata, méretezett védőterületeinek, védőidomainak meghatározása. A becsült, illetve méretezett védőterülettel nem rendelkező vízbázisok esetében a VITUKI a Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervek készítése keretében közelítő számításokat végzett. Állami beruházás keretében új diagnosztika már nem indul, azonban közcélú sérülékeny ivóvízbázisok védőövezeteinek meghatározására a KEOP 2.2.3/A (üzemelő) konstrukció biztosít önerő nélküli pályázati lehetőséget, közös uniós és állami támogatással. A KEOP 2.2.3/B konstrukcióval az üzemelő vízbázisok biztonságba helyezésére lehet pályázni. A 2000/60 (2000.12.22.) EU VKI 7. cikk 3.§ előírja a vízbázis védelem végrehajtását 2015-ig, ill. mentességek alkalmazása esetén 2021 és 2027-ig.

A 04.NMT.03. Sió tervszakasza érint ivóvízbázis védőterületet, amely a Szekszárd várost ellátó Lőtéri vízbázis (mára már csak a Sió-parti kutak) védőterületét.

Lőtéri vízbázis klórozott alifás szénhidrogén szennyezettsége már a vízbázis biztonságba helyezési munkái előtt ismertté vált (1993). A tényfeltárást követően a kármentesítés 1998-ban megkezdődött, kisebb-nagyobb megszakításokkal az óta is folyik, ennek ellenére a vízbázis hosszú távú biztonsága nem garantálható. Így, habár a vízbázis diagnosztikai munkái 1999-ben elkészültek, megtörtént a védőterületi lehatárolás, a védőterület kijelölését (hatósági eljárás) az üzemeltető nem kezdeményezte, de a vízügyi hatóság az előzetesen lehatárolt védőterületet az eljárásai során figyelembe veszi.

Szekszárd város hosszú távú ivóvízellátása érdekében, KEOP pályázat keretében a Duna parton, Fadd település külterületén létesül egy új parti-szűrésű vízbázis a jelenlegi kutak kiváltására. A beruházás 2014 őszén megkezdődött, a tervek szerint 2015 nyarától már az innen szolgáltatott víz kerül a városi ivóvízhálózatba.

Fentiek miatt a jövőben, a Sió-parti kutakkal és a védőterületükkel várhatóan nem kell majd számolni.

A Sió-parti kutak 50 éves elérési idejű "B" és 5 éves elérési idejű "A" védőterületének ábrázolása az 5.3 mellékletben található (2. és 3. lap). A *vízbázisok, a távlati vízbázisok, valamint az ivóvízellátást szolgáló vízilétesítmények védelméről szóló* 123/1997. (VII. 18.) Korm. rendelet 5. számú melléklete tartalmazza a különböző elérési idejű zónákra vonatkozó ingatlanhasználati korlátozásokat.

1.5 A mederszakasz részletes állapotismertetése

1.5.1 Hidrológiai viszonyok

1.5.1.1. A vizsgált mederszakasz elhelyezkedése, általános jellemzése

A Sió-csatorna a Közép-Dunántúl vízrendszerének gerincét jelenti (1-2. ábra). A csatorna a siófoki leeresztő műtárggyal a Balaton többlet vizeinek levezetésének egyetlen lehetőségét biztosítja. A Balaton vízszintszabályozása a H/6375-3/2002-12. számú vízjogi üzemeltetési engedély alapján történik, engedélyes a KDTVIZIG. A Balaton eredetileg a Sió vízfolyás vízgyűjtő területének része volt. A siófoki zsilip és a tó igen jelentős tározó hatásának következtében azonban a tó elméletileg is és gyakorlatilag is önálló vízgyűjtővé vált, a Zala folyó vízgyűjtőjével együtt. A tó teljes vízgyűjtőterületének nagysága 5.775 km^2, ebből maga a tó 588 km^2 területű, a Zala folyó vízgyűjtőterülete 2.622 km^2, a tó teljes víztömege ~2 milliárd m^3.

A Sió-csatorna vízszállító képességének jelentős szerepe van a Balaton és vízgyűjtője vízgazdálkodásának alakulásában. Összegyűjti és szállítja a Közép-Dunántúl középső területeinek vizeit, befogadója a Nádor-csatornának, a Kapos és a Völgységi-patakon kívül több kisebb vízfolyásnak és tisztított ipari, illetve kommunális szennyvizeknek is.

A Sió-csatorna a siófoki leeresztő műtárgynál ágazik ki a Balatonból és északnyugat-délkelet irányban Fejér és Tolna megye határában halad a Duna felé. A csatorna hossza 120,822 km, befogadója a Duna jp. 1497 fkm szelvénye.

1-2. ábra: A Sió vízgazdálkodási térképe (forrás: KDTVIZIG)

A Sió, illetve a mellékvízfolyásainak vízgyűjtőterületének adatait az alábbi 1-7. táblázat és az 1-3. ábra tartalmazza.

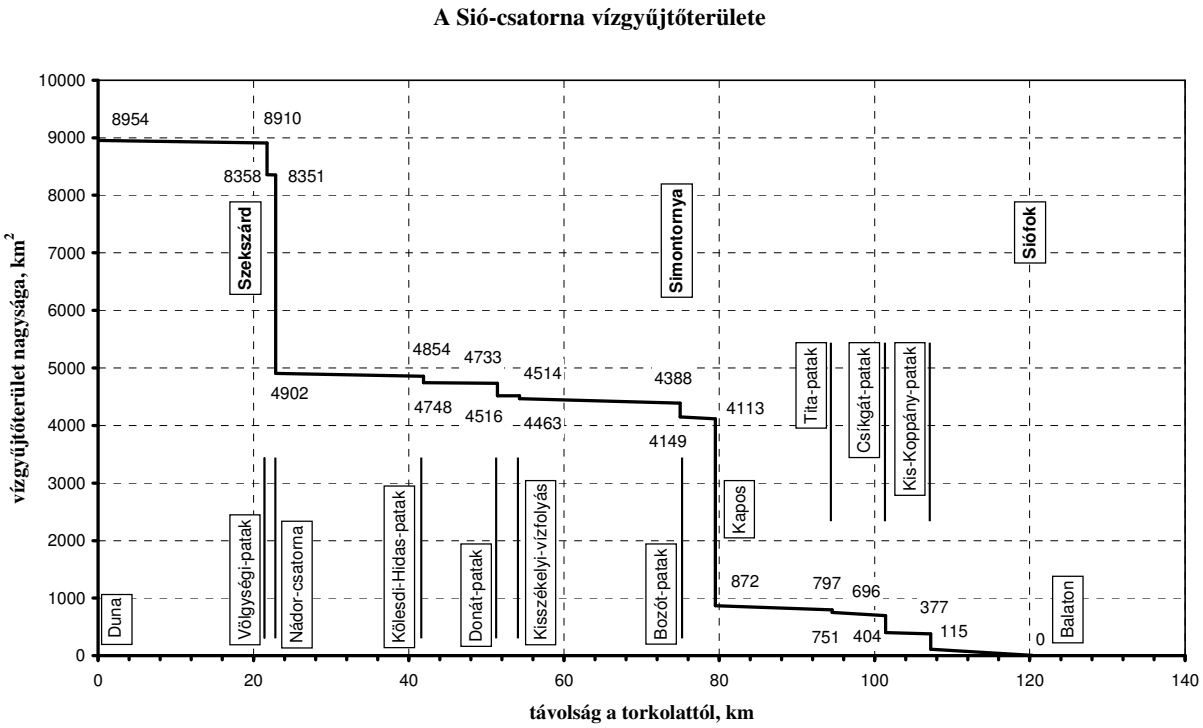
1-7. táblázat: A Sió, illetve a mellékvízfolyásainak vízgyűjtőterülete (kiemelt színnel a tervezési szakaszt érintő adatok)

Vízfolyás	fkm szelvény	Sió vízgyűjtő-területe Balaton nélkül	Mellékvízfolyás vízgyűjtőterülete	Sió közvetlen vízgyűjtőterület
		km²	km²	km²
Siófok	120+878	0		
Kis-Koppány torkolata felett	107+229	115	262	115
Kis-Koppány torkolata alatt	107+229	377		
Cinca-Csíkgát-patak torkolata felett	101+442	404	292	27
Cinca-Csíkgát-patak torkolata alatt	101+442	696		
Tita-patak torkolata felett	94+530	751	46	55
Tita-patak torkolata alatt	94+530	797		
Kapos torkolata felett	79+477	872	3241	75
Kapos torkolata alatt	79+477	4113		
Bozót-patak torkolata felett	74+954	4149	239	36
Bozót-patak torkolata alatt	74+954	4388		
Kisszékelyi-vf. Tokolata felett	54+271	4463	51	75
Kisszékelyi-vf. Torkolata alatt	54+271	4514		
Donát-patak torkolata felett	51+419	4516	217	2
Donát-patak torkolata alatt	51+419	4733		
Kölesdi-Hidas-patak torkolata felett	41+915	4748	106	15
Kölesdi-Hidas-patak torkolata alatt	41+915	4854		
Nádor-csatorna torkolata felett	22+865	4902	3449	48
Nádor-csatorna torkolata alatt	22+865	8351		
Völgységi-patak torkolata felett	21+726	8358	552	7
Völgységi-patak torkolata alatt	21+726	8910		
Sió torkolat	0+000	8954		44
Összesen	**-**		**8455**	**499**

A torkolati szelvényhez tartozó teljes vízgyűjtőterület **14.728** km².

A Sió vízgyűjtő területét elméletileg és gyakorlatilag is két nagy egységre bonthatjuk. A siófoki leeresztő zsilip feletti rész – a Balaton vízgyűjtőterülete – nagysága 5.775 km², ebből a tó felülete 75 cm-es vízállásnál (1975. évi felmérés) 588 km², a Zala vízgyűjtőterülete pedig 2.622 km².

A torkolati szelvény és a siófoki leeresztő zsilip közé eső vízgyűjtőterület nagysága 8954 km², melyből a közvetlen Sió vízgyűjtő 499 km². A mellékvízfolyások közül a Nádor-csatorna (a Velencei-tóval együtt) és a Kapos vízgyűjtője a legnagyobb.



1-3. ábra: A Sió-csatorna vízgyűjtőterülete

A Sió közvetlen vízgyűjtőterületének évi középhőmérséklete 10-10,5 °C között alakul, az évi átlag értéke a terület magasabban fekvő részein az alacsonyabb. A nyári félév hőmérséklete 16-17 °C, a téli félévé 2,5-3,5 °C. Az éves csapadékösszeg 550-650 mm között alakul, melyből 300-350 mm a nyári félévben esik. A napfénytartam éves összege 1950-2050 óra között változik, értéke északról dél felé haladva növekszik. Az uralkodó szélirány északnyugati.

1.5.1.2. A vizsgált mederszakasz vízjárása

A csatorna vízjárását a vízgyűjtő területre hullott csapadék, a tisztított szennyvízbevezetések és a Balatonból történő vízeresztések határozzák meg. A dunai nagyvizek kiszorítására 1968 és 1974 között megépítették a Sió torkolati művet (árvízkaput), melynek működtetése a Sió alsó szakaszának vízjárását befolyásolja.

Vízrajzi megfigyelő hálózat

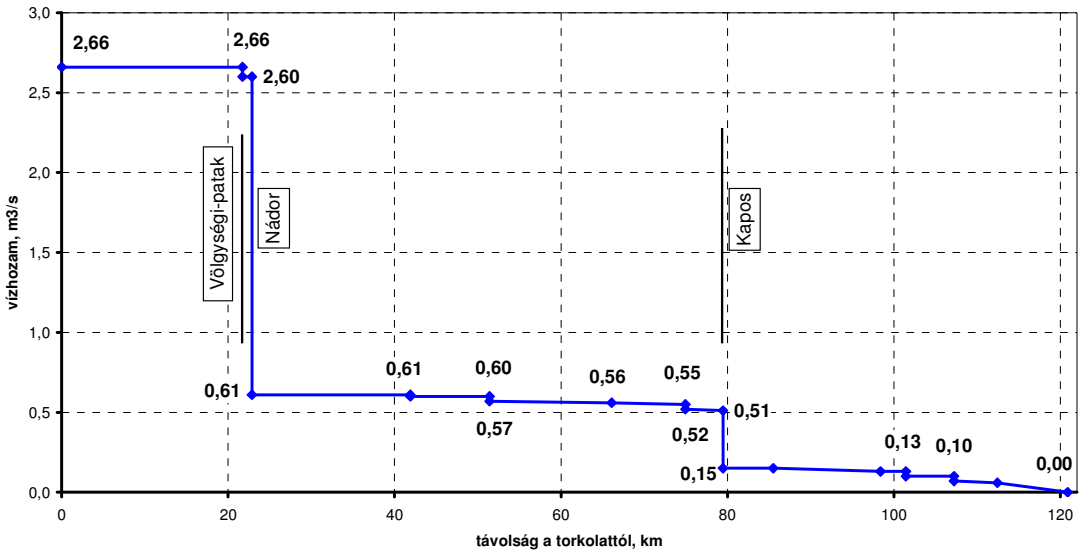
A Sió-csatorna fontosabb vízmércéinek adatait az 1. Mellékletben foglaltuk össze. A táblázatban „+” jellel jelöltük azokat az állomásokat, ahol rendszeres – havi egy alkalommal – vízhozam-mérés történik. A táblázatban szereplő vízmércék napi jelentő állomások, észlelésük folyamatos.

Jellemző vízhozamok, hidrológiai hossz-szelvények

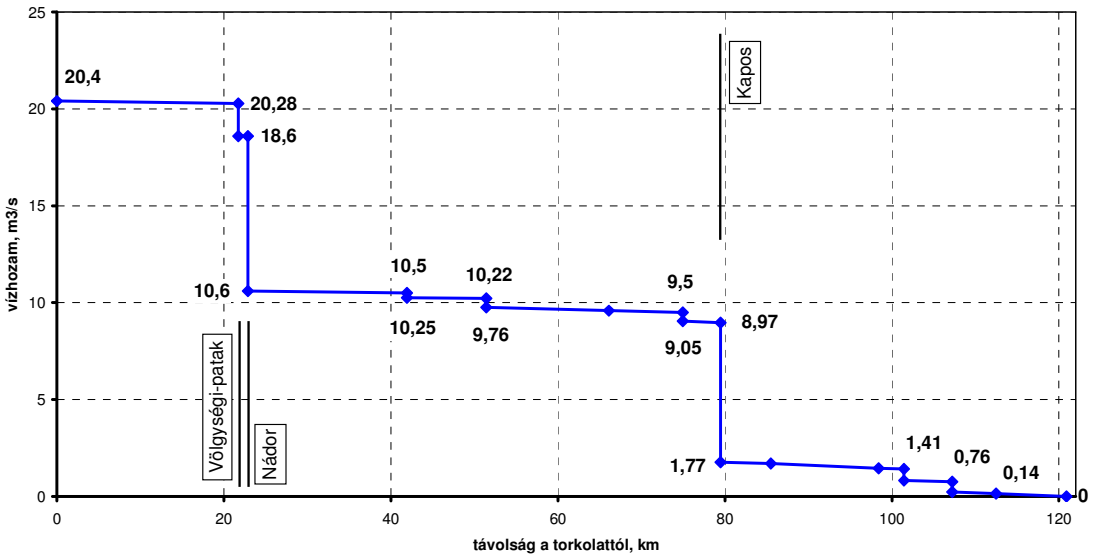
A Sió-csatorna egyes szelvényeiben jellemző vízhozam értékeit a VITUKI Adatgyűjtemény Magyarország felszíni vizeiről c. munkája alapján az alábbi táblázat (1-8. táblázat) és ábrák mutatják be (1-4. ábra, 1-5. ábra). Az adatok balatoni vízeresztés nélkül értendők.

1-8. táblázat: A Sió-csatorna egyes szelvényeiben jellemző vízhozam értékei (kiemelt színnel a tervezési szakaszt érintő adatok)

A Sió-csatorna szelvénye		Jellemző vízhozamok (m^3/s)	
helye	fkm	KQ	KÖQ
Siófok	120,88	0	0
Siójut, vm	112,45	0,06	0,14
Kis-Koppány torkolata felett	107,23	0,07	0,23
Kis-Koppány torkolata alatt	107,23	0,10	0,76
Cinca-Csíkgát-patak torkolata felett	101,44	0,10	0,82
Cinca-Csíkgát-patak torkolata alatt	101,44	0,13	1,41
Mezőkomárom, vm.	98,40	0,13	1,45
Ozora, vm.	85,50	0,15	1,7
Kapos torkolata felett	79,48	0,15	1,77
Kapos torkolata alatt	79,48	0,51	8,97
Bozót-patak torkolata felett	74,95	0,52	9,05
Bozót-patak torkolata alatt	74,95	0,55	9,5
Pálfa, vm.	66,10	0,56	9,59
Donát-patak torkolata felett	51,42	0,57	9,76
Donát-patak torkolata alatt	51,42	0,60	10,22
Kölesdi-Hidas-patak torkolata felett	41,92	0,60	10,25
Kölesdi-Hidas-patak torkolata alatt	41,92	0,61	10,5
Nádor-csatorna torkolata felett	22,87	0,61	10,6
Nádor-csatorna torkolata alatt	22,87	2,60	18,6
Völgységi-patak torkolata felett	21,73	2,60	18,6
Völgységi-patak torkolata alatt	21,73	2,66	20,28
Sió torkolat	0,00	2,66	20,4



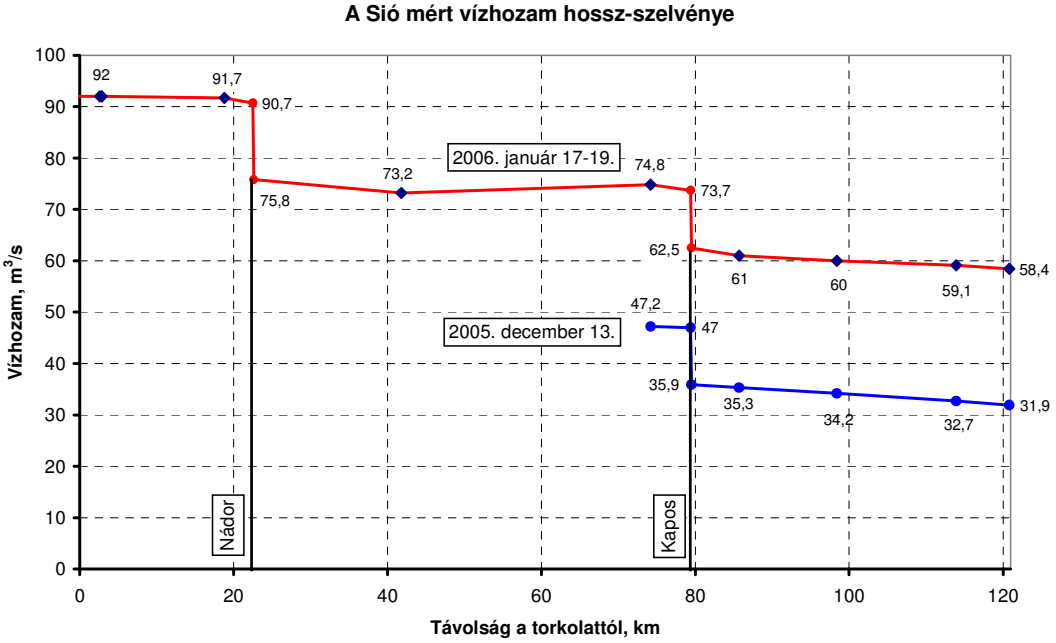
1-4. ábra: A Sió-csatorna hidrológiai hossz szelvénye (balatoni vízeresztés nélkül), KQ



1-5. ábra: A Sió-csatorna hidrológiai hossz szelvénye (balatoni vízeresztés nélkül), KÖQ

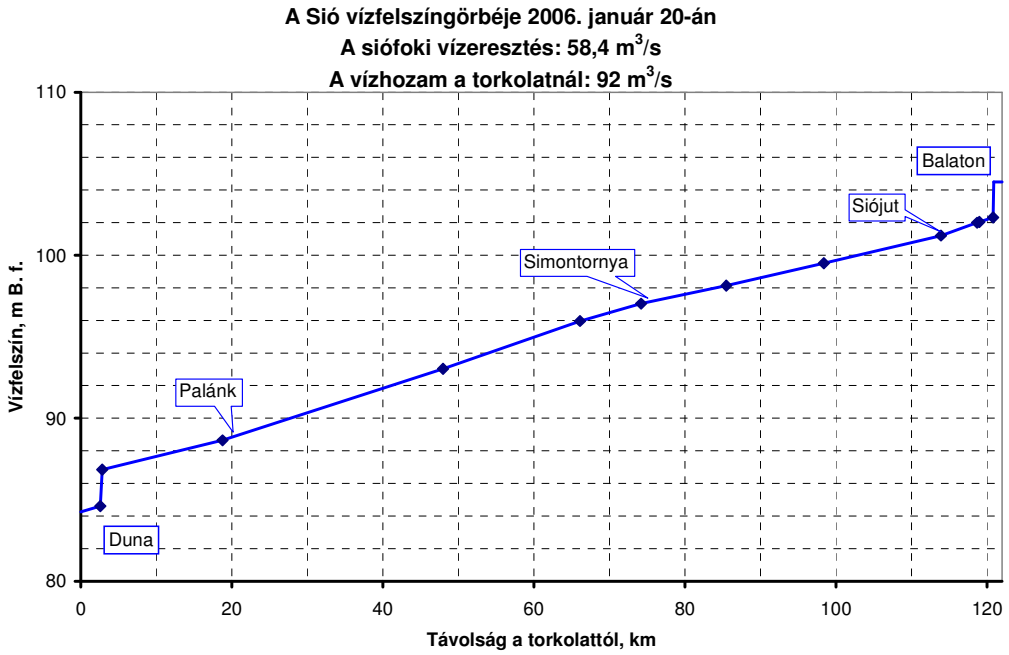
Az elmúlt évek egyik legnagyobb balatoni vízeresztése 2005. szeptember és 2006. január között volt. 2005. december 13-án a Sió-csatorna felső 50 km-es szakaszán történt hossz-szelvény menti vízhozam mérés. Az eresztés mértéke ekkor a Sió, gát alatti szelvényében 31,9 m^3/s volt. 2006. januárban – a leeresztő műtárgy rezgésvizsgálata után – további zsilipnyitással 58,4 m^3/s-ra növelték az eresztést.

A két különböző vízeresztés mérési eredményeit az 1-6. ábra mutatja be.



1-6. ábra: Balatoni vízeresztések 2005. szeptember és 2006. január között

2006. január 20-án a Sió valamennyi vízmércéjén egy időben történt leolvasások eredményeként állt elő a vízfelszín görbe (1-7. ábra).



1-7. ábra: A Sió vízfelszín görbéje 2006. január 20-án

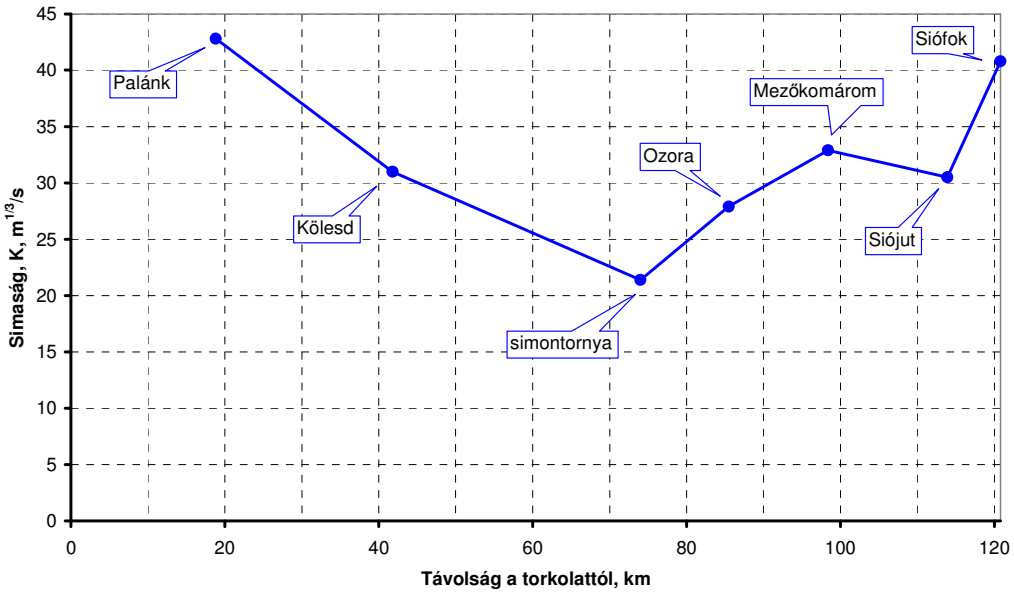
Fenti vízeresztéskor végzett mérések szolgáltak alapul a Sió simasági (k), illetve érdességi (n) tényezőjének meghatározásához. Az érdességi tényezőket összevetettük az 1995-ben kísérleti vízeresztés és helyszíni bejárás alkalmával meghatározott érdességi tényezőkkel.

Az adatokat az 1-9. táblázat és az 1-8. ábra mutatja be.

1-9. táblázat: A Sió simasági (k), illetve érdességi (n) tényezőjének meghatározása

Érdességi tényező (Manning-féle) számítása							
2005.12.13.							
állomás	fkm	Q (m^3/s)	v (m/s)	R (m)	I (‰)	k ($m^{1/3}/s$)	n($s/m^{1/2}$)
Siófok, gát alatt	120,8						
Siójut	113,9	32,7	0,78	1,81	0,13	46,2	0,022
Mezőkomárom	98,4	34,2	0,71	2	0,31	25,3	0,039
Ozora	85,5						
Simontornya	74,3	47,2					
Kölesd							
Szekszárd-Palánk							

Érdességi tényező (Manning-féle) számítása								
2006.01.18-19.								
állomás	fkm	Q (m^3/s)	v (m/s)	R (m)	I (‰)	k ($m^{1/3}/s$)	n($s/m^{1/2}$)	**n (1995)**
Siófok, gát-alatt	120,8	58,6	0,97	2,36	0,18	40,8	0,024	**0,029**
Siójut	113,9	59,1	0,82	2,63	0,2	30,5	0,032	**0,03**
Mezőkomárom	98,4	60	0,74	2,62	0,14	32,9	0,031	
Ozora	85,5	61,1	0,73	2,83	0,17	27,9	0,036	
Simontornya	74,3	74,8	0,54	2,47	0,19	21,4	0,047	**0,043**
Kölesd	41,8	73,2	0,88	3,08	0,18	31	0,032	
Palánk	18,8	91,7	1,04	2,79	0,15	42,8	0,023	



1-8. ábra: A Sión 58,4 m³/s vízeresztésnél mért simaság (2006. január 19-20.)

A Sió teljes szakaszára előállított simasági (érdességi) tényezők alátámasztják azt a tapasztalatot, mely szerint a csatorna középső – 60-80 fkm közötti – szakasza erősen elhanyagolt állapotú. A 2006. január 17-19-i mérések alapján számított érdességi tényezők értéke jelentősen nem tér el az 1995. évben maghatározottaktól.

Mértékadó árvízszint (MÁSZ)

Az árvédelmi töltések átszakadásának egyik oka lehet, hogy a vízállás meghaladja, vagy megközelíti a gátkorona szintjét. Az árvízvédelmi biztonság számos kritériuma közül az egyik legfontosabb a töltés magasságának megfelelő meghatározása. Az árvízvédelmi töltések koronamagasságát a mértékadó árvízszint (MÁSZ) és a hozzáadott biztonság határozza meg. A mértékadó árvíz azt az árvízszintet, illetőleg azt az árvízi terhelést jelenti, amelynek elviselésére az árvédelmi műveket méretezni kell.

A mértékadó árvízszintek átfogó, statisztikai alapon történt meghatározására első alkalommal a 1970-es években került sor. Azóta a hidrológiai és folyómorfológiai viszonyok változása miatt több ízben szükség volt egyes folyószakaszokon a mértékadó árvízszintek felülvizsgálatára.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság megrendelésére 2014. évben elkészült a mértékadó árvízszintek országos felülvizsgálata. A folyók mértékadó árvízszintjének módosításáról szóló 11/2010. (IV.28.) KvVM rendelet módosítását tartalmazta a 41/2014. (VIII. 5.) BM rendelet, amely a Dunára vonatkozó mértékadó árvízszintek kismértékű kiigazítását tartalmazza.

A 2014. év végén megjelent folyók mértékadó árvízszintjéről szóló 74/2014. (XII.23.) BM rendelet pedig már egységesen tartalmazza a Magyarországi folyókra vonatkozó mértékadó árvízszint (MÁSZ) értékeket. A Sió-csatorna MÁSZ értékeit az 1-10. táblázat mutatja be.

1-10. táblázat: A Sió-csatorna MÁSZ értékei (kiemelt színnel a tervezési szakaszt érintő adatok)

Szelvény [fkm]	Folyóközépvonal		MÁSZ [mBf]	Bal part Szelvény [tkm]	Jobb part Szelvény [tkm]	Megjegyzés, a mérce helye, LNV [cm], |LNV| [cm]
	EOV Y [m]	EOV X [m]				
0,000	638468,35	110542,92	**92,08**			
1,990	636526,73	110700,93	**92,20**			
2,527	636012,62	110740,02	**92,32**			
2,587	635952,73	110745,06	**92,44**			Sió árvízkapu alvíz vm.
2,590	635949,70	110745,32	**92,44**			
2,850	635789,53	110758,81	**92,44**			Sió árvízkapu felvízvm. LNV = 1259
3,800	634763,16	110900,07	**92,45**			
5,700	634085,22	112459,79	**92,47**			
9,900	631579,42	111159,30	**92,49**			
10,000	631547,18	111253,99	**92,49**			
12,000	630767,84	113121,96	**92,50**			
15,000	627755,06	113356,12	**92,52**			
19,118	624308,75	115403,57	**92,54**			Szekszárd-Palánk vm. LNV = 680
19,120	624306,94	115404,45	**92,54**			
20,300	623238,07	115214,85	**92,59**			
21,700	621976,90	115760,83	**92,68**			Völgységi-patak
22,000	621690,20	115870,77	**92,68**			
22,400	621305,58	115914,07	**92,72**			Nádor-csatorna
23,000	620711,25	115832,12	**92,73**			
23,500	620224,32	115832,05	**92,74**	17,635	18,153	Sióagárd, közúti híd
25,000	618798,11	116113,99	**92,82**			
36,900	618910,66	126238,28	**93,57**	30,976		Medina, közúti híd
40,000	617207,52	128659,71	**93,77**			
41,900	615587,71	129630,53	**93,93**	36,175		Kölesd, közúti híd
42,900	615068,33	130384,05	**94,03**			
43,000	615109,97	130474,93	**94,04**			
46,000	615173,76	133425,01	**94,34**			
46,600	615094,41	133995,77	**94,43**		41,018	Borjád vm.
47,400	615070,99	134793,16	**94,55**			Borjád
49,000	615251,69	136340,40	**94,78**			
51,100	615870,34	138312,49	**95,10**			Donát-patak
52,800	616156,54	139822,33	**95,37**			Uzd, közúti híd
54,800	616563,79	141766,10	**95,67**	48,994		Sárszentlőrinc, közúti híd
66,200	617251,83	152911,01	**97,45**	60,487		Pálfa, közúti híd
67,000	616674,15	153404,32	**97,57**			
73,100	612389,10	156465,15	**98,54**	67,695		Simontornya közúti híd
74,000	611498,26	156470,77	**98,69**	68,825		Töltés vége
74,300	611203,84	156415,62	**98,78**			Simontornya vm. LNV = 682
74,900	610633,27	156262,41	**98,78**			
75,000	610533,80	156248,41	**98,78**			

Szelvény [fkm]	Folyóközépvonal		MÁSZ [mBf]	Bal part Szelvény [tkm]	Jobb part Szelvény [tkm]	Megjegyzés, a mérce helye, LNV [cm], |LNV| [cm]
	EOV Y [m]	EOV X [m]				
79,100	606635,81	154994,92	**98,92**			
79,600	606162,14	154924,15	**98,94**			
85,500	600647,97	156880,79	**99,15**			
86,000	600306,85	157229,14	**99,17**			
86,094	600246,84	157301,33	**99,18**			Ozora vm.
86,200	600178,65	157382,41	**99,18**			
95,000	593609,12	162458,86	**100,02**			
97,000	593025,71	164083,76	**100,28**			
97,400	592702,84	164312,23	**100,33**			
98,400	591899,84	164872,06	**100,47**			
100,000	590415,18	165464,40	**100,75**			
101,700	590026,58	167009,69	**101,01**			
106,000	586407,82	169183,93	**101,53**			
107,000	585605,09	169778,94	**101,63**			
107,500	585167,95	170013,01	**101,69**			
108,000	584703,89	170200,31	**101,75**			
109,000	583840,81	170612,30	**101,90**			
112,400	580913,42	171298,11	**102,38**			
112,449	580871,22	171323,09	**102,35**			Siójut vm.
119,300	574609,79	173103,15	**103,55**			
119,800	574162,98	173322,88	**103,70**			
120,400	573933,51	173854,04	**103,94**			
120,800	573716,80	174181,57	**104,04**			Siófok, gát alatt vm.
120,854	573676,37	174217,56	**104,05**			

A vizsgált mederszakaszra jellemző, észlelési időszak kezdete óta a mértékadó vízmércéken mért vízállás adatok és vízmérce paramétereit az 1-11. táblázat mutatja be.

1-11. táblázat: A Sióra jellemző, észlelési időszak kezdete óta a mértékadó vízmércéken mért vízállás adatok és vízmérce paraméterei

	Simontornya	Szekszárd-Palánk	Sió Árvízkapu alvíz
A vízmérce szelvénye (fkm):	74+300	19+118	2+587
0" vízszint (mBf)	91,76	85,09	79,32
Legnagyobb vízszint (LNV):	682	680	1259
Legkisebb vízszint (LKV):	14	2	340
I., II. és III. fokú készültségi szint:	500 550 600	500 600 650	1050 1150 1250
Mértékadó árvízszint (MÁSZ):	98,78	92,54	92,44
	702 cm	745 cm	1312 cm

A 2014. szeptemberben-októberben kialakult ár- és belvízi helyzet

2014 szeptemberében extrém csapadékos időjárás volt jellemző az ország dél-nyugati régióiban, ami a szomszédos országokkal osztott vízgyűjtőjű vízfolyásokon – Mura, Rába, Mosoni-Duna – és a Balaton legfőbb táplálója, a Zala-folyó vízrendszerében – heves, nagy víztömegeket levezető, több helyen III. fokú védekezést igénylő árhullámok kialakulását eredményezte. A Balaton vízgyűjtőjén az erre az időszakra jellemző csapadékmennyiség sok éves átlagértékének 250-270 %-a hullott.

A Zala-folyó árvízi vízhozamát a Kis-Balaton gyors telítődését követően már nem tudta tározni, így Fenékpusztánál folyamatosan nagyobb víztömeg folyt be, mint amit le lehetett engedni a Sió-csatornán. Az így kialakult helyzetben a megkezdett 30 m^3/s értékről 50 m^3/s-ra kellett emelni a vízeresztés intenzitását a szükséges apasztási cél elérése érdekében. A Kaposon ezzel egy időben szintén árhullám vonult le, azonban a tervezési szakaszon az együttes árhullám sem okozott II. fokot meghaladó vízszinteket.

Vízhasználatok, vízbevezetések

A Sióból a felső szakaszon öntözés, illetve halastó vízellátásának céljából vízkivétel nincs. Alkalomszerűen, nyári időszakban előfordul Siójut térségében ideiglenes vízkivétel öntözés céljára. A vízkivétel szivattyús lajtos kocsival történik, melynek mennyisége néhány száz köbméter.

Folyamatos víz bevezetés csak az írott hossz-szelvényen feltüntetett, illetve a becsatlakozó vízfolyások táblázatában megadott állandó vízfolyásokon keresztül történik. Ezen kívül különösen Siófok belterületén elég sok időszakos befolyó található, melyek a város csapadék vízét vezetik be a mederbe. Ezeket befolyóként az írott hossz-szelvényen feltüntettük.

Jelentős még és folyamatosnak tekinthető a Siófok városi szennyvíztisztító telepről származó tisztított szennyvíz bevezetése a 118+467 fkm bal parti szelvényben, éves szinten engedélyezett mennyiség: ~ 12 millió m^3.

A Sió-csatornán vízjogi üzemeltetési engedéllyel rendelkező vízhasználatok jegyzékét a 2. melléklet tartalmazza.

1.5.1.3. A vizsgált nagyvízi mederszakaszt határoló árvízvédelmi rendszerek

A 04.NMT.03. Sió megnevezésű tervszakasz az alábbi árvízvédelmi rendszereket érinti:

A 04.01. számú Báta-Siótorok-Szekszárdi árvízvédelmi szakasz

A védelmi szakasz általános ismertetése

Az árvízvédelmi szakasz Báta község magaspartjától indul a Duna jobb parti védtöltése mentén, a 28+692 tkm szelvényig (a 26+915 – 28+692 tkm közötti töltésszakasz öblözeten kívül halad). A Duna jobb part 26+915 tkm-től ágazik ki a Sió jobb parti védtöltése, s a védelmi szakasz a 14+419 tkm szelvényben található szekszárdi közúti hídnál (M6-os út) fejeződik be.

Az 1.31 számú Sárközi öblözetet kelet felől 26+915 tkm szelvényig a Duna jobb pari töltése védi az elöntésektől. A Duna jobb part 26+915-28+692 tkm szelvények közötti szakasza –, mint a Sió kereszttöltése árvízkapuval – *öblözeten kívüli* védtöltés. Az 1777 m-es töltés és az árvízkapu védelmi célú rendeltetése, hogy a Sió alsó szakaszát mentesítse a dunai jeges árvizek visszaduzzasztó hatásától.

Az öblözetet észak-északkeleti irányból a Sió jobb parti töltése védi a Duna jobb part 26+915 tkm-ben levő kiágazásától a védtöltés 14+419 tkm szelvényében lévő öblözeti határig.

Az árvízmentesített öblözetet védő töltések adatait az 1-12. táblázat tartalmazza.

1-12. táblázat: Az árvízmentesített öblözetet védő töltések adatai a 04.01. számú Báta-Siótorok-Szekszárdi árvízvédelmi szakaszon

Az öblözet		A védtöltés		
Száma	Neve	Neve	Szelvénye	Hossza (m)
1.31.	Sárközi	Duna jp.	0+000-26+915	26915
	Öblözeten kívül	Duna jp.	26+915-28+692	1777
1.31.	Sárközi	Sió jp.	0+000-14+419	14419
01. sz. Báta-Siótorok-Szekszárdi szakasz összesen				43111

<u>*A fővédvonal részletes ismertetése*</u>

A védművek kiépítésének fejlődése

A XIX. századig az egész Sárköz nyílt ártér volt. A töltésépítési munkálatok 1775-ben kezdődtek, de 1777-ben abbamaradtak. Ezek a művek a későbbi árvizek idején elpusztultak. Az ármentesítési munkákat megelőző időkben az ártér 52 %-a rét-legelő, 11,5 %-a erdő, 11%-a nádas, 24 %-a terméketlen terület, 1,5 %-a szántó művelésű volt.

1820-21-ben Fadd-Mohács között négy dunai átmetszést létesítettek. 1810 és 1825 között építették meg a mai Duna jobb parti védvonal magvát képező töltésszakaszt, Paks-Báta között, mintegy 60 km hosszban. Ekkor épült az ún. „Podolay-töltés”, amely az akkor élő Duna jp-ot követte Tolnáig. A dunai átmetszések sorába tartozik a bogyiszlói kanyar (Tolnai-Holt-Duna) szabályozása, amikor is a 30 km hosszú, túlfejlett folyószakaszt, egy 7 km-es egyenes átvágással – 1843és1852 között – lerövidítették. Az átvágás felső végét –Doromlásnál–1894-ben zárták le.

A Sió (Sárvíz) nem a jelenlegi helyén ömlött a Dunába, hanem 50 km kanyargás után Bátánál volt a torkolati szakasza. Az új nyomvonal kiépítésére 1854-55-ben került sor, amikor a Sárvizet a taplósi Dunába vezették be, egy Szekszárdtól indított 4 km-es ásott mederrel. A Sió jobb parti töltést a Sárvíz átvágásból kikerült anyagból építették meg, majd 1909-10-ben a Sió szabályozás anyagából megerősítették.

A dunai töltésszakaszon 1885 után az 1883. évi árvízszint fölé 1,5 m-re emelték a töltéskorona szintet, majd 1888-91-ben megépítették a nyomópadkát és a telefonhálózatot. 1914-ig teljes hosszban kiépítették a töltést az 1899-ben megállapított egységes dunai töltésmérettel: 4 m széles korona, vízoldali rézsű 1:3, mentett oldali rézsű 1:2. A koronaszint alatt 3 m-rel, nyomópadka épült 4 m szélességben. Magassági biztonság az 1897. évi árvízszint felett 2 m volt.

Az 1956-1965 között, a töltéseken a szakadások és árvízkárok helyreállítását és padkaépítési munkákat végeztek.

Az öblözetben a Duna jobb parti védtöltés előírt biztonságra történő megerősítését az 1965-ös nagy dunai árvizet követően végezték el. A töltés szelvényét 6 m koronaszélességgel, 1:3 hullámtéri, 1:5 mentett oldali rézsűhajlással alakították ki. Magassági biztonság az 1956-os jeges árvízszint tetőző vízállás értékeinek burkoló görbéjéhez viszonyítva 1,00 m-rel,

az 1965-ös LNV érték fölött 1,30-180 m. A töltés nyomvonalán is módosítás történt Pörböly térségében az 5+470 (a régi töltés kicsatlakozása: 0+000) és a 9+267 (a régi töltés visszacsatlakozása: 5+374) tkm-ek között. 1967-69.között új elsőrendű árvízvédelmi töltés épült (az előtte lévő töltésszakaszt az igazgatóság feladta). Tekintettel arra, hogy az új szakasz a „régi" töltés mögött helyezkedik el –amelyik továbbra is véd az árvizek ellen-, eddig *nem kapott vízterhelést*.

1970-74 között épült a Sió torkolati mű, az árvízkapuval, a Sió 2,6 fkm szelvényében, az 1,777 km hosszú kereszttöltésbe. 1975-78. között a Sió alsó szakasz beruházási munkáinak keretében, a jelenlegi keresztmetszettel kiépült a Sió jobb parti védtöltése. Az előírt biztonsággal kiépített töltésben új műtárgyak (zsilipek) épültek. A Sió jobb parti védtöltés kiépített szelvénymérete: 5 m koronaszélesség, 1:3 hullámtéri, 1:4 mentett oldali rézsűhajlás, magassági biztonság: 1,0 m.

1995-99. között végezték –döntően hidromechanizációs anyagkitermelésből- a Sió jobb parti védtöltésének fejlesztését a 0+650-10+000 tkm szelvények között. A beruházás célja, a töltés magassági-és keresztmetszeti hiányainak megszüntetése, az állékonyság növelése volt. Ennek érdekében a kijelölt szelvényekben betöltötték a kubikgödröket, töltéserősítést végeztek a vízoldalon valamint megcsapoló kutakat létesítettek a mentett oldalon.

A Sió-csatornából hidromechanizációs munkával kinyert anyagot a vízoldali kubikgödrök feltöltésére használták az alábbi szelvényekben:

2+400-4+250 tkm
5+650-6+400 tkm
7+080-7+600 tkm
7+850-9+500 tkm

Ugyancsak hidromechanizált anyagból végezték el a töltések vízoldali -10 m-es- előterének- és rézsűjének erősítését is az

5+650-6+425 tkm
7+025-7+625 tkm
7+900-9+675 tkm között.

Szárazanyag beépítésével végezték el ugyanezt a munkát az

1+175-4+350 tkm között.

Nyomáscsökkentő, megcsapoló kútsor létesült a

6+400-7+050 tkm
7+600-7+850 tkm
9+650-9+950 tkm között.

2003-ban, a lankóci szivattyútelep beruházási munkái során, új nyomvonalon, 75 m hosszban, 1220 mm átmérőjű acél nyomócsövet fektettek le az átemelt belvíz elvezetésére, délről kerülve meg a szivattyútelep épületét. A cső nyomvonal, egy szakaszon, az épület és a töltés 10 m-es mentett oldali sávjában húzódik, párhuzamosan a töltéssel.

A töltés anyagára és az altalajra vonatkozó adatok ismertetése

A töltés anyaga általában megegyezik a közvetlen közelben lévő hullámtéri, valamint mentett oldali talaj felső szintjével.

A VITUKI 1958-ban a védvonalakról geohidrológiai hossz-szelvényt készített tkm-kénti függőleges szondázással az LKV szintjéig. A feltárás alapján a felső 1 m-es réteg a mentett oldali altalajnál agyagos vályog, agyagos homok vályog. Az alatta lévő talajréteg átlagosan 2,50-3,00 m-ig homokos vályog, majd ez alatt homok és vályog van. Pörbölytől felfelé (Bátaszék-Bajai vasúttól É-ra) az altalaj- a 16-17 km-es szelvények kivételével – agyagos homok vályog és vályogos homok.

Az 1965-ös árvíz után a bátai őrjárásban részletes talajfeltárás történt a töltés koronájától 8 m-es mélységig. Eszerint a töltés anyaga 2,0-2,8 tkm között szürkésbarna iszapos homokliszt, vékony réteg sárgásszürke homokliszt, szürke finom homok. A 2,8-3,0 tkm közötti szakaszon a töltés anyaga barna agyag, az altalaj pedig szürke iszap. A Sió jobb parti töltés 2,0 tkm szelvényig a talaj felső szintje homokos vályog, az altalaj pedig homok és finomhomok. Ugyanilyen az altalaj a 7,0 és 9,0 tkm szelvények között is. A védvonal többi szakaszain a feltárás mélységéig (84,30 mBf) vályog és agyagos vályog talaj van.

Védekezési tapasztalatok

A 2006. évi tavaszi, dunai árhullámot nem lehetett kizárni a Sióból, tekintettel a jelentős mértékű balatoni vízeresztésre. Ezek együttes hatásának eredményeként az árvízvédelmi szakasz teljes hosszán kellett védekezni.

A töltések mérete, jó állapota megfelelő védelmet biztosított, rendkívüli beavatkozásra nem volt szükség. A töltések mentén fakadóvíz, előtér felpuhulás, buzgár-jelenség volt tapasztalható, amelyek megfigyelést igényeltek. Az Árvízkapu felvízén, a merülőkapu mozgató berendezés három aknáját fóliaszigeteléssel védték be.

Az elmúlt árvizekből leszűrhető védekezési tapasztaltok, általánosságban, az alábbiakban foglalhatók össze

- A széljárási viszonyok kedvezőek (északnyugati), hullámverés ellen sem a dunai, sem a Sió-töltésen nem kell védekezni. Ehhez hozzájárul még a széles dunai hullámtéren lévő Gemenci erdő is.

- Az árvízvédelmi szakasz mentén szakadópart nincs.

Fővédvonalat keresztező létesítmények

A védelmi szakaszt keresztező létesítményeket az írott hossz-szelvény részletesen tartalmazza (1-13. táblázat).

1-13. táblázat: A védelmi szakaszt keresztező létesítmények

1. Határoló létesítmények							
Gátőrjárás	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**		**típus**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**	**-től**	**-ig**		
04.05.01.	Bogyiszló gátőrjárás bp.	631151,55	114369,06	2,587	17,867	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.05.02.	Palánki gátőrjárás **egy része bp.**	617302,46	128878,54	17,867	22,865	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.01.05.	Borrévi gátőrjárás jp.	631928,12	110258,74	2,587	13,946	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.01.06.	Szekszárdi gátőrjárás jp.	626488,74	114145,11	13,946	19,326	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.06.03.	Sióagárd II. gátőrjárás jp.	622613,91	115488,74	19,326	22,865	elsőrendű töltés	KDTVZIG
	Gógai nyári gát bp.	631436,73	112305,90	5,936	12,026	nyári gát	KDTVZIG
	Taplósi nyári gát bp.	627905,09	113707,73	15,322	14,787	nyári gát	Gemenci Erdő- és Vadgazdaság Zrt.
	"Ásott" Sió nyári gát bp.	627556,95	113536,26	14,787	15,935	nyári gát	KDTVZIG
2. Folyószabályozási művek							
A. hosszirányú							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**		**típus**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**	**-től**	**-ig**		
B. keresztirányú							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**	**típus**	**jellemző paramétere**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**				

3. Műtárgyak							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**	**típus**	**jellemző paramétere**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**				
1.	Áteresz jp.	637774,38	110630,52	0,520	áteresz	NA 110	n.a.
2.	Sió torkolati mű kezdete	635925,86	110742,75	2,380	torkolati mű, hajózsilip		KDTVIZIG
2.	Sió torkolati mű	635700,00	110766,73	2,587	torkolati mű, hajózsilip	vb.; 13,5 m széles szegmensnyílás, 13,5 m széles 95 m hosszú hajózsilip küszöbszint: 84,32 mBf., kezelési szint: üz. szab. szerint	KDTVIZIG
2.	Sió torkolati mű vége	635467,00	110782,00	2,840	torkolati mű, hajózsilip		KDTVIZIG
3.	Kutyatanyai zsilip bp.	629569,00	114579,46	13,360	zsilip	vb. 3 x 2,0 x 2,7 m, küszöbszint: 87,05 mBf., kezelési szint: 87,00 mBf.	KDTVIZIG
4.	Feketeéri zsilip bp.	626147,89	114440,16	17,035	zsilip	vb. 2 x 1,2 x 1,4 m, küszöbszint: 86,48 mBf., kezelési szint: 86,50 mBf.	KDTVIZIG
5.	Palánki zsilip jp.	624760,18	115047,39	18,538	zsilip	vb. 0,80 x 1,10 m, küszöbszint: 87,42 mBf., kezelési szint: 87,21 mBf.	KDTVIZIG
6.	Ágostonpusztai zsilip bp.	623753,25	115488,02	19,688	zsilip	vb. 1,00 x 1,20 m, küszöbszint: 86,62 mBf. kezelési szint: 86,50 mBf.	KDTVIZIG
7.	Szekszárdi alsó zsilip jp.	623411,28	115173,40	20,128	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,41 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG
8.	Szekszárdi felső zsilip II. jp.	622701,86	115418,27	20,860	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,46 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG
9.	Szekszárdi felső zsilip I. jp.	622336,55	115612,38	21,299	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,49 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG

4. Keresztező létesítmények

A. hidak

Sorszám	Megnevezés	Súlyponti koordináta		Helye (fkm)	típus	jellemző paramétere	Kezelő/Fenntartó
		EOV Y (m)	EOV X (m)				
1.	M6-os autópálya hídja	627182,39	113746,01	15,790	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 98,93 mBf	MAÜ
2.	Szekszárdi vasúti híd	625303,12	114790,43	17,944	vasúti	acél;szerkezet alsó éle: 95,72 mBf; 52.90 m híd nyílás	MÁV Zrt.
3.	Szekszárd-Palánk közúti híd	624867,77	115037,17	18,447	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 94.52 mBf; 51.96 m híd nyílás	Közút Kezelő KHT.
4.	6. sz. főút hídja	624120,12	115491,11	19,326	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 96,30 mBf; 34.20 m híd nyílás	Közút Kezelő KHT.

B. vezetékek

Sorszám	Megnevezés	Súlyponti koordináta		Helye (fkm)	típus	jellemző paramétere	Kezelő/Fenntartó
		EOV Y (m)	EOV X (m)				
1.	Elektromos kábel bp.	635700,00	110766,73	2,587	elektromos	meder alatti átvezetés, Ø 0,16 KG PVC védőcső, 04.05. árvízvédelmi töltés keresztezés: 93,33 mBf., bevezetése: Sió bp. 0+164 tkm(2+759 fkm)	*E.ON Energiaszolgáltató Kft.*
2.	Ivóvíz nyomócső jp.	634742,26	109431,77	3,343	víz	hullámtéri vezetés jobb oldalon, Ø 0,05 KPE, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,8 mBf. utána az erdészházig halad	GÁÉV Szekszárd
3.	Keselyűsi nyomócső jp.	634101,51	109865,44	3,536	víz	vízkivételi hely, Ø 0,12 acél Ø 0,30 védőcsőben, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 93,0 mBf., használaton kívül	GÁÉV Szekszárd
4.	Szekszárdi szennyvíz nyomócső jp.	632459,96	110541,71	8,430	szennyvíz	hullámtéri vezetés a jobb oldalon, Ø 0.80 acél, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,75 mBf. bevezetése: Sió jp. 8+377 fkm	E.R.Ö.V. Zrt.
5.	Borrévi öntöző nyomócső jp.	632441,90	110519,31	8,453	öntöző nyomócső	vízkivételi hely, Ø 0,40 acél, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,2 mBf., bevezetése: Sió jp 8+445 fkm (elbontandó,mindkét vége karimával lezárt)	KDTVIZIG
6.	Szekszárd MJV T-V-1 ivóvíz nyomócső	627059,66	113838,04	15,944	víz	meder alatti átvezetés, 2xD355 KPE, 193,8 m hosszban	E.R.Ö.V. Zrt.
7.	Nagyfeszültségű légvezeték	626430,93	114238,55	16,684	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
8.	Nagyfeszültségű légvezeték	626037,98	114430,92	17,127	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.

9.	Nagyfeszültségű légvezeték	625825,04	114535,42	17,364	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
10.	Földalatti gázvezeték átvezetés	625751,90	114571,59	17,445	gáz	meder alatti átvezetés	n.a.
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték jp.	625370,65	114697,14	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30 KPE cső acél védőcsőben, küszöbszint: 92,7 mBf.	DDGÁZ
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték	625394,88	114745,28	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30	DDGÁZ
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték bp.	625416,88	114788,88	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30 KPE cső acél védőcsőben, küszöbszint: 92,52 mBf.	DDGÁZ
12.	Elektromos és telefon légvezeték keresztezése	625309,00	114787,55	17,938	elektromos és hírközlési	meder feletti átvezetés	n.a.
13.	Nyomott szennyvízvezeték bp.	625171,50	114908,65	18,118	szennyvízbefolyó	befolyó, Ø 0,08 KPE Ø 0,10 acél védőcső, küszöbszint: 93,18, bevezetése: 88.80 mBf.	Csapó Dániel Mg. Szakközép I.
14.	Mérőműszergyári szennyvíz nyomócső becsatlakozás jp.	625023,44	114901,34	18,241	szennyvízbefolyó	befolyó, Ø 0,318x8 mm acél, küszöbszint: 92,9 mBf., bevezetése: 86.74 mBf.	MMG Automatika Művek Rt.
15.	Nagyfeszültségű légvezeték	624915,28	115008,79	18,390	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
16.	Meder alatti optikai vezeték átvezetés	624889,44	115023,85	18,421	optikai	meder alatti átvezetés 2,00x1,00x0,15, betonvédelem: 81,80 mBf., kábelmagasság a mederben: 81,00 mBf.	Magyar Telekom Nyrt.
17.	Földalatti telefon kábel vezeték átvezetés	624529,92	115289,29	18,868	optikai	meder alatti átvezetés 2,00x1,00x0,15, betonvédelem: 82,70 mBf., kábelmagasság a mederben: 82,30 mBf.	Magyar Telekom Nyrt.
18.	Nagyfeszültségű légvezeték	621475,91	115935,45	22,224	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.

5. Egyéb létesítmények							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**	**típus**	**jellemző paramétere**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**				
1.	Sió Árvízkapu alvízi vízmérce bp.	635720,00	110779,00	2,587	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 79.32 mBf.	KDTVIZIG
2.	Torkolati mű várakozóhely alvízi	635925,86	110742,75	2,380	hajózási várakozóhely mindkét parton	a torkolati mű közelében lévő alvízen	KDTVIZIG
3.	Sió Árvízkapu felvízi vízmérce bp.	635458,00	110820,00	2,850	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 79.32 mBf.	KDTVIZIG
4.	Torkolati mű várakozóhely felvízi	635467,00	110782,00	2,840	hajózási várakozóhely mindkét parton	a torkolati mű közelében lévő felvízen	KDTVIZIG
5.	Keselyűs gh. Vízmérce jp.	634809,00	109408,00	3,700	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 83.45 mBf.	KDTVIZIG
6.	Borrévi vízmérce jp.	630918,00	111167,00	9,500	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 88.45 mBf.	KDTVIZIG
7.	Kutyatanyai zsilip, vízoldal vízmérce bp.	629560,00	114566,00	13,360	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 82.94 mBf.	KDTVIZIG
8.	Használaton kívüli kikötési lehetőség	624867,77	115037,17	18,447	kikötő	Szekszárd-Palánk közúti híd előtt és utáni szakasz mindkét parton 30-30 m	KDTVIZIG
9.	Palánk, Tolna Megyei Szakaszmérnökség rakodója	624770,36	115159,62	18,603	rakodó		KDTVIZIG
10.	Vízminőségi kárelhárítási hely	624770,36	115159,62	18,603	vízminőségi kárelhárítási hely		KDTVIZIG
11.	Szekszárd-Palánk vízmérce bp.	624638,00	115244,00	18,753	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 85.09mBf.	KDTVIZIG
12.	Szekszárdi őrjárás(csónakházi) vízmérce jp.	623343,00	115162,00	20,192	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 85.11 mBf.	KDTVIZIG
13.	Megszűnt műtárgy (csónak leengedő) jp.	623339,48	115147,88	20,199	csónak leengedő	megszűnt műtárgy	KDTVIZIG
14.	Hajófordító a Sió és a Nádor keresztezésénél a Nádor-csatornán bp.	620839,45	115865,56	22,865	hajófordító	kiépített méret 80 m, területe 0.5 ha	KDTVIZIG

Sió-csatorna fővédvonalát keresztező létesítmények minősítése

A fővédvonalat keresztező létesítményeket az MI-10-228-84 Árvízvédelmi töltéseket keresztező műtárgyak vizsgálata című vízügyi ágazati műszaki szabályozási kiadvány szerint minősítjük árvízbiztonsági és karbantartottsági szempontok szerint (1-14. táblázat).

1-14. táblázat: A Sió-csatorna fővédvonalát keresztező létesítmények minősítése

Keresztezés helye (tkm)	Megnevezés	Műtárgy minősítése
04.01. Báta-Siótorok-Szekszárd		
Sió jp. 13+662	Palánki zsilip	2
04.05. Siótorok-Kölesd árvízvédelmi szakasz		
Sió bp. 7+930	Kutyatanyai zsilip	6
Sió bp. 11+764	Feketeéri zsilip	3
Sió bp. 14+518	Ágostonpusztai zsilip	2
04.06. Szekszárd-Sióagárd-Kölesd árvízvédelmi szakasz		
Sió jp. 15+201	Szekszárd alsó zsilip	2
Sió jp. 16+004	Szekszárd felső zsilip II.	3
Sió jp. 16+421	Szekszárd felső zsilip I.	3

A minősítési kategóriák az alábbiak

1. Árvízbiztonsági szempontból teljesen jó karban lévő és kifogástalanul karbantartott műtárgy.
2. Jó karban lévő, de kisebb tatarozási munkák elvégzését igénylő műtárgy.
3. Jó karban lévő, de kisebb vagy nagyobb javítási munkák elvégzésére szoruló műtárgy.
4. Megfigyelés alatt tartandó műtárgy.
5. Megszüntetésre javasolt műtárgy.
6. Sürgős javításra szoruló műtárgy.
7. Árvízbiztonsági szempontból kifogásolható, vagy egyéb okból átépítésre javasolt műtárgy.

A hullámtér jellemzése

A dunai hullámtéren található a Gemenci erdő, amely a Duna-Dráva Nemzeti Park része. A hullámtéri erdőben a fák térállása változó. A védtöltés előterében a véderdősáv jó állapotú.

Nyilvántartási adatok

Mértékadó vízmérce adatai

Az árvízvédelmi szakaszra vonatkozó mértékadó vízmérce adatai, a készültségi fokozatok elrendelésére, illetve megszüntetésére vonatkozó vízállás adatokat az 1-15. táblázat mutatja be.

1-15. táblázat: Az árvízvédelmi szakaszra vonatkozó mértékadó vízmérce adatai, vonatkozó vízállás adatok

Mértékadó vízmérce			Vízmérce	2. Készültség (cm)		
Neve	helye	tkm/fkm	„0”pont (m.Bf)	I.	II.	III.
Sió torkolati mű, alvíz	Duna jp. Sió	28+513 tkm (2,6 fkm)	79,32	1050	1150	1250
Szekszárd- Palánk	Sió bp.	13+265 tkm (18,8 fkm)	85,09	500	600	650

Árvízi (őrházi) vízmércék adatai

Sorszám	Vízmérce			„0” pont	Leolvasó képesség (cm)	
	neve	helye	tkm	mBf.	kezdő	végső
1.	Keselyűs gh	Sió jp.	0+831	83,45	600	900
2.	Borrév	Sió jp.	5+863	88,45	500	800

Gátőrjárások

A gátőrjárásokat az 1-16. táblázat mutatja be.

1-16. táblázat: Gátőrjárások

Gátőrjárás		Gátőrjárás	
Száma	Neve	Határa (tkm)	Hossza (m)
01.05.	Borrévi	(Sió jp.) 0+000-9+000	9000
01.06.	Szekszárdi	(Sió jp.) 9+000-14+419	5419

Elszállásolási lehetőség

Gátőrház neve	Elhelyezhető létszám
Báta	6
Pörböly	16
Lankóc	4
Keselyűs	2
Borrév	5
Szekszárd	1
Összesen: 34 fő	

Hírközlés, informatika

Az árvízvédelmi szakasz mentén üzemi földkábeles hírközlő hálózat épült a mentett oldali töltéslábnál, a biztonsági sáv külső határvonalán. A gátőrházak szelektíven hívhatók.

A pörbölyi szakaszvédelmi központtal a postai, az üzemi és a mobiltelefonos összeköttetés biztosított. Árvízvédekezés idején a szakaszvédelmi központ és a törzs között telefonmodemes adattovábbítás történik számítógépen keresztül, amelyet saját telefonvonalra telepítenek. A hírközlő rendszer üzemképes állapotban van, a védekezési igényeket bármely időszakban ki tudja elégíteni.

Lokalizációs és mentési munkával kapcsolatos adatok

Az öblözetre vonatkozó lokalizációs és mentési feladatokat a Lokalizációs terv tartalmazza.

Veszélyeztetett települések:

A Sárközi öblözetben egy esetleges töltésszakadás esetén 9 település veszélyeztetett. (Mértékadó víz-terheléskori szakadás esetén.) Ezek: Őcsény, Decs, Sárpilis, Alsónyék, Pörböly, Várdomb K-i része, Bátaszék, Báta egy része, Szekszárd K-i része.

A települések közül Őcsény és Decs ártéri szigeten fekszik. Várdomb, Báta, illetve Szekszárd az öblözet peremén helyezkedik el. A mentési útvonalakat, II. rendű árvízvédelmi töltéseket a lokalizációs terv tartalmazza.

Lokalizációs töltések a Sárközi öblözetben

1. sz. Szekszárd- Keselyűsi út, hossza: 11 993 m

   Korona magassága: 90,70 mBf

   Védett terület: 16,5 km^2.

Szükségtározó

A Sárközi öblözetben szükségtározó nincs.

A 04.05. számú Siótorok – Kölesdi árvízvédelmi szakasz

A védelmi szakasz általános ismertetése

Az árvízvédelmi szakasz a Sió torkolati mű kereszttöltésétől induló Sió bal parti védtöltésen halad nyugati irányba Sióagárdig, majd a Nádor-csatorna torkolatánál észak-északnyugati irányba fordul, és a Nádor bal parti töltését követve éri el Kölesd községet. Az árvízvédelmi szakasz hossza vízfolyásonként az alábbi:

Sió bal part	17 635 m
Nádor bal part	16 807 m
Összesen:	**34 442 m**

A Sió bal parti védtöltése mentesíti az 1.25. számú Duna – sióközi öblözet egy részét, amelyet Pakstól a Sióig: keletről a Duna, nyugatról a Paks–fadd–tolnai dombok határolnak, átlagosan 100-170 mBf magassággal. A terület holocén eredetű öntéshomok, ami a mezőföldi löszhát jelentős részét képezi.

Az öblözet árvízzel erősen veszélyeztetett, mezőgazdasági terület. Átlagos magassága 90-94 mBf között változik, és észak-déli irányban lejt. A dél felé fokozatosan szélesedő, mintegy 190 km^2 kiterjedésű öblözet holtmedrekkel, holtágakkal szabdalt. Gátszakadás esetén a következő települések kerülhetnek elöntés alá: Bogyiszló, Gerjen, Dunaszentgyörgy keleti része, Fadd és Tolna déli-délkeleti része. A lokalizációs töltések csak Bogyiszló és Tolna déli-délkeleti részének nem adnak megfelelő védelmet.

A Nádor-csatorna bal parti védtöltése mentesíti az 1.26. számú szedresi öblözetet, amely a Sió-Nádor keleti völgyvonulatát képezi. A keskeny öblözet észak-déli irányban lejt, az 1.25. számú öblözethez hasonló magasságokkal. Kiterjedése észak-déli irányú, amelyet keletről a Kölesd-kajmádi dombok határolnak 100-110 mBf magassággal, míg az öblözetet nyugati oldalról a Nádor-csatorna bal parti töltése zárja le. Az így kialakult, mintegy 12 km^2

nagyságú öblözet holtmedrekkel erősen tagolt. Az öblözetben - néhány mezőgazdasági jellegű épületen kívül - lakott terület nem található.

Az öblözet			
Száma	Neve	Területe (km^2)	A mentesített ártér települései
1.31.	Sárközi	249	Őcsény, Decs, Sárpilis, Alsónyék, Bátaszék, Báta (egy része), Várdomb (K-i része), Szekszárd (K-i része), Pörböly
Összesen: 249 km^2			

A fővédvonal részletes ismertetése

A védművek kiépítésének fejlődése

A XIX. század közepéig a Siónak a Szekszárd-Taplósi-Duna közötti szakasza nem létezett, a Sárvíz Bátánál torkollott a Dunába.

1854-55-ben a Sió-Sárvizet Szekszárdtól 4 km hosszú, egyenes átmetszéssel a Taplósi- Dunába vezették, mintegy 50 km-rel lerövidítve annak folyását.

Mözs község 1857-ben töltést épített Tolnától kiindulva a taplósi Duna-ág és az 1854-55-ben elkészített 4 km hosszú új Sió meder (csatorna) mentén, egészen a Sárvíz betorkollásáig. 1882-1884. között, a bogyiszlói sziget árvédelme érdekében, állami segéllyel, 12,2 km hosszú töltés épült.

1892-ben (Bogyiszló sziget), az előző évi szakadásokat helyreállították, a munkák során a töltést az addigi árvízszint fölé 1 m-el magasították, 3 gátőrház épült és kiépítették a telefonhálózatot.

1893-94-ben elzárták a Tolnai-Duna-ág felső végét.

A már meglévő Paks – Gerjen, illetőleg Galgócnyak közötti töltésből kiindulva, a Duna mentén, a bogyiszlói átvágás alsó torkolatáig (mai Sió torkolat), majd innen folytatva a Tolnai-Duna-ág bal partján – az ott korábban épített bogyiszlói töltések felhasználásával – a szigetet körülzáró, folyamatos töltés épült ki, és megépítették Tolna felett a Duna-ág jobb parti töltését Tolna északi és Fadd déli területei védelmére.

Az 1941-43. években a Tolnai-Holt-Duna-ágat Tolnánál elzárták egy 8 m korona szélességű töltéssel (Tolna –Bogyiszló közút) és 3 db 2,2x2 m-es vastáblás zsilippel (Mádi-Kovács zsilip). Ezzel a Tolna feletti Duna-ág két partján lévő töltéseket a fővédvonalból kikapcsolták.

Az 1956. évi árvíz után a mértékadó árvízszint magasságáig kiépült a Sió bal parti védtöltés 0+000-17+635 tkm szelvények közötti szakasza és a Nádor bal part 0+000-1+100 tkm szelvények közötti szakasza.

1961-62-ben Góga–Kutyatanya között töltéskorrekciót hajtottak végre, ami 12708 m nyomvonal rövidülést eredményezett. Kizáródott a fővédvonalból a Tolnai–Holt–Duna jobb és bal parti töltése a tolnai áttöltés (Mádi-Kovács zsilip) és az új nyomvonal között, valamint „nyári gáttá” vált a (régi Duna) töltés egy szakasza Góga–Kutyatanya között. Ugyanebben az évben került áthelyezésre a ságaljai töltésszakasz is, mintegy 2300 m-es hosszban.

1962-1966. között töltéserősítési munkákat végeztek a sióagárdi közúti hídig.

A IV. ötéves terv keretében (1971-75) épülő Sió torkolati mű és a hozzá tartozó kereszttöltés, a Sió bal parti védtöltés hosszát 1762 m-rel rövidítette le: a Sió kereszttöltés csatlakozása (Duna jp. 28+680) egyben a Sió bal part 0+000 szelvénye.

Az V. ötéves terv keretében (1975-80) a jelenlegi töltéskeresztmetszetre kiépült a Sió bal part 9+500-17+635 tkm szelvények közötti szakasza. Az előírt biztonságú árvízi fejlesztés során a védtöltésben lévő zsilipek is átépültek az érintett szakaszon.

1996-ban JET GROUTING-eljárással vízzáró fal készült a kutyatanyai zsilip vízoldalán, közvetlen a műtárgynál, az altalajban történő szivárgás úthosszának növelésére.

2010-re új híd épült a Nádor-csatorna medinai szelvényében, a 19. század végi vasszerkezetű hídtól nem messze, új nyomvonalon. A régi hidat elbontották. Az új hídfőkhöz történő töltés csatlakozások 59 m töltéshossz-növekedést eredményeztek a védelmi szakaszon.

Az alábbi töltésszakaszok nem rendelkeznek az előírt 1 m-es, illetve 0,5 m-es biztonsággal:

- Sió: 1+000 – 2+000, 3+500-4+300, 9+650-10+100, tkm
- Nádor: 1+100 – 16+807 tkm között.

A töltés anyagára és az altalajra vonatkozó adatok ismertetése

A töltés anyaga általában megegyezik a közvetlen közelében lévő hullámtéri, valamint mentett oldali talaj felső szintjével (anyaggödrökből, illetve a Sió csatornából kikotort iszapos-homokos hordalékból épült).

A VITUKI geohidrológiai hossz-szelvénye szerint, melyet 1958-ban készített, a Sió bp. 0+000-14+950 tkm szelvények között a fedőréteg agyagos homok, vályogos homok 1,50 m mélységig. Az alatta lévő réteg vályogos homok, majd homok. A Sió 14+950 – 17+640 tkm. szelvényig a talaj felső 0,80 m rétege agyagos, majd alatta lévő réteg homoklisztes iszap.

A Nádor védtöltése mentén a fedőréteg a 9+800 tkm szelvényig általában vízzárónak tekinthető (agyag, iszap vagy homoklisztes iszap 0,60-1,00 m vastagságban). A 9+800-16+748 tkm szelvények közötti szakaszon a fedőréteg félig áteresztő iszapos-homokliszt talaj. A fedőréteg alatt homok, vagy kavicsos-homok talajréteg található.

Védekezési tapasztalatok

1956-ban a Dunán kialakult rendkívüli jeges árvíz visszaduzzasztó hatása következtében jött létre gátszakadás, a Nádor és a Sió bal parti töltésein, több helyen volt szakadás meghágás következtében:

Hosszantartó magas vízállás esetén a fakadóvíz a töltések mentén, több helyen megjelenik, de jellemzően elsősorban a Sió bp. 8+500-17+000 tkm szelvények között.

A Sió bp. 0+000-8+500 tkm szelvényei közötti terület mentén szivárgásra több helyen számítani lehet. A fenti szakasz buzgárosodás szempontjából is veszélyes terület, (az 1956. évi árvíz alkalmával 11 helyen észleltek buzgárt). Többségük a töltés lábától közel egyvonalban, a 10-20 m-es sávban jelent meg. A volt gógai vízmérce (2+850 tkm szelv.) környékén a töltéslábtól 60 m-re jelent meg buzgár.

A 7+925 tkm szelvényben lévő Kutyatanyai zsilip mentett oldalán szorító medencét építettek az erős buzgárképződés miatt, ami a mederben jelentkezett.

A 2002-dik évi nyári dunai árvizet ki lehetett zárni a Sióból az Árvízkapu zárásával.

Az 1988-as dunai, a 2006-os Duna-Sió, és a 2010-es Duna-Sió-Nádor árvízkor, minden alkalommal ellennyomó medencét kellett építeni a Kutyatanyai zsilip mentett oldali előterében, a kezdődő buzgárjelenség ellen.

Fővédvonalat keresztező létesítmények

A védelmi szakaszt keresztező létesítményeket az 1-24. táblázat tartalmazza.

A hullámtér jellemzése

A Sió-csatorna töltés 0+000 – 10+651 tkm közötti szakaszán a hullámtér széles, helyenként a 2-(3) km-t is eléri. A nagyvízi lefolyási viszonyokat a hullámtéri erdő nem befolyásolja.

A „gógai", a „taplósi" nyárigát (régi Duna-töltés), valamint az "Ásott-Sió" gátjának árvízvédelmi szerepe mára sem szűnt meg[1].

A Sió 10+651-17+635 tkm között a keskeny előtérből (10-15 m) adódóan, nincs védő erdősáv, amire a rövid meghajtási hossz miatt nincs szükség. Ugyanez a megállapítás érvényes a Nádor csatornára is.

A Sió és a Nádor-csatorna árvízvédekezés idején csak védelmi céllal hajózható. A Sió széles hullámterében a töltés a nyiladékokon keresztül megközelíthető, más helyeken vízről bárhol elérhető.

Nyilvántartási adatok

Mértékadó vízmérce adatai (1-17. táblázat)

1-17. táblázat

mértékadó vízmérce				készültség		
neve	helye	Tkm (fkm)	"0" mBf	vízállás (cm)		
				I.	II.	III.
Szekszárd (Palánk)	Sió bal part	13+265 (18,8)	85,09	500	600	650

Árvízi vízmércék adatai (1-18. táblázat)

1-18. táblázat

Vízmérce				Leolvasó képesség (cm)	
neve	helye	tkm	"0" pont	kezdő	végső
Kutyatanyai zsilip	Sió bal part	7+930	82,94	430	1000

Gátőrjárások

A gátőrjárások adatait a 1-19. táblázat tartalmazza.

1-19. táblázat: Gátőrjárások

Száma	Neve	Helye	A gátőrjárás terjedelme		Hossza (m)
			szelvénytől	szelvényig	
04.05.01.	Bogyiszlói	Sió bal part	0+000	12+680	12.680
04.05.02.	Palánk	Sió bal part	12+680	17+635	4.955
Siótorok-Kölesdi árvízvédelmi szakasz összesen: 34.442 m					

[1] Az 1961-62-ben épült elsőrendű árvízvédelmi vonalszakasz, az ún. „dokomlási-gógai", a „taplósi" és az „ásott Sió" gátszakasz mögött halad az elsőrendű védvonal: **3+377-6+977** és a **9+538-10+651**tkm-ei között, így, ezek a töltésszakaszok **alvó töltés**ként funkcionálnak.

Elszállásolási lehetőség

Gátőrház, védelmi központ neve	Elhelyezhető létszám (fő)
Bogyiszló (védelmi központ)	12
Palánk (gátőrház)	6
Összesen: 18 fő	

Lokalizációs és mentési munkával kapcsolatos adatok

A lokalizációs és mentési tervet az öblözetre vonatkozó lokalizációs terv és az érintett önkormányzatok védelmi terve részletesen tartalmazza.

Veszélyeztetett települések:

A Sió bal parti védtöltése mentén veszélyeztetett települések: Bogyiszló, Tolna-Mözs, valamint Palánk. A Nádor bal parti védtöltése mentén árvízzel veszélyeztetett település nem található, a töltés mentén húzódó öblözetben több, mezőgazdasági jellegű épület található.

Mentési útvonalak

A mentesített ártéren húzódó, a településeket összekötő közutak:

Bogyiszló – Tolna – Fadd	11,6 km
Palánk – Szekszárd	6,0 km
Szedres – Szekszárd	15,0 km

Lokalizációs töltések

Az 1.25. számú Duna – Sióközi öblözetben az alábbi lokalizációs töltések találhatók:

1. sz. Faddi töltés

hossza: 8.550 m
koronamagasság: 94,42 mBf.
védett terület: 77 km^2

Kezelője: 0+000-5+730 tkm
KDTVIZIG
5+730-8+550 tkm Fadd Község Önkormányzata.

2. sz. Kisvajkai töltés

hossza 17.200 m
koronamagasság: 92,22 mBf.
védett terület: 53 km^2

Kezelője: 0+000-17+200 tkm
KDTVIZIG

3. sz. Dokomlási töltés

hossza: 14.929 m
koronamagasság: 92,22 mBf.
védett terület: 54 km^2

Kezelője: 0+000-6+900 tkm szelv. között
Bogyiszló Község Önkormányzata
6+900-14+929 tkm szelv. között Tolna Város Önkormányzata

A Sió bal parti védtöltés 7+930 tkm szelvényében lévő kutyatanyai zsilipen keresztül a Kutyatanyai-Holtág a Tolnai-Holtág feltöltésével, továbbá a Bartal-zsilip megnyitásával a Faddi-Holtágban belvízi vésztározást lehet végrehajtani.

Az Árvízkapu zárása esetén, ha a Sió felvízi böge tározótere megtelne (75 millió m^3), úgy a fenti módszerrel a tározótér kapacitása 26,7 millió m^3-rel növelhető az alábbiak szerint:

Kutyatanyai holtág:	6,7 millió m^3
Tolnai holtág:	13,4 millió m^3
Faddi holtág:	6,6 millió m^3
Összesen:	26,7 millió m^3

A Sión érkező nagyvízhozam (80-90 m^3/s) esetében 12-14 napig kirekeszthető a Dunai nagyvíz a Sió alsó szakaszáról. A Sión érkező átlagos, vagy kisebb vízhozam mellett az árvízkapu zárásával dunai árhullám esetében a tározóterekben a vizet 3-4 hétig lehet visszatartani. Fenti beavatkozások csak rövid idejű dunai árhullámok idején lehetnek eredményesek. Ebben az időszakban a balatoni vízeresztést lehetőleg szüneteltetni kell.

1.5.1.4. Kanyarulati viszonyok, szabályozási művek és szabályozási szélesség jellemzése

A GeoMontan Kft. 2007 októberében elvégezte a Sió-csatorna teljes geodéziai felmérését.

A mérés eredményeként elkészült a csatorna síkrajza (M=1:4000), mely a jogi állapotok mellett a fontosabb műtárgyakat és a keresztező közműveket is tartalmazza. Elkészült a csatorna hossz-szelvénye (M=1:100, H=1:10.000) is, mely a síkrajzhoz hasonlóan a műtárgyakat és a keresztező létesítményeket is ábrázolja. Keresztszelvények 500 méterenként, illetve a műtárgyaknál készültek (M=1:200) a meder jellemző pontjainak ábrázolásával.

Kanyarulati viszonyok

A Sió-csatorna kanyarulati viszonyaira jellemező, hogy ~240 db jobb és bal ívirányú, többnyire 50°, vagy annál alacsonyabb középponti szögű ív található. Jelenleg a hajózási viszonyokat is korlátozó, 250 m-nél kisebb sugarú ívek száma ~30 db. Az ívhosszak jellemzően 200 m és 1.000 m közé esnek.

A meder általános ismertetése

Az alsó, Kapos-torkolat alatti szakaszon a Sió állandó vízfolyásként üzemel, mert a Kapos vízhozamai ezt biztosítani tudják.

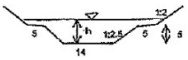
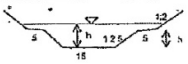
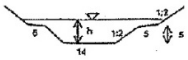
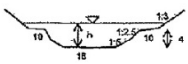
Az alsó szakasz (0+000-79+477 fkm) bal partján a 68+525 tkm szelvényig árvízvédelmi fővédvonal húzódik. A torkolattól Sióagárdig a jobb parton 18,3 km hosszban árvízvédelmi töltés épült, egyéb helyeken magas part határolja. A fenékesés egyenletesnek mondható, az átlagos fenékesés a felsőszakaszon 0,15 ‰, az alsó szakaszon 0,14 ‰.

Az alsó szakaszon a fenékszélesség 14,0–18,0 m között változik, rézsűhajlása 1:1, vagy ennél is meredekebb a rendezetlen részeken. A Sió-csatornán folyószabályozási művek nem találhatóak.

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

A Sió-csatorna jelenlegi mederviszonyai mellett a vízlevezető kapacitás meghatározása a Víz-Inter Mérnökiroda Kft. *„A Balaton vízszintszabályozása, vízkészletének hasznosítása, többlet vizek levezetésének műszaki lehetőségei-2001.”* című tanulmánya alapján az alábbiak szerint alakul.

VÍZLEVEZETŐ KAPACITÁS SZÁMÍTÁSA
a Sió jelenlegi mederviszonyai mellett

	mellékvizek állapota	Q_m (m^3/s)	h (m)	i (‰)	n ($s/m^{1/3}$)	F (m^2)	P (m)	R (m)	C ($m^{1/2}/s$)	Q (m^3/s)	Q_{lev} (m^3/s)
felső szakasz (Siófok - Kis-Koppány)											
	kisvíz	0	5	0,15	0,04	132,5	40,9	3,2	30,4	88,8	88,8
	középvíz	0,3	5	0,15	0,04	132,5	40,9	3,2	30,4	88,8	88,5
	nagyvíz 50%	5	5	0,13	0,04	132,5	40,9	3,2	30,4	82,7	77,7
	10%	12	5	0,11	0,04	132,5	40,9	3,2	30,4	76,0	64,0
	2%	16	5	0,10	0,04	132,5	40,9	3,2	30,4	72,5	56,5
középső szakasz (Kis-Koppány - Kapos)											
	kisvíz	0,1	5	0,14	0,035	137,5	41,9	3,3	34,8	102,6	102,5
	középvíz	1,7	5	0,14	0,035	137,5	41,9	3,3	34,8	102,6	100,9
	nagyvíz 50%	25	5	0,10	0,035	137,5	41,9	3,3	34,8	86,7	61,7
	10%	55	5,2	0,09	0,036	153,0	53,0	2,9	33,1	81,7	26,7
	2%	85	6	0,06	0,037	190,0	56,0	3,4	33,1	89,8	4,8
alsó szakasz (Kapos - Nádor)											
	kisvíz	1,1	5	0,14	0,045	120,0	36,4	3,3	27,1	69,9	68,8
	középvíz	10	5	0,14	0,045	120,0	36,4	3,3	27,1	69,9	59,9
	nagyvíz 50%	80	6	0,13	0,046	166,0	50,0	3,3	26,6	91,6	11,6
	10%	150	7	0,12	0,047	216,0	55,0	3,9	26,7	125,3	0,0
	2%	250	7	0,12	0,047	216,0	55,0	3,9	26,7	125,3	0,0
torkolati szakasz (Nádor - árvízkapu)											
	kisvíz	3,5	5	0,14	0,04	260,0	75,0	3,5	30,8	176,2	172,7
	középvíz	20	5	0,14	0,04	260,0	75,0	3,5	30,8	176,2	156,2
	nagyvíz 50%	95	7	0,03	0,042	350,0	87,0	4,0	30,0	115,5	20,5
	10%	180	9	0,02	0,042	545,0	100,0	5,5	31,6	179,7	0,0
	2%	300	9	0,015	0,042	545,0	100,0	5,5	31,6	155,6	0,0

A Sió-csatorna elrendelő mércéinek adatai alapján a szelvények nedvesített területét az 1-20. táblázat mutatja be.

1-20. táblázat: A Sió-csatorna elrendelő mércéinek adatai alapján a szelvények nedvesített területei

	A vízmérce szelvénye (fkm):	„0” vízszint (mBf)	Mértékadó vízszintek [cm]		Szelvény nedvesített területe [m^2]
Sió Árvízkapu, alvíz	2+587	79,32	LNV	1259	368,3
			LKV	340	65,78
Szekszárd-Palánk	19+118	85,09	LNV	680	187,7
			LKV	2	1,2
Simontornya	74+300	91,76	LNV	682	171,89
			LKV	14	2,5

A Sió-csatorna vizsgált nagyvízi mederszakaszának szélessége, a folyó középvízi medrét és az elsőrendű árvízvédelmi töltések által bezárt területet foglalja magába. A vizsgált mederszakasz főbb paramétereit az 1-21. táblázat foglalja össze.

1-21. táblázat: A középvízi meder és nagyvízi meder szélessége, szelvények nedvesített területe

Sorszám	Terv száma	Szelvényszám (fkm)	Középvízi meder szélessége [m]	Nagyvízi meder szélessége [m]
1	04NMT03	2+840	91	1670
2	04NMT03	12+087	40	3600
3	04NMT03	8+380	43	3123
4	04NMT03	13+990	43	2000
5	04NMT03	16+168	61	102
6	04NMT03	17+842	57	98
7	04NMT03	19+326	51	160
8	04NMT03	19+689	56	105
9	04NMT03	21+726	68	117
10	04NMT03	22+865	87	138

1.5.1.6. A vizsgált mederszakaszok hullámterének magassági viszonyai, állapotértékelése

A Sió-csatorna vizsgált szakaszának terepmagassága 92,5-90 mBf között változik, míg a folyásfenék szintje a vizsgált szakaszon 82,5-85,0 mBf között változik.

A torkolattól Bogyiszló, illetve Borrév határáig mindkét oldalon széles ártér található. A Sió töltés 0+000 – 10+651 tkm közötti szakaszán a hullámtér széles, helyenként a 2-(3) km-t is eléri. A nagyvízi lefolyási viszonyokat a hullámtéri erdő nem befolyásolja. A „gógai”, a „taplósi” nyárigát (régi Duna-töltés), valamint az ”Ásott-Sió” gátjának árvízvédelmi szerepe mára sem szűnt meg.

A középvízi meder széle, illetve a hullámtér fával, bokorral benőtt. A bal parton Bogyiszlótól a Kölesdi hídig (41+744) rendezett töltés és megfelelő állapotú meder található. A meder széle és a hullámtér cserjével, fával borított.

A jobb parton Borrévtől a Kölesdi hídig (41+744) megfelelő állapotú kiépített töltés és meder található. A mederrézsű és a hullámtér fával, cserjével borított. A hullámtérben lévő utak a környező terepből nem emelkednek ki, így lefolyási akadályt nem képeznek.

1.5.1.7. A vizsgált mederszakasz hajózhatósága

A hajózásra alkalmas, illetőleg hajózásra alkalmassá tehető természetes és mesterséges felszíni vizek víziúttá nyilvánításáról a 17/2002. (III. 7.) KöViM rendelet rendelkezik.

A Sió-csatorna vízjárását a betorkolló vízfolyások - elsősorban a Kapos és a Nádor csatorna-természetes vízhozama, továbbá a vízlépcsők üzemeltetése, a Balaton árapasztó vízeresztése és a Sió Torkolati Mű (Árvízkapu) duzzasztása, valamint a Duna vízállásviszonyai együttesen határozzák meg. A csatornában összegyűlő természetes vízhozamok általában nem töltik fel a mederszelvényt olyan mértékben és olyan tartóssággal, hogy abban a folyamatos és biztonságos hajózáshoz szükséges víziút feltételei előálljanak. A Sió-csatorna teljes hosszán csak tartós, legalább 30-35 m^3/s intenzitású balatoni vízeresztéssel, mesterségesen állíthatók

elő a folyamatos hajózáshoz szükséges víziút űrszelvények és hajózási vízszintek.

Általánosságban elmondható, hogy a csatornán 5 db rakodó, 4 db kijelölt várakozó és 2 db fordítóhely található. A hajóforgalom a Sió-csatorna teljes szakaszán hajózási menetrenddel nem szabályozott. A vízeresztésekről, a zsilipek nyitásának időpontjáról, a vízeresztés várható mértékének és időtartamának megjelölésével az elrendelést követő legkésőbb 24 órán belül, de a nyitás időpontját lehetőség szerint 2 héttel megelőzően értesíteni kell az érdekelteket. Ez alól kivételt képeznek az 5 m^3/s-nál kisebb intenzitású vízeresztések. Az értesítések kiküldéséért a KDTVIZIG Balatoni Vízügyi Kirendeltsége felel, a hajózási forgalom a Nemzeti Közlekedési Hatósággal egyeztetett, előre elfogadott hajózási program alapján történik.

A vízjárási viszonyok és a víziút paramétereinek figyelembe vételével hajózási szempontból a Sió-csatorna két, egymástól jól elkülöníthető szakaszra osztható.

A 04.NMT.03. Sió megnevezésű tervszakasz az alábbi paraméterekkel jellemezhető:

- mederszakasz: Árvízkapu és a Nádor–csatorna torkolata között
- a víziút hossza: 23 km
- a víziút minősítése: belvízi
- a víziút jellege: csatorna
- a víziút osztálya: IV.
- forgalmi rendje: korlátozottan kétirányú
- hajózási jelek száma: 45 db nem világító parti jel

A víziutat összesen 25 db közúti és vasúti híd keresztezi a Sió-csatorna teljes hosszán. Az előzőek közül a 04.NMT.03. Sió tervezési szakaszra az alábbiak esnek (1-22. táblázat).

1-22. táblázat: A víziutat keresztező hidak

A Sió csatornát keresztező hidak 04.NMT.03.			
	Megnevezés	Szelvényszám (fkm)	Híd jellege
1	M6 autópálya	15+794	közúti
2	Szekszárd vasúti híd	17+944	vasúti
3	Szekszárd közúti híd	18+447	közúti
4	6-os sz. út hídja	19+326	közúti

A sióagárdi közúti híd űrszelvénye a csatorna teljes hosszára mértékadó és meghatározó. A víziutak egyes űrszelvényméreteiről a 17/2002 (III. 7.) KöViM rendelet 2. sz. melléklete rendelkezik. A víziút hajózási szempontból mértékadó nagyműtárgyai a Sió Torkolati Mű (Árvízkapu) és a Siófoki hajózsilip. A vízi utakra irányadónak tekintett vízmérce szerinti hajózási kisvízszintek és hajózási nagyvízszintek a 17/2002 (III. 7.) KöViM rendelet 4. sz. mellékletében találhatóak.

1.5.2 A mederszakasz használatának elemzése

A területhasználatok a Földmérési és Távérzékelési Intézet által készített nemzeti szintű Corine Land Cover (CLC50) felszínborítási adatbázis alapján került meghatározásra.

Az elvégzett elemzések eredményeit az alábbi táblázatban foglaljuk össze (1-23. táblázat).

1-23. táblázat: A területhasználat megoszlása

Területhasználat	ha	%
Erdő (fás terület, fásított terület)	1663,7	77,9
Rét, legelő, gyep	191,6	8,9
Szántó	16,1	0,8
Vízfolyás	253,8	11,9
Egyéb (anyaggödör, út, stb.)	8,9	0,5
Összesen	2134,1	100,0

A nagyvízi mederben a területhasználatok az adottságokhoz igazodnak, a vízgazdálkodási célon kívül meghatározó arányú intenzív erdőgazdálkodás van jelen. A part menti fás terület több szakaszon a víz felé terjeszkedik, elfoglalva és leszűkítve ezzel a középvízi medret, mely által rontja a Sió árvízi levezető képességét. A fenntartási munkák elmaradása esetén a fák a mederbe dőlnek vízfolyási akadályt képeznek és már a kisvizek lefolyását is akadályozzák.

Természetvédelmi szempontból a Sió-csatornát két szakaszra lehet osztani, az alsó szakaszon a 16 fkm-től a torkolatig a Sió a Duna-Dráva Nemzeti Parkon folyik keresztül, az e fölötti szakaszok olyan szakaszok, amelyek nincsenek közvetlenül védelemmel érintve, de a Sió-Sárvíz rendszer környezetében több védett természeti terület, illetve természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet, valamint különleges természetmegőrzési terület (Natura 2000) található. Ezen területek az alábbiak

- tájvédelmi körzet: Dél-Mezőföld Tájvédelmi Körzet;
- természetvédelmi terület: Kapszeg-tó Természetvédelmi Terület;
- Natura2000 területek: Gemenc, Szedresi Ős-Sárvíz (mindkét Natura 2000 terület több részterületből áll).

A védettségéből adódóan számos jogszabály rendelkezik a védett területen végezhető beavatkozások, munkálatok, kezelések mikéntjére és módjára vonatkozóan. A jogszabályok értelmében szem előtt kell tartani, hogy a terület elsőrendű funkciója a természetvédelem, így semmi beavatkozás nem veszélyeztetheti a védett terület élőhelyeit, védett és fokozottan védett fajainak, állományainak, a jellegzetes élőhely típusoknak és társulásoknak a fennmaradását, a természeti folyamatok működését. Ez alól csak a katasztrófahelyzet elhárítás és védelem lehet kivétel.

A nagyvízi mederre jellemző területhasználatokat az alábbi képeken szemléltetjük.

Sió-csatorna, Szekszárd térségében (forrás: GoogleMaps)

Sió-csatorna, Szekszárd térségében (forrás: GoogleMaps)

Sió-csatorna, Szekszárd-Palánk térségében (forrás: GoogleMaps)

Sió-csatorna, Gemenc (forrás: GoogleMaps)

A mederszakasz területhasználatát az 5.4 térképmelléklet mutatja be.

1.5.3 Építésjogi környezet

A nagyvízi mederkezelés tekintetében elsősorban a ***hasznosítás* és *használat***szempontjából merülnek fel építésjogi feltételek, jogok és kötelezettségek. Építésjogi szempontból az egyes területek felhasználási módját az *épített környezet védelméről és alakításáról* szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (továbbiakban: **Étv.**) szerinti *Településszerkezeti terv*ben kell meghatározni:

> **„10. §** (1) A településszerkezeti terv meghatározza a település alakításának, védelmének lehetőségeit és fejlesztési irányait, ennek megfelelően az egyes területrészek felhasználási módját, a település működéséhez szükséges műszaki infrastruktúra elemeinek a település szerkezetét meghatározó térbeli kialakítását és elrendezését, az országos és térségi érdek, a szomszédos vagy a más módon érdekelt többi település alapvető jogainak és rendezési terveinek figyelembevételével a környezet állapotának javítása vagy legalább szinten tartása mellett."

Helyi, települési szinten a területek hasznosítási módját a helyi építési szabályzatban kell rögzíteni a 1997. évi LXXVIII. törvény alapján.

> **„13. §** (1) Az építés helyi rendjének biztosítása érdekében a települési önkormányzatnak az országos szabályoknak megfelelően, illetve az azokban megengedett eltérésekkel a település közigazgatási területének felhasználásával és beépítésével, továbbá a környezet természeti, táji és épített értékeinek védelmével kapcsolatos, a telkekhez fűződő sajátos helyi követelményeket, jogokat és kötelezettségeket helyi építési szabályzatban kell megállapítania."

Az Építésjogi követelményeket fenti törvény 18. § szabályozza.

> **„18. §** (1)Építési tevékenységet végezni az e törvényben foglaltak, valamint az egyéb jogszabályok megtartásán túl, csak a helyi építési szabályzat előírásainak megfelelően szabad.
> (2)Ha egy adott területre vonatkozóan nincs hatályban helyi építési szabályzat vagy az nem szabályoz - a 13. § (2) bekezdésében előírt, illetőleg azok végrehajtására vonatkozó egyéb jogszabályokban rögzített követelményeknek megfelelően – teljeskörűen, építési munkát és egyéb építési tevékenységet végezni csak e törvény, valamint az építésügyi követelményekre vonatkozó egyéb jogszabályok megtartásával és csak akkor lehet, ha a célzott hasznosítás jellege, a kialakuló telek mérete, a tervezett beépítés mértéke - beépítettség és építménymagasság - valamint módja, rendeltetése (területfelhasználása) illeszkedik a meglévő környezethez."

Területhasználati kategóriáját tekintve a nagyvízi meder (folyóvizek medre és parti sávja, hullámtér) teljes egészében beépítésre nem szántterület, ezen belül pedig vízgazdálkodási terület *az országos településrendezési és építési követelményekről szóló* 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendeletalapján:

> *„30. § (1) A vízgazdálkodással összefüggő területek:*
> *1. a folyóvizek medre és parti sávja,*
> *2. az állóvizek medre és parti sávja,*
> *3. a folyóvizekben keletkezett, nyilvántartásba még nem vett szigetek,*
> *4. a közcélú nyílt csatornák medre és parti sávja,*
> *5. a vízbázis területek,*
> *6. a hullámterek,*
> *(2) A területen építményt elhelyezni csak a külön jogszabályokban foglaltak szerint lehet."*

Az előírásoktól eltérő, jogellenes használat esetére az Étv. az alábbiakat rögzíti:

> *„48/A § „(1) Ha az építményt, építményrészt jogszerűtlenül vagy szakszerűtlenül valósították meg, az építésügyi hatóság arra az építtető vagy a tulajdonos kérelme alapján fennmaradási engedélyt ad, ha*
> *a) egyébként az építési engedélyezéshez előírt, a 36. §-ban és az egyéb jogszabályban meghatározott műszaki és egyéb feltételek teljesülnek,*
> *b) az építmény, építményrész átalakítással, visszabontással vagy egyéb módon szabályossá tehető,*
> *c) azt a műemléki védett érték megőrzése megkívánja, vagy*
> *d) a szabálytalanság közérdeket nem sért, vagy az érdeksérelem a hatóság által meghatározott határidőn belül elhárítható.*

„36. § (1) „Építésügyi hatósági engedély törvényben, kormányrendeletben meghatározottak szerint akkor adható, ha a kérelem és mellékletei, valamint a kérelmezett tevékenység megfelel a jogszabályokban meghatározott szakszerűségi követelményeknek."

„48/A § (2) Ha az építményt, építményrészt jogszerűtlenül vagy szakszerűtlenül valósították meg az építésügyi hatóság vagy jogszabályban meghatározott esetekben az építésfelügyeleti hatóság elrendeli:

a) a szabályossá tétel érdekében szükséges munkálatok elvégzését, vagy

b) - ha az építmény fennmaradása az (1) bekezdés alapján nem engedélyezhető - a lebontását."

Amennyiben a szabálytalan állapot fennállása 10 évnél régebbi úgy figyelembe veendő egy további törvényi előírás az **Étv.**-ben:

„48/A § (5) Az építésügyi és az építésfelügyeleti hatóság jogszabályban meghatározott esetekben és módon az ellenőrzés során feltárt szabálytalan tevékenységről való tudomásszerzéstől számított 90 napon belül indítja meg az (1)-(4) bekezdés szerinti intézkedések megtételére irányuló eljárást. Az eljárás megindításának legkésőbb az építés befejezésétől - ha az nem állapítható meg, akkor az építmény használatbavételétől - számított tíz éven belül van helye."

Az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 312/2012. (XI. 8.) Korm. rendelet6. mellékletének (14.a pont) rendelkezései szerint abban az esetben, ha az építési tevékenység, illetve az építményben folytatott tevékenység nagyvízi mederben történik, akkor a vízügyi hatóság, mint első fokú hatóság jár el. Szakkérdés, hogy az építési tevékenység, illetve az építményben folytatott tevékenység az árvíz és a jég levonulására, a mederfenntartásra milyen hatást gyakorol.

A fent bemutatott jogszabályi környezetet teszi teljessé 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.) Korm. rendelet, mely 2014. január 1-jén lépett hatályba.

A rendelet részletesen taglalja a nagyvízi mederben folytatható tevékenységeket, a területhasználók kötelezettségeit. A nagyvízi mederben az egyes levezető sávokhoz kapcsolódó építési előírásokat a Terv 3.4. *Építési előírások* című fejezetében részletezzük.

A rendelet és az az alapján készülő nagyvízi mederkezelési tervek egyik feladata, hogy a nagyvízi meder alaprendeltetése (azaz *a mederből kilépő árvíz és a jég levezetése*) mellett kialakult egyéb használatokat, így a **közjóléti** és **üdülési** funkciókat kezelje, a meglévő, lefolyást akadályozó **tereptárgyak** fenntarthatóságát, alakítását mederkezelési szempontból értékelje és meghatározza a szükséges beavatkozásokat.

1. § 13. *tereptárgy:* a terepből kiemelkedő mesterséges létesítmény (különösen az építmény, a kereszttöltés, a tuskódepónia, a hullámtéren a bányaművelés során keletkezett meddőhányó);

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendeletben foglaltak közül kiemeljük az alábbiakat:

Szabálytalan állapotok felszámolása, megszüntetése:

12. § (1) A nagyvízi meder jogellenes használata, hasznosítása esetén a védekezésért felelős kezdeményezi a vízügyi hatóságnál a jogszerű állapot helyreállítására irányuló eljárás megindítását. Jogellenes használatnak, hasznosításnak minősül különösen, ha a vízszállító képesség a használati korlátozások be nem tartása, illetve a vízszállító képesség figyelembevételével meghatározott művelési módtól eltérő használat miatt csökken.

(2) A vízügyi hatóság az (1) bekezdésben meghatározottak alapján kötelezi az ingatlan tulajdonosát, illetve egyéb jogcímen használóját a jogszabályoknak megfelelő állapot helyreállítására és folyamatos fenntartására, vagy megkeresi a hatáskörrel és illetékességgel rendelkező hatóságot a szükséges intézkedések megtétele érdekében.

(3) Ha az érintett a (2) bekezdésben meghatározott hatóság határozatában foglalt kötelezésnek az ott előírt határidőn belül nem tesz eleget, a szükséges munkálatok elvégzéséről a hatóság a védekezésért felelős bevonásával gondoskodik. Az így elvégzett munkák költségeit az érintett köteles viselni.

Kártalanításra vonatkozó előírások:

7. § (1) A nagyvízi meder használatának korlátozásáért, valamint a vizek, jég, uszadék és hordalék által ott okozott kárért az állam és önkormányzat részéről kártalanítás nem jár.

9. § (1) A vízjogi engedély alapján létesített és üzemeltetett nyári gátaknak közérdekből a nagyvízi meder vízszállító képességének növelése érdekében történő megszüntetése vagy védőképességének mérséklése miatti kártalanítás esetén a nyári gát által védett terület értékcsökkenésének meghatározásánál figyelembe kell venni a nyári gát megszüntetése vagy védőképességének csökkenése miatt bekövetkezett árvízi elöntések gyakoriságának növekedését az elmúlt 50 év adatainak alapulvételével.

(2) A nyári gát megszüntetésének vagy védőképessége mérséklésének szükségességét, valamint a kártalanítás mértékét a vízügyi hatóság állapítja meg a védekezésért felelős kérelme alapján. A kártalanítás mértékének megállapítását az érintett földrészlet tulajdonosa is kérheti. A kártalanítás mint egyszeri térítés egy összegben, a jogosult nevére és címére vagy az általa megnevezett pénzforgalmi szolgáltató számlaszámára történő kifizetéséről a határozat jogerőre emelkedését követő 2 hónapon belül a védekezésért felelős gondoskodik.

22. § (1) Az építmények, illetve a növényzet eltávolításáért e rendelet hatálybalépését megelőző építési tevékenység, illetve telepítés esetén az ingatlan tulajdonosát csak akkor illeti meg kártalanítás, ha a parti sávot vagy nagyvízi medret magában foglaló terület beépítése, betelepítése a beépítés, betelepítés időpontjában nem volt jogellenes.

(2) A nagyvízi mederben fekvő honvédelmi rendeltetésű területek honvédelmi érdekű használatát biztosítani kell.

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

Az alábbi jegyzékben a tervezési szakaszon található műtárgy (zsilipek, gázvezeték, nyomócső, áteresz), vezeték, híd és vízmérce EOV koordinátáit gyűjtöttük össze (1-24. táblázat).

1-24. táblázat: A tervezési szakaszon található műtárgyak EOV koordinátái

1. Határoló létesítmények							
Gátőrjárás	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**		**típus**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**	**-től**	**-ig**		
04.05.01.	Bogyiszló gátőrjárás bp.	631151,55	114369,06	2,587	17,867	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.05.02.	Palánki gátőrjárás **egy része bp.**	617302,46	128878,54	17,867	22,865	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.01.05.	Borrévi gátőrjárás jp.	631928,12	110258,74	2,587	13,946	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.01.06.	Szekszárdi gátőrjárás jp.	626488,74	114145,11	13,946	19,326	elsőrendű töltés	KDTVZIG
04.06.03.	Sióagárd II. gátőrjárás jp.	622613,91	115488,74	19,326	22,865	elsőrendű töltés	KDTVZIG
	Gógai nyári gát bp.	631436,73	112305,90	5,936	12,026	nyári gát	KDTVZIG
	Taplósi nyári gát bp.	627905,09	113707,73	15,322	14,787	nyári gát	Gemenci Erdő- és Vadgazdaság Zrt.
	"Ásott" Sió nyári gát bp.	627556,95	113536,26	14,787	15,935	nyári gát	KDTVZIG
2. Folyószabályozási művek							
A. hosszirányú							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**		**típus**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**	**-től**	**-ig**		
B. keresztirányú							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**	**típus**	**jellemző paramétere**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**				

3. Műtárgyak							
Sorszám	**Megnevezés**	**Súlyponti koordináta**		**Helye (fkm)**	**típus**	**jellemző paramétere**	**Kezelő/Fenntartó**
		EOV Y (m)	**EOV X (m)**				
1.	Áteresz jp.	637774,38	110630,52	0,520	áteresz	NA 110	n.a.
2.	Sió torkolati mű kezdete	635925,86	110742,75	2,380	torkolati mű, hajózsilip		KDTVIZIG
2.	Sió torkolati mű	635700,00	110766,73	2,587	torkolati mű, hajózsilip	vb.; 13,5 m széles szegmensnyílás, 13,5 m széles 95 m hosszú hajózsilip küszöbszint: 84,32 mBf., kezelési szint: üz. szab. szerint	KDTVIZIG
2.	Sió torkolati mű vége	635467,00	110782,00	2,840	torkolati mű, hajózsilip		KDTVIZIG
3.	Kutyatanyai zsilip bp.	629569,00	114579,46	13,360	zsilip	vb. 3 x 2,0 x 2,7 m, küszöbszint: 87,05 mBf., kezelési szint: 87,00 mBf.	KDTVIZIG
4.	Feketeéri zsilip bp.	626147,89	114440,16	17,035	zsilip	vb. 2 x 1,2 x 1,4 m, küszöbszint: 86,48 mBf., kezelési szint: 86,50 mBf.	KDTVIZIG
5.	Palánki zsilip jp.	624760,18	115047,39	18,538	zsilip	vb. 0,80 x 1,10 m, küszöbszint: 87,42 mBf., kezelési szint: 87,21 mBf.	KDTVIZIG
6.	Ágostonpusztai zsilip bp.	623753,25	115488,02	19,688	zsilip	vb. 1,00 x 1,20 m, küszöbszint: 86,62 mBf. kezelési szint: 86,50 mBf.	KDTVIZIG
7.	Szekszárdi alsó zsilip jp.	623411,28	115173,40	20,128	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,41 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG
8.	Szekszárdi felső zsilip II. jp.	622701,86	115418,27	20,860	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,46 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG
9.	Szekszárdi felső zsilip I. jp.	622336,55	115612,38	21,299	zsilip	vb. 0,80x1,10 m, küszöbszint: 87,49 mBf. kezelési szint: 87,21 mBf	KDTVIZIG

4. Keresztező létesítmények

A. hidak

Sorszám	Megnevezés	Súlyponti koordináta		Helye (fkm)	típus	jellemző paramétere	Kezelő/Fenntartó
		EOV Y (m)	EOV X (m)				
1.	M6-os autópálya hídja	627182,39	113746,01	15,790	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 98,93 mBf	MAÜ
2.	Szekszárdi vasúti híd	625303,12	114790,43	17,944	vasúti	acél;szerkezet alsó éle: 95,72 mBf; 52.90 m híd nyílás	MÁV Zrt.
3.	Szekszárd-Palánk közúti híd	624867,77	115037,17	18,447	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 94.52 mBf; 51.96 m híd nyílás	Közút Kezelő KHT.
4.	6. sz. főút hídja	624120,12	115491,11	19,326	közúti	vb.; szerkezet alsó éle: 96,30 mBf; 34.20 m híd nyílás	Közút Kezelő KHT.

B. vezetékek

Sorszám	Megnevezés	Súlyponti koordináta		Helye (fkm)	típus	jellemző paramétere	Kezelő/Fenntartó
		EOV Y (m)	EOV X (m)				
1.	Elektromos kábel bp.	635700,00	110766,73	2,587	elektromos	meder alatti átvezetés, Ø 0,16 KG PVC védőcső, 04.05. árvízvédelmi töltés keresztezés: 93,33 mBf., bevezetése: Sió bp. 0+164 tkm(2+759 fkm)	*E.ON Energiaszolgáltató Kft.*
2.	Ivóvíz nyomócső jp.	634742,26	109431,77	3,343	víz	hullámtéri vezetés jobb oldalon, Ø 0,05 KPE, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,8 mBf. utána az erdészházig halad	GÁÉV Szekszárd
3.	Keselyűsi nyomócső jp.	634101,51	109865,44	3,536	víz	vízkivételi hely, Ø 0,12 acél Ø 0,30 védőcsőben, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 93,0 mBf., használaton kívül	GÁÉV Szekszárd
4.	Szekszárdi szennyvíz nyomócső jp.	632459,96	110541,71	8,430	szennyvíz	hullámtéri vezetés a jobb oldalon, Ø 0.80 acél, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,75 mBf. bevezetése: Sió jp. 8+377 fkm	E.R.Ö.V. Zrt.
5.	Borrévi öntöző nyomócső jp.	632441,90	110519,31	8,453	öntöző nyomócső	vízkivételi hely, Ø 0,40 acél, 04.01. árvízvédelmi töltéskeresztezés: 92,2 mBf., bevezetése: Sió jp 8+445 fkm (elbontandó,mindkét vége karimával lezárt)	KDTVIZIG
6.	Szekszárd MJV T-V-1 ivóvíz nyomócső	627059,66	113838,04	15,944	víz	meder alatti átvezetés, 2xD355 KPE, 193,8 m hosszban	E.R.Ö.V. Zrt.
7.	Nagyfeszültségű légvezeték	626430,93	114238,55	16,684	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
8.	Nagyfeszültségű légvezeték	626037,98	114430,92	17,127	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.

9.	Nagyfeszültségű légvezeték	625825,04	114535,42	17,364	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
10.	Földalatti gázvezeték átvezetés	625751,90	114571,59	17,445	gáz	meder alatti átvezetés	n.a.
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték jp.	625370,65	114697,14	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30 KPE cső acél védőcsőben, küszöbszint: 92,7 mBf.	DDGÁZ
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték	625394,88	114745,28	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30	DDGÁZ
11.	Szekszárd-Tolna gázvezeték bp.	625416,88	114788,88	17,842	gáz	meder alatti átvezetés, Ø 0,30 KPE cső acél védőcsőben, küszöbszint: 92,52 mBf.	DDGÁZ
12.	Elektromos és telefon légvezeték keresztezése	625309,00	114787,55	17,938	elektromos és hírközlési	meder feletti átvezetés	n.a.
13.	Nyomott szennyvízvezeték bp.	625171,50	114908,65	18,118	szennyvízbefolyó	befolyó, Ø 0,08 KPE Ø 0,10 acél védőcső, küszöbszint: 93,18, bevezetése: 88.80 mBf.	Csapó Dániel Mg. Szakközép I.
14.	Mérőműszergyári szennyvíz nyomócső becsatlakozás jp.	625023,44	114901,34	18,241	szennyvízbefolyó	befolyó, Ø 0,318x8 mm acél, küszöbszint: 92,9 mBf., bevezetése: 86.74 mBf.	MMG Automatika Művek Rt.
15.	Nagyfeszültségű légvezeték	624915,28	115008,79	18,390	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.
16.	Meder alatti optikai vezeték átvezetés	624889,44	115023,85	18,421	optikai	meder alatti átvezetés 2,00x1,00x0,15, betonvédelem: 81,80 mBf., kábelmagasság a mederben: 81,00 mBf.	Magyar Telekom Nyrt.
17.	Földalatti telefon kábel vezeték átvezetés	624529,92	115289,29	18,868	optikai	meder alatti átvezetés 2,00x1,00x0,15, betonvédelem: 82,70 mBf., kábelmagasság a mederben: 82,30 mBf.	Magyar Telekom Nyrt.
18.	Nagyfeszültségű légvezeték	621475,91	115935,45	22,224	elektromos	meder feletti átvezetés	n.a.

5. Egyéb létesítmények							
Sorszám	Megnevezés	Súlyponti koordináta		Helye (fkm)	típus	jellemző paramétere	Kezelő/Fenntartó
		EOV Y (m)	EOV X (m)				
1.	Sió Árvízkapu alvízi vízmérce bp.	635720,00	110779,00	2,587	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 79.32 mBf.	KDTVIZIG
2.	Torkolati mű várakozóhely alvízi	635925,86	110742,75	2,380	hajózási várakozóhely mindkét parton	a torkolati mű közelében lévő alvízen	KDTVIZIG
3.	Sió Árvízkapu felvízi vízmérce bp.	635458,00	110820,00	2,850	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 79.32 mBf.	KDTVIZIG
4.	Torkolati mű várakozóhely felvízi	635467,00	110782,00	2,840	hajózási várakozóhely mindkét parton	a torkolati mű közelében lévő felvízen	KDTVIZIG
5.	Keselyűs gh. Vízmérce jp.	634809,00	109408,00	3,700	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 83.45 mBf.	KDTVIZIG
6.	Borrévi vízmérce jp.	630918,00	111167,00	9,500	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 88.45 mBf.	KDTVIZIG
7.	Kutyatanyai zsilip, vízoldal vízmérce bp.	629560,00	114566,00	13,360	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 82.94 mBf.	KDTVIZIG
8.	Használaton kívüli kikötési lehetőség	624867,77	115037,17	18,447	kikötő	Szekszárd-Palánk közúti híd előtt és utáni szakasz mindkét parton 30-30 m	KDTVIZIG
9.	Palánk, Tolna Megyei Szakaszmérnökség rakodója	624770,36	115159,62	18,603	rakodó		KDTVIZIG
10.	Vízminőségi kárelhárítási hely	624770,36	115159,62	18,603	vízminőségi kárelhárítási hely		KDTVIZIG
11.	Szekszárd-Palánk vízmérce bp.	624638,00	115244,00	18,753	vízmérce	törzsállomás, "0" pontja: 85.09mBf.	KDTVIZIG
12.	Szekszárdi őrjárás(csónakházi) vízmérce jp.	623343,00	115162,00	20,192	vízmérce	árvízi üzemi állomás, "0" pontja: 85.11 mBf.	KDTVIZIG
13.	Megszűnt műtárgy (csónak leengedő) jp.	623339,48	115147,88	20,199	csónak leengedő	megszűnt műtárgy	KDTVIZIG
14.	Hajófordító a Sió és a Nádor keresztezésénél a Nádor-csatornán bp.	620839,45	115865,56	22,865	hajófordító	kiépített méret 80 m, területe 0.5 ha	KDTVIZIG

2. AZ ELŐÍRÁSOKAT MEGALAPOZÓ VIZSGÁLATOK

2.1 A mederszakasz hidromechanikai modellvizsgálata

Jelen fejezetben a Sió-csatorna 04.NMT.03. nagyvízi mederszakasz 2D-s hidrodinamikai modellezését mutatjuk be.

A munka részeként, elő kellett állítani a célszakaszra vonatkozó 2D-s áramlási modelljét, amelynél figyelembe kellett venni a MÁSZ meghatározásához elkészített 1D-s modelleket.

Azonosítani kellett a modellezési eredmények alapján a 4 kategóriába (zónába) tartozó levezető sávokat az alábbiak szerint:

- Elsődleges levezető sáv,
- Másodlagos levezető sáv,
- Átmeneti zóna,
- Áramlási holttér (visszaáramlások is ide tartoznak).

El kellett végezni a zónák térképi lehatárolását is.

A feladat végrehajtásához kapcsolódó feladatok összefoglalása a következő:

- Alapadatok gyűjtése;
- A vizsgált területet lefedő, a hullámteret is magába foglaló számítási rácsháló létrehozása;
- A célszakasz medrének és hullámterének geometriai viszonyait tartalmazó digitális terepmodell előállítása;
- A jelenlegi viszonyoknak megfelelő területhasználati térkép előállítása;
- Fentiek alapján a hidrodinamikai modell előállítása a vizsgált területre;
- A jelenlegi területhasználati (érdességi) viszonyok mellett a 2014-ben újraszámított mértékadó árvízszint meghatározásához használ 1D-s modellek által előállított felszíngörbéhez való kalibráció;
- A modelleredmények (vízmélység, sebesség vektor, fajlagos vízhozam) felhasználásával a 83/2014 kormányrendeletben foglaltaknak megfelelően a vízlevezető zónák meghatározása (elsődleges, másodlagos, átmeneti és áramlási holtterek helyszínrajzi lehatárolása);
- A vizsgálat tárgyát képezte továbbá a növényzetszabályozás hatásainak vizsgálata.

2.1.1 A mederszakasz numerikus hidrodinamikai modellvizsgálata, a kétdimenziós hidraulikai szoftver és modell bemutatása

2.1.1.1. A HEC-RAS 5.0 számítógépi program rövid jellemzése

A kitűzött feladattal és a vállalkozói szerződéssel összhangban, a tervezés megalapozásához olyan 2D-s, szabad vízfelszínű áramlási modellt magában foglaló számítógépi alkalmazást kellett választanunk, amely egyszerre képes kezeli a folyómedrekben és az ártéren alapvetően eltérő két hidraulikai folyamatot, ti. a mederbeli (inkább 1D-s), és az elárasztás (inkább a sekélyvízi hidraulikával azonosítható) hidrodinamikai folyamatait. Nem elhanyagolandó szempont volt még az is, hogy a mivel a munka végeztével a célszakaszra kalibrált modellt is át kell adni a megbízónak, olyan szoftvert válasszunk, amely licenc-díja "kezelhető" a projekt keretein belül. A legjobb választásnak - több, más numerikus szempontból is (lásd a

következő fejezet) - az ingyenesen letölthető és felhasználható HEC-RAS 5.0 változatát tartottuk.

A HEC-RAS 5.0 modell és számítógépi program részletes leírását már megtalálhatjuk az interneten is, ezért annak részleteibe csak annyiban mennénk bele, amennyiben azt az eszközválasztásunk indokolása megköveteli.

A HEC-RAS 5.0 számítógépi program a korábbi 4.x verziókhoz képest jelentős, mondhatni dimenzionális fejlődésen ment keresztül az elmúlt egy-két évben. A lényegi változás, hogy a korábbi 1D-s hidraulikát kiegészítették egy 2D-s hidraulikai modellel, amelyet aztán szoftveresen minden szempontból össze-harmonizáltak. Ennek eredményeként integráltan képes kezeli a vízfolyások sokszor komoly vízmélységek kíséretében történő áramlásait a hullámtéren, avagy az ártéren kialakuló kifejezetten sekély áramlási helyzetekkel.

A program könnyen kezelhető átjárást biztosít több térinformatikai alkalmazással, melyek közül a leglényegesebbek az ARC-GIS, avagy a GoogleMap.

Modellezési szempontból lényeges megemlíteni, hogy a felhasználó két alternatív 2D-s hidrodinamikai modul közül is választhat: diffúziós (a még gyorsabb eredmény eléréséért), és teljes Saint-Venant (a pontosság fokozása érdekében) modulok közül.

Modellezési szempontok szerint mégis a legfontosabb, a stabilitás, és a számítási sebesség kérdése, amelyekre a következő szakaszban térünk ki.

A numerikus megvalósítás legfontosabb kérdései

Minden numerikus szoftver legfontosabb értékmérője a (1) stabilitás, és a (2) stabil megoldáshoz felhasznált időszükséglet.

Az (1)-re minden programfejlesztőnek kötelessége gondoskodni. Anélkül egy ilyen szofver használhatatlan. A (2) hatékony kezelése azonban nagyon nehéz, sok tapasztalatot, ötletet követel meg az algoritmus fejlesztőjétől, és ez különösen igaz a 2D-s numerikus hidraulikai esetekre. Ismert a piacon olyan programok, amelyek adott bonyolult feladatot majdhogynem valós időben képesek csak megoldani, vagyis annyi ideig tart a szimuláció, ameddig maga a folyamat. AZ ilyen rendszerek - még ha numerikusan stabilak is - gyakorlati alkalmazása kiterjedt folyóhálózatok elemzésére szinte használhatatlanok.

Az általunk felhasznált HEC-RAS 5.0 program esetében a fentiekkel kapcsolatosan az alábbiakat mondhatjuk el:

(1) A numerikus stabilitást az úgynevezett Courant féle stabilitási kritériumon keresztül folyamatosan elemzi a séma alatt, és ha kell, közbeavatkozik, amely egyszersmind biztosítja a stabilitás igényét. Eszerint:

$$C=(V^* \Delta t/ \Delta x) \leq 1$$

Ahol: C = Courant szám;
V = az árhullám sebessége;
Δt = a számítás időlépése (másodperc);
Δx = az átlagos cellaméret (m).

(2) A HEC-RAS-ban a 2D-modell igen bonyolult egyenletrendszerének numerikus megoldására - a számítási igények csökkentése érdekében - a szokásos véges differenciák módszerével ellentétben a véges térfogatok módszerét alkalmazzák.

További jelentős numerikus sebességnövelő tényező, hogy a szoftver a gridelést - és ezáltal a numerikus sémát - két fázisra bontja:

i. Az első lépésben a numerikus számításokat minden időlépésre egy az eredeti grid-kiosztásnál (ez most a mi esetünkben 5x5 m) egy "durvább" grid-felosztásra (amelyet maga választ, de közbe is lehet avatkozni) oldja meg,

ii. majd a második fázisban az első által generált "globális gridek"-re megoldott egyenletet lefinomítja az eredetileg definiált jóval finomabb gridekre.

Ez a "trükk" aztán annyira felgyorsítja - az amúgy numerikusan stabil - sémát, hogy a piacon ismert hasonló szoftverekhez képest is több nagyságrenddel csökken a számítás időigénye, és ezáltal ténylegesen is kivitelezhető egy kalibrációs feladat, és realitássá válik valós idejű döntési helyzetekben több alternatíva kiértékelése is.

2.1.1.2. A vízfolyásszakasz kétdimenziós áramlási modellje

Alapadatok gyűjtése

A Megrendelő részéről átadott dokumentumok a következők:

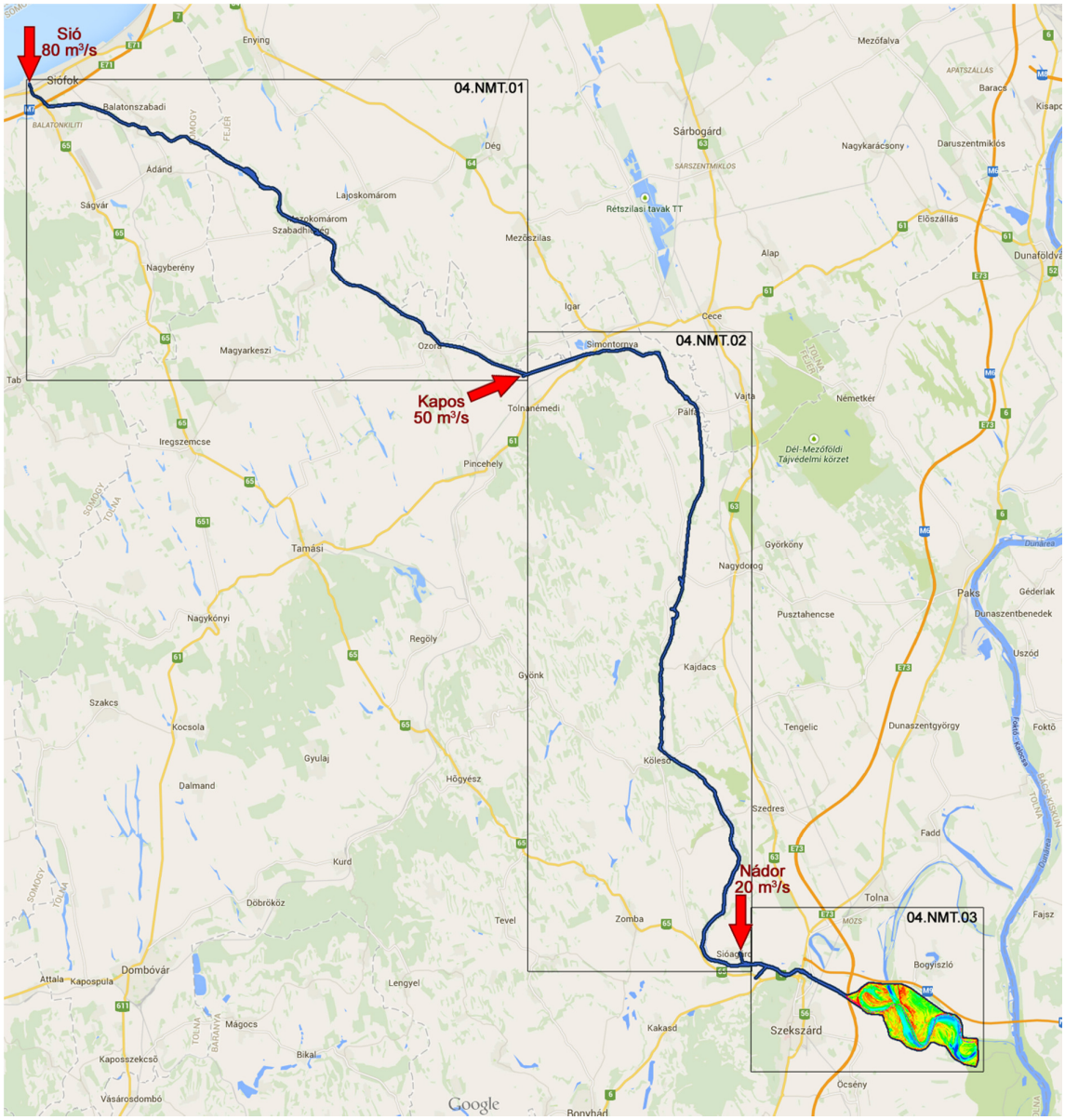
- digitális terepmodell, illetve annak előállítására alkalmas adatállomány EOV rendszerben, magassági adatok mBf-ben;
- a tervezési területek lehatárolását tartalmazó térinformatikai állomány (shp formátum, EOV rendszer);
- hossz-és keresztszelvények;
- települési védelmi tervek, ideiglenes védművek nyomvonalai;
- a folyószakaszra vonatkozó hidrológiai adatok;
- a felülvizsgált MÁSZ és annak meghatározására használt 1D-s modellezések eredményei;

A Vállalkozó által beszerzett alapadatok köre a következő:

- A modell kalibrációhoz szükséges területhasználati adatok.

Kezdeti és peremfeltételek, alsó határfeltétel

Mivel a kezdeti és peremfeltételek a nem csak a jelen elemzés célszakaszára (04.NMT.01), hanem a teljes Sió vízfolyásra kihatnak, ezért annak bemutatását is a teljes Sión (2-1. ábra) célszerű bemutatnunk.



2-1. ábra: A modellezési tartomány és a kezdeti feltételek a teljes modellezett területre

A kezdeti és peremfeltételeket a Megrendelő szakértőivel többszörösen is egyeztetett módon, az ő szakmai szándékuknak, és az NMT elvárt szellemiségének megfelelően alakítottuk ki. Ezek szerint:

A.) Kezdeti feltétel (vízszint a t=0-ban): Tekintve, hogy egy olyan szituációt kellett modelleznünk, amely még soha nem fordult elő a folyó életében, ezért ehhez valós kezdeti feltételt sem tudtunk előkeresni a Sió múltbeli adataiból, így kezdeti feltételként száraz terepet adtunk meg, tehát a t=0 időpillanatban a vízmélység (és a sebesség) a modelltartomány minden gridjében nulla, vagyis a folyó teljesen száraz.

B.) Peremfeltételek (oldalhozzáfolyások összessége): Tény, hogy a Siót a Balatontól a Dunáig több kisebb vízfolyás hozama is táplálja, azonban az elemzésekbe csupán három lényeges fluxus 100 évenként átlagosan egy alkalommal bekövetkezhető egyidejűségével számoltunk. Ennek oka alapvetően az volt, hogy egyfelől a kisebb

mellékvízfolyások nem, vagy csak nagyon rövid múltú adatsorokkal rendelkeznek, másfelől kimondható, hogy a figyelembe vett peremfeltételek esetén elhanyagolható hatásuk lenne a szimulációk végső kimenetére. A szimulációk során a három figyelembe vett peremi fluxus tehát (lásd még 2-1. ábra):

i. A Balaton Sió hajózsilip 80 m^3/s-os maximális leeresztő képességének permanens adatsora, amely összhangban a MÁSZ-ra vonatkozó BM rendelettel azt a megrendelői szándékot tükrözi, miszerint ekkora leeresztő-kapacitás szélsőséges balatoni vízszintek és meteorológiai körülmények esetén szükséges lehet.

ii. A torkolati szelvényében a Kapos 50 m^3/s-os vízhozamának permanens fennállásával számoltunk, és nem árhullámmal. Ennek oka, hogy mivel a Sió szabályozott vízfolyás, ezért a Sió és a Kapos egyidejűen fennálló extrém helyzetei nem elemezhetőek, ezért tapasztalati úton feltételezhető, hogy egy extrém balatoni leeresztéshez viszonylag nagy Kapos vízszállítás előállhat.

iii. A torkolati szelvényében a Nádor patak 20 m^3/s-os vízhozamának permanens fennállásával számoltunk, és nem árhullámmal. Ennek okai pontosan megegyeznek a fenti ii. alatti indokokkal, ezért itt azt nem ismételjük

Záró megjegyzésként meg kell említenünk, hogy ugyan a permanens állapot modellezése nem teszi lehetővé a víz középvízi mederből való kilépésének, a hullámtér elöntési folyamatának elemzését, ugyanakkor alkalmas a kialakult kvázi permanens állapothoz tartozó áramlási zónák lehatárolásához, és nem utolsó sorban jobban igazodik a Sió speciális helyzetéhez, ti. a szabályozottsághoz.

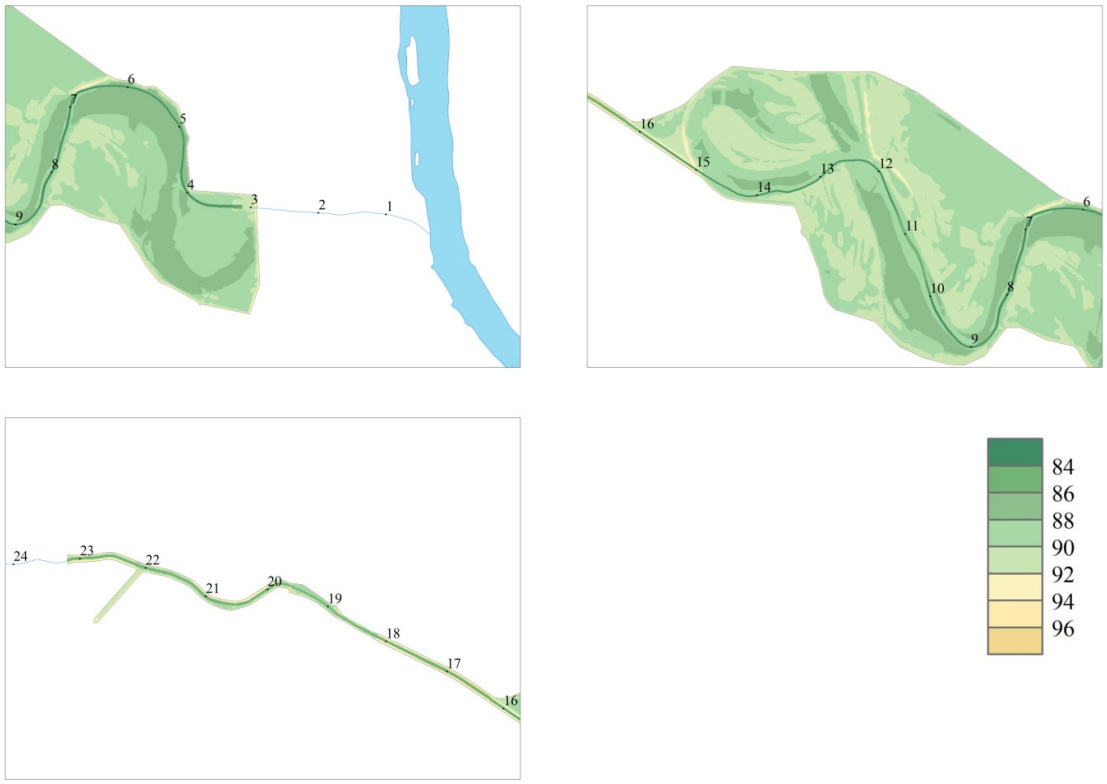
C.) Alsó határfeltétel (a vízfolyás záró-szelvényében kialakított helyzet rögzítése): Objektív matematikai okokra vezethetően (itt nem részletezzük) tény, hogy hidrodinamikai modellezések kapcsán egy vízfolyás alsó határfeltételét minden esetben meg kell adni. Ez azt jelenti, hogy - a hidrológiai lefolyásmodellekkel ellentétben - a modellezés alsó határán a felső peremhez hasonlatosan vagy vízállás, vagy kilépő vízhozam megadása kötelező. Tény az is, hogy léteznek (és alkalmazzuk is) olyan numerikus "trükkök", amelyek lehetővé teszik, hogy a Q/H adatok helyett vagy permanens Q-H görbét, vagy az úgynevezett energiavonal esését (normál mélység) is figyelembe tudjuk venni. Ebből a szempontból jelen esetben szerencsésnek mondható a helyzet. Ugyanis, mivel a Sió torkolati műnél a műtárgy ismert méretei alapján lett a MÁSZ meghatározva, ezért az alsó peremen rögzíthettük ezt az értéket, tehát Ha=92.44 mBf érték lett a szimuláció során rögzítve.

Összefoglalóan elmondhatjuk, hogy a felsorolt „elemek” az anyagmegmaradás szempontjából akkor alkotnak zárt peremet, ha a párolgás, és a talajvíz-meder interakciójától eltekintünk, amit meg is tettünk.

2.1.1.3. Az áramlási tér digitális terepmodellje

A digitális terepmodell raszterhálója magába foglalja a számított tartományt, felbontása 5x5 m (2-2. ábra). Előállításához a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság által rendelkezésünkre bocsátott 10x10 m felbontású hidrodem-et használtuk a vízzel nem borított hullámtéri területeken. Itt a rendelkezésre álló domborzatmodellt a folytonos adatokra alkalmazható bilineáris interpolációval 5x5 m felbontásúra sűrítettük. Kérdés volt még a főmeder geometriai eloszlásának megadása. Tekintve, hogy erre vonatkozóan a lefolyás mentén "folytonos" mérést a Megbízó nem tudott rendelkezésünkre bocsájtani, ezért a vízügyi igazgatóság által rendelkezésre bocsátott, a MÁSZ számításához is figyelembe vett 1D-s

modellezéshez használt keresztszelvények hossz menti interpolációjából származtattuk a hiányzó mederinformációkat. Majd, minekutána integráltuk a két digitális domborzati modellt, a módszerből adódó anomáliákat, ellentmondásokat vizuális szűrést követően kézi úton szüntettük meg.



2-2. ábra: A célszakasz digitális terepmodellje

Meg kell jegyeznünk, hogy a fenti módon előállított – ti. a keresztszelvények interpolációjával – áramlási tér digitális terepmodellje komoly bizonytalanság forrása, amely a 2D-s szimulációk megbízhatóságára egyértelműen kihatással van. Azt, hogy ez a bizonytalanság milyen irányba vezeti meg a számításokat, még csak becsülni sem lehet, mert ahhoz ismerni kellene a meder "valós" lenyomatát az adott 5x5 m felbontásban. Ezzel kapcsolatos javaslatainkat lásd a 3.1.5 szakasz alatt.

2.1.1.4. Az áramlási tér terep fedettségi térképe

A hidraulika "játékszabályai" szerint tény, hogy az áramlási viszonyokat a domborzati viszonyok mellett a meder és hullámtér hidraulikai simasága jelentősen alakítja. A simasági értékek gridenkénti előállítása tehát alapvető fontosságú feladat a modellünk kialakítása kapcsán. Ugyanakkor az is igaz, hogy ilyen értékek közvetlen beszerzése lehetetlen, ezért a nemzetközi gyakorlatban az a módszer alakult ki, hogy tekintünk egy szokásosnak nevezhető terep-borítási (területhasználati) osztályozást, és ezen osztályok elemeihez aztán laboratóriumi és/vagy numerikus szimulációs kísérletek útján hozzárendelünk egy-egy valószínűsíthető simasági értékintervallumot, és a modelleket erre kalibráljuk. Ennek az elvnek az elfogadásához, alkalmazásba vételéhet az kell, hogy a szóban forgó területre az adott kategorizáció mentén előállítsuk a megfelelő fedettségi eloszlást.

Fentiek alapján előállítottuk a teljes modellezett területre vonatkozó fedettségi térképet, a legrészletesebb és az ortofotóval való összevetés alapján a területre leginkább illeszkedő Corine Land Cover 1:50 000 (CLC50) adatbázis ortofotó alapján korrigált változatának felhasználásával, majd a 2.1.2.5 szakasz szerint felhasználásra kerültek a numerikus szimuláció során.

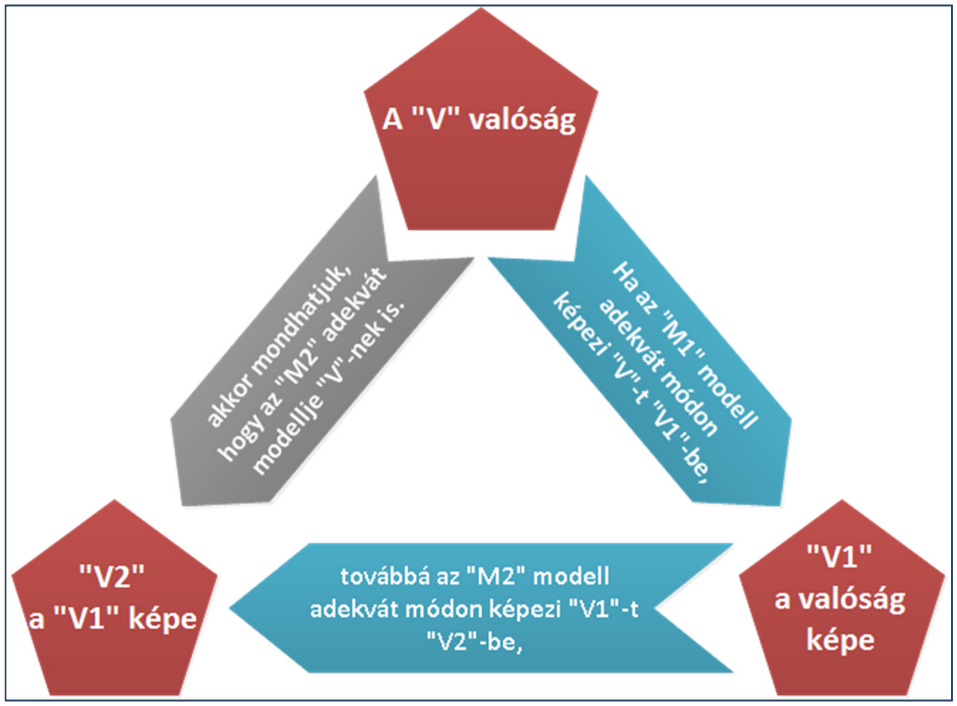
A részletes fedettségi térkép térinformatikai állománya elektronikus adathordozón átadásra került a Megbízó részére.

2.1.1.5. A numerikus modell paraméterezése, kalibrációja

A kalibráció során alkalmazott alapelveink:

Mindenekelőtt le kell szögeznünk, hogy a szóban forgó Sió NMT modellezéssel történő megalapozásával kapcsolatosan a Sió vízfolyás 2D-s modellezését komoly szakmai hiba lett volna a pályázati kiírás szerinti szakaszolásban végeznünk. A vízfolyás hidrodinamikailag ugyanis egy integrált egység, amelyet ha modellezés folyamán megbontunk, akkor egyfelől a bontás határain biztosan nem lesz pontosan garantálható a víz lefolyásának megfelelő hidraulikai folytonosság, másfelől a bontás révén jelentő többletmunka keletkezik, amelyet (az előbbiek alapján) nem "jutalmaz" az elvégzett többletmunka várható minősége. Így aztán úgy döntöttünk, hogy a kalibrációt (és később a tervezésmegalapozó szimulációkat is) egybe, a Sió teljes modellterületére végezzük, és majd csak az eredményeket szeparáljuk (vágjuk) a három célszakasznak megfelelően.

A kalibrációs feladat megoldása kapcsán fontos megemlíteni még, hogy a jelen modellezési helyzetben a kalibráció alapelveként az úgynevezett "tranzitív kalibráció" irányelveit fogadtuk el, és tartottuk célravezetőnek. Ennek lényege, hogy valamely modellt nem a valóság adataihoz, hanem egy másik modell kimeneti értékeihez kalibrálunk. A tranzitív kalibrációra a valós döntési problémák modellezéssel támogatott megoldása kapcsán meglehetősen gyakran kényszerül a modellező. Valójában ez a helyzet akkor áll elő, amikor az adott kalibrálandó modell bemeneti adatait mérések alapján lehetetlen, vagy csak nagyon nagy költséggel lehet előállítani. Ekkor olyan közbülső, úgynevezett tranzitív modellt vehetünk igénybe, amelyet egyfelől jól kiszolgálnak a közvetlen mérések, másfelől amely származtatott adatai képesek kiszolgálni a kalibrálandó modellt. Más szavakkal, a célmodellünket olyan szintetikus, modellel előállított adat hajtja meg, és képezi a célfüggvényét, amelyet az adott helyzetben valamilyen oknál fogva nem vagyunk képesek a modell számára előállítani. Mindennek a végrehajtásához azonban nagyon fontos a valóság, a tranzitív modell és a kalibrálandó modell között a tranzitivitási relációnak fennállnia. Ennek lényege (2-3. ábra), hogy bizonyítandó, miszerint a tranzitív modell adekvátan képezi le a valóságot valamilyen "képtérbe", majd egy szintén adekvát modell képezi le a képteret egy másik képtérbe. Ha tehát mindkét modell - ti. a tranzitív és a kalibrálandó - egyaránt igazolhatóan adekvát fizikai modell, akkor a tranzitivitás elve alapján mondhatjuk, hogy áttételesen a valóság egy adekvát képét kaptuk a folyamat által.



2-3. ábra: A tranzitív kalibrációs séma blokkdiagramja

Esetünkben a tranzitív kalibrációra azért volt szükség, mert a 2D-s hidraulikai modellt közvetlen 2D-s mérési adatokkal nem tudtuk kiszolgálni, ugyanakkor rendelkezésünkre álltak integrált (pl. szelvényterület mélységi és keresztirányú integrált vízhozama, vagy vízszint adott keresztszelvényben, stb.) adatok, amelyek viszont kiváló közvetlen bemenő adatai az 1D-d hidraulikai modelleknek.

Végeredményben tehát a 2D-s modellünket a már korábban kalibrált 1D-s modellünk kimeneti értékeihez (hossz-menti vízfelszín) hangoltuk. Minderre az adott felhatalmazást, hogy a tranzitív modellként alkalmazott HEC-RAS 1D-s modell is, és a szintén HEC-RAS produktumú 2D-s modell is igazolhatóan adekvát modelljei a fizikai valóságnak.

<u>A kalibrációs paraméterek induló értékeinek előállítása:</u>

A modellezéshez szükséges kezdeti, peremi, és alsó határfeltételeket a 2.1.1.2 fejezetben már tárgyaltuk, bemutattuk. A HEC-RAS 5.0-s program alapú 2D-s elárasztási modellt alkalmazásba vétel céljából kalibrálni kell, amelyet a jelen modellezési feladatban az áramlási tér felszínének érdességi paraméterének "finomhangolásával" oldhatunk meg.

Elvárás ugyanakkor, hogy az érdességi adatok az elárasztási területen jelenlévő (vagy szcenárióelemzés esetén feltételezhető) területhasználattal erősen korreláljon. Ezt úgy tudjuk garantálni, hogy első lépésben a területre jellemző területhasználatot átgondoltan ki kell térképezni, majd a már nemzetközi sztenderdek szerinti kategóriák valamelyikébe sorolni (2-1. táblázat). Ezen kategóriákra aztán már rendelkezésre állnak a lehetséges érdességi minimum és maximum, valamint az "ajánlott" értékek.

2-1. táblázat: A nemzetközileg elfogadott érdességi értékek különböző területhasználati kategóriákra

Kód és leírás	Min.	Norm.	Max.
Főmeder			
1. tiszta, egyenes, teli, szakadások és mélyebb kimosódások nélkül	0.025	0.03	0.033
2. a fenti típus több kővel és növénnyel	0.03	0.035	0.04
3. tiszta, kanyarulatos, néhány kimosódással és zátonnyal	0.033	0.04	0.045
4. a fenti típus több kővel és növénnyel	0.035	0.045	0.05
5. a fenti típus alacsonyabb vízszintekkel és több áramlásban nem részt vevő rézsűvel és vízfolyás szakasszal	0.04	0.048	0.055
6. a "d" típus több kővel	0.045	0.05	0.06
7. lassan folyó, növényzettel benőtt, mély kimosódások	0.05	0.07	0.08
8. nagyon benőtt szakaszok, mély kimosódások vagy vízi utak fákkal és sűrű aljnövényzettel	0.075	0.1	0.15
Árterület			
legelő bozótok, cserjék nélkül			
9. alacsony fű	0.025	0.03	0.035
10. magas fű	0.03	0.035	0.05
megművelt területek			
11. termés nélkül	0.02	0.03	0.04
12. érett szántóföldi sorművelés	0.025	0.035	0.045
13. érett szántóföldi növénytermesztés	0.03	0.04	0.05
bozótosok			
14. elszórt bozótos, erősen gyomos	0.035	0.05	0.07
15. ritka bozótok és fák, télen	0.035	0.05	0.06
16. ritka bozótok és fák, nyáron	0.04	0.06	0.08
17. közepesen és erősen sűrű bozótok, télen	0.045	0.07	0.11
18. közepesen és erősen sűrű bozótok, nyáron	0.07	0.1	0.16
Fák			
19. sűrű fűzfák, nyáron, egyenes vonalban	0.11	0.15	0.2
20. fáktól megtisztított terület fatönkökkel, hajtások nélkül	0.03	0.04	0.05
21. a fenti típus hajtásokkal sűrűn benőve	0.05	0.06	0.08
22. sűrű erdő, kevés kidőlt fa, enyhe aljnövényzet, vízszint az ágak alatt	0.08	0.1	0.12
23. a fenti típus, de az árvízszint eléri az ágakat	0.1	0.12	0.16

A kalibráció során úgy helyes eljárni, hogy az azonos kategóriákhoz tartozó területhasználati jellemzőkhöz mindig ugyanazt az érdességet rendeljük, és ha változtatunk rajta, akkor minden azonos kategórián is változtatni kell. Ezt az elvárás a HEC-RAS 5.0 programban úgy valósíthatjuk meg, hogy a területhasználat során nem az adott kategóriához tartozó érdességi értékeket, hanem annak kódját térképezzük ki, és a "kódtérképhez" hozzárendeljük a fenti táblázatot, amelyet a program indítása után beolvas, és a kód alapján már hozzá tudja rendelni minden gridhez annak tabulált érdességi tényezőjét. Így a kalibráció is leegyszerűsödik, ugyanis minden "finom-hangolási" lépés során csupán a táblázatbeli értékeket kell módosítani a kívánt irányba, és a futtatást újra lehet indítani.

A kalibráció kivitelezése:

Az elmondottakkal összhangban a kalibrációt a már korábban kalibrált 1D-s modellünk vízszintadataihoz "erőltettük" azáltal, hogy a területre jellemző terep-fedettségekhez tartozó érdességeket finoman változtattuk annak realitási tartományán belül. Az eredmények kiértékeléséhez meg kell említenünk, hogy a 2D-s hidrodinamikai szimulációs eszközöket valójában és kifejezetten nem az ilyen szűk, kisvízfolyásokra fejlesztették, hanem a kiterjedt árterek, szükségtározók sekélyvízi terepi elárasztására. Ebből fakadóan a 2D-s modellek a Sióhoz hasonlatosan kis vízfolyásokon való kalibrációja nagyon érzékeny a szűk áramlási tér domborzati modelljének minden apróbb hibájára.

Záró megjegyzésként meg kívánjuk jegyezni, hogy több évtizedes tapasztalataink alapján kimondjuk, ha a jelen munka kapcsán döntenünk kellene az 1, és a 2D-s szimulációs eredmények elfogadásáról, biztosan az 1D-t választanánk.

A modellkalibrációs eredményeket a 2-4. ábra mutatja be, továbbá a 2-7. ábra szemléltet egy áramlási képet.

2.1.1.6. A modellezés bizonytalanságainak kiértékelése

Mielőtt a kérdéses bizonytalanságra rátérnénk, emlékeztetünk a nempermanens vízmozgás Saint-Venant féle 1D-s matematikai modelljére, amely egy folytonossági (1), és egy dinamikai (2) egyenletekből álló differenciál egyenlet rendszer:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + B\frac{\partial z}{\partial t} = q \tag{1}$$

$$\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{v}{2g}\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{1}{g}\frac{\partial v}{\partial t} + S = 0 \tag{2}$$

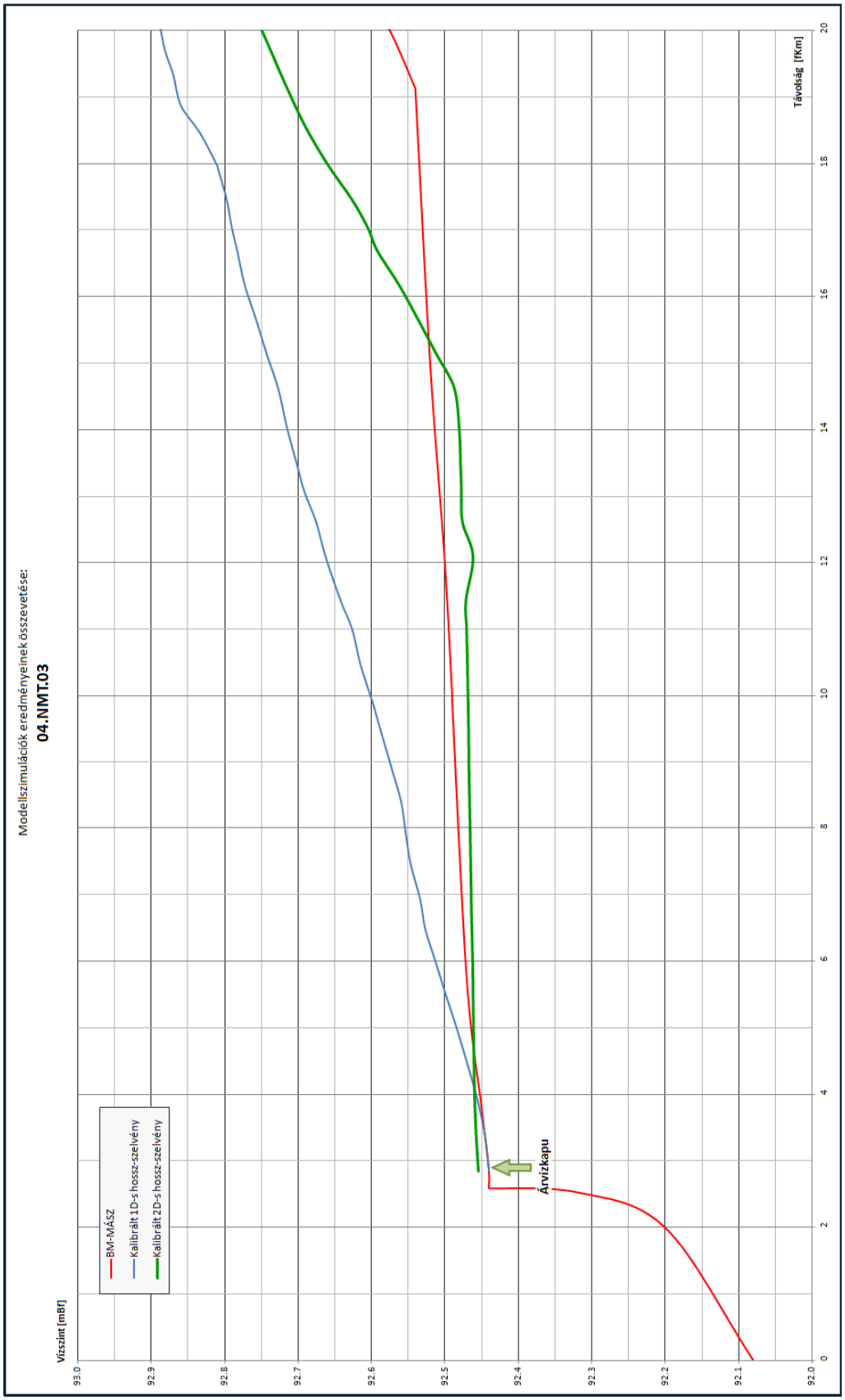
ahol:
- Q…a vízhozam (Q=Q(x,t)),
- v…a sebesség (v=v(x,t)),
- x…a folyásirányú koordináta,
- t…idő
- z…a vízfelszín abszolút magassága (z=z(x,t)),
- F…a nedvesített keresztszelvény (F=F(x,t)),
- q…az oldalhozzáfolyás (vagy elfolyás) értéke,
- g…a nehézségi gyorsulás,
- B…a folyó nedvesített szélessége

A (2)-ben lévő, úgynevezett súrlódási veszteséget az

$$S = \frac{Q|Q|}{n^2 F^2 R^{4/3}} \tag{3}$$

nem-lineáris összefüggéssel írható le, ahol R a hidraulikus sugár, és "n"- a Manning-féle mederérdességi tényező, amely egyben az egész modell egyetlen szabadsági foka. Másként: az "n" érték az egyetlen olyan szabad faktor, amellyel a modell arányosítható, ezért úgy is szokás mondani, hogy "n" a modell összes bizonytalanságának egyensúlyozója, vagyis minden egyéb bizonytalanság eredője, gyűjtőhelye.

Mondhatjuk tehát, hogy a gyakorlatban úgy az 1D-s, mint a 2D-s modellezések alapját a fenti egyenletrendszer valamilyen numerikus megoldása adja.



2-4. ábra: A kalibráció eredménye

Nos, amint az a hidroinformatika elméletéből és gyakorlatából is ismert, a numerikus hidraulikai modellezés bizonytalanságát alapvetően három momentum uralja:

1.) Az áramlást leíró matematikai modell (1-3 egyenletek) numerikus realizációjából eredő bizonytalanságok összessége, mint például a:

   – *numerikus séma*, és azzal kapcsolatos megközelítések (pl.: ha véges differencia sémát alkalmazunk, akkor nem mindegy, hogy az amúgy folytonos deriváltakat milyen (retardált, retrográd, vagy centrális) differenciákkal helyettesítjük);

   – *a diszkretizálás* következményeként adódó lineáris (algebrai) egyenletrendszer megoldásának módja;

   – *az alsó határfeltétel* (amúgy matematikailag nem szabad) helyettesítésének, kiváltásának módszere;

   – stb.

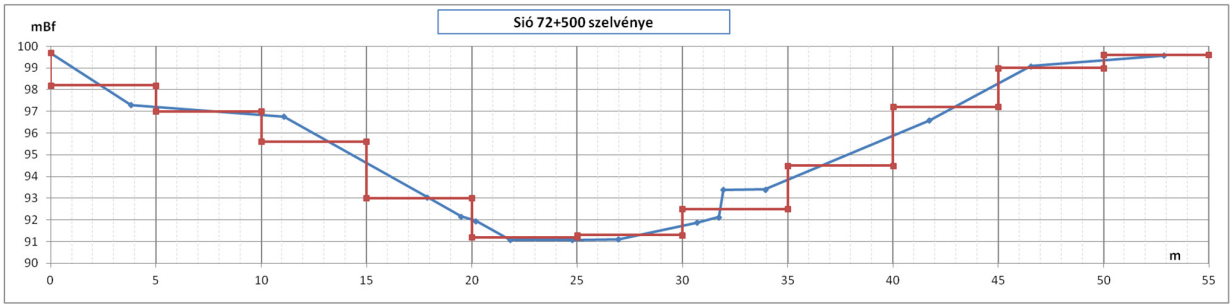
2.) Az áramlási tér geometriai leírásának adekvátsága a valós áramlási térhez viszonyítva;

3.) A kezdeti és peremfeltételi adatok pontossága, megbízhatósága.

Itt most nem részletezzük, de már régóta bizonyított, hogy a három bizonytalansági forrás közül (reális érzékenységi tartományokon belül) kiemelkedően (nagyságrendekkel) a legmeghatározóbb a 2. pont alatti medergeometria pontatlanságaiból származó bizonytalanság.

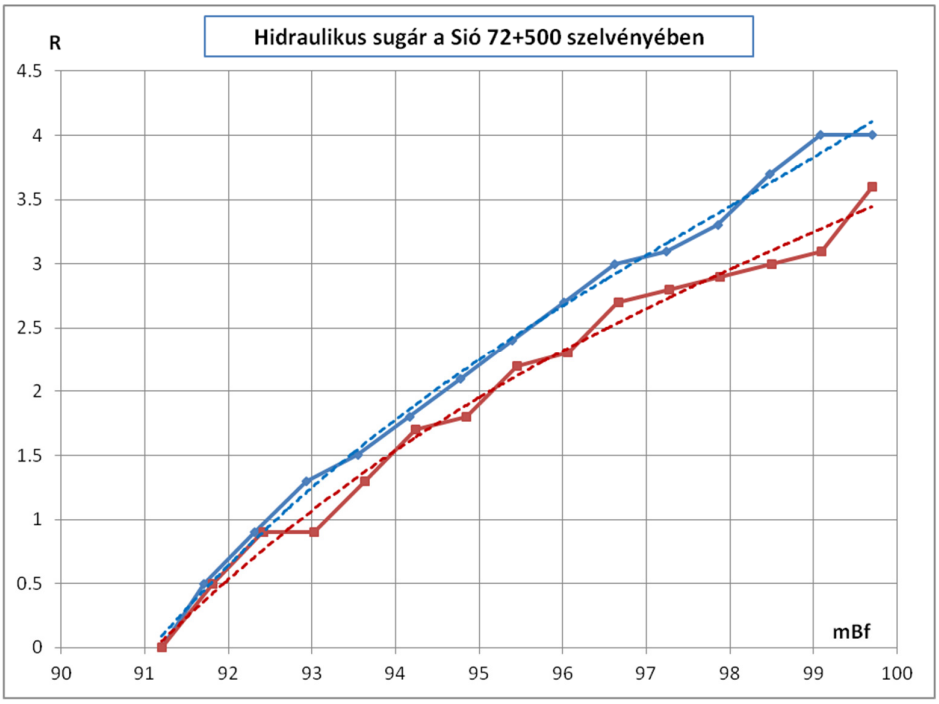
Adott - és tesztelt - numerikus realizáció esetén (pl.: a HEC-RAS) gyakorlatban úgy szokás eljárni, hogy minekutána felépítjük az áramlási teret (összeszedjük a megfelelő geometriai adatot), a modell egyetlen szabadsági fokát addig variáljuk, amíg a számításunk egy előre kiválasztott tényleges árhullámhoz nem igazodik. Ezt a folyamatot nevezzük a modell kalibrációjának.

Nos, amint azt már említettük, mivel minden bizonytalanság "lerakóhelye" az "n" érdességi tényező, és mivel a numerikus modell a geometriai adatokra a legérzékenyebb, ezért mondhatjuk, hogy fizikai értelemben is reálisan kiértékelni egy kalibrációt csak akkor lehet, ha az áramlási térről bizonyíthatóan adekvát digitális reprezentációt alkottunk. Ellenkező esetben a modell egyetlen szabadsági foka akár az irrealitások tartományába is kerülhet a geometriai ismereteink hiányának függvényében. Ez leginkább az R=R(z), úgynevezett hidraulikus karakterisztika függvényen keresztül szemléltethető, hiszen ez a (nemlineáris) függvényt a (3) egyenlet nemlineárisan tartalmazza, ezért az érzékenysége meglehetősen nagy. Az elmondottakat alátámasztandó lássunk egy példát. Az alábbi ábrán (2-5. ábra) a Sió egy konkrét keresztszelvényében megrajzoltuk az 1D-s és 2D-s diszkretizációs sémákat. Lényeges különbség, hogy míg az 1D-ben minél nagyobb számú pont felvételével folyamatosan pontosítható az R=R(z) függvény, addig 2D-ben ez egyáltalán nem így van.



2-5. ábra: Keresztszelvény geometriájának 1D-s és 2D-s közelítése

A 2-6. ábra a két séma szerinti karakterisztikákat mutatja be. Az eltérés, és annak struktúrája szembetűnő. Nem részletezzük, de az ábra tanúsága szerint nincs olyan "n" érték, amely az egyiket a másikba viszi. Más szavakkal, nem lehet elvárni, hogy az 1D-s modell eredménye megegyezzen a 2D-s modell eredményével. Ez csak akkor következhetne be, ha a két diszkretizálási sémához tartozó hidraulikus karakterisztika görbét az ábrán a szaggatott vonal jelentené, de ez csak akkor lehetséges, ha 1: az 1D-s geometria "sok" pontból állna, és ha 2: a 2D-s diszkretizációt nem 5 méterben, hanem mondjuk 0.5 méterben adtuk volna meg, valamint nem 6-800 méterenként lenne egy-egy keresztszelvény, hanem az szintén 0.5 méterenként lenne adott.



2-6. ábra: A hidraulikus sugár függvényeinek összehasonlítása (kék: 1D-s, piros:2D-s)

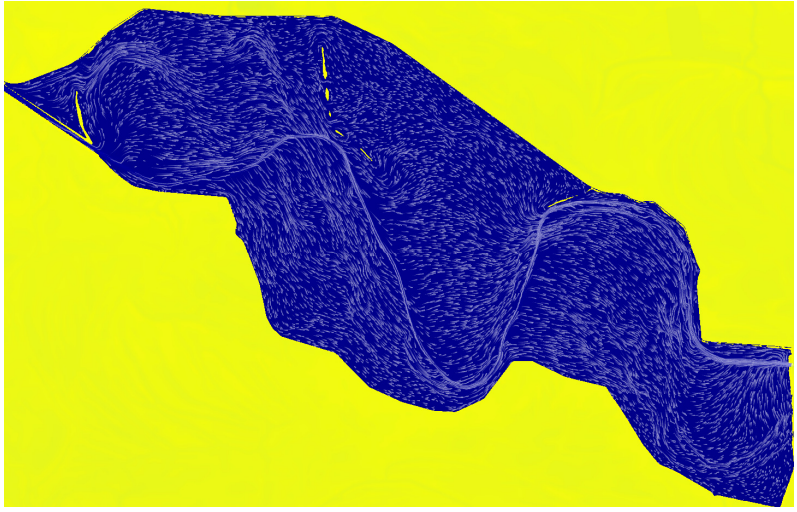
Ez utóbbi esetben a 2D-s szimuláció egy Sió vízfolyáson hosszabb időt venne igénybe, mint maga a fizikai folyamat. Arról nem, beszélve, hogy egy ilyen nagy felbontású 2D-s modellnek az adatigényét csak egy LIDAR-os felmérés tudná kielégíteni.

Ezekkel az igényekkel szemben az a tény, hogy a Sión a 2D-s modellhez alkalmazott 5x5-ös terepmodellt támogató 318 darab keresztszelvény pontjai által elérhető reprezentáltság (értsd: legalább egy konkrét mérőponttal való alátámasztása) **0.002%**. Ez másként azt jelenti, hogy a Sió 5x5-ös modelljében minden 500. gridre esik egy tényleges mérés. Hogy érzékeltessük a problémát, ezzel szemben - a szerencsésebbnek nevezhető - tiszai folyószakaszok LIDAR-os mérései által minden 1x1 méteres gridre átlagosan 6-7 tényleges mérés esik.

Ha most visszatérünk a (3) egyenletre, és az R=R(z) hidraulikus karakterisztika függvényre mondható, hogy a jelen projekt keretében interpoláció által (értsd: adatgyártással) összeállított két dimenziós áramlási tér megbecsülhetetlen bizonytalansággal terhelt, melynek következtében olyan "n" érték megválasztásával korrigálható, amelynek nem sok köze lehet a valóságos standard (mérnökileg alátámasztható) értékkel.

Összefoglalóan el kell mondjuk, hogy a feladat kapcsán a 2.1.1.3. szakasz alatt leírt módon elkészített áramlási tér geometriai eredetű bizonytalansága oly mértékű egy két dimenziós modellezéshez, hogy az alkalmatlan komolyabb forgatókönyv-elemzésekre. Éppen ezért a

jövőben ennek kiküszöbölésére igen nagy hangsúlyt kell fektetni, amelyet a tervezett intézkedések fejezetben is kihangsúlyoztunk.



2-7. ábra: Áramvonalak a Gemenci erdő területén

2.1.1.7. További modellváltozat bemutatása

A nagyvízi mederkezelési tervezéshez kapcsolódóan kétdimenziós áramlási modell segítségével végeztünk vizsgálatokat, annak érdekében, hogy meghatározzuk az árvíz levezető zónákat, elvégezzük helyszínrajzi lehatárolásukat.

Ezeken túlmenően vizsgáltuk, hogy az egyes növényzet benőttségi viszonyok milyen módon hatnak ki a Sió árvízi áramlási viszonyaira.

A modellfuttatások során a megváltozott áramlási sebességek, vízmélységek és fajlagos vízhozamok változását az árvízi felszíngörbén beállt változáson keresztül mutatjuk be.

A Megbízó szakembereivel folytatott konzultációt követően megállapodtunk abban, hogy a tekintett tervezési szakaszon modellváltozatként az alábbi vizsgálatot tartjuk életszerűnek elemezni:

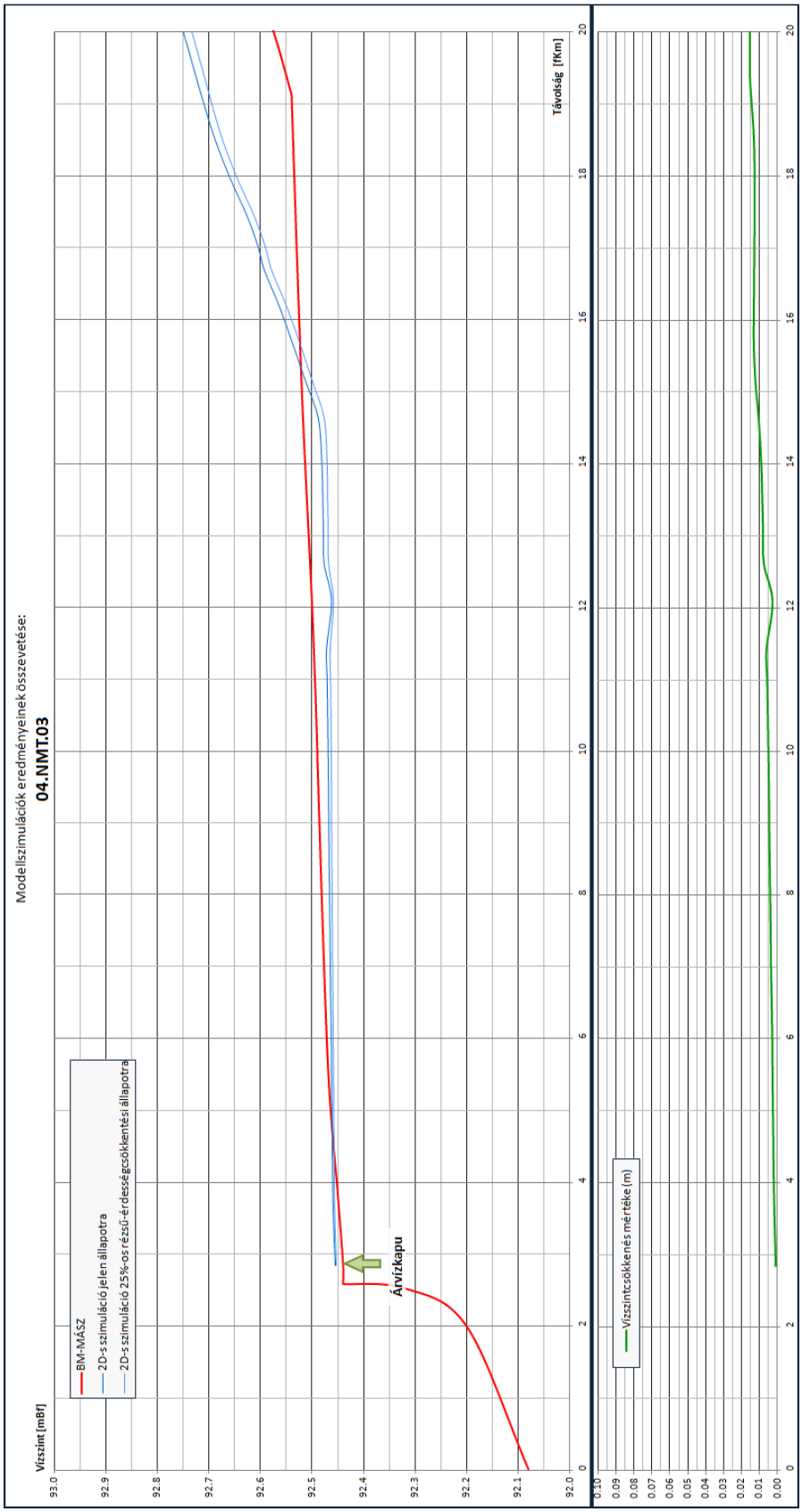
Modellváltozat: Megvizsgáljuk azt az esetet, amikor a jelenlegihez képest tovább javul a nagyvízi meder vízszállító képessége. Ezt a helyzetet a simasági együtthatók 25 %-os „javításával" érjük el.

A vizsgált eset tehát az, amikor a hullámtéren kizárólag jó vízvezető képességű területeket feltételezünk, bokros, cserjés területek helyén letarolt, füvesített területet hozunk létre a modellben a simasági tényezők megfelelő megválasztásával.

Az eredményeket a modellezett vízszint-hossz-szelvény megváltozásán keresztül vizsgálhatjuk, melyet az alábbi 2-8. ábra szemléltet.

Az ábra tanúsága szerint a modellváltozatban vizsgált feltételezés, a hullámtér kitisztítása rendkívül kis mértékben hat a nagyvízi lefolyásra, amelyet a nagyvízi hossz-szelvény különbséggörbéje is jól szemléltet.

Ennek okára igen könnyű magyarázatot találnunk: Egyfelől a Sió medrének meglehetősen kis esése alapvetően dominálja a vízfelszín esését (így a víz sebességét is), másfelől mivel a Sió nem rendelkezik "klasszikusnak" nevezhető kiterjedt hullámtérrel, hanem csupán a depónia rézsűjét neveztük annak, ezért a nagyvizek levezetésében döntően a főmeder játssza, ezért nem okoz akkora vízszintcsökkenést a rézsű hidraulikus vezetőképességének javítása.



2-8. ábra: Modellváltozatok eredménye

2.2 A nagyvízi meder zonációjának meghatározása

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 3. melléklete szerinti építési követelményeknek, előírásoknak a szóban forgó 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 (2-2. táblázat).

2-2. táblázat: A nagyvízi meder zonációja

A zóna kategóriajele	A zóna elnevezése	Jellemzése
I.	Elsődleges levezető sáv	Akadálymentes hozamátbocsátás minden időszakban, nincs a terepszint fölé emelkedő akadály. Az elsődleges lefolyási sávot lehetőleg a parti sávhoz illeszkedve kell kijelölni.
II.	Másodlagos levezető sáv	A nagyvízi mederkezelési tervben meghatározott átbocsátó-képességnek megfelelő levezetésre alkalmas állapotban tartás.
III.	Átmeneti zóna	A I. és II. pont szerint, továbbá: Időszakonként elöntésre kerülő terület, a szabályozott és elégséges mértékű (áteresz, hullámtéri hidak stb.) hozamátbocsátás megtartásával.
IV.	Áramlási holttér	Nem vesz részt a nagyvízi hozamok vízszállításában. Az építésekhez, 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.

A nagyvízi meder egyes területrészeinek vízlevezetésben betöltött szerepét, a 2D-s numerikus hidrodinamikai modell különböző futtatásai során előálló eredménymezők elemzése alapján határozhatjuk meg. A zonációs térkép előállításához szükséges modellkimeneteket az alábbiakban foglaljuk össze:

a) Áramlási vízmélység-mezők: Az áramlás szimulációjának minden adott pillanatához gridenként tartozik egy úgynevezett "áramlási" vízmélység (m), ami nem összetévesztendő, az abszolút vízmélységgel. Az áramlási vízmélység adott helyen (a tényleges vízmélységtől eltérően) az a mélység, amelyen az áramlás az egyik gridből a másikba ténylegesen bekövetkezik (lásd a Manning féle egyenletek értelmezése). A szimulációs térben tehát egy adott pillanathoz tartozó áramlási vízmélységek geo-referált gridenkénti ábrázolását nevezzük áramlási vízmélység-mezőnek.

b) Áramlási sebesség-mezők: Az áramlás szimulációjának minden adott pillanatához tartozik egy gridenként értelmezett sebesség érték (m/s), amely megadja az adott gridből annak valamely szomszédjába való víz átáramlási sebességének mélység menti kiintegrált értékét. A szimulációs térben tehát egy adott pillanathoz tartozó áramlási sebességek geo-referált gridenkénti ábrázolását nevezzük áramlási sebesség-mezőnek.

c) Fajlagos vízhozam-mezők: A modellezés során sok esetben a vízhozam helyett szokás az úgynevezett fajlagos vízhozamok használata, mert ez a jellemző jól illusztrálja a főmeder hullámtér közötti vízhozam megoszlást. A fajlagos vízhozamot az áramlási sebesség és az áramlási vízmélység szorzataként kapjuk, jele: q (m^2/s). A szimulációs térben tehát egy adott pillanathoz tartozó áramlási vízmélységek és sebességek gridenkénti szorzataként előálló geo-referált ábrázolását nevezzük a fajlagos vízhozam mezőket.

A fenti értelmezések alapján már bemutathatjuk a zónák meghatározásához kialakított metodikánkat:

1) Első lépésben a 2D-s szimuláció végének pillanatában rögzítjük és elemezzük áramlási vízmélység-, és sebesség-mezőket.

2) Mielőtt a fajlagos vízhozam-mezőt ezen két modellkimenet szorzataként előállítottuk volna, a végtermék (ti. a zonációs térkép) értelmezhetőségének, áttekinthetőségének érdekében egy centrális, 2D-s mozgóátlag simítással "végiggyalultuk" a sebességmezőt, miáltal az abban természetesen szereplő apróbb, lokális kiugró értékeket megszüntettük. Ha ezt nem tettük volna, a zonációs térképünkön apró, "morzsaszerűen" szétszórt zónaváltásokat láthattunk volna, amelyek valójában nem relevánsak az adott szakaszon "uralkodó" levezetési zóna kiértékeléséhez.

3) Ezek után a zonáció határainak rögzítése következett, amelyhez tudni kell, hogy az erről szóló kormányrendelet ennek a kérdését a tervezőre bízza, hiszen a rendelet hatálya alá tartozó vízfolyások jelentősen eltérő fajlagos vízhozam-mezőkkel rendelkeznek ami eleve lehetetlenné teszi valamely egységes zonáció kialakítását. Az azonban mindenképen elvárt, hogy a főmeder minden esetben az elsődleges levezető sávnak kell legyen. Ez volt tehát a mi vezérelvünk is. Ennek megfelelően a fenti, 2) pont után előállt "simított" áramlási mezőnek megkerestük (a teljes Sió mentén) eső legkisebb fajlagos vízhozamot (ez kisebb kerekítéssel 1 m^2/s lett), amelyet aztán folyamatos felezés szabálya szerint csökkentve eljutottunk az alábbi 2-3. táblázatban alkalmazott zónahatárokhoz.

4) A 2.) pont alatti "simítást" követően a két mező szorzataként előállt a keresett fajlagos vízhozam-mező, amelyet a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 3. mellékletének a 2-2. táblázatban is összefoglalt szellemiségének megfelelően elemeztük. Elemzéseink célja volt meghatározni az I-IV zónáknak a Sióra adekvát határait. Elemzéseink végeredményeként előállt az alábbi 2-3. táblázat, amelyet aztán a bemenő adatként kezeltünk a zonációs térképek megszerkesztéséhez.

2-3. táblázat: A zonációs térkép jelmagyarázata

Zonációs térkép jelmagyarázata			
Zóna megnevezése	Fajlagos vízhozam [m^2/s]	Zóna elnevezése	Térképi jelölés
I.	>1	Elsődleges levezető sáv	
II.	1,0-0,5	Másodlagos levezető sáv	
III.	0,5-0,25	Átmeneti zóna	
IV.	<0,25	Áramlási holttér	

A vázolt metodika eredményként került megszerkesztésre a Sió-csatorna 04.NMT.03 tervezési szakasz nagyvízi medrének zonációs térképe. A térképek elkészültét követően azt vettük észre, hogy a tervezési szakasznak voltak olyan résszakaszai, ahol a zonáció a meder valamely keresztszelvényeiben "átlépett" egy kategóriát (pl.: az adott keresztszelvényben a II. kategóriát azonnal a IV. követte) ami a sebességmezők folytonosságának elvéből következően lehetetlen. Ez triviális következménye a diszkretizálásnak, és a Sió "hullámtérként" kijelölt depónia rézsű meredekségének. Vagyis, az 5 méteres léptéken belül a rézsű magassága akkorát tud változni, hogy ilyen léptékben valamely zónát nem lehet

a modellel kimutatni, pedig az valahol ott van az öt méteres intervallumon belül. Ezt a problémát lekezelendően úgy jártunk el, hogy az adott grid közepére odaszerkesztettük (feltételeztük) a zónaváltás természetes voltát, és a végleges térképet már ennek megfelelően készítettük el.

A térképet az 5.5. Részletes helyszínrajz (Zonáció) (M = 1:20 000) tartalmazza.

A nagyvízi meder határvonalán azonosítható töréspontok EOV koordinátáit az 5.6. melléklet mutatja be.

2.3 A feltöltődés és a medermélyülés okainak értékelése, tendenciája

2.3.1 A folyó medrének hosszú távú, horizontális irányú változásai

A XX. század elején kiadott, 1908. évi XLIX tv. a Sió biztosítandó vízvezető képességét 50 m^3/s-ban állapította meg. 1913 év tavaszán az "IKVA" és a "SIÓ" szárazkotrók munkába állításával megkezdődött a Sió medrének bővítése.

A munkálatok elsődleges célja a Balaton - száraz és nedves évtizedek során igencsak változó - vízállásának szűk határok közötti állandósítása volt Ugyanakkor az I. világháború okozta nehézségek miatt a bővítési munkák csak 1934-ben fejeződtek be. Ezzel a mederbővítési munkával a Sió a Kapos torkolata felett 50 m^3/s, a Kapos torkolata alatt pedig 90 m^3/s víz levezetésére vált alkalmassá.

Az 1930-as évek mederrendezési munkálatai közül a legjelentősebb a Kapos-meder jó karba helyezése (1932) és a Sió (1934), valamint a Sárvíz (1929-1938) mederbővítésének befejezése volt. 1935 után a Sió-csatorna már csak 3 kisebb átmetszést, továbbá partbiztosítási és mederfenntartási munkákat hajtottak végre. Az 1970 óta tartó szakaszos mederbővítési beruházási munkák utolsó szakasza Simontornya és Sárszentlőrinc külterületén fejeződtek be (V. ütem).

A szabályozási munkák befejezését követően a Sió-csatorna medrének vonalvezetését rögzítettnek tekinthetjük, jelentősebb medervándorlással nem kell számolnunk.

A mederszakasz hossz-szelvényét az 5.7 térképmelléklet mutatja be.

2.3.2 A folyó medrének hosszú távú, vertikális irányú változásai

Az előző fejezetben bemutatott horizontális mederváltozás együtt jár a mederszelvény alakjának változásával. A természet jellemzően az egyensúlyi állapot fenntartására törekszik. Erre példa, hogy a középvízi meder összeszűkülése a vízsebességek növekedését okozza mely a meder mélyülését vetíti előre, míg a kiszélesedő, sebességüket vesztő vízfolyások esetében a meder feltöltődése következik be. A meder áthelyeződésével a keresztszelvény is változik, mérhető paraméterei úgy módosulnak, ahogy a folyót jellemző energiaviszonyok változnak.

A középvízi meder változása több paraméter mérésével jellemezhető, amelyek a levonuló árvizek szintjét befolyásolhatják. Ezeket a főbb paramétereket az alábbiak szerint foglaljuk össze:

- legnagyobb szélesség: a két partél közötti távolság;
- közepes szélesség: a legnagyobb mélység felezőpontjánál mért mederszélesség;
- maximális mélység: a telített meder mélysége;
- közepes mélység: a mélységértékek számtani közepe;
- terület: a vizsgált szelvény területe telített meder esetén;
- alak index: a közepes szélesség és mélység hányadosa. Minél nagyobb ez az érték a mederalakja U (trapéz) alakú, minél kisebb a meder alakja V alakú.

A Sió-csatorna esetében a meder vertikális irányú változásait a vizsgált mederszakasz feliszapolódásának mértékével jellemezhetjük, amely decimális mértékű. A Sió Torkolati Mű szabályozott és saját visszaduzzasztó hatása a Sió-csatorna vízsebességének lassulását eredményezi, aminek következtében lelassul a hordalékmozgás is.

A tapasztalatok szerint a meder vertikális irányú változásai az árvizek levonulását nem befolyásolják károsan, elsősorban a kisvizes időszakban okozhatnak problémákat.

Az építéssel és erdőgazdálkodással kapcsolatos nagyvízi meder sémát (Mintakeresztszelvény) az 5.8 térképmelléklet mutatja be.

A keresztszelvényeket az 5.9 térképmellékletben közöljük.

A középvízi szelvényeket az 5.10 térképmellékletben mutatjuk be.

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

Az ártérfeltöltődést, annak ütemét számos tényező befolyásolja, melyek lehetnek természetesek illetve emberi tevékenységből származóak.

Az árterek feltöltődését meghatározó lefolyási viszonyokat, a mederbe jutó hordalék mennyiségét elsősorban a vízgyűjtő természetföldrajzi adottságai, kiterjedése, alakja, domborzati viszonyai, geológiai felépítése, talaj tulajdonságai, éghajlati adottságok, valamint a területhasználatok határozzák meg.

Jelentős hatása van még a hullámtéri akkumulációra az elvégzett folyószabályozásoknak (pl.: kanyarok átvágása) ármentesítési munkáknak (töltésépítések), hiszen egy

„ősállapotúnak” tekinthető folyó a szállított hordalék a teljes ártéren rakta le, míg a szabályozásokat követően a lényegesen szűkebb hullámtéren.

Fentieken túl vannak az árterek kisebb területein ható tényezők, elsősorban geomorfológiai formák melyek azt befolyásolják, hogy a szállított hordalékból hol mennyi rakódik le. Ilyen hatótényezők például a medertől való távolság, a negatív felszínformák, vegetáció, áramlási viszonyok, szabályozási művek.

A vizsgált folyószakaszra vonatkozóan nem állnak rendelkezésre mérési adatok, vagy vizsgálati eredmények.

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

A nemzetközi szakirodalom áttekintésével összegyűjtöttük a nagyvízi mederkezelés jogi, vízpolitikai és stratégiai eszközeinek azokat a jó gyakorlatait, amelyek Magyarországon a nagyvízi mederkezelési tervek végrehajtását hatékonyabbá tehetik, illetve azokat, amelyek a hazai nagyvízi mederkezelési tervekben alkalmazott gyakorlatok helyességét a más országokban szerzett gyakorlati tapasztalatokkal igazolhatják.

Hollandia

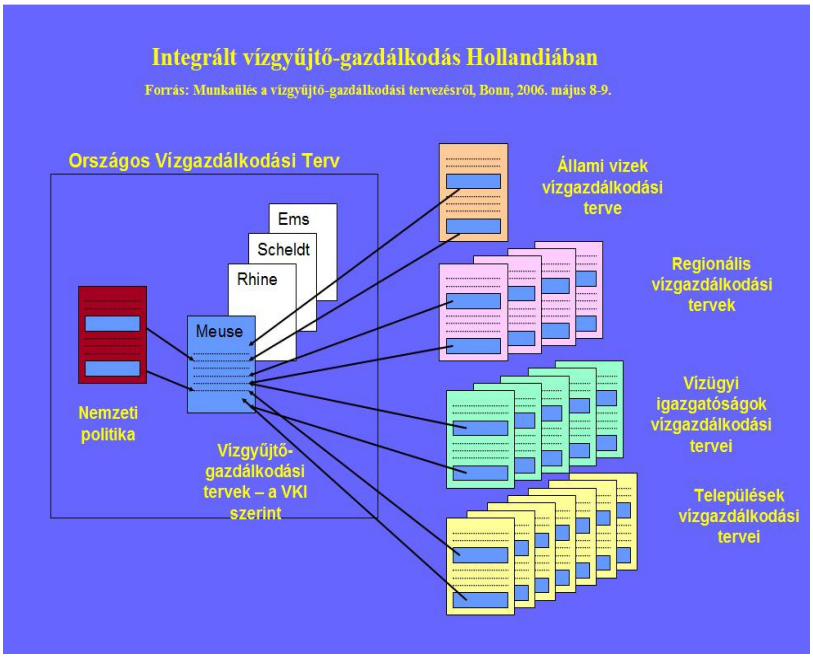
A vízgazdálkodás és a nagyvízi mederkezelés körülményei, sajátosságai és kihívásai

Hollandia integrált vízgazdálkodási tervezési rendszere

Hollandia vízgazdálkodási tervezésének sajátossága az, hogy a VKI szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervek a Nemzeti Víz Terv részei (EC 2012). A Nemzeti Víz Terv egy bonyolult, sok különböző terv készítését jelentő tervezési folyamat eredménye (2-9. ábra). A vízgyűjtő-gazdálkodási terveket a Nemzeti Parlament fogadja el. A Nemzeti Víz Terv széleskörű Konzultációját (National Water Consultation – national wateroverleg), beleértve a vízgyűjtő-gazdálkodási terv konzultációját is, az Infrastruktúra és Környezet Minisztérium szervezi. Az Infrastruktúra és Környezet Minisztériumot (Ministry of Infrastructure and the Environment) 2010. október 10-én hozták létre, amely két korábbi minisztérium (beleértve a Ministry of Transport, Public Works and Water Management) minden illetékességét átvette.

„Nem VKI víztestek” Hollandiában

A holland vízgazdálkodást elemző néhány tanulmány (OECD 2014; Behagel and Turnhout 2011; Behagel and Arts 2012; van der Arend and Behagel 2011) beszámolt arról, hogy a mezőgazdasági és üzleti érdekcsoportok nagyon sikeresek voltak a VKI végrehajtásának befolyásolásában. Tevékenységük eredményeként elérték, hogy a holland vízrendszerek több mint 50 százalékát „nem-VKI víz (non-WFD water)” kategóriába sorolták. A „nem VKI vizek” esetén a vizek állapotának értékeléséhez a VKI előírásaitól eltérő normatívákat és így - külön indokolás nélkül - enyhébb környezeti célokat lehet alkalmazni. Mindezen felül a „VKI-vízek” 95 százalékát erősen módosítottá illetve mesterségessé nyilvánították, ami önmagában még nem jelentette volna a vízminőségi követelmények enyhítését, azonban lehetőséget adott a regionális vízügyi hatóságoknak arra, hogy minden víztestek állapotára vonatkozóan egyedi, enyhébb követelményeket alkalmazzanak. A holland szakértők indokolása szerint a „nem VKI vizek” Hollandia sajátosságainak megfelelően különleges célokat szolgálnak és azoknak a céloknak megfelelő állapotukat kell biztosítani. Felmerül a kérdés, hogy a hazai belvízrendszerek egyes részeit nem kellett-e volna hasonló módon kezelni.



2-9. ábra: Integrált vízgyűjtő gazdálkodási tervezés Hollandiában

A legtöbb mesterségessé és erősen módosítottá nyilvánított víztest az EU tagállamai közül

Az EU tagállamok közül Hollandia nyilvánította a felszíni víztestek közül a legtöbb víztestet erősen módosítottá és mesterségessé (EC 2012). A mesterséges víztestek száma Hollandiában nagyobb, mint az összes felszíni víztest ötven százaléka és az erősen módosított víztestek aránya is eléri a 40 százalékot. Utóbbinál csak Szlovákiában és Csehországban nagyobb az erősen módosított víztestek aránya.

Az EC (2012) szerint a Hollandiában tervezett árvízvédelmi projekteket felül kell vizsgálni abból a szempontból, hogy az engedélyezésük során alkalmazni kell-e a VKI 4 (7) cikke szerinti tesztet, és ha igen, akkor a tesztet el kell végezni.

Ha a tesztet el kell végezni, akkor meg kell vizsgálni:

- hogy a projekt megvalósítása fontos közérdek-e,
- hogy a projekt csökkenti-e az árvízi kockázatot olyan mértékben, hogy az ebből származó haszna a társadalomnak jelentős mértékben nagyobb, mint a projekt által okozott környezeti károsodás,
- hogy nincs-e olyan környezeti szempontból kedvezőbb megoldás, amellyel az árvíz-kockázat hasonló mértékben csökkenthető, mint a tervezett projekt.

Az előbbieken kívül

- igazolni kell, hogy a projekt megvalósításakor minden olyan intézkedést végrehajtanak, ami a projekt esetleges kedvezőtlen környezeti hatásait csökkentheti, és
- a vízgyűjtő-gazdálkodási tervben minden egyes ilyen projekt jellemzőit ismertetni kell a projekt tervezésének olyan korai szakaszában, amennyire csak ez lehetséges.

A holland árterek és árvízédelmi művek néhány fontos jellemzője (EC 2012, OMFB 2014)

Hollandia árterületeinek fontos jellemzője az, hogy az ország területének (beleértve a vizek területét is) 56 százalékán mezőgazdasági termelés folyik. A holland mezőgazdaság és élelmiszeripar termelékenysége jelenleg két és félszer akkora, mint az EU átlag. Az egy hektáron tartott állatok száma négyszerese az EU átlagnak. A farmok száma 2000-2010-ig 28 százalékkal csökkent, ennek azonban a vizek és az árterek állapotára nem volt kimutatható hatása.

A holland árvízvédelmi művek általában olyan területeket védenek, amelyeken rendkívül nagy a népsűrűség és amelyek különösen nagy értékeket védenek. Hollandia területének jelentős részét a tengerár veszélyezteti. Ezek a legjelentősebb okai annak, hogy a holland árvízvédelmi művek biztosítják a legmagasabb szintű védettséget a világon.

Hollandia területét és lakosságának több mint a felét, valamint gazdasági tevékenységének kétharmadát árvizek veszélyeztetik (OMFB 2014). Az ország területének 29%-a alacsonyabban fekszik, mint a tengerszint és 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 ország lakói közül 100 ezer ember olyan területen él, amelyet nem védenek árvízvédelmi létesítmények.

A legújabb felmérés szerint jelenleg az elsőrendű árvízvédelmi vonalaknak a 63%-a felel meg az érvényes előírásoknak.

Az árvízvédelem jelenlegi és jövőbeli költségeinek is fő meghatározója az „árvízi kockázat elfogadható szintje" (OECD 2014). Ennek összhangba kell hoznia a társadalom által preferált biztonság szintjét a társadalom fizetési hajlandóságával. Az árvízvédelmi normák felülvizsgálata jelenleg folyamatban van.

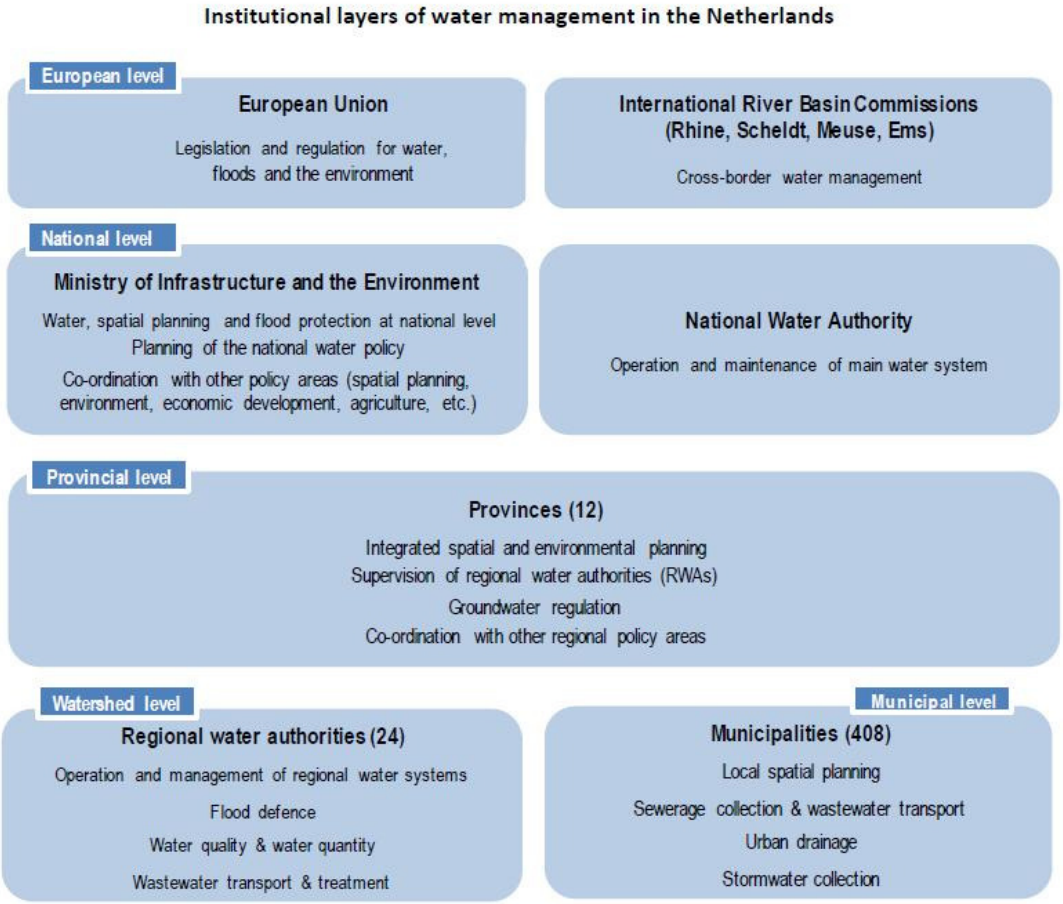
A nagyvízi mederkezelést befolyásoló holland jogszabályok, politikák és intézményi keretek változásai

A holland vízügyi igazgatás - és ezen belül az árvízkockázat kezelés legfrissebb, alapos elemzését tartalmazza az OECD (2014) értékelő jelentése. Szakirodalmi áttekintésünket Hollandia esetén jelentős mértékben építettük erre a jelentésre, amely a holland vízügyi és árvízkockázat kezelési igazgatás jelentős mértékű újdonságairól számol be. Arról, hogyan próbálja Hollandia a jelen és a jövő kihívásaihoz igazítani a vízügyi igazgatási rendszerét.

Vízügyi igazgatási és jogszabály változások Hollandiában

A holland vízügyi igazgatást folyamatosan igazították hozzá a változó gazdasági, politikai és környezeti feltételekhez (OECD 2014). Az elmúlt 50 évben a regionális vízügyi igazgatóságok száma 2650-ről 24-re csökkent, 2010-ben Infrastruktúra és Környezeti Minisztériumot hoztak létre (2-10. ábra) és a víziközmű vállalatok száma több, mint 200-ról 10-re csökkent.

Láthatjuk, hogy nemcsak Magyarországon, hanem Hollandiában és a világ sok országában jelentős változásokkal igyekeznek hozzáigazítani a vízügyi igazgatási rendszert, annak intézményi kereteit a jelen és főleg a jövő feltételezett kihívásaihoz. Fontos különbség azonban az, hogy Hollandiában óvakodnak a hirtelen változtatásoktól, alapos, hosszú ideig tartó előkészítő munka után hajtják végre a változtatásokat.



2-10. ábra: Hollandia vízügyi igazgatási rendszere

Hollandiában jelenleg a vízgazdálkodási stratégiai tervezés a „túl sok – túl kevés – túl szennyezett víz" problémák kezelésére irányul. A vízügyi igazgatás fő célja a pénzügyi, környezeti és szociális szempontból is fenntartható vízgazdálkodás biztosítása jelenleg és a jövőben.

A jelenlegi holland vízügyi igazgatásnak vannak jelentős erősségei, de ugyanakkor vannak gyengeségei is (OMFB 2014). Problémát jelent a társadalom nem megfelelő árvíz-kockázat tudatossága (awareness gap), ami azt jelenti, hogy a holland állampolgárok nem érzékelik eléggé az életüket és az értékeiket fenyegető árvízi kockázatokat. A társadalomnak jobban a tudatában kellene lennie annak, hogy mit kell tenni azért, hogy a túl sok, a túl kevés és a túl szennyezett víz által okozott károk elkerülhetők legyenek és hogy biztosítani kell a társadalom hajlandóságát a szükséges árvízkockázat kezelési tevékenységek finanszírozására.

A holland vízgazdálkodást szabályozó jogrendszer is fokozatosan változik a követelményeknek megfelelően. Számos vízgazdálkodást szabályozó rendelkezést 2009-ben a Nemzeti Víztörvényben egyesítettek és 2011-ben hatályba lépett a Delta Törvény, igazodva a vízgazdálkodás jelenlegi és jövőben várható kihívásaihoz a vízbiztonság és a vízellátás területén.

A holland regionális vízügyi igazgatóságok (regional water authorities) a folyók mentén és a tengerparton 3.400 km hosszú árvízvédelmi fővonali gátat és 14.000 km alacsonyabb rendű gátat kezelnek.

A 2011-es „Administrative Agreement on Water Affairs" (Vízügyi Igazgatási Megegyezés) fontos változásokat vezetett be az árvízvédelem területén és a közintézmények szerepének és illetékességének elosztásában. Eddig a regionális vízügyi igazgatóságoknak az elsőrendű árvízvédelmi főművekkel kapcsolatos költségeit 100%-ban az állam finanszírozta, most az új megegyezés szerinti költségmegosztás alapján 50%- át a költségeknek a regionális vízügyi igazgatóságok fedezik.

Eddig az elsőrendű árvízvédelmi létesítmények felügyelete – beleértve még az állami műveket is a tartományok feladata volt. Most ezt a felelősséget átvette a központi kormány.
2010. január 1-én új Vízügyi Törvény lépett hatályba Hollandiában, amely a vízgazdálkodásnak az ivóvíz ellátás kivételével minden fontos szabályát egyesítette. Az új törvény által szabályozott területek többek között a következők:

- a tengervíz, a szárazföldi felszíni víz és felszín alatti víz minősége és mennyisége;
- azoknak a gátaknak és más vízvisszatartó szerkezeteknek a minősége és karbantartása, amelyek a területet az árvizektől védik.

A törvény több nemzetközi egyezmény vízgazdálkodásra vonatkozó előírásait és az EU irányelvek előírásait is tartalmazza, beleértve a Víz Keretirányelvet és az Árvízkockázat kezelési Irányelvet is. A törvény az ivóvízellátásra nem vonatkozik. Annak szabályait a Környezetgazdálkodási Törvény tartalmazza.

A törvény a vízrendszerek szabályozásával foglalkozik. A fő célkitűzései többek között:

- az árvizek és vízhiányok megelőzése vagy legalább is csökkentése;
- a kémiai és ökológiai vízminőség védelme és javítása;
- a vízrendszerek szociális funkciójának betöltése.

A törvény szabályozza a vízjogi engedélyezési eljárást, egyetlen egységesített, egyesített, koordinált engedélyt vezetet be. Minden eddigi engedélyt egy engedélyben integrál. Az engedélyt a legtöbb esetben a regionális vízügyi hivatal adja ki, nagyobb területeket érintő projektek esetén viszont a Minisztérium az illetékes hatóság. Dolgoznak a Környezeti Tervezési Törvényen, amely a területi tervezési, a természet megőrzési és a víz politikát fogja integrálni és a tervek szerint 2018-ben fogják hatályba léptetni. Azt tervezik, hogy a Környezeti Tervezési Törvény hatályba lépése után összevont vízjogi és környezeti engedélyt fognak kiadni.

2012-ben lépett életbe a Delta Törvény. A jelenlegi holland víz reform új módszerek alkalmazását irányozza elő a víz politika, a beruházások, az infrastruktúra és államigazgatás területén a túl sok, a túl kevés és a túl szennyezett víz problémáinak kezelése érdekében. Fontosnak tartják az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodás jogi kereteinek a megteremtését is. Ez világjelenségnek tekinthető (*1. keret*)

1. keret

Jogi és szabályozási módszerek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás integrálásához az árvízi kockázat kezelésbe külföldön (OECD 2014):

Dánia

Egy új, 2012. május 29-én hatályba lépett jogszabály lehetővé teszi, hogy a települések megtiltsák az építkezéseket olyan helyeken, amelyeken ezt az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás szükségessé teszi

Ontárió, Kanada

Az építési szabályokat (Buliding Code) fontos politikai eszközként használják az éghajlatváltozás közvetlen és közvetett hatásaihoz való alkalmazkodásra való ösztönzéshez. Jelenleg dolgozzák át az építési szabályokat azért, hogy az új építkezések Ontarioban megfeleljenek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás követelményeinek és képesek legyenek a vizek megőrzésére.

Franciaország

Az árvízkockázat kezelési terv korlátozza az árvizek hatásait az építkezések megtiltásával a veszélyeztetett területeken és intézkedéseket fogalmaz meg a meglévő épületek megerősítéséhez.

A National Flash Flood Plan nemzeti szintű szabályokat tartalmaz a veszélyeztetett lakosság biztonságának megteremtése érdekében.

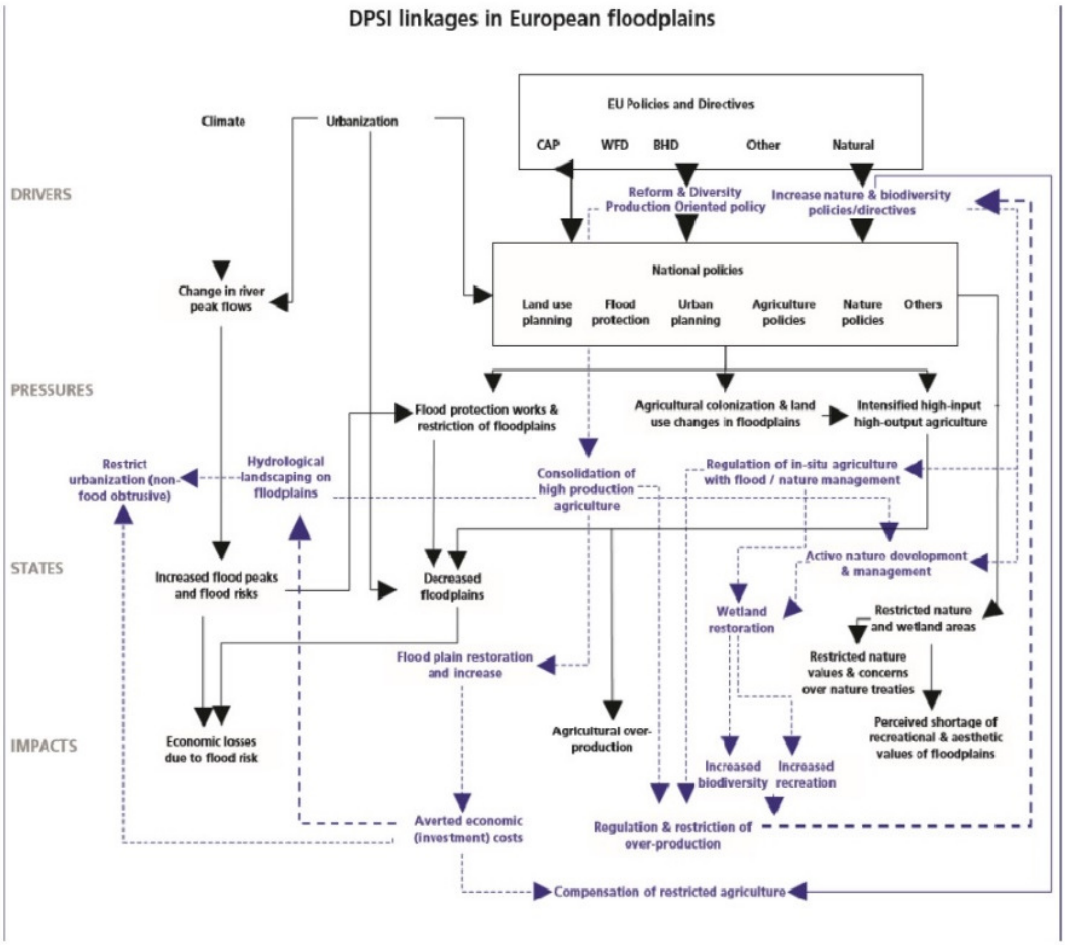
Az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodást integrálták a településtervezési folyamatba.

Hollandia ártér-politikája

Hollandia ártér-politikáját jelentős mértékben jellemzi az EU Közös Mezőgazdasági Politikája, a Víz Keretirányelv, a Madarak és Élőhely Irányelv, beleértve a rájuk épülő Natura 2000 hálózatot is (Halsema-Zingstra 2008) (2-11. ábra).

Hollandia árvízvédelmi politikája az 1995-ös nagy árvízig a töltések erősítése és magasítása volt. Akkor közép és dél-Hollandiában nagy területeket érintett az árvíz, és a lakosságot egyes területeken teljesen evakuálni kellett. 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 ártér-politikáját. Az árterek rehabilitációját és a nagyvízi medrek (floodways) vízlevezető kapacitásának növelését tűzték ki célul. A „helyet a folyóknak (room for the rivers)" lett az új ártér politika jelszava. Az új koncepció érvényesítés érdekében:

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



2-11. ábra: A Hollandiában alkalmazott ártér-politikát meghatározó EU koncepció

Az új holland ártér-politika érvényesítését támogatják az EU mezőgazdasági, vidékfejlesztési és természet-megőrzési politikájának változásai. Az érintett farmereket kompenzálják vagy megvásárolják a területeiket a Közös Mezőgazdasági Politika támogatásainak felhasználásával. Ösztönözték a farmereket az árvíz-barát (flood-friendly) mezőgazdasági gyakorlatra való áttérésre. A kijelölt árterületekről az épületeket és farmokat magasabb területekre telepítették át, és innovatív megoldásként úszó-házakat engedélyeztek városi vízpartokként.

A „helyet a folyóknak" új ártér-politika fő hatásai és mozgatórugói:

- az árvízvédelmi gátrendszer erősítésének magas költségeihez viszonyítva elérhető költségmegtakarítás és
- az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodáshoz szükséges nagyobb árvízlevezető kapacitás biztosításának igénye.

Az árterek árvízszabályozó hatásának értékbecslése ma a holland árvíz és vízgazdálkodási politika egyik legfontosabb eleme.
Az új holland vízjog szerint az árvízvisszatartás a tájhasználat és igazgatás formális tényezője, az egyik amellyel a vízvisszatartás egy terület elsődleges funkciójaként kijelölhető.

Nagyvízi mederrel kapcsolatos intézkedések, illetékességek

2006-ban „modernizálták” a Nemzeti Vízügyi Hivatalt (Rijkwaterstaat) és az Infrastruktúra és környezeti Minisztérium végrehajtó hivatalát.

A vízzel kapcsolatos jogi kereteket 2009-ben integrálták, amikor nyolc vízgazdálkodási jogelemből létrehozták a Nemzeti Vízügyi Törvényt.

További nemzeti szintű szektor-közi integrációt terveznek a területi tervezés, a természet megőrzés és a vízpolitika között a most készülő Környezeti Tervezési Törvény létrehozásával, amelyet a tervek szerint 2018-ban fognak életbe léptetni. Az új törvény keretet biztosít majd a vízgazdálkodási, a tájhasznosítási és a regionális tervezés jobb összehangolására és biztosítani fogja azt, hogy a vízügyi igazgatás Hollandiában megfeleljen a jövő kihívásainak.

2. keret

Többszintű Biztonság Módszere (Multiple Layer Safety Approach) - OECD (2014)

Lényeges változásokat javasoltak Hollandiában új rendszer bevezetésére az árvízvédelmi töltések biztonsági követelményeinek fejlesztésére

A javasolt fő változások a következők:

- Az árvízvédelmi töltések jelenlegi állapotára épülő új típusú árvízi követelmény bevezetése az árvízvédelmi művek bizonyos vízszinteknek való megfelelése helyett.
- Differenciáltabb árvízvédelmi követelmények alkalmazása az elsőrendű árvízvonalak mentén
- A védettség magasabb szintjének alkalmazása olyan töltések esetén, amelyek több embert és jelentősebb értékeket védenek, amellett, hogy az emberi élet védelmét mindenhol biztosítják

Az árvízi biztonságot javító, különböző szintű intézkedések:

1.) szint: A töltések erősítése vagy a vízszintek csökkentése a vízlevezető képesség növelésével. Ezek a módszerek csökkentik a lehetséges árvízi elöntések valószínűségét
2.) szint: Területi tervezési intézkedések alkalmazásával az árvizek következményeinek (a várható károknak) a csökkentése
3.) szint: Katasztrófa kezelési intézkedések alkalmazásával az árvizek következményeinek (a várható károknak) a csökkentése az árvíz-események alatt

A védettség szintjét – legalább is részben – a jövőben költség-haszon elemzésre fogják alapozni.

Nagyvízi mederrel kapcsolatos akciótervek Hollandiában

Room for Rivers

Helyet a folyóknak (Nemzeti területi folyótervezési folyamat egy régióra)
Room for Rivers (national spatial river planning process for a region)

Az éghajlatváltozás várható hatásait figyelembe véve Hollandiában 2050-ig intézkedéseket terveznek arra az esetre, ha a Rajna vízhozama 16 ezer m3/s lesz. Az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás érdekében azonosítják azokat az intézkedéseket is, amelyek 18 000 m3/s esetén lesznek szükségesek. A régió jelenlegi és jövőbeli területi fejlesztéseit is figyelembe veszik.

A holland kormány 2006-ban tett javaslatot a Területi Tervezési Kulcs-Határozatra, amely a Rajna Deltához tartozó teljes terület fejlesztésére kiterjed. A Kulcs-Határozat egy integrált területi tervet fogalmaz meg, amelynek a fő célja az árvízvédelem, a „mesterszintű tájalakítás" és az általános környezeti feltételek fejlesztése. A körülbelül 40 projektből álló, 2015 végéig megvalósuló alapcsomag költségvetése 2,2 milliárd Euro.

Eddig a töltések koronaszintjének emelése volt Hollandia árvízvédelmi politikája a kívánt árvízvédelmi szint biztosítása érdekében. Az évszázados öreg politikát 2000-ben vetették el a Helyet a Folyóknak akcióprogram bevezetése érdekében.

Az új árvízvédelmi politika szerint a folyók keresztmetszetét szélesítik, a töltéseket a folyó medrétől távolabb elhelyezve vagy csökkentve a folyópart menti területek szintjét, ami alacsonyabb árvízszinteket fog eredményezni. 2015-ben a Rajnának biztonságosan el kell tudnia vezetni 16,000 m^3/sec-ot.

Miközben a folyóknak a nagyvizek levezetéséhez nagyobb teret adnak, gondoskodniuk kell arról, hogy ne érjék negatív hatások a tájat, a természetet és a kulturális örökséget. Több helyet próbálnak találni a töltések között a folyó medrének szélesítésére is.

Hollandiában három szintje van az igazgatásnak: települési, tartományi és állami. Egy terület hasznosításának, illetve beépítésének a települések tanácsai által elfogadott zónázási tervnek megfelelően kell történnie. A zónázási terv csak akkor válik érvényessé, ha azt a tartományi igazgatás elfogadta (Meel –Boetzelaer – Bakker 2011).

A Spacial Planning Key Decisions (SPKD)

A Spatial Planning Key Decision Room for the River tervet 2006-ben nyújtották be a holland parlamentnek. Ez Hollandia új árvízvédelmi politikáját érvényesíti és nagy változást jelent az ország eddigi árvízvédelmi politikájához viszonyítva. Az árvízvédelmi töltések erősítése és magasítása helyett az árvízszinteket csökkentik elsősorban azzal, hogy több helyet biztosítanak a folyónak az árterületek szélesítésével és ezzel, illetve egyéb kiegészítő módszerekkel csökkentik az árvízszinteket. Több helyet biztosítanak a folyónak az árvizek levezetéséhez a folyómeder növelésével a gátak közötti területen.

Az árvízvédelem új módszere új módszereket igényel a regionális- és település-tervezésben is. A tervben megfogalmazták az árvízvédelem hosszú távú vízióját és megtervezték a rövid távú intézkedés csomagot. A rövid távú célokat úgy határozták meg, hogy azok teljesítése ne zavarhassa a hosszú-távú vízió megvalósítását.

A Spacial Planning Key Decisions (SPKD) végrehajtásának folyamata

Az árvízvédelmi projektek nem hajthatók végre addig, amíg nincsenek összhangban a tartományi hivatalok által elfogadott helyi zónázási tervvel. Ez a szabály a múltban sok nehézséget jelentett a nemzeti jelentőségű projektek végrehajtásában. Az új jogszabály

felhatalmazza a Közlekedési, Közmunka és Vízgazdálkodási minisztert az ilyen tervek zónázási tervének elkészítésére, bár bírósági eljárás keretében ezek ellen is fel lehet lépni.

A helyi hivatalokkal konzultálni lehet, de azoknak nincs döntési jogkörük. Ha nem értenek egyet valamivel, akkor ugyanolyan feltételekkel tehetnek észrevételeket, mint bármilyen másik érdekelt fél.

Nagyon sokféle engedély szükséges egy nagyobb projekt megvalósításához. A késések elkerülése érdekében a miniszternek joga van engedélyt kiadni akkor, ha a helyi hivatalok ezt nehezen teszik meg.

A 2004 februári rendelet bevezetése óta a miniszter úgynevezett kormányzati projekt-határozatot hozhat. Ilyen döntéseket akkor hozhat a kormány, ha ezt jogszabály vagy a Spacial Planning Key Decision megengedi. Ez azt jelenti, hogy a parlament akkor, amikor elfogadja a Spacial Planning Key Decision-t, közvetve felhatalmazza a minisztert kormányzati projekt-döntésekre.

Az árvíz-szabályozás a nemzeti érdek különösen fontos esete, amely a különböző intézkedések nagyon jó koordinációját igényli. Az SPKD Room for the River megengedi, hogy egyetlen kormányzati projekt határozat szülessen az összes árvízvédelmi intézkedés engedélyezésére. Ezzel szemben az a fő ellenvetés, hogy a nagy projektek zökkenőmentes végrehajtása csak a helyi hivatalok önkéntes együttműködésével lehetséges, akik érvényesíthetik a saját érdekeiket.

Az SPKD (2006) tartalmazza mindazokat a legsürgősebb intézkedéseket, amelyeket 2006-ban az árvédelmi töltések mindkét oldalán szükségesnek tartottak alkalmazni ahhoz, hogy a 2015-ig tervezett árvízi biztonságot megteremtsék és azokat a területeket is, amelyek szükségesek lesznek az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás intézkedéseinek megvalósításához.

A Határozattal a holland kormány két összefüggő célt kívánt elérni:

- a kívánt árvízi biztonság megteremtése a folyók mentén,
- hozzájárulás a folyómenti területek területi-minőségének javításához

A folyómenti területek terület-minősége a gazdasági, ökológiai és tájképi értékre is vonatkozik.

Különös figyelmet kívántak fordítani a védett természeti értékek megőrzésére és javítására.
A Határozat hangsúlyozza a Natura 2000-es területekre vonatkozó követelmények teljesítésének fontosságát, a „Strategic Framework for the Birds and Habitats Directives, Room for the River and Room for Natura 2000" elv érvényesítését. Olyan esetekben, amikor nincs olyan intézkedés, amellyel az árvízi biztonság érdekében megvalósított intézkedéseknek a Natura 2000-es területeken okozott negatív hatásait a kívánt mértékben csökkenteni lehetne, akkor az adott területen vagy más Natura 2000-es területeken biztosítani kell a kompenzációt. Ha szükséges, akkor ezeken a területeken a tervezés a központ kormány által kiadott „projekt-határozattal" irányítható. A projekt-határozat akkor adható ki, ha a negatív hatásokat csökkentő és kompenzációs intézkedéseket biztosították. Szükség esetén a kormány az intézkedéseket az Árvízvédelmi Törvényre és a Területfejlesztési Tervezési Törvényre alapozhatja.

Az SPKD (2006) kijelölte azokat a területeket, ahol az árvízvédelmi töltéseket távolabb kívánják helyezni a folyótól. Az SPKD felszólította a tartományi és települési hatóságokat, hogy a szükséges területeket biztosítsák a területfejlesztési politikájukban és különösen a regionális fejlesztési és terület-rendezési terveikben.

Az SPKD szabályozta a projektek megvalósítását biztosító döntési folyamatot is.

A biztonság megteremtését tekintették elsőrendű célnak, a terület-minőség fejlesztését másodlagosnak. A jövőbeli területfejlesztési intézkedések nem akadályozhatják az árvízi biztonság megteremtéséhez szükséges intézkedések alkalmazását.

A Draft Planning Key Decision – Room for the Rivers (DPKD 2005) volt az elő hivatalos dokumentuma a Helyet a Folyóknak programnak. Ennek elkészítették a Stratégiai Környezeti Vizsgálatát és széleskörű társadalmi konzultációra bocsátották, amelynek során 2843 hozzászólás érkezett. Az észrevételek alapján módosított anyagot a Holland Parlament Felső és Alsó Háza is megtárgyalta és egy kisebb módosítással támogatta. Az Explanatory Memorandum részletesen indokolja és magyarázza a Határozatot (SPKD Memorendum 2006).

A Memorandum ismerteti a társadalmi és államigazgatási szintű konzultáció folyamatát, valamint a fő észrevételeket és a kormányzat azokra adott válaszait. Különösek tanulságosak lehetnek hazai szempontból a döntési mechanizmus működésére, valamint a jelenlegi és a jövőben várható töltésáthelyezések területigényének biztosítására, a Natura 2000-es területekkel kapcsolatos problémák kezelésére és a kompenzációra, a VKI 4(7) teszt alkalmazására és a kotrásoknál kitermelt anyag elhelyezésére vonatkozó konzultáció részletei.

A Room for the Rivers projekt keretében egy reklámanyag szerint (Room for the River – Safety for four million people in the Dutch delta – From higher dykes to river widening – Working together towards a safe and attractive river region) több mint 30 helyen végeznek majd Hollandiában olyan beavatkozásokat, amelyek több helyet biztosítanak a folyónak a nagy vizek levezetéséhez (2-12. ábra). A program keretében 150 házat és 40 vállalatot kell majd áttelepíteni. Néhány a jeletősebb projekt-elemek közül:

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

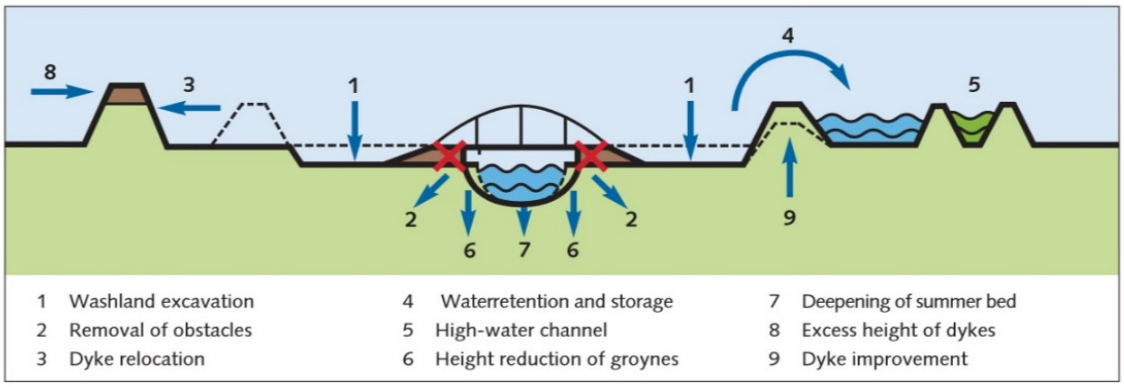
2-12. ábra: A Room for Rivers program projektjeinek helye

A Helyet a folyóknak projekt végrehajtása (IHE 2010)

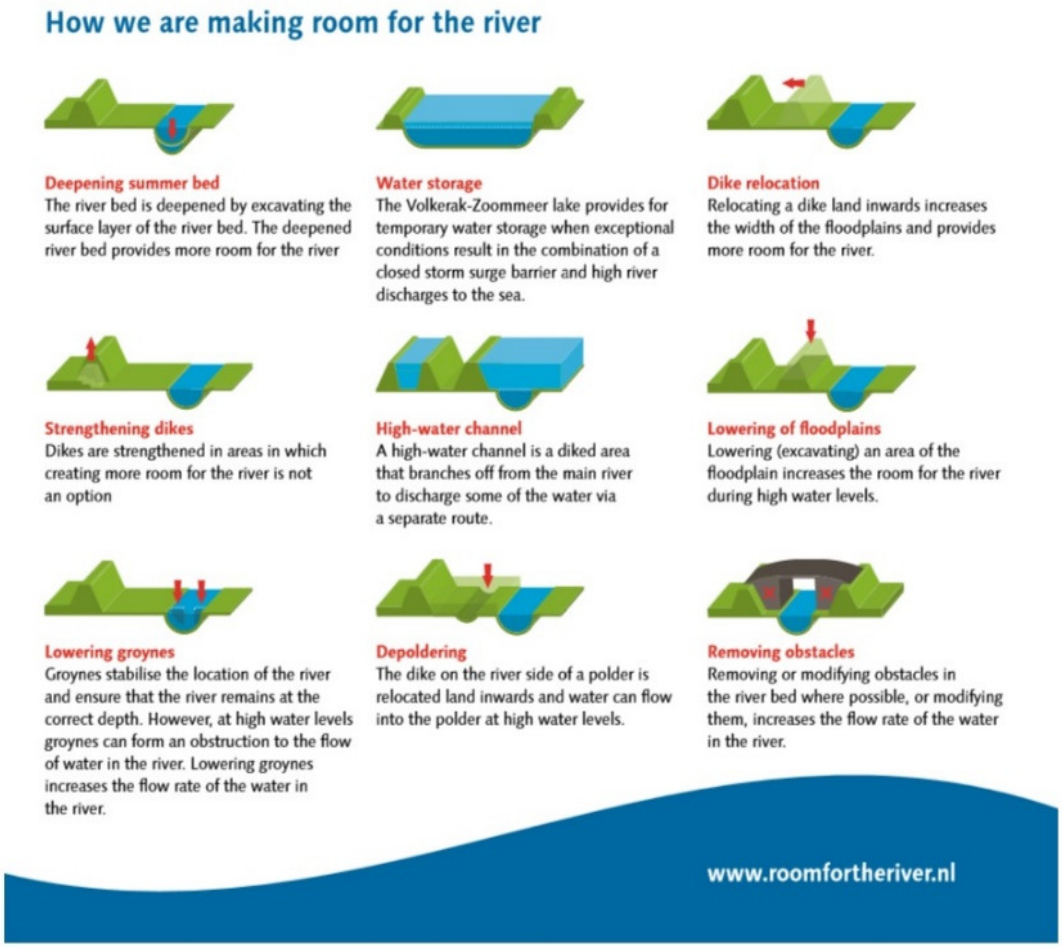
1993-ban és 1995-ben rendkívül magas árvízszintek alakultak ki Hollandiában. 1995-ben 250 ezer embert és egymillió állatot kellett kitelepíteni az árvíz miatt. Ez fontos indítéka volt a Room for the Rivers projektnek, amelynek az első fázisa 2007-2015-ig tart és 2,3 milliárd Euro a költségvetése. A projekttel kapcsolatos határozat a Holland Parlament támogatása után, 2007. január 26-án lépett hatályba. Az IJssel, a Rajna, a Lek és a Waal folyó 34 különböző helyén adnak több helyet a folyónak, 9 különböző módszer alkalmazásával (2-13. ábra, 2-14. ábra). A tartományok, a települések, a vízügyi igazgatóságok és Directorate General for Public Works and Water Management (Rijkswaterstaat) közösen felelősek a program végrehajtásáért. Az Infrastruktúra és Környezeti miniszter a fő felelős és a felelőssége megoszlik a Gazdasági Ügyek államtitkárával.

A holland knowhow terjesztése a világon - Making room for the Dutch approach

A hollandok nemcsak nagyon jól értenek az árvízvédelemhez, hanem nagyon jól tudják ismertté és elismertté tenni a tudásukat. Erre jó példa a Room for the River projektismertetőjük (2014). A programigazgató szerint a projekt sikerének egyik fontos megalapozója az, hogy az érintett emberekkel együtt készítik a terveket. Különösen érdekli a külföldieket a menedzsment módszere. Kínát, Vietnámot, az Egyesült Államokat és Brazíliát említi legfontosabb partnerükként. Fontos tényező az együttműködés a kormányzat, a tartományok és a települések között. Egy polgármester szerint egy évet nyertek az árvízvédelmi intézkedések megvalósításában azzal, hogy a szükséges nagyszámú engedélyt egyetlen eljárásban tárgyalták, hála az engedélyező hatóságok által biztosított regionális konzultáció eredményeként.



2-13. ábra: Az árvízkockázat kezelésnek a Room for Rivers program keretében alkalmazott jó gyakorlatai



2-14. ábra: Az árvízkockázat kezelésnek a Room for Rivers program keretében alkalmazott jó gyakorlatai

A holland kormány a vizet jelölte meg az egyik olyan fő szektorként, amely a holland gazdaság hajtóereje lehet. Ennek érdekében kormányzati, tudományos és üzleti képviselőkből Víz Csúcscsapatot (Topteam Water) hoztak létre. A fő cél a holland víz szektor külföldi profitjának megduplázása 2020-ig. A Helyet a Folyóknak program az egyik legfontosabb

szereplő lehet ebben. A világpiac igényét a deltavidékek biztonságának megteremtésére évi 100 milliárd Eurora becsülik a hollandok, amiben az Építés a Természettel (Building with Nature) koncepció alkalmazásának különleges tapasztalataival a hollandok erős versenypozícióban vannak. A feladat megoldásának sürgőssége egyre nő, hiszen szerintük 2050-ben a világ lakosságának 70 százaléka a deltavidékeken fog élni. 2011-ben a holland víz-szektor exportja 6,4 százalékkal nőtt.

A Helyet a Folyónak Program Hollandia legnagyobb vízgazdálkodási programja az építése idején világszenzációnak számító Delta Művek (Delta Works) megvalósítása óta, amelyet az 1953-as katasztrofális árvízkárok megismétlésének megelőzésére építettek.

Felhasznált forrásmunkák:

Behagel, J. and E. Turnhout (2011), "Democratic legitimacy in the implementation of the Water Framework Directive in the Netherlands: Towards participatory and deliberative norms?", Journal of Environmental Policy & Planning, Vol. 13, No. 3, pp. 297-316.

Behagel, J. and B. Arts (2012), "Political rationalities in new governance: The case of the implementation of the Water Framework Directive in the Netherlands", in: Behagel, J., The Politics of Democratic Governance: The Case of the Implementation of the Water Framework Directive in the Netherlands, PhD dissertation, Wageningen University, Wageningen, Netherlands.

DPKS (2005) Draft Planning Key Decision – Room for the Rivers

Ecologic-Vito (2009) Dutch report of an in-depth assessment of RD-programmes 2007-2013 as regards water management

European Commission (2012), Commission Staff Working Document on the Netherlands, SWD(2012) 379 final. Aaccompanying the report from the Commission to the European Parliament and the Council on the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC) river basin management plans, COM(2012) 670 final

Halsema – Zingstra (2008) Revitalizing regulating services: the Netherlands floodplain policy

IHE (2010) Room for te River – Facts and Figures
Meel –Boetzelaer – Bakker (2011) Spatial Planning Key Decision Room for the River
dc.the-netherlands.org/binaries/content/assets/postenweb/v.

OECD (2014) Water governance in the Netherlands. Fit for the future? OECD Better Policies for Better Lives, OECD Studies on Water (Vízügyi igazgatás Hollandiában. Megfelel a jövő igényeinek? OECD Jobb politikák a jobb életért, OECD Tanulmányok a Vízről)

Room for the River (2014) Making room for the Dutch approach
www.roomfortheriver.nl

SPKD (2006) Spatial planning key decision (SPKD) – Room for the river, Approved decision, 19 December 2006
SPKD Memorandum (2006) Spatial planning key decision (SPKD) – Room for the rivers – Explanatory Memorandum
van der Arend, S. and J. Behagel (2011), "What participants do. A practice based approach to public participation in two policy fields", Critical Policy Studies, Vol. 5, No. 2, pp. 169-186.

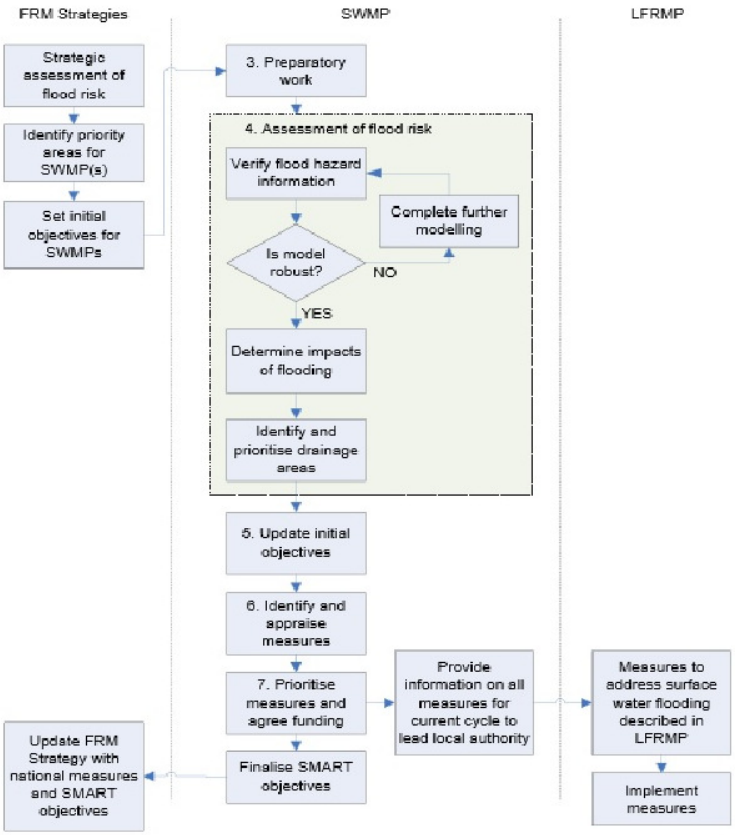
Anglia és Skócia

Nagyvízi mederrendezéshez kapcsolódó jogszabályok és stratégiák Angliában

Angliában hat házból egy árvízkockázatnak van kitéve. Több mint 2,4 millió ingatlant veszélyeztetnek a folyók és a tenger áradásai. Ezek közül egy millió sérülékeny a helyben összegyülekező felszíni vizek elöntései miatt és további 2,8 millió olyan ingatlan van, amelyet a helyben összegyűlő felszíni vizek elöntései fenyegetnek. Emiatt az árvízvédelem hagyományos módszereinek alkalmazásában Angliának nagy gyakorlata van, amit az is mutat, hogy már az EU árvíz irányelvének megjelenése előtt árvízkezelési terveket készítettek a VKI szerint azonosított árvíz által leginkább fenyegetett vízgyűjtőkre (Defra 2004).

Angliában 2005-ben fogalmazták meg az új kihívásoknak megfelelő „Making space for water - Helybiztosítás a víznek" új árvíz stratégiát (Defra 2005). Ez volt az egyik előzménye a 2010-ben hatálybalépett új Árvíz és Vízgazdálkodás Törvénynek, amely több új intézkedést vezetett be az árvízkockázat értékeléséhez és kezeléséhez, valamint a Fenntartható Települési Vízelvezető Rendszerek (Suatainable Urban Drainage Systems) széleskörű elterjesztéséhez.

Skóciában az árvíz kockázat kezelési tervek kiegészítéseként felszíni víz menedzsment terveket is készítenek (2-15. ábra), amelyek a települések és a mezőgazdasági területeken keletkező elöntések kockázatának kezelésére szolgálnak (Natural Scotland – SEPA 2012). A felszíni víz menedzsment tervek készítéséhez útmutatót is készítettek (Scotish Government 2013), amelynek fontos és tanulságos része az, amely részletesen felsorolja azokat a rendelkezéseket, amelyek megszabják a szerepét és a hatáskörét a felszíni víz menedzsment tervek készítésében illetékes hatóságoknak.



2-15. ábra: Az Árvízkockázat Kezelési Tervhez csatlakozó Felszíni Víz Menedzsment Terv készítésének folyamata és kapcsolata az Árvízkockázat Kezelési Tervezéshez

Forrásmunkák:

Defra(2005) Taking forward a new Govenment strategy for flood and coastal erosion risk management in England
Defra (2004) Catchment Flood Management Plans – Volume i – Policy Guidance
Environment Agency (2009) Flooding in England
Scottish Government (2012) Flood Risk Management Planning in Scotland Arrangements for 2012-2016, Flood Risk Management (Scotland) Act 2009
Scottish Government (2013) Surface Water Management Planning Guidance, Flood Risk Management (Scotland) Act 2009

Ausztria

Vízjogi alapok

A törvényhozás és végrehajtás a vízjog területén állami feladat. Egységes osztrák vízjogi törvényt először 1869-ben adtak ki, a jelenleg hatályos vízjogi törvény alapja 1934-ből származik. Ezt 1959-ben jelentősen kiegészítették (Wasserrechtgesetz 1959 - Vízjogi Törvény 1959, továbbiakban WRG). Azóta 35 alkalommal módosították, legutóbb 2013-ban és 2014-ben. A legnagyobb módosításokat 1990-ben hajtották végre rajta.

Az osztrák vízjog így készletgazdálkodási jog, amely hosszútávú vízgazdálkodási tervezési előírásokat is tartalmaz. A törvénybe a hagyományok, a nemzeti sajátosságok és az Európai Unió előírásai egységes szerkezetben épültek be. Az ivóvízellátás és az egyéb vízhasználatokhoz szükséges vízellátás mellett régóta fontos szerepe van a vizek mozgási energiája felhasználásának is, elsősorban az energiatermelésben. A települési tevékenységek és az iparosodás egyrészt vízszennyezéseket okozhatnak, másrészt azonban igénylik az árvizektől való védelmet. Biztosítani kell vízkészletek fenntartását a tisztántartásra vonatkozó intézkedésekkel – különös tekintettel az ökológiai követelményekre.
A WRG adja számtalan intézkedésnek, valamint az azok végrehajtásához szükséges jogi eszközöknek az alapját különösen az alábbi három területen:

- vizek használata,
- a vizek védelme és tisztántartása,
- védelem a vizek által okozott veszélyekkel szemben.

A WRG 14 szakaszban 145 paragrafust tartalmaz (126 oldal, plusz 20 oldal melléklet). A szakaszokból megismerhető a WRG felépítése.

1. A víz jogi sajátosságairól (1-4. §)
2. A vizek használatáról (5-29. §)
3. A fenntartható gazdálkodásról, különösen a vizek védelméről és tisztántartásáról (30-37. §)
4. A vizek gondozásáról és a vizektől való védelemről (38-49. §)
5. Az általános vízgazdálkodási kötelezettségekről (50-54. §)
6. A vízgyűjtő alapú tervezésről és a vizek fenntartható gazdálkodásához kapcsolódó tisztántartáshoz és védelemhez valamint a kártételek elleni védelemhez és gondozáshoz szükséges intézkedések végrehajtása (55-59b. §)
7. A vizek állapotának vizsgálata (59b-59i. §)
8. A kizárólagos jogokról (60-72. §)
9. A víz szövetkezetekről (73-86. §)
10. A víz szövetségekről (87-97. §)
11. A hatóságokról és eljárásokról (98-129§)
12. A vizek és vízügyi létesítmények felügyeletéről (130-136 §)
13. A szabálysértésekről és büntetésekről (137-138. §)
14. Záró és átmeneti intézkedések (139-145. §)

A nagyvízi mederkezeléshez kapcsolódó legfontosabb előírásokat a WRG 4. „A vizek gondozásáról és a vizektől való védelemről” szakaszában, a 38-49. §-okban találhatjuk. Ezek értelmezéséhez szükség van az 1. szakasz által tárgyalt köz- és magántulajdon, valamint a 11. hatóságokról és eljárásokról szóló szakaszok ismeretére.

A vízjogi hatóságrendszer felépítése szorosan kötődik a közigazgatási rendszer felépítéséhez, azaz az Országos /Szövetségi (illetékes: Minisztérium), tartományi (illetékes: tartományi elöljáró) és települési (illetékes: polgármester) szintekhez, valamint a tartományi és települési szintek közé ékelődő körzeti szintekhez. Az illetékességek részletes felsorolása nélkül fő szabályként elmondható, hogy amennyiben a WRG máshogyan nem rendelkezik a törvényben foglaltakban a körzeti szintű vízjogi hatóság illetékes.

A tervezési feladatokról és azok végrehajtásáról a 6. szakaszban kaphatunk információkat. Ez a tervezésre vonatkozó általános EU előírásokat, azaz a Víz Keretirányelv és az Árvíz Irányelv legfontosabb előírásait, az azokban leírt fő tervezési feladatokat és a két irányelv tervezési feladatainak összehangolását tartalmazza.

Köz- és magántulajdon

A WRG kiindulási alapja az, hogy a ”vizek köz- vagy magántulajdonban vannak, s ezek a közjavak részét képezik”. Ez az Osztrák Polgári Törvénykönyv „szabadon álló dolgok; közjavak és állami vagyon” 287. §-ából következik, amely kimondja Azokat a dolgokat, amelyek tulajdonjogát az állam minden tagja megszerezhet, szabadon álló dolgoknak hívják. Azokat pedig, amelyeket csak használatba vehetnek, mint […] folyamok, folyók, kikötők, tengerpart, általános vagy közjavaknak hívják”.

A WRG ezt követően – hasonlóan a magyar szabályozáshoz – külön-külön meghatározza a köztulajdonban, illetve a magántulajdonban lévő vizeket. A WRG rendelkezései alapján köztulajdonban lévő vizek:

a) a WRG A. mellékletében megnevezett folyamok, folyók, patakok, tavak, minden hozzájuk tartozó ággal, csatornával és elágazással;
b) azon vizek, melyeket már a WRG hatályba lépése előtt az illetékes hatóság a vízjogi engedély megadása kapcsán köztulajdonban lévő vízként kezelt;
c) minden egyéb víz, melyet a WRG nem sorol kifejezetten magántulajdonba.

Amennyiben az előbb megnevezett vizek tekintetében 1870 előtt bizonyíthatóan különleges magánjogi jogcím keletkezett, e vizek magántulajdonban lévő vizeknek tekintendők; fontos azonban kiemelni, hogy ilyen jogcímen ugyanakkor a folyópart és a folyómeder nem képezhet magántulajdont. Egyébiránt köztulajdonban lévő vízből a fogyasztástól eltérő célra történő elvezetés által az elvezetett rész köztulajdoni jellegét nem veszíti el. Valamint, köztulajdonban lévő vizek megtartják-e a jogi tulajdonságukat felszín alatti szakaszaik tekintetében is, továbbá akkor is, ha medrükben nincs állandó jelleggel víz.

Magántulajdonban lévő víznek minősülnek és az ingatlantulajdonos tulajdonát képezik, amennyiben másnak joga arra nem áll fenn:

a) az ingatlanban található felszín alatti víz és az ingatlanon található forrás;
b) az ingatlanon a légkörből származó csapadékból gyűjtött vizek;
c) kutak, ciszternák, tavak vagy egyéb tartályokban található, illetve a csatornákon, csövekben, stb. fogyasztási célra elvezetett vizek.

Továbbá, amennyiben az nem ellentétes a közvizek esetén leírt *a)* és *b)* pontokkal,

d) azon tavak, melyek nem köztulajdonban lévő vízből táplálkoznak, vagy amelyeken nem ilyen víz folyik át,
e) a fent említett vizekből történő levezetések, ameddig azok nem egyesülnek köztulajdonban lévő vízzel.

A *d)* és *e)* pontjában megnevezett magántulajdonban lévő vizek, ameddig ellenkezője bizonyítást nem nyer, addig azon ingatlanok tartozékának tekintendők, amelyeken, vagy amelyek között találhatók, mégpedig az adott ingatlanhoz tartozó partszakasz hosszához mérten.

A vizek használata

A vizek használatának legfontosabb szabályait a WRG három részre bontja, a nagyvízi mederkezeléssel kapcsolatban az első két rész ismerete fontos, a harmadik rész a felszín alatti vizeket tárgyalja.

A WRG elsőként a köz- és magántulajdonban lévő vizek közhasználatáról rendelkezik, és ennek kapcsán kiemeli azt, hogy köztulajdonban lévő víz szokásos, különösebb előkészületet nem igénylő olyan használata, amely a mások által történő ugyanolyan használatot nem zárja ki, különösen fürdés, mosás, itatás, úsztatás, merítés, valamint növények, iszap, föld, homok, kavics és jég kinyerése, végül egyáltalán a jégburok használata a vízjogi hatóság külön engedélye nélkül díjtalanul megengedett, amennyiben az sem a vízfolyást, a víz minőségét, sem a partot nem veszélyezteti, valamint ezáltal sem valamely jog, vagy közérdek nem sérül, sem valaki kárt nem szenved.

Magántulajdonban lévő folyó, medence és tó vizének itatás és kézi edényekkel történő merítés céljára történő – fontos tehát, hogy nem iparszerű - használata mindenki számára külön jóváhagyás és a vízjogi hatóság engedélye nélkül díjtalanul megengedett, amennyiben az jogok, vagy köz-, illetve magánérdekek sérelme nélkül, a megengedett hozzáférés használata által megtörténhet.

A vizek használatának másik része az ún. különleges vízhasználat köztulajdonban lévő vizeknél és magántulajdonban lévő felszíni vizeknél. A vízjogi hatóság engedélye szükséges a köztulajdonban lévő víz minden közhasználaton túlmutató használatához, valamint a vízhasználatot szolgáló berendezések létesítéséhez vagy módosításához. A kérelem alapján a hatóság köteles megállapítani, hogy a köztulajdonban lévő víz adott használata túlmutat-e a közhasználaton. A magántulajdonban lévő felszíni vizek használata, valamint az erre szolgáló berendezések létesítése, vagy módosítása kapcsán akkor szükséges a vízjogi hatóság engedélye, ha ezáltal befolyást gyakorolhat idegen jogokra, vagy köztulajdonban, vagy idegen magántulajdonban lévő vizekkel való összefüggés következtében a lejtőre, a víz folyására vagy – különösen egészségkárosító módon – minőségére, vagy a vízállás magasságára ezeken a vizeken, vagy veszélyeztetheti a partot, vagy idegen ingatlanok elárasztásához vagy mocsarasodásához vezethet.

Az előző elméleti szabályok gyakorlati alkalmazásáról meglehetősen kevés információ található, az egységes jogalkalmazást valószínűleg a hagyományok és korábbi egyedi esetek feldolgozása segítheti.

A vizek kártételei elleni védelem valamint a vízpartok és árterek karbantartása

Különleges építmények létrehozása (38. §)

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.

A vizek és az ártéri területek karbantartása (47. §)

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.

Gazdasági korlátozások a vizek környékén (48. §)

Azoknál a vizeknél, melyek a medrükből rendszerese kilépnek, sem a partjukon sem az ártér határáig semmiféle depóniát nem szabad kialakítani, amelyek a vizek pusztítását növelhetik, vagy a tulajdonságaikat jelentően megváltoztathatják.

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

Segítségnyújtás és vészhelyzetek (49. §)

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.

Intézkedések

Az elmúlt évtizedek árvízi eseményei megmutatták az osztrákok számára is, hogy minden védekezési erőfeszítés ellenére marad valamennyi kockázat. Habár a védelmet az osztrák irányelvek szerint 100 éves eseményekre építették ki, egy még nagyobb árvíz, vagy a védelmi építmények alkalmatlansága soha nem zárható ki. Ezért az elmúlt időszak tapasztalataira alapozva, elérhető célokkal és teljesíthető intézkedésekkel kidolgozták az árvízi kockázatkezelési stratégiájukat. A legújabb árvízi katasztrófák elemzése alapján a jövőbeli feladatok az integrált árvízi kockázatkezeléssel oldhatók meg, melyben valamennyi szereplő beleértve az érintetteket is, részt vesz.

Intézkedési katalógust hoztak létre 22 intézkedés típussal, melyeket árvízi eseményekhez kapcsolódó kockázati körfolyamat elemeihez rendeltek (zárójelben az intézkedés típusok darabszáma):

- előgondoskodás (5),
- védelem (8),
- tudatosítás (3),
- előkészítés (3),
- árvízi esemény,
- utógondoskodás (3).

Az egyes intézkedéstípusok egy része korábban is megtalálható volt. A katasztrófavédelem témakörben számos ajánlást és előírást találhattunk például a veszélyzónákban történő építkezésekre vonatkozóan, ahol az árvíz a lavinák, földcsuszamlások, stb. témakörök között szerepelt. Árvíz esetén olyan ajánlásokat találhatunk, mint a fűtés és energiaellátás felső szintekre helyezése, az áramellátás szintenkénti lekapcsolhatósága, stb.. Ezek most egy intézkedés típust jelentenek az intézkedési katalógusból.

Az intézkedési katalógus az integrált árvízi kockázatkezelés valamennyi területét lefedi és megteremti a szakmai alapot Ausztriában az árvízi kockázati területek egységes kezeléséhez. A főbb intézkedéstípusok a következőkben kerülnek bemutatásra az érthetőség kedvéért egyes helyeken magyarázatokkal illetve példákkal kiegészítve.

Előgondoskodás intézkedéstípusai

1. Veszélyességi övezetek tervezésének végrehajtása

2. Veszélyességi övezetek terveinek figyelembevétele elsősorban a területfejlesztési tervekben, a WRG által előírt regionális tervekben és a közlekedésfejlesztési tervekben.

3. Vízgyűjtő szintű koncepciók és tervezés

4. Helyi és térségi tervek készítése és figyelembe vétele a területhasználatoknál. A kockázatos területeken területhasználati változások, alkalmazkodás, illetve korlátozások várhatók. Az árvízi veszélyek az árvizeknek megfelelő építési módra, illetve a meglévő építményekre vonatkozó építési előírásokkal kerülnek figyelembe vételre.

Védelem intézkedéstípusai

Tudatosítás
Előkészítés

Utógondoskodás intézkedéstípusai

20. Azonnali intézkedések végrehajtása a vizeken és a védelmi létesítményeken közvetlenül az árvízi esemény után, a helyreállítási munkák előkészítése.

21. Az építményeken és az infrastruktúrában okozott károk felmérése, megszüntetése és

22. Az árvízi esemény és az okozott károk dokumentálása, valamint az árvízi esemény elemzése. Az árvízi eseményt az egységesen meghatározott szabványok szerint dokumentálják és az okokat és hatásokat figyelembe véve feldolgozzák (eseménydokumentáció), emellett a védelmi intézkedések által megakadályozott károkat is felsorolják.

Források

Ministerium für ein Lebenswertes Österreich: Wasserrechtgesetz 1959 idF BGBI. I Nr. 54/2014, 2014
http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/wasserrechtsgesetz/WRG1959.html
http://www.aeiou.at/aeiou.encyclop.w/w203488.htm
1. Nationale Hochwasserrisikomanagementplan – Sicher leben mit der Natur; Ministerium für ein Lebenswertes Österreich, Wien 2015

Németország

Szövetségi törvények

Németország 1990 óta tizenhat tartományra tagozódik, minden tartománynak saját alkotmánya, költségvetése és fővárosa van. Rendkívül nagy a tartományok önállósága a szövetségi törvények ezért sokszor csak nagyon általános elveket határoznak meg, a részletek kidolgozását pedig a tartományokra bízzák.

Az elmúlt évtizedben elkészítették a legújabb árvízvédelmi követelményekhez igazodó jogi szabályozásokat. Szövetségi szinten árvizekkel, illetve nagyvízi mederkezeléssel kapcsolatban a legfontosabb előírásokat az alábbi törvényekben találjuk meg:

- Árvízvédelmi törvény
- Vízháztartási törvény
- Területfejlesztési törvény
- Építési törvény
- Talajvédelmi törvény

Árvízvédelmi törvény
A 2004 márciusában a kormány által hozott árvízvédelmi törvény, amely az árvízkatasztrófák megelőzését szolgáló védelmi rendelkezések központi építőköve, 2005. május 10-én lépett életbe.

Vízháztartási törvény

Az 5. § előírja, hogy minden az árvizek káros hatásától érintett személynek kötelessége legjobb tudása szerint a megelőző intézkedések megtétele, illetve a károk csökkentése.

A 6. § előírja, hogy a felszíni vizek esetében amennyire lehetséges, biztosítani kell a természetes és károkozás-mentes lefolyást és elsősorban az adott területen vizek visszatartásával az árvizek károkozását megelőzni.

A törvény a természetes, vagy természetközeli állapotban lévő, és ebben az állapotban fenntartandó vizekre vonatkozó előírásokat tartalmaz. A nem természetközeli módon kiépített természetes vizeket amennyire csak lehetséges újra természetközeli állapotba kell hozni (32. §, 2. bek.).

Az ártéri területeket visszatartást szolgáló természetes területként kell fenntartani. A korábbi ártereket amennyire csak lehetséges vissza kell állítani. (31. §, 1. bek.)

Területfejlesztési törvény

A 2. § tartalmazza a törvényben legfontosabb alapelveit. E szerint az árvizek károkozásai ellen a belső (nem tengerparti) területeken elsősorban a vízjárta, visszatartó- és tehermentesítő területek biztosításával és visszanyerésével kell gondoskodni.

A 8. § előírja, hogy a tartományi területfejlesztési terveknek milyen meghatározásokat és területszerkezetet kell tartalmazniuk. A településszerkezetet, a javasolt szabad területeket és

az infrastruktúrát tartalmazó listákból a javasolt szabad területek között sorolja fel a megelőző árvízvédelemre kijelölt szabad területeket.

Építési törvénykönyv
A területek lefoglalását a szükséges mértékre kell korlátozni. A beépítési terveknek tartalmazniuk kell a csapadékvizek beszivárgására és visszatartására vonatkozó előírásokat.

Talajvédelmi törvény
Biztosítani kell, illetve vissza kell állítani a talaj legfontosabb képességeit – ezek közül az egyik legfontosabb feladata az, hogy vizet tudjon befogadni és tárolni.

A vizsgálandó tartományok kiválasztásánál nem magyarországihoz hasonló területi adottságok, hanem az azonos vízgyűjtő, illetve a tartományok gazdasági ereje játszott szerepet. Láthatóan a gazdag tartományoknak volt a legtöbb forrásuk innovációra, itt találhatóak a jelentőseb újdonságok, a 2013-as árvízi eseményekre adott reakciók. Ezek elsősorban nem a jogszabályok fejlődését, hanem az adott jogi keretek alapján kidolgozott stratégiák és intézkedési programok kidolgozását jelentik.

Forrásmunkák
http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewaesser/hochwasser/hochwasserschutz-massnahmen-gesetzgebung-zustaendigkeiten/

Bajorország

Bajorországban a 2013-as árvízi események értékelése után sikertörténetnek nevezik az „Árvízvédelem 2020" programjukat. Az értékelések 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 akarnak fordítani az újabb szerkezeti megoldásokra, a természetközeli megoldásokra, illetve a társadalmi szolidaritás növelésére.

Forrásmunkák
Bayerisches Wassergesetz (BayWG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1994 (GVBl S. 822, BayRS 753-1-UG), zuletzt geändert durch § 3 des Gesetzes vom 27. Juli 2009 (GVBl S. 376)

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz(2014): Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plu, München, 1. kiadás, 2014. június

Baden-Württemberg

10-pontos program a baden-württembergi árvízkockázat csökkentésére vonatkozóan

1. Közös árvízkockázati menedzsment
2. A tartományi kormány támogatja valamennyi érintettet
3. Kockázatmenedzsment a tartományi tervezés és vízgazdálkodás tükrében
4. Az újabb kockázatok elkerülése az építési tervezés segítségével
5. Kockázatmenedzsment tervezés a hátrányos következmények elkerülése érdekében árvíz esetén és azt követően
6. Részvétel az árvízvédelemben a vizek mentén való együttműködés támogatása érdekében
7. A biztosítók kockázati előrelátása
8. Az európai normák átültetésében való együttműködés
9. Információ átadása és a tudatosság képzése, mint központi feladat
10. A polgárok, mint fontos résztvevők

Az egyes intézkedéscsoportokat szakterületekhez, illetve szereplőkhöz igazították.

Árvízkockázati menedzsmenttervezés és intézkedési jelentések:

- Kockázatelemzés készítése valamennyi közösség számára
- Intézkedési terv készítése a résztvevők számára
- Kialakítás és fenntartás
- Esővíz menedzsment
- Árvíz-előrejelzés
- A vizeket veszélyeztető káros anyagok kezelése
- Műszaki- infrastrukturális árvízvédelem

Területfejlesztés:

- Tartományi előírások
- Területi átültetések
- A tartományi tervek kidolgozásának folytatása

Községi tervezés:

- Területhasználati terv
- Beépítési tervek
- Építési engedélyek

Mezőgazdasági, erdő- és természetvédelem:

- Alkalmazkodó gazdálkodás
- Veszélyek elkerülése
- Utógondoskodás
- A természetvédelem és az árvíz

Krízis menedzsment:

- Riasztási- és bevetési terv
- Emberek, a gazdaság, a környezet és a kulturális örökségek figyelembe vétele
- Koordinált tervezés

Vállalkozók és kulturális intézmények:

- A kockázatok felismerése és elkerülése
- Tárgyspecifikus kockázatmenedzsment
- Az Utógondoskodás a kockázatmenedzsment része

Polgárok:

- Tervezés, építkezés, fűtés
- Magánszemélyek vészhelyzeti terve
- Utógondoskodás
- Pénzügyi óvintézkedés

Források

Regierung von Baden-Württemberg (2014): Strategie zur Minderung von Hochwasserrisiken in Baden-Württemberg, Stuttgart 2014. április
http://www4.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/115627/
Landtag von Baden-Württemberg (2013):Gesetz zur Neuordnung des Wasserrechts in Baden-Württemberg, Stuttgart, 2013. november 27.

2.5 Az árvizek levezetését befolyásoló beépített területek vizsgálata

A 04.NMT.03. Sió elnevezésű nagyvízi mederben a folyómeder használatával és a vízfolyás fenntartásával közvetlenül összefüggő megfigyelő, jelző állomáson, vízilétesítményen kívül más építmény nem található.

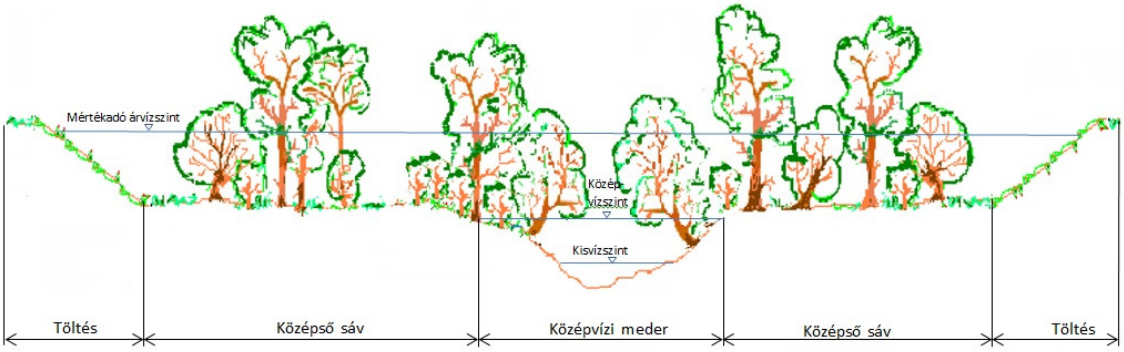
3. ELŐÍRÁSOK, TERVEZETT INTÉZKEDÉSEK

3.1 Az adott mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és javasolt intézkedések

3.1.1 Nagyvízi levezető sávok kijelölése és növényzetszabályozás

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet szerint, az árvizek levonulását nem akadályozó területhasználatok a szóban forgó nagyvízi meder zonációjához kell, hogy igazodjanak. Ezeket a zónákat pedig nem a tengerszint feletti magasság, a tulajdonviszony vagy akár a jelenlegi területhasználat határozza meg, hanem az egyes területrészek vízszállításban betöltött szerepe.

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet szerinti nagyvízi levezető sávok funkciójához illeszkedő területhasználatok kialakítása, módosítása elsősorban növényzetszabályozást jelent. A 3-1. ábra bemutatja a Sió-csatorna vizsgált szakaszára jellemző jelenlegi területhasználatokat.



3-1. ábra: Nagyvízi meder hasznosítása

A jelenlegi területhasználatok a hullámtér adottságaihoz igazodva, elsősorban erdő, gyep illetve mezőgazdasági terület.

A hullámtéren folyó gazdálkodást mindenütt az árvízvédelmi szempontoknak megfelelően kell folytatni.

Az általános árvízvédelmi szempontokat az alábbiak szerint foglalhatjuk össze:

- a part menti galériaerdők ne akadályozzák a mederben a víz és jeges ár levonulását;
- hullámtéri területhasználatok ne akadályozzák az árvizek levonulását;
- az erdők aljnövényzete, az alacsonyan elágazó fák, kúszócserjék ne akadályozzák a zavartalan lefolyást;
- a hullámtéri erdők és különösen a gát menti védősávok akadályozzák meg a gátat roncsoló hullámverést.

A Sió-csatorna vizsgált területe a Gemenci erdőtervezési körzethez tartozik. A körzet átalakítására az Evt. hatályba lépését követően került sor, első alkalommal 2011 évben. A körzeti erdőterv érvényessége 2012. január 01-től 2021. december 31-ig tart.

A Gemenci erdőtervezési erdőkörzetre vonatkozó árvízi szempontok szerinti erdőgazdálkodási feladatokat az alábbiak szerint foglaljuk össze, melyek érvényesítése szükséges az erdőtervekben:

- Az árvízi lefolyási sávban (áramlási holtteret nem tartalmazó hullmátér) a lefolyási viszonyok javítása érdekében
  - az erdőnevelések során
    - az árvízi folyásiránnyal párhuzamosan futó sorszerűség kialakítására szükséges törekedni;
    - a faegyedek ágtiszta törzsmagasságát a törzskiválasztó gyérítési korig szükség esetén a terepszinttől legalább 2,5 m magasságig kell kialakítani;
    - a fa- és cserjefélék cserjeszintben történő visszaszorítására kell törekedni;
  - a fakitermelések során
    - tilos a vágástéren maradó, feldolgozatlan faanyagot, és ágdarabokat prizmába deponálni;
    - hagyásfák, hagyásfa csoportok, valamint holt faanyag visszahagyása során az árvízvédelmi szempontokat figyelembe véve nem javasolt;
  - az erdőfelújítás során
    - tilos a kiemelt tuskókat prizmába deponálni;
    - mesterséges vagy alátelepítéssel kombinált természetes erdőfelújítás során az árvízi folyásiránnyal párhuzamos sorok kialakítására kell törekedni. Az erdőfelújítások során a térbeli rend kialakítását lehetővé tevő mesterséges erdőfelújítás javasolt.

Az árvízi lefolyási sávban védett természeti területen is olyan faállomány összetételű - egyéb lehetőség hiányában akár idegenhonos fafajokból álló -, és térszerkezetű erdőt kell tervezni, hogy azok ne képezzenek mesterséges duzzasztást, hanem segítsék elő a víz lefolyását.

A jogszabályban érvényesítendő árvízvédelmi elvek mellett szükség van, elsősorban a középvízi mederben lévő fák eltávolítására, vízfolyási akadályok megszüntetésére az alábbiak szerint (3-1. táblázat).

3-1. táblázat: Az árvízvédelmi célok eléréséhez szükséges beavatkozások

Szelvényszám	Jelenlegi helyzet	Intézkedés
Sió-csatorna, bal part		
10+600 – 17+635 tkm 15+790 – 22+865 fkm	5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. Vízfolyási akadály a levezető sávban	Növényzet szabályozás, faállomány szabályozás, egységes hullámtér kialakítása szükséges
Sió-csatorna, jobb part		
9+800 – 17+950 tkm 14+700 – 22+865 fkm	5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. Vízfolyási akadály a levezető sávban	Növényzet szabályozás, faállomány szabályozás, egységes hullámtér kialakítása szükséges

Fenntartási munkák szerepe a nagyvízi levezető sáv árvízvédelmi szempontú állapotának fenntartása érdekében:

- A parti sáv jelentősége a VGT (Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv) szempontjából igen nagy, hangsúlyozni kell azonban, hogy a VGT parti sáv alatt nem a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet által megjelölt 6 métert érti, hanem a vízfolyás/állóvíz partján található teljes fás területet. A folyamatos árnyékolásnak nem csak a vízminőség miatt van szerepe, hanem a vízben élő lágyszárú növényzet túlburjánzását is megakadályozza, így a fenntartási költségeket is csökkenti. A parti fás sávnak partvédő hatása van. A fentiekre való tekintettel a parti sáv kialakítása fontos, így annak bolygatását csak a feltétlenül szükséges mértékig javasoljuk – fenntartó gépek közlekedésének lehetővé tételével.
- A fenti beavatkozások eredményeként elért kedvező állapotok fenntartása, megőrzése rendszeres karbantartást igényel, különben az invazív fa és cserjefélék gyorsan újra megtelepednek, ami a vízvezető képesség romlásához vezet.
- A karbantartási munkálatok során keletkezett fás szárú biomassza, avagy az erdőgazdálkodási tevékenység során keletkező vágástéri apríték elszállítása nagy fontossággal bír elsősorban a szűkületek (hidak) és a műszaki létesítmények környezetében. Árvíz idején megemelkedve és összegyülekezve torlaszokat képezhet, mely áramlási akadályként gátolja a vízáramlást, létesítményeken fennakadva funkcióvesztést, tönkremenetelt okozhat vagy azok fenntartási költségeit növelheti meg.

A beavatkozások tervezésénél figyelembe vettük a VGT célkitűzéseit, a NATURA 2000 területeket, így csak a legszükségesebb szakaszokat jelöltük ki a növényzetszabályozás céljául. A fentieken meghatározottakon túl a növényzetszabályozás végrehajtása során (időbeni ütemezés) figyelembe kell venni az érintett NATURA 2000 területek fenntartási terveiben foglaltakat.

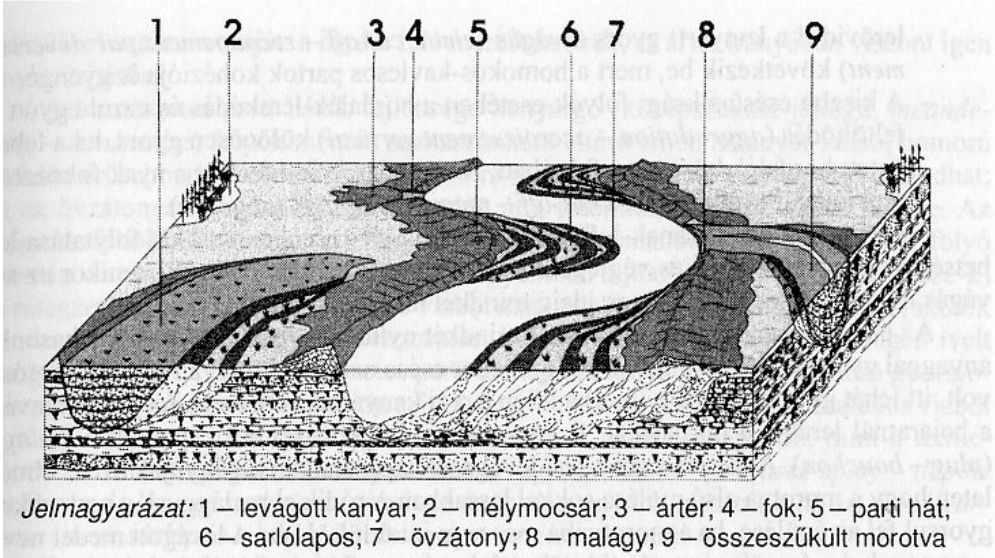
A vízi létesítmény egységes kezelése, üzemeltetése, védőképesség biztosítása érdekében szükséges a felmérés után előirányozni a tulajdonviszonyok rendezését az árvízvédelmi funkciót ellátó töltéssel/depóniával érintett területeken illetve annak védősávján, amelynek a kialakítását a vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet ír elő.

3.1.2 Övzátony rendezés

Az övzátony kifejezés alatt a folyók építő munkájának hatására kialakuló hordalékból képződött magaslatot értjük. Az övzátonyok kialakulását szemlélteti az alábbi 3-2. ábra.

Az övzátonyok képződése természetes folyamat. Például a Tiszára, vagy a Szamosra mindig is jellemző folyamat volt, mely a szabályozás előtt is létezett és napjainkban is tart.

Az övzátonyok a középvízi meder mentén, a folyóval párhuzamosan a folyókanyarulatokban, egymással párhuzamos, íves elrendeződésű, gerincek formájában felhalmozódó, keresztrétegzett üledékből álló homokzátonyként fordul elő.



3-2. ábra: Kanyargó folyó geomorfológiai tömbszelvénye

Az övzátony anyaga a folyó hordalékából épül fel, mely a középvízi mederből a hullámtérre kilépő és hirtelen sebességét vesztő vízből rakódik a partélre. A fentiekben bemutatott övzátony képződéssel a Sió-csatorna esetében nem számolhatunk, ezért a fentiek ismeretében **a Sió-csatorna övzátony rendezésre nincs szükség.**

3.1.3 Nagyvízi levezető sávok kialakítása a hidraulikai szempontból kedvezőtlen árvízvédelmi töltések áthelyezésével

A nagyvízi meder szélességére, a szelvények nedvesített területére vonatkozó adatokat az 1.5.1.5. számú fejezetben mutattuk be részletesen. A mértékadó vízhozam levezetése szempontjából fontos körülmény a dunai jeges árvizek kizárására megépített Sió Torkolati Mű (Árvízkapu) üzemeltetése, illetve a műtárgy saját és alkalmazott visszaduzzasztó hatása. A vizsgált mederszakaszon a hullámtér szélessége eléri helyenként a 2,5-3,0 km-t is.

A széles hullámtér a nagyvízi meder szélességét kedvezően befolyásolja, a dunai árvizek időtartama alatt jelentős tározó kapacitást biztososít a műtárgy felvízi oldalán.

Fentiek alapján a Sió-csatorna **árvízvédelmi töltéseinek áthelyezésére nincs szükség.**

3.1.4 Az árvízhozamok megosztási lehetősége

Az árvízhozamok megosztására a Sió-csatorna alsó szakaszán nincs lehetőség, azonban a Sió Torkolati Mű felett kialakított széles hullámtér jelentős tározó kapacitást jelent a Sión és a Dunán levonuló árvizek egyidejűsége esetén.

3.1.5 További árvízlevezető képesség javító beavatkozások

A vizsgált mederszakaszon az árvízvédelmi rendszer a 2014-ben meghatározott mértékadó árvízszinthez képest megközelítőleg 5.5 km összhosszban mutat magassághiányt (3-2. táblázat).

3-2. táblázat: Magassági hiányos szakaszok az üzemeltető Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóság nyilvántartása szerint

Sorszám	Magassági hiányos szakaszok					
	Védelmi szakasz	Vízfolyás	szelvényszám [tkm]		Hossz [km]	Összes hossz [km]
			-tól	-ig		
1	04.01.	Sió jp.	1+100	1+225	0,125	4,625
2	04.01.	Sió jp.	1+320	1+440	0,120	
3	04.01.	Sió jp.	1+455	1+610	0,155	
4	04.01.	Sió jp.	1+695	1+720	0,025	
5	04.01.	Sió jp.	1+755	2+150	0,395	
6	04.01.	Sió jp.	2+265	2+360	0,095	
7	04.01.	Sió jp.	2+575	2+615	0,040	
8	04.01.	Sió jp.	2+830	2+945	0,115	
9	04.01.	Sió jp.	3+265	3+505	0,240	
10	04.01.	Sió jp.	3+525	3+540	0,015	
11	04.01.	Sió jp.	3+885	4+000	0,115	
12	04.01.	Sió jp.	4+935	4+980	0,045	
13	04.01.	Sió jp.	5+390	5+395	0,005	
14	04.01.	Sió jp.	5+860	7+585	1,725	
15	04.01.	Sió jp.	7+610	7+645	0,035	
16	04.01.	Sió jp.	7+670	7+685	0,015	
17	04.01.	Sió jp.	7+775	7+880	0,105	
18	04.01.	Sió jp.	8+525	9+400	0,875	
19	04.01.	Sió jp.	9+455	9+685	0,230	
20	04.01.	Sió jp.	10+295	10+445	0,150	
21	04.05.	Sió bp.	1+986	2+006	0,020	0,849
22	04.05.	Sió bp.	4+278	4+496	0,218	
23	04.05.	Sió bp.	9+794	10+073	0,279	
24	04.05.	Sió bp.	11+550	11+690	0,140	
25	04.05.	Sió bp.	13+319	13+354	0,035	
26	04.05.	Sió bp.	14+991	15+148	0,157	

Vizsgálataink eredményeként megállapíthatjuk, hogy a Sió-csatorna középső szakaszán az adott feltételek mellett a szimulált levonuló árhullám a 15+500 – 20+000 szakaszon változó mértékben ugyan, de folyamatosan meghaladja a MÁSZ értékeket. Ez a tény azonban közvetlenül még nem indokol strukturális beavatkozásokat, mert - amint azt a 2., megalapozó vizsgálatok 2.1.1.3 (Az áramlási tér digitális terepmodellje) szakaszában leírtuk - a numerikus elemzésekhez nem álltak rendelkezésünkre közvetlen geodéziai mérésekből származó digitális terepmodell, hanem azokat ismert keresztszelvények adatainak interpolációja révén nyertük, ami akár jelentős hiba forrása is lehet. Mindenesetre **azt javasoljuk, hogy a közeli jövőben, ha az Igazgatóságnak pontosabb mederfelmérései lesznek, az új adatokkal a szimulációs futtatásokat meg kell ismételni, és újra kiértékelni, és csak azok után lehet dönteni bármilyen strukturális beavatkozásokról.**

A meder, töltés és hullámtér lézer alapú geodéziai távérzékeléssel való felmérése szükséges a Sió teljes szakaszán, mivel csak ezután vizsgálható a töltésfejlesztés. A pontos mérések birtokában, az újabb modellfuttatás után hozható meg a döntés a földmű fejlesztés konkrét helyéről, mértékéről. Továbbá a Sió-csatornába becsatlakozó vízfolyások vissza

töltésezésének geodéziai mérésekkel való ellenőrzése, felülvizsgálata is szükséges, hogy a Sió visszaduzzasztásának hatását tudjuk vizsgálni ismételt modellfuttatás segítségével. A felmérések a Balaton levezető rendszer korszerűsítése a KEHOP-1.3.0-15-2015-00007 projekt keretében elvégezhetőek.

A magassághiányos szakaszokkal kapcsolatos intézkedések szükséges elvégzendő biztonságnövelő beavatkozások a geodéziai felmérést követően.

A 04.01. Báta-Siótorok-Szekszárd árvízvédelmi szakaszon a 2014. évi őszi felülvizsgálata során beavatkozást igénylő műtárgyak

Az árvízvédelmi szakaszon 7 zsilip felújítása szükséges, ahol beton és acélkorrózió védelem, repedések és felhúzó szerkezet javítása, valamint vízzáróság biztosítása szükséges. Két, az árvízvédelmi töltést keresztező nyomócső nem üzemel, meg kell azokat szüntetni.

***Kisebb beavatkozás szükséges**:*

Palánki zsilip Sió-csatorna jobbpart 13+668 tkm (18+538 fkm)

A zsilipcsőben a vasszerkezet előírt takarása nincs meg, ezért beton- és acélkorrózió tapasztalható. Javítása szükséges. Az elzáró táblák komplett korrózió védelme szükséges. Mindkét tábla fogaslécét tám görgőkkel kell a zsilipfalhoz rögzíteni.

***Nagyobb felújítás szükséges**:*

Mérőműszergyári szv. nyomócső Sió-csatorna jobbpart 13+361 tkm (18+241 fkm)

A mentett oldali elzáró szerkezet kézzel nem mozgatható. Javítása után évenkénti mozgatásra és a nyomócső szigetelésének helyreállítására van szükség. (Csökkenti a probléma súlyát, hogy a cső a MÁSZ felett keresztezi a töltést.)

Két műtárgy megszüntetendő:

Keselyűsi nyomócső Sió-csatorna jobbpart 1+687 tkm (3+536 fkm)

A vezetéket évek óta nem használják. Tulajdonosa, kezelője bizonytalan. A nyomócsövön jelenleg nincs elzárási lehetőség. Javasoljuk a keresztezés megszüntetését.

Borrévi öntöző nyomócső Sió-csatorna jobbpart 3+895 tkm (8+453 fkm)

A vezeték évek óta nem üzemel, nincs gazdája. A szükséges fenntartási munkát a VIZIG végzi saját költségen. A csőkeresztezés a MÁSZ alatt van. A védőcső valószínűleg korrózió miatt, 2013-ban szétnyílt. A töltéskoronán lyuk keletkezett a védőcső melletti kimosódás miatt. A töltéskoronát azonnal helyre kell állítani! Feltétlenül megszüntetendő a keresztezés.

04.06. Szekszárd-Sióagárd-Kölesdi árvízvédelmi szakaszon a 2014. évi őszi felülvizsgálata során beavatkozást igénylő műtárgyak

***Kisebb beavatkozás szükséges**:*

Szekszárdi alsó zsilip Sió-csatorna jobbpart 15+201 tkm (20+128 fkm)

A műtárgy betonszerkezetének javítása szükséges a dilatációk repedései, a beton és acélkorrózió miatt. Az acélszerkezetek komplett korrózió védelmére szükség van. A terméskő burkolat vízszintes felülete elvált a rézsűtől, javítása szükséges. A műtárgy állapota 2013 évhez képest változatlan. A hordalékfogó iszaptalanítása szükséges.

Nagyobb felújítási szükséges:

Szekszárdi felső zsilip II. Sió-csatorna jobbpart 16+003 tkm (20+860 fkm)

A zsilipcső teljes hosszában az egész felületen és az aknában beton- és acélkorrózió tapasztalható.

Szekszárdi felső zsilip I. Sió-csatorna jobbpart 16+420 tkm (21+299 fkm)

A zsilipben beton- és acélkorrózió valamint körrepedés tapasztalható. Mindkét oldali akna terméskő burkolata repedezett. A mentett oldali csőszájtól 5 m-re körrepedés, a zsilipcső vízoldali tagjánál teljes hosszban a cső tetőlemezén betonkorrózió tapasztalható. A betonszerkezetek és a körrepedések javítása, a terméskő burkolat hézagolása szükséges. Teljes korrózió védelem és az átvezető cső kotrása szükséges.

04. 05. Siótorok-Kölesd árvízvédelmi szakaszon a 2014. évi őszi felülvizsgálata során beavatkozást igénylő műtárgyak

***Kisebb beavatkozás szükséges**:*

Ágostonpusztai zsilip Sió-csatorna balpart 14+518 tkm (19+688 fkm)

A mentett és a vízoldali akna között a zsilipcső betonszerkezete hiányos, a vasalás korrodált, javítása szükséges. A tokszerkezet alsó része erősen korrodált. A felhúzó szerkezethez támgörgő beépítése szükséges.

Nagyobb felújítási szükséges:

Kutyatanyai zsilip. Sió-csatorna balpart 7+930 tkm (13+360 fkm)

Az elzáró táblák és gerebek homokszórásos rozsdátlanítása és komplett korrózió védelme szükséges. A műtárgy beton felületének javítását is el kell végezni. A zsiliptábláknál igen komoly mértékű átszivárgás volt tapasztalható az árvízi helyzetekben, amelyet meg kell szüntetni.

Feketeéri zsilip. Sió-csatorna balpart 11+765 tkm (17+035 fkm)

Az elzáró táblákat 2009-ben cserélték, ennek ellenére a 2010-es árvíz alatt jelentős mértékben áteresztett. Javítás szükséges.

A gátőrházak, védelmi raktárak és munkásszállások rekonstrukciója

A gátőrházak, védelmi raktárak és épületek felújítása a védelmi személyzet elhelyezése és a védekezés gyors, biztonságos végrehajtásához, a védekezési infrastruktúra kialakításához szükséges intézkedés. Az NMT.03 területén található gátőrházak, védelmi raktárak és munkásszállások, amelyek felújítása megjelenik intézkedésként:

- Szekszárd-Palánki gátőrház és védelmi raktár
- Szekszárd-Palánki árvízvédelmi központi telep épületei
- Borrévi gátőrház és védelmi raktár
- Keselyűsi gátőrház

3.2 Hajózás, veszteglés szabályai (úszóművek elhelyezése)

A csatorna nem teszi lehetővé a hajózási feltételek biztosítását a Balatonból történő megfelelő hozamú vízeresztések nélkül, ezért a csatorna hajózási igénybevétele időszakos 23+000 – 121+800 fkm-ben. Az ennél kisebb szelvényszámok esetén a hajózási feltételek duzzasztással biztosíthatóak. 0+000 – 23+000 fkm-ben az úszóművek elhelyezésére a szokásos feltételekkel van lehetőség (NKH engedély, kezelői hozzájárulás). A 23+000 – 119+400 fkm-ben a csatorna mederben veszteglési lehetőség nincs.

A 119+400 – 121+800 fkm-ben a kezelő két veszteglőhelyet tart fent (Kiliti veszteglő 119+600 fkm-ben kiépített partfal egy nagy hajó részére; 121+700 cskm-ben függőleges partfal két nagy hajó részére). Ezeknek a helyeknek nincs veszteglő hajózási engedélye.

A Sió-csatornára vonatkoznak a hajózásra alkalmas, illetőleg hajózásra alkalmassá tehető természetes és mesterséges felszíni vizek víziúttá nyilvánításáról szóló 17/2002. (III. 7.) KöViM rendelet ide vonatkozó pontjai. (3-3. táblázat).

3-3. táblázat: A hajózás, veszteglés szabályai

	Jelenlegi helyzet		Intézkedés
Sió-csatorna hajózása, a veszteglés szabályai			
Hajózási osztályba sorolás	0+000– 23+000 fkm	IV. osztály	Nem igényel
	23+000 – 121+800 fkm	időszakos IV. osztály	Nem igényel
Hajózási zónába sorolás	0+000– 23+000 fkm	3	Nem igényel
	23+000 – 121+800 fkm	4	Nem igényel
Keresztező műtárgyak minimális űrszelvénye	hidak	magasság: 6,4-7,0 m, szélesség: 1 hídnyílás: 50 m 2 vagy több: 35-45 m	Nem igényel
	távközlési kábelek	magasság: 16,5 m	Nem igényel
	Komp-keresztezés	magasság: 15 m	Nem igényel
	Elektromos távvezeték:	magasság:19 m-19 kW-ig *(felette kW-ként +1 méter)*	Nem igényel
	Hajózási vízszintek:	Siófok gát alatt: 177-251 cm Keselyűs felvízi vízmérce: 497-1083 cm	Nem igényel

A fent említett előírásokat az építési és felújítási munkák során be kell tartani!

3.3 Mederanyag kitermelés előírásai

A mederanyag kitermelések (kotrás) az elérendő cél szerint két főcsoportba sorolhatók:

- Folyószabályozási művek, folyómedrek fenntartása
- Gazdasági célú (pl. építőanyag)

Fenntartási célú mederanyag kitermelés

Az árvíz és a jég levonulását, valamint a hajóútban a víziközlekedést akadályozó mederakadályok eltávolítása a 120/1999. (VIII. 6.) Korm. rendelet mellékletének II. pontja alapján közcélú vizekkel és vízkár elhárítási vízi létesítményekkel kapcsolatos fenntartási munkának minősül. Fentiek alapján a tevékenység nem vízjogi engedély köteles! Fenntartó jellegű kotrások elvégzésénél az érvényben lévő vízjogi üzemeltetési engedélyben meghatározott mederállapotok elérését kell megcélozni. A lefolyási viszonyok javítása érdekében a mederanyag mellett a cserjés, fás szárú növényzet eltávolítása is indokolt, amennyiben az az árvízi levezető képességet rontja.

A mederanyag kitermelést minden esetben meg kell tervezni (Kotrási terv), a túlkotrás megelőzésére ellenőrző méréseket kell végezni, a kitermelt anyagról pontos nyilvántartást kell vezetni. A Sió-csatorna vizsgált szakaszán nincs rendszeres mederkotrás.

A kitermelt mederanyag idegen területek érintettségét kizárva, saját területen belül, a mentett oldalon deponálva, vagy elterítve elhelyezhető. A kitermelt mederanyag tengelyen történő elszállítása sok esetben nem megoldható, illetve irreális kivitelezői és üzemeltetői költségeket eredményezne.

A tervezési szakaszon a 3-4. táblázat által bemutatott mederrendező és iszapoló kotrások vannak tervbe véve.

3-4. táblázat: Tervezett mederrendező és iszapoló kotrások

Szelvényszám (fkm)	Jelenlegi helyzet	Intézkedés
0+000-15+790	Széles hullámtér és hullámtéri véderdő erdőgazdálkodással (Gemenc Zrt). A középvízi meder feliszapolódott	Iszapoló kotrás szükséges.
15+790-22+865	A kisvízi mederrézsű több szakaszon lesuvadt, a meder feliszapolódott. Sió-csatorna jp., bp.	Mederrendező és iszapoló kotrás szükséges

Mederanyag kitermelés gazdasági céllal

A Sió-csatorna nagyvízi mederkezelési tervezéssel érintett szakaszain ásványi anyag kitermelés csak fenntartó jellegű kotrásokból származik, hasznon gazdasági célú ásványi anyag kitermelés nem történik, ezért ilyen irányú speciális előírások megfogalmazására **nincs szükség.**

3.4 Építési előírások

A vízgazdálkodásról szóló 1995. évi LVII. törvény (a továbbiakban: **Vgtv.**) 24. § (1) bekezdése határozza meg a nagyvízi meder rendeltetését:

> *„24. § (1) A nagyvízi meder elsődleges rendeltetése a mederből kilépő árvíz és a jég levezetése."*

A 24. § (2), (3), (4), (5) és (6) bekezdései fogalmazzák meg a használatra vonatkozó előírásokat:

> *„(2) A folyó nagyvízi medrét, továbbá a töltésnek az árvíztől mentesített oldalán lévő azon területet, amelyen fakadó, illetve szivárgó víz jelentkezhet, csak az árvízvédelmi előírásoknak megfelelően szabad kezelni, használni és hasznosítani."*
>
> *„(3) A nagyvízi mederben építményt elhelyezni az érintett folyószakasz mederkezelőjének hozzájárulásával lehet".*
>
> *„(4) A nagyvízi mederben fekvő ingatlan tulajdonosa, illetve használója a nagyvízi mederben mezőgazdasági művelést, erdőgazdálkodást vagy más tevékenységet kizárólag saját felelősségére, az árvizek levezetésének akadályozása nélkül, a környezet- és természetvédelmi, valamint a kulturális örökségvédelmi előírások megtartásával folytathat. A nagyvízi mederben a termőföld védelméről szóló törvény szerinti, a termőföld más célú hasznosítását, valamint a föld művelési ágának megváltoztatását végrehajtani kizárólag az érintett folyószakasz-meder kezelőjének előzetes hozzájárulásával lehet."*
>
> *„(5) A folyók, patakok, kisvízfolyások, belvíz- és öntözőcsatornák, tavak, tározók, holtágak parti sávját, továbbá az árvízvédelmi létesítmények védősávját úgy kell használni, hogy azt a meder, illetve létesítmény tulajdonosa (használója) a karbantartási munkák, mérések esetenkénti ellátása céljából a feladataihoz szükséges mértékben, illetve védekezési célból akadálytalanul igénybe vehesse."*
>
> *„(6) A parti sávban és védősávban, valamint a rendszeresen víz alá kerülő területeken építmény a meder tulajdonosának, illetve kezelőjének hozzájárulásával helyezhető el. Ennek hiányában az elhelyezőt ért kárért - ha törvény eltérően nem rendelkezik - kártalanítás nem jár."*

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.) Korm. rendelet 2014. január 1-én lépett hatályba. A rendelet 3. fejezete rendelkezik a folyók nagyvízi medrének használatáról és hasznosításáról, melyből kiemeljük az alábbiakat:

> *„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.*
>
> *(2) Az (1) bekezdés szerinti vizsgálatot követően a nagyvízi mederben a termőföld más célú hasznosításához, a művelési ág megváltoztatásához a mederkezelő nem járulhat hozzá, ha az az árvíz és jég levonulását akadályozza vagy kedvezőtlenül befolyásolja.*
>
> *(3) Az (1) bekezdés szerinti vizsgálatot követően az építmény nagyvízi mederben történő elhelyezéséhez a folyószakasz mederkezelője akkor járulhat hozzá, ha*
>
> > *a) van az igénybe vett területre vonatkozó, kihirdetett nagyvízi mederkezelési terv és annak figyelembevételével az építmény megvalósítható, és*
> >
> > *b) az építmény kialakításánál és magassági elhelyezésénél a mértékadó árvízszint és az eddig előfordult legmagasabb árvízszint közül a magasabb kerül alkalmazásra, további 1 méteres biztonsági mérték érvényesítésével.*

(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.

(5) A (2)-(4) bekezdés szerinti hozzájárulás az ingatlanon esetleg fennálló, nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok megszüntetése után adható meg. A hozzájárulás feltétele továbbá, hogy az ingatlantulajdonos a 2. melléklet szerinti nyilatkozatot tegyen arról, hogy az építménynek a nagyvízi mederben való elhelyezésével összefüggésben keletkezett károk tekintetében kártalanítási igényt nem érvényesít. A hozzájárulás az építési és a fennmaradási engedélyezési eljárásban résztvevő vízügyi hatóság szakhatósági állásfoglalása megadásának feltétele. Az építésügyi hatósági engedély (ideértve a sajátos építményfajta szerinti építésügyi hatósági engedélyt is) tájékoztató részében az építésügyi hatóság felhívja az építtető figyelmét a kártalanítási igény érvényesítésének kizárására.

(6) ***A nagyvízi meder területe újonnan beépítésre szánt területbe nem sorolható****, továbbá a nagyvízi mederben lévő üdülőterület lakó-, vegyes vagy gazdasági területfelhasználási egységbe nem sorolható át."*

A nagyvízi mederben az egyes levezető sávokhoz kapcsolódó építési előírásokat a 3-5. táblázat mutatja be ((83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet 3. melléklete)).

3-5. táblázat: A nagyvízi mederben az egyes levezető sávokhoz kapcsolódó építési előírások a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet alapján

	A	B	C	D	E
1.	**Levezető sáv**	**Építmény műszaki követelményei**	**Épület, illetve terepszint fölé emelkedő építmény**		**Intézkedések**
			Új elhelyezése	Meglevő felújítása, átalakítása, bővítése	
2.	Elsődleges	Akadálymentes hozamátbocsátás minden időszakban, nincs a terepszint fölé emelkedő akadály. Az elsődleges lefolyási sávot lehetőleg a parti sávhoz illeszkedve kell kijelölni.	Nem megengedett.	Nem megengedett.	Engedély nélküli építmények bontása. Nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása.
3.	Másodlagos	A nagyvízi mederkezelési tervben meghatározott átbocsátó-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. Nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása.
4.	Átmeneti	Időszakonként elöntésre kerülő terület, a szabályozott és elégséges mértékű (áteresz, hullámtéri hidak stb.) hozamátbocsátás megtartásával.	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.	A földszint körbeépíthető, továbbá: Építési előírásoknak és kezelői hozzájárulásnak megfelelő, 10 éven belül létesült épület használatba vétele, bővítése megengedett.	Beépítésre nem szánt területen a nem megfelelő használatból származó lefolyási akadályok felszámolása. Építési övezetben az építési engedély és kezelői hozzájárulás nélkül épült létesítmények felszámolása.
5	Áramlási holttér	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.	Meglevő üdülőterület beépítetlen telkén új épület helyezhető el, a vonatkozó övezeti előírások keretei között. Az itt elhelyezkedő létesítmények árvíz elleni védettségét biztosítani kell.	A 2-4. pont szerint, továbbá: Építési engedélynek és kezelői hozzájárulásnak megfelelő, 10 éven túl létesült épület legfeljebb 25 m^2 alapterülettel történő bővítése.	Építési övezetben az építési engedély és kezelői hozzájárulás nélkül épült létesítmények szükség szerinti felszámolása

2. melléklet a 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelethez

Nyilatkozat

Nyilatkozom, hogy a.....település ..... hrsz-ú ingatlanon elhelyezkedő építményre vonatkozóan a nagyvízi mederben való elhelyezkedésével összefüggésben keletkező kár tekintetében kártalanítási igényt nem érvényesítek.

Kelt:

.....
ingatlantulajdonos

Tanúk:

....

3.5 Az előírások érvényesítése a mederszakaszra vonatkozó más előírásokban

A 83/2014. (III. 14.) Korm. rendeletben foglaltaknak megfelelően az elkészített nagyvízi mederkezelési tervet Miniszteri rendeletben kell kihirdetni.

A Sió-csatornára (04.NMT.03.Sió) vonatkozó nagyvízi mederkezelési tervben foglaltakat szükséges figyelembe venni a nagyvízi medret érintő tevékenységeknél. Ennek leghatékonyabb módja, ha a nagyvízi mederben való elhelyezkedés ténye, mint jogi jelleg bejegyzésre kerül az ingatlan nyilvántartásba.

Fentiek alapján az alábbiak elvégzése szükséges:

- a kijelölt nagyvízi mederben található ingatlanok tekintetében a nagyvízi mederben fekvés tényének ingatlan-nyilvántartási bejegyzése, mint jogi jelleg.
- ahol az ingatlan nyilvántartási bejegyzés megtörtént annak ellenőrzése, szükség esetén javítása

Fentieken túl szükség van a nagyvízi mederkezelési tervekben foglaltak átvezetésére, figyelembe vételére, érvényesítésére az alábbi előírásokban:

- Területrendezési terv, településszerkezeti terv, helyi építési szabályzat,
- Körzeti erdőtervek, erdőtervek,
- Természetvédelmi kezelési tervek,
- Natura 2000 területek fenntartási tervei,
- Vízgyűjtő-gazdálkodási terv,
- Árvízvédelmi szakaszok védelmi tervei,
- Létesítmények üzemeltetési utasításai (pl. távvezetékek nyári gátak, kotrási tervek, keresztezések, hidak).

A Gemenci erdőtervezési erdőkörzetre vonatkozó árvízi szempontok szerinti erdőgazdálkodási feladatokat az alábbiak szerint foglaljuk össze, melyek érvényesítése szükséges az erdőtervekben:

- A körzeti erdőtervezés során egyéb termelés csak
  - kiemelt közjóléti, természetvédelmi, vagy árvízvédelmi cél (például az intenzíven terjedő fajok visszaszorítása, természetes állományszerkezet kialakítása, a parti sáv és az árvízvédelmi töltések melletti védősáv szabadon tartása) elérése érdekében a körzeti erdőterv időbeli hatálya alatt tervezhető.
- Az árvízi lefolyási sávban a lefolyási viszonyok javítása érdekében
  - az erdőnevelések során
    - az árvízi folyásiránnyal párhuzamosan futó sorszerűség kialakítására szükséges törekedni;
    - a faegyedek ágtiszta törzsmagasságát a törzskiválasztó gyérítési korig szükség esetén a terepszinttől legalább 2,5 m magasságig kell kialakítani;
    - a fa- és cserjefélék cserjeszintben történő visszaszorítására kell törekedni;
  - a fakitermelések során
    - tilos a vágástéren maradó, feldolgozatlan faanyagot, és ágdarabokat prizmába deponálni;
    - hagyásfák, hagyásfa csoportok, valamint holt faanyag visszahagyása során az árvízvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni;
  - az erdőfelújítás során
    - tilos a kiemelt tuskókat prizmába deponálni;
    - mesterséges vagy alátelepítéssel kombinált természetes erdőfelújítás során az árvízi folyásiránnyal párhuzamos sorok kialakítására kell törekedni.

Az árvízi lefolyási sávban védett természeti területen is olyan faállomány összetételű - egyéb

lehetőség hiányában akár idegenhonos fafajokból álló -, és térszerkezetű erdőt kell tervezni, hogy azok ne képezzenek mesterséges duzzasztást, hanem segítsék elő a víz lefolyását."

Az érvényesítés az egyes szakterületek esetében a mindenkor hatályos jogszabályi kereteket felhasználva történhet.

3.6 Ütemezés

A nagyvízi meder árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges beavatkozások ütemezésénél figyelembe vettük az alábbiakat, illetve hívjuk fel a figyelmet:

- Fontos a helyi, lokális vízszintemelkedések kezelése, a megfelelő nagyvízi vízszállító képesség elérése, fenntartása
- A beavatkozások végrehajtását a teljes Sió-csatorna szakaszán össze kell hangolni
- Az elvégzett beavatkozások fenntarthatóságát biztosítani kell (rendszeres végrehajtás, felügyelet, ellenőrzések, hatósági fellépés)
- A beavatkozások 3 ütemben valósíthatóak meg:
  Rövidtáv (2016-2022), Középtáv (2022-2028), Hosszútáv (2028-) (3-6. táblázat).

3-6. táblázat: A 04.NMT.03.Sió nagyvízi mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és javasolt intézkedések ütemterve

A 04.NMT.03.Sió nagyvízi mederszakasz árvízlevezető képességének megőrzéséhez és javításához szükséges előírások és javasolt intézkedések	2016-2022 (rövid távú intézkedés)	2022-2028 (közép távú intézkedés)	2028- (hosszú távú intézkedés)
Mederkotrás előírásainak kidolgozása			
A Sió-csatorna 15,79 fkm-től a 22,86 fkm-ig jobb és bal parton a növényzet és a faállomány szabályozása.			
A főmeder szelvények helyreállítása, szükség esetén iszapoló kotrás végrehajtása a Sió-csatorna 2,60 fkm-től 22,86 fkm-ig. A Sió-csatorna 15,79 fkm-től a 22,86 fkm-ig jobb és bal parton a lesuvadt mederrézsűk helyreállítása, mederrendező kotrás végrehajtása.			
Geodéziai felmérés után a megfelelő biztonsággal nem rendelkező árvízvédelmi szakaszokon az előírásoknak megfelelő töltésfejlesztés végrehajtása, majd az árvízvédelmi töltések ellátása szilárd burkolatú úttal.			
Az árvízvédelmi töltésben elhelyezkedő felújítást igénylő műtárgyak átépítése és felújítása az előírásoknak megfelelően; az üzemen kívüli keresztező létesítmények megszüntetése.			
Infrastruktúrális fejlesztés végrehajtása a védelmi személyzet megfelelő elhelyezése és a védekezés gyors és biztonságos végrehajtása érdekében a védelmi szakaszokhoz tartozó magasépítési létesítményeknél.			
A vízi létesítmény egységes kezelése, üzemeltetése, védőképességének biztosítása érdekében geodéziai felmérés alapján a tulajdonviszonyok rendezésének előirányozása az árvízvédelmi töltéssel érintett területeken, illetve annak védősávján.			
A meglévő vízrajzi monitoring hálózati állomáshelyek bővítése és korszerűsítése.			
A tervezett beavatkozások hatékonyságának növelése érdekében a Sió-árvízkapu alatti szakaszán a torkolat és a 2,60 fkm szelvények között a mederszelvény helyreállítása, iszapoló, illetve mederrendező kotrás végrehajtása.			

MT=megvalósult

3.7 A Balaton levezető rendszer korszerűsítése

Megoldandó probléma és a jelenlegi helyzet ismertetése:

A Balatoni vízszinttartás üzemelési engedélyben megfogalmazott követelményeit az elmúlt évek szélsőséges időjárási helyzete miatt egyre inkább nem lehet teljesíteni. Aszályos időszakban a minimális vízszintek alatti, nedves időszakban a maximális vízszintek feletti vízállások fordultak elő. A használatok az üzemelési tartomány magasabb vízállásainak tartását igénylik. A stabil használatokat támogató állapot elérése érdekében szükséges a vízszint-szabályozás felülvizsgálata a teljes vízgyűjtő területen történt beavatkozások és a globális éghajlatváltozás hatásának figyelembevételével, a mederben való többlet tározás lehetőségének megteremtése, az árvízi biztonság növelése. E cél érdekében alapvetően szükséges a vízkivételi műtárgyak átépítése, a Sió-csatorna vízlevezető rendszerének felújítása és bővítése.

Projekt előzményének és céljának bemutatása:

A Balaton vízgyűjtőterületén lehullott, átlagot meghaladó mennyiségű csapadék jelentősen megnövelte a Balaton vízszintjét. A Sió-csatorna balatoni vízlevezető rendszerének elégtelen működése nagyfokú belvizet okoz, megakadályozva a levezető árkok, vízfolyások működését. A víz alatt fekvő földeken lehetetlenné vált a kukorica és a napraforgó betakarítása, súlyos károkat okozva ezzel az ottani gazdáknak.

A Balaton vízszinttartásának az üzemeltetési engedélyben megfogalmazott követelményeit az elmúlt évek szélsőséges időjárási helyzete miatt egyre inkább nem lehet teljesíteni. Aszályos időszakban a minimális vízszintek alatti, nedves időszakban a maximális vízszintek feletti vízállások fordultak elő. A klímaváltozás hatásainak mérséklése, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának megváltozása, a tóban történő tározás lehetőségének megteremtését igénylik. Ennek eszköze lehet a szabályozási sáv maximumának emelése, ami az eddigieknél szélesebb tartományban történő vízkészlet-gazdálkodást jelent. A stabil vízhasználatokat támogató állapot elérése érdekében szükséges a vízszint-szabályozás felülvizsgálata a teljes vízgyűjtő területen történt beavatkozások és a globális éghajlatváltozás hatásának figyelembevételével, a mederben való többlet tározás lehetőségének megteremtése, az árvízi biztonság növelése. E cél érdekében alapvetően szükséges a vízkivételi műtárgyak átépítése, a Sió-csatorna vízlevezető rendszerének felújítása és bővítése.

Az Országos Vízügyi Főigazgatóság 2016-2020 közötti időszakra tervezett, „Balaton levezető rendszerének korszerűsítése” című nagyprojekt célja a Balaton levezető rendszerének korszerűsítése, a Sió-csatorna vízlevezető képességének javítása. A beruházás ily módon a KEHOP 1. sz. prioritásához kapcsolódik, melynek célja Magyarország árvízi veszélyeztetettségének csökkentése, a klímaváltozás következtében gyakoribbá váló szélsőséges árvizek emberi egészségre és életre, a vagyonra, a vizek minőségére, a környezetre, a kulturális örökségre, a gazdasági tevékenységre és az infrastruktúrára gyakorolt káros hatásainak mérséklése a síkvidéki folyók mentén, illetve az árvizek által fenyegetett hegy- és dombvidékeken.

„Balaton levezető rendszerének korszerűsítése" című projekt (KEHOP-1.3.0-15-2015-00007) melynek fizikai megvalósítására a 2016-2020 közötti időszakban kerül sor, 12 Milliárd forint összegű teljes anyagi fedezetet nyújt a Környezetvédelmi és Energiahatékonysági Operatív Program (KEHOP) terhére. Ennek megfelelően a beruházási projektnek illeszkednie kell a KEHOP valamely prioritásához.

A pályázat keretében első ütemben (2016-2018) megvalósításra kerülnek a projekt komplex projektfejlesztés/előkészítés munkálatai, majd második ütemben (2018-2020) megvalósítás fázisában a projekt tényleges kivitelezése valósul meg.

A projekt előkészítés feladatainak bemutatása, projekt végrehajtása során kiemelt feladatok:

- Nád minősítés további feladatai (tervezés, felmérés)
- Monitoring rendszer fejlesztése (tervezés)
- Hajózási vonatkozású beavatkozások (tervezés, felmérés, engedélyeztetés)
- Sió-csatorna rekonstrukció (tervezés, felmérés, engedélyezés)
- Sió nagyműtárgyak (tervezés, engedélyezés)
- Megvalósulási tanulmány (MT) készítése.
- Tervezői költségbecslés elkészítése
- Ajánlati dokumentációk (mérnök-műszaki ellenőr és kivitelezés) műszaki tartalmának összeállítása
- Egyéb tanulmányok, dokumentumok
- Tűzszerészeti hatástanulmány
- Előzetes régészeti dokumentáció
. Terület-igénybevétel előkészítése
- Projektfejlesztéssel összefüggő területszerzési eljárások ügyintézése.

Nád minősítés további feladatai:

Szükségessé vált Balaton parti sáv nádas minősítése és az érintett jelentősebb öblözetek vegetációtérképezése. Így befejeződhet a Balaton és a parti zóna védelméről, valamint az ezeken folytatott nádgazdálkodás szabályairól szóló 22/1998. (II. 13.) Korm. rendelet értelmében ötévente elvégzendő nádminősítés. A nádtérképezés és minősítés teljes feladatkörének elvégzése nem volt előkészítő projekt feladata. A légi fotózás készült el, ami terepei bejárással kiegészítve lehetővé tette, hogy előkészítse a projektfejlesztés jelen fázisaiban elkészítendő alábbi munkarészeket:

A nyári-őszi bejárások kiegészítése tavaszi-téli bejárásokkal. A nem bejárható területek drónos lefényképezése.

Vegetációtérkép-rajzolás, minősítés, értékelés, azaz az irodai fázis befejezése.

Archív, a témához felhasználható légifotók felkutatása, és georeferálása.

Monitoring rendszer fejlesztése:

A jogszabályi környezetnek való megfelelőségen túl jogos társadalmi, gazdasági és szakmai elvárás, hogy a monitoring hálózat gazdaságosan és optimális teljesítményt biztosító műszaki eszközrendszerrel működjön, és a monitoring során gyűjtött adatok a vízre vonatkozó információ-bázis részét képezze. Cél a meglévő monitoring hálózati állomáshelyek bővítése és korszerűsítése. Monitoring hálózat projektfejlesztési szakaszának keretein belül vállalkozói feladat új állomások telepítési, valamint adatátviteli (távjelzősítés) terveinek elkészítése.

Hajózási vonatkozású beavatkozások:

A tó hajózási igénybevétele hajóegység/napban kifejezve már mintegy 30 éve monoton növekedést mutat. Szintén növekedést mutat a vízterületen nyilvántartott vízi járművek száma is.

Az egymást követő években csak a hajószám bővülésének a mértéke változott, az újonnan érkező hajók száma rendre meghaladta a kiöregedő, vagy más vízterületre kerülő hajók számát. Napjainkban ezeknek az adatoknak a tetőzésére lehet számítani, azonban ennek a nagy forgalomnövekedésnek a hatására felmerülő feladatok elvégzése egyre sürgetőbbé válik.

Időközben a vízterület járműparkjának a struktúrája is megváltozott. Folyamatosan csökken a nagy géphajók, az úszómunkagépek és a gépnélküli nagyhajók száma, miközben nő a vitorlás nagy- és kishajók száma és a kis géphajók száma is. Minden hajótípuson elterjedt, szinte általánossá vált az elektrotechnikai navigációs berendezések és segédeszközök használata.

Cél Balaton és Sió csatorna hajózási biztonságát növelő, hajózási vonatkozású beavatkozásainak felmérése, tervezése, mely lehetővé teszi projektmegvalósítás időszakában mederalakítás kivitelezési munkáit, aktualizálni hajóút kijelölést, valamint digitális hajózási térkép elkészítését.

Sió-csatorna rekonstrukció:

Célja, Balaton levezető rendszerének (Sió-csatorna) korszerűsítése által a csatorna vízlevezető képességének javítása. A feladatkiírás értelmében a Siófoki nagyműtárgyak tervezésénél „80-100 m^3/s-os” vízemésztési képességet, a Sió csatorna esetén pedig „legalább 80 m^3/s vízhozam szállítását” kell figyelembe venni. Cél, hogy a várható 80-100 m^3/s-os eresztési kapacitás fogadására, biztonságos levezetésére képes legyen, kiépüljön Sió-csatorna.

Sió nagyműtárgyak:

Siófokon, közvetlenül a Balaton partján két nagyműtárgy található: a Balaton vízeresztését szolgáló vízleeresztő zsilip, valamint a hajózást biztosító hajózsilip. Siófok belterületi határán helyezkedik el a Balatonkiliti duzzasztó, ami biztosítja azt, hogy a város területén a mederben mindig található legyen megfelelő mélységű víz.

A nagyműtárgyak a felújítási feladatok elmaradása miatt rendkívül rossz állapotban vannak. Ez az állapot vélhetően a jelenlegi és a jövőbeni vízeresztés hatására tovább romlik. A felújítás elkerülhetetlen, mivel a Balaton apasztási célú vízeresztése és a hajózás biztosítása csak ezeken műtárgyakon keresztül lehetséges, ezért a műtárgyakat haladéktalanul újakra kell átépíteni. A leeresztő- és hajózsilipek vonatkozásában háromféle telepítési változat készült, több szempontot elemezve lett kiválasztva a tervezett megoldás. A Kiliti duzzasztó esetében is teljesen új műtárgy megépítése szükséges, a meglévő műtárgy felvízi oldalán.

A leeresztő zsilip névleges kapacitása jelenleg 80 m^3/s, azonban a műtárgy kora, állapota miatt 50 m^3/s-nál nagyobb hozamú eresztés nem hajtható végre. Hidrológiai statisztikai elemzés készült, hogy milyen vízlevezető-kapacitást érdemes megcélozni az új műtárgyak tervezése során. Eredmények azt mutatták, hogy a 80-100 m^3/s hozamra való kiépítés megfelelő mértékű, mind a műtárgyak, mind a csatorna vonatkozásában.

Megvalósíthatósági tanulmány (MT) készítése:

A megvalósíthatósági tanulmány elkészítésének célja, hogy megfelelő információt nyújtson a döntéshozók számára a javasolt projekt, közreműködőiről, műszaki tartalmáról, finanszírozásáról, elfogadásáról. Mutassa be a projekt megalapozottságát és életképességét valamint tartalmazza projekt megvalósíthatóságának és fenntarthatóságának értékelését.

Tervezett Sió csatorna rekonstrukció projektfejlesztés/előkészítés munkálatainak (tervezés, felmérés, engedélyeztetés) részletezése:

- **Siófok belterületi szakasz**

A Siófok belterületi szakasz (120+854-118+709 fkm) állapota megfelelő, helyenként a rézsűburkolat fugázását javítani kell. A mederfenék kemény, kavicsos. Feliszapolódás általában nem tapasztalható, kivéve a nagyműtárgyak alatti széles mederszakaszon, itt 50-70 cm iszap is található a legutóbbi mederfelvétel szerint, ennek kikotrása szükséges.

- **Felső szakasz**

Feliszapolódás, zátonyok megszüntetése

A meder tisztítását, kotrását végig a teljes felső- és középső szakaszon, a 79+477-120+879 fkm között szükséges elvégezni. A meder vonalazása, keresztszelvényei, mélysége alapvetően megfelelő, nem szükséges teljes vízfolyásrendezés, hanem elegendő a kotrási munkálatokkal az eredeti állapot helyreállítása.

Magassághiányos depóniák rendezése

A magassághiányos szakaszokat az érvényben lévő (2014-es) MÁSZ+ 1,0 m-es biztonsághoz képest kerültek meghatározásra. Ez a felső- és középső szakaszon 80 m^3/s vízhozammal számol.

1D hidrodinamikai modellezéssel előállított, 100 m^3/s-hoz tartozó felszíngörbe mindenhol a MÁSZ-1,0 m alatt van, tehát ugyan megfelelő magassági biztonság nélkül, de az érvényben lévő előírásokra kiépített depóniák között elszállítható ez a magasabb hozam is. A bal parton 6500 m, a jobb parton pedig 16120 m magassághiányos szakasz található. Ezek azok a szakaszok, amelyek feltétlenül rekonstrukcióra, fejlesztésre szorulnak, ezen kívül azonban fontosn a teljes szakaszon a depóniák rendezése.

A jobb parti rendezésre kerülő depónián folytatható a már Ádándig megépülő kerékpárút építése. A rendezett földmunka megteremti annak alapját, nyomvonalát.

- **Alsó szakasz**

A Sió Torkolati Mű (Árvízkapu) hajózsilip előtti merülő fal nagyobb uszadékoktól való megvédése céljából úszó uszadék terelő pontont megépítése szükséges, mely az eresztéskor érkező uszadékot a szegmenstábla felé irányítja. A pontonnak járhatónak (uszadékelakadás esetére), valamint mozgathatónak is lennie kell, hogy hajóforgalom esetén biztosítható legyen a hajók mozgása.

Kotrás

A feliszapolódás, rendezetlenség megszüntetésére mederkotrás szükséges. A meder vonalazása, keresztszelvényei, mélysége alapvetően megfelelő, nem szükséges a teljes vízfolyásrendezés, elegendő a kotrási munkálatokkal az eredeti állapot helyreállítása. A kotrások részletes kimutatása a meder geodéziai felmérése nélkül nem lehetséges.

A mederrézsűk kotrása során törekedni kell a növényzet lehető legkisebb mértékű bolygatására, míg a kotrást követően a fenntartás során segíteni annak regenerációját. A kotrást tovább csak a feltétlenül szükséges mélységig szabad elvégezni, hiszen a túl mély kotrás a sebességviszonyokra, így áttételesen a hordalékszállítás dinamikájára is komoly hatással van.

A kotrások mennyiségi számításánál az előkészítő projekt során elkészült műszaki koncepcióban megfogalmazottak az irányadók.

Töltésáthelyezések

A bal parti töltés áthelyezése azokon a szakaszokon indokolt, ahol a töltés veszélyesen megközelíti a mederélt. Azokat a szakaszokat kell veszélyesnek tekinteni, ahol a töltésláb 2 m-nél jobban megközelíti a partélt. Az előzetes felmérések szerint 25 db ilyen veszélyes töltésmegközelítési szakasz található.

Az áthelyezett töltés mintakeresztszelvényét 4 m-es koronaszélességgel, kétoldali 1:3-as rézsűvel kell megtervezni. A meder él és a töltésláb között 6 m-es sáv kihagyása szükséges.

A tervezés során esetlegesen egyben szakasz kezelésének vizsgálata indokolt.

Magassághiányos magaspart

A jobb parton, ahol „magassághiányos" a magaspart, új árvízvédelmi védvonalat kell tervezni. Egyes szakaszokon nagyobb egybefüggő hosszon elegendőnek bizonyul magasságilag a magaspart, vagy megfelelő magassággal rendelkező út húzódik közel a mederhez.. Az új védvonal koronaszélessége 4 m, rézsűje mindkét oldalon 1:3-as. A mederél és a vízoldali töltésláb között legalább 6 m-es sávot kell szabadon hagyni.

Vissza töltésezés

A nagyobb mellékvízfolyások esetén költséghatékonyabb a vízfolyásokat a keresztező utakig visszatöltésezni, mint torkolati műtárgyat építeni. Az alábbi mellékvízfolyásoknál van szükség a vissza töltésezésre:

- Kisszékely-árok
- Donát-patak
- Kendervölgyi-patak

Korona stabilizációja

A vízeresztések esetén fennálló feladatok elvégezhetőségének biztosítása érdekében szükséges a töltések, depóniák egyes szakaszainak a mechanikai stabilizációval való ellátása.

A Sió-csatorna felső szakaszán az alábbi helyeken merül fel ez a fejlesztési igény:

- Sió csatorna bp. 79+163 és 80+379 fkm közötti szakaszon 940 m hosszban,
- Sió csatorna jp. 79+699 és 80+163 fkm közötti szakaszon 464 m hosszban,
- Sió csatorna jp. 79+699 és 80+543fkm közötti szakaszon 844 m hosszban, a mentett oldali sávban,
- Sió csatorna bp. 112+615 és 112+941 fkm közötti szakaszon 326 m hosszban,
- Sió csatorna bp. 110+701 és 114+843 fkm közötti szakaszon 4142 m hosszban.

Műtárgyak felújítása

Az alábbi helyen található műtárgyak (zsilipek illetve tiltós átereszek) felújítását kell tervezni:

Műtárgy helye Szelvény [fkm]
Sió-csatorna bp. 82+759
Sió-csatorna bp. 84+148
Sió-csatorna bp. 92+233
Sió-csatorna bp. 106+533
Sió-csatorna bp. 110+701
Sió-csatorna jp. 113+014
Sió-csatorna jp. 113+372
Sió-csatorna bp. 113+704

A felsorolt műtárgyak esetében elsősorban az elzáró szerkezetek ún. „lopás-biztos” kialakítással történő pótlása szükséges, egyes esetekben a műtárgy megközelítéséhez szükséges stabilizált rámpát, megközelítő utat építeni, más esetben a mobil szivattyúk elhelyezéséhez szükséges lebetonozott terület hiányzik. A lopás-biztos kialakítás alatt azt értjük, hogy sem az elzáró szerkezetnek, sem a mozgató berendezésnek az akna tetősíkja fölött nincs látható szerkezete. Az aknák fedlapját célszerű vasbetonból gyártani, melyek súlya csak gépi mozgatást tesz lehetővé. Meg kell vizsgálni a szivattyúk lehetséges elhelyezési magasságát is, esetlegesen azok feljebb helyezése szükséges.

Vízátvezetés a Sió és Nádor csatornák összekötésével

Pálfa alatt a két vízfolyás kedvezően összeköthető, és ez által árvizek esetén a „szomszédos” meder tehermentesíti az árvízzel terhelt vízfolyásszakaszt. Innen a Sióagárdi összefolyás még mintegy 40 km-re található, tehát igen hosszú szakaszon érvényesül a vízátvezetés hatása. Sióagárd alatt már általában elegendően nagy a nagyvízi meder továbbszállítani az árhullámot.

A tervezett Pálfa és Kajdacs közötti Sió–Nádor közi tározót határoló É-i töltést megduplázva és a két töltés közötti csatorna kialakításával a Sió és Nádor csatornák összeköthetők. Az összekötő csatorna Sió felőli végén egy tervezett kétoldali kettős elzárású zsilipes műtárgy biztosíthatja a vízkormányzást. Ezzel lehetőség nyílik mindkét irányból az alacsonyabb vízszintű csatorna felé max. 40 m^3/s-os vízátvezetésre. Ez azért elegendő, mert a Nádor ennél többet nagy valószínűséggel további fejlesztését követően sem tud fogadni, valamint az ottani árvizek hatékony csökkentéséhez is elegendő az ilyen mértékű „megcsapolás”. A Nádor csatorna nagyvízi medrének, illetve töltéseinek szükséges fejlesztéséig az összekötő csatorna Sió felőli végén épülő műtárgy csak kisebb kapacitással (fojtva) nyitható meg a Nádor mindenkori vízvezető képességének függvényében. Vízátvezetéskor minden esetben meg kell győződni a vízminőségi paraméterek megfelelőségéről.

A projekt más projektekhez és tervekhez való kapcsolódásának bemutatása:

A Balaton levezető rendszerének korszerűsítése érdekében szükséges a vízrendszer megfelelő működtetése és fenntarthatósága, a jelentősebb nagyműtárgyak rekonstrukciója és átépítése, továbbá a rendszer vízlevezető Sió-csatornájának teljes körű rekonstrukciója.
A projekt célkitűzése a környezeti, gazdasági és szociális téren, hosszú távon biztosítandó, fenntartható fejlődés feltételinek megteremtése mellett egy koncepcionális területfejlesztési program megvalósíthatóságának előkészítése a következő elvárt eredményekkel:

- környezeti értékek védelme, a környezetbiztonság növelése a vízrendszeren,
- víztestek jó ökológiai, vízminőségi és mennyiségi állapotának elérése,
- a Balaton vízszint-szabályozási feltételeinek megteremtése,
- a bel- és csapadékvízzel, mint vízkészlettel való gazdálkodás fejlesztése,
- a vízkárelhárítás (ár- és belvízvédelem) feltételeinek javítása,
- a vizek kártételei elleni védelem szintjének növelése.

A koncepcionális fázisban a megvalósíthatósági tervek kidolgozásánál figyelembe kell venni a Víz Keretirányelv elvárásait valamint a fenntarthatósági szempontokat és a térségben jelentkező fejlesztési igényeket.

A javasolt intézkedések megvalósíthatóságának meghatározásakor az 1-11 Sió, az 1-12 Kapos és a 4-2 Balaton közvetlen tervezési alegység vízgyűjtő-gazdálkodási tervében megfogalmazott környezeti célkitűzések és annak elérése érdekében megfogalmazott intézkedési programok érvényesülését figyelembe kell venni.

A KEHOP-ban megvalósuló nagyprojekt célja, hogy végrehajtását követően a térségben megvalósuljon:

- a vizek kártételei elleni, a védett értékekkel arányos védelem szintjének biztosítása a teljes vízrendszeren

- a termelési, gazdálkodási feltételek megteremtése, ill. fokozása megfelelő mennyiségű és minőségű víz biztosításával, kormányzásával.

A fejlesztési projekthez kapcsolódó külső, hazai projektek az alábbiak:

- A Duna Projekt KÖDU-1 projektelemben a 04.01 védelmi szakaszon felújításra került a Sió árvízkapu, melynek keretében az acél- és vasbeton szerkezeteket, gépi berendezéseket korszerűsítették, valamint az üzemviteli épület és a hozzá kapcsolódó raktár és vezérlőtorony épületeinek rekonstrukciója történt meg.

- Elkészült a „SÉD-NÁDOR-GAJA vízrendszer rehabilitációja" című megalapozó tanulmányterv.

- Elkészült a „Kapos-Koppány vízrendszer rehabilitációja a KDTVIZIG működési területén" című tanulmányterv.

- Folyamatban van az „Élő Híd –Balatontól a Dunáig" Sió projekt 2014-2020 kidolgozása a Tolna Megyei Önkormányzat kezelésében.

Az egyedi beavatkozások részletterveit az 5.11 térképmelléklet mutatja be.

A javasolt intézkedések táblázatos összefoglalását az alábbiakban közöljük.

Terv száma	Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Fkm (súlyponti) (jobb part/bal part)	Terület (ha)	Érintett ingatlanok száma	Érintett település	Megjegyzés
04.NMT.03.	növényzetszabályozás - faállomány szabályozás bp.	Elsődleges, másodlagos levezető sáv, átmeneti zóna	19+328	~ 21	4	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm: 5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. (15+790 fkm-22+865 fkm)
04.NMT.03.	növényzetszabályozás - faállomány szabályozás jp.	Elsődleges, másodlagos levezető sáv, átmeneti zóna	18+872	~ 24	4	Szekszárd Sióagárd	jp. 9+800 tkm-17+786 tkm: 5-30 m változó szélességű hullámtér fával, cserjével benőtt, lefolyást akadályozza. (14+700 fkm-22+865 fkm)
04.NMT.03.	növényzetszabályozás - erdő letermelés	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	növényzetszabályozás - erdő aljnövényzetének tisztítása	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	cserje letermelés	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	parti sáv kialakítása	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	- ebből erdővel érintett	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	egyéb *	-	-	-	-	-	-

Terv száma	Javasolt intézkedések	Érintett zóna	fkm -tól	fkm -ig	Érintett település	Megjegyzés
04. NMT.03	mederkotrás/medertisztítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	0+000	2+600	Bogyiszló Őcsény	Javasolt intézkedések hatékonyságának növelése érdekében mederszelvényt helyre kell állítani iszapoló és mederrendező kotrás szükséges.
04.NMT.03.	mederkotrás/medertisztítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	2+600	15+790	Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	bp. 0+000 tkm-10+600 tkm, jp. 0+000 tkm-10+900 tkm: Széles hullámtér és hullámtéri véderdő erdőgazdálkodással (Gemenc Zrt). A meder feliszapolódott, iszapoló és mederrendező kotrás szükséges.
04.NMT.03.	mederkotrás/medertisztítás,	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	15+790	22+865	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm jp. 10+900 tkm-17+786 tkm: A kisvízi mederrézsű több szakaszon lesuvadt, a meder feliszapolódott, mederbiztosítás, mederrendező és iszapoló kotrás szükséges.
04.NMT.03	mederbiztosítás	Elsődleges, másodlagos levezető sáv	15+790	22+865	Szekszárd Sióagárd	bp. 10+600 tkm-17+635 tkm jp. 10+900 tkm-17+786 tkm: A kisvízi mederrézsű több szakaszon lesuvadt.
04.NMT.03.	7 db zsilip rekonstrukciója	Átmeneti zóna és áramlási holttér	2+600	22+865	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	Beton és acélkorrózió védelem, repedések és felhúzó szerkezet javítása, valamint vízzáróság biztosítása szükséges. Az elő és utófenék burkolatot helyre kell állítani.
04.NMT.03.	Keselyűsi nyomócső megszüntetése	Átmeneti zóna és áramlási holttér	3+536	3+536	Őcsény	jp. 1+687 tkm: Az árvízvédelmi töltést keresztező nyomócső nem üzemel, meg kell szüntetni.
04.NMT.03.	Borrévi öntözőcső megszüntetése	Átmeneti zóna és áramlási holttér	8+453	8+453	Őcsény	jp. 3+895 tkm: Az árvízvédelmi töltést keresztező nyomócső nem üzemel, meg kell szüntetni.

Terv száma	Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Fkm -tól	Fkm -ig	Hossz (km)	Érintett település	Megjegyzés
04.NMT.03.	töltés áthelyezés	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	nyárigát/ depónia elbontása	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	Töltésfejlesztés	Átmeneti zóna és áramlási holttér	2+600	22+865	20.27	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	A meder, töltés és hullámtér lézer alapú geodéziai távérzékeléssel való felmérése szükséges a Sió teljes szakaszán, ami alapján meghatározható a szükséges töltésfejlesztés helye. A bal és jobbparti árvízvédelmi szakaszok teljes hosszban szilárd burkolattal való ellátása szintén a javaslatok közt van.
04.NMT.03.	egyéb *	-	-	-	-	-	-

Terv száma	Javasolt intézkedések	Érintett zóna	Súlyponti koordináta EOV X	Súlyponti koordináta EOV Y	Terület (ha)	Érintett település	Megjegyzés
04.NMT.03.	üdülőterületek rendezése	-	-	-	-	-	-
04.NMT.03.	A gátőrházak, védelmi raktárak és épületek rekonstrukciója	-	-	-	-	Szekszárd-Palánk Borrév Keselyűs	A gátőrházak, védelmi raktárak és épületek felújítása a védelmi személyzet elhelyezése és a védekezés gyors, biztonságos végrehajtásához, a védekezési infrastruktúra kialakításához szükséges intézkedés.
04.NMT.03.	Idegen ingatlanok érintettségének rendezése	-	-	-	2134	Sióagárd Szekszárd Tolna Bogyiszló Őcsény	A vízi létesítmény egységes kezelése, üzemeltetése, védőképesség biztosítása érdekében szükséges a geodéziai felmérés után előirányozni a tulajdonviszonyok rendezését az árvízvédelmi funkciót ellátó töltéssel/depóniával érintett területeken illetve annak védősávján. A pontos adatok megadása a külterületi és belterületi vektoros digitális térképek (KÜVET és BEVET) állományok frissítését követően lehetséges.

A területhasználati előírások térképi ábrázolását az 5.12 térképmelléklet mutatja be.