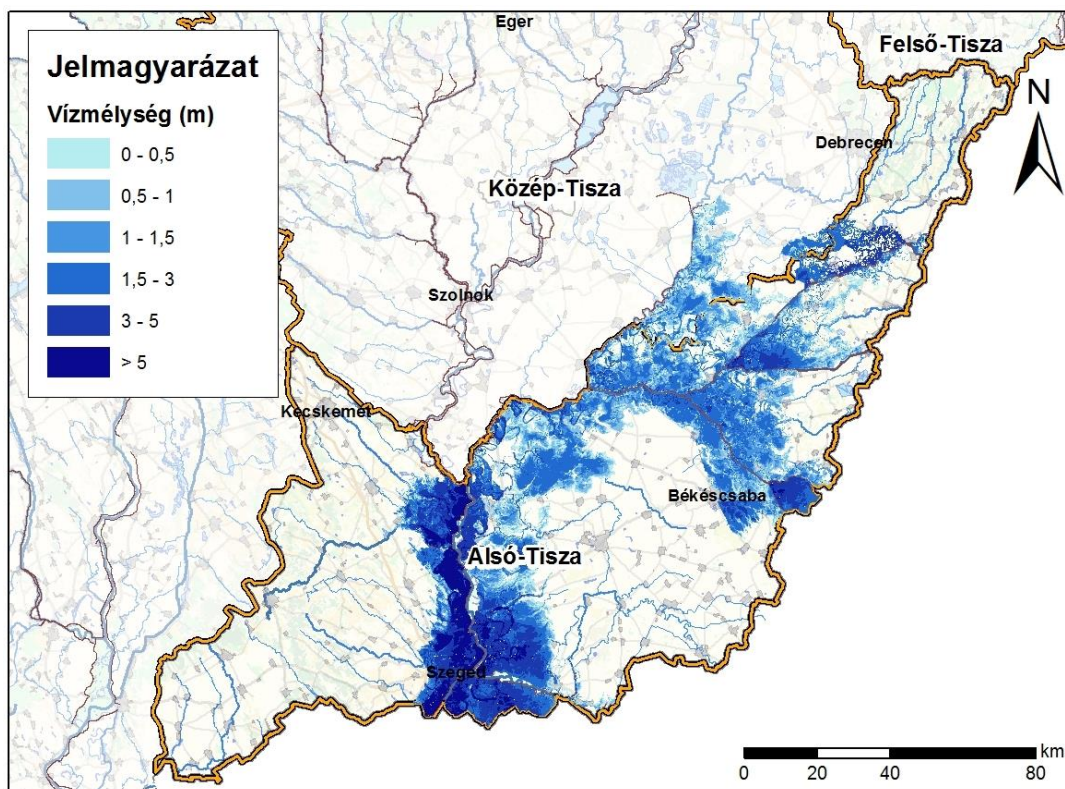


„ÁRVÍZI KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉS ÉS STRATÉGIAI KOCKÁZATKEZELÉSI TERV
KÉSZÍTÉSE”

(KEOP-2.5.0/B/09-12-2013-0001)”

ÖSSZEFOGLALÓ

ALSÓ-TISZA TERVEZÉSI TERÜLET



Megbízó: Országos Vízügyi Főigazgatóság,

Tervező: ÁKK – 2014 Konzorcium

2016. április

Tartalom

1. BEVEZETŐ	5
1.1. ELŐZMÉNYEK	5
1.2. A NEMZETI KVASSAY JENŐ TERV ÉS AZ EU ÁRVÍZ IRÁNYELV SZERINTI KOCKÁZATKEZELÉS KAPCSOLATA	6
1.3. FIGYELEMBE VETT JOGSZABÁLYI KERETEK	7
1.4. FIGYELEMBE VETT EGYÉB ORSZÁGOS ÁRVÍZVÉDELMI STRATÉGIAI TERVEZÉSI MUNKÁK	9
1.5. A TERVEZÉS TERÜLETEGYSÉGEI	11
1.6. TÁRSADALMI KONZULTÁCIÓK, EGYEZTETÉSEK	12
1.7. A PROJEKT III. ÜTEMÉBEN ELKÉSZÜLT DOKUMENTUMOK SZERKEZETE	13
2. A TERVEZÉSI TERÜLET ÁLTALÁNOS FÖLDRAJZI, ÁRVÍZHIDOLÓGIAI JELLEMZÉSE	14
2.1. FÖLDRAJZI HELYZET DOMBORZAT	14
2.2. FELSZÍNI VIZEK	14
2.3. ÁRVÍZ LEVONULÁSI TAPASZTALATOK	17
3. AZ ÁRVÍZVÉDELMI RENDSZER JELENLEGI ÁLLAPOTA	27
3.1. ÁRVÍZVÉDELMI TÖLTÉSEK JELENLEGI ÁLLAPOTA	27
3.2. ÁRVÍZVÉDELMI CÉLOKAT IS SZOLGÁLÓ VÍZTÁROZÁS	31
3.3. NAGYVÍZI MEDER ÁLLAPOTA ÉS KEZELÉSÉNEK HELYZETE	34
4. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI	36
4.1. A VESZÉLYEZTETETTSÉG ELŐZETES BECSLÉSE	37
4.2. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS AZ ÁRVÍZVÉDELMI TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTEREKEN	38
4.2.1. Módszertan	38
4.2.2. A veszélytérképezés eredményei	41
4.3. KISVÍZFOLYÁSOK VESZÉLYTÉRKÉPEZÉSE	49
4.4. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS A FOLYÓK NYÍLT ÁRTEREIN	49
4.4.1. Módszertan	49
4.4.2. Veszélytérképezés eredményei a nyílt ártereken	49
4.5. BELVÍZ-VESZÉLYEZTETETTSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI	50
4.5.1. Módszertan	51
4.5.2. A belvíz-veszélytérképezés eredményei	53
5. JELEN ÁLLAPOT KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI	55
5.1. TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTEREK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE	55
5.1.1. Vagyoni kockázatok	55
5.1.2. Emberi élet kockázatok	57
5.1.3. Kulturális örökség értékelése	60
5.1.4. Környezeti hatások	61
5.1.5. A kockázatok területi értékelése	63
5.1.6. Konfliktusos helyek azonosítása	64
5.2. KISVÍZFOLYÁSOK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE	65
5.3. NYÍLT ÁRTEREK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE	65
6. KOCKÁZATKEZELÉS	66

6.1. KOCKÁZATKEZELÉSI CÉLOK, FŐ FEJLESZTÉSI IRÁNYOK	66
6.2. KOCKÁZATKEZELÉS TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTÉRI ÖBLÖZETEKNEÉL	67
6.2.1. Kockázatkezelési változatok műszaki tartalma	67
6.2.1.1. Jogsabálykövető változat	67
6.2.1.2. Öblözetenként differenciált töltésszint és magassági biztonság értékek (0.001, 0.005, 0.01, 0.05; 0.5, 1.0, 1.2 m) mellett besorolási változat.....	71
6.2.1.3. Lokális gyengeségek öblözeti szintű kiegyenlítése (egyenszilárdság) változat.....	75
6.2.1.4. Nem-szerkezeti intézkedési változat	76
6.2.2. Változatértékelés eredményei	80
6.2.3. Javasolt kockázatkezelési intézkedések.....	85
6.2.3.1. 2021-ig megvalósítandó fejlesztések	85
6.2.3.2. Változatértékelés eredményének lehetséges megvalósítása 2021-től	89
6.3. KOCKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK KÍSVÍZFOLYÁSOKON	90
7. A KOCKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK VÍZ KERETIRÁNYELV SZERINTI ÉRTÉKELÉSE	90

1. BEVEZETŐ

1.1. ELŐZMÉNYEK

Az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről szóló, 2007. október 23-i 2007/60/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv (a továbbiakban: **EU Árvíz Irányelv**) szerinti árvízi kockázati térképek és a kockázatkezelési tervek készítésére 3 ütemben került sor. A KEOP – 2.5.0.B Vízgazdálkodási tervezés konstrukció B) komponense, az „Árvízi kockázati térképezés és stratégiai kockázatkezelési terv készítése” keretein belül az I. ütemben elkészült az „Árvízi veszély- és kockázati térképezés és kockázatkezelési tervezés tartalmi és formai követelményeinek meghatározása, a végrehajtás megalapozása és eszközrendszerének kialakítása” c. munka. Ennek során kidolgozták a veszély és kockázati térképek készítésének és a kockázatkezelés tervezésének módszerét.

A II. ütemben elkészült az előzetes kockázati értékelés, az előzetes kockázatbecslés, meg kellett valósítani a III. ütem veszélytérképezési feladatainak végrehajtásához szükséges adatgyűjtést, az adatok adattári elhelyezését. Kidolgozásra került továbbá az Országos Árvíz kockázat-kezelési Irányelv, mely tartalmazza az országos szintű árvízi kockázatkezelési célkitűzéseket és alapelveket. Az I. ütem megállapításai szerint a II. ütemben további alapozó vizsgálatokra volt szükség néhány metodikai területen a megfelelő színvonalú kockázatkezelési tervezéshez. A metodikai alapozó vizsgálatok alátámasztották mind az Irányelvet, mind a minta vízgyűjtő tervezést, továbbá az árvíz kockázat-kezelési tervezés III. ütemének szakmai feladatait.

Nemzetközi kitekintés

Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Terve (ÁKK) annak a Duna vízgyűjtő szintű „Első Árvízi Kockázatkezelési Tervnek” a „B” szintű, nemzeti szintű kibontása, alegysége, amelynek előkészítését, elkészítését a Duna-Védelmi Nemzetközi Bizottság (ICPDR) koordinálta, és a Duna vízgyűjtőjének 14 országa, valamint az Európai Unió közös, konszenzusos munkájának eredménye.

A Duna „Első Árvízi Kockázatkezelési Tervet” 2016. február 9-én a 14 ország felelős vezetője formálisan elfogadta Bécsben, az ICPDR Miniszterek Találkozásán.

A magyar ÁKK a Duna szintű tervezés nemzetközi szinten – így Magyarország minden szomszédos országa által – elfogadott tervével összhangban készült el, és az általánosságban – az EU Árvízi Irányelvében meghatározottak szerint – megfogalmazott elveket ülteti át nemzeti viszonylatba.

A Duna szintű tervezés nemzetközi, közös munkáján túl hazánk az ÁKK-t egyeztetette minden szomszédos országával a határvízi relációkban működő, határvízi bizottságok adta kereteken belül – amely módon a szomszédos országok terveit is megismerhettük. A tervek bemutatásáról, azok szakmai megvitatásáról jegyzőkönyvek készültek.

A Kormány az 1146/2016. (III. 25.) Korm. határozata szerint az árvíz kockázatok értékeléséről és kezeléséről szóló 2007. október 23-i 2007/60/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvben foglalt tagállami kötelezettség teljesítése érdekében elfogadta Magyarország Árvízi Országos Kockázatkezelési Tervét, és a vizek többletéből eredő kockázattal érintett területek meghatározásáról, a veszély- és kockázati térképek, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről, tartalmáról szóló 178/2010. (V. 13.) Korm. rendelet 10. § (3) bekezdése alapján elrendelte annak Hivatalos Értesítőben történő közzétételét.

1.2. A NEMZETI KVASSAY JENŐ TERV ÉS AZ EU ÁRVÍZ IRÁNYELV SZERINTI KOCKÁZATKEZELÉS KAPCSOLATA

2014-2015-ben a vízügyi ágazat elkezdte és 2015. év végére befejezte az általános gazdasági fejlődést segítő **Kvassay Jenő Terv** (a továbbiakban: KJT) kidolgozását, mely az ország vízgazdálkodási stratégiájának megújítását célozza.

A KJT szerinti árvíz-kockázat-kezelési koncepció szerint a célok és alapelvek az alábbiak.

Általános

- A kialakított rendszernek a területfejlesztéssel együttműködve elő kell mozdítania a vízzel, a földterülettel, a természeti erőforrásokkal és a természeti értékekkel kapcsolatos tevékenységek koordinált kezelését és megőrzését. E miatt a tervezés során egymásra épülő, komplex megoldásokat kell keresni.
- Az árvízvédelmi biztonsági előírásokat újra kell fogalmazni, ehhez: a veszély elleni defenzív tevékenységről át kell térni a kockázatok kezelésére, az árvízveszélyes területek hasznosításakor alkalmazkodni kell a fennálló veszélyekhez; az árvizek és belvizek kezelése során – ahol ez lehetséges – a katasztrófa megelőzés elsődleges a katasztrófakezeléshez képest.
- Az árvíz-kockázat-kezelési tervek az integrált vízgyűjtő-gazdálkodás részét képezik. Az árvíz-kockázat-kezelési koncepció cél- és eszközrendszerének figyelembe kell vennie az ésszerű és hatékony vízkészlet-gazdálkodás követelményét, illetve maga is ebbe az irányba kell, hogy befolyásolja a gazdálkodást.
- A megoldások megkövetelik az árvízi kockázatkezelési koncepció céljainak más szakpolitikákba történő integrálását. Különösen fontos lenne az integráció az agrárpolitikába, a természetvédelemben, a környezetvédelemben, a területfejlesztésben és a katasztrófavédelemben (például: vidékfejlesztés – vízvisszatartás, területfejlesztés – veszélyeztetettség).

A társadalom számára elfogadható kockázat mértéke

- Az „abszolút biztonság” szintje nem elérhető, és racionálisan célként nem is közelíthető, ehelyett meg kell határozni a társadalom számára elfogadható kockázat mértékét.
- A társadalom számára elfogadható kockázat meghatározásakor a nehezen vagy egyáltalán nem számszerűsíthető károkat is figyelembe kell venni.
- Az árvíz-kockázat-kezelési stratégia másik célja, hogy csökkentse az elöntési kockázatot akkor, ha az nagyobb az elvárt minimális szintnél, vagy ha az elfogadhatósági intervallumon belül a beavatkozás érdemi javulást okoz. Összességében elmondható, hogy az árvízzel és belvízzel veszélyeztetett területeken az elöntési károk kockázatát országosan csökkenteni kell, de a beavatkozások helyét és a csökkentés mértékét csak részletes vizsgálatok alapján lehet a jövőben meghatározni.
- Az árterületek hasznosításakor a társadalomnak és a gazdaságnak is alkalmazkodnia kell a területet érintő becsülhető veszélyek szintjéhez.
- A társadalom önvédelmi képességét erősíteni kell. El kell érni, hogy az a lakos, gazdasági szereplő, aki elszemvedheti az elöntési események következményeit, alkalmassá váljon (ha ez lehetséges) saját óvintézkedései megtételére a károk megelőzése, csökkentése érdekében. Ezért az árvízi tudatosság szintjét emelő programokat kell kidolgozni és végrehajtani, a jó építési és egyéb gyakorlatokat el kell terjeszteni.
- A kockázatkezeléshez egymásra épülő komplex megoldásokat kell keresni, ennek keretében:
 - a) a védekezés mellett a veszély megelőzésre is nagy hangsúlyt kell fektetni a vizek lehetőség szerinti visszatartásával, a tározás növelésével,

- b) az árvíz- és belvízkockázattal érintett területeken ösztönözni kell a területhasználat-váltást a természeti adottságoknak nem megfelelő területhasználatok esetében,
- c) az árvizek idején jelentkező víztöbblet természetes öblözetekbe való kivezetésének, és megőrzésének lehetőségét vizsgálni szükséges,
- d) az élő rendszerek víztározási kapacitását jobban ki kell használni,
- e) az árvíz gyors levonulását elősegítő ún. árvízi levezető sáv kialakítását és fenntartását a kockázatokat és veszélyeket figyelembe véve, az érintett értékek összevetésén alapuló kompromisszumokkal el kell végezni,
- f) a megoldások között kell szerepeljenek az agrárgazdálkodásban található lehetőségek is, mint a víz területen való tartása (tározással, (öntöző)csatornákkal, beszivárogtatással) és a talajvízháztartás javítása,
- g) a védekezési rendszer rugalmasságát olyan eszközökkel növeljük, mint a mobil gátak használata,
- h) fentiek kiegészülnek a nem-szerkezeti intézkedések államilag összehangolt rendszerével.

1.3. FIGYELEMBE VETT JOGSZABÁLYI KERETEK

EU jogszabályi keretek:

1.) Az Európai Parlament és a Tanács 2007/60/EK irányelve az árvízkockázatok értékeléséről és kezeléséről.

Az EU Árvízi Irányelv célja, hogy meghatározza az árvízkockázatok értékelésére és kezelésére irányuló tevékenységek kereteit, az emberi egészségre, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt káros következmények csökkentése érdekében.

Az EU Árvízi Irányelv alapján a tagállamoknak előzetes árvízkockázati értékelést kell végezni, majd árvíz-veszélytérképeket, árvízkockázati térképeket és árvízkockázat-kezelési terveket kell készíteniük. A szerkezeti és nem szerkezeti intézkedésekre és az árvíz valószínűségének csökkentésére összpontosítva árvízi kockázatkezelési célokat állapítanak meg, és a célkitűzések elérését szolgáló intézkedéseket irányoznak elő, figyelembe véve a környezetre gyakorolt hatások vizsgálatáról szóló, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek veszélyeinek ellenőrzéséről szóló, és a stratégiai hatásvizsgálatról szóló EK irányelveket. Eljárást alakítanak ki a nemzetközi vízgyűjtők esetében alkalmazandó transznacionális hatású intézkedések értékeléséhez használandó költség-haszon elemzésekre. Bemutatják a terv végrehajtásának programját, kitérve az intézkedések rangsorolására és az előrehaladás figyelemmel kísérisi módjára, a megtett, nyilvános tájékoztatási és konzultációs intézkedésekre, csatolják a hatáskörrel rendelkező hatóságok jegyzékét is. Nemzetközi vízgyűjtő kerület esetében bemutatják a koordinációs folyamatot.

Az árvízkockázat-kezelési terveknek figyelembe kell venniük az olyan lényeges szempontokat, mint a költségek és hasznok, az elöntés mértéke, az árvízterjedési útvonalak és az árvíz-visszatartási képességgel rendelkező területek – például természetes árterületek –, a 2000/60/EK irányelv 4. cikkében foglalt környezetvédelmi célkitűzések, a talaj- és vízgazdálkodás, a területrendezés, a területhasználat, a természetvédelem, a hajózás és a kikötői infrastruktúra. Az árvízkockázat-kezelési tervek az árvízkockázat-kezelés minden szempontjára kiterjednek, összpontosítva a megelőzésre, védelemre, felkészültségre, beleértve az árvíz-előrejelzéseket és a korai riasztó rendszereket, valamint figyelembe veszik az adott vízgyűjtő vagy részvízgyűjtő jellemzőit. Az árvízkockázat-kezelési tervekbe a fenntartható területhasználati gyakorlatok támogatását, az árvízvisszatartás javítását, valamint bizonyos területek árvízesemények esetén történő ellenőrzött elárasztását is fel lehet venni.

Az árvízkockázat-kezelési tervek a szolidaritás érdekében nem tartalmazhatnak olyan intézkedéseket, amelyek jelentősen növelik az árvízkockázatot az alvízi vagy felvízi országokban,

kivéve, ha ezekben az összehangolt intézkedésekben az érintett tagállamok egymás között megegyeztek.

A tagállamok biztosítják, hogy a teljes egészében a Közösség területén fekvő vízgyűjtőkre a vízgyűjtő kerület szintjén összehangolt egyetlen, egységes árvízkezelési terv vagy árvízkezelési tervcsomag készüljön. A Közösség határain túlra kiterjedő nemzetközi vízgyűjtők esetében is összehangolt egyetlen, egységes nemzetközi árvízkezelési terv készítésére törekednek.

Az EU Árvízi Irányelv 9. cikkének 2. pontja értelmében az irányelv 7. és 14. cikkében említett első árvízkezelési terv kidolgozását és későbbi felülvizsgálatait a 2000/60/EK irányelv 13. cikkének (7) bekezdésében meghatározott vízgyűjtő-gazdálkodási terv felülvizsgálataival összehangolva kell végrehajtani, és azok e felülvizsgálatokba beépíthetők.

2.) Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról (a továbbiakban: VKI).

A VKI célja a felszíni vizek és a felszín alatti vizek megóvásának, védelmének és a velük történő fenntartható gazdálkodás legjobb gyakorlata megvalósításán keresztül a vizek jó állapotának elérése.

Hazai jogszabályi keretek:

1.) A 178/2010. (V. 13.) Korm. rendelet a vizek többletéből eredő kockázattal érintett területek meghatározásáról, a veszély- és kockázati térképek, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről, tartalmáról.

A rendeletbe foglalt egyes részfeladatokat az EU által kötelezően előírt határidőre kell teljesíteni. A kötelező részhatáridők: 2011. december 22. (Előzetes kockázati értékelés), 2013. december 22. (Veszély-és kockázati térképezés), 2015. december 22. (Árvízkezelési terv kidolgozása).

A 2011. évi első és a 2013. évi második jelentést az ország határidőre teljesítette. Ezen jelentések felhasználásával a jelen munka keretében sor került a veszély- és kockázati térképek öblözetenkénti, részvízgyűjtőnkénti részletes kidolgozására, majd azok alapján az országos veszély-és kockázati térképek pontosítására, véglegesítésére és az árvízkezelési terv kidolgozására.

2.) 2004. évi LXVII. törvény a Tisza-völgy árvízi biztonságának növelését, valamint az érintett térség terület- és vidékfejlesztését szolgáló program (a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése) közérdekűségéről és megvalósításáról.

Az Országgyűlés 2004-ben megalkotta a Tisza-völgy árvízi biztonságának növelését, valamint az érintett térség terület- és vidékfejlesztését szolgáló program (a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése) közérdekűségéről és megvalósításáról szóló **2004. évi LXVII. törvényt**. A 2006-os Tisza- és Duna-völgyi rendkívüli árvizeket követően a **1003/2007. (I. 24.) Korm. határozat** alapján a 2007. évi CXLIX. törvénnyel módosították 2004. évi LXVII. törvényt, aminek 2. § (3) bekezdése előírja, hogy a „A (2) bekezdésben megfogalmazott alapelveknek megfelelően a VTT keretében a következőket kell megvalósítani: a) a Tisza-völgy árvízvédelmi műveinek előírás szerinti kiépítését, összhangban a nagyvízi medrek vízszállító képességének növelésével, a lefolyás elősegítését szolgáló beavatkozásokkal, biztosítva a folyók hullámterei táj-és földhasználat váltását.”.

3.) 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról.

Az elmúlt évtizedek, de különösen az 1998 - 2013 közötti időszakban levonult árvizek magasságának jelentős növekedése, illetve az árhullámok levezetésének a tapasztalatai, 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 vagyoni kockázatot; maradjon természetes élőhely és tájalkotó érhálózat; legyen forrása a társadalom anyagi és szociális szükségleteinek kielégítéséhez. Az SKV ennek megfelelően kiterjed a nagyvízi mederkezelési tervekre is.

4.) 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről.

A mértékadó árvízszintek felülvizsgálatát az elmúlt 1-2 évtizedben szinte minden vízfolyáson bekövetkezett LNV növekedés indokolta. Az eddig megfigyelt legnagyobb vízszintek növekedéséhez az esetek egy jelentős részében az eddig nem, vagy csak ritkán megfigyelt hidrometeorológiai, hidrológiai tényezők vezettek. Számos vízfolyáson illetve vízfolyás szakaszon a nagyvízi meder állapotának árvíz levezetési szempontból kedvezőtlenebbé válása is hozzájárult az árvízszintek emelkedéséhez.

5.) 221/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet a vízgyűjtő-gazdálkodás egyes szabályairól.

A rendelet célja, hogy a vizek külön jogszabályok szerint meghatározott jó állapotának elérése és fenntartása érdekében szükséges intézkedéseket, intézkedési programokat egységes keretbe foglalja és meghatározza az ezeket összefoglaló vízgyűjtő-gazdálkodási terv tartalmát, valamint a tervezés szabályait.

A rendelet hatálya a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezésre és az abban meghatározott feladatokat végzőkre, valamint azokra terjed ki, akikre az intézkedési programok rendelkezéseket tartalmaznak.

1.4. FIGYELEMBE VETT EGYÉB ORSZÁGOS ÁRVÍZVÉDELMI STRATÉGIAI TERVEZÉSI MUNKÁK

A fenti jogszabályokban foglalt előírásokon túlmenően a térképezési és tervezési munkákat össze kellett hangolni mindazon az árvízvédelmi fejlesztési stratégiát megalapozó egyéb tervezési országos programokkal, vizsgálatokkal, amelyek a hazai egyéb jogi szabályokba előírt feladatok teljesítéséhez kapcsolódnak.

A részben párhuzamosan folyó és a tervezési egységet is érintő stratégiai tervezési munkák kapcsolódását a **1. táblázat** foglalja össze.

1. táblázat. Az ÁKK projekt végrehajtása során figyelembe vett kapcsolódó hazai jogszabályok, programok

Kapcsolódó jogszabály, stratégia program	Kapcsolódás jellege
<p>2004. évi LXVII. törvény a Tisza-völgy árvízi biztonságának növelését, valamint az érintett térség terület- és vidékfejlesztését szolgáló program (a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése) közérdekűségéről és megvalósításáról</p>	<p>A Tisza-völgy komplex árvízvédelmi fejlesztési programjának aktualizálása (VTT) 2014-2015-ben megtörtént. A továbbfejlesztett, aktualizált koncepcióba előirányzott intézkedési javaslatokat a Tisza-völgyi tervezési terület egységek kockázatkezelési tervében, mint a közeljövőben megvalósuló fejlesztéseket vettük figyelembe. A Tisza-völgyi árvízvédelmi fejlesztési program kidolgozása során a több szempontú változat elemzés keretében az ÁKK veszély-és kockázati térképezés során meghatározott jellemzőket (veszélyeztetett lakosok, és vagyonérték) figyelembe vették a fejlesztések fontossági sorrendjének meghatározásában.</p>
<p>Nemzeti Kvassay Jenő Terv tervezete</p>	<p>Konkrétan az alábbi általános célok és alapelvek érvényesítése történik meg vagy kezdődik el a kockázatkezelési tervekben:</p> <ul style="list-style-type: none"> – a tervezés során egymásra épülő, komplex megoldásokat kell keresni. – át kell térni a kockázatok kezelésére, az árvízveszélyes területek hasznosításakor alkalmazkodni kell a fennálló veszélyekhez. – Az árvíz kockázat-kezelési tervek az integrált vízgyűjtő-gazdálkodás részét képezik. – Fontos lenne az integráció az agrárpolitikába, a természetvédelembe, a környezetvédelembe, a területfejlesztésbe és a katasztrófavédelembe. – Nehezen vagy egyáltalán nem számszerűsíthető károkat is figyelembe kell venni.
<p>83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról.</p>	<p>A kormányrendelet végrehajtásának keretében készült 67 db nagyvízi mederkezelési konzultációs terv intézkedési javaslatai rendszerezésre kerültek.</p> <p>A vízügyi igazgatóságok által elkészített nagyvízi mederkezelési tervekben szerepeltetett intézkedések az ÁKK tervezési egységeken előirányzott intézkedéseként kerülnek felsorolásra intézkedés típusonként kategorizálva, azonban kockázatcsökkentő hatásai jelen ÁKK projektben nem kerülnek elemzésre, tekintettel arra, hogy az előirányzott intézkedések a nagyvízi mederkezelésre vonatkozó rendelet alapján még hatósági, környezetvédelmi, természetvédelmi egyeztetési stádiumban vannak. A tervek kihirdetésére miniszteri rendeletben kerül sor az egyeztetési fázis lezárulását követően.</p>
<p>74/2014. (XII. 23.) BM rendelet a folyók mértékadó árvízszintjeiről.</p>	<p>A folyók rendeletben kihirdetett új mértékadó árvízszintjeit a veszélytérképezés során figyelembe vettük. Ezen értékekhez illeszkedve határoztuk meg a vízrendszert terhelő árhullámok különböző valószínűségű értékeit.</p>

1.5. A TERVEZÉS TERÜLETEGYSÉGEI

A veszély- és kockázati térképezés valamint stratégiai tervezés terület egységeinek meghatározására több lépcsőben került sor. A projekt I. és II. ütemében előzetesen kidolgozott területi lehatárolás a III. ütemű munkák első szakaszában újból áttekintésre kerültek.

A Megbízóval illetve a területi vízügyi igazgatóságokkal konzultálva 8 tervezési terület egység került kijelölésre (*1. ábra*) az alábbi főbb szempontok alapján:

- Az ÁKK és a VKI szerinti vízgyűjtő-gazdálkodási tervezési egységek valamint a részvízgyűjtő határok illeszkedjenek egymáshoz.
- 83/2014. Korm. rendelet alapján folyó nagyvízi mederkezelés tervezési program folyószakasz határai összhangban legyenek az ÁKK tervezési egységek határaival.
- Az ÁKK terület egységi határok vízgyűjtő határokon haladjanak és vegyék figyelembe az ott lévő vízfolyások árvíz hidrológiai sajátosságait.

A tervezési egységek általános földrajzi és árvíz hidrológiai jellemzőit a 2. *fejezet* tartalmazza.



1. ábra. A veszély-és kockázati térképezés valamint kockázatkezelés-tervezés terület egységei.

1.6. TÁRSADALMI KONZULTÁCIÓK, EGYEZTETÉSEK

Az EU Árvízi Irányelvének V. fejezet 10. cikke, valamint a 178/2010. Korm. rendelet 13. § 1. cikke írja elő a nyilvánosság tájékoztatásával kapcsolatos feladatokat. Ezen előírások alapján már a veszély- és kockázati térképezés és kockázatkezelési tervezés munkaközi fázisában a nyilvánosság tájékoztatásának folyamata elkezdődött. 2015. július – augusztus hónapban országos tájékoztató fórum sorozatra került sor. Az Alsó-Tiszai tervezési egység területén az alábbi táblázatban (2. táblázat) felsorolt helyeken tartottunk tájékoztató előadásokat, lehetőséget adva a vélemények, javaslatok megfogalmazására. is.

2. táblázat. Társadalmi fórumok helye és időpontja az Alsó-Tisza tervezési egység területén

Fórum helyszíne	Időpont	Részvevők (fő)
Debrecen	2015.07.27	27
Szolnok	2015.08.03	53
Gyula	2015.08.04	38
Szeged	2015.08.05	39

A rendezvényekre meghívottak köre jellemzően az alábbi volt:

Területi Vízgazdálkodási Tanács (TVT) tagok:

- Minisztériumok (FM, BM)
- Vízügyi Igazgatóságok
- Megyei Katasztrófavédelmi Igazgatóságok
- Nemzeti Környezetügyi Intézet
- Megyei Kormányhivatalok Környezetvédelmi és Természetvédelmi Főosztálya
- Nemzeti Park Igazgatóságok
- Megyei Kormányhivatalok Népegészségügyi Főosztálya
- Megyei Kormányhivatalok Élelmiszerlánc-biztonsági és Földművelésügyi Főosztálya
- Megyei Önkormányzatok
- Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
- Magyar Kereskedelmi és Iparkamara
- Magyar Mérnöki Kamara
- Települési Önkormányzatok Országos Szövetsége
- Vízgazdálkodási Társulatok Országos Szövetsége
- Magyar Víziközmű Szövetség
- Magyar Hidrológiai Társaság
- Civil szervezetek

Települési önkormányzatok (minden érintett önkormányzat)

Járási hivatalok

Vízművek, eróművek

Egyéb civil szervezetek (környezet- és természetvédelmi szervezetek)

Horgász szövetségek, turisztikai szövetségek

Egyetemek, főiskolák

Ezeket túl 2 helyen további, elsősorban a civil lakosság tájékoztatását szolgáló rendezvényre került sor.

Az Országos Vízgazdálkodási Tanács két alkalommal tűzte napirendjére a tervet. 2015. június 22-én közbülső tájékoztatót hallgatott meg, 2015. december 18-án az elkészült tervet megtárgyalta és jóváhagyta.

Az Országos Vízgazdálkodási Tanácsulást megelőzően a területileg illetékes vízügyi tanácsok, illetve az oda delegált szervezetek is véleményezték a tervet.

Az Országos Környezetvédelmi Tanács napirendjén 2015. október 8-án szerepelt a terv. 2015. december 3-án a terv Stratégiai Környezeti Vizsgálatáról hallgatott meg tájékoztatót.

A Stratégiai Környezeti Vizsgálat és mellékletei 2015. december 3-tól a vízügyi honlapon (www.vizugy.hu) megtekinthető, az anyag az árvízvédelmi töltésekkel, árvízi tározással kapcsolatos intézkedések mellett tartalmazza a nagyvízi mederkezelési intézkedési igények hatásainak vizsgálatát is.

A nyilvánosság tájékoztatása az interneten a vízügyi honlapon (www.vizugy.hu) 2015. júliusában kezdődött el. Ezen a felületen - az országos tájékoztató fórumokat megelőzően - közzétételre kerültek a veszély- és kockázati térképek egyeztetési változatai, valamint a kockázatkezelési intézkedésekre vonatkozó javaslatok, intézkedés típusonkénti csoportosításban.

1.7. A PROJEKT III. ÜTEMÉBEN ELKÉSZÜLT DOKUMENTUMOK SZERKEZETE

A projekt III. ütemében elvégzett szerteágazó munka dokumentálása többszintű.

A munkák összefoglalását tartalmazó **összegző tanulmány** tervezési területegységenként egységes szerkezetben készült el, követve a 2007/60/EK. sz. EU Árvíz Irányelvének, valamint annak végrehajtását elrendelő 178/2010 (V.13) Korm. rendelet logikáját és szerkezetét, illeszkedve a vállalkozási szerződésben a Megbízó által meghatározott feladatokhoz is.

Az összefoglaló 7 fejezetben mutatja be az elvégzett feladatokat, a kapott eredményeket, valamint a kockázati intézkedésekre vonatkozó javaslatokat. Ezen túl két csoportban összesen **11 db külön dokumentum készült**, melyek egyrészt a veszély- és kockázati térképezés előkészítéséhez valamint kockázatkezelési tervezés végrehajtásához, másrészt a kockázatkezelési intézkedések végrehajtásának előkészítéséhez kapcsolódik. A térképezéshez és a tervezéshez felhasznált alapadatok és részeredmények a projekt keretében kidolgozott **térinformatikai alapú Árvízi Kockázatkezelési Információs Rendszer (ÁKIR)** adatbázisaiban találhatóak. A rendszer alkalmazásai lehetőséget adnak az egyéb árvízvédelmi tevékenységek támogatására is.

2. A TERVEZÉSI TERÜLET ÁLTALÁNOS FÖLDRAJZI, ÁRVÍZHIDOLÓGIAI JELLEMZÉSE

Ez a pont a veszély és kockázati térképezéssel és tervezéssel közvetlenül vagy áttételesen közvetve összefüggő területi sajátosságokat foglalja össze.

2.1. FÖLDRAJZI HELYZET DOMBORZAT

Az Alsó-Tisza ÁKK tervezési egység Bács-Kiskun, Jász-Nagykun-Szolnok megye, Csongrád, Békés, Hajdú-Bihar megyék területén húzódik, illetve az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (ATIVIZIG), a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (TIVIZIG), és a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság (KÖVIZIG) működési területének kisebb-nagyobb részét foglalja magába.

A terület kizárólag síkvidéken húzódik, és kizárólag egy magyarországi földrajzi nagytájra (makrorégióra), az Alföldre terjed ki.

Éghajlat

Az Alsó-Tisza-vidék tervezési egység területének globális földrajzi elhelyezkedése következtében az éghajlat - akárcsak a Kárpát-medence többi részén is - mérsékelt szárazföldi, atlanti és mediterrán hatásokkal. A nagy napi és évi hőmérsékletingadozás és a nyári aszályok jellemzik. A Duna-Tisza-köz területén mérsékelt meleg és száraz éghajlati körzet jellemző (Péczy, 1979). Az évi napsütéses órák száma 1970-2100. Az évi középhőmérséklet északról dél felé 10,0°C-ról 10,7°C-ra emelkedik. Jellemző az enyhe tél (-1, -3°C) és a meleg nyár (mindenhol >21°C).

Az évi csapadékösszeg sokévi átlaga 530-590 mm, legszárazabb a Nagykunság (480-550 mm). A hótakarós napok átlagos évi száma 28-32, az átlagos hóvastagság 18-22 cm között változik.

A tervezési terület átlaghőmérséklete az elmúlt évszázadban a globális mértéket meghaladóan emelkedett. A csapadék mennyisége összességében csökkent, az utóbbi évtizedekben a nagy csapadékok egyre nagyobb hányadát teszik ki az éves csapadékösszegnek, területenként változó a tendencia. A térség éghajlata melegedik és szárazodik, a telek melegebbek és csapadékosabbak (növekvő árvízveszély), a nyarak melegebbek, a csapadék mennyisége csökken, ami aszályveszély növekedést okozhatja. A Duna-Tisza-köz területén igen magas az ariditási index mértéke.

2.2. FELSZÍNI VIZEK

Az Alsó-Tisza ÁKK tervezési egység vízrajzi szempontból magába foglalja a Tisza Csongrád és országhatár közötti szakaszát, valamint a Körösök és a Maros folyó hazai szakaszait. Az Alsó-Tiszának vízjárás tekintetében különleges helyzete van, mivel itt gyűlik össze mindaz a víztömeg, mely a teljes Tisza vízgyűjtő területéről lefolyik.

A területet behálózó számos vízfolyás általában időszakos, nyáron többnyire kiszárad, vizeit eredetileg a Tisza és a Körösök árvizei, kiöntései, továbbá az eső és itt-ott a magas talajvíz táplálta. Ezekben az erekben a víz - sík terület lévén - nem tudott lefolyni, helyette kisebb mélyedésekben összegyűlt, tavakká alakult és hatalmas területeket elöntve mocsarakat, lápokot, zsombékosokat, sekélyvizű tavakat alkotott. A XIX.-XX. századi folyószabályozás, vízrendezés előtti mély, vízjárta, mocsaras-lápos területeken a belvízi elöntések csökkentése érdekében több ezer km belvízlevezető csatornahálózat épült ki, számos vízkormányzó műtárggyal, vízátemelő szivattyúteleppel.

A belvíz és az aszály előfordulása a Tisza alföldi vízgyűjtőjén nagyjából területhez és talajtípusokhoz kötött. A belvíz elsősorban a Tiszántúl jellemzője, míg az aszály a Duna-Tisza közét, annak leginkább a középső részét sújtja. A Duna-Tisza köze, mely száraz, gyér lefolyású erősen vízhiányos terület, igen nagy problémát okoz az '1980-as évek óta egyre fokozódó vízhiány. A nagyobb vízhozamok csak a nyár elején jelentkeznek. A vízfolyásoknak sokszor alig vagy

egyáltalán nincs vizük. Az időszakos belvizeket csatornák gyűjtik össze. A homokhátak között számos kisebb-nagyobb állóvíz húzódik meg, melyek jelentős része időszakos.

A szabályozások előtt a Berettyó és Körösök mentén mocsaras területek voltak. Így pl. a Nagy-Sárrétre a Berettyón kívül a Kálló-ér, a Nagykunságon keresztül a Tisza, az Ér völgyén át a Kraszna árvize is eljutott ide. A Körös menti ártéri részeken morotva- és mederroncs hálózatok elgátolása segítette a mocsár- és láp kialakulását.

A **Tisza** folyó teljes hossza 962 km, amiből a tervezési egység területére, azaz a magyar-szerb államhatár (159,600 fkm) és a csongrádi vízmérce (246,200 fkm) közötti szakaszra 86,6 km esik. A Tisza vízgyűjtő területe az eredettől Csongrádig 75.452 km², Szegedig 138.408 km² (az országhatárig 139.078 km²). Így ezen a folyószakaszon 63.626 km²-el nő a Tisza vízgyűjtőterülete. A folyószakaszba két jelentős mellékfolyó torkollik, a Hármaskörös és a Maros.

A Tisza folyó Csongrád és országhatár közötti szakaszán a folyószabályozási munkákat 1856-ban kezdték el és zömében 1867-re fejezték be, kivétel a mártélyi átvágás, amely csak 1889-ben készült el. Összesen 11 kanyart vágtak át, ezzel a folyószakasz korábbi hossza 58 km-rel rövidült. Az átvágások helyén holtágak maradtak. A folyóhossz-rövidülés következtében az esés 1-3 cm/km-re nőtt, és így a Tisza mélyítette medrét. A töltésépítések 1816-ban kezdődtek és 1895-ben fejeződtek be.

A vízállás- és vízhozam időbeni változását a nagy ingadozások jellemzik. Az 1901-2013. évi vízállás adatsorok alapján a sokévi kis- és nagyvíz közötti különbség, azaz a maximális vízjáték meghaladja a 12 m-t (Csongrád 13,94 m, Mindszent 13,55 m, Szeged 12,54 m). Nagyvízi vízjárását az elmúlt másfél évszázad folyamán emelkedő mértékű, sokféle, különböző erősségű hatás (folyószabályozás és töltésezés, belvízelvezetés, területhasználat változás, hegyvidéki víztározás, vízkivétel és vízbevezetés) érte.

A Tiszán a szerbiai Törökbecsénél létesült folyami duzzasztó hatására a teljes folyószakasz kisvízi időszakban duzzasztott. A duzzasztó hatás Csongrádig mutatható ki. A duzzasztás következtében a folyó Szegedi vízmércéjén mért korábbi LKV (-250 cm) helyett nyári vízhiányos időszakokban sem csökken a vízszint a negatív tartományba.

A Tisza sokévi átlagos vízhozama Csongrádnál 550 m³/s, Szegednél 850 m³/s. A folyószakaszon az eddigi csúcsvízhozam 3.830 m³/s volt. Az árvízi vízhozamok 65-ször meghaladják a kisvízhozam értékeket.

A **Hármaskörös (Körösök)** a Tisza baloldali mellékfolyója, melynek hossza 91 km, de ha a Kettős Körös, és a három forrás folyó - Sebes-Körös, Fekete-Körös, Fehér-Körös hosszát is beszámítjuk, akkor a teljes folyóhossz 741 km. Vízgyűjtőterülete 27.537 km², amiből 12.942 km² (47 %) van magyar területen, és az Alsó-Tisza tervezési egység területén. A Hármaskörös teljes szakasza hazai területen van, a Sebes-Körös és a Kettős-Körös összefolyásából keletkezik és Csongrádnál ömlik a Tiszába a 243,6 fkm-nél. Az egyetlen jelentősebb mellékvízfolyása a Hortobágy-Berettyó, amit Mezőtúrnál vesz fel. A torkolattól 5,6 km-re található a Bökényi duzzasztó. A jellemzően síkvidéki folyómeder átlagos esése mindössze 10 cm/km. A folyó mentén 39 átvágást végeztek, melynek következtében az érintett folyószakasz hossza 61 %-kal csökkent. Árterületén 36 nagyobb holtág található, amelyek részben a kanyarulatok átvágásával keletkeztek.

A **Kettős-Körös** a Fehér-Körös és a Fekete-Körös szanazugi összefolyásából keletkezik, és teljes 37,3 km-es szakasza hazai területen, illetve az Alsó-Tisza tervezési egység területén van. A Fehér- és Fekete-Körös összefolyása alatti 10 km-es egyenes medrű szakaszon a Békésnél levő duzzasztómű visszaduzzasztó hatása következtében lassú a folyása. A duzzasztómű után a folyó

kanyargósabbá válik. A folyó mentén 15 átvágást végeztek, melynek következtében az érintett folyószakasz hossza 56 %-kal csökkent. A Kettős-Körös mentén 5 nagyobb holtág található. Vízjárását a két tápláló folyó, valamint a Békésszentandrás és a Békési duzzasztómű üzemállapota határozza meg. Alsó szakaszán kisvizek idején, a vízhasználatok egyidejű üzeme mellett tartósan a természetes folyásiránnyal ellentétes áramlási irány is kialakulhat.

A **Sebes-Körös** teljes vízgyűjtőterülete 9119 km² (az országhatárnál 2425 km²), teljes hossza 209 km, ebből a magyarországi szakaszának hossza 58,6 km. Erdélyben, a szamosi vízvásztó, illetve Körösfő falu közelében ered, majd a Király-erdő hegységi völgyesorost követően Nagyvárad térségében ér ki az Alföldre. Körösladánynál találkozik a Kettős-Körössel, és azzal összefolyva alkotja a Hármasköröst. Mellékvizei, a Sebes-patak, Dragán-patak, Jád-patak, Hódos-patak, Alcsi-patak, valamint a Berettyó folyó. Szabályozása során 23 mederátvágás készült, az érintett folyószakasz hossza 47 %-al csökkent. A Sebes-Körös és a Fekete-Körös között, észak-dél irányban található a XIX. században épült 61 km hosszú Felfogó-csatorna/Canal Colector, melyen keresztül a vízkészleteket lehet átadni a Fekete-Körös felé.

A Sebes-Körös árhullámjainak levonulását a Romániában lévő energetikai célú tározórendszer feltöltöttségi állapota és üzemeltetése határozza meg. A tározórendszer működésének következtében a magyarországi folyószakasz vízjárása jelentősen megváltozott. Ritkábbak és alacsonyabbak az árhullámok, rövidebbek és a korábbinál számottevően bővízűbbek a kisvízi időszakok.

A Sebes-Körös folyó sokévi közepes vízhozama Körösszakálnál 23,8 m³/s, a sokévi maximális vízhozam 5238-szor haladja meg a minimálisat.

A **Berettyó** a Sebes-Körös jobboldali mellékfolyója. A Berettyó a Szilágy/Sălaj megyei Tuszatelke/Tusa falu közelében, 977 m tszf. magasságon ered. Völgye nyugat felé haladva Szalárdnál éri el az Alföldet. Szeghalom és Körösladány között folyik be a Sebes-Körösbe. Legjelentősebb mellékvizei, a Bisztra/Bistra -patak, lejjebb az Ér-főcsatorna és a Kálló-patak. A 6.095 km² kiterjedésű vízgyűjtő kisebbik része esik Magyarország területére (1678 km² - 44 %). A folyó teljes 208 km hosszából, az alsó 78 km Magyarország területén, illetve az Alsó-Tisza tervezési egység területén húzódik. A folyó eredeti hossza - a szabályozási munkákat megelőzően - 364 km volt. A Berettyó folyó szétterülő vize táplálta az Alföld hajdan legnagyobb mocsárvidékét, a Nagy-Sárrétet. Vízét új mederbe terelték, töltéseztek és Szeghalomnál a Sebes-Körösbe vezették. A Berettyó romániai szakaszán Berettyószéplakon épült egy víztározó, továbbá az Ér-főcsatorna romániai szakaszán több állandó tározó és vésztározó létesült. A magyarországi vízgyűjtőrendszen, az országhatár, Berettyó folyó és az Ér-csatorna összefolyása közötti területen alakították ki az Érmenti tározót, amely árvízkor 12,2 millió m³ víztömeg befogadására képes. Szeghalom térségében két kijelölt vésztározó van a Kutasi 36,5 millió m³ és a Halaspusztai 35,5 millió m³.

A Berettyó Berettyóújfalui vízmércénél a sokévi közepes vízhozam 11,1 m³/s, a sokévi maximális vízhozam 2254-szer haladja meg a minimálisat.

A **Fekete-Körös** folyó teljes vízgyűjtő területe 4.645 km². Vízgyűjtőjének kisebb része esik Magyarországra (151 km²- 3,6%). A folyó teljes 168 km hosszából az alsó 20,5 km Magyarország területén húzódik. Mellékvizei a Petróc-Körös, Rosszia-patak, Hollódi-patak, Gyepes-patak, Felfogó-csatorna és a Töz-patak. Alföldi szakaszának hossza a XVIII-XIX. századi mederszabályozási munkák (59 átvágás) következtében az eredeti mintegy 260 km-hez viszonyítva jelentősen csökkent. Összefüggő töltések vannak kiépítve a magyar folyószakaszon és a romániai alsó szakaszon. A folyón nem épült jelentősebb tározókapacitású állandó jellegű víztározó. Az árvízi hozamokat befolyásolja a Töz/Teuz patakon épült Bél-Bokszei árvíz szükségeltározó (28,0 millió m³), a főág mentén lévő Tamásdai (22,0 millió m³), Kiszterindi (23,0 millió m³), Mályvádi

(75,0 millió m³) és Kisdelta (14,0 millió m³) árvízi véstározók. A Sebes-Körös és a Fekete-Körös között, észak-dél irányban épült a XIX. században a 61 km hosszú Felfogó-csatorna/Canal Colector, melyen keresztül a Fekete-Körös a vízkészleteket kaphat.

A folyó sokévi közepes vízhozama Sarkadnál 30,0 m³/s, a sokévi maximális vízhozam 1289-szer haladja meg a minimálisat.

A **Fehér-Körös** a romániai Hunyad megyében, a Bihar-hegység nyugati oldalában 980 méter tengerszint feletti magasságból indul. Nagyhalmágy és Honctó községek között mély szorost vágott, mely helyenként kiszélesedik. Az országhatárt Gyulavárinál lépi át. Teljes hossza 235,7 km, amiből a magyarországi szakasz hossza 9,8 km. Jelentősebb mellékvízei, a Halmágyi-patak, Dézna-patak, Csigér-patak. Egykori medrét a Gyulát fenyegető árvíz miatt az 1856-ban megnyitott gyula-békési nagycsatornába vezették át. Szabályozása során 66 mederátvágás készült, az érintett folyószakasz hossza 33 %-al csökkent. Magyarországi szakasza egyenes, mesterséges, ásott meder. Szanazugnál a Fekete-Körössel egyesülve Kettős-Körösként folyik tovább. Gyulánál található rajta duzzasztómű (7,3 fkm), mely az Élővíz-csatorna vízellátására 1895-ben épült.

A folyó sokévi közepes vízhozama Gyulánál 25,6 m³/s.

A **Maros** 30.322 km² kiterjedésű vízgyűjtőjének Magyarországra eső része 2.432 km² (8 %). A folyó Marosfőnél ered, majd átkelve a Kelemen-havasok és Görgényi-havasok közötti völgysszoroson, az Erdélyi fennsíkon felveszi a Görgény-patakot, Nyárádot, Aranyost, Küküllőket, Ompolyt, Sebest, és a Sztrigy folyót. Maroslipa alatt ér ki az Alföldre, és Szegednél folyik be a Tiszába. Alsó alföldi jellegű vidéke az 1700-as évek elején még mocsaras táj volt. Az 1850-es években indult meg a szabályozása, a túlfejlődött, átszakadás előtt álló kanyarulatok átvágásával. Lippától a Maros torkolatáig 33 mederátvágás készült, ami által a folyószakasz 88 km-rel rövidült. Tiszai betorkollásnál 1890-ben épült meg a Maros torkolati osztómű. A már korábban kiépített védelmi műveket 1858-tól kezdődően kezdték megerősíteni. Jelenlegi teljes hossza 789 km, melyből a magyarországi szakasz, azaz, az Alsó-Tisza ÁKK tervezési egység területére eső szakasz 49,5 km. A külföldi vízgyűjtőterületen kiépült víztározók teljes tározóképessége 700 millió m³. A víztározók nagyobb része energetikai hasznosítású, kisebb része ipari célú vízellátást biztosít, de mindegyiknek van árvízcsökkentő hatása is. A tározók üzemelése módosítja a Maros teljes alsó, Tisza torkolatig tartó szakaszának vízjárási jellemzőit. A hazai terület ártéri öblözeteinek mentesítése érdekében az árvízvédelmi töltések a tervezési egység folyómenti területei mentén teljes hosszúságban kiépültek. A Tiszán a szerbiai Törökbecsénél létesült folyami duzzasztó, kisvízi időszakban a Maros alsó szakaszának vízszintjét is megemeli, a duzzasztás hatása Makóig kimutatható.

A folyó sokévi közepes vízhozama a tiszai torkolat közelében lévő Makónál 186 m³/s, a sokévi maximális vízhozam 96-szorosan haladja meg a minimálisat.

2.3. ÁRVÍZ LEVONULÁSI TAPASZTALATOK

Már a reformkorban felismerték, hogy az Alföld gazdasági-társadalmi fejlődésének egyik meghatározó feltétele a vízviszonyok rendezése. Az 1830. évi árvizeket követően a szabályozás 1846. évi megkezdését követően a Tiszán az 1855., 1867–68 1876., 1879., 1881., 1888., 1895. évi árvizek következtek be, melyek igazolták a fejlesztések folytatásának szükségességét. A XX. században az Alsó-Tisza-völgy jelentősebb árvizei: 1919, 1932, 1970, 1975, 1980-81, 2000, és 2006 években voltak.

A **3. táblázatban** a XIX. század vége és a XXI. század első évtizede között az Alsó-Tiszán, Körösökön és Maroson levonult 13 nagy árvíz fő adatait foglaltuk össze.

3. táblázat. *A folyószabályozási munkákat követő nagy dunai árvizek fő jellemzői*

Év	Tetőzés	Elöntések, károk
1876. II.-III.	Tisza Csongrád 757 cm (LNV+8), Szeged 786 cm (LNV+95), Hármas-Körös Gyoma 686 cm Maros Makó 441 cm	Februártól augusztusig több hullámban érkeztek az árvizek. A Tisza szinte teljes hosszán megdőltek a korábbi legnagyobb árvízszintek. Az árvíz az Alsó-Tiszán közel 5 hónapig (Csongrád 138 nap, Szeged 163 nap) tartott. Az egyes és kettős Körösökön 14 helyen volt gátszakadás, 38.985 ha került elöntésre. A töltés meghágások és 20 gátszakadás nyomán, a víz Békés és Csongrád megyében 12 községet és 82.870 kat. hold (47.688 ha) földet öntött el, és 1284 ház összedőlt. A legsúlyosabban károsodott város Csongrád volt, ahol 5 fő meghalt, 2 fő eltűnt, 461 ház dőlt össze. Szeged városa csak úgy menekült meg az elöntéstől, hogy Fegyverneknél kiszakadt a Mirhógát.
1879. II.-III.	Tisza Csongrád 805 cm (LNV+48), Szeged 806 cm (LNV+20), Hármas-Körös Gyoma 686 cm (LNV) Maros Makó 475 cm (LNV+34)	A hó-felhalmozódásból, majd a február végétől esőzéssel együttjáró olvadásból származó víztömegek a már telt medrű Tiszán ismételt árhullámokat indítottak el, amelyek a Körös árhullámával találkoztak. Csongrádnál 158 napig borította a hullámteret víz, Szegednél 186 napig. A Tiszán 7 helyen volt gátszakadás, 85.000 kat. hold terület lett elárasztva. A Fehér-Körösön 26, a Fekete-Körösön 34, a Kettős-Körösön 2, a Sebes-Körösön 17 és a Berettyón 5 helyen történt töltésszakadás. A legnagyobb pusztítást az árvíz Szeged városában tette. Március 5-én, Szegedtől északra mintegy 30 km távolságra, Petresnél átszakadt a percsorai öblözet gátja. A víz áttörte a régi sövényházi keresztgátat, Algyő mellett elsodorta az alföldi vasút töltését, elárasztva Algyőt és Tápét. Március 12-én a Makkos erdőnél az ár 100 m-es szakaszon elsöpörte a vasúti töltést. Csak a város legkiemelkedőbb része maradt szárazon. Szegeden 151 fő halt meg, a tanyavilággal együtt több mint 200-an. A város 6350 háza közül 5966 elpusztult, 75 000 lakosból 60.000 ember vált hajléktalanná. Szegedet két hónapig borította a víz, helyenként 3-4 m mélységgel.
1881	Tisza Csongrád 834 cm (LNV+29), Szeged 845 cm (LNV+39), Hármas-Körös Gyoma 717 cm (LNV+26) Maros Makó 467 cm (LNV-74)	Már télen is magas volt a Tisza vízállása. Március elején újból emelkedett és áprilisban már az összes előző árvíz magasságát meghaladta. A Szamos és Bodrog, Körösök árvize találkozott a Tiszáéval. A Tisza mentén gátszakadások következtében 66.000 kat. hold terület jutott víz alá. A Körösökön március elején kezdődött az árvíz, amit március végén, április elején, majd május és június hónapokban újabb árhullámok követtek, a magas vízállás itt 3,5 hónapig tartott. A Körösök és Berettyó mentén 30-nál több helyen volt gátszakadás. Szegeden magasabb volt a vízállás, mint 1879-ben, de az új védőművek megvédték várost az árviztől. Azonban súlyos károk keletkeztek a védőművekben.
1888. III.-IV.	Tisza Csongrád 834 cm (LNV+14), Szeged 847 cm (LNV+2)	Az árvizet a Szamos, Kraszna, Bodrog, Sajó és Körösök vízgyűjtőjén a hóolvadás és nagyobb esőzések okozták, emellett a zajló jég több helyen összetorlódott. Az árvíz tartama az alsóbb szakaszokon kb. 5 hét volt. Tokaj és Szolnok között magas parti átömlések és a gátszakadások miatt 2900 km ² terület került elöntésre. Kedvező volt a Maros és a Körös árhullámának gyors megérkezése. Emiatt az Alsó-Tiszán két mérsékeltebb tetőzés következett be, de

Év	Tetőzés	Elöntések, károk
	Hármas-Körös Gyoma 671 cm (LNV-46) Maros Makó 453 cm (LNV-52)	így is magasabb szinten, mint 1881-ben. Az árvíz után egységes töltésméreteket állapítanak meg, melynek megfelelően Szolnok alatt 1,5 m-el kellett emelni a töltéseket.
1895. III.-IV.	Tisza Csongrád 867 cm (LNV+33), Szeged 884 cm (LNV+37 cm) Hármas-Körös Gyoma 784 cm (LNV+67), Maros Makó 502 cm (LNV cm-39)	Az árvizet a téli hó olvadása okozta, melyhez tavaszi esők is járultak. A Felső-Tisza és Bodrog kevesebb vizet hozott, de a Szamos, Körös és Maros kedvezőtlenül befolyásolták az árvíz magasságát. Az árhullám gyorsan vonult le. Magassága Szolnok alatt meghaladta az 1888. évi árvíz magasságát. A gátszakadások során víz alá került 200 km ² . A Tiszán az első olyan nagy árvíz volt, amelynél a károk – a korábbiakhoz képest – már mérsékeltek voltak. Két tetőzés volt az Alsó-Tiszán. Szegednél a legmagasabb vízállás április 12-én volt. Az szakértők megállapították, hogy csak a vízrendszer mellékfolyói együtthatásának hiánya okozta, hogy 1888-ban, 1895-ben nem lépte túl a vízállás a 900 cm-t.
1919.V.	Tisza Csongrád 929 cm (LNV+62), Szeged 916 cm (LNV+32) Hármas-Körös Gyoma 873 cm (LNV+89) Maros Makó 483 cm (LNV-19)	A csapadékos és olvadákos tavasz során egymás után érkeztek a kisebb árhullámok, amelyek nagy mederteltséget okoztak. A Tisza májusi árhulláma a Bodrog árhullámával találkozott, és a Tiszafüred alatt meghaladta a korábbi maximumot. A Hármaskörösön Kunszentmártonnál a tetőzés 94 cm-el haladta meg az LNV-t. A védekezést nehezítették a Tanácsköztársaság haderői és a román királyi csapatok közötti harcok, mert sok helyen a védelmi vonalat a tiszai töltések jelentették, amelyek így a hadműveletektől is sérültek. Csongrádon hajókat süllyesztettek el. Az Tisza bal partján, Tiszásas térségében, a harci cselekmények következtében szakadt át a töltés. Összességében a víz 40 000 kat. holdat öntött el, és 1000 ház dőlt össze.
1932. IV.	Tisza Csongrád 924 cm (LNV-5), Szeged 923 cm (LNV+7) Hármas-Körös Gyoma 838 cm (LNV-35), Maros Makó 580 cm (LNV+39)	Az árvizet a márciusi olvadás, majd esők váltották ki. Árhullámok sorozata vonult le a Szamoson, valamint a Bodrogon. Az árvíz töltésszakadást nem okozott. Csongrádnál és a Körösökön LNV közeli tetőzéseket, Szegeden (április 15-én) és a Maroson LNV feletti vízállást észleltek. Gátszakadás nem következett be. Az árvizet követően az árvízi tetőzés alapján meghatározott koronamagasságot (1932.LNV+1,0 m) írtak elő az egész Tiszavonalon, amely intézkedés után 1933-34-ben indultak meg a kiépítés munkálatai.
1970. V.-VI.	Tisza Csongrád 935 cm (LNV+6 cm), Szeged 961 cm (LNV+38 cm) Hármas-Körös Gyoma 918 cm	A nagy csapadékok következtében létrejött árvíz 1970. május-július között több mint 100 napig tartott. Ellentétben a Szamossal és Túrral, az Alsó-Tiszán gátszakadás nem történt. <u>Május 12-én</u> a Maros vízgyűjtőterületén 100 <u>mm</u> csapadék hullott 48 óra alatt és a folyó felső szakaszán árhullám alakult ki, ami május 18-án érkezett az országhatárhoz. A május 20-án bekövetkezett makói tetőzés 44 cm-rel haladta túl az addigi LNV-t. Az Árvíz- és Belvízvédelmi Területi Bizottság (ÁTB) a Maros tetőzése után egy nappal, <u>május 21-én</u> , a töltések elégtelen méreteit, a buzárok hatását, a közlekedést megbénító felhőszakadást és a gát átszakadásának

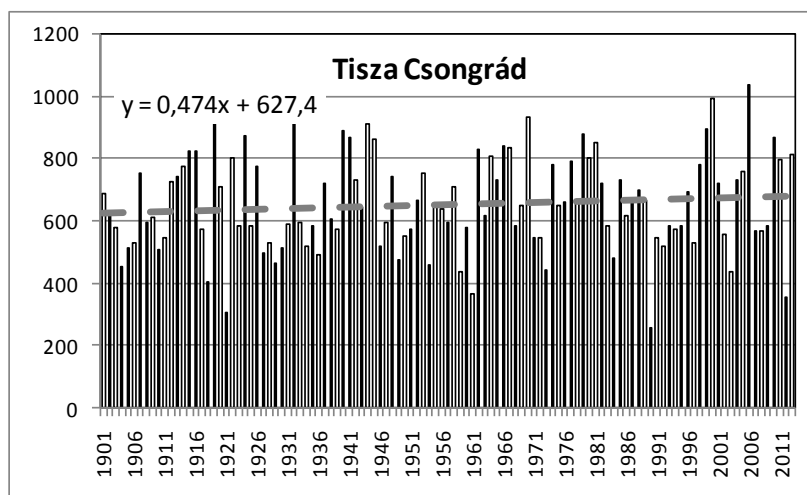
Év	Tetőzés	Elöntések, károk
	(LNV+57 cm), Maros Makó 624 cm (LNV+44 cm)	veszélyét mérlegelve az akkor 32.000 lakosú Makót, valamint Maroslelét, Földeákat és Óföldeákat egy éjszaka alatt kitelepítették. Gátszakadás esetén ugyanis a város legmélyebben fekvő részeit 4 m, a legmagasabb pontját 2 m-es víz borította volna. Ez volt a valaha volt legnagyobb létszámú kitelepítés egész Európában. A kitelepítettek július 3-án tértek vissza otthonaikba. A Maros gátjait átlagosan 1-1,5 méterrel magasították meg, talapzatukat kiszélesítették. Az akkor még távollevő felső-tiszai árhullám további vízszintemelkedéssel fenyegetett, amely a Maros, a Tisza visszaduzzasztó hatásának kitett alsó védvonalaira veszélyt jelentett. A Tiszán is LNV feletti vízállás tetőzések voltak, de gátszakadás nem következett be.
1975	Tisza Csongrád 648 cm (LNV-287), Szeged 692 cm (LNV-269) Hármas-Körös Gyoma 833 cm (LNV-81), Maros Makó 626 cm (LNV+2)	A Tiszán és a Körösökön nem vonult le jelentős árhullám, de a Maroson LNV-t meghaladó vízállástetőzést észleltek. Július 1-3. között a Küküllők és a Maros felső vízgyűjtőjének jelentős részén 100-180 mm intenzív csapadék hullott le. A Küküllőkön, az Aranyoson és a Maros romániai szakaszán rendkívül nagy és heves árhullám alakult ki, amely elöntéseket és földcsuszamlásokat okozott. A Maroson Makónál LNV feletti tetőzést észleltek, de gátszakadás következett be.
1980. VII.	1980. VII-VIII. Hármas-Körös Gyoma 881 cm (LNV-36 cm), Fekete-Körös Remete 853 cm (LNV-97) Fehér-Körös Gyula 710 cm (LNV-90)	A Körösök vízgyűjtőterületén július 21-27. között átlagosan 115-180 mm eső hullott, ami heves áradásokat eredményezett. A Fekete-Körös július 23-án déltől 36 óra alatt 916 cm-t emelkedett a vízállás. Július 26-án a Sebes-Körös és a Berettyó összefolyásánál, majd a Kettős-Körös jobbpartján Hosszú-foknál töltésszakadás keletkezett. Július 28-án megnyitották a mérgesi árvízi szükségtározó töltését a Sebes-Körös és a Kettős-Körös felől. A kifolyt víz miatt nem került sor LNV meghaladásra. Víz alá került 17.800 ha, kitelepítettek 4.100 embert. Ez volt a Körösökön a XX. század legnagyobb árvízkatasztrófája.
1981.III.	1981. III. Hármas-Körös Gyoma 875 cm (LNV-43 cm), Fekete-Körös Remete 954 cm (LNV+ 4) Fehér-Körös Gyula 825 cm (LNV+5)	1981. március 11-12-én a vízgyűjtőre 30-70 mm területi átlagértékű eső és az ezzel egyidejű hóolvadás miatt, 1981 márciusában a Körösökön ismét LNV-t megközelítő vagy meghaladó árhullám vonult le. A Fekete-Körösön és a Fehér-Körösön is az előző évi LNV-t meghaladó tetőzést észleltek. Március 13-án a Mályvádi árvízi szükségtározót két helyen megnyitották a Fekete-Körös bal parti töltésénél, így itt gyors apadásnak indult. A Tiszán és a Maroson nem volt LNV-t közelítő vízállás.
2000. IV.	Tisza Csongrád 994 cm (LNV+103), Szeged 929 cm (LNV-31) Hármas-Körös Gyoma 870 cm (LNV-48) Maros Makó 500 cm (LNV-126)	1999. november–2000. március időszakban a sokévi csapadékátlaghoz viszonyítva vízgyűjtőnként 40–190 mm csapadék többlet hullott. A hegyvidéki vízgyűjtőrészekben jelentős volt a hóvízkészlet. A hóolvadás és a csapadék hatására az Alsó-Tiszán az addigi legnagyobb vízszintet meghaladó árhullám vonult le. A tartósság is rendkívül nagy volt. A 257 településen 32.000 ember által végzett hosszan tartó védekezése során 10,5 millió homokzsák felhasználásával 300 km fővédvonalai töltést magasítottak, erősítettek meg. Gátszakadás nem történt.

Év	Tetőzés	Elöntések, károk
2006. IV.	Tisza Csongrád 1033 cm (LNV+39), Szeged 1009 cm (LNV+49) Hármas-Körös Gyoma 909 cm (LNV-9) Maros Makó 533 (LNV-93)	Az árvizek táplálásához - a márciusi felmelegedés után - a hóból származó olvadékvíz is hozzájárult. A Tiszán LNV-t meghaladó, nagy tartósságú árhullám alakult ki. A Tisza visszaduzzasztotta a Hármas-Körös torkolat közeli szakaszát, így itt a torkolattól 30-40 km-es távolságig szintén LNV feletti szintek alakultak ki. Gyománál 2006. március 8 - május 15. között 69 napig tartott az árvíz. Mindehhez a dunai árhullám visszaduzzasztó hatása is hozzájárult. A Kormány árvízvédelmi vészhelyzetet hirdetett ki a Tisza Kiskörös-országhatár közötti szakaszára és a Zagyva torkolatára. Kitelepítésekre is sor került. Gátszakadás nem volt.

A Tisza két (Csongrád, Szeged) és a hat mellékfolyó (Berettyó, Sebes-Körös, Fekete-Körös, Fehér-Körös, Hármas-Körös, Maros) egy-egy törzs vízmércéjére vonatkozóan megszerkesztettük az évi maximális vízállások sokévi adatsorait bemutató grafikonokat és ezeken a feltüntettük az időszak lineáris trend egyenesét, és a trend egyenes egyenletét.

A **csongrádi vízmérce** a Tisza 246,20 fkm jobb parti szelvényében található, kezelője az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 76,18 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 650 cm, II. fok = 750 cm, III. fok = 800 cm.

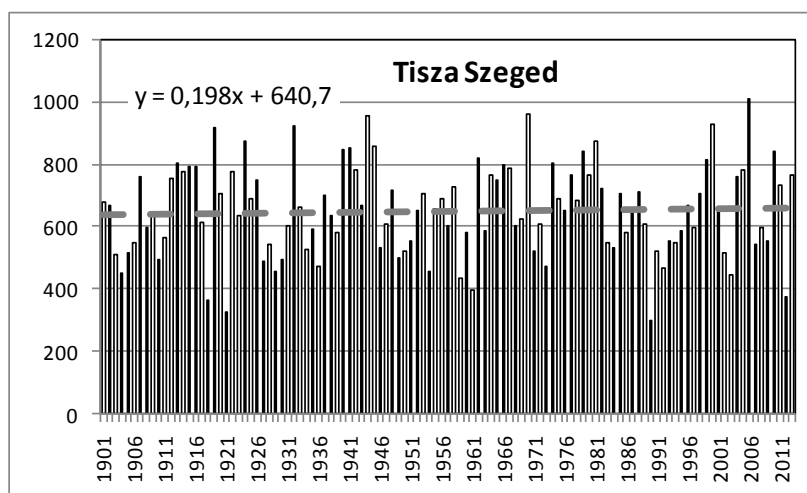
A vízmércénél 1853-ból származnak az első észlelési adatok, rendszeres és folyamatos vízállás észlelési idősor 1876-tól áll rendelkezésre. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 257 cm és 1037 cm/85,19 mBf (2006) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 654 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (**2. ábra**).



2. ábra. Az évi maximális vízállások a Tiszán Csongrádnál 1901-2013 között

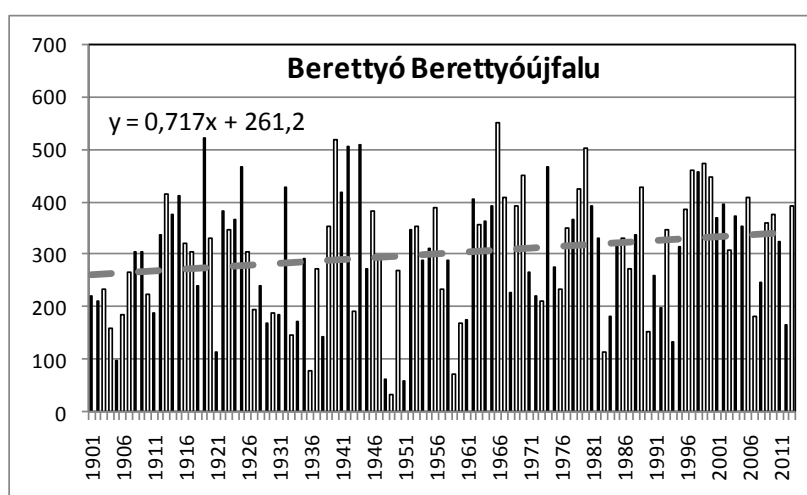
A **szegedi vízmérce** a Tisza 173,60 fkm jobb parti szelvényében található, kezelője az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 73,70 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 650 cm, II. fok = 750 cm, III. fok = 850 cm. Szegeden az 1772. évi árvírről származik az első tetőző vízállás adat (630 cm).

Az első tiszai vízmércét, 1832-ben állították fel. Megbízható rendszeres és folyamatos vízállás észlelési idősor 1876-tól áll rendelkezésre. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 298 cm és 1009 cm/83,79 mBf (2006) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 652 cm volt. Az 1950-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**).



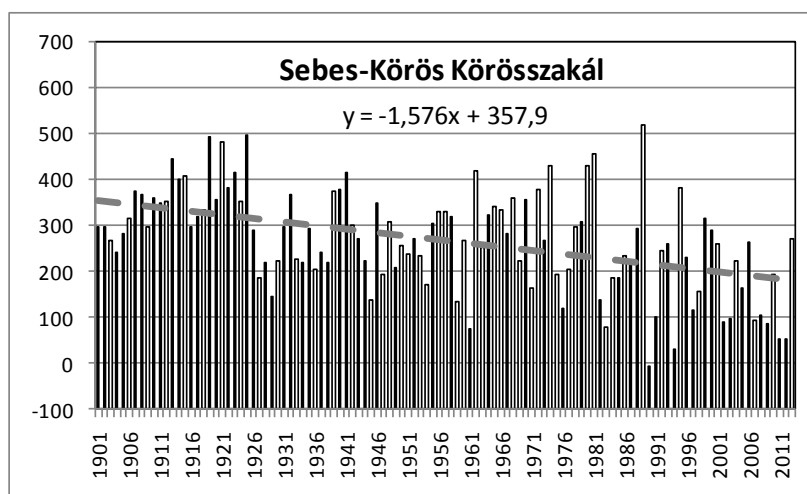
3. ábra. Az évi maximális vízállások a Tiszán Szegednél 1901-2013 között

A **berettyóújfalui vízmérce** a Berettyó 43,40 fkm szelvényében található, kezelője a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 89,38 mBf. Árvízvédelmi készültségi szintjei: I. fok = 300 cm, II. fok = 400 cm, III. fok = 450 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 34 cm és 551 cm / 94,89 mBf (1966) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 302 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (4. ábra).



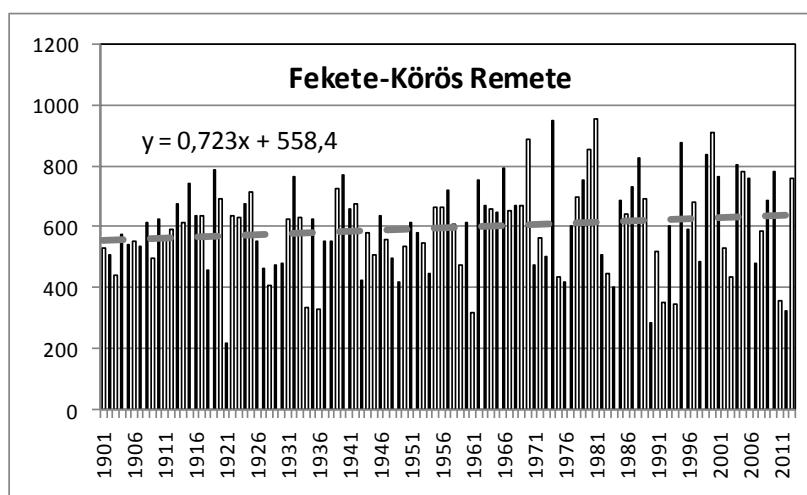
4. ábra. Az évi maximális vízállások a Berettyón Berettyóújfalunál 1901-2013 között

A **körösszakáli vízmérce** a Sebes-Körös 54,40 fkm szelvényében található, kezelője a Körösvidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 92,15 mBf. Árvízvédelmi készültségi szintjei: I. fok = 250 cm, II. fok = 350 cm, III. fok = 400 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok -7 cm és 518 cm / 97,33 mBf (1989) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 268 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje csökkenő volt, aminek oka a romániai víztározó rendszer üzemeltetése (5. ábra)



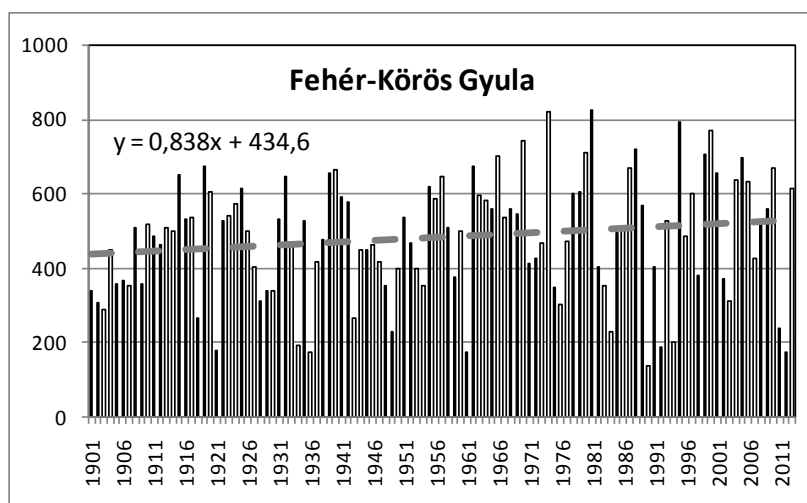
5. ábra. Az évi maximális vízállások a Sebes-Körösön Körösszakálnál 1901-2013 között

A **remetei vízmérce** a Fekete-Körös 4,40 fkm szelvényében található, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 83,08 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 500 cm, II. fok = 600 cm, III. fok = 700 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 220 cm és 954 cm / 92,62 mBf (1981) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 600 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (**Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**).



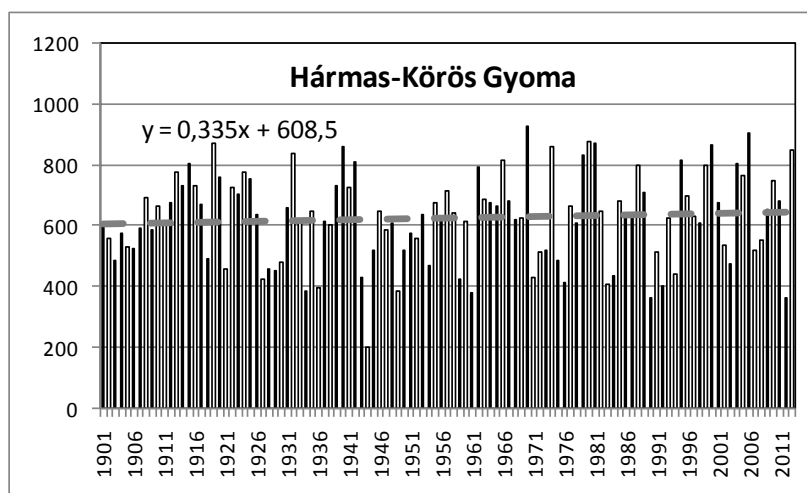
6. ábra. Az évi maximális vízállások a Fekete-Körösön Remeténél 1901-2013 között

A **gyulai vízmérce** a Fehér-Körös 4,70 fkm szelvényében található, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 84,62 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 350 cm, II. fok = 450 cm, III. fok = 550 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 138 cm és 825 cm / 92,48 mBf (1981) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 482 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (7. ábra).



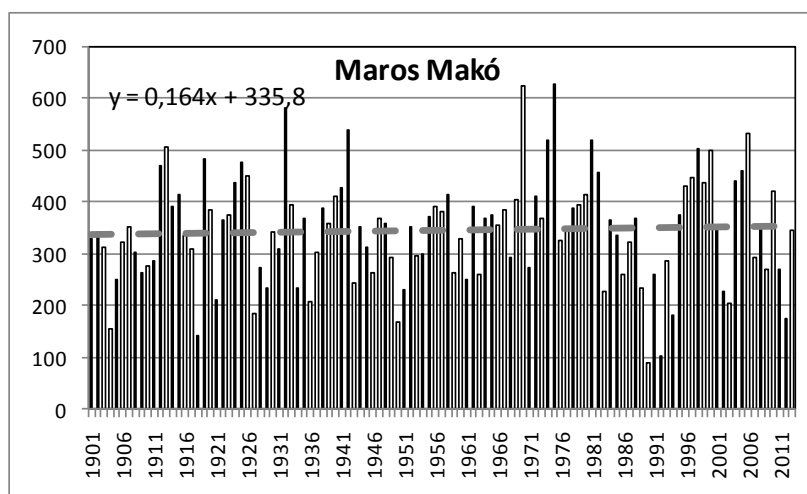
7. ábra. Az évi maximális vízállások alakulása a Fehér-Körösön Gyulánál 1901-2013 között

A **gyomai vízmérce** a Hármás-Körös 79,20 fkm szelvényében található, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 78,66 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 550 cm, II. fok = 650 cm, III. fok = 750 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 202 cm és 930 cm / 87,96 mBf (1970) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 628 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (8. ábra).



8. ábra. Az évi maximális vízállások a Hármás-Körösön Gyománál 1901-2013 között

A **makói vízmérce** a Maros 24,50 fkm szelvényében található, kezelője az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság. A vízmérce „0” tszf. magassága 79,50 mBf. Árvízvédelmi készütségi szintjei: I. fok = 400 cm, II. fok = 450 cm, III. fok = 500 cm. Az 1901-2013 időszakban az évi maximumok 90 cm és 626 cm / 85,76 mBf (1975) között változtak, az évi maximumok közepes értéke 345 cm volt. Az 1901-2013 időszakban a maximális vízállások trendje kismértékben emelkedő volt (9. ábra).



9. ábra. Az évi maximális vízállások a Maroson Makónál 1901-2013 között

A folyók nagyvízi statisztikai jellemzőinek meghatározása döntően a MÁSZ aktualizálási eredményekre épült. Ott ahol rendelkezésre álltak a MÁSZ értékek, megtörtént az új számítások hozzáigazítása (ráhúzása) a MÁSZ felülvizsgálat során már meghatározott 1%-os értékre.

Az Alsó-Tisza ÁKK tervezési területen a Tisza 4, a Berettyó 7, a Hármaskörös, a Kettős-Körös, a Sebes-Körös és a Hortobágy-Berettyó 3-3, a Fekete-Körös 2, a Kálló-főcsatorna, a Fehér-Körös és a Maros 1-1 vízmércére vonatkozó vízrajzi időszora került felhasználásra. Az adott vízmércékre vonatkozó vízállás és vízhozam túllépési valószínűségi értékeket (0,1%, 0,5%, 1%, 3%, 10%) a 4. táblázatban ismertetjük.

4. táblázat. A tervezési terület főbb vízfolyásainak jellemző árvízhidrológiai adatai

Vízmércé				NP Vízállás (H) túllépési valószínűség (cm)					NP Vízhhozam (Q) túllépési valószínűség (m ³ /s)				
azono- sító	megnevezés	szelvény szám (fkm)	"0" pont (mBf)	H _{0,1%}	H _{0,5%}	H _{1%}	H _{3%}	H _{10%}	Q _{0,1%}	Q _{0,5%}	Q _{1%}	Q _{3%}	Q _{10%}
Tisza													
AAN077	Tisza Csongrád	246,20	76,18	1172	1123	1092	972	876					
ABC715	Mindszent	217,80	86,16	1175	1151	1134	983	889	3852	3493	3334	3027	2648
AAL544	Algyő	192,00	85,12	1187	1141	1112	986	891	3731	3402	3251	2974	2622
ABF201	Szeged	173,60	84,39	1111	1093	1069	926	836	4397	4022	3840	3533	3140
Hármaskörös													
AAO466	Gyoma	79,20	78,66	1062	1037	1021	907	824	1273	1122	1050	929	777
ABF152	Szarvas	53,72	77,26	1124	1051	1048	952	870	1756	1441	1305	1071	969,8
AAQ446	Kunszentmárton	21,17	76,13	1140	1109	1094	978	894	1016	909	857	771	661
Kettős-Körös													
AAN340	Doboz	32,88	82,02	1139	1068	1032	968	879	1176	1054	994	887	742
AAM178	Békés	23,40	81,12	1146	1089	1073	1000	919	1174	1039	975	864	723
AAQ320	Köröstarcsa	7,10	80,01	1042	1036	1033	893	812	1211	1085	1023	900	750
Sebes-Körös													
ABB589	Körösszakál	54,40	92,15	605	591	575	471	404	999	801	717	580	424
ABG839	Újiráz	33,50	86,26	620	599	586	485	423	820	623	545	414	362,2
ABB583	Körösladány	9,50	80,98	957	882	861	779	664	791	650	588	487	372

Vízmerce				NP Vízállás (H) túllépési valószínűség (cm)					NP Vízhozam (Q) túllépési valószínűség (m ³ /s)				
azono- sító	megnevezés	szelvény szám (fkm)	"0" pont (mBf)	H _{0,1%}	H _{0,5%}	H _{1%}	H _{3%}	H _{10%}	Q _{0,1%}	Q _{0,5%}	Q _{1%}	Q _{3%}	Q _{10%}
Berettyó													
AAQ017	Kismarja	71,30	95,81	671	655	647	536	489	282	233	212	175	132
ABD918	Pocsaj	68,20	94,64	701	678	667	546	507	294	252	233	200	160
ABD919	Pocsaj, Ér-főcs. (Zsinórdűlői-híd)	6,80	95,40	673	656	648	490	447	33	30	29	26	23
AAM299	Berettyóújfalú	43,40	89,38	689	632	623	552	483	396	328	297	246	185
AAN199	Darvas	22,10	84,84	-	-	-	-	-	412	334	301	248	189
ABF243	Szeghalom	6,50	82,59	817	747	726	630	546	355	301	276	235	186
Kálló-főcsatorna													
AAL823	Bakonszeg	11,20	89,30	290	248	233	192	146	56	52	44	37	29
Hortobágy-Berettyó													
AAL497	Ágota	77,50	84,35	394	339	319	271	219	59	50	47	40	33
AAM500	Borz	54,90	81,75	532	496	482	446	403	47	44	41	38,4	35,77
AAL687	Mezőtúr- Árvízkapu-felső	0,50	78,30	894	849	825	782	722					
Fekete-Körös													
AAL609	Ant	20,30	85,42	1193	1126	1091	1025	934	976	805	731	614	483
ABE270	Remete	4,40	83,08	1112	1034	996	927	836	1067	906	834	711	565
Fehér-Körös													
AAO561	Gyula	4,70	84,62	937	883	855	800	719	752	638	586	500	397
Maros													
ABC314	Makó	24,50	86,57	741	724	707	536	465	3348	2820	2594	1811	1261

3. AZ ÁRVÍZVÉDELMI RENDSZER JELENLEGI ÁLLAPOTA

3.1. ÁRVÍZVÉDELMI TÖLTÉSEK JELENLEGI ÁLLAPOTA

Az Alsó-Tisza tervezési területen a jelenleg érvényes nyilvántartás szerint összesen 12 ártéri öblözet található. Az ártéri öblözetek nyilvántartott teljes területe 6423 km². Az ártéri öblözeteket három vízügyi igazgatóság kezelésében levő 23 árvízvédelmi szakasz, összesen 903 km árvízvédelmi töltés védi. Az öblözetek területi adatait, az érintett vízügyi igazgatóságokat az **5. táblázat**, az árvízvédelmi töltések főbb adatait a **0**, mutatja be.

5. táblázat. *Az Alsó-Tisza tervezési terület ártéri öblözetei*

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km ²
2.53	Csongrádi	Alsó-Tisza vidéki	204
2.54	Szegedi	Alsó-Tisza vidéki	342
2.87	Nagy-Sárréti	Körös-vidéki	1216
2.88	Berettyóújfalui	Tiszántúli	155
2.89	Érmelléki	Tiszántúli	17
2.90	Kis-Sárréti	Tiszántúli	901
2.91	Sarkadi	Körös-vidéki	1077
2.92	Remetei	Körös-vidéki	87
2.93	Gyulai	Körös-vidéki	101
2.94	Békési	Körös-vidéki	297
2.95	Körös-Tisza-Maros köz	Alsó-Tisza vidéki	1783
2.96	Torontáli	Alsó-Tisza vidéki	243
Összesen			6423

6. táblázat. *Az Alsó-Tisza tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai*

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
09.03	Kálló-menti	Tiszántúli	Kálló jobb part	11,2	12,8
			Berettyó jobb part	1,6	
09.04	Darvas-pocsaji	Tiszántúli	Berettyó jobb part	44,5	55,1
			ÉR jobb part	8,7	
			Kálló bal part	1,9	
09.05	Szeghalom-darvasi	Tiszántúli	Berettyó bal part	25,0	35,2
			Sebes-Körös jobb part	10,2	
09.06	Darvas-kismarjai	Tiszántúli	Berettyó bal part	47,4	47,4

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
09.07	Érmelléki	Tiszántúli	ÉR bal part	8,1	13,9
			Berettyó jobb part	5,8	
09.08	Szeghalom-körösszakáli	Tiszántúli	Sebes-Körös jobb part	32,3	32,3
09.09	Bucsa-nádudvari	Tiszántúli	Hortobágy-Berettyó bal part	33,9	33,9
11.01	Gyála-Szeged-algyői	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza jobb part	31,5	31,5
11.02	Algyő-dongéri	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza jobb part	28,5	36,0
			Dongér jobb part	7,5	
11.03	Dongér-csongrádi	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza jobb part	49,6	57,1
			Dongér bal part	7,5	
11.04	Marostorok-mártélyi	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza bal part	32,4	35,0
			Maros jobb part	2,6	
11.05	Mindszent-szentesi	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza bal part	31,8	31,8
11.06	Torontáli	Alsó-Tisza-vidéki	Tisza bal part	12,4	41,0
			Maros bal part	28,6	
11.07	Maros jobb parti	Alsó-Tisza-vidéki	Maros jobb part	44,8	63,8
			Sámson-Apátfalvai- Száraz-ér bal part	9,5	
			Sámson-Apátfalvai- Száraz-ér jobb part	9,5	
11.08	Szentes-öcsödi	Alsó-Tisza-vidéki	Hármas-Körös bal part	35,9	35,9
12.01	Szarvasi	Körös-vidéki	Hármas-Körös bal part	49,1	49,1
12.02	Mezőberényi	Körös-vidéki	Fehér-Körös bal part	9,3	44,3
			Kettős-Körös bal part	35,0	
12.03	Zsófiámajori	Körös-vidéki	Hármas-Körös jobb part	28,4	28,4
12.04	Dobozi	Körös-vidéki	Fekete-Körös jobb part	16,1	52,3
			Kettős-Körös jobb part	36,2	
12.05	Mályvádi	Körös-vidéki	Fehér-Körös jobb part	9,5	30,0
			Fekete-Körös bal part	20,5	
12.06	Ecsefalvai	Körös-vidéki	Hortobágy-Berettyó bal part	43,0	43,0
12.07	Körösladányi	Körös-vidéki	Berettyó jobb part	21,3	35,3
			Sebes-Körös jobb part	14,0	
12.08	Fokközi	Körös-vidéki	Sebes-Körös bal part	58,0	58,0
Összesen				903	903

A folyók mértékadó árvízszintjei (MÁSZ) 2014-ben felülvizsgálatra kerültek. Az új árvízszinteket, illetve a kiépítési biztonság értékeit a folyók mértékadó árvízszintjeiről szóló 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet hirdette ki.

A tervezési egység területén lévő vízmérce állomás szelvényekre vonatkozóan a VIZIG-ek által nyilvántartott, eddig észlelt legnagyobb vízállásokat (LNV), a 2014-től hatályos új MÁSZ értékeket és a MÁSZ és LNV közötti különbségeket a **7. táblázat** mutatja.

7. táblázat. A mértékadó árvízszint (MÁSZ) és az eddig észlelt legnagyobb vízállás (LNV) összehasonlítása a fő vízmércéknél

S. sz.	Folyó	Vízmérce	Vízmérce „0” (mBf)	LNV (cm)	LNV (mBf)	MÁSZ (mBf)	MÁSZ-LNV (m)
1	Tisza	Csongrád	76,18	1037	86,55	87,10	0,55
2	Tisza	Mindszent	74,82	1062	85,44	86,16	0,72
3	Tisza	Algyő	74,00	1056	84,56	85,12	0,56
4	Tisza	Szeged	73,70	1009	83,79	84,39	0,60
5	Berettyó	Kismarja	95,81	526	101,07	102,28	1,21
6	Berettyó	Berettyóújfalu	89,38	512	94,50	95,61	1,11
7	Berettyó	Szeghalom	82,59	678	89,37	89,86	0,49
8	Sebes-Körös	Körösszakál	92,15	518	97,33	97,90	0,57
9	Sebes-Körös	Újiráz	86,26	555	91,81	92,12	0,31
10	Sebes-Körös	Körösładány	80,98	815	89,13	89,59	0,46
11	Hort.-Berettyó	Ágota	84,35	284	87,19	87,52	0,33
12	Hort.-Berettyó	Borz	81,75	438	86,13	86,57	0,44
13	Hort.-Berettyó	Mezőtúr-Árvízkapu-felső	78,30	785	86,15	86,55	0,40
14	Kálló-főcsat.	Bakonszeg	89,30	146	90,76	91,64	0,88
15	Fekete-Körös	Ant	85,42	1000	95,42	96,33	0,91
16	Fekete-Körös	Sarkad	84,50	916	93,66	94,86	1,20
17	Fekete-Körös	Remete	83,08	916	92,24	93,04	0,80
18	Fehér-Körös	Gyula	84,62	786	92,48	93,17	0,69
19	Kettős-Körös	Doboz	82,02	948	91,50	92,39	0,89
20	Kettős-Körös	Békés	81,12	972	90,84	91,85	1,01
21	Kettős-Körös	Köröstarcsa	80,01	909	89,10	90,34	1,24
22	Hármas-Körös	Gyoma	78,66	918	87,84	88,87	1,03
23	Hármas-Körös	Szarvas	77,26	986	87,12	87,74	0,62
24	Hármas-Körös	Kunszentmárton	76,13	1041	86,54	87,07	0,53
25	Maros	Makó	79,50	625	85,75	86,57	0,82

A tervezési egység árvízvédelmi szakaszainak kiépítettségi értékeit ártéri öblözetenként a **8. táblázat** mutatja be.

8. táblázat. táblázat A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
ATIVIZIG	2.53 Csongrádi	11.03	Dongér bp.	7,5	7,5	1,7
	2.53 Csongrádi	11.03	Tisza jp.	49,6	49,6	0,9
	2.54 Szegedi	11.01	Tisza jp.	31,5	31,5	1,0
	2.54 Szegedi	11.02	Dongér jp.	7,5	7,5	1,7
	2.54 Szegedi	11.02	Tisza jp.	28,5	28,5	1,1
TIVIZIG	2.87 Nagy-Sárréti	09.03	Kálló jp.	11,2	11,2	0,6
	2.87 Nagy-Sárréti	09.03	Berettyó jp.	1,6	1,6	0,6
	2.87 Nagy-Sárréti	09.09	Hortobágy-Berettyó bp.	33,9	33,9	0,9

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonsághoz (m)	
KÖVIZIG	2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös jp.	28,4	28,4	1,3	
	2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Ber bp.	43,0	43,0	0,6	
	2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó jp.	21,2	21,2	0,7	
	2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös jp.	14,0	14,0	1,0	
TIVIZIG	2.88 Berettyóújfalui	09.04	Berettyó jp.	44,5	44,5	0,7	
	2.88 Berettyóújfalui	09.04	ÉR jp.	8,7	0	0	
	2.89 Érmelléki	09.07	Berettyó jp.	5,8	0	0	
	2.90 Kis-Sárréti	09.04	Kálló bp.	1,9	0	0	
	2.90 Kis-Sárréti	09.05	Berettyó bp.	25,0	25,0	0,9	
	2.90 Kis-Sárréti	09.05	Sebes-Körös jp.	10,2	10,2	0,5	
	2.90 Kis-Sárréti	09.06	Berettyó bp.	47,4	47,4	0,7	
	2.90 Kis-Sárréti	09.07	ÉR bp.	8,1	8,1	0,5	
	2.90 Kis-Sárréti	09.08	Sebes-Körös jp.	32,3	32,3	0,3	
	KÖVIZIG	2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös jp.	16,1	16,1	1,1
2.91 Sarkadi		12.04	Kettős-Körös jp.	36,2	36,2	1,2	
2.91 Sarkadi		12.08	Sebes-Körös bp.	58,0	58,0	0,7	
2.92 Remetei		12.05	Fehér-Körös jp.	9,5	9,5	1,4	
2.92 Remetei		12.05	Fekete-Körös bp.	20,5	20,5	1,4	
2.93 Gyulai		12.02	Fehér-Körös bp.	5,0	5,0	1,1	
2.94 Békési		12.02	Fehér-Körös bp.	4,3	4,3	1,1	
2.94 Békési		12.02	Kettős-Körös bp.	35,0	35,0	1,3	
2.94 Békési		12.01	Hármas-Körös bp.	14,3	14,3	1,2	
2.95 Körös-Tisza-Maros-közi		12.01	Hármas-Körös bp.	34,8	34,8	1,2	
ATIVIZIG		2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.04	Maros jp.	2,6	2,6	1,5
		2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.04	Tisza bp.	32,4	32,4	1,3
		2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.05	Tisza bp.	7,2	7,2	1,3
		2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.05	Tisza bp.	5,4	5,4	1,2
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.05	Tisza bp.	19,1	19,1	1,2	
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.07	Maros jp.	44,8	44,8	1,2	
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.07	Sámson-Apátfalva-Száraz-ér bp.	9,5	9,5	1,3	
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.07	Sámson-Apátfalva-Száraz-ér jp.	9,5	9,5	0,9	
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.08	Hármas-Körös bp.	7,2	7,2	1,2	
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.08	Hármas-Körös bp.	28,7	28,7	1,2	
	2.96 Torontáli	11.06	Maros bp.	28,6	28,6	1,2	
	2.96 Torontáli	11.06	Tisza bp.	12,4	12,4	0,9	
Összesen				903	886		

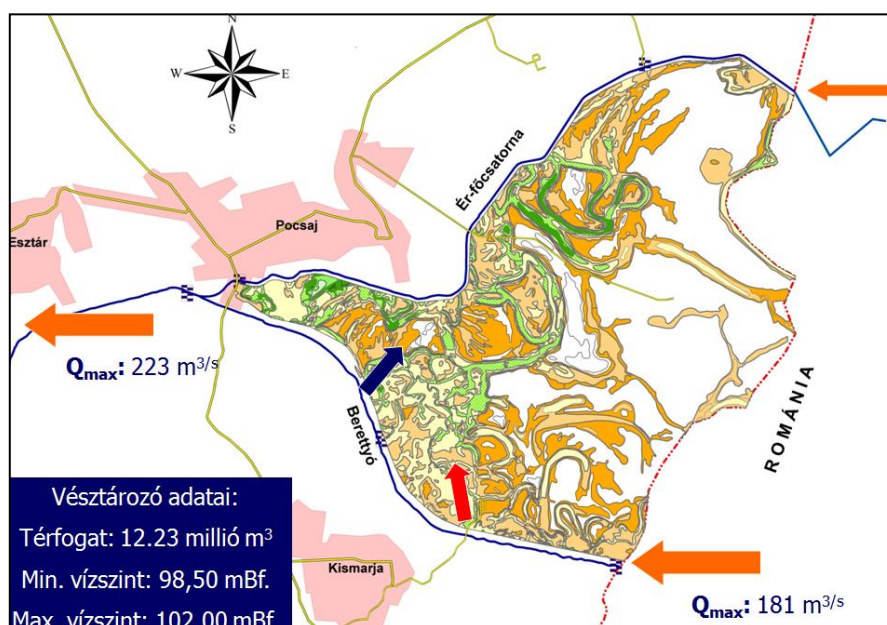
A táblázat értékeiből látható, hogy az összes szakasz 98 %-a alatta van a kiépítési előírásoknak.

3.2. ÁRVÍZVÉDELMI CÉLOKAT IS SZOLGÁLÓ VÍZTÁROZÁS

Az Alsó-Tisza ÁKK tervezési egység területén a Körösök hazai szakaszán 6 kizárólag árvízszint-csökkentő célú tározó létesült, a Berettyó és az Ér-főcsatorna között az Ér-menti, a Berettyón a Kutas I.-II., a Berettyó és a Sebes-Körös között a Halaspusztai, a Fekete-Körösön a Mályvádi, a Fehér-Körösön a Kisdelta, a Kettős-Körös és a Sebes-Körös között a Mérgesi. Ezek összességében 385,8 millió m³ tározótérfogattal rendelkeznek. A tározók területét korábban esetenként már többször elöntötték az árvizek, illetve kijelölésüket követően 8 esetben került sor szükségtározásra.

Ér-menti véstározó

Pocsaj és Kismarja községek határában, az országhatár, Berettyó folyó és az Ér-főcsatorna összefolyása közötti 1352 ha területen található (10. ábra). Az OVH 1973-ban jelölte ki ideiglenes árvízi tározónak az Ér-menti tározót, amely árvízkor 12,23 millió m³ víztömeg befogadására képes. A Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő véstározónak jelenleg nincs töltő, vagy ürítő árapasztó műtárgya, árvízkor a töltés megbontása kotrógéppel történhet. Feltöltésére eddig nem került sor.



10. ábra. Az Ér-menti véstározó területi helyzete és domborzata (Hajdú, 2009)

Halaspusztai szükségtározó

A Halaspusztai szükségtározó (11. ábra) Szeghalom halaspusztai határrészében, a Sebes-Körös jobb parti és a Berettyó bal parti árvízvédelmi töltés, valamint a meglévő tározó töltés és a 8755 m hosszú halaspusztai lokalizációs töltés által határolt területen fekszik. Az OVH 1973-ban jelölte ki ideiglenes árvízi tározónak. A szükségtározó területe 2175 ha, térfogata 35,0 millió m³. Kezelője a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság. Töltő, vagy ürítő műtárgya nincs, töltése az árvízvédelmi töltés megbontásával történik.

Kutas I.-II. szükségtározó

A Berettyó bal parti és a Kutas-főcsatorna jobb parti töltése közötti területet az OVH 1966. március 14-én ideiglenes árvízi tározónak jelölte ki. Töltéseit kiépítették, területét Kőrösszigetnél keresztgát beépítésével megosztották a Kutas I. (Kutas alsó) és Kutas II. (Kutas felső) tározó kazettákra. A

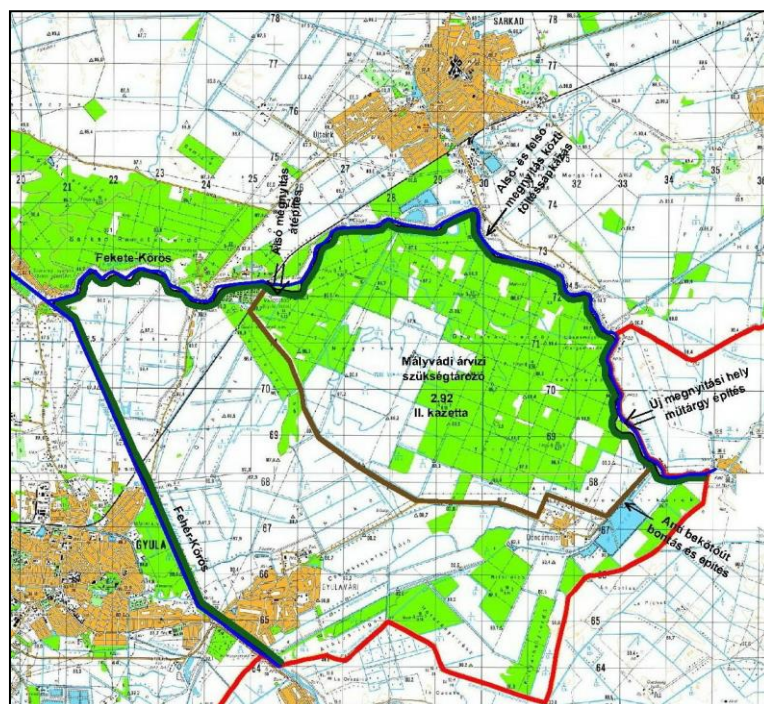
szükségtározó területe: 3896 ha, térfogata 36,5 millió m³, kezelője a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság (11. ábra).



11. ábra. A Berettyó és Sebes-Körös alsó szakasza, valamint a Kutas- és Halaspusztai szükségtározók területi helyzete

Mályvádi szükségtározó

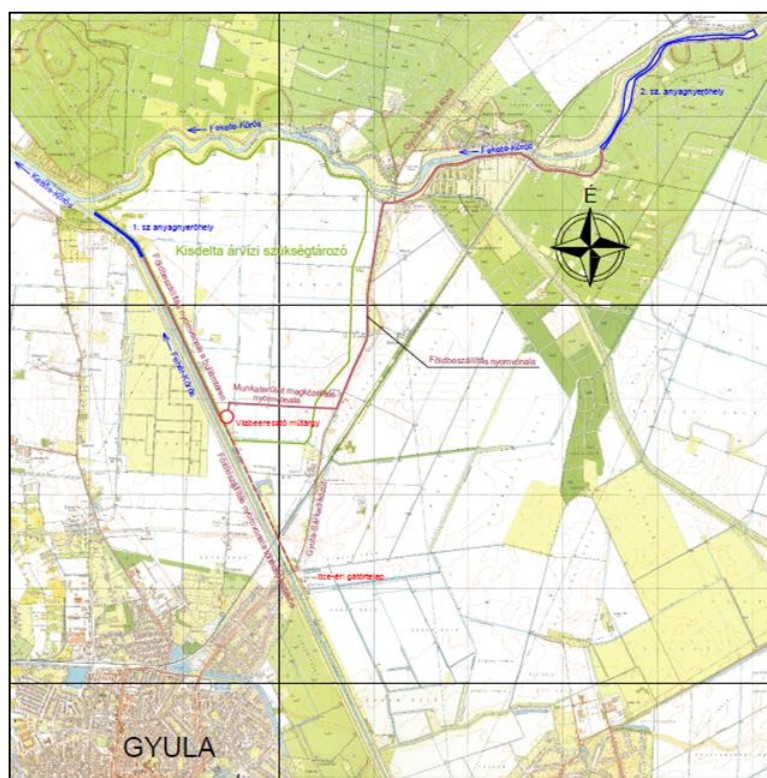
A vízügyi ágazat 1977-ben jelölte ki a Fekete-Körös bal oldali 5+620 és 19+145 tkm szelvényei között a Mályvádi árvízi szükségtározót. A tározó Fekete- és a Fehér-Körös összefolyásánál az ún. deltában, Gyula és Gyulavári határában helyezkedik el, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság (12. ábra). A tározó 3 688 ha-on terül el (1840 ha erdő, 1470 ha pedig szántó, rét és legelő). 2,27 m átlagos vízmélység esetén 75,0 millió m³ víz tározható benne. A vízbeeresztő műtárgy, az úgynevezett fix küszöbű árapasztó mű 1981-ben épült, a Fekete-Körös bal oldali 6+230 töltéskilométer szelvényben. A kifolyási szint fölött földsapka található, amely védelmet biztosít azokkal az árhullámokkal szemben, amelyeknél nem kerül sor szükségtározásra. Az igénybevétel esetén ez a földsapka kerül lerobbantásra. A szükségtározó fejlesztése során tehát, két új vízbeeresztő műtárgy (alsó és felső) épül a Fekete-Körösön.



12. ábra. A Mályvádi árvízi szükségtározó áttekintő helyszínrajza (KÖVIZIG, 2014)

Kisdelta szükségtározó

A Fehér-Körös árvizei elleni védelem szempontjából hatékony Kisdelta árvízi szükségtározó létesítésére 1996-1999 években került sor. A tározótér a remetei ártéri öblözetben helyezkedik el a Fehér-, Fekete-Körös deltájában (13. ábra). A zárótöltés hossza 3,564 km. A tározó területe 580 ha, térfogata 26 millió m³, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság.

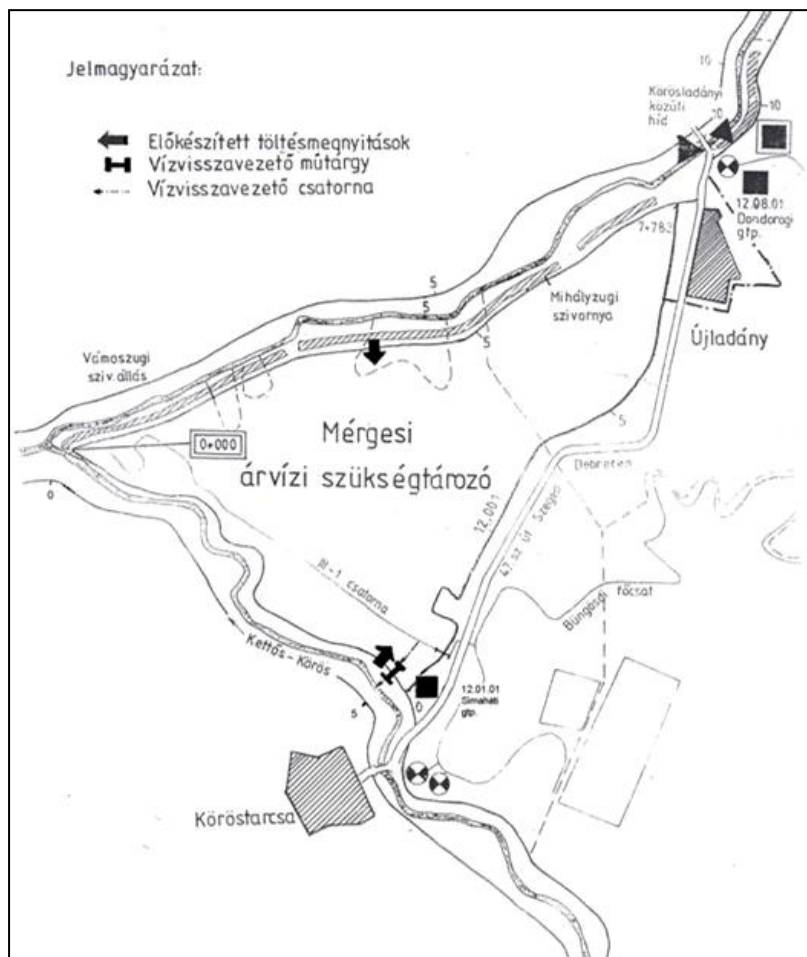


13. ábra. A Kisdelta árvízi szükségtározó áttekintő helyszínrajza (Konstruktor Kft., 2014)

Mérgesi szükségtározó

Az árvízi szükségtározó 1980-ban lett kijelölve a Kettős- és a Sebes-Körös közötti deltában. A tározó területe 1823 ha, térfogata üzemvízszintnél 87,2 millió m³, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság (14. ábra).

A szükségtározó mind a Sebes-, mind a Kettős-Körös felől 1-1 db műtárgy nélküli, 70,0-70,0 fm hosszúságú béléscsővezetett robbantási furatokkal előkészített megnyitási hellyel rendelkezik.



14. ábra. A Mérgesi tározó átnézeti helyszínrajza (Galbáts et al., 2004)

3.3. NAGYVÍZI MEDER ÁLLAPOTA ÉS KEZELÉSÉNEK HELYZETE

A nagyvízi meder vízszállító-képessége, mindenkori állapota jelentős mértékben befolyásolja azt, hogy a nagyvízi vízhozamok milyen vízzinttel vonulnak le egy-egy folyószakaszon. Folyóink nagyvízi medrének állapota az alábbi évtizedekben az árvízlevezető képesség szempontjából romlott, helyenként jelentős mértékben. Ezt felismerve és a helyzet javítására született meg a 83/2014. (III.14). Korm. rendelet. A rendelet végrehajtása elkezdődött azzal, hogy 2014-ben elkészültek a nagyvízi mederkezelési tervek konzultációs változatai. Ezek a tervek a rendelet előírásai szerint egyrészt bemutatják a nagyvízi meder jelenlegi állapotát, másrészt komplex intézkedési javaslatokat dolgoztak ki az árvízlevezető-képesség javítására. Az Alsó-Tiszai tervezési egységre készített terveket a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat. Az Alsó-Tiszai tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek.

Vízügyi Igazgatóság	Folyó	Terv száma	Folyószakasz eleje jellemző szelvény	fkm	Folyószakasz vége Jellemző szelvény	fkm
11.ATIVÍZIG	Tisza	11.NMT.01.	Csongrád-közig. Határ	253,8	Országhatár	159,6
11.ATIVÍZIG	Tisza	SZEGED	Szeged-Algyő közig. határ	184,76	Szeged-Újszentiván közig. határ	167,9
11.ATIVÍZIG	Tisza	CSONGRÁD	Csongrád-Csépa közig. határ	253,8	Csongrád-Felgyő közig. határ	233,25
12.KÖVÍZIG	Sebes-Kőrös	12.NMT.01.	Országhatár	58,56	Kettős-Kőrös torkolat	0
12.KÖVÍZIG	Fekete-Kőrös	12.NMT.02.	Országhatár	20,5	Fehér-Kőrös torkolat	0
12.KÖVÍZIG	Fehér-, Kettős-Kőrös	12.NMT.03.	Országhatárok	9,8	Sebes-Kőrös torkolat	0
12.KÖVÍZIG	Hármas-Kőrös	12.NMT.04.	Sebes és Kettős-Kőrös torkolat	91,27	Hortobágy-Berettyó-torkolat	61,3
12.KÖVÍZIG	Hármas-Kőrös	12.NMT.05.	Hortobágy-Berettyó-torkolat	61,3	Tisza-torkolat	0
12.KÖVÍZIG	Hortobágy-Berettyó	12.NMT.06.	Borzsi sztp.	54,8	Hármas-Kőrös torkolat	0

A terveket a 2016. évi konzultációs folyamat után véglegesítik és ezt követően miniszteri rendelettel kihirdetésre kerülnek. A kockázatkezelési tervben a nagyvízi mederkezelési tervezés során alkalmazandó intézkedés típusokat stratégiai szinten definiáltuk. A folyószakaszonkénti nagyvízi mederkezelési intézkedéseket miniszteri rendelet fogja tartalmazni. Ezt követően a kockázatkezelési terv felülvizsgálatakor beépülnek a tervbe.

4. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI

A veszélytérképezés általános elveit az EU 2007/60/EK Irányelve az alábbiak szerint rögzíti:

4. § (1) *A tervezési egységekre veszély- és kockázati térképet kell készíteni.*
- (2) *A veszélytérképen azokat a földrajzi területeket kell feltüntetni, amelyeket előnthat:*
 - a) *az alacsony valószínűségű árvíz vagy szélsőséges események bekövetkezése során előforduló árvíz vagy belvíz;*
 - b) *a közepes valószínűségű árvíz (a valószínű visszatérési idő legalább 100 év);*
 - c) *a nagy valószínűségű árvíz.*
- (3) *A (2) bekezdés a) pontja szerinti belvíz valószínűségét a helyi viszonyok alapján kell meghatározni.*
- (4) *A veszélytérképen fel kell tüntetni*
 - a) *az elöntés várható kiterjedését (az elöntött terület nagysága);*
 - b) *a várható vízmélységeket vagy vízszinteket;*
 - c) *a várható áramlási sebességet vagy a vonatkozó vízhozamot.*

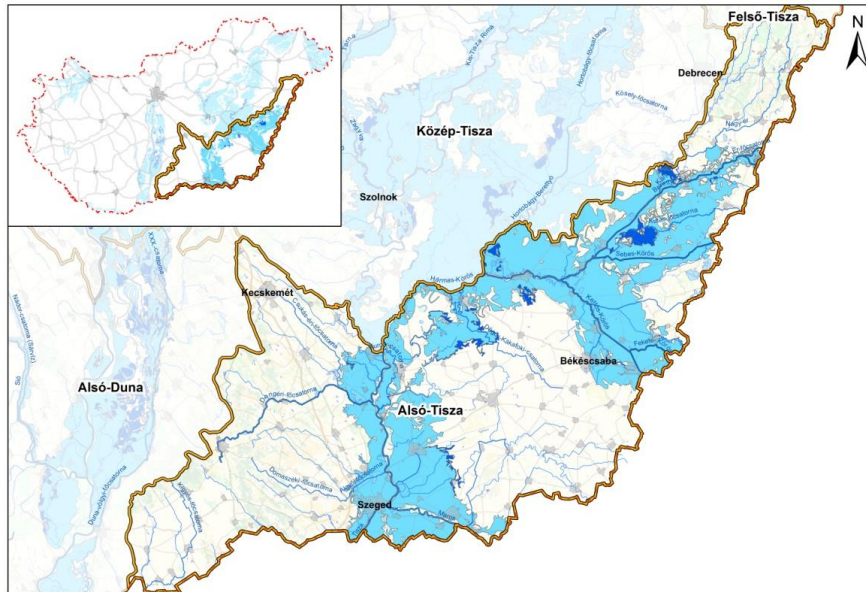
Az árvízi veszélytérképek a hazai sajátosságokat, a vízfolyások jellegét, nagyságát figyelembe véve háromféle módszertan felhasználásával készültek:

- **A folyók menti töltésezett ártéri öblözetek** veszélytérképei 50x50 m-es raszterben, 2D hidrodinamikai modellezéssel készültek, ahol az árvízvédelmi töltések egyes szakaszain az ÁKIR rendszerben vizsgálatra kerültek a koronaszinthez, az esetleges geotechnikai gyengeséghez, továbbá a különböző előfordulási valószínűségekhez tartozó árhullámokból esetlegesen bekövetkező gátszakadások elöntésének hatásai.
- **A nyílt árterek veszélytérképezése a nagyvízi mederkezelésről szóló 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet alapján készült 2D modellezéseivel összhangban készült.**
- **A töltésezetlen kisvízfolyások** esetében az ÁKK II. ütemében elkészített LIDAR mérések eredményei alapján előállított vízfolyás modelleken átlagosan 250 méterenként felvett keresztmetszvényekben permanens 1D modellezéssel határoztuk meg öt előfordulási valószínűséghez (1, 3, 5, 10 és 20 %) tartozó vízhozamok elöntési mértékét. A hidrológiai peremfeltételek a Koris képleten alapulnak.
- **A belvízi veszélytérképezés metodikája** a jelen projektben került kidolgozásra. A valószínűségi érték a domborzati, talajtani, földtani, talajvíz, földhasználati és hidrometeorológiai tényezők alapján került meghatározásra 50x50 méteres területegységenként.

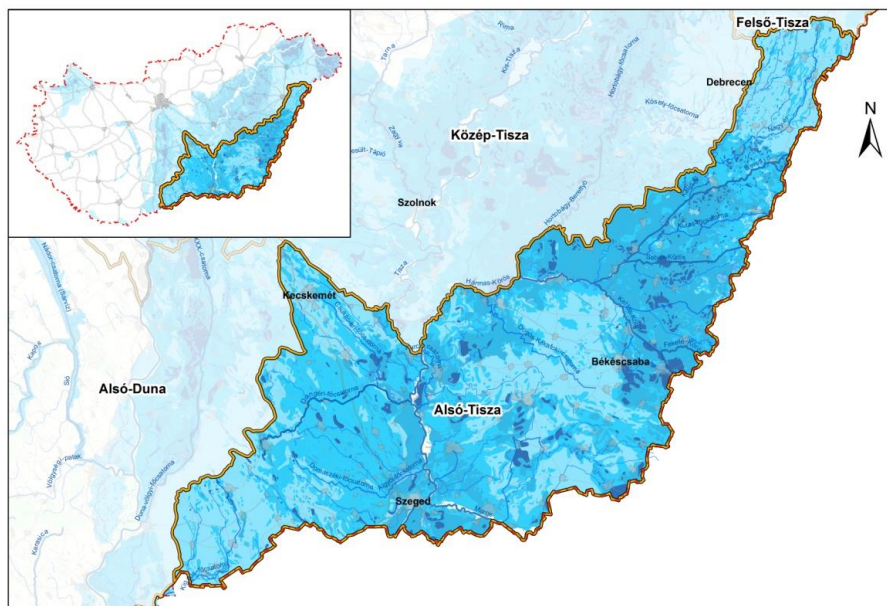
Minden egyes területre lényegében egy térképsorozat készült, melyek a projekt térinformatikai adatbázisában kerültek elhelyezésre.

4.1. A VESZÉLYEZTETETTSÉG ELŐZETES BECSLÉSE

Magyarország 2011. december 22-ig elkészítette az Irányelv előírásainak megfelelően az „Előzetes kockázati értékelés”-t, amiben nevesítésre kerültek azok a területek (ártéri öblözetek, kisvízfolyások, belvízi öblözetek), amelyek jelentős kockázatúaknak minősülnek, illetve amelyekre a veszélyeztetettség és a kockázatok meghatározására további részletes elemzéseket kell elvégezni. A veszélytérképezés az előzetes kockázatértékelés során kijelölt területekre illetve kisvízfolyás szakaszokra készült.



15. ábra. Az előzetes kockázatértékelés során jelentős kockázatúnak minősített árvízveszélyeztetett területek az Alsó-Tisza tervezési területen



16. ábra. Az előzetes kockázatértékelés során jelentős kockázatúnak minősített belvízveszélyeztetett területek az Alsó-Tisza tervezési területen

4.2. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS AZ ÁRVÍZVÉDELMI TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTEREKEN

4.2.1. Módszertan

A tervezési egység területén nyilvántartás szerint összesen 12 db ártéri öblözet található, amelyekre elkészítettük a terepmodelleket, illetve végeztük el a 2D modellezés alapján a veszély- és kockázati térképezési, értékelési feladatokat. Az elmúlt időszakban újraszámított MÁSZ-ból adódó korábbi nyilvántartástól várhatóan nagyobb elöntési hatások miatt azok területi kiterjedését is jelentősen bővítettük. (10. táblázat).

10. táblázat. *Modellezett ártéri öblözetek*

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság
Száma	Neve	
2.53	Csongrádi	Alsó-Tisza vidéki
2.54	Szegedi	Alsó-Tisza vidéki
2.87	Nagy-Sárréti	Körös-vidéki
2.88	Berettyóújfalui	Tiszántúli
2.89	Érmelléki	Tiszántúli
2.90	Kis-Sárréti	Tiszántúli
2.91	Sarkadi	Körös-vidéki
2.92	Remetei	Körös-vidéki
2.93	Gyulai	Körös-vidéki
2.94	Békési	Körös-vidéki
2.95	Körös-Tisza-Maros közti	Alsó-Tisza vidéki
2.96	Torontáli	Alsó-Tisza vidéki
Összesen		

A végrehajtás teljes metodikai leírása a projekt első ütemében készült metodikai dokumentációban található, így itt csak a leglényegesebb lépésekre térünk ki, olyan szinten, ami a térképezési eredmények értelmezését segíti. A veszélytérképezési munka fő elemei:

- vizsgálandó töltésszakasz azonosítása, védvonal ellenállás meghatározása
- szakadási szelvények kijelölése, hidrológiai, hidraulikai jellemzőinek meghatározása
- terhelő árhullám alakok, terhelési szintek meghatározása
- 2D elöntés szimulációs futtatások végrehajtása
- veszélytérképezés

A vizsgálandó töltésszakasz azonosítása, védvonal ellenállás meghatározása

A végrehajtás során azonosítani kellett az azonos tulajdonságú alszakaszokat, amik olyan töltésszakaszokat jelölnek, ahol azt feltételezzük, hogy a töltés állapota egyező, így a szakaszon felvett szakadás jól jellemzi az adott azonos tulajdonságokkal bíró szakaszt. A fővédvonalat hézagmentesen fel kellett osztani azonos tulajdonságú alszakaszokra, akkor is, ha a töltés állapota megfelelő.

Számos paraméter változtatására van lehetőség a töltés állapotának rögzítésénél, aminek a végeredménye egy biztonsági tényező, aminek hatására pedig a töltés magasságát csökkenti a rendszer, vagyis alacsonyabb vízállásnál is kialakulhatott a töltésszakadás.

Az általunk kijelölt azonos tulajdonságú alszakaszokon a program kirajzolja az alábbi legkritikusabb pontokat:

- töltéskorona és töltésláb között legnagyobb magasság különbség
- töltéskorona és MÁSZ közti legkisebb magasság különbség
- töltésláb és MÁSZ közti legnagyobb magasság különbség

Ez a 3 kritikus szakasz segít abban, hogy a felhasználó valóban a legproblémásabb szelvényt jelölje ki szakadásra és a potenciálisan elérhető legnagyobb terhelést generálja.

Lényeges, hogy 1 azonos tulajdonságú alszakaszon 1 szakadás jelölhető ki, ezért ha egyezik is a töltés tulajdonsága a területen, de több szakadási vizsgálatot akartunk végrehajtani, akkor több alszakaszra kellett osztani az töltést.

A töltések magassági vizsgálata során azt elemeztük, hogy mely szakaszokon lokálisan legnagyobb a probléma.

Szakadási szelvények kijelölése, hidrológiai és hidraulikai jellemzői

Az alapadatokat az ártéri öblözetek esetében az ÁKIR – Árvízi Kockázati Informatikai Rendszer - állította elő. A homogenitás és az egyszerűbb kezelhetőség érdekében a szakadási szelvények felvétele is a rendszeren belül történt, így a verziógenerálás is automatikus volt, ami igen lényeges, mert számos öblözetnél akár 30-40 futtatási változatot is vizsgálni kellett, amiknek a rendszerbe illesztését is elvégezte a program. Továbbá a terhelési szintek felvétele és az azonos tulajdonságú alszakasz kijelölése is ÁKIR-on belül történt, akárcsak a különböző magassági és geotechnikai ellenállás felvétele is. Így volt biztosítható a módszertani homogenitás is. A szakadási szelvények meghatározása a hossz-szelvények és a terhelési szintek alapján történt.

A védőképességet az öblözet-i védvonalak geometriai és geotechnikai jellemzői alapján számítható objektív (töltés állékonyság, altalaj ellenállás, meghágás), és az egyéb befolyásoló tényezők szakértői értékelésen alapuló pontozásos rendszer alapján jellemeztük (azonos tulajdonságú alszakaszok), mint a védvonal ellenállását. A töltés állékonyság és altalaj ellenállás számításánál figyelembe vettük a geotechnikai paraméterek bizonytalanságát. A szakadási szelvények kijelölését a következő szempontok szerint végezzük:

- alacsony ellenállási szinteknél,
- a mentett oldali terepesés szempontjából a magasabban fekvő szelvényeknél,
- keresztirányú lokalizációs vonal alatt,
- nagy töltésmagasságú szelvényben.

Az egyes szakadások kijelölésénél arra törekedtünk, hogy az öblözet területén minden olyan területet vizsgáljunk, ami potenciálisan elöntésre kerülhet, a kijelölt azonos tulajdonságú szakaszokon pedig ott vegyük fel a szakadást, ahol a legnagyobb káresemény alakul ki, vagyis a legnagyobb a magasságkülönbség a terhelő vízszint és a magasabb töltésláb között.

Minden szakadási szelvényhez tartozik egy vízmérce, aminek az árhullám alakja az adott szelvénynél mértékadónak tekinthető. A vizsgálatok során a feltételezett szakadási szelvényeknél a kimélyülést töltéslábig, a kiszélesedést és a kiterjedés időtartamát a korábbi árvízvédelmi tapasztalatok, illetve a terhelő vízmélység alapján vettük figyelembe. A kifolyó vízmennyiséget a bukóképlet segítségével határoztuk meg, így vízhozam típusú peremet adtunk meg a modelleknek.

Az Alsó-Tisza ÁKK tervezési területen 9 folyó (Tisza, Maros, Hármaskörös, Kettős-Körös, Fehér-Körös, Fekete-Körös, Sebes-Körös, Berettyó, Hortobágy-Berettyó), és 3 csatorna (Dongéri-főcsatorna, Sámson-Apátfalvi-Szárazér-cs., Ér-főcsatorna) mentén lévő 12 db ártéri öblözet töltésein kijelölt 161 db szakadási helyre vonatkozóan egy (1 ezrelékes), de legtöbbször két (a

geometriai, geotechnikai, védekezési tapasztalati tényezőkkel csökkentett meglévő töltéskorona szinthez, illetve az 1 ezrelékes előfordulási valószínűséghez tartozó) (2, 3 jelű) terhelési szintet figyelembe véve, összesen 317 db scenárióra készült számítás. (11. táblázat).

11. táblázat. *Az ártéri öblözetek védvonalain kijelölt szakadási helyek és az elvégzett számítási változatok száma*

Ssz	Ártéri öblözet megnevezése	Folyó / csatorna	Szakadási helyek száma	Szenáriók száma	Kifolyó maximális víztömeg (millió m ³)
1	Csongrádi	Tisza, Dongéri-főcsatorna	10	20	1001
2	Szegedi	Tisza, Dongéri-főcsatorna	20	40	1965
3	Körös-Tisza-Maros közti	Tisza, Maros, Hármaskörös, Sámson- Apátfalvi-Szárazér-cs.	19	36	2044
4	Torontáli	Tisza, Maros	13	26	1293
5	Nagy-Sárréti	Sebes-Körös, Berettyó, Hortobágy- Berettyó	20	40	768
6	Berettyóújfalui	Berettyó	3	5	339
7	Érmelléki	Berettyó, Ér-főcsatorna	5	9	16,2
8	Kis-Sárréti	Berettyó, Sebes-Körös	15	29	502
9	Sarkadi	Sebes-Körös, Fekete-Körös, Kettős- Körös	27	54	525
10	Remetei	Fekete-Körös	13	26	303
11	Gyulai	Fehér-Körös	2	4	188
12	Békési	Fehér-Körös, Kettős-Körös, Hármaskörös	14	28	391

A legtöbb, 27 db szakadási hely (54 db számítási változat) a Sarkadi ártéri öblözet védvonalaira, a legkevesebb (2 szakadási hely és 4 számítási változat) pedig a Gyulai ártéri öblözet vonatkozásában lett kijelölve.

A terhelő árhullám alakok, terhelési szintek meghatározása

A folyókon megjelölt szakadási szelvényekben az előzetesen kidolgozott módszertan alapján határoztuk meg a tönkremenetelt előidézhető terhelési eseteket, azaz a jellemző árhullám alakokat (árhullámképeket).

A vizsgálatokhoz elő kellett állítani a terhelő árhullámképeket, és ezek alapján kellett a töltésszakításokat modellezni. Ehhez alapadatul az öblözetet határoló folyó adatait vettük figyelembe, pontosabban az adott szakadási szelvény esetében a mértékadó vízmércék adatait. Oda állítottunk elő terhelő árhullámképet a modellezési területen belül, amelyik pontot már korábban azonosítottunk, mint kritikus hely az alszakaszon, amivel jellemezni tudjuk a kiválasztott alszakaszt. Egy-egy szakadási szelvényhez 3 terhelő árhullámképet állítottunk elő:

- magassági gyengeség alapján,
- geotechnikai gyengeség alapján,
- a kettőből származtatott terhelési esetben.

A vízállás idősor alapján az átlagos árhullám alak meghatározása minden vízmércéhez tartozó I. fokú árvízvédelmi készültségi szintet meghaladó árhullámok vízállás adatai alapján készült. Minden árhullám csúcs elérésének szintjét 0 vízállás szintnek tekintettük, függetlenül annak mértékétől és ennek időpontját 0 óra időpontnak tekintettük. Az így szerkesztett árhullám áradó ágának időpontjai negatív előjelűek, az apadó ág időpontjai pozitív előjelűek. Ennek megfelelően az árhullám az I. fokú árvízvédelmi készültségi szint feletti sávjának teljes levonulási időtartamát a negatív és pozitív előjelű időpontok abszolút értékének összeadása nyomán kaptuk. A jellemző

árhullámképet kirajzoló pontokat az összes kigyűjtött és így átalakított árhullám 5 cm magassági lépésközönkénti adatának átlagolása alapján határoztuk meg.

Az átlagos árhullám alakjának vizsgálata alapján megállapítható, hogy az I. fokú árvízvédelmi készültségi szint feletti árhullámok időtartamát az árvíz kiváltó okok (csapadék hullás időtartama és intenzitása, olvadás jellemzői) mellett, az érintett folyószakasz mederjellemzői, esésviszonyai, a befogadójának vízjárása továbbá a megvalósult vízelétesítmények (felvízi víztározók, alvízi duzzasztóművek) befolyásolják. Így az árhullám időtartama jelentős mértékű különbségeket mutatott. Másrészt az is megfigyelhető volt, hogy a vizsgált folyószelvények esetében a jellemző árhullámkép áradó ágának időtartama és a teljes időtartam közötti arányszám viszonylag kismértékű eltérést mutatott, 20-30 % között változott.

2D elöntés szimulációs futtatások

Töltésezett árterek esetében 2D 2014-es Mike 21 FM HD modellel dolgoztunk, ahol az automatizálás érdekében, négyzet rácshálót alkalmaztunk 50x50 m sűrűséggel. A Mike bemenő adatok valamint az onnan származó eredmények direkt kapcsolhatóak az ÁKIR-hoz, ezzel is a manuális lépések számát csökkentve. Az egyes ártéri öblözetekre a 2D modellezés eredményeként elkészültek az elöntési térképek, amelyek megmutatják, hogy mely területeket veszélyeztet a feltételezett gátszakadásokból adódó elöntés. Az elöntési idősorokból kinyertük azt, hogy az elöntött területeken milyen maximális vízmélységek alakulnak ki a szcenárióban szereplő hidrológiai, hidraulikai feltételek következtében. Az idősorokból továbbá kinyertük a maximális sebességhez tartozó ábrát. A Mike modellek segítségével szükség esetén az elöntés dinamikája is jól bemutatható és animálható volt, illetve a különböző szakadási változatokhoz tartozó pontos elöntési kép is előállítható volt, így biztosítva, hogy a lehető legtöbb szakadási szcenárió figyelembe legyen véve mind a veszély, mind pedig a kockázat térkép készítésénél, továbbá az, hogy az egyes szcenáriókból származó elöntés megfelelő részletességgel elemezhető volt. Az elöntés dinamikájának a vizsgálata a későbbi fejlesztések szükségességének és helyének a meghatározásában is nagy szerepet játszott, mivel könnyedén vissza tudtuk követni az elöntés folyamatát.

A 2D modellezés egyes szcenárióihoz tartozó elöntési képek, illetve az elöntést kiváltó vízdoldali terhelés előfordulási valószínűségi értékeiből állítottuk elő az öblözetek veszélytérképeit, melyek azt mutatják meg, hogy az adott elöntési vízmélység tartomány a terület mely részein milyen valószínűséggel fordul elő.

Veszélytérképezés

Egy veszélytérkép mindig adott feltételrendszer mellett értelmezhető. A feltételrendszert alkotó főbb tényezők:

- természeti tényezők (klímaviszonyok, természetes lefolyási viszonyok),
- védelmi művek (árvízvédelmi töltések, belvízvédelmi csatornák, árvízcsúcs csökkentő tározók stb.),
- a lefolyási viszonyokat befolyásoló egyéb, emberi tényezők (területhasználatok, egyéb vizet vezető és terelő művek),
- a védekezési rendszerek (a védekezés anyagi és humán erőforrásai, a védekezési és előrejelzési technológiák),
- a védelmi művek fenntartása.

Cél, hogy a teljes vizsgálati területen ugyan olyan feltétel rendszert tudjunk alkalmazni, így biztosítva a valós összehasonlíthatóságot.

4.2.2. A veszélytérképezés eredményei

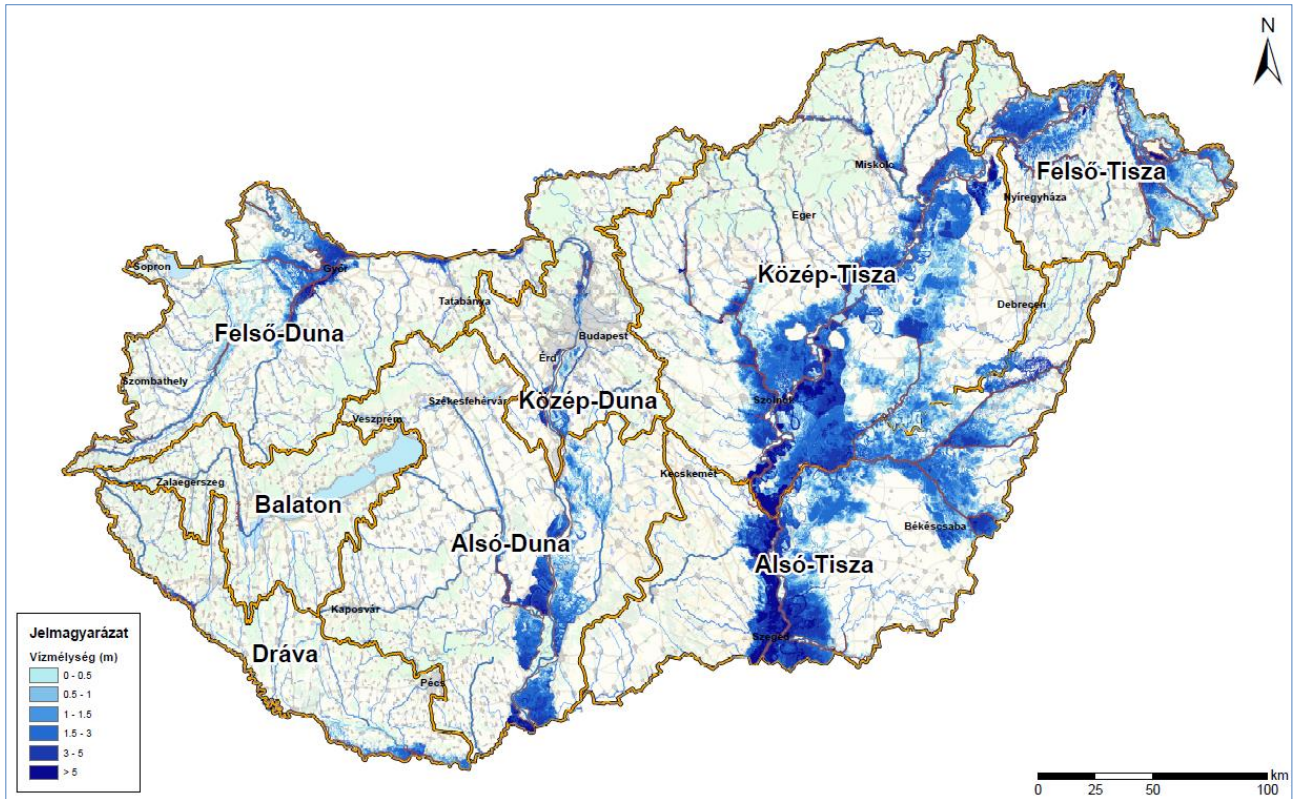
Az egyes ártéri öblözetekre a 2D modellezés eredményeként elkészültek az elöntési térkép sorozatok, amelyek megmutatják, hogy mely területeket veszélyeztet a feltételezett gátszakadásokból adódó elöntés, illetve azt, hogy azokon a területeken milyen maximális

vízmélységek alakulnak ki a scenárióban szereplő hidrológiai, hidraulikai feltételek következtében. Az ÁKIR segítségével bármilyen valószínűségű árhullámhoz előállíthatók az **előntési térképek**. A jelen munka keretében az 1‰-es, 1 %-os és 3,3 %-os valószínűségű előntés térképeket állítottuk elő a teljes országra, a tervezési terület egységekre valamint az egyes ártéri öblözetekre.

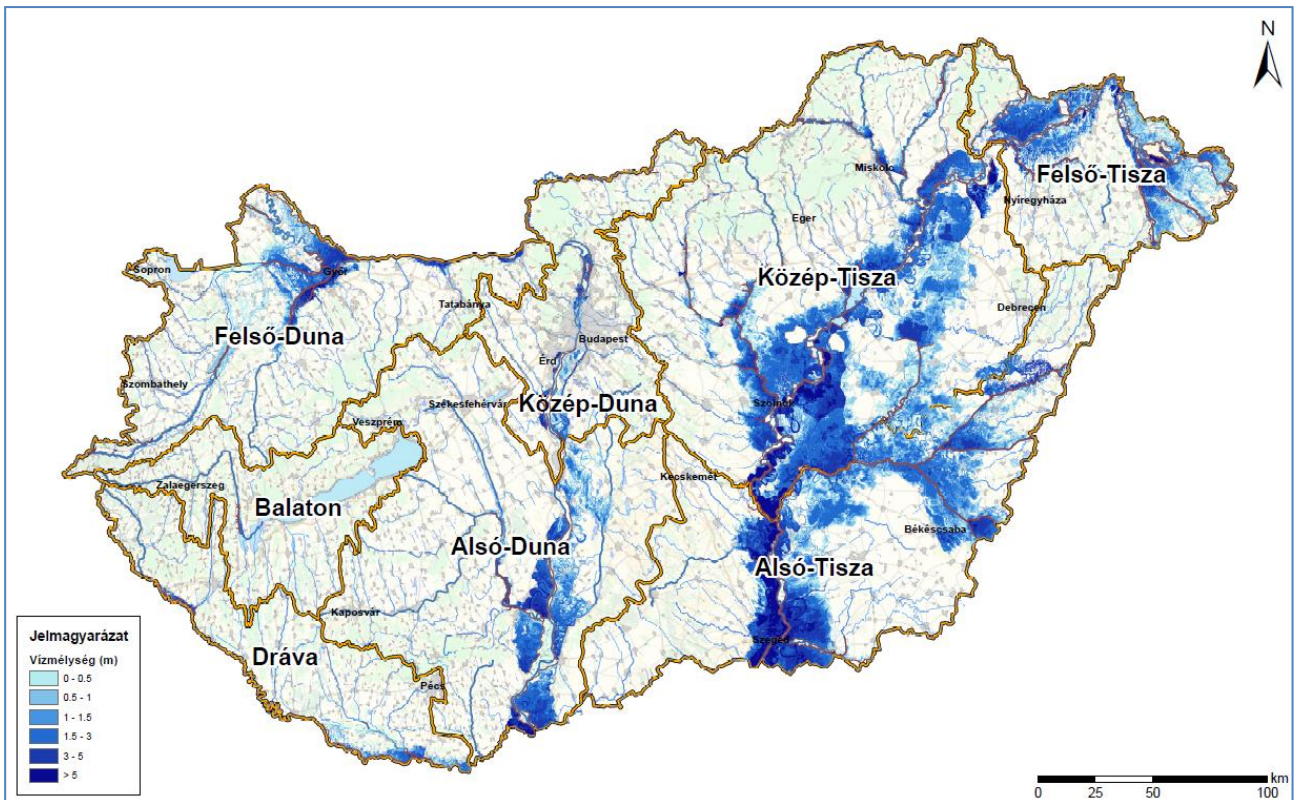
A 2D modellezés egyes scenárióihoz tartozó előntési képek, illetve az előntést kiváltó vízdali terhelés előfordulási valószínűségi értékeiből állítottuk elő az **öblözetek veszélytérképeit**, melyek azt mutatják meg, hogy az adott előntési vízmélység tartomány a terület mely részein milyen valószínűséggel fordul elő. A veszélytérképeket a 0.0.-0.5, 0.5-3.0 és 3.0 méternél nagyobb előntési vízmélység tartományokra állítottuk elő.

Ao országos és a tervezési egység területére vonatkozó összesített előntési térképeket a *17. ábra, 18. ábra, 20. ábra, 20. ábra, 21. ábra*, míg az ártéri öblözetek részletesebb előntési térképeit mintaként egy öblözetre a *22. ábra, 23. ábra, 25. ábra* mutatja. Egy öblözet mintáján a veszélytérképeket is bemutatjuk. (*26. ábra, 26. ábra, 27. ábra*).

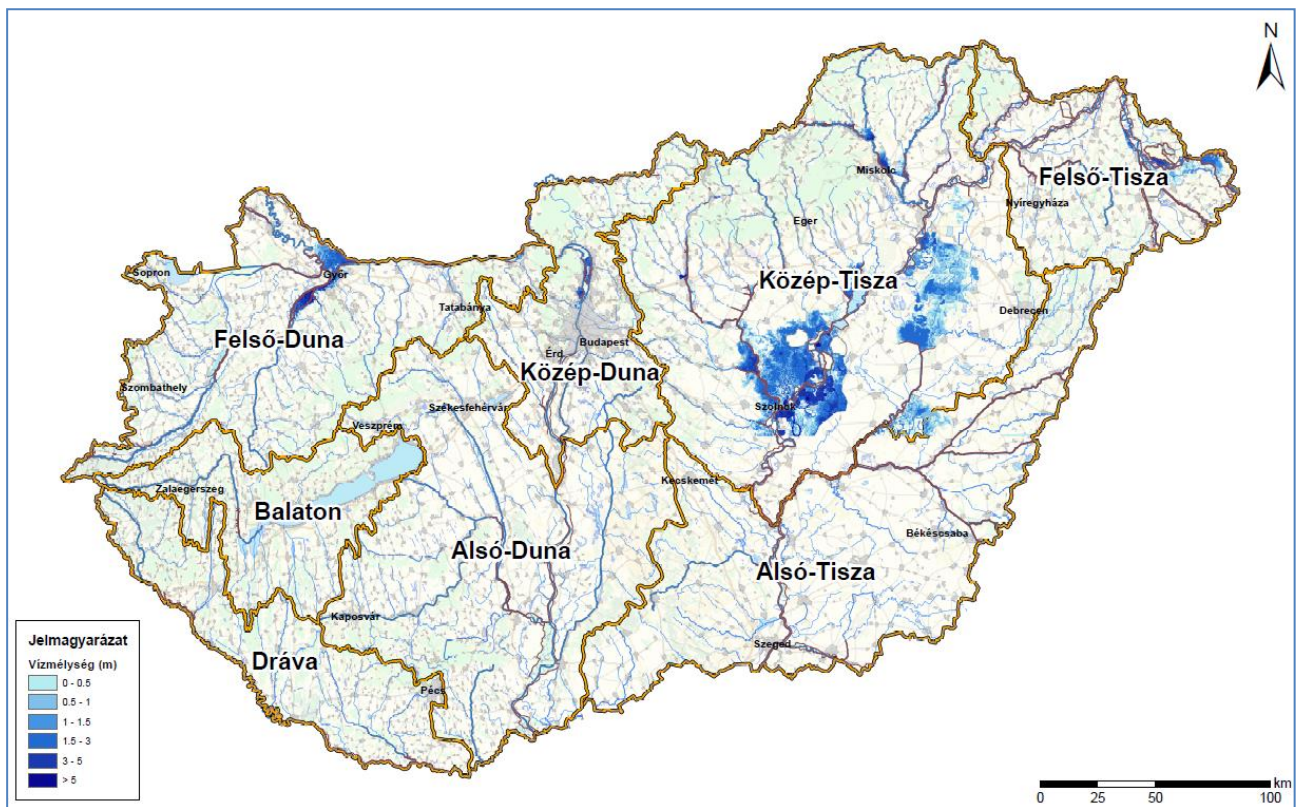
A modellezési eredmények és az azokból előállított előntési és veszélytérkép állományok az ÁKIR rendszerben további vizsgálatokra alkalmas adatstruktúrában rendelkezésre állnak, így a későbbiekben azokból bármely vízmélység tartományra előállíthatók új veszélytérképek.



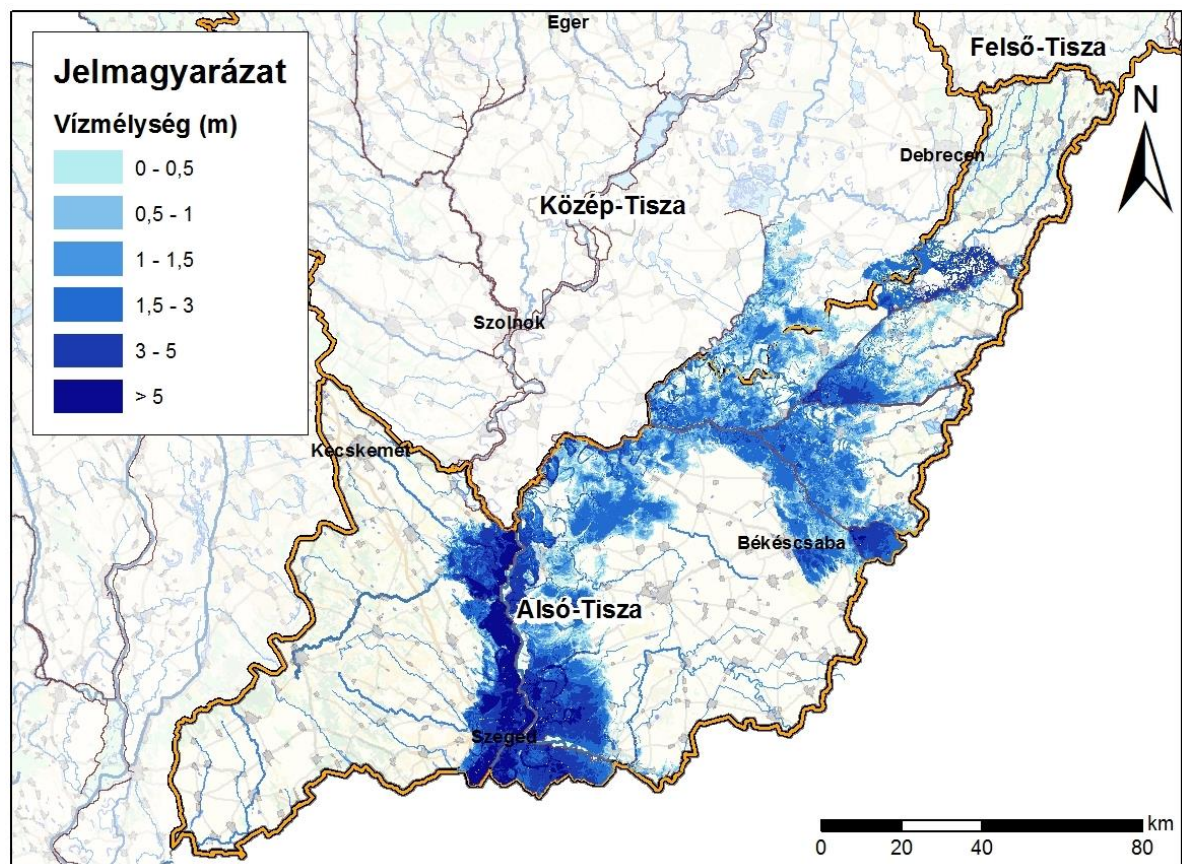
17. ábra. Országos 1%-os elöntési térkép



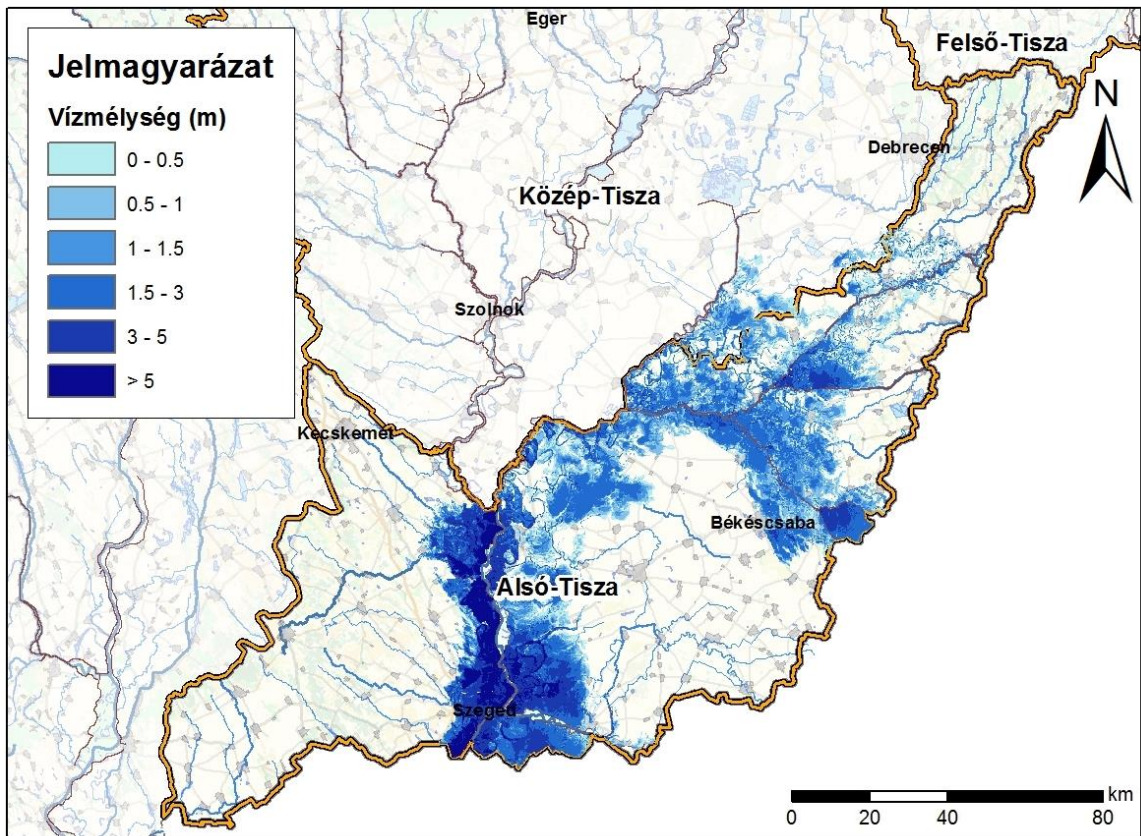
18. ábra. Országos 1 %-os elöntési térkép



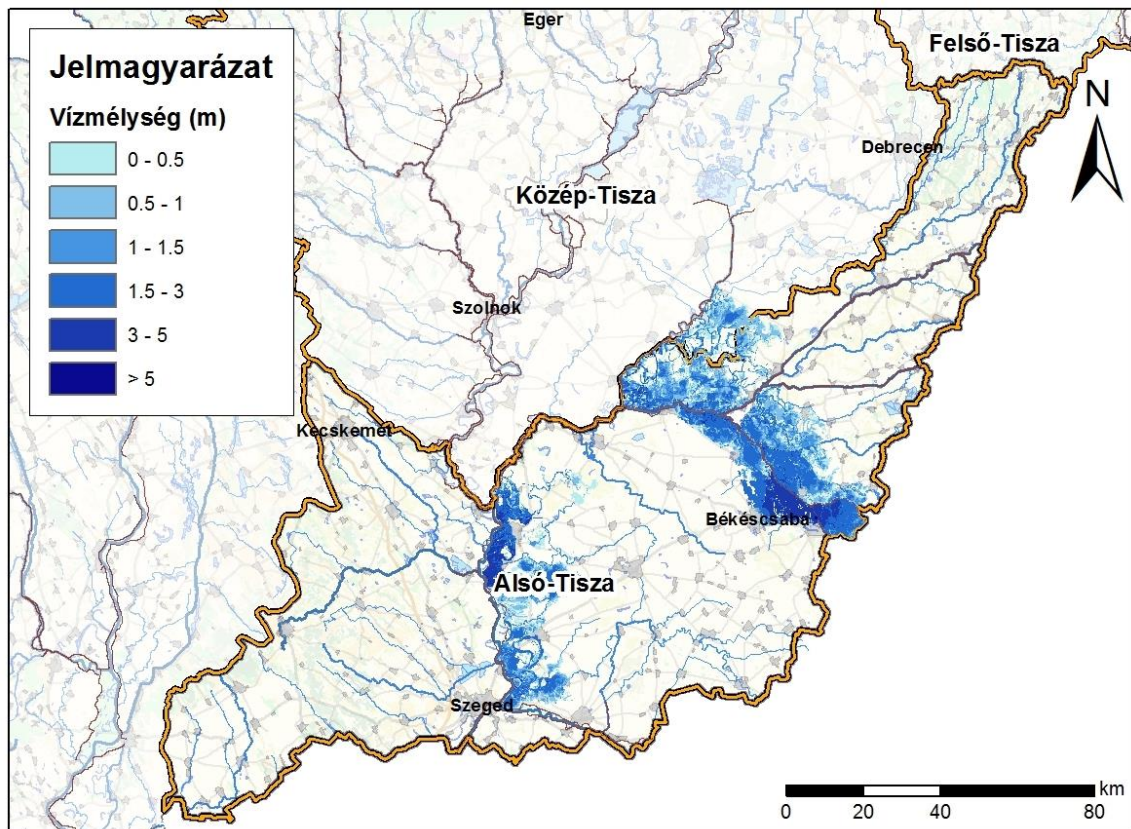
19. ábra. Országos 3,3%-os elöntési térkép



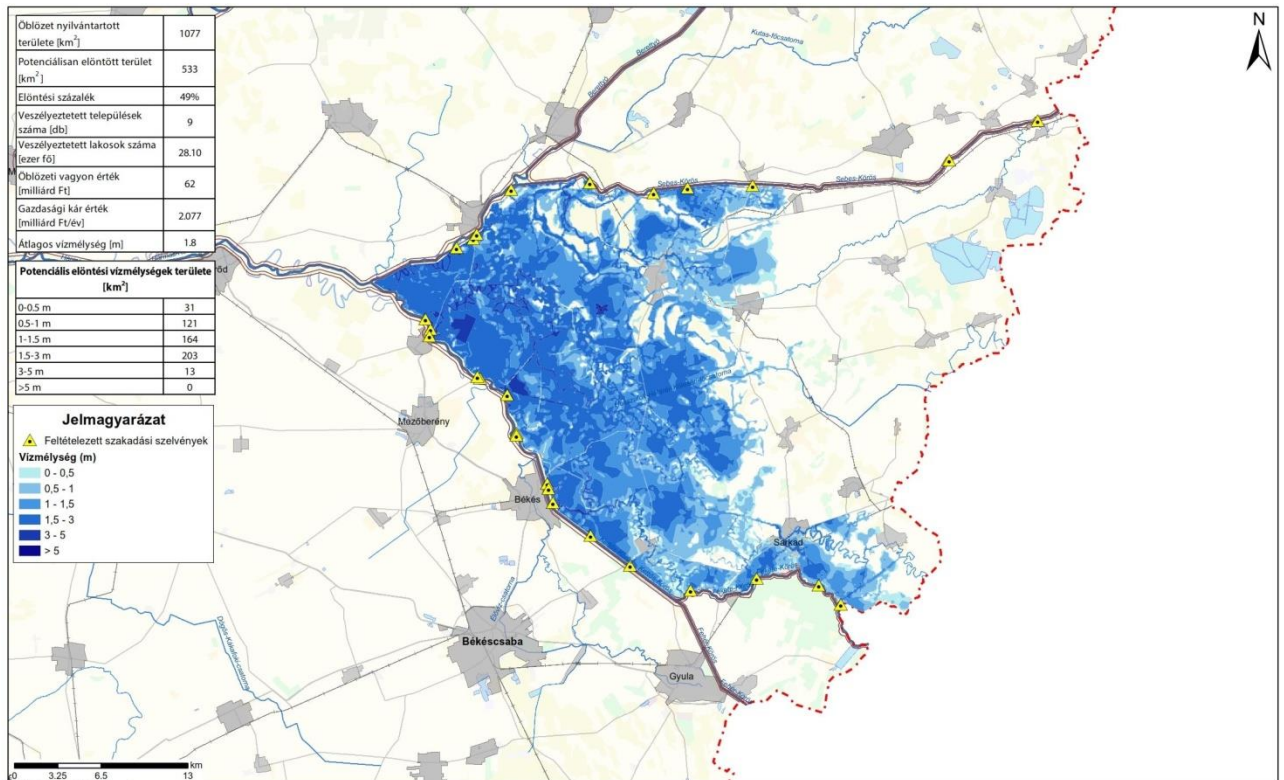
20. ábra. Az Alsó-Tiszai tervezési egység 1%-os elöntési térképe



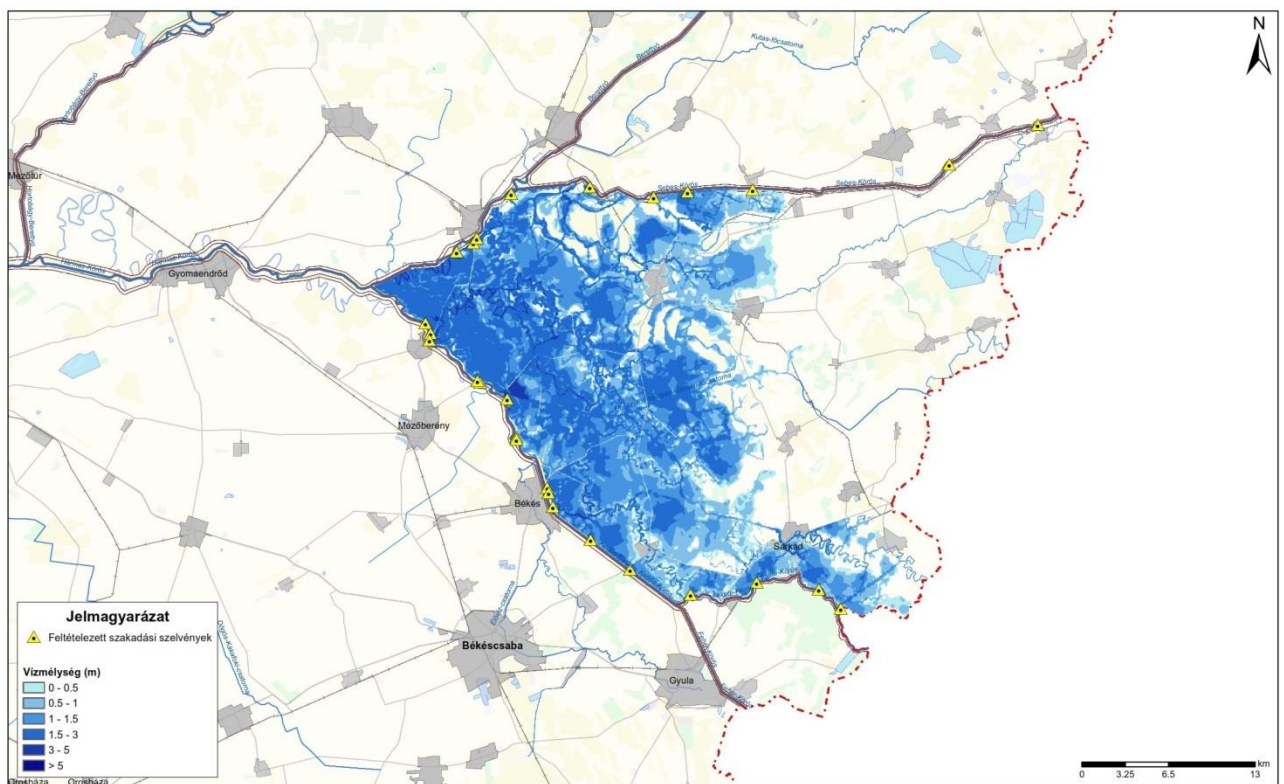
21. ábra. *Az Alsó-Tiszai tervezési egység 1%-os elöntési térképe*



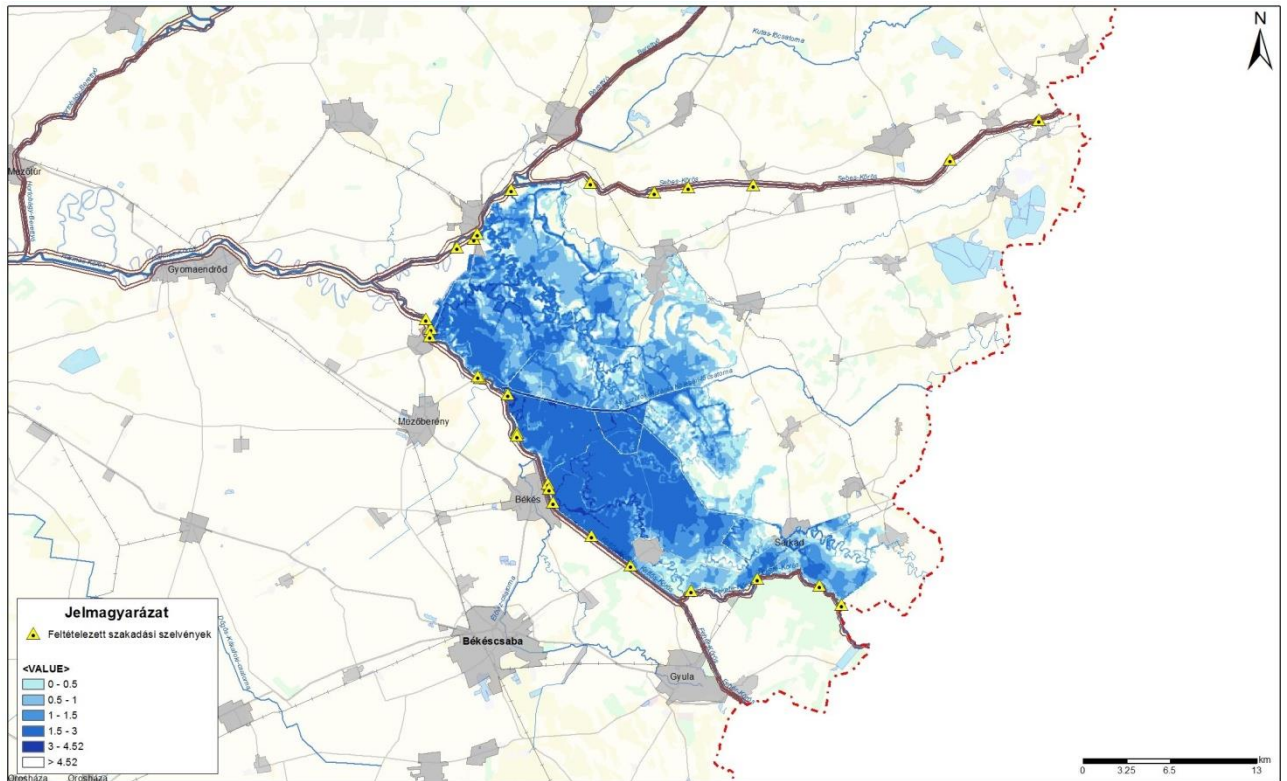
22. ábra. *Az Alsó-Tiszai tervezési egység 3,3%-es elöntési térképe*



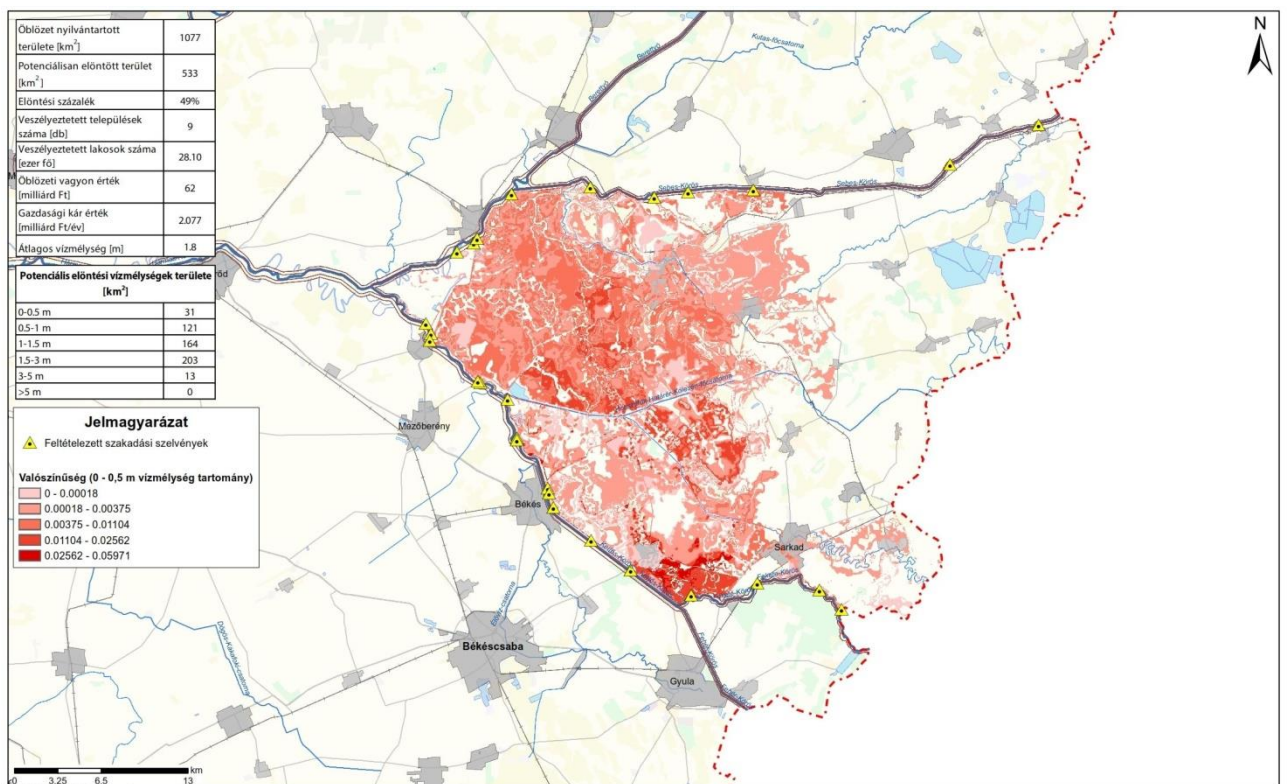
23. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 1%-es elöntési térképe



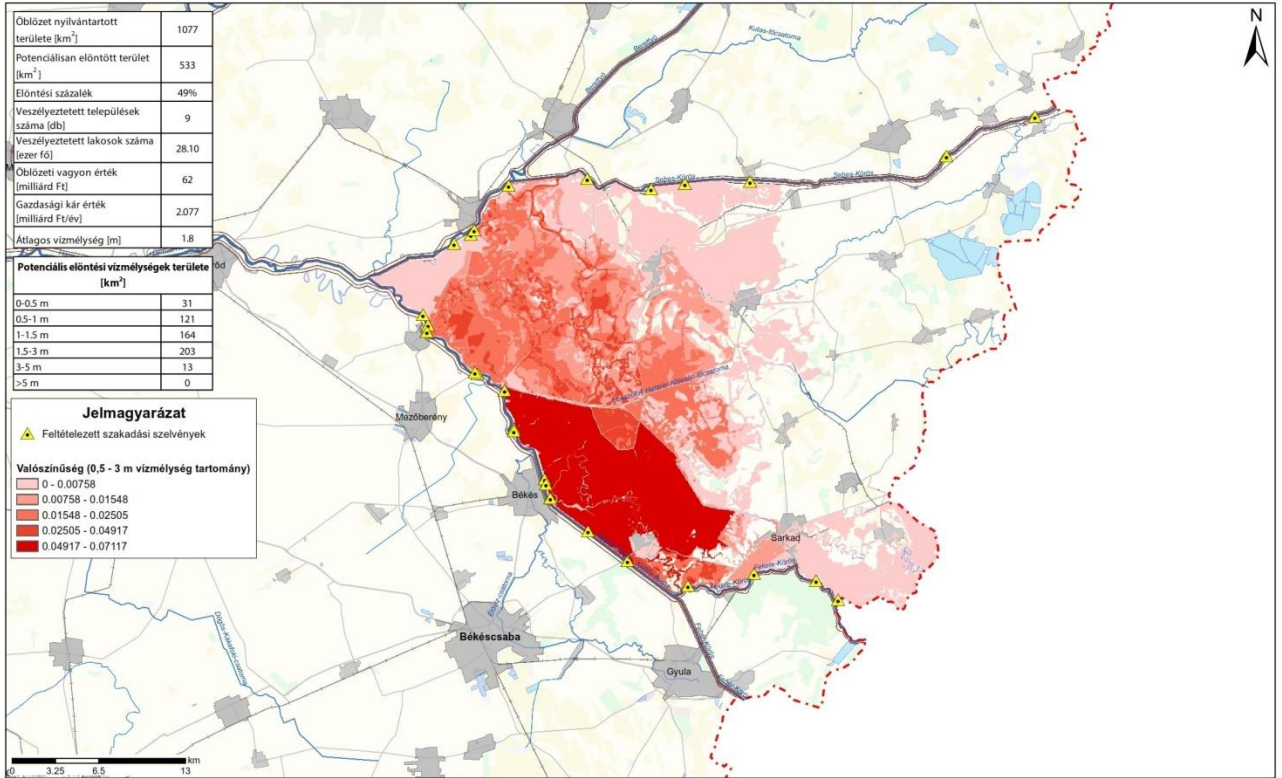
24. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 1%-os elöntési térképe



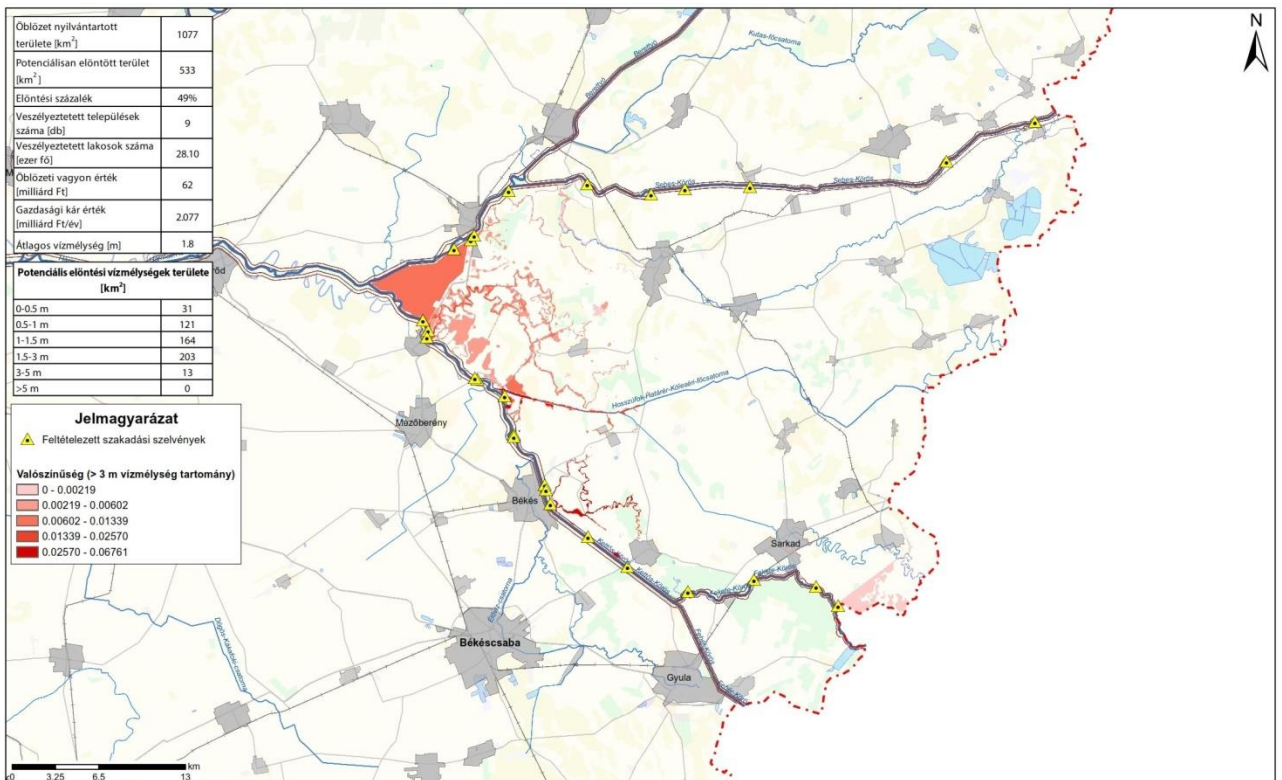
25. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 3,3%-os elöntési térképe



26. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 0-0.5 m vízmélységhez tartozó veszélytérképe



27. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 0,5-3 m vízmélységhez tartozó veszélytérképe



28. ábra. A Sarkadi ártéri öblözet 3 m-nél nagyobb vízmélységhez tartozó veszélytérképe

4.3. KISVÍZFOLYÁSOK VESZÉLYTÉRKÉPEZÉSE

A tervezési egység területén nincs kisvízfolyás kategóriába eső víztest.

4.4. VESZÉLYTÉRKÉPEZÉS A FOLYÓK NYÍLT ÁRTEREIN

4.4.1. Módszertan

A nyílt árterek modellezésénél flexibilis rácshálón alapuló Mike 21 FM modelleket futtattunk. A vizsgálatot nem egy-egy kis méretű nyílt ártérre hajtottuk végre, hanem a nagyvízi mederkezelési tervezési határokhoz igazodtunk, így a peremek által történő befolyásoltságot csökkenteni tudtuk. Az előzetes vizsgálatok és a nagyvízi mederkezelési tervek továbbá kimutatták, hogy a meder és a hullámtér kalibrációja lényeges a megfelelő végrehajtás szempontjából, bizonyos szakaszokon csak a simasági együttható változtatásával 1-1,5m szintkülönbséget tudtunk előállítani. A kalibráláshoz korábbi árhullámok tetőző vízállásbeméréseit használtuk, amihez az alapadatokat a vízügyi igazgatóságok szakemberei biztosították.

A terepmodell felépítésénél a lényegesen nagyobb pontosság érdekében a HYDRODEM helyett a LIDAR felméréseken és pontosított vonalas létesítményeken alapuló, a nagyvízi mederkezelési tervezés során előállított terepmodellt adaptáltuk. A rácsháló felépítésénél célszerű volt eltérni az egy osztásközű rácshálós modelltől, és flexibilis rácshálóval felépíteni a modellt, mivel így a vizsgálat szempontjából meghatározó területek pontosan körülrajzolhatóak, azok magassági értékei lényegesen pontosabban szerepeltethetők a modellben.

A terhelések meghatározásánál figyelembe vettük a korábban meghatározott 5 különböző valószínűségi értéket a vízmércékre, illetve a nagyvízi mederkezelési futtatás során figyelembe vett mértékadó árvízszinthez tartozó értékeket, továbbá a nagyvízi mederkezelés módszertanának megfelelően a modellezés során permanens állapotot vizsgáltunk.

Mivel a nyílt árteres modelleknél a folyó oldali terhelés okozza az elöntési eseményt, így az elöntési térkép egyben a veszélytérkép is.

A lefuttatott teljes nagyvízi szakaszokat lefedő modellekből kivágtuk a korábban azonosított nyílt árteres szakaszokat, így előállítva az egyes nyílt árterekre vonatkozó modelleket, azt követően pedig a modellezési eredmények alapján a veszélytérképeket.

4.4.2. Veszélytérképezés eredményei a nyílt ártereken

A tervezési területen nincs veszély- és kockázati térképezésre kijelölt nyílt ártéri öblözet.

4.5. BELVÍZ-VESZÉLYEZTETETTSÉG ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI

Magyarország síkvidéki, belvív-veszélyeztetett területeire kidolgozásra került a belvízi veszélytérképezés új módszertana, illetve a módszertan alapján meghatározásra került az egyes területek Komplex Belvív-veszélyeztetettségi Valószínűsége (KBV) 50x50 m-es raszterben.

Az országos vizsgálat módszertanának leírását, a számítási eredményeket részletesen a **Belvízi veszélytérképezés metodikája, a veszélytérképezés eredményei** c. önálló anyag tartalmazza, ebben a fejezetben az anyag összefoglaló adatait, a tervezési egység területét érintő eredményeket mutatjuk be.

Az Alsó-Tisza tervezési egységen 29 belvízvédelmi szakasz található összesen 15842 km² területtel (**12. táblázat**).

Az Alföld D-i területeinek hidromorfológiai arculatát a Tisza és vízrendszerébe tartozó mellékfolyók alakították ki az elmúlt 10000 évben. Az egykor vízjárta területek a folyószabályzásnak és a lecsapolások vízgazdálkodási beavatkozásainak köszönhetően ma már túlnyomó többségben mezőgazdasági művelés alatt állnak. Felszint sokfelé tagolják egykori medermaradványok és morotvák. A terület DK-i részén megfigyelhető a felszín alatti víztestek egymásra hatásának következtében kialakuló Földárja jelenség. A tervezési egységen belül egyaránt jelentkezik a tartós vízhiány és káros víztöbblet. Nagy problémát okoz a talajvíz tartós csökkenését okozó szárazodás. A morfológiai és hidrológiai adottságok miatt a belvizek nagy rendszerességgel okoznak jelentős gazdasági károkat, ezért a károk megelőzése és csökkentése kiemelt feladat.

12. táblázat. *Belvízvédelmi szakaszok területe az Alsó-Tisza tervezési egységen*

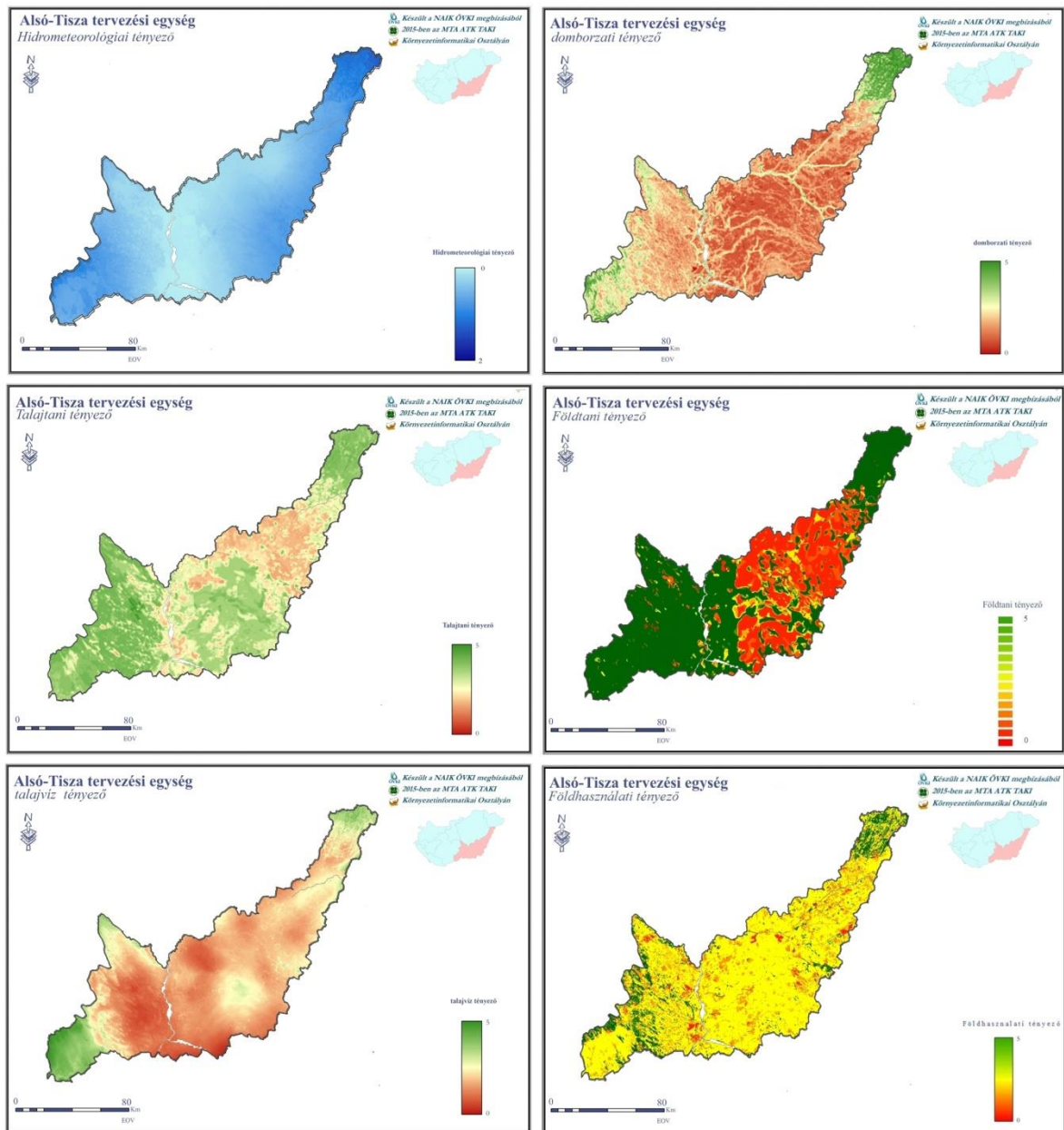
Belvízvédelmi szakasz		Terület (km ²)
száma	neve	
03.01.	Bajai	1004
03.02.	Kalocsai	42
03.03.	Kunszentmiklósi	100
09.07.	Hamvas-sárréti	141
09.08.	Berettyó-alsó	535
09.09.	Berettyó-felső	378
09.10.	Kálló	617
09.11.	Alsónyírvíz-Kati-ér	300
09.12.	Alsónyírvíz-Nagy-éri	511
11.02.	Dong-éri	931
11.03.	Torontáli	247
11.04.	Dong-ér-Kecskeméti	1044
11.05.	Vidreéri	262
11.07.	Sámson-Élővízi	1735
11.08.	Kurcai	1360
12.02.	Szeghalmi	240
12.03.	Gyomai	499

Belvízvédelmi szakasz		Terület (km ²)
száma	neve	
12.04.	Holt-sebes-körösi	368
12.05.	Kettős-Körös jobb parti	284
12.06.	Hosszú-foki	460
12.07.	Fehér-Fekete-Körös közti	90
12.08.	Élvíz-csatornai	719
12.09.	Mezőberényi	506
12.10.	Dögös-káka-foki	746
11.01.	Algyő-Tápé-Gyála-Körös-éri	1933
11.06.	Mártély-Tisza-Maroszugi	764
Összesen		15842

Mindezek alapján a vízügyi és mezőgazdasági tervezésnek elengedhetetlen feltétele egy nagy felbontású belvív-veszélyeztetettségi térkép, amely alkalmas egy-egy terület belvízi veszélyeztettségének numerikus jellemzésére.

4.5.1. Módszertan

A belvív-veszélyeztettség általánosságban egy olyan térbeli jellemzőnek tekinthető, amely azt fejezi ki, hogy a statikus és dinamikus befolyásoló tényezők együttes hatása miatt, adott területet potenciálisan milyen mértékben sújthat belvív szélsőség. A módszertan alapja, hogy a legfőbb állandó és változó tényezők figyelembevételével olyan térképsorozat készül, amely lokális pontossággal jellemezi a vizsgálati terület belvízi veszélyeztettségét. Ehhez 6 fő tényező digitális térképét kell megszerkeszteni, melyek alapjai egy-egy jól definiált 1-től 5-ig terjedő paraméter. Minél nagyobb a vizsgált tényező értéke, annál kisebb a belvízképződés lehetősége. A belvízi veszélyeztettség és a természeti tényezők kapcsolata az alábbi 6 fő tényező számszerű értéke alapján került meghatározásra (*29. ábra*):



29. ábra. A belvíz-veszélyeztetettség térképezés 6 fő tényezőjének térbeli kiterjesztése

- Hidrometeorológiai tényező (a súlyozott csapadék és a lehetséges párolgás éves értéke hányadosának 10%-os előfordulási valószínűségű értéke);
- Domborzati tényező (relief energia a HIDRODEM terepmodell alapján + 8 db környezeti segédváltozó);
- Talajtani tényező (víznyelési sebességből és egyéb mutatókból meghatározva, a Kreybig-féle talajtérképek és a Várallyay-féle térképek alapján + 3 db környezeti segédváltozó);
- Földtani tényező (a felső 10 méteres rétegösszetétel fő jellemzőiből, mint az agyagossági százalékból, a vízzáró réteg vastagságából és elhelyezkedéséből számítva, melyek egyben környezeti segédváltozók);
- Talajvíztényező (2-2 magas talajvíz (LNV₁₉₆₁₋₁₉₉₀, LNV₁₉₉₁₋₂₀₁₄) átlaga, konkrét kútdatokra feldolgozva és a HIDRODEM-hez igazítva);
- Földhasználati tényező (művelési ágakból, mint rét-legelő, szántó, erdő, stb. meghatározva, felhasználva a CORINE Landcover CLC50 adatbázist).

A belvív-veszélyeztetettségi térkép szerkesztéséhez alkalmazott regressziós eljárás során a „független” változók a belvízképződést befolyásoló tényezők, míg a „függő” változó a tényleges belvív-elöntési adatok alapján szerkesztett belvív-gyakorisági térkép, más szóval az elöntés relatív gyakorisága.

A belvív-veszélyeztetettségi térképezés (Komplex Belvív-veszélyeztetettségi Valószínűség, KBV) jelen munka során egy, a környezeti modellezésben egyre több területen bizonyító geostatistikai módszer, a regresszió krigelés alkalmazásával történt. Ennek során a vizsgált tényező térbeli változását a térbeli interpoláció mellett a vele közvetett vagy közvetlen kapcsolatban álló segédváltozók figyelembe vételével modellezzük. A regresszió krigelés során a térképezendő tulajdonságot először a környezeti változók többváltozós regressziójával becsüljük, majd a modellezett értékek és az adatok közötti eltérések térbeli kiterjesztése krigelési eljárással történik. A regressziós modellek, illetve a reziduumokon alapuló krigelési becslő eljárás eredményeként kapjuk meg Magyarország síkvidéki területeire vonatkozóan a belvív-veszélyeztetettség térbeli becsléseit, azaz a Komplex Belvív-veszélyeztetettségi Valószínűséget. A belvív-veszélyeztetettség alatt azt a valószínűségi változót értjük, ami statisztikailag értelmezhető formában megadja, hogy adott területen (pl. térképi cellában) mekkora eséllyel következik be a vizsgált hidrológiai szélsőség.

4.5.2. A belvív-veszélytérképezés eredményei

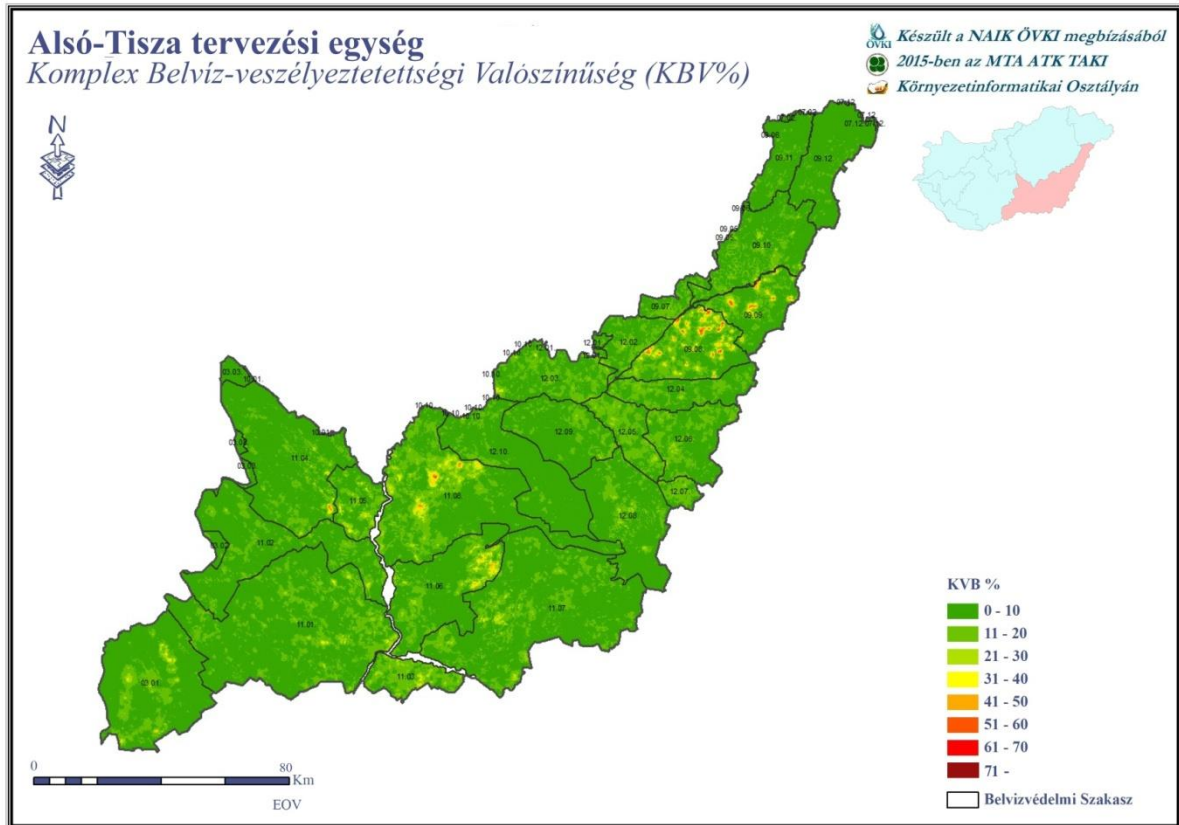
A regresszió krigelés eredménye a KBV térkép (30. ábra), mely alapján megállapítható, hogy a tervezési egység mely területeit veszélyezteteti belvízi elöntés.

Belvízzel leginkább veszélyeztetett területek a folyóhálózathoz köthetőek, az egykori ártereken és a mocsaras, lápos területek megőrizték a belvív keletkezésére való hajlamukat. Nagy kiterjedésű, tartós belvízelöntésre elsősorban a Csongrádi sík, a Bihari-sík, a Körösmenti-sík és a Torontál részeken számíthatunk. Erősen veszélyeztetett szakaszok az Alsó-Tisza tervezési egységen belül az Mártély-Tisza-Maroszugi, a Berettyó-alsó és Berettyó-felső, Kurcai, a Torontáli és a Dongér-Kecskeméti, illetve a Bajai. Közepesen veszélyeztetett szakaszok az Algyő-Tápé-Gyála-Körös-éri, a Sámson-Élvízi, az Élvíz-csatornai, a Fehér-Fekete Körös közti, a Hosszúfoki, a Kettős-Körös-jobb parti, a Gyomai, a Szeghalmi és a Kállói. A többi szakasz belvív-veszélyeztetettség szempontjából mérsékeltnek tekinthető, de az átlag előfordulás itt a legmagasabb tervezési egységek közül. A veszélyeztetettségi kategóriák területi kiterjedését a 13. táblázat szemlélteti.

13. táblázat. A Komplex Belvív-veszélyeztetettségi Valószínűség (KBV) %-ok területi arányai

KBV (%)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-
terület (km ²)	11546,86	3757,5	372,44	95,97	40,22	21,01	5,55	0,2

A KBV alkalmas arra, hogy megfelelő pontossággal jellemezzük egy-egy terület belvízi veszélyeztetettségét. A vizsgálati szempontok nagy száma miatt az összefüggések bonyolultsági foka magas, ezáltal azok tartalmi vonatkozása sokrétű. A belvív-veszélyeztetettségi térkép a mezőgazdasági vízgazdálkodással összefüggő feladatok megoldásához nyújt segítséget, de minden olyan külterületen folyó hasznosítási, fejlesztési és védelmi tevékenység lényeges támpontja lehet, amelyknél az időszakos vízborítás kárt okoz. A digitális tényezőtérképek és a KBV alapján szerkesztett szintézistérkép olyan származtatott térképek, amelyek alkalmasak az eltérő tulajdonságú területek összehasonlítására és a tényezők ok-okozati kapcsolatainak felderítésére.



30. ábra. *A Komplex Belvz-veszélyeztetettségi Valószínűség (KBV) területi eloszlása*

5. JELEN ÁLLAPOT KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSÉNEK MÓDSZERTANA ÉS EREDMÉNYEI

A kockázati térképezés általános elveit az EU 2007/60/EK Irányelve az alábbiak szerint rögzíti:

Az árvíz kockázati térképeken fel kell tüntetni a (3) bekezdésben említett forgatókönyvek szerinti árvizekkel kapcsolatos lehetséges káros hatásokat, amelyeket a következő szempontok szerint kell kifejezni:

- a) *a potenciálisan érintett lakosok becsült száma;*
- b) *a potenciálisan érintett terület gazdasági tevékenységének típusa;*
- c) *a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló, 1996. szeptember 24-i 96/61/EK tanácsi irányelv 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;*
- d) *egyéb olyan információk, amelyeket a tagállam hasznosnak ítél, mint például azon területek feltüntetése, ahol magas hordaléktartalmú, illetve törmelék-áradások fordulhatnak elő, valamint más jelentős szennyezési forrásokra vonatkozó információk.*

A fenti irányelvek alapján a hazai sajátosságok figyelembe vételével készült el a jelen állapot kockázati térképezése.

5.1. TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTEREK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE

A jelen állapot értékelésében bemutatjuk és vizsgáljuk a vagyoni és nem-vagyoni kockázatokat, bemutatjuk az értékelési szempontokat, mely értékelési szempontok az alapját képezik a konfliktusos területek leválogatásának és a kockázatkezelési intézkedési változatok meghatározásának és értékelésének.

Az Alsó-Tisza tervezési egység kockázati térképeit és a térképi állományok értékelését részletesen az **”Alsó-Tisza tervezési egység értékelése a jelen állapotra”** című dokumentum tartalmazza, ebben a fejezetben az anyag összefoglaló adatait mutatjuk be.

Kockázat alatt az ár- és belvízi elöntésből fakadó hatások várható értékét értjük, azaz az elöntés előfordulási valószínűségének, a kitétségnak és a kitétt értékek elöntéssel szemben való érzékenységének szorzata. Az előfordulási valószínűséget, a veszély paramétereivel egyetemben (vízmélység, vízsebesség) a veszélytérképek tartalmazzák. A kitétség a vizsgált területen található vagyoni és nem-vagyoni értékek összessége (a területhasználati kategóriák szerint). Ezek érzékenységére utalnak a kárfüggvények és a nem-vagyoni értékek tekintetében az osztályba sorolás, azaz, hogy adott tulajdonságú elöntés milyen mértékben károsítja a különböző értékeket.

A kockázati térképek, mint adatállomány, e hatások területi eloszlását (50 x 50 méteres cellánként) mutatják be.

5.1.1. Vagyoni kockázatok

A vagyoni kockázati térkép az éves várható átlagos kárértéket forintban kifejezve jeleníti meg, mely értelmezhető cellaszinten, vagy egy összegzett számértékként (várható éves átlagos árvíz kár) is egy, a kockázatkezelési tervezés érdekében praktikusán lehatárolt területen.

A tervezési egység területén az egyes ártéri öblözetek fajlagos, illetve az öblözeti összesített kockázati értékeit a **14. táblázat** a tervezési egység vagyoni kockázati térképét **a 31. ábra** tartalmazza.

14. táblázat. *Az ártéri öblözetek a fajlagos, illetve összesített kockázati értékei*

Öblözet	Kockázat fajlagos átlag értéke (eFt/év/ha)	Vagyoni kockázatok összege (MFt/év)
Nagy-Sárréti	110,2	10173,0
Érmelléki	6,4	5,0
Remetei	146,8	1285,0
Berettyóújfalui	15,4	329,0
Gyulai	200,8	2031,0
Kis-Sárréti	8,6	356,0
Csongrádi	160,3	4278,0
Sarkadi	32,3	2077,0
Torontáli	80,9	1996,0
Békési	215,0	6393,0
Szegedi	636,2	29060,0
Körös-Tisza-Maros közti	43,4	7485,0

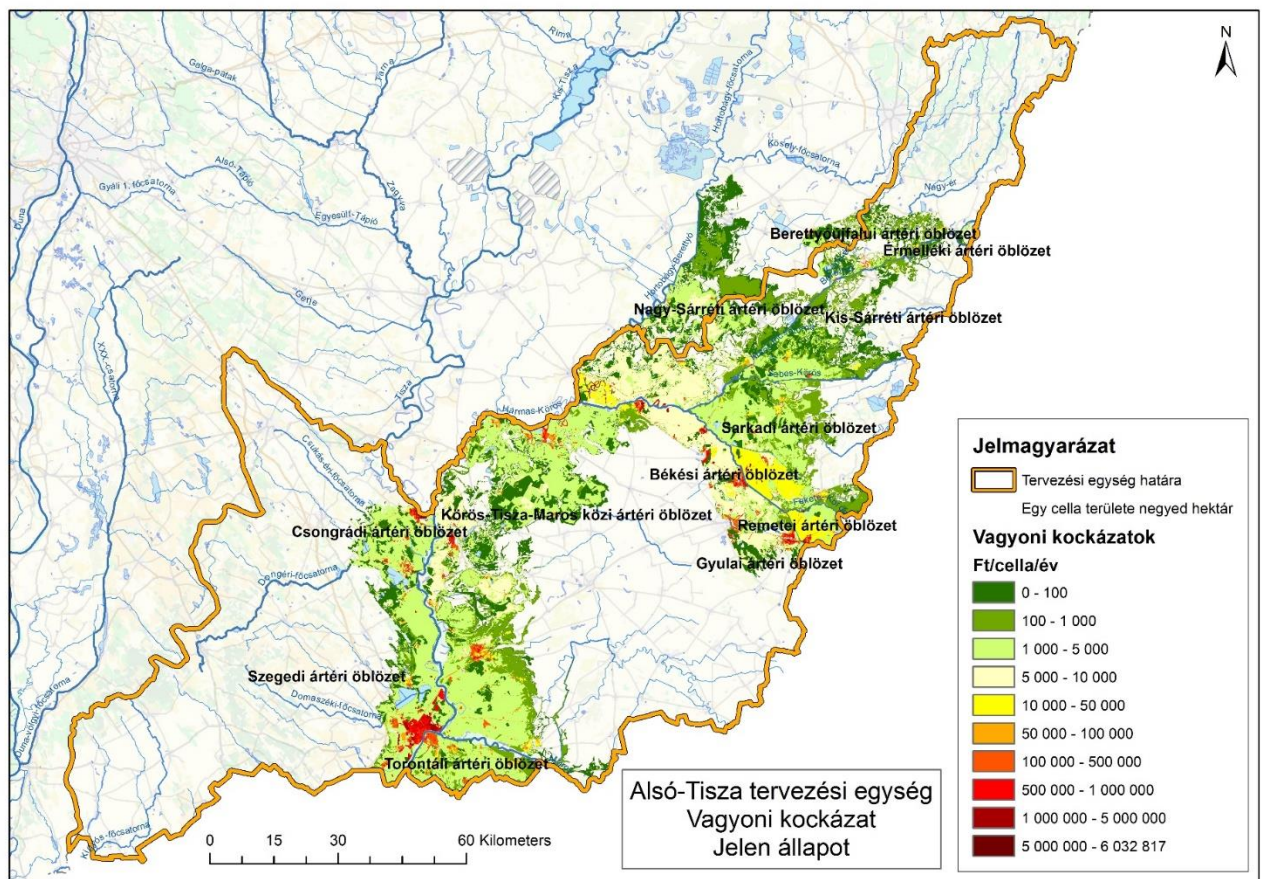
Az öblözeti szintű összes vagyoni kockázat a Szegedi, valamint a Nagy-Sárréti ártéri öblözetekben a legnagyobb, kiemelkedő a többi öblözethez képest a Körös-Tisz-Maros-közi, Békési és a Csongrádi öblözetben.

A vagyoni kockázatok eloszlása alapján vizsgáltuk a 2 millió Ft/év/ha-nál nagyobb kockázati értékű területeknek és az összes kockázat területének az arányát, ezt nevezzük kiemelt kockázatú területek arányának. A **15. táblázat** szerint a magas kockázatú területek aránya a Szegedi öblözetben a legnagyobb, amit a Nagy-Sárréti, Csongrádi, Remetei, Gyula és Békési övezetek követnek.

15. táblázat. *Az ártéri öblözetek vagyoneértékei, a fajlagos, illetve az öblözeti összesített kockázati értékei*

Öblözet	Kockázat fajlagos értéke (eFt/év/ha)			Kiemelt kockázatú területek aránya
	2 000 -4 000	4 000 -40 000	40 000 felett	
Érmelléki	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Berettyóújfalui	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Kis-Sárréti	0,84%	0,00%	0,00%	0,84%
Remetei	32,35%	35,07%	0,00%	67,42%
Torontáli	6,26%	0,00%	0,00%	6,26%
Gyulai	56,70%	5,62%	0,00%	62,32%
Sarkadi	10,88%	18,86%	0,00%	29,74%

Öblözet	Kockázat fajlagos értéke (eFt/év/ha)			Kiemelt kockázatu területek aránya
	2 000 -4 000	4 000 -40 000	40 000 felett	
Csongrádi	51,31%	17,60%	0,00%	68,91%
Békési	37,59%	23,37%	0,00%	60,96%
Körös-Tisza-Maros közü	29,15%	2,42%	0,00%	31,57%
Nagy-Sárréti	5,61%	71,76%	0,00%	77,37%
Szegedi	8,09%	85,95%	0,00%	94,04%



31. ábra. *Az Alsó-Tisza tervezési egység vagyonskockázati átnézetü térképe a jelen állapotra*

5.1.2. Emberi élet kockázatok

A vizsgálat során az ÁKK II. ütemben kidolgozott metodika alapján vizsgáltuk az emberi élettel kapcsolatos kockázatokot. Figyelembe vettük és alkalmaztuk azokat a nemzetközileg kidolgozott módszereket, amelyek részletesebben vizsgálják az elöntések emberre, az emberi életre gyakorolt közvetlen és közvetett hatásait.

Míg az *árvizek közvetlen hatásai* inkább az emberi életet veszélyeztetik, illetve fizikai sérüléseket okozhatnak, addig a *közvetett hatások* inkább mentális, pszichikai tüneteket, vagy hosszabb távú egészségkárosodást eredményezhetnek.

A kockázati értékek az elöntési valószínűség, laksűrűség és terhelési osztály függvényében kerültek meghatározásra. A terhelési osztályok (5 osztály) a területen kialakuló elöntési vízmélység függvényében kerültek kialakításra. (16. táblázat)

16. táblázat. *Terhelési osztályok paramétere*

Terhelési osztályok	Veszély paramétere [m]	Leírás
1. terhelési osztály	0 - 0,8	Az emberek számára alacsony az árvízi kockázat
2. terhelési osztály	0,8 - 1,5	A veszélyeztetett korosztályok (gyermek, idős) számára jelent veszélyt az áradás
3. terhelési osztály	1,5 – 2,0	Veszélyes helyzet alakulhat ki a legtöbb ember számára, amennyiben nem megfelelő viselkedést folytatnak az áradásos területen
4. terhelési osztály	2,0 – 3,0	Közvetlen veszély fenyegeti mindazokat, akiket a szabadban az áradás érint, függetlenül az egyén korától, egészségi állapotától stb.
5. terhelési osztály	3 felett	Közvetlen veszély fenyegeti mindazokat, akiket a szabadban az áradás érint, függetlenül az egyén korától, egészségi állapotától, stb., de az épület állapotától és az építési módtól és építőanyagától függően közvetlen veszély fenyegeti az embert a házakban is, mivel szerkezeti károsodások következhetnek be

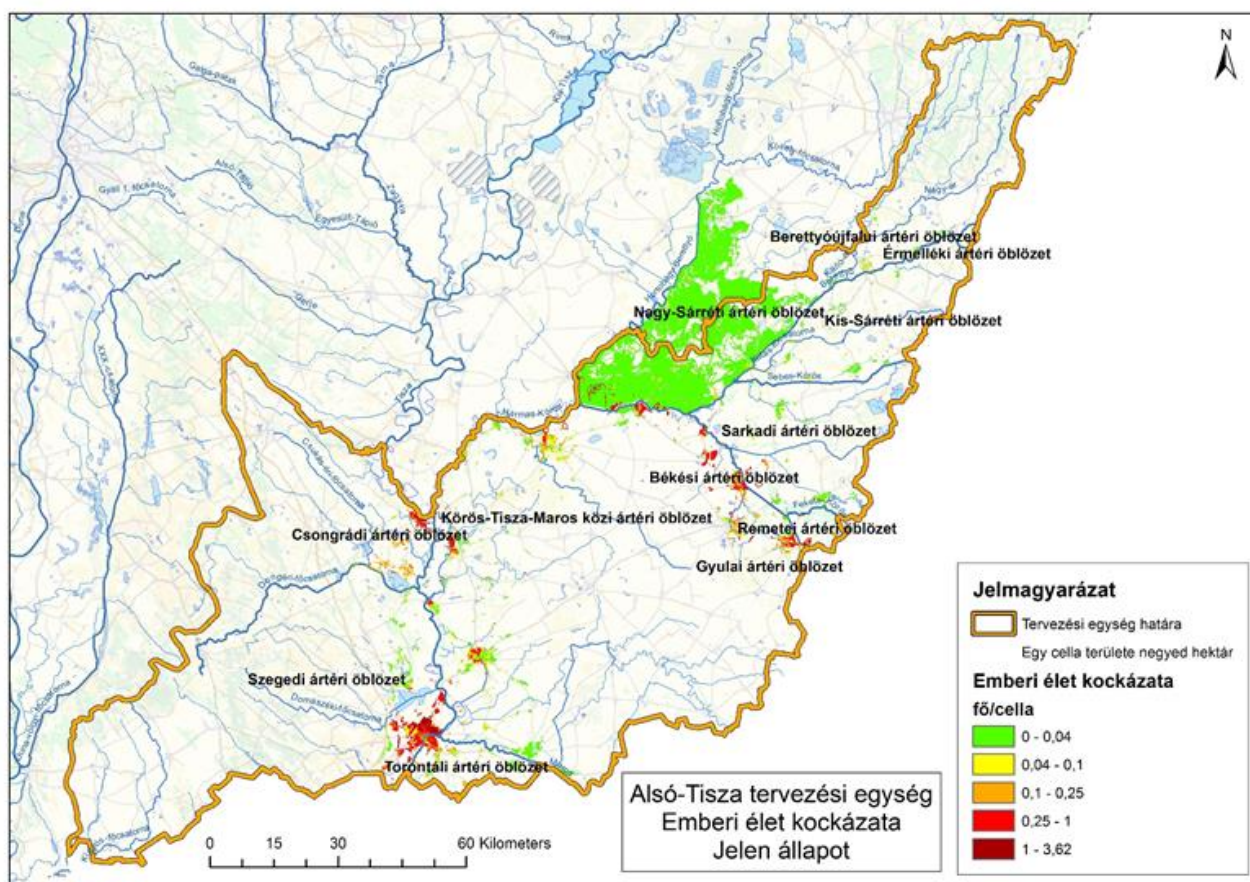
A magas terhelési osztályok főként a tervezési egység alsó szakaszán, a Tisza jobb partján jelentkeznek, a Szegedi és Csongrádi ártéri öblözetben, a bal parton pedig a Torontáli öblözetben. Ezen felül Gyomaendrődtől kelet felé a Remetei, Sarkadi és Kis-Sárréti valamint a Gyulai öblözetben találunk ilyen területeket.

Az **emberi élet kockázati értékét** az előzőekben bemutatott terhelési osztályok, a laksűrűség és az elöntés valószínűségének szorzataként számítjuk. Ezen paraméterek felhasználásával a következő kategóriákat határoztuk meg:

- elfogadható (zöld) (kockázati tényező értéke 0-0,04): alacsony a terhelés, emberi életet közvetlenül nem veszélyeztet, illetve az elöntés valószínűsége is viszonylag alacsony.
- tolerálható, alacsony (sárga) (kockázati tényező értéke 0,04-0,10): mindenki számára veszélyes terhelés jellemzően még továbbra sem alakulhat ki, illetve az előfordulási valószínűség még mindig viszonylag alacsony. Magas terhelés kicsi valószínűség mellett, vagy alacsony terhelés, de magasabb valószínűséggel csak gyéren lakott területeken fordulhat elő.
- kezelendő, közepes (narancs) (kockázati tényező értéke 0,10-0,25): ennél a kategóriánál már megjelennek a mindenki számára veszélyes, magas terhelési osztályok, amihez viszonylag magas valószínűség vagy nagy laksűrűség is párosul, ezért a kockázatot már mindenképpen csökkenteni szükséges.
- kezelendő, magas (piros) (kockázati tényező értéke 0,25-1,00): ekkor a terhelés már jellemzően magas, így veszélyes minden ott élő számára, továbbá a valószínűség és/vagy a laksűrűség értéke is magas.

- Próbaszámítások szerint, ha a kockázati érték magasabb 1-nél, akkor már mindhárom paraméter értéke megengedhetetlenül magas, így ezeken a területeken a **kockázat kiemelten kezelendő**.

A tervezési egység területére az emberi élet kockázati térképét a **32. ábra** kiemelt és az összes életkockázati arányokat a **17. táblázat** tartalmazza.



32. ábra. *Emberi élet kockázati értékei a jelen állapotr*

A veszélyeztetett lakosság alatt a várható előntéssel érintett össze lakost értjük az egyes öblözetekben. Az 1%-kal veszélyeztetett lakosok száma a veszélytérképből becsülhető. A magas kockázattal érintett lakosság tartalmazza a terhelésre vonatkozó legtöbb információt. Figyelembe veszi a valószínűségi mellett az előntési vízmélységet és a laksűrűséget és a kiemelt terheléssel érintett területen becsüljük a lakosok számát.

Kiemelt veszélyeztetettségűnek tekintjük azokat a területeket, ahol az előntés valószínűsége nagyobb vagy egyenlő, mint 0,01, és a vízmélység nagyobb vagy egyenlő, mint 1,5 méter.

17. táblázat. *Veszélyeztetett és kiemelten veszélyeztetett lakosok száma*

Öblözet	Veszélyeztetett lakosság (fő)	1%-kal veszélyeztetett lakosság (fő)	Magas kockázattal érintett lakosság (fő)	Magas/össz lakosság arány
Békési	61 539	54 629	29 918	49%
Berettyóújfalui	11 815	4 309	0	0%
Csongrádi	27 025	27 002	12 708	47%
Érmelléki	42	11	0	0%

Öblözet	Veszélyeztetett lakosság (fő)	1%-kal veszélyeztetett lakosság (fő)	Magas kockázattal érintett lakosság (fő)	Magas/össz lakosság arány
Gyulai	20 052	19 514	10 295	51%
Kis-Sárréti	16 449	3 149	153	1%
Körös-Tisza-Maros közti	160 310	71 518	21 605	13%
Nagy-Sárréti	36 926	20 448	10 927	30%
Remetei	6 055	5 879	4 420	73%
Sarkadi	30 062	8 373	3 118	10%
Szegedi	158 591	140 228	123 526	78%
Torontáli	54 346	40 521	25 880	48%
Összesen	583 210	395 579	242 547	42%

Az eredményekből látható, hogy az Alsó-Tisza tervezési egységen a becslések szerint 583 210 fő érintett árvízi elöntéssel. Ennek 42%-a, 242 547 fő él magas kockázattal érintett területen és 395 579 fő érintett viszonylag gyakran, 1%-nál nagyobb valószínűséggel.

A kiemelt kockázattal érintett és az összesen érintett lakosok aránya 9 öblözetben haladja meg a vizsgált 10%-os arányszámot. Ezekben az öblözetekben az érintettség arányától, a helyi viszonyoktól és lehetőségektől függően intézkedést javasolunk. A tervezési változatokban vizsgáljuk, hogy a kiemelten érintett lakosok száma a 10%-os határérték alá csökken-e.

Amennyiben a vizsgált arányszám kicsi, az azt is jelenti, hogy az adott területen bár egy esetleges szélsőséges helyzetben előforduló elöntési esemény érint lakosokat, a kockázat mégis alacsony, mert alacsony az elöntés előfordulási valószínűsége ($p < 0,01$), illetve az elöntés mélysége ($h < 0,8$ m).

5.1.3. Kulturális örökség értékelése

Az Alsó-Tisza tervezési egységen megvizsgáltuk, hogy mekkora azoknak a területeknek a nagysága öblözetenként, amelyekben kulturális örökség található. Ezen belül vizsgáltuk azoknak a területeknek az arányát, ahol kiemelt veszélyeztetettséggel érintett objektumok találhatóak. Kiemeltnek tekintjük a 0,05 valószínűségnél (20 éves gyakoriságnál) nagyobb valószínűséggel érintett objektumokat és számítjuk ennek a területét és arányát az összesen érintett objektumokhoz képest. A **18. táblázat** szemlélteti a vizsgálati eredményeket.

18. táblázat. *A kulturális örökségi kockázatok mértéke*

Öblözet	Kulturális örökséget tartalmazó terület összesen (ha)	Kiemelten érintett objektumok területe (ha)	Arány (%)
Békési	393,00	0,00	0%
Gyulai	633,00	0,00	0%
Nagy-Sárréti	21,00	0,00	0%
Remetei	90,00	36,00	40%
Sarkadi	292,00	0,00	0%
Berettyóújfalui	161,00	0,00	0%

Öblözet	Kulturális örökséget tartalmazó terület összesen (ha)	Kiemelten érintett objektumok területe (ha)	Arány (%)
Érmelléki	0,00	0,00	0%
Kis-Sárréti	1 632,00	0,00	0%
Csongrádi	0,00	0,00	0%
Körös-Tisza-Maros közti	0,00	0,00	0%
Szegedi	1 252,00	0,00	0%
Torontáli	196,00	0,00	0%

A táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy az Alsó-Tisza tervezési egységen csak a Remetei öblözetben magas a kiemelt veszélyeztetettséggel érintett objektumok területének aránya.

5.1.4. Környezeti hatások

a) Natura 2000 területek árvízi elöntési hatásai

Az ökológiai kockázatok megítélése alapvetően eltér minden más értékeléstől, itt ugyanis lehet kedvező változásra is számítani! Ez nem is meglepő, hisz az elöntéssel érintett területek egykor rendszeresen vízjárta árterek voltak, vegetációjuk ennek megfelelő. Az árvizek alkalmával az árvízi öblözetekbe jutó víztöbbletnek alig van ökológiai kockázata.

Az árvízi veszély- és kockázati térképezés alapvetően abból indult ki, hogy a többletvíz kedvezőtlen, amitől meg kell óvni a településeket, a gazdasági értékeket. Ezzel szemben a víztől függő ökoszisztémák számára jelenleg Magyarország legnagyobb részén a szárazodás a valódi fenyegetettség. Ez egyszerre mind azt is jelenti, hogy ami minden más vizsgálati szempontból kedvezőtlen, az ökológiai szempontból inkább haszon.

Az árvíz tényleges ökológiai hatását meghatározza az elöntés mértéke, tartóssága és az érintett élőhely típusa.

Az ökológiai kockázatok megítélésének alapelvei:

- Az 50 cm-nél kisebb mértékű elöntés nem kockázatos.
- A 3 métert meghaladó elöntés kockázatos, elkerülendő.
- A 3 méternél kisebb mértékű, 25 évnél ritkábban előforduló elöntések semlegesek, nem kockázatosak.
- Kockázateértékelést csak azokban az öblözetekben végzünk, ahol 25 évnél nagyobb elöntési gyakoriság várható és az elöntés mértéke 0,5-3 m közötti.

A kockázatok értékelését kizárólag a Natura 2000 területekre végeztük el. Ennek oka:

- A Natura 2000 területekre vonatkozóan vannak elérhető, friss (2013) adatok.
- A Ramsari területek vizes élőhelyek, ahol a víz csak akkor jelent kockázatot, ha nincs, vagy ha szennyezett, így értékelésük elhagyható, továbbá a Ramsari területek szinte kivétel nélkül mind tagjai a Natura 2000 hálózatnak.
- A nem védett területek mindegyikén - legyen az ökológiai háló, természetközeli terület, vagy besorolás nélküli bármilyen, nem beépített terület - általánosan az mondható, hogy a vízzel való elöntés ökológiai haszonnal jár. A területükön általában nincsen természetvédelmi szempontból külön figyelmet érdemlő élőhely, így ebből fakadó kockázat sincsen, ezzel szemben minden többletvíz potenciálisan növeli a beszivárgást, a párolgást az ökológiailag hasznosítható vizek mennyiségét, táplálja a kisvízköröket.

Az ökológiai kockázatértékelés alapelvei:

- Az **50 cm-nél kisebb mértékű elöntés semmilyen ökológiai kockázatot nem hordoz**. Ilyen vízborítást átmenetileg még az elöntésre nagyon érzékeny társulások is képesek elviselni, ha annak gyakorisága kicsi. Ilyen mértékű elöntésre kizárólag a pannon löszgyepek lehetnek kiemelten érzékenyek. Ez az élőhely azonban a magas ártérnél eggyel magasabb térszínen tenyészik, tehát elöntése egyáltalán nem tekinthető valószínűnek. Emiatt az 50 cm-nél kisebb mértékű elöntést bármely területen **ökológiailag nagyon kedvezőnek** értékelünk (a standardnak tekintett 1,5 hónapos időtartam mellett). Ilyen mértékű elöntés minden arra egyéb szempontból alkalmas területen megvalósítható az ökológiai hasznok növelése, az ökoszisztéma szolgáltatások degradációjának mérséklése, ill. azok fejlesztése érdekében.
- **A 3 métert meghaladó elöntés** - az eutróf tavak és a vízfolyások kivételével - minden élőhely számára kedvezőtlen, így **ökológiailag kockázatos, elkerülendő**.
- A 3 méternél kisebb mértékű, és **25 évnél ritkábban előforduló elöntések semlegesnek** tekinthetők, mert ilyen ritka behatást az ökoszisztéma regenerációs képessége semlegesíteni tud, ugyanakkor éppen a ritkaság miatt hasznok sem jelentkezhetnek tartósan.

Mindezek alapján csak azokban az öblözetekben szükséges az ökológiai kockázat értékelése, ahol 25 évnél nagyobb elöntési gyakoriság várható és az elöntés mértéke 0,5-3 m közötti vízmélység kategóriában van. Az összes többi esetben és területen a fenti általános szabályok az irányadók az ökológiai kockázat megítélésében.

Az Alsó-Tisza területén 8 olyan ártéri öblözet található, ahol a modelleredmények alapján Natura 2000 területek részleges elöntése várható.

- Kis-Sárréti ártéri öblözet
- Békési ártéri öblözet
- Sarkadi ártéri öblözet
- Szegedi ártéri öblözet
- Remetei ártéri öblözet
- Gyulai ártéri ártéri öblözet
- Körös-Tisza-Maros közti ártéri öblözet
- Csongrádi ártéri öblözet

Az **”Alsó-Tisza tervezési egység értékelése a jelen állapotra”** című anyag tartalmazza a tervezési területen az árvízi elöntések ökológiai kockázatok részletes értékelését. Az anyagban elkészített elemzés alapján megállapíthatjuk, hogy az Alsó-Tiszán a várhatóan ökológiai hasznokkal érintett N2000 terület 20 808 ha. Károk ennél nagyságrenddel kisebb területen, 2474 hektáron várhatók. Azon területek kiterjedése, ahol károk és hasznok egyaránt elképzelhetőek összesen 23 202 hektáron várható.

Kimagasló hasznok keletkeznek ebben a tervezési egységben a vízi madarak élőhelyéül szolgáló jelentős kiterjedésű madárvédelmi területek elöntése révén. A bizonytalan kimenetelű területek nagy kiterjedését alapvetően a szikes sztyeppék és mocsarak vegyes összetételű élőhelyek nagy száma okozza. Ezen az élőhelytípuson a kismértékű elöntés jótétemény, a nagymértékű jelentős kár!

b) Felszín alatti ivóvízbázisok állapota és veszélyeztetettsége

A felszíni vizek árvízkor veszélyeztethetik a vízbázisokat, ami különösképpen a parti szűrésű és a karsztvízbázisok esetében okozhat problémát. A parti szűrésű vízbázisoknál az árvíz után visszamaradó pangó víz, illetve a felszíni víz minőségében bekövetkező változás okozza a veszélyt. A karsztvízbázisoknál a magas vízállás okozta szennyeződés bemosódás jelenthet gondot. Azok a vízbázisok szintén veszélyeztetettek, melyek védőterülete nagyvízi medret érint. Ezek a vízbázisok

a VKI értékelés során a 3. (veszélyeztetett) kategóriába kerültek. A **19. táblázat** mutatja be a tervezési egységen a vízbázisok árvízi veszélyeztetettségét.

19. táblázat. *Felszín alatti vízbázisok árvízi veszélyeztetettsége*

Tervezési egység	Üzemelő vízbázis	Távlati vízbázis	Tartalék vízbázis	Összesen
Alsó-Tisza	3			3

c) *Szennyezőforrások és egyéb ipari létesítmények árvízi veszélyeztetettsége*

A tervezési egységeken megvizsgáltuk, hogy az egyes tervezési egységek területén milyen szennyezőforrások és ipari létesítmények kerülhetnek árvízi elöntés alá.

A tervezési egységen az összes, illetve az 1 ezrelékes és 1 százalékos előfordulási valószínűségű árvízi elöntéssel veszélyeztetett szennyezőforrások és ipari létesítmények számát a **20. táblázat** tartalmazza.

20. táblázat. *Szennyezőforrások és ipari létesítmények létesítmények árvízi veszélyeztetettsége*

Tervezési terület	Szennyezőforrás	Egyéb ipar	Szennyezőforrás		Egyéb ipar	
			1 ezrelék	1 százalék	1 ezrelék	1 százalék
Alsó-Tisza	251	31	186	89	21	17

5.1.5. A kockázatok területi értékelése

Az értékelés célja, hogy meghatározzuk azokat a területeket és öblözeteket, ahol a magas jelen idejű kockázat miatt mindenképp szükségesek árvízi kockázatkezelési intézkedések, azon belül is szerkezeti intézkedések alkalmazása. A szerkezeti intézkedéseket elsősorban azokon a területek javasolt bevezetni, ahol a jelenlegi területhasználat sérülékeny, nagy értéket képvisel és magas a veszélyeztetettség. Ilyen terület az, ahol az árvízi elöntés beépített területeket (elsősorban települési illetve ipari és kereskedelmi területeket) veszélyeztet. Itt a jelenlegi területhasználati funkció megszüntetése társadalmi és gazdasági akadályokba ütközik, ezért a veszély mértékét kell mérsékelni. A veszély mértékét csak célzott szerkezeti intézkedésekkel lehet csökkenteni.

A kritikus helyek és öblözetek meghatározásához a jelenlegi területhasználatot vetettük össze a modellezett veszélyből kialakított veszélyzónákkal. (**21. táblázat**)

21. táblázat. *Veszélyzónák területi kiterjedése*

Rangsor	Veszélyzónák	Területe (ha)
1	3 méternél magasabb elöntés, elöntési valószínűség >0,02 (mv34)	1983
2	3 méternél nagyobb elöntés, elöntési valószínűség 0,02-0,01 (mv33)	816
3	3 méternél nagyobb elöntés, elöntési valószínűség 0,01-0,004 (mv32)	22351
4	0,5-3 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség >0,02 (mv24)	61102
5	0,5-3 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,02-0,01 (mv23)	27569
6	0-0,5 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség >0,02 (mv14)	12192
7	3 méternél nagyobb elöntés, elöntési valószínűség 0,004-0,001 (mv31)	56692
8	0,5-3 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,01-0,004 (mv22)	48358
9	0,5-3 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,004-0,001 (mv21)	86094

Rangsor	Veszélyzónák	Területe (ha)
10	0-0,5 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,02-0,01 (mv13)	1801
11	0-0,5 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,01-0,004 (mv12)	8255
12	0-0,5 méter közötti elöntés, elöntési valószínűség 0,004-0,001 (mv11)	32996

A veszélyzónák összesen 360 213 ha-t veszélyeztetnek. A legnagyobb területet, 86 094 ha-t veszélyeztető veszélyzóna, a 21-es jelű (0,5-3 méter közötti elöntési mélységű, 0,004-0,001 valószínűségű). A legnagyobb kockázatot jelentő 34-es jelű veszélyzóna összesen 1 983 ha-t veszélyeztet.

A legsérülékenyebb területhasználatokat, azaz a beépített és a beépítésre szánt területeket (települési, illetve az ipari és kereskedelmi területeket) külön is értékeltük. Az elemzés alapján a 21-es, a 11-es veszélyzónán belül található a legtöbb beépített terület igen magas, 19 351 ha. Kiemelkedően magas a beépített területek aránya a 34-es (15%), a 13-as (11%) és a 33-as (10 %) veszélyzónákban. A nagyobb mélységű és valószínűségű veszéllyel (34, 33, 24, 23 veszélyzónák) érintett beépített területek 4 134 ha-t foglalnak el.

Fontos tényező az egyes területhasználatok elöntéssel szembeni érzékenysége. Az egyszerűsítés érdekében a területhasználatokat is 5 érzékenységi kategóriába soroltuk. (22. táblázat)

22. táblázat. *Az elöntéssel szembeni érzékenység területhasználatok szerint.*

Elöntéssel szemben érzékenység	Területhasználatok
5	Beépített és beépítésre szánt terület - Központi szerepkörű nagyváros, városias beépítettség, Központi szerepkörű város, vegyes beépítettség, Község, vegyes beépítettség, Falu, törpefal, Különleges funkciójú települések Nagy kiterjedésű infrastruktúra területek
4	Bányák és meddőhányók (környezeti érzékenységük miatt), Komplex művelési szerkezet (zártkerti, üdülőterületi hasznosításuk miatt)
3	Szántó, Szőlő, Gyümölcsös
2	Vegyes mezőgazdasági-természetközeli terület, Erdő
1	Rét/legelő/természetes gyep
0	Átmeneti erdős-cserjés terület, Vizes élőhely, Vízfelület

A veszélyeztetett területek eloszlását öblözetenként vizsgálva megállapítható, hogy a különösen érzékeny területek elsősorban a Szegedi (5 353ha), a Békési (2 958 ha), a Torontáli (2 150 ha), a Körös-Tiszai (2 097 ha) és a Csongrádi (1 594 ha) ártéri öblözetben találhatók.

A veszéllyel szemben különösen érzékeny területeknek tekintettük az 5-ös és 4-es érzékenységi kategóriába tartozó területeket. Ezeknek a területeknek az aránya a tervezési egység átlagánál magasabb (8% feletti) a Békési, Szegedi, Gyulai, Torontáli és Csongrádi ártéri öblözet veszélyzónáin.

5.1.6. Konfliktusos helyek azonosítása

Konfliktusos helyeknek tekintjük azokat a területeket, ahol valamilyen értékelési szempont szerint a területen **olyan mértékű a kockázat, amely a területen jelentős konfliktust okoz**, okozhat. Ezek a területek mindenképp javasolt valamilyen intézkedést hozni, mellyel az értékelési

szempontok szerint meghatározott szint alá csökkenthetjük a kockázatot, elkerülve így a jövőben esetlegesen előforduló eseményekből származó konfliktusokat.

Konfliktust okozhat előntési eseményből származó emberi életveszély, emberi életvitelben okozott kényelmetlenségek, egészségkárosodás. A védett árterek esetében az emberi élet veszélyeztetettsége alacsony, de a biztonság nem teljes mértékű, hiszen havária események előfordulhatnak. Ezek a ritkán előforduló események okozhatnak kellemetlenséget, egészségkárosodást, anyagi javakban nem kifejezhető károkat. Ilyen helyzetek kialakulhatnak nem csak a jelentős, hanem kisebb mértékű előntési események alkalmával is.

A magas vagyoni kár egy olyan szempont, amely, ha már az emberi élet védelmét biztosítottuk, nagyon nagymértékben felértékelődik, és kiemelt szerepet kap. Ezért lényegesnek tartjuk azt, hogy külön vizsgáljuk, és szükség szerint kezeljük azokat a magas kockázatú öblözeteket és területeket, ahol egy előntés jelentős károkat okozna. Ennek megítélésére értékelési szempont a magas kockázat és az összes öblözet kockázat. A magas kockázatokat a kockázati eloszlás alapján határozzuk meg. Kiemeljük továbbá azokat az öblözeteket, ahol az öblözet összes kockázat magas, mert még ha a maximumok talán nem is mindenhol kiemelkedőek, a terület nagysága, jellege miatt érdemes figyelmet fordítani ezen öblözetek kezelésére is.

Konfliktus-forrásnak tekintjük a kiemelkedő veszélyeztetettségű, kis kiterjedésű létesítmények területeit is. A közintézmények használhatatlanná válása például, funkciójukat veszítve, a védekezésben, mentésben, betegellátásban, stb., önmagukban megnehezítik ezen feladatok ellátását. Funkciójuktól függően kiemelkedőek, mivel felmerülhet nagyobb létszámú ember kimentése, biztonságba helyezése, illetve tartalmazhatnak nehezen pótolható anyagi, illetve szellemi értékeket. Ide tartoznak a műemlékek is, melyek kulturális örökségünk részét képezik, és elvesztésük, sérülésük társadalmunk egészének okozna kárt. Ezekben az esetekben a veszélyeztetettség eloszlása alapján vizsgáltuk az értékeket, kiemelve a magas, 0,05-nél magasabb veszélyeztetettséget.

Az összevont értékelés során, a korábban külön-külön vizsgált értékelési szempontokat összesítve nézzük. Az értékelési szempontok, jellegüket tekintve több esetben egyező célok mentén vizsgálják a kockázatot, vannak azonban olyan értékelési szempontok, mint pl. az ökológia, mely esetenként ellentétes célokat fogalmaz meg. Ezek a célok azonban csak részben ellentétesek, hiszen az ökológiai hasznok növelése nem feltétlenül jár a kockázatok növekedésével. Ökológiai szempontból kockázatsökkenésen felül hasznok is keletkezhetnek.

A területi értékelés azokat az öblözeteket jelöli meg, ahol az előzetes vizsgálat alapján nem célravezető csak és kizárólag területhasználati szabályozások alkalmazása, hanem valamilyen öblözet vagy lokális szintű szerkezeti beavatkozás szükséges.

5.2. KISVÍZFOLYÁSOK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE

A tervezési egység területén nincs kisvízfolyás kategóriába eső víztest.

5.3. NYÍLT ÁRTEREK KOCKÁZATI TÉRKÉPEZÉSE

Kockázati térképet a nyílt árterekre nem állítottunk elő, mivel a nagyvízi mederkezelési tervezés a vonatkozó kormányrendelet alapján még nem fejeződött be, nem történtek még meg a nagyvízi meder jogi határainak kijelölései, rendeleti kihirdetése. A jogi határ kijelölése szükséges azon területek meghatározásához, amelyeket nem a nagyvízi meder részeként vízjárta területnek tekintünk, hanem azokon a kockázatoknak kitett terület miatt a kockázatszámításnak van szükségesszerűsége, értelme. A kockázati térképek pontosítására a terv első felülvizsgálata során kerülhet sor, a nagyvízi mederkezelési terv miniszteri kihirdetése után.

6. KOCKÁZATKEZELÉS

6.1. KOCKÁZATKEZELÉSI CÉLOK, FŐ FEJLESZTÉSI IRÁNYOK

Az EU Irányelv vonatkozó része az alábbiakat tartalmazza:

A 6. cikkben említett térképek alapján az 5. cikk (1) bekezdése szerint meghatározott területekre és a 13. cikk (1) b) pontjában meghatározott területekre a tagállamoknak a vízgyűjtő kerület vagy a 3. cikk (2) bekezdés b) pontjában említett igazgatási egység szintjén összehangolt, e cikk (2) és (3) bekezdésének megfelelő árvízkezelési tervekkel kell készíteniük.

(2) A tagállamok az 5. cikk (1) bekezdése szerint meghatározott területek és a 13. cikk (1) bekezdésének b) pontjában meghatározott területek tekintetében az árvíznek az emberi egészségre, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt lehetséges káros következményeinek csökkentésére, valamint — amennyiben indokoltnak ítélik — a nem-szerkezeti kezdeményezésekre és/vagy az árvíz valószínűségének csökkentésére összpontosítva megfelelő árvízkezelési célakat állapítanak meg.

(3) Az árvízkezelési tervek a (2) bekezdéssel összhangban megállapított célkitűzések elérését szolgáló intézkedéseket foglalnak magukba, továbbá tartalmazzák a melléklet A. részében meghatározott elemeket.

Az árvízkezelési terveknek figyelembe kell venniük az olyan lényeges szempontokat, mint a költségek és hasznok, az elöntés mértéke, az árvízterjedési útvonalak és az árvíz-visszatartási képességgel rendelkező területek — például természetes árterületek —, a 2000/60/EK irányelv 4. cikkében foglalt környezetvédelmi célkitűzések, a talaj- és vízgazdálkodás, a területrendezés, a területhasználás, a természetvédelem, a hajózás és a kikötői infrastruktúra.

Az árvízkezelési tervek a szolidaritás érdekében nem tartalmazhatnak olyan intézkedéseket, amelyek jelentősen növelik az árvízkezelést az alvízi vagy felvízi országokban, kivéve, ha ezekben az összehangolt intézkedésekben az érintett tagállamok egymás között megegyeztek. Nem szabad jelentős árvízi kockázati problémákat egyik régióból a másikba áthelyezni, másrészt **a több öblözetet érintő beavatkozások hatására az összkockázat szintjének csökkennie kell.**

Az „abszolút biztonság” szintje nem elérhető, és racionálisan célként nem is közelíthető, ehelyett meg kell határozni **a társadalom számára elfogadható kockázat** mértékét, ahol **a nehezen vagy egyáltalán nem számszerűsíthető károkat is figyelembe kell venni.**

Az emberi egészség és élet védelmének mindig abszolút elsőbbséget kell biztosítani, még a környezetvédelemmel szemben is (Az Európai Parlament az Árvízkezelési Irányelv elfogadására vonatkozó állásfoglalása, 2006. június 13.).

Az árvízkezelési csökkentése érdekében megvalósításra kerülő intézkedések megvalósításánál és a kockázatkezelő rendszerek működésénél a felmerült **nem kívánatos környezeti hatásokat minimalizálni kell.**

A kockázatkezelési megoldásoknak összhangban kell lenniük a vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés során az érintett víztestek jó állapotára vonatkozó célokkal. Amennyiben konfliktus merül fel, a VKI szerinti hatásbecslés alapján igazolni kell a tervezett intézkedéseket.

Az árvízkezelési tervek kidolgozását és későbbi felülvizsgálatait a vízgyűjtő-gazdálkodási tervek felülvizsgálataival összehangolva kell végrehajtani, és azok e felülvizsgálatokba beépíthetők.

A megoldások megkövetelik az árvízi kockázatkezelési koncepció céljainak más szakpolitikákba történő integrálását. Különösen fontos lenne az integráció az agrárpolitikába, a természetvédelembe, a környezetvédelembe, a területfejlesztésbe és a katasztrófavédelembe (például: vidékfejlesztés – vízvisszatartás, területfejlesztés – veszélyeztetettség).

A kockázatkezelési intézkedések meghatározásánál több-szempontú értékelést kell alkalmazni. Itt a számszerűsíthető előnyök és hátrányok egy szempontot képviselnek, amelynek súlyát a helyi viszonyok alapján kell meghatározni, azonban az nem lehet több mint 80 % és nem lehet kevesebb 50 %-nál. A többkritériumos értékelésnél használhatók kizáró kritériumok is.

Az ÁKK eredményei biztosítják, hogy a végrehajtással párhuzamosan javasolt természetvédelmi, környezetvédelmi és egyéb beavatkozások olyan területeken történhessenek meg, amelyek a legkisebb biztonsági és vagyoni kockázattal járnak, ezáltal a fejlesztések optimalizálása, illetve gazdaságossága biztosítottá válik.

6.2. KOCKÁZATKEZELÉS TÖLTÉSEKKEL VÉDETT ÁRTÉRI ÖBLÖZETEKNEL

A kockázatkezelési céloknak megfelelően a tervezés során a következő változatokat dolgoztuk ki, és a változatértékelés során vizsgáltuk azok kockázatokra gyakorolt hatásait.

- Jogszabálykövető változat
- Öblözetenként differenciált töltésszint és magassági biztonság értékek (0.001, 0.005, 0.01, 0.05; 0.5, 1.0, 1.2 m) mellett besorolási változat
- Lokális gyengeségek öblözeti szintű kiegyenlítése (egyenszilárdság)
- Nem-szerkezeti intézkedési változat

A változatértékelés célja a kockázatkezelési célterületre az intézkedési változatok (alternatívák) közül az optimális változat kiválasztása oly módon, hogy a változatértékelés szempontrendszere feleljen meg a kockázatkezelési célterületen élők és tevékenykedők (érintettek) igényeinek.

Az Alsó-Tisza tervezési egység védett árterekkel kapcsolatos kockázatkezelési változatokat, intézkedéseket, kockázati térképeit és a térképi állományok értékelését részletesen az **”Alsó-Tisza tervezési egység változatértékelése”** című dokumentum tartalmazza, ebben a fejezetben az anyag összefoglaló adatait mutatjuk be.

A modellezési eredmények és az azokból előállított kockázatszámítási állományok az ÁKIR rendszerben további vizsgálatokra alkalmas adatstruktúrában rendelkezésre állnak, így azokból bármely változatra, területre előállíthatók az intézkedések hatását bemutató kockázati térképek.

6.2.1. Kockázatkezelési változatok műszaki tartalma

6.2.1.1. Jogszabálykövető változat

Az érvényes jogszabályi előírások szerint az árvízvédelmi fővédvonalakat mindenütt az 1%-os előfordulási valószínűségű árvízszint alapján meghatározott mértékadó árvízszint (MÁSZ) + az előírt magassági biztonság figyelembe vételével kell kiépíteni. A változat intézkedései tehát minden olyan védvonalszakaszra kiterjednek, amelyeknek van az előírásoknak meg nem felelő része.

Az Alsó-Tisza tervezési egység területén a **23. táblázat**-ban szereplő védvonalszakaszok fejlesztését tartalmazza a változat 138 szakaszon, összesen 892,8 km hosszon.

23. táblázat. *Fejlesztendő árvízvédelmi szakaszok*

Ártéri öblözet	Vérvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.53 Csongrádi	11.03	Dongéri főcsatorna	bp	0,000	7,500	7,500	87,27	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	59,964	60,065	0,101	87,28	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	60,065	65,287	5,222	87,39	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	65,287	70,111	4,824	87,55	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	70,111	76,275	6,164	87,73	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	76,275	80,957	4,682	87,89	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	80,957	87,050	6,093	88,06	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	87,050	99,890	12,840	88,33	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	0,000	8,000	8,000	85,46	1,5
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	8,000	13,240	5,240	85,21	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	13,240	16,274	3,034	85,42	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	16,274	16,502	0,228	85,48	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	16,502	23,864	7,362	85,56	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	23,864	31,512	7,648	85,93	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Dongéri főcsatorna	jp	0,000	7,500	7,500	87,27	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	31,512	38,840	7,328	86,28	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	38,840	43,700	4,860	86,54	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	43,700	48,387	4,687	86,73	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	48,387	54,055	5,668	86,94	1,0
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	54,055	59,864	5,809	87,17	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.03	Berettyó	jp	21,313	22,900	1,587	92,45	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.03	Kálló-ér	jp	0,000	11,210	11,210	92,55	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.04	Berettyó	jp	22,900	34,480	11,580	93,85	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	43,000	53,000	10,000	87,59	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	53,000	67,119	14,119	87,68	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	67,119	76,930	9,811	88,52	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	57,354	64,500	7,146	89,11	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	64,500	71,200	6,700	89,50	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	71,200	77,200	6,000	89,85	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	77,200	85,767	8,567	90,50	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	0,000	9,000	9,000	87,48	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	9,000	18,000	9,000	87,55	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	18,000	26,500	8,500	87,55	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	26,500	35,000	8,500	87,55	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	35,000	43,000	8,000	87,56	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	0,000	5,800	5,800	90,84	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	5,800	13,500	7,700	91,05	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	13,500	21,313	7,813	91,78	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	0,000	6,000	6,000	90,41	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	6,000	12,500	6,500	90,79	1,2

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	12,500	14,013	1,513	90,71	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	34,480	34,700	0,220	95,01	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	35,230	43,000	7,770	95,93	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	43,000	52,000	9,000	97,78	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	52,000	62,500	10,500	100,08	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	62,500	67,400	4,900	101,84	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Ér-főcsatorna	jp	0,000	3,912	3,912	102,43	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Ér-főcsatorna	jp	3,912	8,700	4,788	102,71	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Kálló-ér	bp	0,000	1,925	1,925	92,62	1,0
2.89 Érmelléki	9.07	Berettyó	jp	67,400	73,220	5,820	103,38	1,0
2.89 Érmelléki	9.07	Ér-főcsatorna	bp	0,000	3,486	3,486	102,46	1,0
2.89 Érmelléki	9.07	Ér-főcsatorna	bp	3,486	8,100	4,614	102,71	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	0,000	8,000	8,000	90,85	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	8,000	16,500	8,500	91,28	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	16,500	25,000	8,500	92,27	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Sebes-Körös	jp	14,013	19,900	5,887	91,00	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Sebes-Körös	jp	19,900	24,200	4,300	91,72	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	25,000	34,200	9,200	94,09	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	34,200	42,500	8,300	95,91	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	42,500	51,447	8,947	97,83	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	51,447	62,500	11,053	100,15	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	62,500	72,365	9,865	102,69	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	24,200	32,000	7,800	92,64	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	32,000	39,000	7,000	94,21	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	39,000	45,000	6,000	95,93	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	45,000	52,000	7,000	98,01	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	52,000	56,465	4,465	99,39	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	0,000	5,400	5,400	94,10	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	5,400	10,800	5,400	94,43	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	10,800	16,059	5,259	95,63	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	0,000	6,400	6,400	90,81	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	6,400	12,400	6,000	91,48	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	12,400	18,400	6,000	92,20	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	18,400	24,400	6,000	92,75	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	24,400	30,400	6,000	93,16	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	30,400	36,193	5,793	93,66	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	0,000	11,000	11,000	90,68	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	11,000	22,000	11,000	91,12	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	22,000	33,000	11,000	92,33	1,0
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	33,000	41,000	8,000	94,23	1,0
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	41,000	49,500	8,500	96,45	1,0

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	49,500	57,966	8,466	99,39	1,5
2.92 Remetei	12.05	Fehér-Körös	jp	0,000	5,000	5,000	94,15	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fehér-Körös	jp	5,000	9,475	4,475	94,89	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	0,000	5,620	5,620	94,12	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	5,620	13,000	7,380	94,65	1,0
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	13,000	20,490	7,490	96,51	1,2
2.93 Gyulai	12.02	Fehér-Körös	bp	4,600	9,286	4,686	94,59	1,0
2.94 Békési	12.01	Hármas-Körös	bp	72,700	81,000	8,300	89,99	1,0
2.94 Békési	12.01	Hármas-Körös	bp	81,000	85,030	4,030	90,23	1,0
2.94 Békési	12.02	Fehér-Körös	bp	0,000	4,600	4,600	94,12	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	0,000	8,600	8,600	91,02	1,0
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	8,600	17,100	8,500	92,04	1,0
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	17,100	23,480	6,380	92,75	1,0
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	23,480	31,800	8,320	93,44	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	31,800	35,040	3,240	93,54	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Maros	jp	0,000	2,602	2,602	85,61	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	12,400	15,204	2,804	85,55	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	15,204	21,250	6,046	85,71	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	21,250	27,237	5,987	85,98	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	27,237	33,700	6,463	86,25	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	33,700	39,801	6,101	86,52	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.04	Tisza	bp	39,801	44,802	5,001	86,72	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.05	Tisza	bp	44,802	52,047	7,245	86,98	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.05	Tisza	bp	52,047	57,489	5,442	87,28	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.05	Tisza	bp	57,489	63,822	6,333	87,49	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.05	Tisza	bp	63,822	70,706	6,884	87,70	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.05	Tisza	bp	70,706	76,566	5,860	87,90	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	2,602	8,634	6,032	85,82	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	8,634	13,936	5,302	86,80	1,5
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	13,936	20,000	6,064	86,95	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	20,000	24,500	4,500	87,65	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	24,500	31,204	6,704	88,40	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	31,204	31,241	0,037	88,80	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	31,241	39,535	8,294	90,10	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	39,535	47,402	7,867	92,63	1,5
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	bp	0,000	1,717	1,717	88,69	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	bp	1,717	9,510	7,793	88,69	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	jp	0,000	1,717	1,717	88,69	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	jp	1,717	9,510	7,793	88,69	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	0,000	7,258	7,258	88,01	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	7,258	14,782	7,524	88,03	1,0

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	14,782	23,747	8,965	88,08	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	23,747	26,700	2,953	88,22	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	26,700	27,712	1,012	88,27	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	27,712	35,913	8,201	88,39	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	35,913	44,023	8,110	88,59	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	44,023	51,900	7,877	88,74	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	51,900	58,000	6,100	89,01	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	58,000	66,000	8,000	89,34	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	66,000	72,700	6,700	89,66	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	0,000	5,721	5,721	86,14	1,5
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	5,721	11,400	5,679	85,93	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	11,400	17,100	5,700	86,41	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	17,100	23,450	6,350	87,12	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	23,450	28,640	5,190	88,36	1,5
2.96 Torontáli	11.06	Tisza	bp	0,000	5,600	5,600	85,54	1,5
2.96 Torontáli	11.06	Tisza	bp	5,600	12,400	6,800	85,88	1,5

6.2.1.2. Öblözetenként differenciált töltésszint és magassági biztonság értékek (0.001, 0.005, 0.01, 0.05; 0.5, 1.0, 1.2 m) mellett besorolási változat

A **jogszabálykövető** változathoz képest két lényeges eltérést tartalmaz:

- a/ a mértékadó árvízi terhelést differenciáltan kezeli (nem mindenütt azonosan 1%-os szint) és
- b/ a magassági biztonságot csak műszaki szempontok alapján határozza meg (a MÁSZ rendeletben a műszaki szempontok mellett a védett értékek is megjelennek).

A **kiépítés alapjául szolgáló terhelési szintek** meghatározása a jogszabályihoz hasonlóan itt is valószínűségi alapon történik. A mértékadó árvízi terhelést jelentő szint túllépési valószínűsége az öblözetet védő védvonalak mentén azonos, de öblözetenként eltérő lehet. A differenciálás alapja az öblözetben veszélyeztetett, területegységre vetített vagyoneérték. A vagyoneérték megállapításánál közelítőleg figyelembe vesszük a vagyonelemek előntési sérülékenységét is (azaz előntés esetén az érték milyen hányada semmisülhet meg). Az öblözeteket ilyen módon négy kategóriába soroljuk **0.001, 0.005, 0.01, 0.05** túllépési valószínűségi előírás szerint.

A konkrét valószínűségi értékek meghatározását az országos szinten biztosított árvíz kockázati alap mértékéhez kötjük. Ha az alapot magas szinten tartjuk, akkor az előírások a nagyobb valószínűségek (azaz kisebb kiépítés) felé tolnak, alacsony szintnél pedig fordítva. Ez alapvetően a biztosítási szemléletnek felel meg. Az éves kockázati alap nyújt fedezetet a várható éves előntési kockázati károkra (a maradó kockázat éves értékére).

A **műszaki magassági biztonságot** (MMB) a védvonal egy-egy szakaszára, védvonal fizikai egységére (VFE) írjuk elő az alábbi két szempont figyelembevételével:

- a) jellemző hullámtér szélesség a VFE környezetében (minél szélesebb a hullámtér, annál nagyobb legyen a MMB, a hullámverési veszély miatt)

b) jellemző töltésmagasság a VFE-n (minél alacsonyabb a töltés, annál kisebb MMB indokolt).

Az MMB értékének meghatározását más szempontok is jelentősen befolyásolhatják – pl. védekezési lehetőségek korlátozott volta, torkolati szakaszok miatt jelentkező hidrológiai bizonytalanságok stb. – azonban ezek figyelembevételére jelenleg nem volt lehetőség. Az említett szempontok szerint MMB értékét meghatározott algoritmus alapján programozottan számítottuk. MMB értéke szerint a VFE-k az alábbi kategóriákba kerültek: **0.5, 0.8, 1.0, 1.2 m**.

Az Alsó-Tisza tervezési egység területén a **24. táblázat**-ban szereplő védvonalszakaszok fejlesztését tartalmazza a változat 138 szakaszon, összesen 892,8 km hosszon.

24. táblázat. *Fejlesztendő árvízvédelmi szakaszok*

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.53 Csongrádi	11.03	Dongéri főcsatorna	bp	0,000	7,500	7,500	88,50	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	59,964	60,065	0,101	88,01	0,5
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	60,065	65,287	5,222	88,73	1,2
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	65,287	70,111	4,824	88,89	1,2
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	70,111	76,275	6,164	89,07	1,2
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	76,275	80,957	4,682	89,23	1,2
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	80,957	87,050	6,093	89,20	1,0
2.53 Csongrádi	11.03	Tisza	jp	87,050	99,890	12,840	89,39	0,8
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	0,000	8,000	8,000	86,33	1,2
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	8,000	13,240	5,240	86,58	1,2
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	13,240	16,274	3,034	86,59	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	16,274	16,502	0,228	86,72	1,0
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	16,502	23,864	7,362	87,00	1,2
2.54 Szegedi	11.01	Tisza	jp	23,864	31,512	7,648	87,37	1,2
2.54 Szegedi	11.02	Dongéri főcsatorna	jp	0,000	7,500	7,500	88,30	0,8
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	31,512	38,840	7,328	87,71	1,2
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	38,840	43,700	4,860	87,97	1,2
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	43,700	48,387	4,687	88,16	1,2
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	48,387	54,055	5,668	88,37	1,2
2.54 Szegedi	11.02	Tisza	jp	54,055	59,864	5,809	88,60	1,2
2.87 Nagy-Sárréti	9.03	Berettyó	jp	21,313	22,900	1,587	93,43	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.03	Kálló-ér	jp	0,000	11,210	11,210	92,84	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	9.04	Berettyó	jp	22,900	34,480	11,580	94,82	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	43,000	53,000	10,000	88,77	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	53,000	67,119	14,119	88,86	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	9.09	Hortobágy-Berettyó	bp	67,119	76,930	9,811	89,40	0,5
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	57,354	64,500	7,146	90,49	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	64,500	71,200	6,700	90,88	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	71,200	77,200	6,000	91,23	1,0

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a közepszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	77,200	85,767	8,567	91,84	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	0,000	9,000	9,000	88,73	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	9,000	18,000	9,000	87,92	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	18,000	26,500	8,500	88,73	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	26,500	35,000	8,500	87,92	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó	bp	35,000	43,000	8,000	87,81	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	0,000	5,800	5,800	91,82	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	5,800	13,500	7,700	92,03	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Berettyó	jp	13,500	21,313	7,813	92,76	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	0,000	6,000	6,000	91,99	1,2
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	6,000	12,500	6,500	91,97	1,0
2.87 Nagy-Sárréti	12.07	Sebes-Körös	jp	12,500	14,013	1,513	92,09	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	34,480	34,700	0,220	95,69	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	35,230	43,000	7,770	96,61	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	43,000	52,000	9,000	98,66	1,0
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	52,000	62,500	10,500	100,33	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Berettyó	jp	62,500	67,400	4,900	102,09	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Ér-főcsatorna	jp	0,000	3,912	3,912	102,68	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Ér-főcsatorna	jp	3,912	8,700	4,788	103,02	0,8
2.88 Berettyóújfalui	9.04	Kálló-ér	bp	0,000	1,925	1,925	92,97	0,8
2.89 Érmelléki	9.07	Berettyó	jp	67,400	73,220	5,820	103,94	1,0
2.89 Érmelléki	9.07	Ér-főcsatorna	bp	0,000	3,486	3,486	102,77	0,8
2.89 Érmelléki	9.07	Ér-főcsatorna	bp	3,486	8,100	4,614	103,02	0,8
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	0,000	8,000	8,000	91,35	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	8,000	16,500	8,500	91,78	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Berettyó	bp	16,500	25,000	8,500	92,66	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Sebes-Körös	jp	14,013	19,900	5,887	91,72	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.05	Sebes-Körös	jp	19,900	24,200	4,300	92,30	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	25,000	34,200	9,200	94,48	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	34,200	42,500	8,300	96,30	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	42,500	51,447	8,947	97,81	0,8
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	51,447	62,500	11,053	100,13	0,8
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	62,500	72,365	9,865	102,87	1,0
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	24,200	32,000	7,800	93,22	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	32,000	39,000	7,000	94,79	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	39,000	45,000	6,000	96,51	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	45,000	52,000	7,000	98,39	1,2
2.90 Kis-Sárréti	9.08	Sebes-Körös	jp	52,000	56,465	4,465	99,77	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	0,000	5,400	5,400	94,65	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	5,400	10,800	5,400	94,98	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	10,800	16,059	5,259	96,18	1,2

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	0,000	6,400	6,400	91,29	1,0
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	6,400	12,400	6,000	92,16	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	12,400	18,400	6,000	92,88	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	18,400	24,400	6,000	93,50	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	24,400	30,400	6,000	93,91	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	30,400	36,193	5,793	94,21	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	0,000	11,000	11,000	91,40	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	11,000	22,000	11,000	91,30	1,0
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	22,000	33,000	11,000	92,71	1,0
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	33,000	41,000	8,000	94,77	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	41,000	49,500	8,500	97,03	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	49,500	57,966	8,466	99,27	1,0
2.92 Remetei	12.05	Fehér-Körös	jp	0,000	5,000	5,000	95,15	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fehér-Körös	jp	5,000	9,475	4,475	95,69	1,0
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	0,000	5,620	5,620	95,26	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	5,620	13,000	7,380	95,79	1,0
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	13,000	20,490	7,490	97,65	1,2
2.93 Gyulai	12.02	Fehér-Körös	bp	4,600	9,286	4,686	95,79	1,2
2.94 Békési	12.01	Hármas-Körös	bp	72,700	81,000	8,300	91,04	1,0
2.94 Békési	12.01	Hármas-Körös	bp	81,000	85,030	4,030	91,48	1,2
2.94 Békési	12.02	Fehér-Körös	bp	0,000	4,600	4,600	95,17	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	0,000	8,600	8,600	92,07	1,0
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	8,600	17,100	8,500	93,29	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	17,100	23,480	6,380	94,14	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	23,480	31,800	8,320	94,63	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	31,800	35,040	3,240	94,93	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Maros	jp	0,000	2,602	2,602	86,93	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	12,400	15,204	2,804	86,93	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	15,204	21,250	6,046	87,09	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	21,250	27,237	5,987	87,36	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	27,237	33,700	6,463	87,63	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	33,700	39,801	6,101	87,70	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.04	Tisza	bp	39,801	44,802	5,001	87,90	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.05	Tisza	bp	44,802	52,047	7,245	88,16	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.05	Tisza	bp	52,047	57,489	5,442	88,66	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.05	Tisza	bp	57,489	63,822	6,333	88,87	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.05	Tisza	bp	63,822	70,706	6,884	88,93	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.05	Tisza	bp	70,706	76,566	5,860	89,13	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.07	Maros	jp	2,602	8,634	6,032	87,00	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.07	Maros	jp	8,634	13,936	5,302	87,68	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közü	11.07	Maros	jp	13,936	20,000	6,064	88,33	1,2

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Kiépítési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	20,000	24,500	4,500	88,83	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	24,500	31,204	6,704	89,58	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	31,204	31,241	0,037	89,16	0,5
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	31,241	39,535	8,294	91,08	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Maros	jp	39,535	47,402	7,867	93,11	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	bp	0,000	1,717	1,717	89,67	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	bp	1,717	9,510	7,793	89,67	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	jp	0,000	1,717	1,717	89,67	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.07	Sámson-Apátfalvi-Száraz ér	jp	1,717	9,510	7,793	89,67	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	0,000	7,258	7,258	89,04	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	7,258	14,782	7,524	89,06	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	14,782	23,747	8,965	89,11	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	23,747	26,700	2,953	89,05	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	26,700	27,712	1,012	89,10	0,8
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	27,712	35,913	8,201	89,42	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	35,913	44,023	8,110	89,62	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	44,023	51,900	7,877	89,75	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	51,900	58,000	6,100	90,19	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	58,000	66,000	8,000	90,52	1,0
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	66,000	72,700	6,700	90,84	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	0,000	5,721	5,721	86,54	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	5,721	11,400	5,679	87,03	1,2
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	11,400	17,100	5,700	87,31	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	17,100	23,450	6,350	88,22	1,2
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	23,450	28,640	5,190	88,76	1,0
2.96 Torontáli	11.06	Tisza	bp	0,000	5,600	5,600	86,41	1,2
2.96 Torontáli	11.06	Tisza	bp	5,600	12,400	6,800	86,75	1,2

6.2.1.3. Lokális gyengeségek öblözeti szintű kiegyenlítése (egyenszilárdság) változat

A változat lényege abból a feltételezésből fakad, hogy az egyes öblözetekben jelentkező kockázati érték jelentős részét a lokális gyengeségek okozzák (azaz hiába van kiépítve az öblözetet védő vonalak nagy része magas szintre, a rövid, magasságihiányos szakaszokon – védekezés nélkül – már alacsonyabb szintű, tehát **nagyobb valószínűségű** terhelés is okozhat tönkremenetelt). Mivel egy ilyen gyenge szakaszon bekövetkező töltésszakadás akár az öblözet egészét is veszélyeztetheti, az öblözeti kockázat – a magas valószínűség miatt – magas lehet.

A kiépítés mértékét és a kiépítendő szakaszokat az alábbiak szerint határozzuk meg.

Meghatározzuk azt a mértéket (DM), amely megmutatja, hogy az öblözetet védő VFE-k hosszának 90%-a a MÁSZ-hoz viszonyítva milyen magasságra van kiépítve. A kimaradó 10%-ra javasolunk fejlesztést. A fejlesztés mértéke az a szint, amely – a műszaki magassági biztonság (MMB) értéke

nélkül – DM-nél kisebb mértékben tér el a MÁSZ-tól. Kihagyjuk azokat a szakaszokat, ahol 0.5 m-nél kisebb magasításra lenne szükség. Ez lényegében az öblözetben bizonyos „egyenszilárdságot” eredményez.

Az Alsó-Tisza tervezési egység területén a **25. táblázat**-ban szereplő védvonalszakaszok fejlesztését tartalmazza a változat 21 szakaszon, összesen 149,8 km hosszon.

25. táblázat. *Fejlesztendő árvízvédelmi szakaszok*

Ártéri öblözet	Védvonal	Töltés	part	Kezdő szelvény	Záró szelvény	Hossz (m)	Képzési szint a középszelvényben mBf	magassági biztonság (m)
2.54 Szegedi	11.02	Dongéri főcsatorna	jp	0	7,5	7,5	87,08	0,8
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	64,5	71,2	6,7	89,99	1
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	71,2	77,2	6	90,34	1
2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös	jp	77,2	85,767	8,567	90,95	1
2.90 Kis-Sárréti	9.06	Berettyó	bp	51,447	62,5	11,053	100,7	0,8
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	0	5,4	5,4	94,9	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Fekete-Körös	jp	5,4	10,8	5,4	95,03	1
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	0	6,4	6,4	91,41	1
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	12,4	18,4	6	93,2	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	24,4	30,4	6	94,16	1,2
2.91 Sarkadi	12.04	Kettős-Körös	jp	30,4	36,193	5,793	94,46	1,2
2.91 Sarkadi	12.08	Sebes-Körös	bp	0	11	11	91,48	1,2
2.92 Remetei	12.05	Fekete-Körös	bp	5,62	13	7,38	94,54	1
2.93 Gyulai	12.02	Fehér-Körös	bp	4,6	9,286	4,686	95,72	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	0	8,6	8,6	91,46	1
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	8,6	17,1	8,5	92,88	1,2
2.94 Békési	12.02	Kettős-Körös	bp	23,48	31,8	8,32	94,08	1,2
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	11.08	Hármas-Körös	bp	0	7,258	7,258	88,46	1
2.95 Körös-Tisza-Maros közti	12.01	Hármas-Körös	bp	44,023	51,9	7,877	89,19	1
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	0	5,721	5,721	86,76	1
2.96 Torontáli	11.06	Maros	bp	5,721	11,4	5,679	87,45	1,2

6.2.1.4. Nem-szerkezeti intézkedési változat

A nem-szerkezeti intézkedések célja, hogy a veszélyzónákkal érintett területeken az árvízi kockázatot növelő területhasználatok korlátozásával, illetve az árvízi elöntésre nem érzékeny területhasználatok támogatásával csökkentsük a jövőben várható árvízi kockázat mértékét. Erre kétféle eszköz áll rendelkezésünkre:

- egyrészt a területrendezési tervek szabályozási övezeteinek kijelölése, majd az ezek alapján készülő településrendezési tervek és helyi építési szabályzatok előírásai,
- másrészt a – bizonyos tájhasználatokhoz köthető, úgynevezett – földalapú támogatások bevezetése, amelyek EMVA forrásból finanszírozhatók.

A jelenleg készülő árvízi-kockázatkezelési tervek elsősorban a regionális szinten kezelhető kérdéseket célozzák. Ezért a nem-szerkezeti intézkedéseket csak területrendezési illetve földhasználat támogatási szempontból határozhatja meg.

A jelenlegi jogszabályi környezetben az Országos Területrendezési Tervről szóló 2003. évi XXVI. törvénynek megfelelően a megyei területrendezési tervekben van lehetőség árvízi kockázatkezelési terület övezetének lehatárolására.

A nem szerkezeti intézkedések azon öblözetek esetében jelenthetnek árvízi kockázatkezelési megoldást, ahol:

- az árvízi veszélyzónák nem vagy nagyon kis mértékben érintenek beépített területeket. Ezeken a területeken a beépítést korlátozó nem szerkezeti intézkedések bevezetése biztosítja, hogy a jövőben se növekedjen az árvízi kockázat az öblözetben. Az ilyen típusú öblözetekben ugyanakkor lehetőség nyílik arra, hogy mentett oldali rendszeres vízkivezetéssel természetes tározóterületként kapcsolódjanak a vízfolyásokhoz, ezzel növelve a vízfolyás menti természetközeli területek arányát, valamint víztározás ökoszisztéma szolgáltatásaiakon keresztül segítsék az árvízi kockázatkezelést.
- az árvízi veszélyzónák kevés, vagy kis arányú beépített területet érintenek. Ezeken a helyeken a beépítést korlátozó nem szerkezeti intézkedések elégségesen megakadályozzák a jövőbeni kockázatonövekedést. Megfelelő lokális szerkezeti intézkedésekkel kombinálva növelik az árvízi biztonságot.

A nem szerkezeti intézkedések nem kínálnak elégséges megoldást azokon az öblözeteken, ahol:

- az árvízi veszélyzónákon nagy kiterjedésű, illetve nagyarányú beépített területek helyezkednek el. Itt a kockázatcsökkentést mindenképpen szerkezeti intézkedésekkel kell megoldani, a szerkezeti intézkedések megvalósítása után a maradó veszélyzónákra javasolt a nem szerkezeti – korlátozó- intézkedések bevezetése.
- a területhasználatot korlátozó nem szerkezeti intézkedések hatására az érintett települések társadalmi-gazdasági fejlődése megtorpan, a település közigazgatási határain belül nincs alkalmas terület ahol a szükséges települési, illetve iparterületi fejlesztések biztosíthatók. Ekkor a nem szerkezeti intézkedések bevezetése korlátozza a térségi fejlődést, így elsősorban a szerkezeti intézkedéseket kell előtérbe helyezni.

A területhasználati szabályozások hatását 30 éves időtávon vizsgáltuk, kiindulva és figyelembe véve a jelenleg érvényben lévő szabályozásokat, majd ezeket kiegészítve 2045-ig becsültük a várható változásokat és létrehoztunk 2045-re egy becsült területhasználati térképet.

A szabályozásokat minden esetben a térségi szereplők közreműködésével kell meghatározni és a terület- és településrendezésnek kell érvényesíteni azokat az országos, megyei és települési rendezési tervekben. A területi szereplők ugyanakkor igénnyel is állhatnak elő a vízügyi szervezet felé, hogy mely területen mekkora biztonságot tartanak szükségesnek, mekkora kockázatokat képesek elfogadni és mivel, milyen mértékben tudnak hozzájárulni a kockázatok csökkentéséhez.

A szabályozásoknak a területhasználatra kifejtett hatását úgynevezett területhasználat-váltás modellen vizsgáltuk, amely a meglévő támogatási-rendszer, a megyei rendezési tervek figyelembe vétele mellett számol az ÁKK nem-szerkezeti intézkedés-csomag hatásaival és területhasználati térképet hoz létre évente. Az intézkedés-csomag (modellezett alternatíva) értékelésénél a 2045-ös állapotra számítottuk ki a kockázatokat és értékeltük a változásokat.

Az öblözetek árvízi veszélyeztetettségének, jelenlegi és a jövőre modellezett területhasználatának, a nem szerkezeti intézkedések modellezett hatásainak vizsgálatával és értékelésével lehetővé válik, hogy az árvízi kockázatkezelési tervezés számára megfogalmazzuk a lehetséges és szükséges intézkedési típusokat. Jelen értékelés a komplex tervezési változat számára határozza meg, a nem szerkezeti és a szerkezeti intézkedések lehetséges alkalmazását.

A vizsgálat összegzésére 3 szempontból értékeltük az öblözeteket:

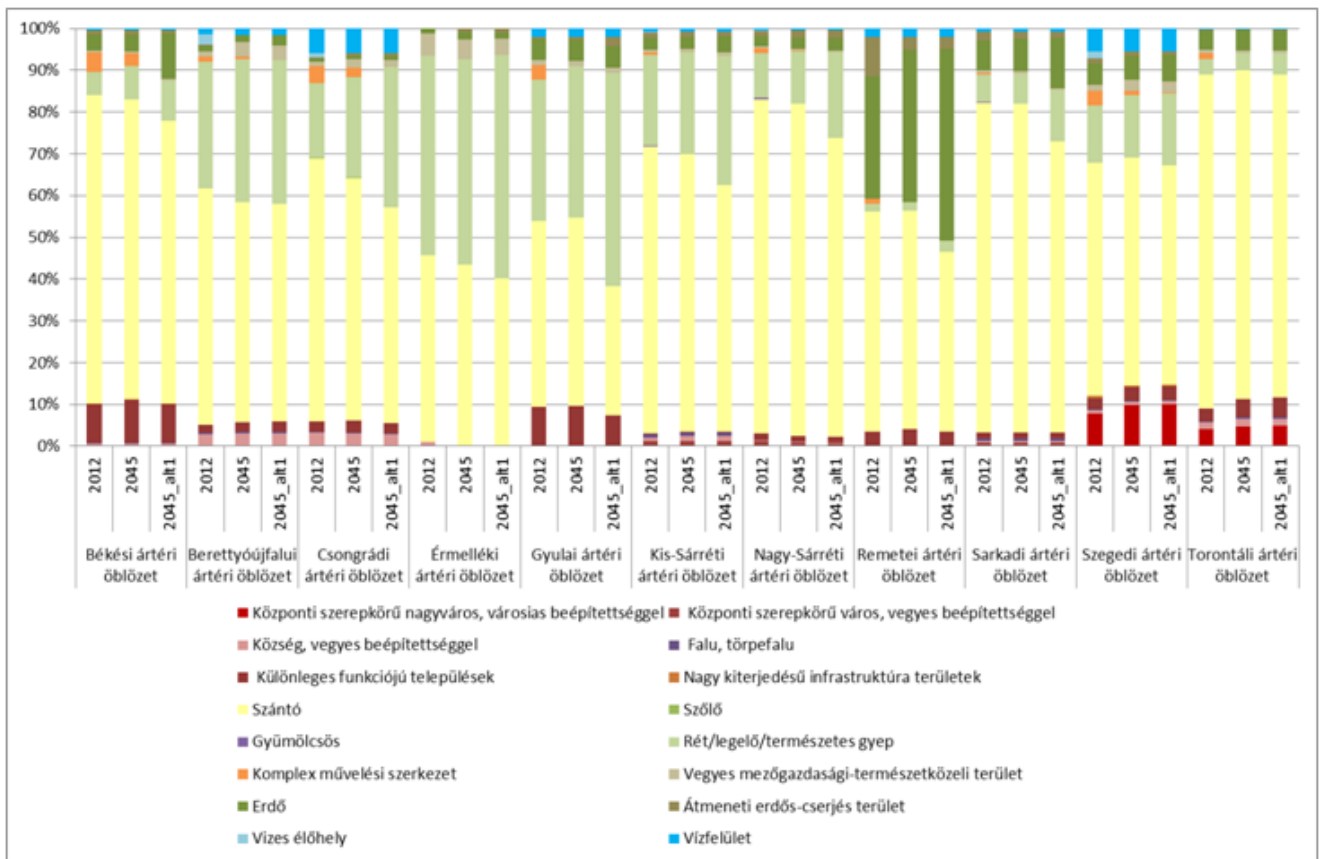
- Jelen állapot területi szempontú értékelése

- Jövőben várható kockázat területi szempontú értékelése
- Nem szerkezeti intézkedések hatása a területfejlődési folyamatokra

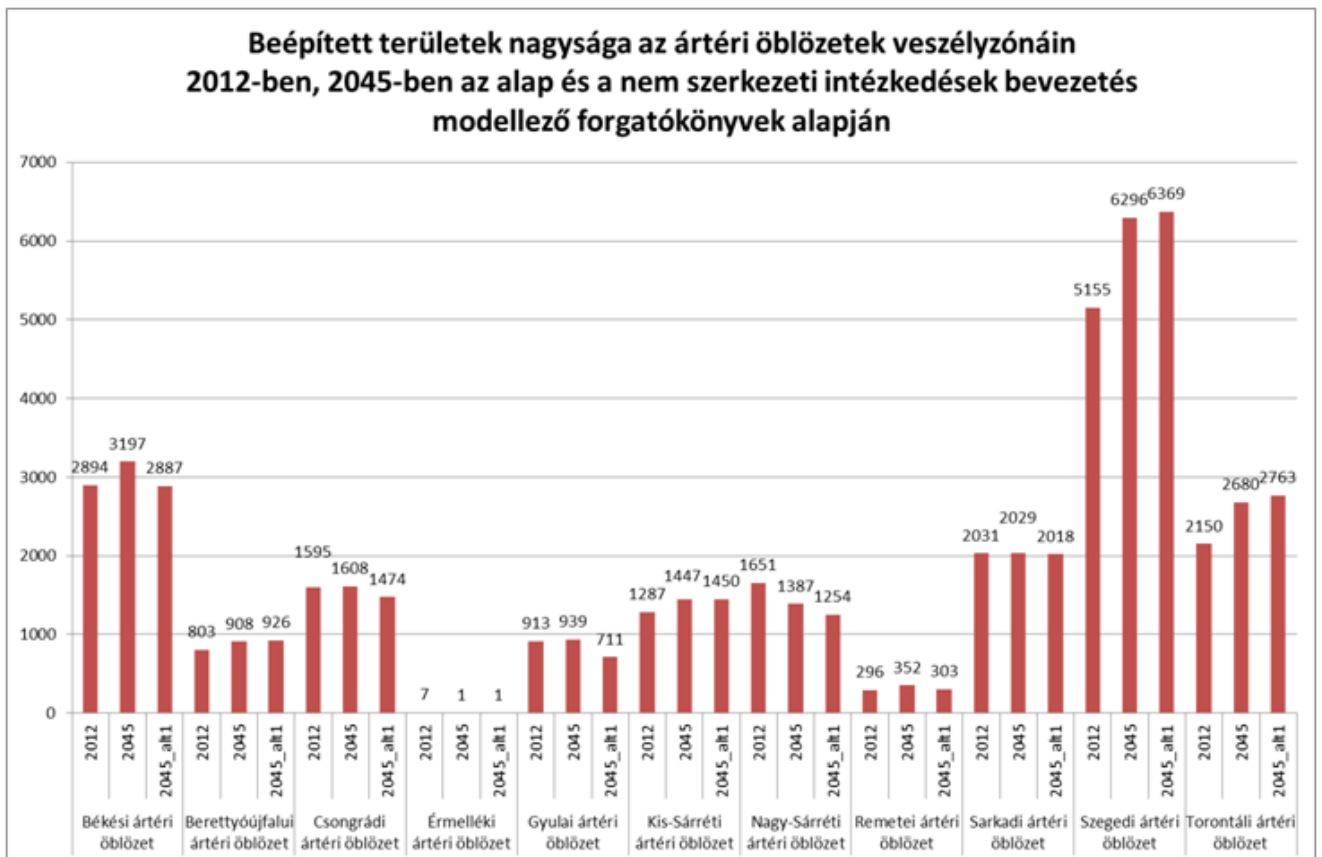
Mindhárom szempontra háromfokú értékelési skálát alakítottunk ki. Ezek az értékelési skálák a következők:

- A jelen állapot területi szempontú értékelés alapján lehet: magas, alacsony, illetve lokális kockázatú a terület. Ez utóbbi, azt mutatja, hogy az öblözet egészén nem jelentős az érzékeny területek aránya és nagysága, de egy-egy lokális helyen jelentős érintettség is lehet.
- A jövőben várható kockázatbecslés lehet: növekvő, csökkenő, nem változó.
- A nem szerkezeti intézkedések hatása a területfejlődési folyamatokra lehet: gátló, semleges, javító.

Az Alsó-Tisza tervezési egység területén a figyelembe vett nem szerkezeti intézkedések összefoglaló adatait a **33. ábra - 34. ábra** mutatja be.



33. ábra. Nem – szerkezeti intézkedések hatásának modellezése



34. ábra. Beépített területek nagyságának változása a nem – szerkezeti intézkedések hatására

6.2.2. Változatértékelés eredményei

A tervváltozatokat az előzetes vizsgálatokat figyelembe véve értékeltük a korábban meghatározott változatértékelési szempontok alapján. Ebben értékeltük a változatoknak a konfliktusos területekre gyakorolt hatásait, amit részleteiben az „*Alsó-Tisza tervezési egység változatértékelése*” című anyag tartalmaz. A tervezési egység egészére elkészítettük a változatok összefoglaló bemutatását, ezt követően öblözetenként vizsgáltuk a változatokat. Az értékelés eredményeit adattáblákban foglaltuk össze, amelyek tartalmazzák a haszon-költség értékelést és a hozzá kapcsolódó legfontosabb értékeket, valamint a több-szemponútú értékeléshez is alkalmazott kockázati adatokat.

Az eredmények összefoglalásaként az egyes változatok összköltségét, a változat hatására bekövetkező kockázatcsökkenést 30 évre, 2045-re a maradó kockázatot, az 1%-os valószínűségű előtéssel érintett lakosok számát és az összegzett életkockázati összefoglaló adatokat a **26. táblázat** tartalmazza, ahol az egyes tervváltozatok azonosítói a következők:

ALT1 – Nem-szerkezeti intézkedések változata

ALT100 – Jogszabálykövető, a MÁSZ rendeletnek megfelelő töltésépítés

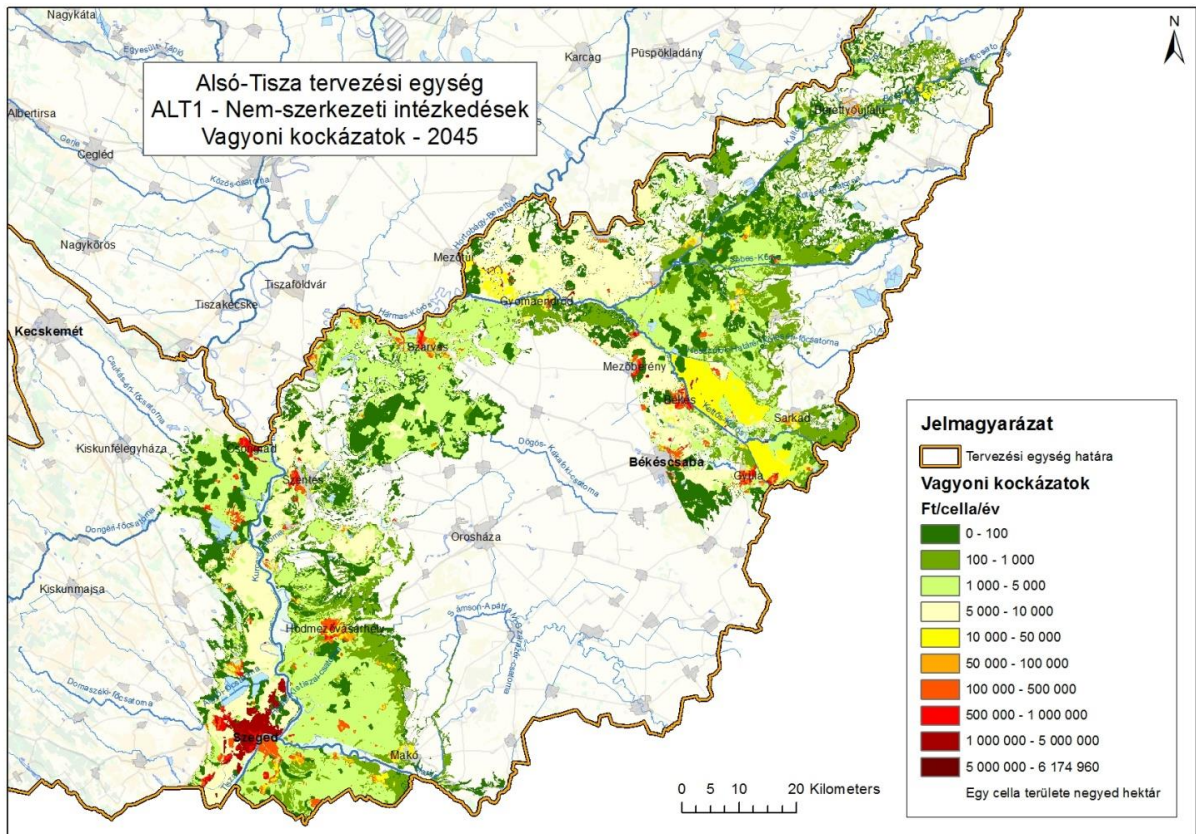
ALT110 – Differenciált töltésépítés

ALT120 – Egyenszilárdság

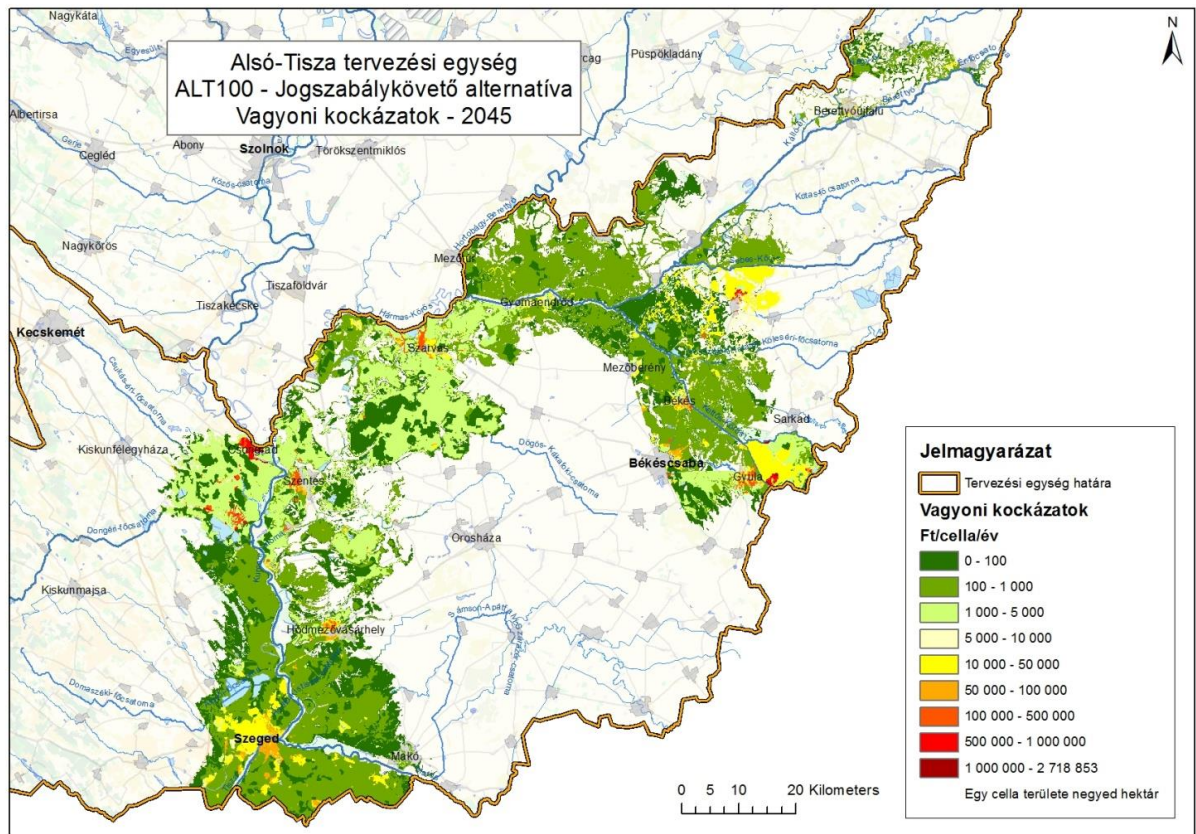
Az egyes változatok kockázati térképeit vagyoni kockázatok esetében a **35. ábra – 38. ábra**, az emberi élettel összefüggő kockázatok esetében pedig a **39. ábra – 42. ábra** tartalmazza.

26. táblázat. *Változatok összefoglaló adatai*

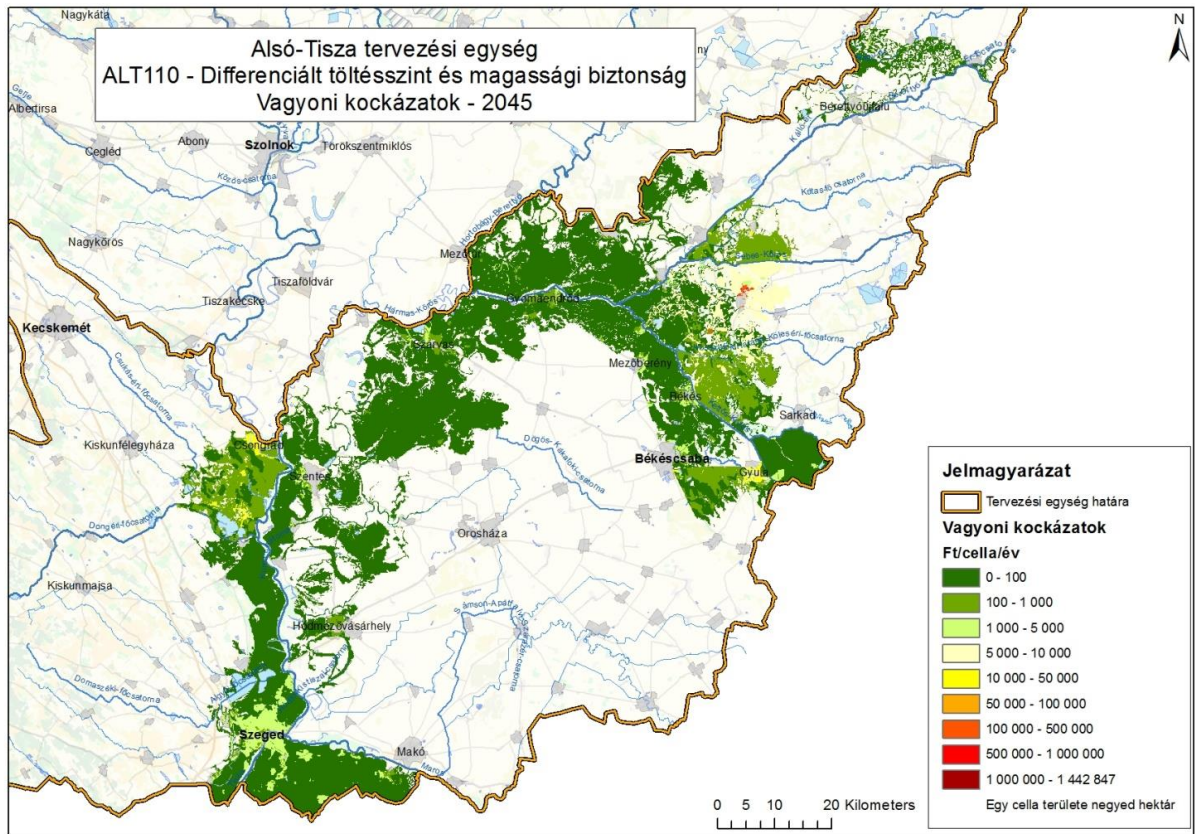
Alternatíva	Jelenköltség (mFt)	Kockázatcsökkenés 30 évre (mFt)	Maradó kockázat (mFt)	1%-kal érintett lakos (fő)	Életkockázat (fő/év)
ALT1	97 331	27 703	31 492	43 740	23 848
ALT100	287 336	547 103	3 419	6 265	2 314
ALT110	647 938	615 604	467	3 212	283
ALT120	113 983	558 544	3 430	0	2 896



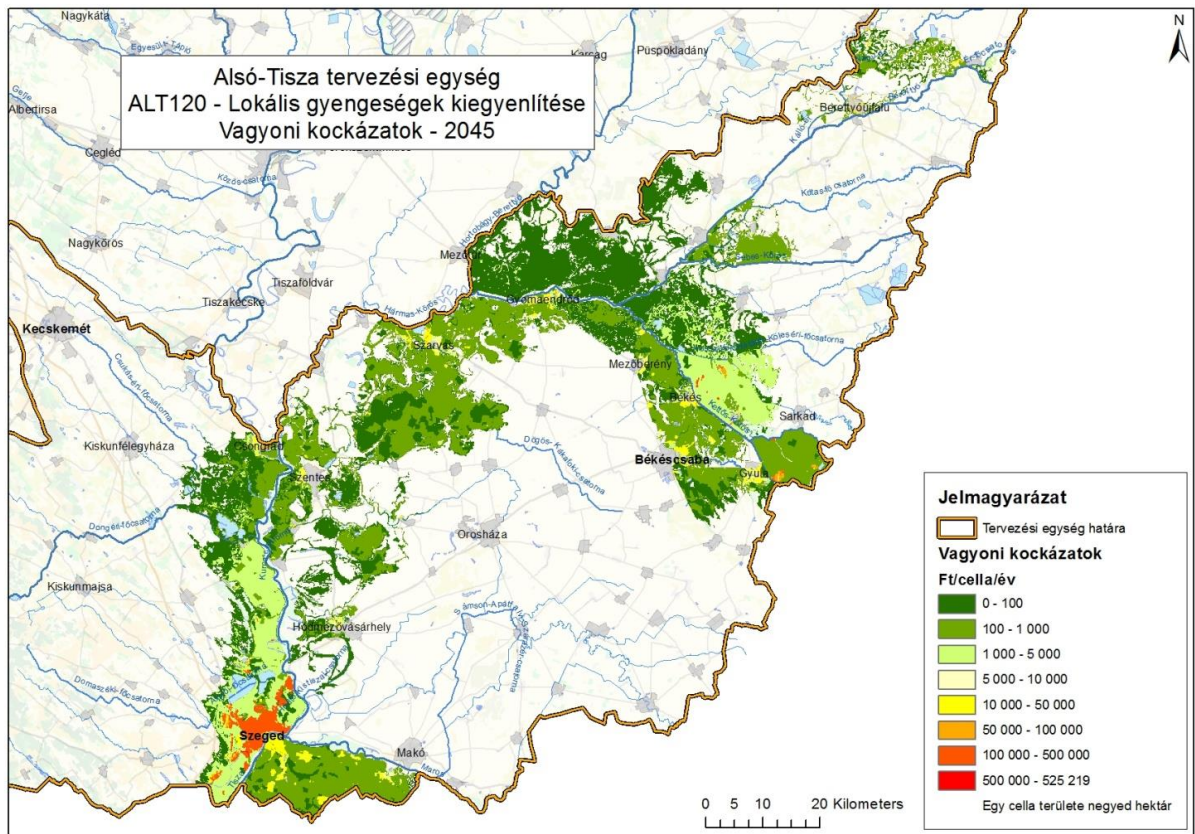
35. ábra. *Vagyoni kockázatok az Alsó-Tisza tervezési egységen a Nem-szerkezeti intézkedési változat hatására*



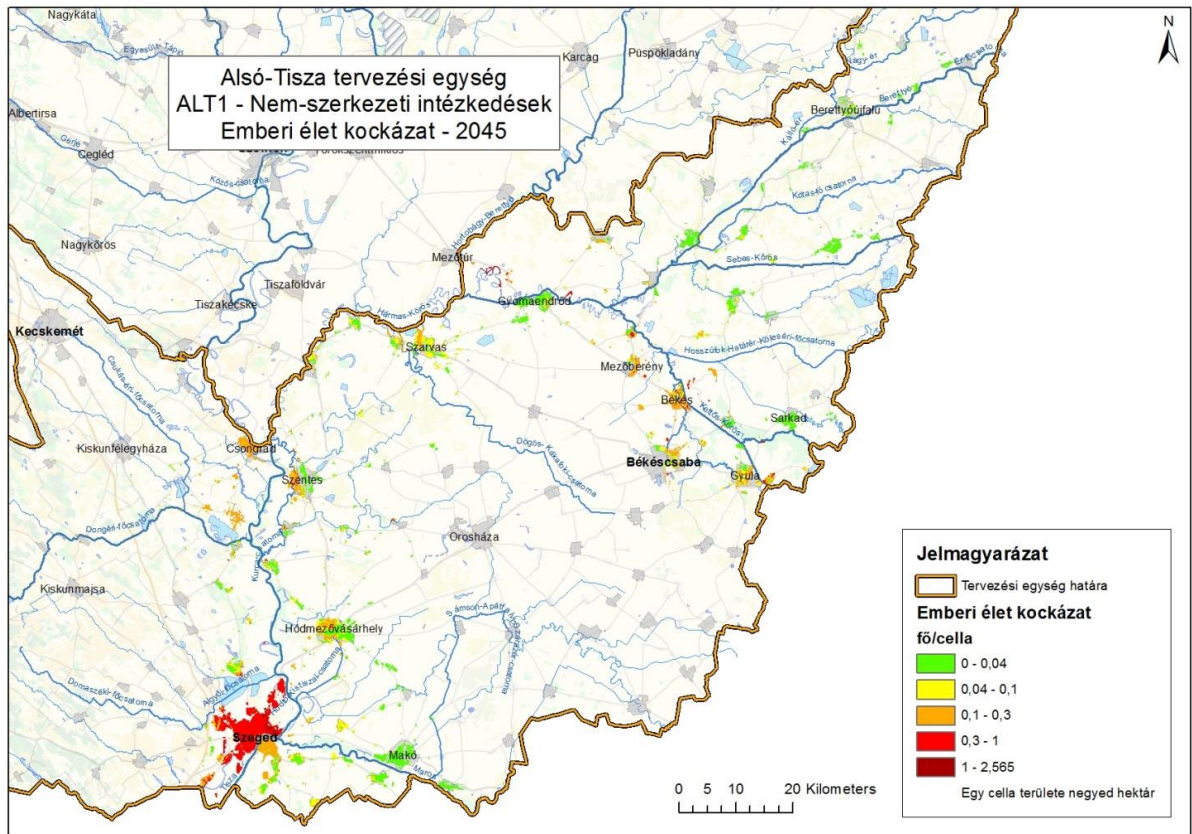
36. ábra. *Vagyoni kockázatok az Alsó-Tisza tervezési egységen a jogszabálykövető, MÁSZ rendelet szerinti kiépítési változat hatására*



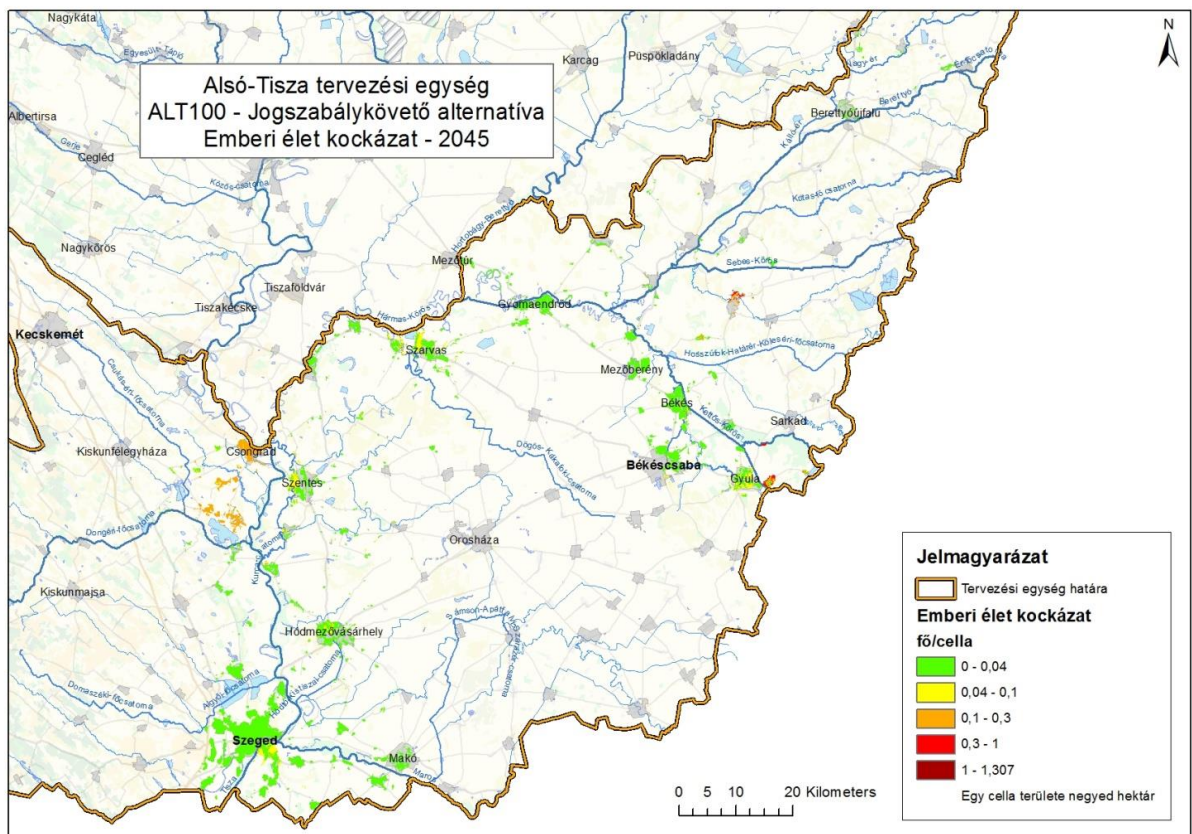
37. ábra. *Vagyoni kockázatok az Alsó-Tisza tervezési egységen a Differenciált töltésszint és magassági biztonság változat hatására*



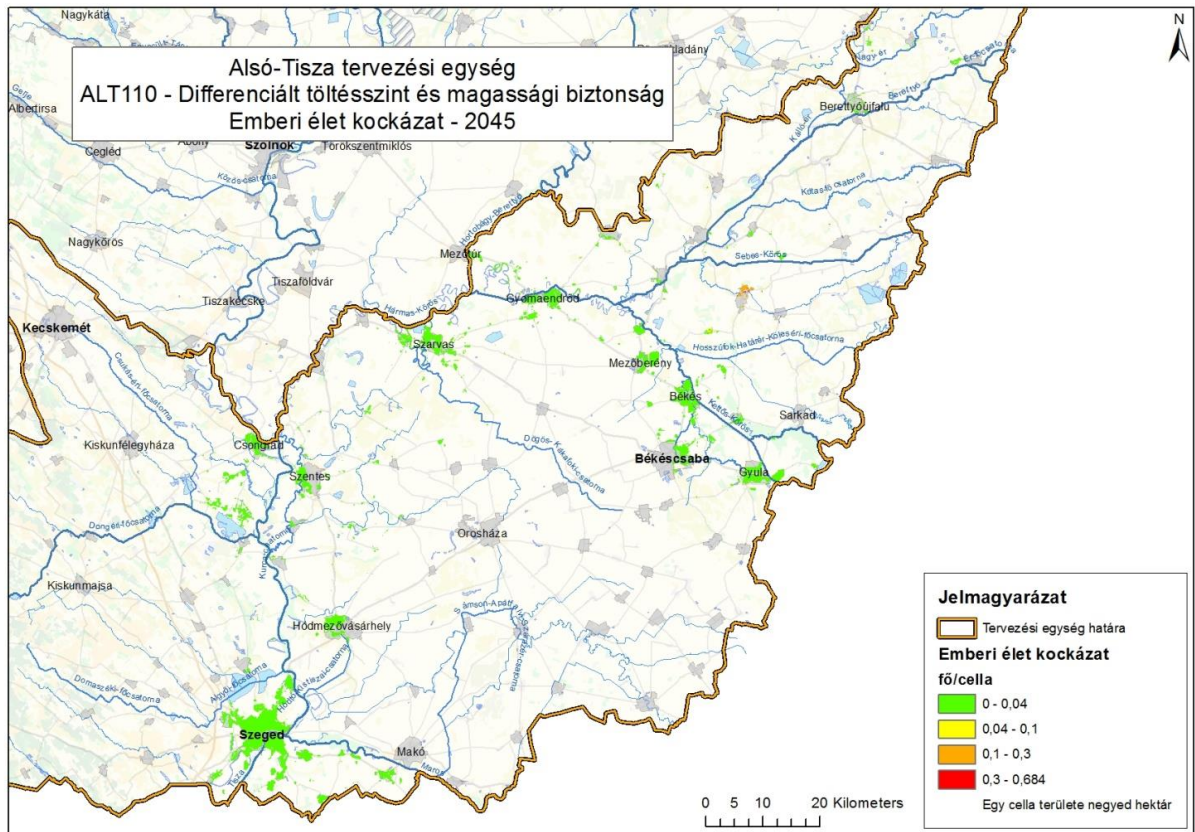
38. ábra. *Vagyoni kockázatok az Alsó-Tisza tervezési egységen a Lokális gyengeségek kiegyenlítési (egyenszilárdsági) változat hatására*



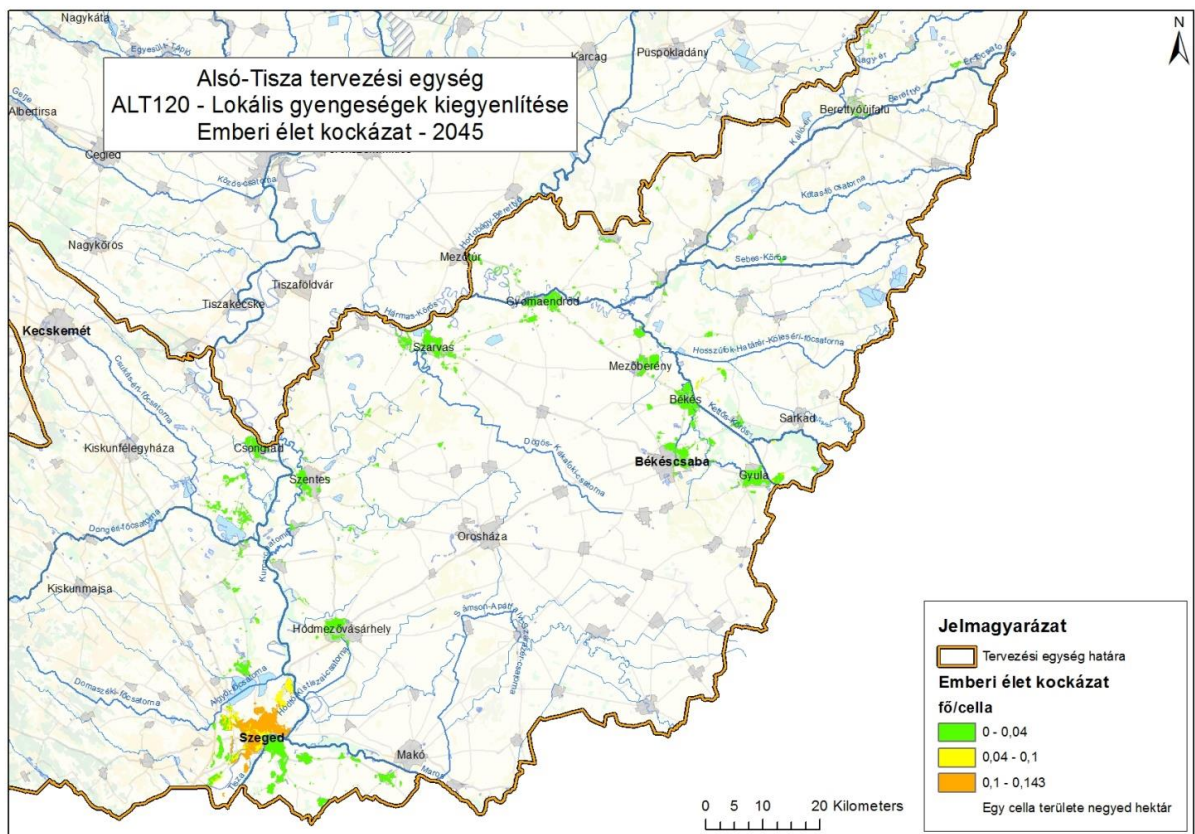
39. ábra. *Emberi élet kockázat az Alsó-Tisza tervezési egységen a Nem-szerkezeti intézkedési változat hatására*



40. ábra. *Emberi élet kockázat az Alsó-Tisza tervezési egységen a jogszabálykövető, MÁSZ rendelet szerinti kiépítési változat hatására*



41. ábra. *Emberi élet kockázat az Alsó-Tisza tervezési egységen a Differenciált töltésszint és magassági biztonság változat hatására*



42. ábra. *Emberi élet kockázat az Alsó-Tisza tervezési egységen a Lokális gyengeségek kiegyenlítési (egyensúlyi) változat hatására*

6.2.3. Javasolt kockázatkezelési intézkedések

6.2.3.1. 2021-ig megvalósítandó fejlesztések

A kockázatkezelési terv a teljes védelmi rendszer kockázatkezelési igényét, intézkedéseit tartalmazza az EU Árvízi Irányelv, valamint a kockázatkezelési tervek készítéséről, tartalmáról szóló 178/2010. (V. 13.) Korm. rendelet előírásainak megfelelően.

Az intézkedéseket az állam teherbíró képességének függvényében természetesen csak ütemezetten lehet végrehajtani.

A Kormány az 1318/2015. (V. 21.) Korm. határozat 2. mellékletében nevesített, kiemelt projektekként kijelölte azokat a legszükségesebb árvízvédelmi fejlesztéseket, amelyeket európai uniós forrásból a 2014-2020 időszakban előresorolva végre kíván hajtani. Az ezen kormányhatározatban előirányzott projektek jelentik a vízügyi ágazat árvíz-kockázatkezelési intézkedéseinek I. ütemre előirányzott feladatait **(27. táblázat).**

A 2014-2020 közötti időszakra előirányzott projektek tartalma összhangban van a hazai árvízvédelmi fejlesztések irányát meghatározó 1.3 és 1.4 pontban felsorolt irányelvekkel, hazai jogszabályokkal, térségi árvízvédelmi programokkal.

A **23. táblázat** tartalmazza a jelenleg érvényes jogszabályi előírásoknak megfelelő intézkedések összesítő adatait, melyek megvalósítási költsége összesen 1175 Md Ft, amiből az első, 2014-2020 közötti ütemben 183 Md Ft forrás felhasználása van előirányozva, így a további időszakban közel 1000 Md Ft a jelenlegi jogszabályi előírásoknak megfelelő fejlesztési igény.

A 2021-ig megvalósítandó I. ütemű fejlesztések tehát európai uniós forrásból kerülnek megvalósításra.

A Kormányhatározatban nevesített projektek az előzetes számítások szerint jelentős mértékben hozzájárulnak a kockázatcsökkentéshez.

Az egyes projektek megvalósításának előkészítő fázisában – a közreadott útmutatók figyelembevételével készítendő megvalósíthatósági tanulmányokban – kerül részletesen bemutatásra a kockázatcsökkentés mértéke, illetve az esetlegesen szükségessé váló VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti intézkedés megtervezésére és költségeinek meghatározására is ekkor kerül sor. Ez utóbbiak előzetesen becsült költségeit is tartalmazzák a **27. táblázat** szerinti projekt költségelőirányzatok.

A táblázat bemutatja, hogy az előirányzott intézkedések mely ártéri öblözetek árvízvédelmi biztonságát javítják. Megállapítható, hogy az intézkedések jelentős kockázatcsökkenést eredményeznek, még nem fedik le teljesen az intézkedési igényeket, így az egyes öblözetekben még további, későbbi ütemekben (2020 után) megvalósítandó fejlesztésekre lesz szükség.

Az 1318/2015. (V. 21.) Korm. határozat 2. mellékletében nevesített, kiemelt projektek hatására az érintett öblözetek évesített vagyoni kockázata 101 MdFt-ról 81 MdFt-ra csökken.

27. táblázat. Az 1318/2015. (V. 21.) Korm. határozat 2. mellékletében nevesített, kiemelt árvíz kockázat kezelési projektek

Felhívás azonosító jele	Projekt megnevezése	Támogatást igénylő neve	Projekt támogatása legfeljebb (Ft)	Szakmai elvárások	Érintett tervezési egység	Érintett ártéri öblözetek	Teljes/részleges megoldás (még további fejlesztési igény van)
KEHOP-1.4.0.	Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése	Országos Vízügyi Főigazgatóság, az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság és a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	3 500 000 000	A vizek okozta kártételekkel szembeni ellenálló képesség javítása a Rába-völgyben.	Felső-Duna	1.05 Rábaközi 1.06 Nicki 1.10 Kemenesaljai 1.07 Sárvári 1.08 Körmenyi Nagyvízi mederkezelés	Részleges
KEHOP-1.4.0.	VTT Felső-Tisza árvízvédelmi rendszerének kiépítése Tisza-Túr tározó	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	20 000 000 000	A Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (a továbbiakban: VTT) program keretében a Felső-Tisza árvízi biztonságának javítása árapasztó rendszer kiépítésével.	Felső-Tisza	2.55.Palád-Csécsei	Részleges
KEHOP-1.4.0.	VTT Közép-tiszai tározó kiépítése, Hany-Jászsági tározó	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	20 000 000 000	A VTT program keretében a Közép-Tisza árvízi biztonságának javítása árapasztó tározó építésével.	Közép-Tisza	2.37.Laskó-Tisza-Zagyva-Tarna 2.82.Fegyvernek-Mesterszállási	Részleges
KEHOP-1.4.0.	VTT Közép-tiszai tározó kiépítése, Inérvári tározó	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	20 000 000 000	A VTT program keretében a Közép-Tisza árvízi biztonságának javítása árapasztó tározó építésével.	Közép-Tisza	2.07.Taktaközi 2.79.Hortobágyi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	VTT Hullámtér rendezése az Alsó-Tiszán	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	4 000 000 000	A VTT program keretében a Tisza-völgy árvízi biztonságának javítása a hullámterek vízlevezető képességének javításával.	Alsó-Tisza	Nagyvízi mederkezelés	Részleges
KEHOP-1.4.0.	VTT Hullámtér rendezése a Közép-Tiszán	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	13 000 000 000	A VTT program keretében a Tisza-völgy árvízi biztonságának javítása a hullámterek vízlevezető képességének javításával.	Közép-Tisza	Nagyvízi mederkezelés	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Nagyműtárgyak fejlesztése és rekonstrukciója	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az érintett területi vízügyi igazgatóságok konzorciuma	10 000 000 000	A kiemelt jelentőségű, a folyók életét befolyásoló nagyműtárgyak fejlesztése és rekonstrukciója Magyarország árvízi veszélyeztetettségének csökkenése érdekében.	Átfogó projekt		Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, Tivadari híd és környezete	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	7 000 000 000	A VTT program keretében a Felső-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Felső-Tisza	2.57 Szamosközi, 2.01 Beregi	Részleges

Felhívás azonosító jele	Projekt megnevezése	Támogatást igénylő neve	Projekt támogatása legfeljebb (Ft)	Szakmai elvárások	Érintett tervezési egység	Érintett ártéri öblölzetek	Teljes/részleges megoldás (még további fejlesztési igény van)
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, a Tivadari híd feletti szakaszon	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	14 000 000 000	A VTT program keretében a Felső-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Felső-Tisza	2.57 Szamosközi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	7 900 000 000	A VTT program keretében a Közép-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Közép-Tisza	2.82.Fegyvernek-Mesterszállási 2.83.Alcsiszigeti 2.50.Szolnoki 2.37.Laskó-Tisza-Zagyva-Tarna	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság működési területén	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	4 600 000 000	A VTT program keretében a Közép-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Közép-Tisza	2.34.Délborsodi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	1 500 000 000	A VTT program keretében a Közép-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Közép-Tisza	2.47 Boldogi, 2.45 Petőfibányai, 2.44 Jászfényszaru	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Alsó-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	12 000 000 000	A VTT program keretében az Alsó-Tisza árvízi biztonságának javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Alsó-Tisza	2.95.Körös-Tisza-Maros közti 2.53.Csongrádi 2.54.Szegedi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Körösökön	Országos Vízügyi Főigazgatóság és Körös-Vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	3 000 000 000	A VTT program keretében az árvízi biztonság javítása a védvonalak mértékadó szintre történő kiépítésével.	Alsó-Tisza	2.95.Körös-Tisza-Maros közti	Részleges

Felhívás azonosító jele	Projekt megnevezése	Támogatást igénylő neve	Projekt támogatása legfeljebb (Ft)	Szakmai elvárások	Érintett tervezési egység	Érintett ártéri öblözetek	Teljes/részleges megoldás (még további fejlesztési igény van)
KEHOP-1.4.0.	Sajó-Hernád árvízvédelmi fejlesztése	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	2 200 000 000	Az árvízi veszélyeztetettség csökkenése, az árvízvédelem fejlesztése a Sajó-Hernád völgyében.	Közép-Tisza	2.19. Ócsanálós-Hernádközi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Esztergom árvízvédelmének fejlesztése I. ütem	Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	9 000 000 000	Esztergom város árvízi biztonságának növelése a meglévő védvonal fejlesztése révén.	Felső-Duna	1.14.Tát-Esztergomi	Részleges
KEHOP-1.4.0.	Az üzemirányítási és a monitoring hálózat fejlesztése	Országos Vízügyi Főigazgatóság, a Felső-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság és az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	2 500 000 000	A VTT program keretében megépült árvízszint-csökkentő tározók biztonságos működési feltételeinek biztosítása érdekében monitoring és üzemirányítási feltételek kiépítése.	Felső-Tisza, Közép-Tisza		Részleges
KEHOP-1.4.0.	Csillaghegyi öblözet védelme	Budapest Főváros Önkormányzata	10 000 000 000	Budapesten a csillaghegyi öblözet árvízi biztonságának növelése a védvonal fejlesztése révén.	Közép-Duna	1.19 Budai	Részleges, a rész-öblözetben teljes
KEHOP-1.4.0.	Budapest XIII. kerületi Dagály Strandfürdő helyszínéhez kötődő árvédelmi művek megvalósítása és a keresztező (kapcsolódó) létesítmények kiváltása és átépítése	Budapest Főváros Önkormányzata	5 000 000 000	Budapest XIII. kerületi Dagály Strandfürdő helyszínéhez kötődő árvédelmi művek megvalósítása és a keresztező (kapcsolódó) létesítmények kiváltása és átépítése révén a terület árvízi biztonságának növelése	Közép-Duna	1.48 Pesti	Részleges, a rész-öblözetben teljes
KEHOP-1.4.0. összesen			169 200 000 000				
KEHOP-1.4.1.	Tisza hullámtér: Nagyvízi meder vízszállító képességének javítása a szolnoki vasúti híd és Kisköre közötti szakaszon	Országos Vízügyi Főigazgatóság és a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság konzorciuma	11 414 499 748	A Környezet és Energia Operatív Program (a továbbiakban: KEOP) keretében támogatott projekt második szakaszának befejezése, a VTT program keretében a hullámtér vízlevezető képességének javítása.	Közép-Tisza	Nyílt ártér	
KEHOP-1.4.1.	Hatékony árvízvédelem Vácon	Vác Város Önkormányzata	1 630 368 000	A KEOP keretében támogatott projekt második szakaszának megvalósítása, Vác város árvízi biztonságának fejlesztése.	Közép-Duna	Nyílt ártér	
KEHOP-1.4.1.	Duna-menti árvízvédelmi beruházások Visegrádon	Visegrád Város Önkormányzata	757 233 921	A KEOP keretében támogatott projekt második szakaszának megvalósítása, Visegrád város árvízi biztonságának fejlesztése.	Közép-Duna	Nyílt ártér	
KEHOP-1.4.1. összesen			13 802 101 669				
KEHOP-1.4. összesen			183 002 101 669				

6.2.3.2. Változatértékelés eredményének lehetséges megvalósítása 2021-től

A változatelemzés során összeállt változat a 1318/2015. (V. 21.) Korm. határozat 2. mellékletében nevesített projektek megvalósítása utáni, vagyis a 2021-től indítandó fejlesztések prioritásaira és módjára ad javaslatot.

A változatértékelés során cél volt a magas vagyoni és emberi élet kockázatok meghatározott szint alá csökkentése (kockázati maximumok levágása) költség-hatékony módon, azokon az öblözeteken, amelyeken erre az előzetes kockázati értékelések alapján szükség van.

A változatértékelés során az alábbi (28. táblázat) szempontokat és súlyokat vettük figyelembe:

28. táblázat. *Változatértékelés szempontjai*

Szempont	Súlyszám
Intézkedési költségek (tartalmazza a VGT-kompensációs költségeket is)	0,1
Vagyoni kockázatok hatékonysága	0,3
Vagyonkockázat eloszlás-vizsgálata	0,2
Kiemelten érintett lakosok eloszlás-vizsgálata	0,2
Emberi élet kockázatának eloszlás-vizsgálata	0,2

Az előzetes értékelés, a változatértékelés és a változatok előzetes egyeztetését követően javaslatot teszünk az öblözetben legalkalmasabb intézkedésre, illetve intézkedésekre, mivel egyidőben több intézkedés alkalmazására is szükséges lehet. Az így készült intézkedési változatok egésze alkotja a komplex változatot. Az öblözetenként javasolt intézkedési változatokat a 29. táblázat tartalmazza.

29. táblázat. *Öblözetenként javasolt intézkedési változatok*

Öblözet azonosító	Öblözet neve	Intézkedések vizsgálata a haszon-költség alapján
ABX221	Békési	ALT120
ABX243	Gyulai	ALT100
ABX261	Nagy-Sárréti	ALT120
ABX274	Remetei	ALT120
ABX280	Sarkadi	ALT2
ABX224	Berettyóújfalui	ALT2
ABX236	Érmelléki	ALT2
ABX251	Kis-Sárréti	ALT120
ABX232	Csongrádi	ALT2
ABX253	Körös-Tisza-Maros köz	ALT120
ABX283	Szegedi	ALT120
ABX295	Torontáli	ALT120

Az egyes tervváltozatok azonosítói a következők:

ALT1 – Nem-szerkezeti intézkedések változata

ALT2 – Intézkedés nélküli változat

ALT100 – Jogszabálykövető, a MÁSZ rendeletnek megfelelő töltésépítés

ALT110 – Differenciált töltésépítés

ALT120 – Egyenszilárdság

A kockázatkezelési terv első felülvizsgálati időszakában, 2021-ig kerülhet kidolgozásra – a 29. táblázat szerinti komplex változat figyelembevételével és az akkor várhatóan rendelkezésre álló fejlesztési források függvényében – a kockázatkezelési terv II. ütemének műszaki tartalma. Ezen időszak alatt szükséges meghatározni, hogy milyen szempontok szerint kerüljön sor a következő ütemekben megvalósítandó intézkedések kiválasztására, meghatározására (kockázatkezelési stratégia felülvizsgálata, az 5.2 fejezet változatainak további értékelése, az értékelési szempontok, illetve azok paramétereinek felülvizsgálata, javítása, további társadalmi egyeztetése), hiszen addigra körvonalazódhat az ország következő időszakra vonatkozó teherbíróképessége.

Ezt a feladatidőzítést erősíti az a tény is, hogy a folyók mértékadó árvízszintjeiről szóló 74/2014. (XII. 23.) BM rendelet alapján hatévente, tehát a következő tervezési időszak előtt felül kell vizsgálni a mértékadó árvízszinteket, ami átalakíthatja a jelen kockázatkezelési tervben szereplő intézkedéseket, azok esetleges sorrendjét.

6.3. KOZKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK KISVÍZFOLYÁSOKON

A tervezési egység területén nincs kisvízfolyás kategóriába eső víztest.

7. A KOZKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK VÍZ KERETIRÁNYELV SZERINTI ÉRTÉKELÉSE

A VKI és az EU Árvízi Irányelv egyértelmű keretet adnak a vízgyűjtőterületek és vízfolyások kezelését illetően.

A VKI szerint a vizek jó állapotát kell elérni, mely a felszíni vizeknél jó ökológiai és kémiai állapotot jelenti. A **környezeti célok** eléréséhez Vízgyűjtő-gazdálkodási Terveket (VGT) kell készíteni, melyekben víztestenként a tervezett intézkedéseket rögzíteni szükséges. Ezekről az intézkedésekről és végrehajtásukról illetve a víztestek állapotáról 6 évenként az országoknak jelentésben kell beszámolni az Európai Unió illetékes szervei felé. A VKI árvízvédelmi beavatkozások, intézkedések szempontjából lényeges egyik eleme, hogy a jó állapot elérése, illetve fenntartási célkitűzés teljesítésére – szigorú feltételek teljesítése mellett – mentességet lehet alkalmazni, amelyet VKI 4. cikk (7) bekezdése szerinti szerinti mentességnek nevezünk.

Az EU Árvízi Irányelv szerint a tagállamoknak meg kell határozni az országos (és rész-vízgyűjtő) szintű árvízi kockázatkezelési célkitűzéseket, alapelveket és prioritásokat, az árvízi kockázatkezelés rendjét és az intézkedéseket a kockázatok csökkentése tekintetében. Ehhez pedig árvízi kockázatkezelési terveket kell készíteni.

Az árvíz-kockázatkezelési tervek készítése során figyelemmel voltunk a VKI-vel való harmonizáció megteremtésére. Ezt a VKI és az EU Víz Keretirányelv tervezési munkáinak folyamatos koordinációjával biztosítottuk.

A harmonizáció során az ÁKK tervekben szereplő intézkedések 17 típusát határoztuk meg. Ezek:

1. Ártéri, hullámtéri területhasználatok módosítása
2. A növényzet átalakítása és fenntartása
3. Mederkotrás
4. Vízározás, vízvisszatartás mederben
5. Árhullámcsökkenés oldaltározóban, szükség tározóban
6. Töltésáthelyezés
7. Töltésmagasítás, erősítés
8. Új töltés/depónia építés
9. Árapasztó csatorna kialakítása
10. Folyószabályozási művek visszabontása
11. Lefolyási akadályok átalakítása, elbontása
12. Hullámtéri mellékágak és holtágak rehabilitációja, mesterséges vápa kialakítása
13. Nyárigátak és depóniák elbontása
14. Övzátony rendezés
15. Kanyarulat-rendezés
16. Üdülőterületek rendezése
17. Meder-stabilizáció

Közös szakértői munkával meghatároztuk az egyes árvízi intézkedés típusok általános jellemzőit, kiemelve az árvízvédelmi célját, a víztestre gyakorolt előzetesen becsült kedvező és kedvezőtlen hatásait, illetve az esetlegesen szükséges hatáscsökkentő/kompenzációs lehetőségeket. Az ÁKK intézkedések országosan összesen 193 db víztestet érintenek (*30. táblázat*).

30. táblázat. Érintett víztestek tervezési egységenként és rész-vízgyűjtőként

Tervezési egység neve	Érintett víztestek száma (db)
Felső-Duna	26
Közép-Duna	10
Alsó-Duna	25
Duna részvízgyűjtő összesen	61
Felső-Tisza	14
Közép-Tisza	54
Alsó-Tisza	15
Tisza részvízgyűjtő összesen	83
Balaton	15
Dráva	34

Az ÁKK-ban megfogalmazott intézkedések hatásának minősítése az intézkedések esetleges projektszintű megvalósítása során történik majd meg. A vizek ökológiai állapota szempontjából esetleg hátrányokkal is rendelkező beavatkozásnál a kedvezőtlen hatások csökkentésére hatáscsökkentő vagy kompenzációs intézkedéseket kell előírni, azaz az ÁI intézkedés mellett a VKI előírásai szerinti intézkedésre is szükség lehet. Az olyan konkrét intézkedések esetében, melyek esetlegesen szemben állnak a jó ökológiai állapot kívánalmaival, és a hátrányok nem kompenzálhatóak, azonban árvízvédelmi, társadalmi, gazdasági okból megvalósulásuk kiemelten fontos, ott a VKI 4. cikk (7) bekezdés szerinti mentességi eljárás lefolytatása szükséges.

Az intézkedéseket ezen felül össze kell hangolni a 2001/42/EK irányelv „bizonyos tervek és programok környezetre gyakorolt hatásainak vizsgálatáról” előírásaival is.