

# KEHOP árvízvédelmi célú projektek egyszerűsített kockázatértékelése

2022. március 7.

## Tartalom

1. Bevezető.....	2
2. Projektek összefoglaló eredménye .....	3
3. Védett ártereket érintő projektek értékelési eredményei.....	4
3.1 Töltésfejlesztés .....	4
3.2 Árvízkapu .....	7
3.3 Védképesség helyreállítás.....	7
3.4 Tározás.....	10
3.5 Kockázati rangsor.....	10
3.6 Összefoglalás .....	11
4. Nyílt árteret érintő projektek kockázatértékelése.....	15
5. Kisvízfolyásokat érintő projektek kockázatértékelése .....	16
6. Korlátok, következtetések, javaslatok.....	17

## 1. Bevezető

A 2014-2021 KEHOP projektek kockázat alapú, kockázati szemléletű értékelését végeztük el az ÁKK projekt keretén belül. A vizsgálat célja a fejlesztések által elérhető vagyoni kockázatcsökkenés becslése, amely a projekt haszonzónáiként azonosítható és amely részét kell képezze a projektek műszaki és gazdasági értékelésének. A vizsgálat azokra a projektekre terjed ki, amelyek egyértelmű és közvetlen árvízi kockázatcsökkentő hatása van. A projektek értékelésénél a vizsgálathoz alapfeltétel, hogy a szükséges műszaki és gazdasági adatok, az intézkedések hatásvizsgálati eredményei rendelkezésre álljanak. A projekt listát, ahol található lezárult, futó és induló projekt egyaránt, az *1. melléklet* tartalmazza. Ennek értelmében a vizsgálat ex-post, folyamat közbeni és ex-ante értékelésnek minősül.

Az értékelés egyszerűsített kockázatértékelés, mivel csak a vagyoni kockázatokkal foglalkozunk és a helyi sajátosságokat nem vesszük figyelembe, kiegészítő adatgyűjtést, vizsgálatot nem készítünk. Az értékeléshez az ÁKK projekt keretében fejlesztett ÁKIR programot alkalmazzuk és az abban foglalt, a Tervező (VIZITERV Environ Kft.) és a Vízügyi Igazgatóságok által közölt adatbázist.

Az értékelés projektenként tartalmazza a vizsgált intézkedések összefoglaló műszaki leírását, amelyet adatszolgáltatásként kaptunk Megbízótól, az Országos Vízügyi Főigazgatóságtól, illetve a Vízügyi Igazgatóságoktól, illetve projekt vezetőként VIZITERV Environ Kft. birtokában voltak. Az adatigénylés két körben történt, első körben a Vízügyi Igazgatóságoktól kértünk és kaptunk információt 2020-2021-ben, második körben kiegészítő és pontosító információkérés történt 2021-ben. Utóbbi kiterjedt a projektek költségvetési adataira.

A következőkben a projekt intézkedések által érintett területeire (árvízvédelmi öblözetek/részöblözetek, kisvízolyások) készítettük el az ÁKK projekt keretében készített jelen állapotú kockázatértékelés felhasználásával a kockázatok bemutatását. Ennek értelmében azonosítható az érintett területek kockázatosága, és amennyiben a területen magas a kockázat, részben nem teljeskörűen, indoklással szolgálhat a fejlesztés szükségességére. A kockázat bemutatása tartalmazza a terület országos kockázati rangsorban betöltött helyezését, amely utal annak jelentőségére országos viszonylatban.

Az értékelés harmadik része a kockázatbecslés módszertanát foglalja össze, a számításokat és a számítási eredményeket. A vizsgálati módszertan intézkedési típusonként eltérő, de minden esetben az ÁKIR adatbázisát, veszély- és kockázati térképezési alkalmazását alkalmazzuk.

A KEHOP projektek alatt 57 db projektet azonosítottunk, amelyek közül 51 db FRMP (Flood Risk Management Plan) projekt, vagyis az Európai Unió felé árvíz-kockázat-kezelési projektként azonosított. Vizsgálatunk körét utóbbi projektek alkották (Projekt lista táblázat 'B' oszlopa). Az *51 projekt* közül a Vízügyi Igazgatóságok adatközlése alapján *31 db árvízvédelmi projekt, 5 db részben árvízvédelmi projekt és 15 db nem árvízvédelmi projekt*. Amely nem árvízvédelmi projekt, azok esetében árvíz-kockázatcsökkenés egyértelműen nem mutatható ki, ezért ezekkel nem foglalkoztunk (Projekt lista táblázat 'G' oszlopa). Nem tudjuk továbbá vizsgálni azokat a projekteket, amelyek rekonstrukciós intézkedéseket tartalmaznak, mivel ez esetben a fejlesztés nem tartalmaz árvízvédelmi többlet kapacitást, képességet. Ld. például Nagyműtárgyak fejlesztése és rekonstrukciója. Nem tudjuk vizsgálni azokat a projekteket, amelyek intézkedéseire nem történt árvízi hatásbecslés. Ide tartozik például a nagyvízi meder vízszállító képességének javítását tartalmazó projektek, amelyek esetében nem készült hatásvizsgálat a beavatkozások árhullámokra gyakorolt hatásáról. Szintén ide sorolható a Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése projekt keretében a Kemenesaljai ártéri öblözetet érintő szükségtározó létesítése, amelynek szintén nem áll rendelkezésre a hatásvizsgálata. Amennyiben egy

intézkedés hatásvizsgálata nem készült el, veszély- és kockázatcsökkentő hatása sem kimutatható. Ilyen esetben a projektnek kell indoklással szolgálnia, hogy indokolja a projekt hasznosságát és eredményességét. Nem vizsgáltuk a tervek árvíz-kockázatcsökkentő hatását, mint amilyen például a Lokalizációs tervek készítése, illetve Települési vízkárelhárítási tervek készítése projekt. Vizsgálni tudtunk összesen 23 db, védett árteret érintő projektet és 5 db kisvízfolyást érintő projektet.

A védett ártereket érintő projektek között 2 db projekt tartalmaz árvízkapu fejlesztést, építést; a Mosoni-Duna torkolati szakaszának vízszint-rehabilitációja c. projekt és az Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán c. projekt. 9 db projekt tartalmaz töltésfejlesztést hét Vízügyi Igazgatóság területén, 10 db projekt tartalmaz védképesség helyreállítási feladatokat és vizsgáltunk további 2 db árvízcsúcs-csökkentő tározót.

Minden projekt esetében – Vízügyi Igazgatóságokként rendezve - önálló értékelési dokumentációt készítettünk (4. melléklet), a következőkben ezek eredményeit foglaljuk össze.

## 2. Projektek összefoglaló eredménye

A vizsgált projektek összköltsége nettó 116,5 milliárd Forint. A kumulált kockázatcsökkenést éves szinten és 30 éves időtávra egyaránt számítottuk. Az éves kockázatcsökkenés mértéke 16,3 milliárd Ft, ami a védett árterek országosan összes kockázatának 10%-a, vagyis 10%-kal csökkent az országos árvízi kockázat. A maradó kockázat értéke 142,9 milliárd Ft/év. A 30 éves időtávra számított kockázatcsökkenés értéke 315,7 milliárd Ft, ennek mértékét vethetjük össze a beruházási költséggel. Tekintettel, hogy meghaladja a haszonként azonosított kockázatcsökkenés a beruházási összköltséget, ezért összességében ez kedvező eredményességre utal.

<b>Projektek teljes költsége [ezer Ft]</b>	116 553 760
<b>30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]</b>	315 753 597
<b>Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]</b>	16 309 587
<b>Éves kockázat országosan [eFt/év]</b>	159 215 750
<b>Maradó kockázat [eFt/év]</b>	142 906 163
<b>Kockázatcsökkenés aránya</b>	10%

A fejlesztéssel érintett (rész)öblözeteken az éves kockázat 95,5 milliárd Ft, a projektek összesen 56 db (rész)öblözetet érintenek. Árnyalja a projektek eredményességét, hogy a lakóingatlanokat terhelő kockázat esetében arányaiban több olyan részöblözetet érintenek a projektek, vagyis olyan területen csökkentik a kockázatokat, amelyeken a lakóingatlan kockázat jelenleg is alacsony. Az 56 részöblözetből 33 esetében projekt nélkül is alacsony a lakóingatlan kockázat, 14 esetében közepes és 5 esetben magas. Az érintett részöblözetek összes lakóingatlant terhelő kockázata 29,2 milliárd Ft/év, amelyből 23,4 milliárd Ft/év a közepes és magas ingatlan kockázat.

		Érintett részöblözetek száma
<b>Éves kockázat a fejlesztéssel érintett részöblözeteken [eFt/év]</b>	95 532 670	56
<b>Éves lakóingatlankockázat a fejlesztéssel érintett részöblözeteken [eFt/év]</b>	29 258 463	
Éves <b>alacsony</b> lakóingatlankockázat a fejlesztéssel érintett részöblözeteken [eFt/év]	5 918 179	33
Éves <b>közepes</b> lakóingatlankockázat a fejlesztéssel érintett részöblözeteken [eFt/év]	17 958 483	14
Éves <b>magas</b> lakóingatlankockázat a fejlesztéssel érintett részöblözeteken [eFt/év]	5 381 800	6

### 3. Védett ártereket érintő projektek értékelési eredményei

A következőkben intézkedés típusonként mutatjuk be az eredményeket. A kockázatcsökkenést éves és 30 éves időtávra is meghatároztuk, vizsgáltuk az egyes projektek önálló kockázatcsökkentő hatását. A költségeket nettó értelemben mutatjuk be.

#### 3.1 Töltésfejlesztés

Töltésfejlesztés történt, történik az ATIVIZIG, ÉMVIZIG, KDVVIZIG, KÖTIVIZIG, KÖVIZIG, NYUDUVIZIG és FETIVIZIG területén. A projektek által tartalmazott töltésfejlesztések összeköltsége 45 milliárd Ft, a fejlesztéssel érintett töltés hossz 70,8 km. A projektek által elért becsült összes kockázatcsökkenés 11,5 milliárd Ft/év, a 30 éves tervezési időtávra számítva 222,5 milliárd Ft/30 év. Az országos összes kockázat 159,2 milliárd Ft/év, a projekteket követően fennmaradó kockázat 147,7 milliárd Ft/év, a kockázatcsökkentés aránya 7%-os.

VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Projekt teljes költsége [ezer Ft]	Haszon-költség arány	Fejlesztéssel érintett hossz [m]	Projekt szerinti fajlagos költség [ezer Ft/km]
ATIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán	18 301 874	945 345	9 178 574	1,99	9 784	938 121
EMVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság működési területén	23 936 412	1 236 385	3 523 019	6,79	8 506	414 180
KDVVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén	163 226	8 431	1 510 303	0,11	3 523	428 698
KÖTIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén	172 963 877	8 934 085	7 078 291	24,44	11 184	632 894
KÖVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő	462 456	23 887	2 419 702	0,19	4 800	504 105

VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Projekt teljes költsége [ezer Ft]	Haszon-költség arány	Fejlesztéssel érintett hossz [m]	Projekt szerinti fajlagos költség [ezer Ft/km]
	kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Körösökön						
NYUDUVIZIG	Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése	65 242	3 370	790 146	0,08	739	1 069 210
FETIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, Tivadari híd és környezete	107 108	5 532	6 999 977	0,02	10 073	694 925
FETIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, a Tivadari híd feletti szakaszon	67 419	3 482	13 613 939	0,005	22 264	611 478
FETIVIZIG	Túr jobb-és bal parti torkolati szakaszának kiépítése, Felső-Tisza Gulács feletti szakasza, árvízvédelmi fejlesztésének befejezése	6 489 471	335 200				
	<b>Összesen</b>	<b>222 557 086</b>	<b>11 495 717</b>	<b>45 113 951</b>		<b>70 873</b>	<b>661 701</b>

Fenti táblából látható, hogy a kilenc projekt kockázatcsökkentő hatása nagymértékben eltérő, éves szinten 3 millió Ft/év és 9 milliárd Ft/év között változik. Az alacsony kockázatcsökkentés oka az, hogy olyan területekre van a fejlesztés hatással, ahol a jelenlegi kockázat alacsony és az országos kockázati rangsorban (zárójeles szám) hátra sorolt. Ilyen ártéri öblözet például a Körmendi II. (163.), Szentgotthárdi II. (143.), Szentgotthárdi I. (113.), Palád-Csécsi – Tisza (110.), Bereg-Tivadar (90.), Szamosközi – Tisza (88.). Ezek a (rész)öblözeteken mind 50 millió Ft/év alatti a kockázat. Ezekben az esetekben a lakóingatlan kockázata is alacsony, közepes és magas kockázat a területen nem található. Az alacsony kockázat oka egyrészt a töltés kiépítésének mértéke, ezáltal az árvízi események alacsony előfordulási valószínűsége, esetenként a relatív alacsony veszélyeztetett vagyoneérték. Magas kockázatcsökkenés azonosítható azokon a (rész)öblözeteken, ahol magas a jelenlegi kockázat és az ingatlanok kockázati magas. Ilyen például a Laskó-Tisza-Zagyva-Tarna – Zagyva részöblözet (18.), a Poroszlói (23.) a Délborsodi (34.) és Tiszakécskei (36.). Ezek a területeken a kockázat mindenhol több mint 900 millió Ft/év, esetenként meghaladja a 2 milliárd Ft/évet, vagyis legalább 20-30x akkora a kockázat, mint a korábban érintett alacsony kockázatú öblözeteken.

### 3.2 Árvízkapu

Árvízkapu létesült az ÉDUVIZIG területén a Mosoni-Duna torkolati szakaszának vízszint-rehabilitációja projekt keretében. Az ATIVIZIG területén árvízkapuk rekonstrukciója történik, a Dongéri-csatornán és a Sámson-Apátfalvi csatornán. A rekonstrukciós fejlesztéseket nem vizsgáltuk.

A Mosoni-Duna torkolati szakaszán létesülő komplex árvízkapu elsődleges célja a Mosoni-Duna alsó szakaszának kis- és középvizeinek megemlése, ezáltal a vizes élőhelyek rehabilitációja. Másodlagos célja a dunai árvizek kizárásával az árvízi kockázat csökkentése a Mosoni-Dunán és a Rábán. A műtárgy részét képezi egy hajósilip és egy hallépcső egyaránt. Az árvízkapu üzemeltetésével a dunai árvizek kizárhatóak a Mosoni-Dunából és a Rábából, ezáltal a dunai árvízi vízszintek nem terhelik a töltéseket, alacsonyabb terhelések jelentős kockázatcsökkenést eredményeznek. A projekt összköltsége 28,4 milliárd Ft, az elérhető becsült kockázatcsökkenés 67,2 milliárd Ft. A fejlesztés 4 öblözetet csökkenti a kockázatokat; Szigetközi, Holt-Marcál-Győri, Rábaközi, Mosoni-Duna-Rábcaközi – Duna (rész)öblözeteken.

VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Kockázatcsökkenés aránya országosan	Projekt teljes költsége [ezer Ft]	Haszon-költség arány	Fejlesztéssel érintett öblözetek száma [db]
ÉDUVIZIG	Mosoni-Duna torkolati szakaszának vízszint-rehabilitációja	67 253 625	3 473 844	2%	28 432 315	2,37	4
ATIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán: Dongéri, Sámson-Apátfalvi				1 836 228		3

### 3.3 Védképesség helyreállítás

Védképesség fejlesztés történt az ADUVIZIG, DÉDUVIZIG, KDUVIZIG, FETIVIZIG, KÖVIZIG, ÉDUVIZIG, TIVIZIG, KDTVIZIG, KÖTIVIZIG és ATIVIZIG területén. A projektek által tartalmazott fejlesztések összköltsége 9,15 milliárd Ft, a fejlesztéssel érintett töltés hossz 68 km.

A projektek által elért becsült összes kockázatcsökkenés 720 millió Ft/év, a 30 éves tervezési időtávra számítva 14 milliárd Ft/30 év. Az országos összes kockázat 159,2 milliárd Ft/év, a projekteket követően fennmaradó kockázat 158,5 milliárd Ft/év, a kockázatcsökkentés aránya 0,5%-os. A kockázatcsökkenés számítása azonban a védképesség fejlesztések esetében több okból kifolyólag is bizonytalan. Egyrészt a Vízügyi Igazgatóságok által megadott adatok megbízhatósága bizonytalan, mivel nem mért, hanem becsült adatokra alapoz. Másik oka, hogy vannak olyan töltésszakaszok (pl.: Hármaskörös bal part), ahol Vízügyi Igazgatóság nem adott meg az ÁKK projektben a töltéseken állapotromlást, ezért a helyreállítás hatása nem kimutatható. Ugyanez a helyzet a DÉDUVIZIG területén található Drávaszabolcsi árvízvédelmi szakasz esetében, a KDVVIZIG Szentendrei-szigeti árvízvédelmi szakasz és Ipolyvece-Dejtár-Balassagyarmat-szécsényi árvízvédelmi szakasz esetében, ahol nem adtak meg állapotromlást. ADUVIZIG esetében a Margittaszigeti öblözetben történt állapot helyreállítása, ahol azért alacsony a kockázatcsökkenés, mert a töltés kiépítettségétől fakadóan eleve alacsony a veszély és a kockázat. Ilyen esetben a becsült 55 cm-es állapotromlás hatása rendkívül alacsony lesz. A FETIVIZIG esetében a Szamos-Kraszna – Kraszna részöblözet összes éves jelenlegi kockázata 240 millió Ft, amely részöblözetben a kb. 45 cm-es állapot helyreállításból származó kockázatcsökkenés nem lesz jelentős. Ehhez képest jelentős kockázatcsökkenés becsülhető a magas kockázatú KTM – Tisza részöblözet Szentés-öcsödi árvízvédelmi szakaszát érintő fejlesztés esetében az ATIVIZIG területén (átlagos ellenállási csökkenés 50 cm). Szintén jelentős kockázatcsökkenés becsülhető a magas kockázatú Nagykunsági – Tisza részöblözetben (átlagos ellenállási csökkenés 1,4 m) a KÖTIVIZIG területén és a KDTVIZIG területén található Adonyi, Duna-Sióköz-Duna és Madocsai öblözetek esetében (átlagos ellenállási csökkenés 1,6 m).

Az egyes projekt elemek eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza.



Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	Éves kockázatcsökkenés [eFt]	30 éves kockázatcsökkenés [eFt]	Intézkedés összköltsége, nettó [eFt]	Haszon-költség arány	Érintett hossz [m]
ADUVIZIG	139	2 691	709 299	0,00	2 155
DÉDUVIZIG	139	2 685	617 153	0,00	4 091
KDVVIZIG	1 707	33 041	256 217	0,13	2 378
FETIVIZIG	13 828	267 701	1 448 221	0,18	4 400
KÖVIZIG	23 527	455 483	930 514	0,49	34 809
ÉDUVIZIG	6 845	132 512	231 182	0,57	1 850
TIVIZIG	43 099	834 392	1 208 403	0,69	4 980
KDTVIZIG	98 056	1 898 363	1 408 271	1,35	3 902
KÖTIVIZIG	280 385	5 428 251	1 406 590	3,86	6 345
ATIVIZIG	250 925	4 857 903	747 150	6,50	3 405
<b>Összesen</b>	<b>718 648</b>	<b>13 913 021</b>	<b>8 963 000</b>		<b>68 315</b>

### 3.4 Tározás

Két árvízi szükségtározót vizsgáltunk, a Tisza-Túr tározót és az Inérháti tározót. Utóbbi nem valósul meg, előbbi induló projekt. A tározóknak az árhullámok tetőző vízszintjeire gyakorolnak hatást, csökkentve az árvízi terhelést az alsóbb, akár 100 km hosszú szakaszokon. Ezáltal több (rész)öblözetten fejtik ki terhelés- és így kockázatcsökkentő hatásukat. A vizsgálatok során feltételeztük, hogy a tározókat nem csak a mértékadó árvízszintet meghaladó árhullámok esetében nyitjuk meg, hanem minden olyan árhullám esetében, amely az érintett töltésszakaszokat ellenállási szintjük függvényében oly mértékben terhelik, hogy töltésszakadás előfordulhat. A Tisza-Túr tározó 11 (rész)öblözetten fejt ki kockázatcsökkentő hatást, vízszintcsökkentő hatása 10-50 cm között változik. Az összes kockázatcsökkenés 505 millió Ft/30év, amely azért alacsony, mert az érintett ártéri (rész)öblözetek az országos kockázati rangsorban középső helyeken állnak (47. - 110.). Nem számoltunk a tározók hasznának becslésekor az elkerült védekezési költséggel és annak hatásával, hogyha a tározókat tározó rendszerként üzemeltetjük, amely hatékonyságot növelő tényező.

VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Kockázatcsökkenés aránya országosan	Projekt teljes költsége [ezer Ft]	Haszon-költség arány	Fejlesztéssel érintett öblözetek száma [db]
ÉDUVIZIG	Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése	n.a.	n.a.		n.a.		
ÉMVIZIG	VTT Közép-tiszai tározó kiépítése, Inérháti tározó	6 305 152	325 679	0,20%	27 994 455	0,23	16
FETIVIZIG	VTT Felső-Tisza árvízvédelmi rendszerének kiépítése Tisza-Túr tározó	505 259	26 098	0,02%	32 208 266	0,02	14

### 3.5 Kockázati rangsor

Megvizsgáltuk azon öblözetek vagyont, illetve ingatlanok kockázat szerinti rangsorolását, amelyek valamely projekttel/projektekkel érintettek.

A 20 kiemelt kockázatuak öblözet közül (aminél az adott öblözet összes vagyoni kockázat nagyobb vagy egyenlő, mint az országos összes vagyoni kockázat 80%-a) 11 öblözet az, amelyeket a különböző projektek érintenek. Ezeknek a vagyonskockázati összege 76,8 milliárd forint, ami az összes országos vagyonskockázat 48%-a. Az alábbi táblázat a vagyonskockázat szerinti kockázati rangsorolását mutatja a kiemelt (rész)öblözeteknek és az azokat érintő KEHOP projekteket:

Kockázati rangsor	Tervezési egység	Öblözet	Vagyonk. - összeg [eFt/év]	Részöblözetre hatással lévő projekt
1	Alsó-Tisza	KTM - Tisza	17 359 036	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> <li>VTT Hullámtér rendezése az Alsó-Tiszán</li> <li>Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán</li> <li>Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon</li> </ul>
2	Alsó-Tisza	Szegedi - Dél	14 009 035	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> </ul>
3	Közép-Tisza	Nagykunsági - Tisza	11 291 003	<ul style="list-style-type: none"> <li>Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon</li> <li>Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> </ul>
6	Alsó-Tisza	Szegedi - Észak	9 114 460	<ul style="list-style-type: none"> <li>Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán</li> <li>Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> <li>VTT Hullámtér rendezése az Alsó-Tiszán</li> </ul>

Kockázati rangsor	Tervezési egység	Öblözet	Vagyonk. - összeg [eFt/év]	Részöblözetre hatással lévő projekt
8	Közép-Tisza	LTZT közti - Tisza	5 941 557	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon</li> <li>• Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> </ul>
10	Alsó-Tisza	Csongrádi	4 824 058	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán</li> <li>• Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> </ul>
14	Közép-Tisza	Hortobágyi II.	3 201 404	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tisza-Túr tározó</li> <li>• Inérháti tározó (nem valósult meg)</li> </ul>
16	Alsó-Duna	Madocscsai	3 007 712	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon
18	Közép-Tisza	LTZT közti - Zagyva	2 884 697	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén
19	Alsó-Tisza	Torontáli	2 734 602	Inérháti tározó (nem valósult meg)
20	Alsó-Tisza	KTM közti - Hármaskörös	2 455 781	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon

A fenti kiemelt kockázatú (rész)öblözeteken túl még további 8 (rész)öblözet érintett, amelyek esetében a kockázat összege nagyobb mint 1 milliárd Ft/év. Ide tartozik a Poroszlói, Szigetközi, KTM-Maros, Tát-Esztergomi, Hortobágy-Tisza, Nagy-Sárréti-Hármaskörös, Holt-Marcál-Győri, Délborsodi (rész)öblözet. **Az árvízi kockázat ezen a 19 területen összesen 88,3 milliárd Ft/év, ami az összes országos vagyonkockázat 55%-a.**

Közepes kockázattal besorolt (rész)öblözetekről akkor beszélünk, amikor a vagyonkockázati összeg 1 milliárd Ft alatt van évente, de meghaladja a 100 millió Forint értéket. **Tizennyolc ilyen, projekttel érintett öblözet van, melyeknek az összes vagyonkockázati értéke több mint 6,8 milliárd forint, ez az az összes országos vagyonkockázat 4%-a.**

**Tizenkilenc KEHOP projekttel érintett (rész)öblözet van, melyek alacsony kockázati besorolást kaptak (vagyonkockázatuk éves szinten kevesebb mint 100 millió Ft).** Ezen öblözetek vagyonkockázati értéke **447 millió forint, ami az összes országos vagyonkockázat 0,3%-a.**

A lakóingatlan kockázati besorolásnál hasonlóan a vagyonkockázathoz, ugyanazokat a határértékeket használjuk, tehát magas besorolást >1 milliárd Ft/év, közepes besorolást az 1 milliárd Ft/év alatt, de 100 millió Ft/év nagyobb, alacsony besorolást pedig a <100 millió Ft/év lakóingatlan kockázat összeggel rendelkező öblözet kapott. Magas kockázatú besorolás alá a fenti táblából 6 részöblözet tartozik, ezeknek lakóingatlan kockázati összegük 21,7 milliárd forint. A közepes kockázati besorolású (rész)öblözetek lakóingatlan kockázati összege 6,7 milliárd Ft/év összesen, mely 14 öblözetben található. Alacsony kockázati besorolású, valamint KEHOP projekttel érintett öblözetek száma 33 darab, melynek lakóingatlan kockázat összege 800 millió forint, és további három részöblözetben nincs lakóingatlan kockázat.

### 3.6 Összefoglalás

A KEHOP projektek közül azokat tudtuk vizsgálni, amelyeknek árvíz kockázatcsökkentő hatása van és rendelkezésre áll a műszaki információ ahhoz, hogy kockázatcsökkentő hatása kimutatható legyen. Amennyiben ez nem mutatható ki, a projektgazdának szükséges igazolni a projekt eredményességének és hasznának bemutatása. Összesen az 56 db KEHOP projekt közül 51 db FRMP projekt, amelyből 28-at tudtunk érdemben vizsgálni.

A vizsgált projektek összköltsége nettó 116,5 milliárd Forint. A kumulált kockázatcsökkenést éves szinten és 30 éves időtávra egyaránt számítottuk. Az éves kockázatcsökkenés mértéke 16,3 milliárd Ft, ami a védett árterek országosan összes kockázatának 10%-a, vagyis 10%-kal csökkent az országos árvízi

kockázat. A maradó kockázat értéke 142,9 milliárd Ft/év. A 30 éves időtávra számított kockázatcsökkenés értéke 315,7 milliárd Ft, ennek mértékét vethetjük össze a beruházási költséggel. Tekintettel, hogy meghaladja a haszonként azonosított kockázatcsökkenés a beruházási összköltséget, ezért összességében ez kedvező eredményességre utal.

A fejlesztéssel érintett (rész)öblözeteken az éves kockázat projektek nélkül 95,5 milliárd Ft, a projektek összesen 56 db (rész)öblözetet érintenek. Az árvízi kockázat a projektek által érintett 19 magas kockázatú területen - ahol a kockázat meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket - összesen 88,3 milliárd Ft/év, ami az összes országos vagyonkockázat 55%-a. Tizennyolc közepes kockázatú öblözet érintett (ahol a kockázat 100 millió Ft/év és 1 000 millió Ft/év közötti), melyeknek az összes vagyonkockázati értéke 6,8 milliárd forint, ez az az összes országos vagyonkockázat 4%-a. Az alacsony kockázatú öblözeteken (kockázat alacsonyabb öblözeti szinten mint 100 millió Ft/év) az összes kockázat 447 millió Ft/év, ami az összes országos vagyonkockázat 0,3%-a.

Árnyalja a projektek eredményességét, hogy a lakóingatlanokat terhelő kockázat esetében arányaiban több olyan részöblözetet érintenek a projektek, vagyis olyan területen csökkentik a kockázatokat, amelyeken a lakóingatlan kockázat jelenleg is alacsony. Az 56 részöblözetből 33 esetében projekt nélkül is alacsony a lakóingatlan kockázat, 14 esetében közepes és 5 esetben magas. Az érintett részöblözetek összes lakóingatlant terhelő kockázata 29,2 milliárd Ft/év, amelyből 23,4 milliárd Ft/év a közepes és magas ingatlankockázat.

A következő tábla az összefoglaló eredményeket tartalmazza, a vizsgált projektek kockázatcsökkentő hatásának és a projekt költségek viszonyát;

	Státusz	VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Projekt teljes költsége [ezer Ft]
Töltésfejlesztés	Lezárult	ATIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése az Alsó-Tiszán	18 301 874	945 345	9 178 574
	Lezárult	EMVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság működési területén	23 936 412	1 236 385	3 523 019
	Hamarosan zárul	KDVVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése a Közép-Duna-völgyi Vízügyi Igazgatóság működési területén	163 226	8 431	1 510 303
	Jelenleg futó	KÖTIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Közép-Tiszán a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság működési területén	172 963 877	8 934 085	7 078 291
	Jelenleg futó	KÖVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Körösökön	462 456	23 887	2 419 702
	Hamarosan zárul	NYUDUVIZIG	Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése	65 242	3 370	790 146
	Lezárult	FETIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, Tivadari híd és környezete	107 108	5 532	6 999 977
	Lezárult	FETIVIZIG	Árvízvédelmi védvonalak mértékadó árvízszintre történő kiépítése, védvonalak terhelésének csökkentése a Felső-Tiszán, a Tivadari híd feletti szakaszon	67 419	3 482	13 613 939
	Jelenleg futó	FETIVIZIG	Túr jobb-és bal parti torkolati szakaszának kiépítése, Felső-Tisza Gulács feletti szakasza, árvízvédelmi fejlesztésének befejezése	11 708 924	604 800	n.a.
Védképesség helyreállítása	Lezárult	ADUVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	2 691	139	709 299
		DÉDUVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	2 685	139	617 153
		KDVVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	33 041	1 707	256 217
		FETIVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	267 701	13 828	1 448 221
		KÖVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	455 483	23 527	930 514
		ÉDUVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	132 512	6 845	231 182

	Státusz	VIZIG	Projekt címe	30 éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/30év]	Éves kockázatcsökkenés [ezer Ft/év]	Projekt teljes költsége [ezer Ft]
		TIVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	834 392	43 099	1 208 403
		KDTVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	1 898 363	98 056	1 408 271
		KÖTIVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	5 428 251	280 385	1 406 590
		ATIVIZIG	Védképesség helyreállítása az I. rendű árvízvédelmi fővédvonalakon	4 857 903	250 925	747 150
Árvízkapu	Lezárult	ÉDUVIZIG	Mosoni-Duna torkolati szakaszának vízszint-rehabilitációja	67 253 625	3 473 844	28 432 315
Tározás	Hamarosan zárul	ÉDUVIZIG	Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése			
	Elmaradt	ÉMVIZIG	VTT Közép-tiszai tározó kiépítése, Inérvári tározó	6 305 152	325 679	
	Jelenleg futó	FETIVIZIG	VTT Felső-Tisza árvízvédelmi rendszerének kiépítése Tisza-Túr tározó	505 259	26 098	32 208 266
			<b>Összesen</b>	<b>315 753 597</b>	<b>16 309 587</b>	<b>114 717 532</b>

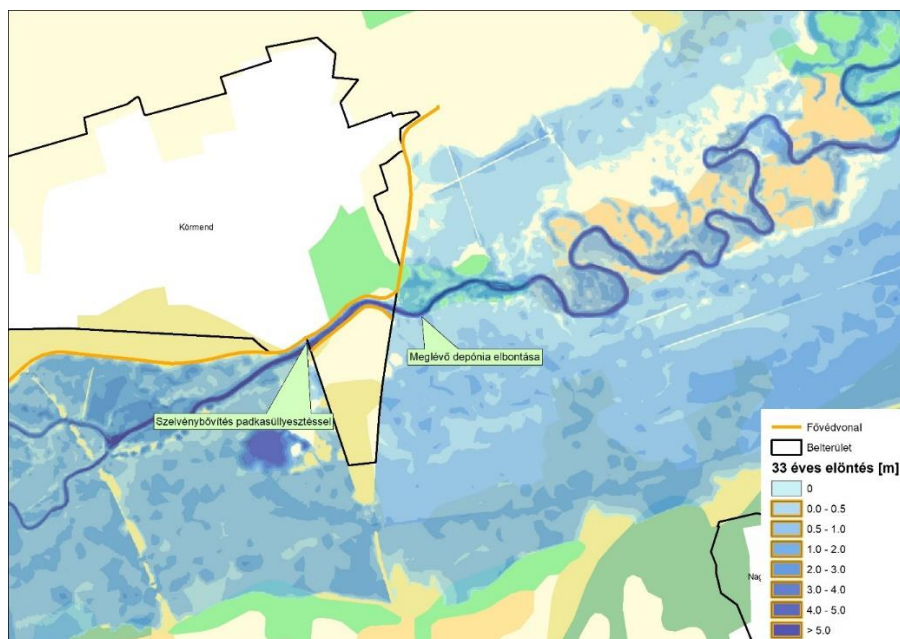
#### 4. Nyílt árteret érintő projektek kockázatértékelése

A Nyílt árterek esetében azokat a KEHOP árvízvédelmi célú projekteket vizsgáltuk, ahol az MT alapján beavatkozás történik a hullámtéren egy nyílt árteret is tartalmazó NMT szakaszon (például, hullámtéri vápa kialakítása), illetve, ha a beavatkozás közvetlen a nyílt árterén történik. A KEHOP listában négy ilyen árvíz projekt szerepel, azonban ebből kettő önkormányzathoz tartozó projekt, melyekkel adathiány miatt nem tudtunk foglalkozni.

VTT Hullámtér rendezése a Közép-Tiszán (KEHOP-1.4.0-15-2016-00014) című projektben Tiszaug felett hullámtéri rendezés van előirányozva az első- és másodlagos levezető sávokban, aminek lehetséges hatása van a Tiszauggal szemben lévő rövid nyílt árteres szakaszra. A nyílt árteres részen két település (Lakitelek és Tiszaalpár) érintett, azonban a modellezés és jelenállapot értékelés alapján az 1000 évenként előforduló árhullám esetén is a települések közigazgatási határán belüli részének mindössze 1%-a kerül víz alá, ennél fogva a jelenállapot kockázata itt minimális. Így elmondható, hogy az intézkedések megvalósulása esetén a nyílt árteres kockázatcsökkenés minimális, elhanyagolható.

A Rába-völgy projekt, a térség árvízvédelmének kiépítése (KEHOP-1.4.0-15-2016-00018) projekt érintőlegesen kapcsolódik a nyílt árterekhez. Három méreteiben kisebb beavatkozás érinti a nyílt ártereket, az MT-ben Szentgotthárd közelében szerepel egy közel 500 méteres mederbiztosítás, míg a Körmend térségében egy lokális mederbővítés és egy ártérben található depónia elbontása van előirányozva. A mederbiztosításnak és a mederbővítésnek minimálisan lehet hatása a vízszintekre, ugyanakkor a beavatkozások környezetében a nyílt ártereken egy méter körüli vízmélységek találhatóak, ezért a beavatkozások nyílt árteres kockázat csökkentése elhanyagolható. A depónia elbontása valamelyest javíthatja a folyó levezetőképességét, ugyanakkor a depónia mögötti terület már 33 évenként előforduló árvízi esemény esetén is víz alá kerül, ezért a kockázat várhatóan számottevően nem változna.

Összességében megállapítható, hogy kifejezetten nyílt árterekre koncentrált árvíz KEHOP projekt nincsen, néhány projekt érintőlegesen kapcsolódik a nyílt árterekhez, de a kockázatra gyakorolt hatásuk elhanyagolható.



Az ábra a Körmend környezetében előirányozott nyílt árteret érintő intézkedéseket és az ÁKK során előállított 33 éves vízmélységet mutatja.

## 5. Kisvízfolyásokat érintő projektek kockázatértékelése

A kisvízfolyásokat érintő KEHOP árvízvédelmi célú projektek közül azokat vizsgáltuk, amelyek megvalósíthatósági tanulmányában a kisvízfolyáson megvalósuló beavatkozás kifejezetten a kisvízfolyás árvízvédelmi kockázatát módosítja. Legjelentősebb beavatkozás a tározók kialakítása, ami a KEHOP listában szereplő öt kisvízfolyásos projektből négyet érint. A tározók esetében a kockázatcsökkentő hatás vizsgálatánál bizonytalanságot okozhat, hogy a tározók területére modellezhető terepadatok nem álltak rendelkezésre.

A Séd-Nádor-Gaja vízrendszer rehabilitációja I. ütem (KEHOP-1.5.0-15-2015-00001) feladata a Fehérvárcsurgói-tározó kapacitásbővítése, amit egy részről a rendkívül csapadékos, szélsőséges időjárás, az újonnan felmerülő társadalmi igények, valamint a Magyarországon 2008-ban megjelent „Nemzeti éghajlat változási stratégia 2008-2025” megállapításai is indokolnak. A tározó bővítése 3.5 millió m<sup>3</sup>-ről 6.55 millió m<sup>3</sup>-re növeli a tározóteret, 149,0 mBf-ről 151 mBr-re emelve a kiépítési szintet. A vízgyűjtő területen további intézkedések segítik az árvízi biztonság megfelelő szinten tartását. A gátórház felújítása, valamint kapcsolódó monitoring és üzemirányítási rendszer kialakítása a II. ütem feladata.

A Záportározó építése a Baranya csatorna vízgyűjtőjén (KEHOP-1.5.0-15-2016-00007) című projekt a Kapos, a Baranya-csatorna és a Karasica vízgyűjtő területeinek szélsőséges időjárás következményeként gyakran előforduló, rövid ideig tartó, heves esőzések okozta villámárvizek okozta elöntések csökkentését szolgálja. Jelen projekt a Magyarszéki-tározó megépítésével szolgálja a Baranya-csatorna által érintett Magyarhertelend és Sásd településeken okozott károk csökkentését a Baranya-csatorna 22+900 – 24+800 km szelvényei között a bal parton, 410.00 m<sup>3</sup> üzemi vízszintű, 1.280.000m<sup>3</sup> árvízi szintű tározási térfogattal. A tározó hatására a záporcsapadékból származó helyi vízkárok enyhíthetők, a vízhozam kiegyenlítésével csökkenthető a hordalékmozgás és a mederbeli feltöltődés. Komplex hasznosítású tározó lévén a tavaszi árvízveszély csökkentés mellett víztartalékolás, öntözővíz biztosítás, vízpótlás, a vízfolyások vízjárásának egyenletesebbé tétele a cél. A tározó hatásának kimutatásához további adatokra lenne szükség, melyek nem állnak rendelkezésre.

A Szombathely és a környező települések árvízi védelmét szolgáló dozmati víztározó megépítése (KEHOP-1.5.0-15-2016-00008) azon társadalmi igények megvalósítása, hogy az Arany-patak mentén érintett települések mentesüljenek az árvízi elöntésektől. A völgyzárógát az Arany-patak 8+140 km szelvényében foglal helyet. A tározó területe Torony, Dozmat és Bucsu községek külterületét érinti. A Q1%-os árvíz előfordulása esetén 44,1ha terület kerül rövid időre elöntésre. A tározótérben a mezőgazdasági hasznosítás a tározó megépítése után is változatlanul folytatható. A tározótéren belül kialakításra kerül egy 7,2 ha területű, változó mélységű állandó vízfelület, az Arany-patak 8+150 – 8+700 szelvények között a patak jobb partján. A tározó árhullámcsökkentő hatása 67%-os, 65,2 m<sup>3</sup>/s-ról 21,5 m<sup>3</sup>/s-ra csökkenthető.

A Szent László-patak rehabilitációja (KEHOP-1.5.0-15-2016-00009) projekt kitűzött célja olyan beavatkozások megvalósítása, amelyek egyaránt szolgálják a környezeti értékek védelmét, a vizek jó ökológiai, vízminőségi és mennyiségi állapotának elérését, a bel-, és csapadékvízzel, mint vízkészlettel való gazdálkodás fejlesztését és a vizek kártételei elleni védelem szintjének növelését. A vízfolyás mederrendezésének hatására a mezőgazdasági területek mellett a belterületek is mentesülnek a dombvidéki területekről levonuló árhullámok káros hatásaitól. A projekt eredményeként a települések helyi vízkár kockázata csökken.

A Váli-völgy vízrendezési feladatai (KEHOP-1.5.0-15-2016-00006) projekten belül megvalósuló mederrendezés, a Felcsúti-tározó és az Óbaroki oldaltározó biztosítják a térségben a vízszolgáltatás



biztonságát, lehetővé téve újabb öntözési, halastavi és egyéb vízigények kielégítését úgy, hogy közben az árvízi kockázat nem nő. A Váli záportározó az alatta található területek vízkár veszélyeztetettségét csökkenti, mintegy 278 m<sup>3</sup> víz tározásával. A vízfolyás rehabilitációja hozzájárul a vízfolyás természetes jellegének helyreállításához. A tározók közül egyedül a Váli tározóhoz állnak rendelkezésre adatok, azonban ezek is korlátozottan.

## **6. Korlátok, következtetések, javaslatok**

1. A töltésállékonyság meghatározása, figyelembevétele és ebből levont következtetések bizonytalan vizsgálati információkra alapul,
2. A tározók esetében a tározórendszer részeként kellene vizsgálni a tervezett tározókat, azonban itt is igaz, hogy nem feltétlenül eredményez jelentős kockázatcsökkenést minden további tározó rendszerbe illesztése. A további költségek esetében érvényes a csökkenő határhaszon elve,
3. A projekt előkészítése során be kell vonni az ÁKIR-t a tervezésbe. Elő kell állítani a kockázatértékeléshez szükséges műszaki adatokat az ÁKIR-ba illeszthető formában, ezáltal biztosítva a szorosabb együttműködést a fejlesztések és az ÁKIR között.
4. A kockázatértékelést, különösen az alacsony vagyoni kockázatú területek esetében, ki kell egészíteni helyi szintű vizsgálatokkal annak érdekében, hogy a vagyoni kockázatszámítás feltételeit helyi adatokkal pontosítani lehessen,
5. A fejlesztések során érdemes a magas kockázatú öblözetekre koncentrálni, mert várhatóan itt adott költség mellett magasabb kockázatcsökkenés érhető el,
6. A fejlesztések fajlagos költségei is befolyásolják az eredményeket, de nem olyan mértékben, mint a kockázatcsökkentő hatás,
7. A nem árvízvédelmi célú projektek árvíz-kockázati projektként történő beállítása kerülendő,
8. Az ÁKIR adatbázisának továbbfejlesztése javasolt a töltések védképesség vizsgálatához
9. A tározók üzemirányításának, a tározórendszer kockázati alapú vizsgálata szükséges.