

AZ ELŐZETES ÁRVÍZI KOCKÁZATBECSLÉS, VESZÉLY- ÉS KOCKÁZATI TÉRKÉPEK, A KOCKÁZATKEZELÉSI  
TERVEK ELSŐ FELÜLVIZSGÁLATA” C. PROJEKT KÉSZÍTÉSE

KEOP-1.1.0-15-2016-00006

# Árvízi elöntéssel veszélyeztetett területek és a jelen állapot kockázati értékelése

*Tervezési egység szintű általános értékelés*

## ALSÓ-TISZA TERVEZÉSI EGYSÉG TERÜLETE



**Megbízó:** Országos Vízügyi Főigazgatóság

**Tervező:** VIZITERV Environ Kft.

# Árvízi előntéssel veszélyeztetett területek és a jelen állapot kockázati értékelése

*Tervezési egység szintű általános értékelés*

## ALSÓ-TISZA TERVEZÉSI EGYSÉG TERÜLETE

**Projekt vezető:**

Kerti Andor

**Projekt vezető helyettes:**

Bálint Márton

**Készítette:**

Bubenkó Szixtin

Filutás István

Ganszky Márton

Horváth Ádám

Szombati Dóra Csilla

**Közreműködött:**

Csibrán Adrián

Horkai András

Sági Rajmund

Tóth Péter

2022. március 25.

## Tartalom

1	Kockázati értékelés bemutatása.....	7
1.1	Bevezető.....	7
1.1.1	Kockázatszámítás.....	9
1.1.2	Kockázati térkép.....	10
1.1.3	Kockázati értékelés.....	11
1.1.4	Magas/jelentős kockázatú területek.....	12
1.1.5	A kockázatkezelés értelmezése.....	15
1.1.6	Egyenlő kockázat.....	16
1.1.7	Tervezési egységek értékelése.....	17
1.1.8	A kockázati értékelés használata.....	18
1.1.9	Felhasznált adatok.....	18
1.2	Kockázatkezelési határértékek.....	19
1.2.1	<i>Az elfogadható kockázat és ennek eléréséhez szükséges kockázatcsökkentés meghatározása.....</i>	19
1.2.2	A lakosság jövedelmi viszonya szerinti elfogadható kockázati terhelés.....	20
1.2.3	<i>Konfliktusos helyek azonosítása.....</i>	22
1.2.4	További kockázatot növelő tényezők.....	23
1.3	Értékelési szempontok, értékelési mutatók.....	26
1.3.1	ÁKIR Értékelő modulban előállított adatok.....	26
2	Árvízi elöntésnek kitett területek értékelése.....	28
2.1	Alapadatok.....	28
2.1.1	Ártéri öblözetek bemutatása.....	28
2.1.2	Árvízvédelmi művek.....	29
2.1.3	Lokalizációs tervek.....	29
2.1.4	Nagyvízi mederkezelési tervek.....	30
2.1.5	Közigazgatási területek.....	30
2.1.6	Lakóingatlanok területe az ártéri öblözetben.....	31
2.2	Területi értékelés.....	33
2.2.1	Tervezési egység területhasználata.....	33
2.2.2	Közüintézmények, ipari létesítmények, szolgáltató és kereskedelmi területek érintettsége.....	37
2.2.3	Kulturális örökségek érintettsége.....	37
2.3	Ökológiai területek kockázatértékelés szerinti bemutatása.....	40
2.3.1	Az ökoszisztéma-térkép „level3” szintjének ökológiai besorolása.....	40
2.3.2	Felszínborítás értékelése az ökológiai szempontú besorolás alapján.....	41

2.3.3	Ökológiai kockázati értékelés .....	41
2.4	Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint .....	44
2.5	Vagyonértékelés .....	45
2.5.1	Összes vagyonérték meghatározása .....	45
2.5.2	Összes veszélyeztetett vagyonérték.....	54
2.6	Területhasználatok árvízzel szembeni érzékenysége .....	55
2.6.1	ÁKK2 során alkalmazott összes kárfüggvény.....	55
2.6.2	ÁKK2 során módosított kárfüggvények .....	57
2.6.3	A sérülékenységet csökkentő intézkedések .....	61
3	Árvízi kockázatok értékelése .....	65
3.1	Bevezető .....	65
3.2	Védett árterek statisztikai kockázati értékelése .....	67
3.2.1	Főbb kockázati paraméterek .....	67
3.2.2	Veszélyeztetett vagyonérték .....	69
3.2.3	Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat .....	71
3.2.4	Lakóingatlanok kockázata.....	73
3.2.5	Közüntézmények .....	77
3.2.6	Szennyezőforrások, ökológiai szempontból értékes területek és védett területek.....	79
3.2.7	Kockázati rangsor .....	81
3.3	Következtetések, javaslatok .....	83
4	Kockázatkezelési lehetőségek összefoglaló bemutatása .....	85
4.1	Társadalmi tudatosság, társadalmi részvétel és a biztosítás.....	86
4.2	Természetes vízviszatartó intézkedések.....	86
4.3	Nem szerkezeti jellegű tevékenységek.....	87
4.4	Egyedi, tulajdonvédelmi intézkedések .....	87
4.5	Szerkezeti intézkedések.....	88
4.6	Árvízvédekezés .....	88
4.7	Figyelmeztető és előrejelző rendszerek .....	89
4.8	A szennyezés megelőzése – Összhang a VGT-vel .....	89
5	Fogalmak, definíciók.....	90
5.1	Alapfogalmak.....	90
5.2	Speciális fogalmak .....	92
6	Irodalomjegyzék .....	97
7	Mellékletek.....	98
8	Függelék.....	99
8.1	ÁKIR értékelési paraméterek.....	99

8.2	Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények.....	101
8.3	Alsó-Tiszai Ártéri öblözetek.....	103
8.4	Alsó-Tiszai tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai.....	103
8.5	Az Alsó-Tisza tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége.....	105
8.6	Lokalizáció .....	107
8.7	Nagyvízi mederkezelési tervek.....	113
8.8	Tiszai árvízszint-csökkentő tározók .....	115

## Ábra jegyzék

1. ábra:	A kockázatmenedzsment folyamata .....	16
2. ábra:	As Low as Reasonable Possible (ALARP) alapelv személtetése.....	19
3. ábra:	A kockázat csökkentésének folyamata .....	20
4. ábra:	A háztartások egy főre jutó éves átlagos jövedelme, decilisenként és mindösszesen .....	21
5. ábra:	Szeged .....	33
6. ábra:	Alsó-Tisza tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép.....	36
7. ábra:	Közép-Tisza tervezési egység – Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint a kulturális örökség térkép .....	39
8. ábra:	Közép-Tisza tervezési egység – Ökológiai értékelés térképe .....	42
9. ábra:	Közép-Tisza tervezési egység – Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása .....	43
10. ábra:	Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként .....	46
11. ábra:	Vagyonérték kategóriák országos aránya .....	47
12. ábra:	Mekkora az elöntött terület újraelőállítási értéke, mekkora a várható vagyoni kár? .....	50
13. ábra:	Alsó-Tisza tervezési egység – Fajlagos vagyonérték térkép.....	51
14. ábra:	Vagyonértékek megoszlása a Közép-Tisza tervezési egységen.....	54
15. ábra:	ÁKK által alkalmazott összes kárfüggvény.....	56
16. ábra:	Közintézmények, ipari, kereskedelmi és szolgáltató létesítmények kárfüggvényei .....	57
17. ábra:	Magánépületek és háztartási eszközök tönkremeneteli arányai.....	59
18. ábra:	Út- vasút tönkremeneteli arány.....	60
19. ábra:	Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) tönkremeneteli arány .....	60
20. ábra:	Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) tönkremeneteli arány .....	61
21. ábra:	Lábakon álló nyaralóépület ártéren.....	62
22. ábra:	Épületek egyedi árvízvédelme ártéren.....	63
23. ábra:	Vízzárást biztosító nyílászárók.....	63
24. ábra:	Épülethez tartozó terület egyedi árvízvédelme .....	63
25. ábra:	Alsó-Tisza tervezési egység – Nagyvízi meder területei.....	114

26. ábra: Az Ér-menti véstározó területi helyzete és domborzata (Hajdú, 2009) .....	115
27. ábra: A Berettyó és Sebes-Körös alsó szakasza, valamint a Kutas- és Halaspusztai szükségtározók területi helyzete .....	116
28. ábra: A Mályvádi szükségtározó áttekintő helyszínrajza (KÖVIZIG, 2014) .....	117
29. ábra: A Kisdelta szükségtározó áttekintő helyszínrajza (Konstruktor Kft., 2014) .....	117
30. ábra: A Mérgesi tározó átnézeti helyszínrajza (Galbáts et al., 2004) .....	118

## Táblázatjegyzék

1. táblázat: A kockázati határértékkal számítása .....	22
2. táblázat: ÁKIR Értékelő modul négy tervezési szintje .....	27
3. táblázat: A veszélyeztetett lakosok száma településenként .....	30
4. táblázat: Népeség a közigazgatási forma alapján .....	31
5. táblázat: Főbb területi és népességi adatok a tervezési egységen .....	32
6. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen .....	32
7. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen .....	32
8. táblázat: Területhasználatok területi lefedettsége .....	34
9. táblázat: Úthálózat hossz értékei a vonalas területi állományok feldolgozás alapján .....	35
10. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen: .....	37
11. táblázat: Műemlék kategóriák.....	38
12. táblázat: Ökológiai szempontú kategorizálás:.....	40
13. táblázat: Közép-Tisza tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolása és kiterjedése.....	41
14. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyonértékei kategóriánként.....	48
15. táblázat: Országos vagyonérték .....	50
16. táblázat: Vagyonérték a fő kategóriákra a Felső-Dunán .....	52
17. táblázat: Értékelési szempontokhoz tartozó paramétereket és eredmény .....	99
18. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények.....	101
19. táblázat: Az Alsó-Tisza tervezési terület ártéri öblözetei .....	103
20. táblázat: Az Alsó-Tisza tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai.....	103
21. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége.....	105
22. táblázat: A kiépíthető helyi védelmi vonalak a tervezési egységen .....	107
23. táblázat: Az Alsó-Tisza tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek .....	113

## 1 Kockázati értékelés bemutatása

### 1.1 Bevezető

**Árvizek előfordulása a magyarországi folyókon nem rendkívüli esemény – ez a természetföldrajzi adottságok miatt a folyók vízjárásának sajátossága.** Nagy folyóink vízjárása az országon kívüli hidrometeorológiai körülményeknek megfelelően szélsőséges: a **Duna es a Tisza jellemző kisvízi hozama a belepésnél 570 m<sup>3</sup>/s és 45 m<sup>3</sup>/s, míg a legnagyobb árvízi hozam 10 000 m<sup>3</sup>/s, illetve 3 500 m<sup>3</sup>/s feletti** (Somlyódy 2002). A csapadék évszakos változása nagy: az ősz és a tavasz sokszor károsan fölös vízzel jár. Síkvidéken a víz a terület időszakos elöntését okozza. Az ország közel negyedét kitevő mélyebb részeket árvizek fenyegetik. **Nagyobb árvíz a Dunán 10–12, a Tiszán 5–6 évente fordul elő.** A jelentős árvizek időtartama a nagy folyók felső szakaszán 5–20 nap, a középső es alsó szakaszokon 15–120 nap (ez a tartósság más európai folyókra nem jellemző). A mellékfolyók es azok felső szakaszai heves vízjárásúak. A Felső-Tisza térségében, valamint a Kőrösökön jelentős csapadékot követően 24–36 órán belül 8–10 m-t is emelkedhet a vízszint. A kiváltó tényezők eltérőek: tavaszi áradás, téli csapadék, téli hótakaró olvadása, tavaszi csapadék és mellékfolyók árvizei. Az elmúlt bő évtizedre visszatekintve 1998–2001, 2002, 2006, 2010 és 2013 volt árvizektől súlyosan fenyegetve.

**Az árvizek kockázata az utóbbi időben és valószínűsíthetően a jövőben is a természeti folyamatok változásának és az emberi beavatkozások hatásainak következtében nő.** Dr. Szesztay szerint ennek oka többek között:

- a klímaváltozás (szélsőséges helyzetetek növekedése, egyre jellemzőbb lett, hogy a csapadék rövid ideig tartó, intenzív záporok, zivatarok formájában hullik le, amelyekből nagy víztömeg kerül a vízgyűjtőre. Ez a tendencia növeli a lefolyást, a levezetési igényt, csökkenti a beszivárgást)
- a szűk hullámterek
- erdőirtások a felső vízgyűjtőkön
- burkolt felületek növekedése
- a természetes árvíz-visszatartási képesség területhasználat miatti csökkenése
  - a folyószabályozás, -csatornázás, gátépítés
  - a folyók hullámterében való építkezés
  - a hullámtér túlzott benövényesedése – akár természetvédelmi céllal is eltűrve
- az árvízvédelmi művek fenntartásának finanszírozási problémái (Eddig azt a döntést, hogy az árvízvédelem a megelőzésre<sup>1</sup>, vagy a katasztrófák utólagos kezelésére helyezi a hangsúlyt, a finanszírozás hiányában leromlott, vagy előírt méretűre ki nem épített védművek léte kényszerűen a katasztrófakezelés irányába toltta el.)
- a kockázatnak kitett vagyon értékének, illetve sérülékenységének növekedése az ártéren, (a mentett árteret jellemzően veszélymentesnek tekintik)

Ma már nem vitatható, hogy a hidrológiai helyzet szélsőségeiért árvízi oldalról a vízgyűjtő határon túli területeinek, belvív-aszály vonatkozásában pedig az Alföldnek erdősültségi, területhasználati változásai is okolhatók. Az erdők kivágásával óriási víztározó, vízjárás kiegyenlítő kapacitás szűnt meg. A természeteshez közeli, mély gyökéretű erdők telepítése jelentősen csökkentené a belvízi, és az árvízi kockázatot, illetve a vízlevezetés költségeit (Dr. Szesztay<sup>2</sup>).

<sup>1</sup> Szerkesztő megjegyzése: vélhetően a védekezést érti megelőzés alatt

<sup>2</sup> Dr. Szesztay Károly: Az Alföld vízháztartása: A víz szerepe és jelentősége az Alföldön (12.o.)



Az **Alsó-Tisza tervezési egység kockázati értékelése** az árvízi veszélyeztetettségéből származó elöntési kockázatokkal, az éves átlagos várható károkkal foglalkozik. Elsődleges célja a kockázatok számítása, térképezése, értékelése és a kockázatcsökkentő intézkedések alátámasztása a jelentős kockázatú területek meghatározásával.

Az értékelés hat fejezetre tagolt. Az első fejezet a kockázatszámítás és térképezés általános módszertani megközelítését tartalmazza, a kockázati határértékek meghatározásának módját és az értékelési kritériumrendszer bemutatását.

A második fejezetben foglaljuk össze a területi adottságokat, amelyek állnak az árvízvédelmi rendszer bemutatásából – és ÁKK-ban történő figyelembe vételéről – a területhasználatok, elöntésnek kitett vagyonértékelésből és a területhasználatok elöntéssel szembeni sérülékenységének vizsgálatából. Tartalmazza a tematikus értékeléseket, az emberi élet, a kulturális örökségek, jelentős ipari és közigazgatási intézmények és az ökológiai értékek számbavételét. Továbbá a veszélyzónák meghatározását, ábrázolását és értékelését.

A harmadik fejezet tartalmazza a kockázati térképek bemutatását és értékelését, amely kiterjed a vagyoni kockázatokra és a tematikus térképek veszélyeztetettségének értékelésére. Bemutatjuk és értékeljük a magas kockázatú területeket.

A negyedik fejezet foglalkozik a magas kockázatú területekre vonatkozóan a kockázatok kialakulásának eredő okaival, amely alatt azonosítjuk azokat a folyószakaszokat (és szakadási helyeket), amelyek árvízi terhelése legnagyobb mértékben hozzájárul a kockázatok kialakulásához.

A következő, ötödik fejezetben a kockázatkezelési intézkedéseket mutatjuk be összefoglalóan, amelyek alkalmazását, tervezését, vizsgálatát a kockázatkezelési tervezés során készítjük el. Az intézkedésekre vonatkozóan kitérünk az ÁKIR által azonosított és integrált intézkedésekre, amelyek az ÁKK1 tervezés során alkalmazhatóak voltak.

A 6. fejezetben összefoglaltuk az árvíz-kockázat-kezelés fogalmak definícióit, így a kockázati értékelésben alkalmazott, esetleg újszerű fogalmak tartalma, és általunk történt értelmezési módja megismerhető válik.



### 1.1.1 Kockázatszámítás

A **veszély- és kockázatszámítás lényege az okozat összefüggés szerint értelmezhető**. Míg a veszély az elöntés előfordulási lehetőségével (valószínűségével) foglalkozik és az elöntés mértékével (fizikai paraméterek: vízmélység, vízsebesség, tartósság), addig a kockázat az elöntésből származó várható hatásokat határozza meg. Mi a következménye annak, ha ugyanolyan tulajdonságokkal jellemezhető árvízi elöntés egy ártéri erdőt ér, művelés alatt álló szántóterületet és mi, ha épített környezetet lakóépületekkel, közintézményekkel?!

A kérdésből látható, hogy nem elegendő önmagában az árvízi elöntések területi megjelenését és jellemzőit vizsgálni, mivel ebből még nem tudunk következtetéseket levonni arra vonatkozóan, hogy az adott elöntés jelent-e kockázatot, okoz-e személyes vagy vagyoni kárt. Utóbbi a tervezés szempontjából alapvetően szükséges és fontos.

A kockázatok számításának alapvetése, hogy a kockázat az elöntési valószínűség és az elöntés hatásának, elöntési kárnak a szorzata.  $Kockázat = Valószínűség \text{ (kiváltó ok)} \times Kár \text{ (következmény)}$ .

**Valószínűség** (kiváltó ok): az elöntési események előfordulási valószínűsége a vizsgált terület egységen és az elöntési események mértéke

**Kár** (következmény-okozat): az elöntési eseményekhez tartozó becsült (várható) kárérték

Az elöntés valószínűségét befolyásolják a hidrológiai tényezők, mederbéli lefolyási viszonyok, árvízvédelmi és egyéb, lefolyást, elöntést befolyásoló művek, domborzati viszonyok, talajjellemzők, elöntést befolyásoló területi elemek (utak, vasutak, épületek, egyéb földművek). A befolyásoló tényezők változása megjelenik a veszélytérképekben. A tényezők lehetnek passzív és aktív tényezők, ahol a passzív változók azok, amelyekre nem, vagy közvetett módon, kis mértékben lehetünk hatással (csapadékesemények, külföldi vízgyűjtőkön lefolyási jellemzők, külföldi vízgyűjtőkön árvízvédelmi fejlesztések, stb.), aktív tényezők, amelyekkel szándékosan befolyásoljuk a veszélyeztetettséget (árvízi tározók, nagyvízi mederkezelési intézkedések, árvízvédelmi töltések, területi szabályozások, stb.). A veszélyeztetettség meghatározásához a veszélytérképekre és azok alapadataira van szükség.

Az árvízi elöntések következménye is változó, amelyet befolyásol a területhasználat megváltozása (pl.: beépítésre szánt területek, építési szabályozások), a vagyoneérték változása (pl.: betelepülő iparterület vagy építési és piaci költségek változása), az építkezés módja (pl.: falazóanyagok, nyílászárók, pince, padlószint).



*Mezőgazdasági művelés alatt álló területek árvízi elöntése – jelentős-e a kockázat?*



*Belterületi elöntés – a két ábra közül melyik elöntésből származik nagyobb kockázat, hol nagyobb a kockázat, hol van szükség nagyobb biztonságra?*

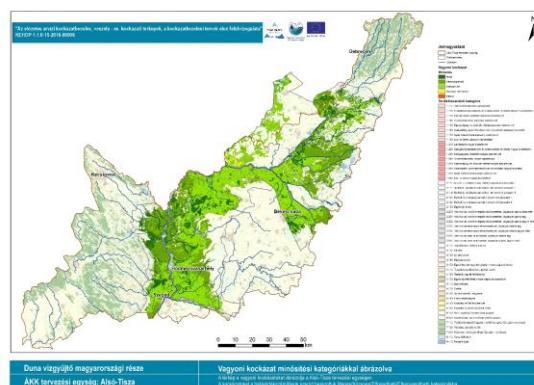
A kockázatszámítási metodika módosításainak dokumentációját a „Kockázati térképezés: A kockázatszámítás és kockázati térképezés metodikájának felülvizsgálata” c. dokumentum tartalmazza (kelt.: 2019. június 28.).

„A kockázatszámításban a veszélyeztetettség meghatározása, az események bekövetkezési valószínűségének becslése, a negatív események láncolatának, a bekövetkezés kiterjedésének, az esemény következtében érintettek és sérülők meghatározása a feladat. A kockázatszámításban a veszélyek, valószínűségek és kockázatok megismerése új fogalmak megjelenését segítette elő, ilyenek a kockázati térképek, veszély és zóna térképek, tönkremeneteli valószínűség, előtési valószínűség, elfogadható (elviselhető) kockázat; abszolút biztonság, számszerűsíthető és nem számszerűsíthető károk, stb. ezen kifejezések segítségével közelebb jutunk ahhoz, hogy az emberek egyik legfontosabb jogát, a biztonsághoz tartozó jog műszaki oldalát minél pontosabban, árnyaltabban megfogalmazzassuk. Ezzel a biztonság tervezhetővé, ellenőrizhetővé válik.” (Nagy L., 2005.)

A következőkben az idézetben is szereplő fogalmakkal is találkozunk és megismerhetjük az általunk készített kockázatszámítás alkalmazási eredményeit.

### 1.1.2 Kockázati térkép

A **kockázati térkép** az előtéssel veszélyeztetett területen mutatja meg a kockázati értékek területi megoszlását. A kockázati térkép alatt alapvetően vagyoni kockázatokat értünk, amely az előtéssel veszélyeztetett területen, előtésnek kitétt vagyonérték károsodásával foglalkozik. Az előtési szimulációk alapján meghatározzuk az előtési eseményekhez tartozó károkat és „súlyozzuk” az előtési esemény előfordulási valószínűségével. Mivel többféle mértékű előtési esemény alakulhat ki ugyanazon a területen, ezekhez tartozóan a károsodás mértéke is változik. A kockázatszámításnál minden lehetséges eseményt figyelembe veszünk és ezáltal a becsült kár átlagos értékével számolunk. Így kapunk éves átlagos várható kár értéket a veszélyeztetett terület minden egyes területegységére (20x20 méteres raszter cella). A kockázati térkép célja a várható károk becslése és területi eloszlása, amely egyrészt a tervezők számára alapinformáció, másrészt tájékoztató információ a társadalom különböző szereplői számára.



Ártéri öblözet kockázati térképe



Részöblözet kockázati térképe

Az **ÁKIR modell környezetben** állítjuk elő a kockázati térképeket és mindazokat a kiegészítő információkat, amely a kockázati értékeléshez szükséges.

A kockázatokat az értékelés során ennél nagyobb területi egységekre összegezzük, jellemzően ártéri öblözet szintjén vizsgáljuk a kockázati mutatókat. A legkisebb egység, amelyen értelmezhető a kockázat, települési szint. A kockázati értékelés vizsgálható, értékelhető, megjeleníthető és kommunikálható adatokat és információkat tartalmaz, amelyek ösztönözhetik, illetve meghatározhatják a tervezők számára a kockázatkezelés szükséges mértékét és módját. A beavatkozások lehetséges típusait és alkalmazási környezetüket.

A kockázati térkép mindig egy adott évre szóló „pillanatkép”. A tervezés során a **tervezői időtávra** különböző, adott évekre vonatkoztatott kockázati térképet határozzunk meg. Tekintve, hogy a kockázati értékek időben változnak, ezért a tervezéshez nem használható egy év kockázati térképe, legalább az időtáv végére a várható változásokkal korrigálni szükséges. Ilyen változások lehetnek gazdasági változások, változások a kitett értékekben (területhasználat, vagyonérték), az épített környezet sérülékenységében, az árhullámok hidrológiai jellemzőiben (gyakoriság).

A kockázati térképek változnak az előző ciklushoz képest is. A változások oka;

- a kockázatkezelési intézkedések alkalmazása; beruházásokból származó fejlesztések
- a modellezési környezet változása és fejlődése
- a modellezéshez felhasznált alapadatok változása és fejlődése.

### 1.1.3 Kockázati értékelés

A **kockázati értékelés információs alapját** a kockázati térképek adják, amely térképi és adatállományokat a tervezési egységekre értékeljük. Az értékelés célja az árvízi veszélyeztetettségéből származó hatásoknak, különös tekintettel a káros hatásoknak a vizsgálata, felmérése, ismertetése. A kockázati értékelés képezi a kockázati tervezés alapját, a stratégiai tervezés megalapozó vizsgálata. Részt képezi a jelentős/magas kockázatú területek azonosítása és a jelentős/magas kockázat eredetének meghatározása. A kockázati értékelés az **ÁKIR információs rendszer** adatbázisára és az azon belül kapott eredményekre épül.

A kockázatkezelés a szakirodalomban (Dr. Abonyi, Dr. Füle, 2014.) az alábbi fogalmakat használja a kockázatértékeléssel kapcsolatban:

*A kockázatelemzés* [risk analysis] a rendelkezésre álló információk módszeres felhasználása a veszélyek azonosítása érdekében. A kockázatelemzés az elemzés alkalmazási területének meghatározását, a kapcsolódó veszélyek azonosítását és a kockázat becslését foglalja össze.

*A kockázatértékelés* [risk assessment] kockázatelemzési és kockázat kiértékelési részfolyamatokra osztható.

*Veszélyazonosítás* [hazard identification] alatt a veszély meglétének felismerésére és jellemzőinek meghatározására vonatkozó eljárást értjük.

*A kockázatbecslés* [risk estimation] az elemzett kockázatok mértékének meghatározására használatos eljárás. A kockázatbecslés a következő lépésekből áll: gyakoriságelemzés, következményelemzés és ezek integrálása. A kockázatértékelés második lépése a kockázat kiértékelés (kockázat-megítélés) [risk evaluation]: olyan folyamat, amelynek során a kockázatelemzés alapján kiértékelik a kockázat elfogadhatóságát.

A veszély- és kockázati térképezésből származó nagymértékű adatállomány értékelését előre definiált szempontok és mutatók alapján készítjük el. A kockázati értékelés kiterjed a védett árterekre, nyílt árterekre, kisvízfolyások ártereire és a belvízveszélyeztetett területekre (kockázati értékelés hatásköre). A kockázati értékelést minden esetben el kell végezni, amennyiben új kockázati térképek készülnek, illetve azok elemei módosulnak. Az ÁKK veszély- és kockázati térképezés projektrész azzal zárul, ha elkészülnek a veszély- és kockázati értékelések és meghatározásra kerülnek a magas kockázatú területek. Utóbbi alkotja a tervezés alapját, vagyis az értékelés feladata meghatározni a kockázatkezelési intézkedések beavatkozási célterületeit.

A kockázati értékelést a kockázati térképezésben és a kockázatkezelési tervezésben résztvevő szakértők végzik, ahol a kockázati értékelés minden esetben együtt készül a veszély értékeléssel, amely kockázati szempontból a veszély forrásáról ad információt. A kockázati értékelésben résztvevő szakértőknek lehetőleg rendelkezniük kell legalább gazdasági, vízügyi, területfejlesztési, ökológiai tudással és jogosultsággal.

Az értékelés a szakmai feladat részeként nagytömegű adatfeldolgozással kezdődik, amely kiterjed a kockázati értékelés hatáskörére. Az adatfeldolgozás az ÁKIR-ban előálló (veszély-) és kockázati térképek feldolgozását jelenti, amely feldolgozást a **'kockázatértékelő modul'** (~értékelő modul) támogatja. Az értékelő modul célja a kockázati értékek feldolgozása, lekérdezése, összegzése és exportálása, dokumentálása. Az értékelő modul alkalmazásával egyszerűsíteni és gyorsítani lehet a nagytömegű adatfeldolgozást és csökkenteni lehet a feldolgozási hiba lehetőségét. A feldolgozás automatizálása lehetővé teszi az országosan egységes értékelési feldolgozási eljárást és szükséges a kockázatkezelési tervezés során készülő változatok követéséhez is. A feldolgozási hiba csökkentése növeli az értékelés megbízhatóságát.

#### 1.1.4 Magas/jelentős kockázatú területek

A kockázati értékelés alapvetően lényeges eleme a **magas/jelentős kockázatok** és magas kockázatú területek meghatározása az elfogadható kockázatok ismeretében. A mérnöki tervezési gyakorlatban minden esetben meghatározunk egy hibatartományt, amely tartományba eső értékeket, előállított selejtes termékek arányát, balesetek számát elfogadhatónak tartunk. Elfogadhatónak tartjuk például a közlekedésben egy adott valószínűséggel előforduló, egy évben bekövetkező halálos balesetek számát. Még akkor is, ha intézkedéseket teszünk ennek az értéknek a csökkentése érdekében, valójában a határhasznosság elvét is figyelembe véve nem fordítunk olyan jelentős kiadásokat ennek csökkentésére, hogy az az ésszerűség mértékét meghaladja (aránytalan költségek). Ugyanakkor, ha ezt az értéket évről évre csökkenteni is tudjuk, az adott évben azáltal, hogy például gépjárművel közlekedünk, elfogadjuk a jelenleg várható baleset kockázatát. Elfogadjuk tehát egy kockázati szintet, amely ez esetben a baleset és a baleset súlyosságának előfordulási valószínűsége. Ezt a kockázati tartományt nevezzük elfogadható kockázati tartománynak, amelyhez tartozik egy elfogadható kockázati szint (elfogadható kockázat, elfogadható kockázati érték). A kockázati értékelést megelőzően meg kell határozni az **elfogadható kockázat szintjét**.

„Az elfogadható kockázati szintnél alacsonyabb kockázat esetén különböző védelmi intézkedések nem szükségesek a veszélyes objektumok építésekor<sup>3</sup>. Alacsony kockázati szintű területeken (ahol az elfogadható kockázat szintje magasabb, mint a létező kockázati szint), a különböző objektumok korlátozások nélkül építhetők és üzemeltethetők. Új létesítmények csak akkor építhetők elfogadható szintnél nagyobb kockázatú területen, ha előzőleg a kockázatot az elfogadható szintre csökkentik.” (Nagy L., 2005.)

A következőkben összefoglaljuk a gyakran alkalmazott fogalmak definícióit, kitekintésként bemutatjuk a kockázatkezelés folyamatát, az elfogadható kockázat értelmezését és ezt követően térünk rá az elfogadható kockázat meghatározására (1.2 fejezet).

#### A kockázat és biztonság értelmezése

Az elfogadható kockázat meghatározását megelőzően érdemes röviden körüljárni a kockázat és a biztonság jelentését.

A kockázatmenedzsment legfontosabb célja a *biztonság* megfelelő szintű biztosítása. Ennek alapja a kockázatok azonosítása és minősítése. Előfordulhat, hogy egy veszélyhelyzet kockázatát nem tudjuk teljes mértékben minősíteni. A *nem azonosított kockázat* az a kockázat, amit nem határoztak meg, míg az *azonosított kockázat* az a kockázat, amely különböző elemzési technikákkal meghatározható.<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Szerkesztő megjegyzése: olyan létesítmények építése, amely a kockázatokat határérték felé növelnék, csak abban az esetben engedélyezhető, ha a létesítmény egyedi kockázatkezelési intézkedéseket alkalmaz.

<sup>4</sup> Dr. Abonyi, Dr. Fülepi, Biztonságkritikus rendszerek, Pannon Egyetem, 2014.



*Elfogadható (tolerálható) kockázat* az azonosított kockázat azon része, amely további csökkentés nélkül is megengedett. Az elfogadható kockázat tehát az a kockázat, amely az érintettek (tervező, megrendelő, felhasználó, társadalom) számára elfogadható. A halálos kimenetelű közlekedési balesetek száma hazánkban 2012-ben 541 volt (a közel 10 milliós népességből). Az a tény, hogy naponta részt veszünk a közlekedésben igazolja, hogy elfogadjuk ezt a kockázatot, azaz a társadalom számára ez a szám elfogadható kockázatot jelent. Ennek ellenére természetesen folyamatosan szem előtt tartott célkitűzés a közúti balesetek számának csökkentése. E példa jól mutatja, nem egyszerű feladat, hogy miként definiáljuk, hogy hol van az elfogadható kockázat határa. Mindezek ellenére, az elfogadható kockázat meghatározása kulcsfeladat, ugyanis ez ad a kockázatcsökkentési tevékenység számára iránymutatást.

A *nem elfogadható kockázat* az azonosított kockázat azon része, amit vagy megszüntetni, vagy csökkenteni kell.

A *(fenn)maradó kockázat* az azonosított kockázat azon része, ami a teljes kockázatkezelési folyamat után a kockázatcsökkentési tevékenység eredménye után megmarad és mértéke a sikeres kockázatmenedzsment esetén alacsonyabb mint az elfogadható kockázat.

A *biztonság* nem más, mint „Mentesség olyan feltételektől melyek bekövetkezése halált, sérülést, foglalkozási ártalmat, készülékben, tulajdonban károsodást és veszteséget, illetve üzleti veszteséget okozhat (MIL-ASTD882B). **Biztonságról tehát akkor beszélhetünk, ha a kockázatértékelés során megállapítjuk, hogy nincs nem elfogadható kockázat, illetve olyan sikeres kockázatcsökkentési tevékenységet végeztünk, mely hatására a kockázat az elfogadható kockázati szintre csökkent** (Mindez az *ISO/IEC guide 51*<sup>5</sup> szerint a biztonság definíciója).

Alábbi ábrán a szerző<sup>6</sup> megkülönbözteti a kockázatot bruttó és nettó értelemben, ahol *bruttó kockázat* a jelenleg fennálló kockázat nagysága, amely meghaladja az elfogadható kockázat szintjét, *nettó kockázat* az elfogadható kockázat szintje alatti kockázat. A kockázatcsökkentés szükséges mértéke a bruttó és a nettó különözete, amelyet elérhetünk kockázatkontrolling típusú intézkedésekkel és kockázatfinanszírozás jellegű intézkedésekkel. Előbbihez tartoznak



1. ábra Elfogadható-e az alábbi elöntés, ha várhatóan 10 évente következik be, vagy csak ha várhatóan 100/200/500 évente következik be? Mi a biztonság mértéke?

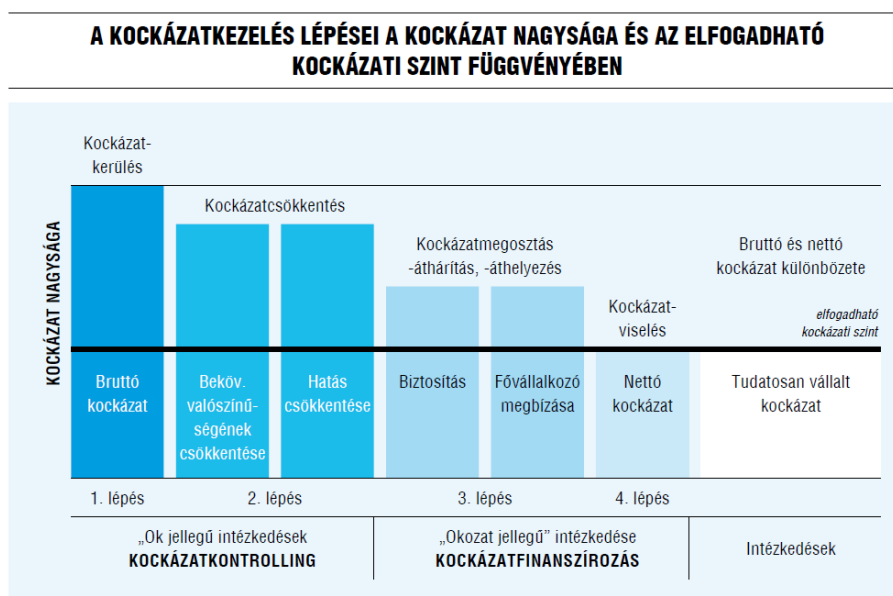


2. ábra Elfogadható-e az alábbi elöntés, ha várhatóan 10 évente következik be, vagy csak ha várhatóan 100/200/500 évente következik be? Mekkora a ráfordítás racionális mértéke, hogy az elöntés várható előfordulása 10 évről 100 évre csökkenjen?

<sup>5</sup> A szabvány technológiák széles változatainak, termékek, folyamatok, szolgáltatások és rendszerek biztonságával foglalkozik.

<sup>6</sup> Fekete I. (2009.), Folyamat alapú működési kockázatfelmérés – kockázatelemzés alapú belső ellenőrzés. Egészségügyi Gazdasági Szemle. 2009./6.

a szerkezeti intézkedések és területi szabályozások, utóbbihoz kockázatmegosztás és kockázátáthelyezés típusú intézkedések.



Forrás: Fekete (2009)

Az árvíz kockázat-kezelés esetében jellemzően az első típusú beavatkozásokkal foglalkozunk, a bekövetkezés valószínűségének csökkentésével és a hatások csökkentésével.

### 1.1.5 A kockázatkezelés értelmezése

A kockázatkezelés tervezési folyamat, amely során a felmért kockázatokat szerkezeti és nem szerkezeti intézkedésekkel megváltoztatjuk. A kockázatokat csökkenthetjük beavatkozásokkal, vagy növelhetjük az érintettek kockázatvállaló képességét vagy a rendszer robusztusságát. A kockázatcsökkenés során szükséges és elégséges mértékben csökkentjük a meglévő kockázatokat annak érdekében, hogy csökkentsük az érintettek terheit. Előfeltétele az elfogadható kockázat meghatározása, ismerete. A kockázatvállaló képesség növelése azt jelenti, hogy az érintettek képesek vagy képessé válnak a kockázatok együtt élni, életkörülményeik javulnak és ezáltal kockázatvállaló képességük is javul. A rendszer robusztusságának növelésével, mivel a meglévő kockázatokat az érintettek nem tudják vállalni, a kárenyhítő beavatkozásoknak értékelődik fel a szerepük, a kártalanításoknak és a károk helyreállításához szükséges időbeli és költség ráfordítások javításával, kifizetési és helyreállítási időigény csökkentésével.

A *kockázatkezelés, kockázat menedzsment* [risk management] a kockázatelemzési, kockázat kiértékelési és kockázatszabályozási feladatokkal kapcsolatos irányítási elvek, eljárásrendek és gyakorlat módszeres alkalmazását jelenti. Ahogy az alábbi **1. ábra** mutatja, a kockázatok kezelése kockázatértékelés és kockázat csökkentés/szabályozási lépésekből áll. A *kockázatszabályozás* [risk control]: a kockázatok kezelésével és/vagy a kockázatok csökkentésével összefüggő döntéshozatali folyamatot jelenti. (Dr. Abonyi, Dr. Fülepi, 2014.) Az ábrát követve a kockázatelemzéshez tartoznak az előkészítő vizsgálatok (területhasználat, vagyonérték, sérülékenységi meghatározása), az előntési és veszélytérkép készítése, a kockázatszámítás és a kockázati térképezés. Ennek előzetes eredményei az ÁKK 1. fázisában elkészültek, jelenleg a felülvizsgálat eredményeket mutatjuk be.

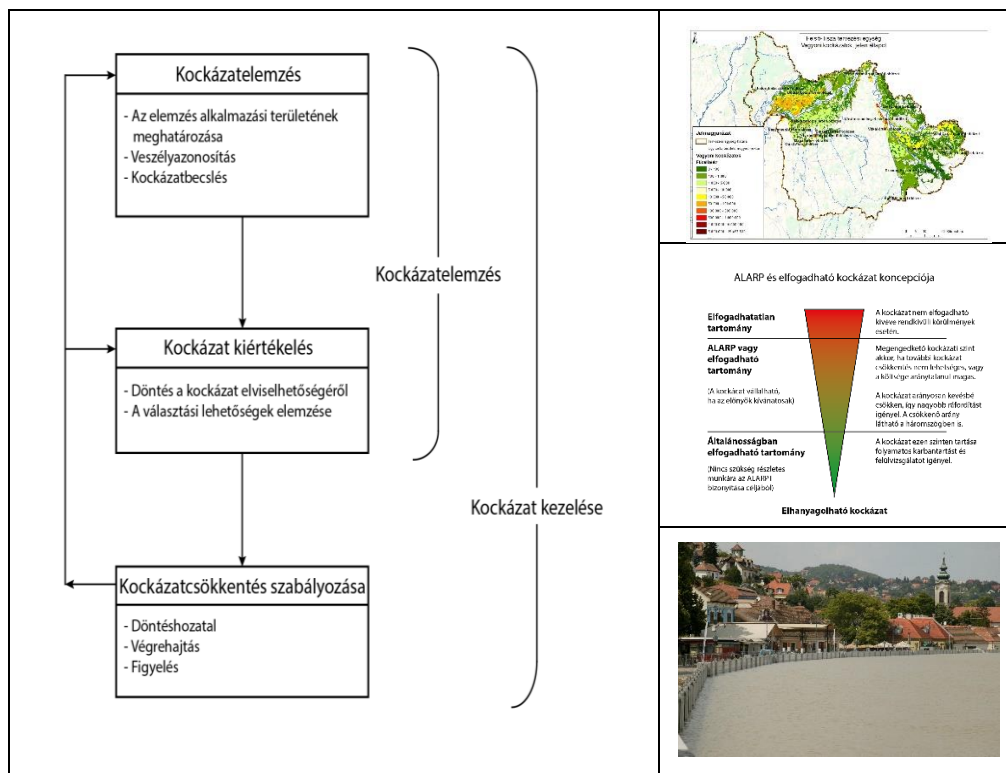
A kockázat kiértékelése tartalmazza az elfogadható kockázatok vizsgálati eredményeit (ld. ALARP-elv), a magas kockázatok definiálását és azonosítását a kockázati térképek feldolgozásával. Tartalmazza továbbá a kockázatkezelési tervezés intézkedés készletének áttekintő bemutatását, amelyek részletes vizsgálata tervezés részét fogja képezni.

A kockázatcsökkentés szabályozása a tervezési folyamat, amely során meghatározzuk a tervezési célokat, intézkedés-változatokat vizsgálunk (szerkezeti és nem szerkezeti intézkedéseket egyaránt), tervezzük a célok megvalósításához szükséges időbeli és költség igényt.

*„Az árvízi kockázat szabályozása lényegében (egyéni, közösségi, illetve állami) infrastrukturális szolgáltatás. Mértékét és módozatát elsődlegesen az ártéri területhasználat iránti igényt számszerűsítő árvíz kockázat-potenciálnak és a veszélyeztetettség mértékét kifejező előntési (károkozó) valószínűségnek (ami általában kisebb, mint az árvíz előfordulási valószínűsége) a vállalható kockázat szerinti mérlegelésével lehet kijelölni. Az árvízi kockázat szabályozás egyfelől az állami biztonságpolitika szerves eleme, másfelől az állampolgárok és a kis közösségek differenciált feltételei szerint megoldandó feladat.”* (Orlóci I., Szesztay K., 2005.)



1. ábra: A kockázatmenedzsment folyamata



Az ábrát követve a kockázatelemzéshez tartoznak az előkészítő vizsgálatok (területhasználat, vagyonérték, sérülékenység meghatározása), az előntési és veszélytérkép készítése, a kockázatszámítás és a kockázati térképezés. Ennek előzetes eredményei az ÁKK 1. fázisában elkészültek, jelenleg a felülvizsgálat eredményeket mutatjuk be.

A kockázat kiértékelése tartalmazza az elfogadható kockázatok vizsgálati eredményeit (ld. ALARP-elv), a magas kockázat definiálását és azonosítását a kockázati térképek feldolgozásával. Tartalmazza továbbá a kockázatkezelési tervezés intézkedés készletének áttekintő bemutatását, amelyek részletes vizsgálata tervezés részét fogja képezni.

A kockázatcsökkentés szabályozása a tervezési folyamat, amely során meghatározzuk a tervezési célokat, intézkedés-változatokat vizsgálunk (szerkezeti és nem szerkezeti intézkedéseket egyaránt), tervezzük a célok megvalósításához szükséges időbeli és költség igényt.

*„Az árvízi kockázat szabályozása lényegében (egyéni, közösségi, illetve állami) infrastrukturális szolgáltatás. Mértékét és módozatát elsődlegesen az ártéri területhasználat iránti igényt számszerűsítő árvíz kockázat-potenciálnak és a veszélyeztetettség mértékét kifejező előntési (károkozó) valószínűségnek (ami általában kisebb, mint az árvíz előfordulási valószínűsége) a vállalható kockázat szerinti mérlegelésével lehet kijelölni. Az árvízi kockázat szabályozás egyfelől az állami biztonságpolitika szerves eleme, másfelől az állampolgárok és a kis közösségek differenciált feltételei szerint megoldandó feladat.”* (Orlóci I., Szesztay K., 2005.)

### 1.1.6 Egyenlő kockázat

Az elfogadható kockázat meghatározása mellett lényeges alapelv az egyenlő kockázat elve. Előzőtől annyiban különbözik, hogy nem a vizsgált legkisebb terület egységre (pl.: hektár, km<sup>2</sup>) vizsgáljuk, hanem az egymástól független veszélyeztetett területek összehasonlításával foglalkozik. Kimondja, hogy az

egymástól független árvízi elöntéssel veszélyeztetett területeken a kockázata között ne legyen aránytalanság, értékükben ne legyen jelentős eltérés.

*„Az a tény, hogy árvízvédelmi öblözetként a védett érték eltérő mértékű, feltételezi azt, hogy az elöntésből keletkező kár is eltérő lesz. Ha azonban két öblözetnél eltérő mértékű kár keletkezik, akkor igazságtalanság az azonos mértékű biztonság, vagyis a jelenleg alkalmazott azonos biztonsági tényező és az alkalmazott, azonosan 100 éves visszatérési idő mellett a nagyobb értékű öblözet biztonsági szempontból alulértékelté válik. Helyes gyakorlat az, hogy a nagyobb biztonság a magasabb visszatérési idővel, alacsonyabb visszatérési valószínűséggel kerül megadásra: magasabb biztonság=nagyobb visszatérési idő.” ... „Az azonos kockázat azt jelenti, hogy azok, akik ártéren élnek biztosak lehetnek benne, hogy a kockázat bármelyik öblözetben ugyanaz, vagy más szavakkal: egyik öblözet sincsen előnyben/hátrányban a másikkal szemben.” (Nagy L., 2005.)*

A korábbi állítás ma is helytálló abban a tekintetben, hogy az árvízvédelmi töltések azonos szintre történő kiépítése nem jelenti azt, hogy a töltések által védett területeken a várható kár közel azonos lesz, vagyis az emberi élet és anyagi biztonság azonos lesz. Annak érdekében, hogy a védett területeken található területeken, településeken közel azonos biztonságot tudjunk megteremteni, szükség van az azonos kiépítési szintekről áttérni a differenciált kiépítési szintre. A biztonság szintjét a területen és településeken kell vizsgálni, vagyis a konkrét hatásviselők életére gyakorolt hatásra kell a hangsúlyt fordítani.

### 1.1.7 Tervezési egységek értékelése

A tervezési egységek értékelése a fenti logikát követi, azaz meghatározzuk, hogy az elöntési veszélyből milyen károk, káros hatások keletkezhetnek, elkészítjük a kockázati térképeket, értékeljük a kockázati értékeket az elfogadható kockázat értelmében és meghatározzuk azokat a területek, amelyeken kockázatsökkentő intézkedéseket javasolunk.

Az értékelési dokumentum tartalma ennél összetettebb, mivel első körben rögzíteni szükséges az árvízi kockázat-kezelés célját és keretrendszerét. Ebből kifolyólag bemutatjuk az árvíz-kockázat-kezelés számszerűsített célrendszerét és értékelési szempontrendszerét. A célrendszer keretében bemutatjuk az elfogadható kockázat meghatározásának és alkalmazásának módját. Az értékelési szempontrendszer egy olyan vizsgálati modul, amely országosan egységes szempontok alapján vizsgálja a kockázatokat és annak paramétereit. (1.2-1.5. fejezetek)

A következőkben a veszélyeztetett terület kiterjedését és sérülékenységét határozzuk meg és mutatjuk be. Ez a vizsgálat kiterjed a területhasználatok ismertetésére, a vagyoneértékek és a kárfüggvények bemutatására. Külön kitérünk a közintézmények, kulturális örökség és az ökológiai területek érintettségére. Azonosítjuk a területen az árvízvédelmi műveket, árvízvédelmi rendszer részeként üzemelő árvízcsúcs-csökkentő tározókat, a releváns nagyvízi mederkezelési és lokalizációs terveket. Ezek az alapadatok és információk függetlenek a veszély- és kockázati térképektől. Meghatározásuk során az elöntésnek kitett területek értékét mérjük fel, készítjük elő a kockázatszámításhoz a modell alapadatokat. (2. fejezet)

Az alapadatokat a felülvizsgált árvíz-kockázat-számítási metodika (ÁKK2 metodika) szerint határoztuk meg. A metodika bemutatása jelen dokumentum részét nem képezi.

A 3. fejezet foglalkozik az árvízi kockázat bemutatásával és értékelésével. Ezen belül kitérünk a vagyoni kockázatok értékelésére, az emberi élet veszélyeztetettségének értékelésére, a közintézmények, kulturális örökség és ipari, szolgáltatási és kereskedelmi létesítmények veszélyeztetettségére. Továbbá vizsgáljuk az ökológiai területekre gyakorolt várható kedvező és kedvezőtlen hatásokat. (3. fejezet)

A jelentős kockázatok meghatározását követően vizsgáljuk a kockázat eredetét abból a célból, hogy azonosítsuk, hogy hol lehet várhatóan a kockázatokat a lehető leghatékonyabb módon csökkenteni, hol szükséges beavatkozni. (4. fejezet)

Az utolsó fejezetben összefoglaljuk a lehetséges kockázatkezelési intézkedéseket. (5. fejezet)

A kockázati értékelés a 8 tervezési egységre készül el és részét képezi az országos kockázatkezelési tervnek.

### 1.1.8 A kockázati értékelés használata

A kockázati térképezés és értékelés hasznosítási célja a kockázatok megismerése, területi azonosítása, mértékének vizsgálata és a kockázatcsökkentő intézkedések szükséges mértékének meghatározása és nyomkövetése. A kockázati térkép és értékelés hasznosítható;

- a kockázatkezelési tervezésben résztvevő szakemberek, tervezők számára a kockázatok megismerése céljából,
- döntéshozók számára az intézkedések szükségessége, mértéke, területi azonosítása és típusa tekintetében,
- közigazgatási szereplők számára tervezési, szabályozási céllal,
- ipari, szolgáltatói, kereskedelmi szektor és lakosság számára tájékoztatási céllal.

A kockázati térképek és értékelés alapján;

- felül kell vizsgálni a kockázatokban bekövetkezett változásokat (6 éves felülvizsgálati periódus),
- a területi tervezés szempontjából a veszélyeztetett területek lehatárolása és abban bekövetkezett változások vizsgálata,
- a lokalizációs tervek számára visszacsatolás az intézkedések hatására elért veszély- és kockázatcsökkentés,
- információt nyújt a kitelepítést, kármegelőzési, kárenyhítési intézkedések tervezéséhez és szükségességéhez,
- veszély- és kockázatcsökkentés szükséges mértékének elérésére szolgáló intézkedések tervezéséhez,
- árvíz-kockázat kommunikációja,
- kárelhárítási tervek felülvizsgálatához információ.

### 1.1.9 Felhasznált adatok

Az árvíz-kockázat-kezelési tervezés projekt konstrukcióban előállított vagy összegyűjtött adatok és információk, amelyek részben vagy egészben beépültek az ÁKIR környezetbe. Felhasznált adathalmazok;

- Területhasználati térképek
- Vagyonértékelési eredmények
- Kárfüggvények
- Domborzati modellek
- Árvízi szükségeltározó üzemeltetési szabályzatok
- Árvízvédelmi készültség szintjei és intézkedései
- Lokalizációs tervek
- Nagyvízi mederkezelési tervek
- Településrendezési tervek

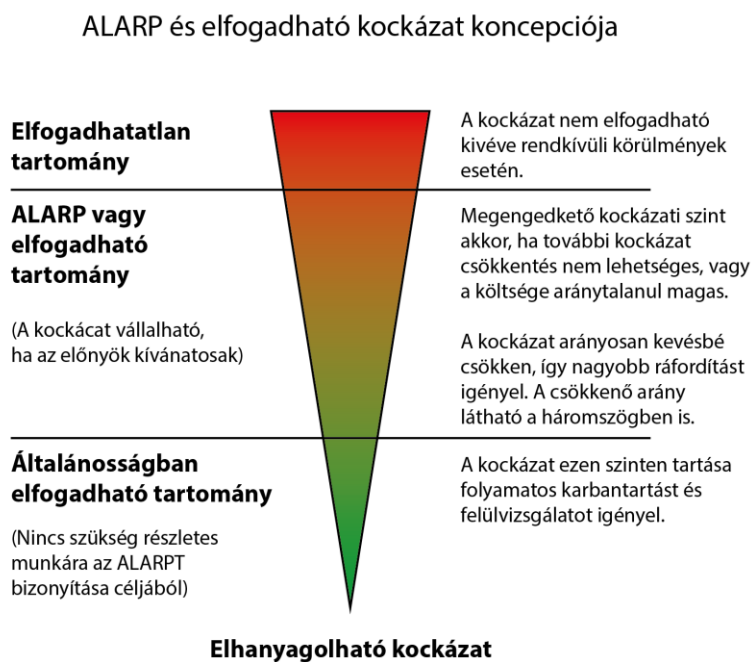
Az adatok felhasználásának módját és az adatforrások azonosítását a módszertani leírások tartalmazzák.

## 1.2 Kockázatkezelési határértékek

A célkitűzések során olyan célokat fogalmazunk meg, amelyek a kockázatszámításból számítható konkrét, számszerűsített, objektív célértékek. A célok meghatározásához hozzá tartozik az is, hogy e célok várhatóan mikor érhetők el és milyen feltételek mellett. A célok nyomkövetése érdekében értékelési szempontrendszert alakítottunk ki.

### 1.2.1 Az elfogadható kockázat és ennek eléréséhez szükséges kockázatcsökkentés meghatározása

A műszaki rendszer tervezőjének és üzemeltetőjének általános kötelessége a kockázat "lehető legkisebb ésszerűen megvalósítható" (angol rövidítéssel: ALARP) szintre való csökkentése. Ugyanakkor tekintettel arra, hogy a kockázat nem szüntethető meg teljesen, szükségszerűen létezik arányosság a kockázat és annak csökkentésére irányuló intézkedések között. E kérdésből adódik a kockázatcsökkentés szükséges mértékének meghatározása, amely során az alábbi ábrán ismertetett ALARP alapelv is iránymutató.



2. ábra: As Low as Reasonable Possible (ALARP) alapelv szemléltetése

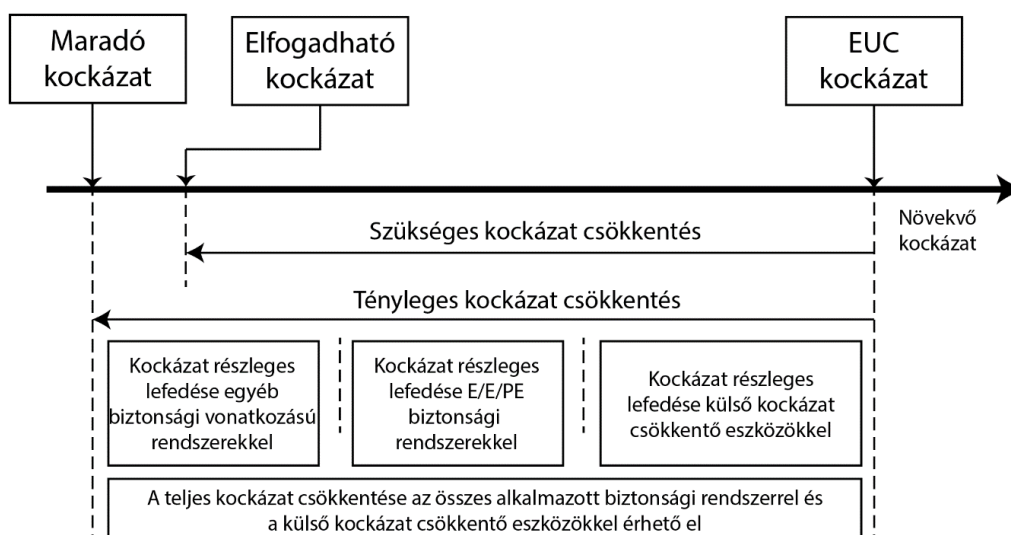
A fenti **2. ábra** jól mutatja, hogy a biztonságkritikus műszaki rendszert tervező mérnök három eshetőséggel találkozhat:

- A feltárt kockázat kizárólag csak extrém körülmények között fogadható el.
- Vannak olyan esetek, amikor a kockázat elfogadható mértékű. Ezekben az esetekben a mérnök elengedhetetlen feladata, hogy részletesen elemezze miként érvényesíthető az ALARP alapelv, és kizárólag csak akkor ne végezzen el további kockázatcsökkentési tevékenységet, ha az nem kivitelezhető vagy a kivitelezés költsége nem áll arányban a várható előnyökkel. A kockázat akkor is tolerálható, ha a veszélyhelyzetet jelentő műszaki rendszer általánosan előnyös a társadalomra és az emberekre, és ezen előnyök mértéke messze meghaladja a kockázat mértékét (pl. atomenergia).
- Azokban az esetekben, amikor a kockázat általánosságban is elfogadható, nincs szükség a kockázat további csökkenthetőségének elemzésére.

„Az elfogadható kockázati szintnél alacsonyabb kockázat esetén különböző védelmi intézkedések nem szükségesek a veszélyes objektumok építésekor. Alacsony kockázati szintű területeken (ahol az elfogadható kockázat szintje magasabb, mint a létező kockázati szint) a különböző objektumok korlátozások nélkül építhetők és üzemeltethetők. Új létesítmények csak akkor építhetők elfogadható szintnél nagyobb kockázatu területen, ha előzőleg a kockázatot az elfogadható szintre csökkentik.” (Nagy L., 2005.)

A **3. ábra** ugyanezt az elvet ábrázolja, kicsit más megközelítésben és más fogalmakat használva. A jelenlegi kockázatokhoz (EUC kockázat) viszonyítva szemlélteti a szükséges és tényleges kockázatcsökkenést. A szükséges mértéket az elfogadható kockázati szint határozza meg, amelytől az intézkedések eltérhetnek a biztonság növelésének irányába mutatóan. A tényleges kockázatcsökkenés így meghaladhatja a szükségeset. A tényleges csökkenést követően fennmaradó kockázat a maradó kockázat.

Kiemeli továbbá, hogy az elfogadható kockázati szint környezetében felvehető egy olyan kockázati tartomány, amelyet kiegészítő intézkedésekkel kezelünk (egyéb biztonsági vonatkozású rendszerek). Ilyenek lehetnek a támogatási programok, havária bekövetkezésekor alkalmazott kármegelőzési intézkedések, lakossági intézkedések.



**3. ábra: A kockázat csökkentésének folyamata**

E kockázatcsökkentési tevékenység szellemében az *IEC 61508 szabvány* a következő fontos állításokat fogalmazza meg:

1. kockázatmentes állapot soha nem érhető el
2. a biztonságot már a tervezési folyamat elején figyelembe kell venni
3. a nem elfogadható kockázatot feltétlen csökkenteni, menedzselni kell

### 1.2.2 A lakosság jövédelmi viszonya szerinti elfogadható kockázati terhelés

Az árvíz kockázat-kezelési tervezés módszertani felülvizsgálata során (ÁKK 2. fázis) folytatjuk ezt a szemléletet és törekszünk arra, hogy meg tudjunk határozni lakosságra számított kockázati határértéket és ez alapján a legkisebb területegységre (raszter cella értékre) számított kockázati határértéket.

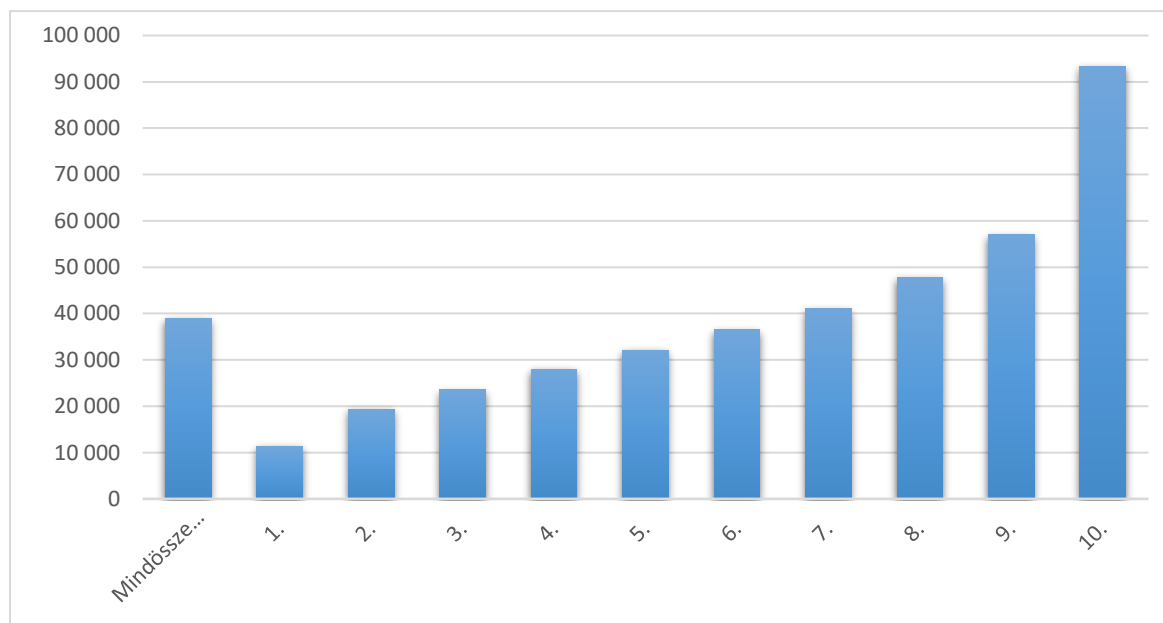
Javaslatunkat egy analógiára alapozzuk, amit azért alkalmazunk, hogy a fizetőképességi vizsgálatok hiányát pótoljuk. Szükséges lenne az érintettek kockázatviselő képességének ismeretére és ez alapján meghatározni egy rövid és hosszú távú célt. Ezek az ismeretek azonban a kockázati térképek készítésekor nem álltak rendelkezésünkre. Ezért kerestünk általános érvényű megfizethetőségi kritériumot, amelyet alkalmazhatunk az elfogadható mértékű árvízi kockázatok azonosításához.

Ezt a megfizethetőségi értéket a szennyvíztisztítás szolgáltatásából vettük, ahol előírás, hogy a szolgáltatás értéke ne haladja meg a nettó átlagkereset 3%-át. Ennek analógiájára meghatározhatjuk az éves egyéni kockázati érték átlagos értékét, amely szintén a nettó átlagkereset 3%-a. Ennek jelentése, hogy a veszélyeztetett területen élő lakosok egyéni kockázati terhei ne haladják meg a fizetésük 3%-át, amit fizetőképességi korlátnak tekintünk.

Természetesen számos kérdést felvet ez az egyszerű megközelítés. Például, hogy az országos keresetek átlaggal számoljunk vagy területi releváns értékekkel, nettó vagy bruttó értékével számoljunk, a keresetekkel vagy a háztartási jövedelmekkel számoljunk?

Tekintve, hogy a kockázati térkép egy-egy raszter cellájához egy-egy ingatlant rendelünk (23%-os beépítési aránnyal számolva, ingatlan átlagos terület 93 nm), ezért a háztartások jövedelmével számoltunk. KSH adatokból ismerjük a „háztartások egy főre jutó éves átlagos jövedelme jövedelemforrások szerint, decilisenként” értékeket és ennek az országos (kvázi) átlagával számoltunk.

Az alábbi diagram mutatja a háztartások egy főre jutó éves átlagos jövedelmét decilisenként és az átlagot (~mindösszesen decilis).



4. ábra: A háztartások egy főre jutó éves átlagos jövedelme, decilisenként és mindösszesen

Az alábbi **1. táblázat** a jövedelemforrások szerint bontja éves kereseteket. Az éves átlagos jövedelem egy főre 1,3 millió Forint. Ennek 3%-a **39 ezer Forint**, amelynek **2,01-szeresét** vesszük a kockázati határértéknek az **alacsony építésű (legfeljebb két szintes) ingatlanok esetében**. A 2,01-szeres szorzó az egy raszter cellára eső háztartások számát jelenti.

A **magas építésű ingatlanok esetében** a beépítettségi arány közel 100%, azaz négy ingatlan található nyolc háztartással egy raszter cella területén. Ez esetben a kockázati határérték magasabb is lehet, számszerűen **312 ezer Forint**.

A **magasabb biztonság érdekében az alacsonyabb kockázati határértékkel számolunk, vagyis 78 ezer Forint/cella értékkel.**



1. táblázat: A kockázati határértékkal számítása

Jövedelemforrások	Egy főre jutó éves bevételek és jövedelmek (fő)
Munkajövedelem összesen	1 184 034
Munkaviszonyból származó jövedelem	1 058 076
Vállalkozásból származó jövedelem	124 582
Társadalmi jövedelem összesen	433 227
Öregségi ellátások	
Munkanélküli-ellátások	7 910
Családdal, gyermekkel kapcsolatos ellátások	62 999
Egyéb szociális ellátások	9 108
Rokkantsági ellátások	
Nyugdíjak, nyugdíjszerű ellátások	353 209
Egyéb jövedelem összesen	26 252
Bruttó jövedelem	1 643 512
Nettó jövedelem	1 300 079
Kockázati határérték (Ft/év/cella) =	78 395
Kockázati határérték állami kiegészítéssel =	313 579

Amennyiben figyelembe vesszünk további állami támogatásokat (80-20% arányban) a lakosság teherviselő képességét illetően, akkor magasabb határérték is megállapítható.

### 1.2.3 Konfliktusos helyek azonosítása

Az ÁKK 2. fázisában **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 területeken 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 elöntési eseményből származó emberi életveszély is.** 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 okozó, anyagi javakban nem kifejezhető károkat. Ilyen helyzetek kialakulhatnak nem csak a jelentős, hanem kisebb mértékű elöntési események alkalmával is. Értékelését azokból a vizsgálatokból készíthetjük el, amelyek során a lakosság veszélyeztetettségének mértékét (terhelését) vizsgáljuk. Fontos tényező ugyanakkor az aránytalan költségek elkerülése!

**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 kiemelt kockázatú öblözeteket és területeket, ahol egy elöntés jelentős károkat okozna. Ennek megítélésére értékelési szempont a kiemelt kockázat és az összes öblözeti kockázat. A kiemelt kockázatokat a kockázati eloszlás alapján határozzuk meg. Kiemeljük továbbá azokat az öblözeteket, ahol az öblözeti 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.



*Szükséges a konfliktusos helyek azonosítása és szerkezeti, illetve nem szerkezeti kockázatcsökkentő intézkedések alkalmazása.*



Konfliktus-forrásnak tekintjük a kiemelkedő veszélyeztetettségű, kis kiterjedésű (~pontoszerű) 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, amelyek kulturális örökségünk részét képezik, és elvesztésük, sérülésük társadalmunk egészségének okozna kárt. A nem vagyoni kockázatokat és további kockázat növelő tényezőket a következő fejezetben mutatjuk be.

Külön foglalkozunk a konfliktusos helyek azonosítása során az intézkedések által esetlegesen okozott konfliktusokkal.

## 1.2.4 További kockázatot növelő tényezők

### 1.2.4.1 Nem vagyoni kockázatok

#### Lakosság érintettsége

Vizsgáljuk a veszélyeztetett területen élők érintettségét, ami legegyszerűbb módon az érintett lakosok számával mutatható be. Ennek mértékegysége ez alapján [fő/veszélyeztetett terület], ahol a veszélyeztetett terület tovább tagolható területegységekre; településekre, megyékre. Az adat erősen korlátozott információt szolgáltat a lakosság valós veszélyeztetettségéről. Utóbbihoz meg kell vizsgálnunk az elöntés előfordulási valószínűségét és az elöntési paramétereket, mint pl. a vízmélység és víz áramlási sebessége.

A lakosság érintettségét tovább differenciáljuk az elöntés előfordulási valószínűsége alapján. Így megállapíthatjuk például az 1%-kal (100 éves gyakoriság), 5%-kal (20 éves gyakoriság) érintett lakosok számát.

#### Emberi élet kockázata

Az emberi élet kockázati értékét a terhelési osztályok (vízmélység kategóriák; bővebben ld. metodikai leírás), a laksűrűség és az elöntés valószínűségének szorzataként számítjuk. Ezen paraméterek felhasználásával a következő négy kategóriát határoztuk meg:

- elfogadható (zöld): alacsony a terhelés, emberi életet közvetlenül nem veszélyeztet, illetve az elöntés valószínűsége is viszonylag alacsony.
- tolerálható (sárga): 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): 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): 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.

### Kiemelt ipari létesítmények

A VGT adatbázisból a kiemelkedő szennyezőforrásokról kapott adatokat vettük alapul, amelyek az IPPC üzemek, Seveso üzemek, EPRTTR üzemek, hulladéklerakók, meddő és zagytározók. A kapott pontadatokat összevetettük a DTA „letesitmenyek\_a” poligonjaival, kiválasztottuk, azokat, amelyek a pontra estek. A kapott poligonokhoz hozzákapcsoltuk a pontadatokat információit.

A kapott adatokat a vagyonszámoláshoz illeszkedve 17 kategóriába soroltuk, amelyet a VGT adatbázisban rögzített fő tevékenységekből képeztünk az alábbi táblázatnak megfelelően.

A poligonon kívüli pontokat, és a kialakított poligonokat az 50x50 m-es hálóval rasterizáltuk az összes vízgyűjtőre.

A Kiemelt jelentőségű ipari létesítményeket a **Függelék 3. táblázata** tartalmazza.

### Kritikus közigazgatási intézmények

A területhasználati térképet kiegészítettük a kis kiterjedésűnek tekintett, ún. pontszerű létesítmények fedvényével. A pontszerű létesítményeket az alábbi szempontok alapján választottuk ki és ábrázoltuk:

Előntés esetében szervezési, védekezési, kármentési feladatot lát el

1. Vízügyi Igazgatóságok
2. Katasztrófavédelmi szervek
3. Rendvédelmi szervek
4. Mentő szolgálatok

### Kulturális örökség

Az árvízi kockázatkezeléssel kapcsolatos térképezési feladatoknál az örökségvédelmi elemek közül elsősorban a műemlékek, a műemlékvédelem sajátos tárgyai (történeti kertek, temetők, temetőrészletek) és a műemléki területek (műemléki környezet, műemlék jelentőségű terület) érintettségét célszerű vizsgálni, de fontos lehet a régészeti örökség területi elemeinek (régészeti lelőhelyek) megjelenítése is. Az örökségvédelmi törvény (2001. évi LXIV.) az alábbiakat sorolja fel:

#### **Műemléki értékek**

*Műemlék:* olyan nyilvántartott műemléki érték, amelyet miniszteri döntéssel, határozattal vagy az örökségvédelmi törvény alapján miniszteri rendelettel védetté nyilvánítottak.

#### **Műemlékvédelem sajátos tárgyai**

A *történeti kert* történeti vagy művészeti értékkel bír, önállóan vagy más műemléki értékhez kapcsolódóan, illetve a történeti településszerkezet részeként megjelenő kertépítészeti alkotás, zöldfelület vagy park.

*Történeti temetkezési emlékhelyek:* történeti temetőket és temetkezési emlékhelyek vagy ezek meghatározott részei, különösen a sírjelek, síremlékeket, sírépítményeket, amelyek műemléki értékei a magyar történelem, a vallás, a kultúra és művészet sajátos kifejezői, illetve emlékei.

#### **Műemléki területek**

*Műemléki környezet:* A műemlék jogszabályban meghatározott környezete műemléki környezetnek minősül.

*Műemléki jelentőségű terület:* a település azon része, amelynek jellegzetes szerkezete, beépítésének módja, összképe, a tájjal való kapcsolata, terei és utcaképei, építményeinek együttese összefüggő rendszert alkotva történelmi jelentőségű és ezért műemléki védelemre érdemes.

#### **Régészeti értékek**

*Régészeti lelőhely:* földrajzilag körülhatárolható terület, amelyen a régészeti örökség elemei történeti összefüggéseikben találhatóak.

### 1.2.4.2 Járulékos kockázatok

Árvízi kockázat jelentkezik a nyílt ártereken és védett ártereken egyaránt, a különbség abban áll, hogy védett területeken havária helyzetben alakulhat ki csak elöntés. A védett területek alatt első sorban az árvízvédelmi töltéssel védett ártereket értjük, de ide tartozik a dombvidéki záportározók által védett területek is, ahol szintén előfordulhat töltésszakadás.

#### **Árvízvédelmi művek**

A töltések tönkremenetelével szükséges számolni a veszély- és kockázatok meghatározásához és a töltésszakadásból származó havária helyzetek kezeléséhez. A töltések tönkremehetnek, ha az árhullám tetőző szintje meghaladja a töltéskorona szintjét, töltéstest állékonysági problémákból kifolyólag (súvadás, elhabolás), altalaj állékonysági problémák (altalaj törés) és mechanikai sérülések (uszadék okozta sérülések, jégzajlás, stb.) következményeképpen. A tönkremenetelnek fennáll a lehetősége (és így valószínűsége) és ezért nem létezik abszolút biztonság a mentett oldalon sem. A fentiek figyelembe vételével meghatározzuk a maradó kockázatok. A maradó kockázatok egyrészt gazdasági természetűek, másrészt olyan intézkedések párosulnak hozzá, mint az élet- és vagyonvédelem, kárenyhítés, kármentesítés, kártalanítás, kártérítés, fertőtlenítés, stb. A mentett oldalon, de veszélyeztetett területen élőknek és tevékenykedőknek a havária elöntésekből származó veszéllyel és kockázattal tisztában kell lenniük, ehhez szükséges információt meg kell számukra adni. E típusú informálás nem képezi szorosan részét az árvíz kockázat-kezelésnek, de a kapcsolódó intézkedések hatással lehetnek a veszélyre és kockázatra. Meg kell jegyezni, hogy a töltések tönkremeneteléből származó elöntések és egyszeri károk nagyobb mértékűek lehetnek, mintha nem lennének töltések, tekintve a kiömlő vízoszlop magassága (vízmélység), terjedési sebességének gyorsasága miatt, vízszintemelkedés gyorsasága miatt és önmagában a váratlan esemény meglepetés-tényezőjéből kifolyólag. A töltések tönkremenetelét kedvezőtlen irányban befolyásolja a klímaváltozásból eredő gyorsabban bekövetkező, minden eddiginél nagyobb árhullámok, a hullámtér beszűkítése, a lefolyási viszonyok megváltozása, a fenntartási munkák hiánya. Kedvező irányban befolyásolja a töltésállékonyságot az árvízi védekezési, lokalizációs és élet- és vagyonvédelmi tevékenység, amelyek azonban csak megfelelő időelőny rendelkezésre állása esetén végezhetőek el.

#### **Árvízi záportározók**

A záportározók töltéseinek tönkremenetele hasonló veszélyforrás, mint az árvízvédelmi művek. Ez esetben is fennáll a maradó kockázat, amelyet önálló változatként szükséges vizsgálni. Ennek a vizsgálata nem képezi szorosan részét az árvíz kockázat-kezelésnek, de a kapcsolódó intézkedések hatással lehetnek a veszélyre és kockázatra. Meg kell jegyezni, hogy a töltések tönkremeneteléből származó elöntések és egyszeri károk nagyobb mértékűek lehetnek, mintha nem lennének töltések, tekintve a kiömlő vízoszlop magassága (vízmélység), terjedési sebességének gyorsasága miatt, vízszintemelkedés gyorsasága miatt és önmagában a váratlan esemény meglepetés-tényezőjéből kifolyólag. A töltések tönkremenetelét kedvezőtlen irányban befolyásolja a klímaváltozásból eredő gyorsabban bekövetkező, minden eddiginél nagyobb árhullámok, a hullámtér beszűkítése, a lefolyási viszonyok megváltozása, a fenntartási munkák hiánya. A záportározók esetében külön kiemelendő tényező, hogy szakadás esetén valószínűleg igen rövid idő áll rendelkezésre az elöntés bekövetkezéséig, ezért az emberéletet veszélyeztető elöntések havária esetben jelentősek lehetnek. Kedvező irányban befolyásolja a töltésállékonyságot az árvízi védekezési, lokalizációs és élet- és vagyonvédelmi tevékenység, amelyek azonban csak megfelelő időelőny rendelkezésre állása esetén végezhetőek el.

#### **Területhasználati változások**

Jelentős fejlesztések a beépített területeken (a veszélyeztetett területen), különös tekintettel a lakóingatlan fejlesztésekre, az ipari parkokra, kereskedelmi és szolgáltatói területekre olyan fejlesztések, amelyek jelentősen megnövelik a kockázatot. A burkolt felszínek növekedése egyúttal a lefolyás növekedéséhez vezet és csökkenti a természetes tározókapacitásokat.

### 1.3 Értékelési szempontok, értékelési mutatók

Az értékelési szempontokat az Országos Árvízi Kockázatkezelési Koncepcióban<sup>7</sup> meghatározott célkitűzések és alapelvek, a 'Célváltozatok hatásvizsgálatának eredményei' és az 'Árvízi kockázatkezelési célok, indikátorok és értékelési szempontrendszer vizsgálata' c. tanulmányban foglaltak alapján, az ÁKIR modellkörnyezet figyelembevételével határoztuk meg. Törekedtünk olyan szempontok definiálására, amelyek számszerű adatokkal vizsgálhatóak, előállíthatóak az ÁKIR alkalmazásával, illetve ÁKIR eredmények értékelésével.

Az értékelési szempontrendszer célja az intézkedési változatok vizsgálati rendszerének rögzítése és egységesítése. A mutatókat a *célkitűzések nyomkövetése* érdekében alkalmazzuk, meghatározzuk azokat a paramétereket, amelyek szükségesek *makro-gazdasági vizsgálatokhoz, társadalmi-gazdasági vizsgálatokhoz*, az intézkedések *fontossági sorrendjének* meghatározásához (prioritási sorrend) és az *intézkedések finomhangolásához*.

Az értékelés során azonosítjuk a konfliktusos területeket, mely a gazdasági értékelésen kívül magába foglalja az emberi élet veszélyeztetettségének és kitétttségének értékelését, területfejlesztési szempontú, ökológiai szempontú és kulturális örökség szempontú értékelést. Mindazokat a nem vagyoni szempontokat, amelyek a vagyoni kockázatokon felül hatással lehetnek az intézkedési változatok tervezésére.

#### 1.3.1 ÁKIR Értékelő modulban előállított adatok

A kockázati értékeléshez létre kell hozni az ÁKIR Értékelő modul alkalmazást, amely olyan tervezéstámogató szoftver, ami nagytömegű adatfeldolgozást végez el és az értékeléshez adatokat szolgáltat. A modul tartalmát oly módon határoztuk meg, hogy a benne szereplő paraméterek előállíthatóak legyenek az előtér modellezés, veszélytérképezés, illetve kockázati térképezés eredményeiből. Az ÁKIR értékelő modul a veszély- és kockázati térképek kiértékelését szolgálja, a tervezéstámogató alkalmazásokra nem terjed ki.

#### ***Készítsd el a saját kockázati értékelésed!***

Az ÁKIR Értékelő modul alkalmazásával el lehet készíteni tetszőleges tervezési egységre, ártéri öblözetre, kisvízfolyásra az értékelést. Kiválasztva az értékelési szempontokat és paramétereket, elkészíthető egyedi vizsgálatokhoz a területi, veszély és kockázati értékelés. Az Értékelő modul az ÁKIR-ből összegyűjti exportálható formában a szükséges adatokat, amelyek felhasználhatók tájékoztatáshoz, tervezéshez, szakértői tevékenységhez, prezentációk készítéséhez, döntéselőkészítéshez. A folyamat négy egyszerű lépés alapján elvégezhető, feltéve, hogy rendelkezésre állnak a területre a veszély- és kockázati térképek!

Az értékelő táblázatok lekérdezése négy lépésből áll; a *tervezési szint (1)*, az *azonosító név/kód (2)*, az *értékelési szempont (3)* és az *értékelési paraméter (4)* kiválasztásából.

#### *1. lépés: a tervezési szint kiválasztása*

Első lépésként szükséges a *tervezési szint* kiválasztása, amely során meghatározzuk az értékeléshez rendelt területi egységet. A felhasználó összesen 4 tervezési szint közül választhat a 2. táblázat alapján.

<sup>7</sup>Az Országos Árvízi Kockázatkezelési Koncepció önálló anyagot képez, mely a tervdokumentáció része

2. táblázat: ÁKIR Értékelő modul négy tervezési szintje

Tervezési szint	Példa	Jogosultság
1. Országos	Magyarország	OVF
2. Részvízgyűjtő	Duna	OVF
3. Tervezési egység	Felső-Duna	Érintett vízügyi igazgatóságok
4. Tervezési terület	-	Érintett vízügyi igazgatóságok
4.1. Mentésített folyószakasz	1.12. Holt-Marcál-Győri öblözet – X. folyószakasz/részöblözet	
4.2. Folyó nyílt ártéri szakasza	Duna Almásfüzitő-Tát közötti szakasza	
4.3. Kisvízfolyás nyílt ártere	Kígyós patak	
4.4. Belvízi öblözet	Szigetközi belvízi öblözet	

### 2. lépés azonosító kiválasztása

A tervezési szint kiválasztását követően, második lépésként szükséges a választott tervezési szinthez tartozó *azonosító név/kód* meghatározása. Fenti táblázatban a tervezési szintet követően kiválaszthatjuk például a Felső-Duna tervezési egységet vagy a Kígyós-patakot.

### 3. lépés értékelési szempont kiválasztása

Harmadik lépés az *értékelési szempontok* kiválasztása. Az értékelő modul 1.0 összesen 14 értékelési szempont szerint teszi lehetővé a kockázati alaptérképből kinyerhető adatok rendezését. Több szempont kiválasztására is lehetőség van. Értékelési szempontok:

1. Vagyonérték
2. Veszélyérték
3. Veszélyzóna
4. Érkezési/riasztási idő
5. Fajlagos impulzus
6. Vízsintemelkedés
7. Lakosság
8. Vagyonkockázat
9. Vagyonkockázat összege
10. Kiemelt kockázati értékek
11. Emberi élet- és életvitel kockázata
12. Közintézmények veszélyeztetettsége
13. Ipari létesítmények veszélyeztetettsége
14. Kulturális örökség veszélyeztetettsége

### 4. lépés értékelési paraméterek kiválasztása

A negyedik, és egyben utolsó lépés az értékelési szempontokhoz tartozó *értékelési paraméter(ek)* kiválasztása, és a megfelelő eredmény tábla lekérdezése. Az értékelési paraméterek közül tetszés szerint választhatunk.

A szempontokhoz tartozó paramétereket és eredmény táblákat a Függelék **19. táblázata** (8.1) mutatja be.

## 2 Árvízi elöntésnek kitett területek értékelése

A fejezetben az árvízveszélyes területeket mutatjuk be a kockázatszámításhoz és kockázati térképezéshez felhasznált alapadatok vizsgálatával. Az értékelés ezáltal kiterjed a területhasználatokra, ide értve az 1.2.5. fejezetben megfogalmazott nem vagyoni hatásokat és további kockázatonnövelő tényezőket, a vagyonértékelésre, kárfüggvények bemutatására, ökológiai értékelésre és a veszélyzónák értékelésére. A fejezetet azonban nem ezekkel, hanem a kockázatszámításhoz szükséges alapadatok bemutatásával kezdjük és a tervezési egységen jelenleg is működő árvízvédelmi rendszer bemutatásával. Hangsúlyozni szükséges, hogy az árvízvédelmi rendszer mely elemeit vettük figyelembe a kockázati térképek készítése során és mely elemek képezik a kockázatkezelési tervezés részét.

A területhasználatok vizsgálatakor az ÁKK projekt számára készített országos 20x20 méteres felbontású területhasználati térképet használjuk és ennek kiegészítő fedvényeit. Ilyen kiegészítő fedvény a fajlagos vagyonértékek fedvénye, a laksűrűség fedvény és az ingatlanterületek fedvénye ingatlan.

Külön foglalkozunk az ökológiai értékeléssel, amely a NÖSZTÉP felszínborítási térképre alapozva az ÁKK projekt számára készített tematikus ökológiai fedvény készült. Ez a fedvény bemutatja a természetes és természetközeli területek elöntéssel szembeni érzékenységét, figyelembe véve a terület ökológiai értékét.

Önálló fejezetet képez a vagyonértékelés, amely lényeges eleme a kockázatszámításnak, meghatározhatjuk tetszőleges vizsgált területre a terület vagyonértékét. Vagyonérték alatt újraelőállítási értéket értünk. Újraelőállítási értékkel számolunk, tekintve, hogy az árvízi károk becslésekor ez a leginkább megfelelő és szakmailag megalapozott számítási eljárás, amely nem az aktuális értékre, hanem az érték helyreállítási értékével számol. Ez a számolási módszer első sorban az épített környezet tekintetében alkalmazható és alkalmazott. Termelő ágazatok esetében például a termelés kiesés is jelentős kárnövelő tényező. Megint más eljárás szükséges a természetes területek esetében, ahol sok esetben nem elöntési károkról, hanem hasznokról beszélünk. A vagyonérték számítását ezért területhasználati kategóriánként értelmeztük és e szerint dolgoztuk ki a módszertant.

Szintén külön fejezetben foglalkozunk az épületek sérülékenységevel, amely az elöntési mélység és vízsebesség függvényében ad becslést az adott területhasználati kategória érzékenységéről, a károk százalékos arányáról. E tekintetben is területhasználati kategóriánként kellett megadni a becsült tönkremeneteli arányokat, amelyeket kárfüggvényeknek nevezünk.

A fejezetet a veszélyzónák bemutatásával és értékelésével zárunk.

### 2.1 Alapadatok

#### 2.1.1 Ártéri öblözetek bemutatása

Az Alsó-Tisza tervezési területen a jelenleg érvényes nyilvántartás szerint összesen 12 ártéri öblözet található. Az ártéri öblözetek nyilvántartott teljes területe 6423 km<sup>2</sup>. 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 a Függelék (9.3) **21. táblázat**, az árvízvédelmi töltések főbb adatait a Függelék (9.48.3) **22. táblázat** mutatja be. Az ártéri öblözetek területi adatait az ÁKK2 ide vonatkozó változtatásai alapján felül kell vizsgálni.

### 2.1.2 Árvízvédelmi művek

Az árvízvédelmi műveket a kockázati térképek figyelembe veszik. A jelenlegi kiépítésnek megfelelő árvízvédelmi töltéseket a Függelékben foglaljuk össze (0).

A töltések jelenlegi kiépítése nem minden esetben felel meg a töltések kiépítési szintjét szabályozó MÁSZ rendeletnek. A tervezési egység árvízvédelmi szakaszainak kiépítettségi értékeit, ártéri öblözetenként a Függelék (0) **23. táblázat** mutatja be.

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

### 2.1.3 Lokalizációs tervek

A lokalizáció tervek definíció szerint a mentesített területre kitört árvíz késleltetési, terelési, lokalizációs töltésekkel való feltartóztatási lehetőségeit, és feladatait összefoglaló terve. Magyarországon minden árvíz- és belvízvédelmi beruházáshoz készül lokalizációs terv, amely az esetleges vízkár megelőzésére, késleltetésére, feltartóztatására, terelésére vonatkozó munkálatokat összegezi.

Tehát ezek a tervek foglalják össze a lokalizációs intézkedéseket, a kármegelőzési, kárenyhítési intézkedéseket, amelyek töltésszakadást követően az elöntés terjedését és károkozásának csökkentését szolgálják. Az intézkedések első sorban lokalizációs vonalak, körtöltések ideiglenes kiépítését, magasztását jelentik, amelyek az elöntés terjedését akadályozzák, védve a legjelentősebb értékeket, illetve időelőnyt biztosítva az esetleg szükséges kármentesítéshez, kitelepítéshez.

A lokalizációs intézkedések közül a kockázati térképek a térségi lokalizációs műveket tartalmazzák, a helyi védekezési intézkedéseket a kockázatkezelési tervezés során vesszük figyelembe.

A tervezési egységen 11 öblözet található az ATI, a KÖ és a TIVIZIG területéről. Összesen 98 településre van lokalizációs terv, ebből 42 településen építhető ki helyi védelmi vonal, melyeknek kiépítési magasságát a **24. táblázat** tartalmazza. A részletek a **4. mellékletben** találhatóak.



### 2.1.4 Nagyvízi mederkezelési tervek

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 keretében elkészült a Nagyvízi Mederkezelési Terv, amely tervdokumentáció 2017-ben elfogadásra kerül. Ezek a tervek a rendelet előírásai szerint egyrészt bemutatják a nagyvízi meder jelenlegi állapotát és a kijelölt levezető sávokat, és alapjául szolgálnak a vízügyi igazgatóságok számára a mederben történő beavatkozásokhoz és kompenzációs intézkedések meghatározásához. Ennek keretében komplex intézkedési javaslatokat dolgoztak ki az árvízlevezető-képesség javítására. Az Alsó-Tiszai tervezési egységre készített terveket Függelék 25. táblázat tartalmazza.

A nagyvízi mederkezelési intézkedések hatásait a kockázati térképek nem tartalmazzák, azokat a kockázatkezelési tervezés során lehet vizsgálni. Lényeges megállapítani, hogy a nagyvízi mederkezelési intézkedések részben fejlesztési, részben fenntartási intézkedések, amelyek célja annak megakadályozása, hogy az adott valószínűséggel előforduló árvízszintek ne növekedjenek, illetve lehetőleg csökkenjenek korábbi szintekre.

A nagyvízi mederkezelési tervekben meghatározott intézkedések megvalósítása hatással lehet az árvízi kockázatokra. A tervezés során szükséges számolni a nagyvízi mederkezelési tervek megvalósításából következő árhullámszint csökkentő hatásokkal, amely paraméter értékeket a nagyvízi mederkezelési intézkedés tervezése során kell meghatározni.

A **33. ábrán** láthatóak a nagyvízi meder területek és azoknak a nagyvízi mederkezelési tervezés során meghatározott szakaszolása. Azonosítottuk az Alsó-Tisza tervezési egységen a releváns nagyvízi mederkezelési terveket.

Az Alsó-Tiszán megépült árvízszint-csökkentő tározók összesített tározótérfogata 385,8 millió m<sup>3</sup>. A tározók részletesen az alábbiakban kerülnek bemutatásra.

Az árvízi tározók hatásait a kockázati térképek nem tartalmazzák.

Az egyes tározók főbb műszaki jellemzőit a **Függelék 8.8 fejezetében** foglaljuk össze.

### 2.1.5 Közigazgatási területek

Az alábbiakban a tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek népesség számát mutatjuk be. A veszélytérképek ismeretében vizsgáljuk a veszélyeztetett lakosok számát és a veszélyeztetettség mértékét.

**3. táblázat: A veszélyeztetett lakosok száma településenként**

Járás	Népesség 2018 [db]
Bácsalmási	15 946
Bajai	57 064
Békéscsabai	71 162
Békési	41 280
Berettyóújfalui	52 759
Ceglédi	23 935
Csongrádi	22 335
Debreceni	208 364
Derecske–Létavértesi	36 222

Járás	Népesség 2018 [db]
Gyulai	41 005
Hajdúhadházi	53 805
Hódmezővásárhelyi	55 335
Jánoshalmi	15 571
Kecskeméti	149 961
Kiskőrösi	4 659
Kiskunfélegyházi	45 443
Kiskunhalasi	44 750
Kiskunmajsai	19 284
Kisteleki	18 394
Kunszentmártoni	13 569
Makói	46 075
Mezőkovácsházi	39 357
Mezőtúri	26 663
Mórahalomi	25 986
Nagykállói	6 328
Nyírbátori	11 493
Orosházi	57 116
Püspökladányi	6 898
Sarkadi	23 182
Szarvasi	41 677
Szegedi	204 638
Szeghalomi	34 941
Szentesi	40 213
<b>Összesen</b>	<b>1 555 410</b>

4. táblázat: Népesség a közigazgatási forma alapján

Települési forma	Népesség 2018 [db]
község	257 903
megyei jogú város	45 159
megyeszékhely, megyei jogú város	538 367
nagyközség	111 089
város	602 892
<b>Összesen</b>	<b>1 555 410</b>

### 2.1.6 Lakóingatlanok területe az ártéri öblözeten

A területhasználati térkép alapján ismerjük az alacsony és magas lakóingatlanok területét, amely területekre számítjuk a területi fajlagos kockázatot (millió Ft/km<sup>2</sup>).

A területi fajlagos kockázatot a veszélytérképek ismeretében a veszélyeztetett területre számítjuk.

5. táblázat: Főbb területi és népességi adatok a tervezési egységen

	Tervezési egység teljes területe (km <sup>2</sup> )	Lakóingatlanok összes területe (km <sup>2</sup> )	Tervezési egység összes lakosa (fő)
Alsó-Tisza	15 984.9	148.32	1 555 410

6. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen

Közép-Tisza	Alacsony épületek	Magas épületek	Épületek összesen
Terület [m <sup>2</sup> ]	144 630 400	3 684 800	148 315 200
Terület [km <sup>2</sup> ]	144.6	3.7	148.3
Darabszám	121 186	5 019	126 205

#### Lakóingatlanok területe a nagyvízi mederben

Megvizsgálva, összesen 415 ingatlan található a nagyvízi mederben. Ezek az alábbi kategóriákba sorolhatók:

7. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen

Lakóterület alacsony és magas épületekkel
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel
Közigazgatási területek alacsony épületekkel
Egészségügy és szociális ellátás alacsony és magas épületekkel
Szabadidős, sportlétesítmények és területek alacsony és magas épületekkel
Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel
Ipari területek alacsony épületekkel

A **5. ábrán** látható, hogy Szeged településrészei is a hullámtéren helyezkednek el (a vörös és rózsaszín raszter cellák mutatják az ingatlanokat):



5. ábra: Szeged

## 2.2 Területi értékelés

A területi értékelés fejezet alatt bemutatjuk a területhasználókat az ÁKIR területhasználati fedvény alapján.

Jelenleg a tervezési egységre vizsgáljuk, a veszélytérképek ismeretében vizsgáljuk az elöntési veszélynek kitett területhasználatokat. A kategóriarendszert az **1. melléklet** tartalmazza.

A területi értékelést elkészítjük mindegyik a területhasználati fedvényre:

1. alaptérkép - Országos területhasználati térkép
2. ingatlan térkép – A magántulajdonú ingatlanok térképe épületmagasság és vagyonérték besorolás szerint csoportosítva
3. laksűrűség térkép – Laksűrűség a magántulajdonú ingatlanokra
4. ökológiai térkép – A NÖSZTÉP felszínborítási térkép újra osztályozása árvízi elöntéssel szembeni és érzékenység és ökológiai jelentőség alapján
5. kulturális örökség térkép – Műemlék épületek és műemlék területek alapján osztályba sorolt kulturális örökségek

### 2.2.1 Tervezési egység területhasználata

A **8. tábla** a tervezési egység területi értékeit tartalmazza területhasználati kategória szerinti bontásban és az országos lefedettség arányában. A területhasználat bemutatásához az ÁKK projekt számára készült területhasználati fedvényt alkalmazzuk, amely 20x20 méteres felbontású raszter háló. A térkép készítésének módszertanát a kockázati metodikai leírás tartalmazza.

Önálló fedvény a lakóingatlanok népsűrűségi térképe.

8. táblázat: Területhasználatok területi lefedettsége

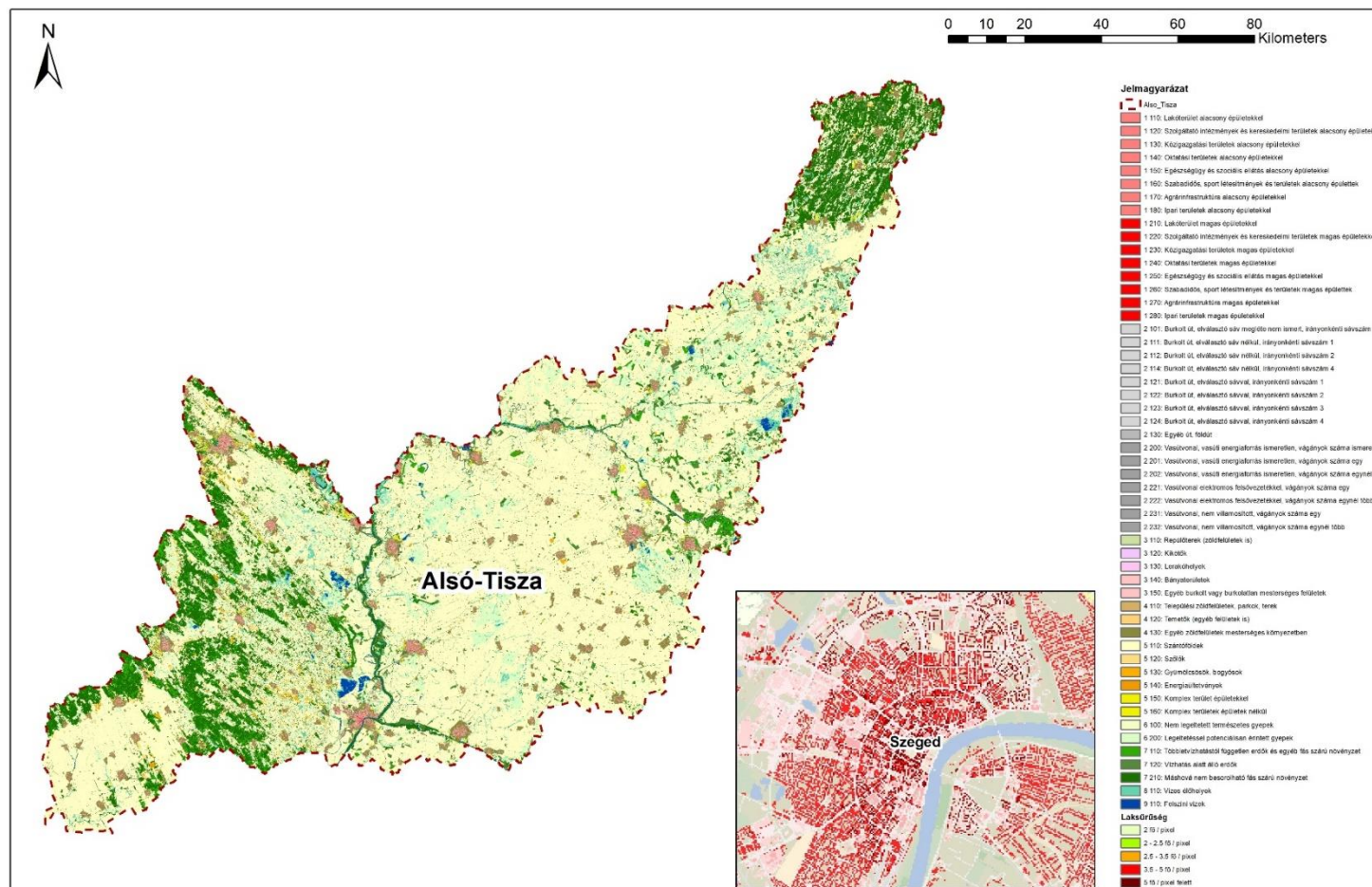
Területhasználati kategória	TH_Kat területe a tervezési egységen (km <sup>2</sup> )	TH_Kat <sub>ország</sub> országosan összes területe (km <sup>2</sup> )	TH_Kat/TH_Kat <sub>ország</sub> (%)
Lakóterület alacsony épületekkel	144.6	963.7	15.0
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel	6.3	50.5	12.4
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.7	4.3	15.4
Oktatási területek alacsony épületekkel	2.7	20.7	12.8
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	1.4	9.4	14.4
Szabadidős, sportlétesítmények és területek alacsony épületekkel	3.9	35.1	11.0
Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel	21.4	83.3	25.7
Ipari területek alacsony épületekkel	13.3	109.0	12.2
Lakóterület magas épületekkel	3.7	38.4	9.6
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek magas épületekkel	0.6	7.7	7.5
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.1	0.9	14.3
Oktatási területek alacsony épületekkel	0.6	5.0	11.3
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	0.2	2.1	11.2
Szabadidős, sportlétesítmények és területek magas épületekkel	0.4	4.2	9.2
Agrárinfrastruktúra magas épületekkel	0.5	1.8	28.2
Ipari területek magas épületekkel	1.1	16.7	6.8
Út	253.9	1 643.9	15.4
Vasút	22.4	156.9	14.3
Repülőterek (zöldfelületek is)	13.1	114.4	11.5
Kikötők	0.0	1.2	4.1
Lerakóhelyek	0.6	7.7	7.2
Bányaterületek	0.6	27.8	2.0
Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	28.1	316.2	8.9
Közterek, közparkok	3.3	34.4	9.7
Temetők	15.7	108.4	14.5
Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	779.0	5 736.7	13.6
Szántóföldek	9328.8	42 603.2	21.9

Területhasználati kategória	TH_Kat területe a tervezési egységen (km <sup>2</sup> )	TH_Kat <sub>ország</sub> országosan összes területe (km <sup>2</sup> )	TH_Kat/TH_Kat <sub>ország</sub> (%)
Szőlők	44.8	660.0	6.8
Gyümölcsösök, bogyósok	98.0	1 007.8	9.7
Energiaültetvények	4.5	77.2	5.9
komplex terület épületekkel	47.3	420.0	11.3
komplex területek épületek nélkül	43.9	331.3	13.3
Nem legeltetett természetes gyepek	333.2	677.1	49.2
Legeltetéssel potenciálisan érintett gyepek	1596.7	8 538.1	18.7
Többlévízhatástól független erdők és egyéb fás szárú növényzet	388.9	8 611.0	4.5
Vízhatás alatt álló erdők	271.6	2 137.5	12.7
Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	1867.5	13 360.0	14.0
Vizes élőhelyek	518.3	3 557.6	14.6
Felszíni vizek	114.3	1 530.8	7.5

9. táblázat: Úthálózat hossz értékei a vonalas területi állományok feldolgozás alapján

Típus	Hossz [m]	Hossz [km]
Autópálya	143 556	143.6
Főút	914 439	914.4
Mellékút	3 476 006	3476.0
<b>Összesen</b>	<b>4 534 001</b>	<b>4 534.0</b>

6. ábra: Alsó-Tisza tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Területhasználati és laksűrűség térkép
ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza	ÁKK módszertan alapján készített területhasználati- és lakóingatlanokra számított laksűrűség térkép (20x20 m éteres raster feldolgozás a kockázattérkélelészhez.)



## 2.2.2 Közintézmények, ipari létesítmények, szolgáltató és kereskedelmi területek érintettsége

### Létesítmények osztályba sorolásának módja

A veszély osztályba történő besoroláshoz az előfordulási valószínűséget és a kialakult vízmélységet szorozzuk össze. A metodika szerint meghatározott határértékek alapján határozzuk meg, hogy az adott közintézmény melyik veszély osztályba tartozik.

Négy veszély osztályt különböztetünk meg, amelyek határértékeit a következő táblázat foglalja össze:

I.	II.	III.	IV.
0.1	0.05	0.01	0

10. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen:

		Darabszám	Összesen [db]
Közigazgatási területek épületei	Alacsony épületek	742	865
	Magas épületek	123	
Oktatási épületek	Alacsony épületek	2 514	3 214
	Magas épületek	700	
Egészségügy és szociális ellátás épületei	Alacsony épületek	1 308	1543
	Magas épületek	235	
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi épületek	Alacsony és magas épületek		13 263
Ipari épületek	Alacsony és magas épületek		17 079
Agrárinfrastruktúra	Alacsony és magas épületek		17 957
Szabadidős, sportlétesítmények és területek	Alacsony és magas épületek		9 553

## 2.2.3 Kulturális örökségek érintettsége

### Kulturális örökség osztályba sorolásának módja

A veszély osztályba történő besoroláshoz az előfordulási valószínűséget és a kialakult vízmélységet szorozzuk össze a kulturális örökséghez tartozó pontértékkel. Ez 0 és 7 között változik (11. táblázat).

Négy veszély osztályt különböztetünk meg, amelyek határértékeit a következő táblázat foglalja össze:

I.	II.	III.	IV.
0.3	0.1	0.05	0

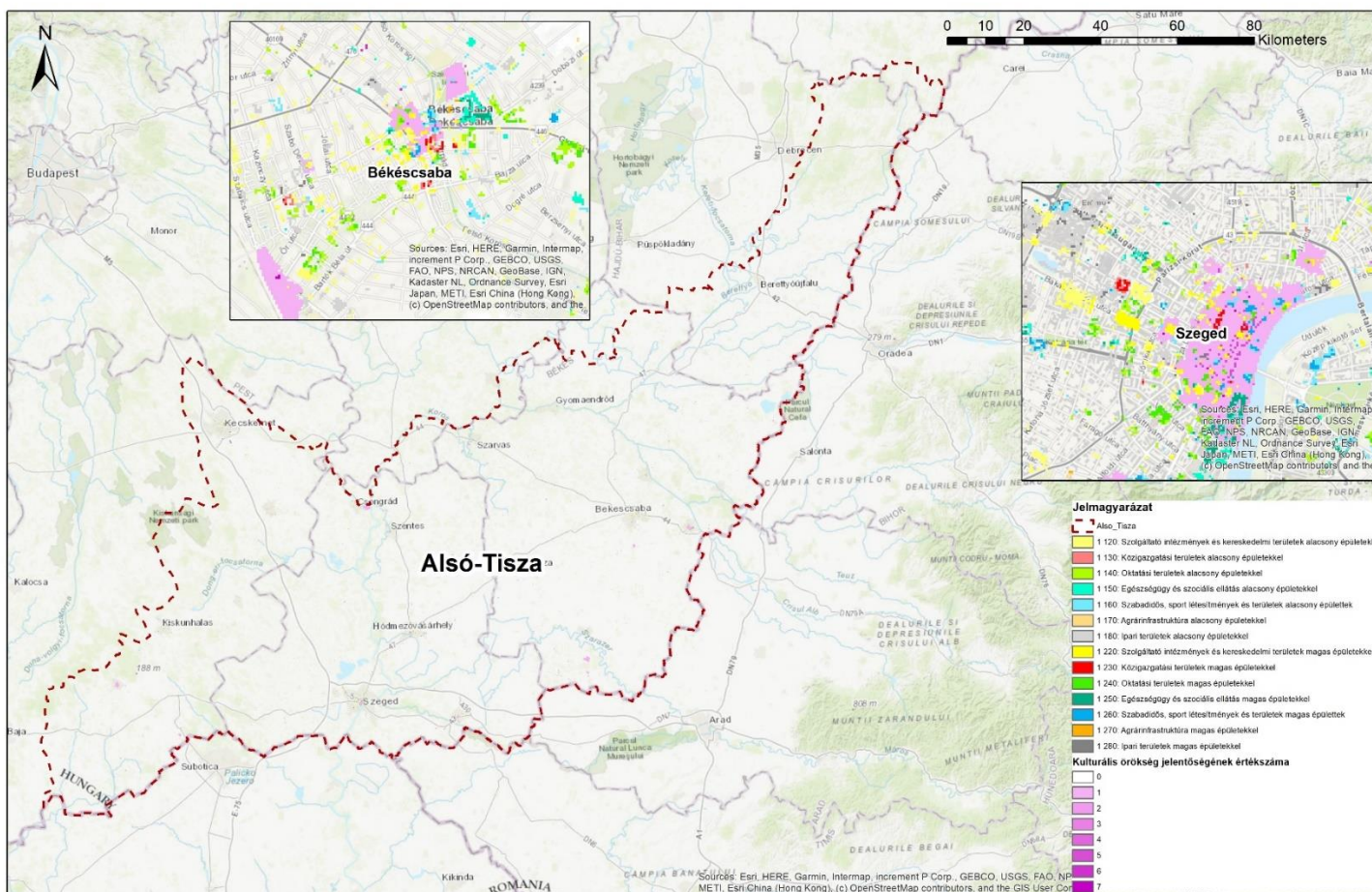
A kulturális örökség pontérték az alapján lett meghatározva, hogy az adott műemlék műemléki területen helyezkedik-e el, illetve milyen bírsági kategóriába tartozik.

11. táblázat: Műemlék kategóriák

Műemléki terület	Műemlék bírsági kategóriája	Pontérték	Terület [m <sup>2</sup> ]	Terület [km <sup>2</sup> ]
van	I.	7	50 000	0.1
nincs	I.	6	34 800	0.0
van	II.	5	104 000	0.1
nincs	II.	4	156 000	0.2
van	III.	3	14 800	0.0
nincs	III.	2	28 000	0.0
van	nincs műemlék	1	13 893 600	13.9
nincs	nincs műemlék	0	15 961 410 800	15 961.4

A **7. ábra** a közintézményeket, ipari, szolgáltatói és kereskedelmi területeket és kulturális örökség területek ábrázolja.

7. ábra: Közép-Tisza tervezési egység – Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint a kulturális örökség térkép



Duna-vízgyűjtő magyarországi része

Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint kulturális örökség térkép

ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza

ÁKK területhasználási fedvényeinek kivágata. (20x20 méteres raster feldolgozás a kockázatiértékeléshez.)

## 2.3 Ökológiai területek kockázatértékelés szerinti bemutatása

### 2.3.1 Az ökoszisztéma-térkép „level3” szintjének ökológiai besorolása

Az árvízi ökológiai kockázatok vizsgálata az ÁKK első kidolgozása során az árvízi kockázatokkal érintett mentett oldali árterek vizsgálatára terjedt ki. Alapvető megközelítés volt, hogy a mentett oldalt érő árvízi elöntés ökológiai értelemben a korábbi ártereken nem lehet idegen, sőt az elöntés a természetes működés ismételt (jelen feltételek között egyedi és igen ritka) megjelenéseként értelmezhető. A korábbi árterek ökológiai sajátosságait megőrző területek jelentős része ma már védelem alatt áll. A védett területeket reprezentálják a Natura területek, ráadásul ezekről állt rendelkezésre legalább általános élőhelyi információ. A Natura élőhelyi kódok alapján a többletvízhatástól függő élőhelyek kerültek vizsgálatra az árvízi elöntés becsült gyakorisága, mélysége és tartóssága szerint.

Az ÁKK 2. ciklus folyamatban lévő módszertani felülvizsgálatával szakmailag összehangoltan folyik a NÖSZTÉP kidolgozása, melynek kategóriarendszere és térbeli felbontása a korábbihoz képest jóval részletesebb és pontosabb vizsgálatot tesz lehetővé.

Az ökológiai kockázatok értékelése az ÁKK 2. ciklusában ezért már kiterjed a teljes ÁKK-ban vizsgált területre. Az árvízi ökológiai kockázati térképezés során a NÖSZTÉP ökoszisztéma alaptérkép 3. szintű csoportosítására építettünk. A megkapott kategóriák a felszínborítási és földhasználati térképek készítése során egyre elterjedtebb „alulról építkező” térképezési modellel valósultak meg, igazodva az ökoszisztématérképezés nemzetközi gyakorlatában alkalmazott csoportosításokhoz (MAES, EUNIS, Corine Land Cover) és a hazai fellelhető adatbázisok feldolgozásához. Ennek köszönhetően a „MAES 6” főcsoportja 22 db „EUNIS 2” csoportra és végeredményben 58 nemzeti szintű (3.szint) kategóriára került szétbontásra. A kategóriák kialakításánál törekedtek az ÁKK szempontrendszerének a beépítésére is, így a vizes és többletvízhatás alatt álló növényzettel rendelkező területeket is elkülönítették, ami segítséget nyújt az árvízi ökológiai kockázatok árnyaltabb értékelésére. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a végleges kockázatértékelés jelentősen függ a NÖSZTÉP-nek az egyes cellákra meghatározott összesített és a főbb ökoszisztéma-szolgáltatásokra (ellátó/termelő, szabályozó, támogató/fenntartó, kulturális) vonatkozó egyedi minősítésétől, értékétől is.

A kategorizálás során minden terület besorolásra került, köztük olyanok is, melyek árvízi elöntéssel nem érintettek. A területek besorolása ezért azok általános szempontú ökológiai értékességétől függött, azaz a természetes és közel természetes élőhelyeket tartalmazó területek kaptak magasabb besorolást, de külön kiemelve a vizes élőhelyeket/területeket.

A 3. szintre vonatkoztatva 5 kategória került elkülönítésre, melyet 0-4 értékkel jelöltünk.

12. táblázat: Ökológiai szempontú kategorizálás:

Ökológiai szempontú kategorizálás csoportjai	kód
nem releváns terület	0
kevésbé értékes terület	1
közepesen értékes terület	2
értékes, többletvízhatás alatt nem álló terület	3
értékes, vizes és többletvízhatás alatt álló terület	4

- 0 azok a területek, melyek beépített, burkolt területek (épületek, utak, vasutak, burkolt és egyéb mesterséges felületek) és amelyek ökológiai értéke és szerepe elhanyagolható;
- 1 az ökológiai szempontból még értéket hordozó területek (meghatározott zöldfelületek és zöld infrastruktúra-elemek, az ökológiai hálózat pufferterületei, agrár és erdészeti gazdasági célú területek)
- 2 azon ökológiai és részben a biodiverzitás szempontjából értéket hordozó, alapvetően emberi befolyásoltság alatt álló területek (pl. parkok, kiskertek, extenzív gyümölcsösök, zöldfelületek, a másodlagosan kialakult és többletvízhatástól független élőhelyek, az ökológiai hálózat ökológiai folyosói, esetleg a zöld infrastruktúra egyes elemei)
- 3 a többletvízhatás alatt nem álló értékes élőhelyek, illetve azok a vizes élőhelyek, melyek értékessége és természetessége közepes;
- 4 azok a vizes és többlet vízhatás alatt álló természetes növényzeti örökségünk részét képező értékes területek, ökológiai és természetvédelmi szempontból értékes területei, az ártéri, az árvízi elöntéssel érintett korábbi ártéri élőhelyek maradványai, valamint a villámárvizekkel érintett kiemelten értékes területek.

### 2.3.2 Felszínborítás értékelése az ökológiai szempontú besorolás alapján

A **13. táblázat** a Közép-Tisza tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolását, illetve annak területi kiterjedés értékeit mutatja.

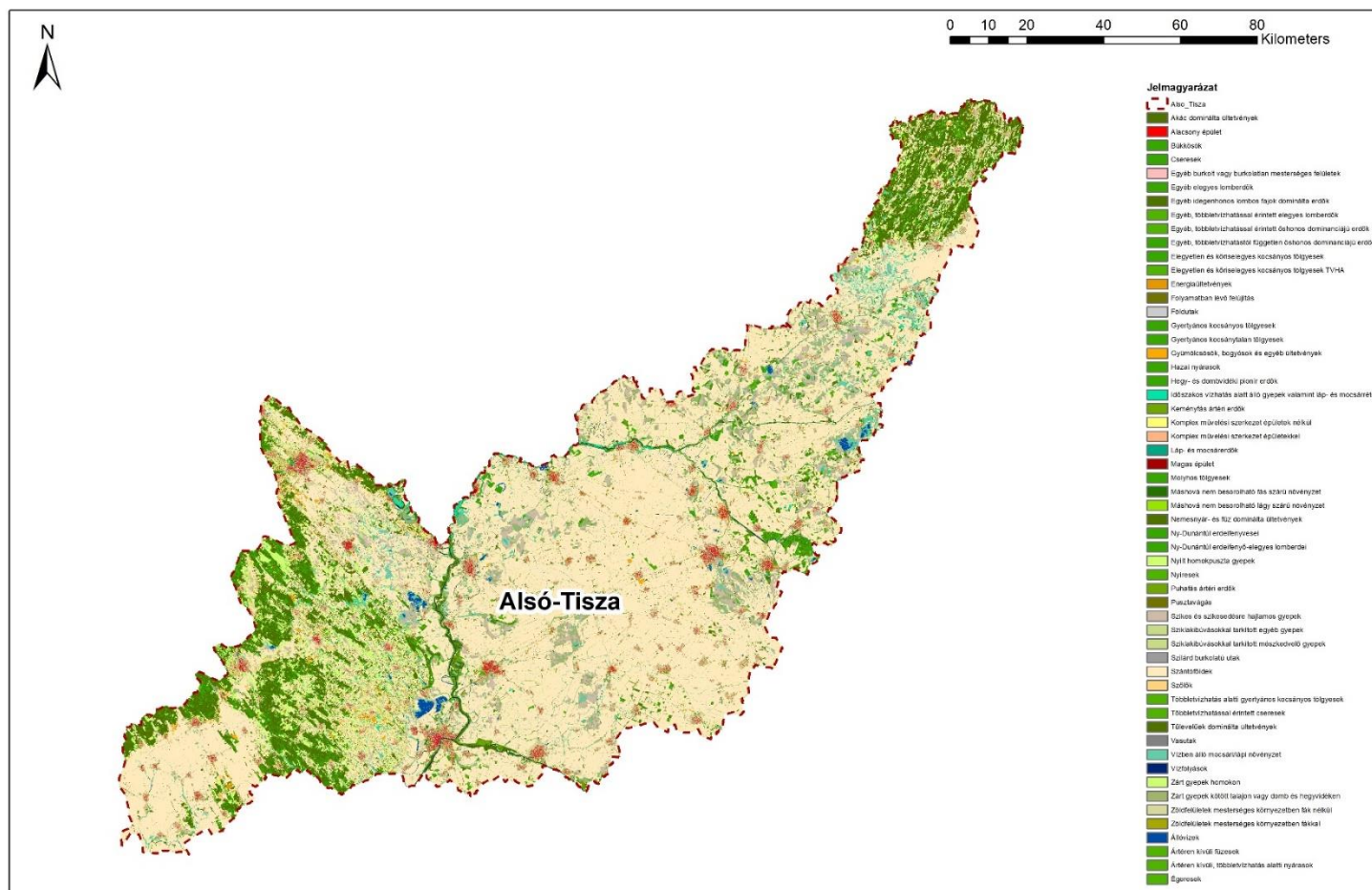
**13. táblázat: Közép-Tisza tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolása és kiterjedése**

Érték	Megnevezés	Terület [m <sup>2</sup> ]	Terület [km <sup>2</sup> ]
0	Ökológiai szempontból nem releváns terület	508 291 200	508.3
1	Ökológiai szempontból kevésbé értékes terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	11 614 837 600	11 614.8
2	Ökológiai szempontból kevésbé értékes városi zöld terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	996 503 200	996.5
3	Ökológiai szempontból közepesen értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása közepes	680 194 000	680.2
4	Ökológiai szempontból értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása kiváló	2 175 866 000	2 175.9

### 2.3.3 Ökológiai kockázati értékelés

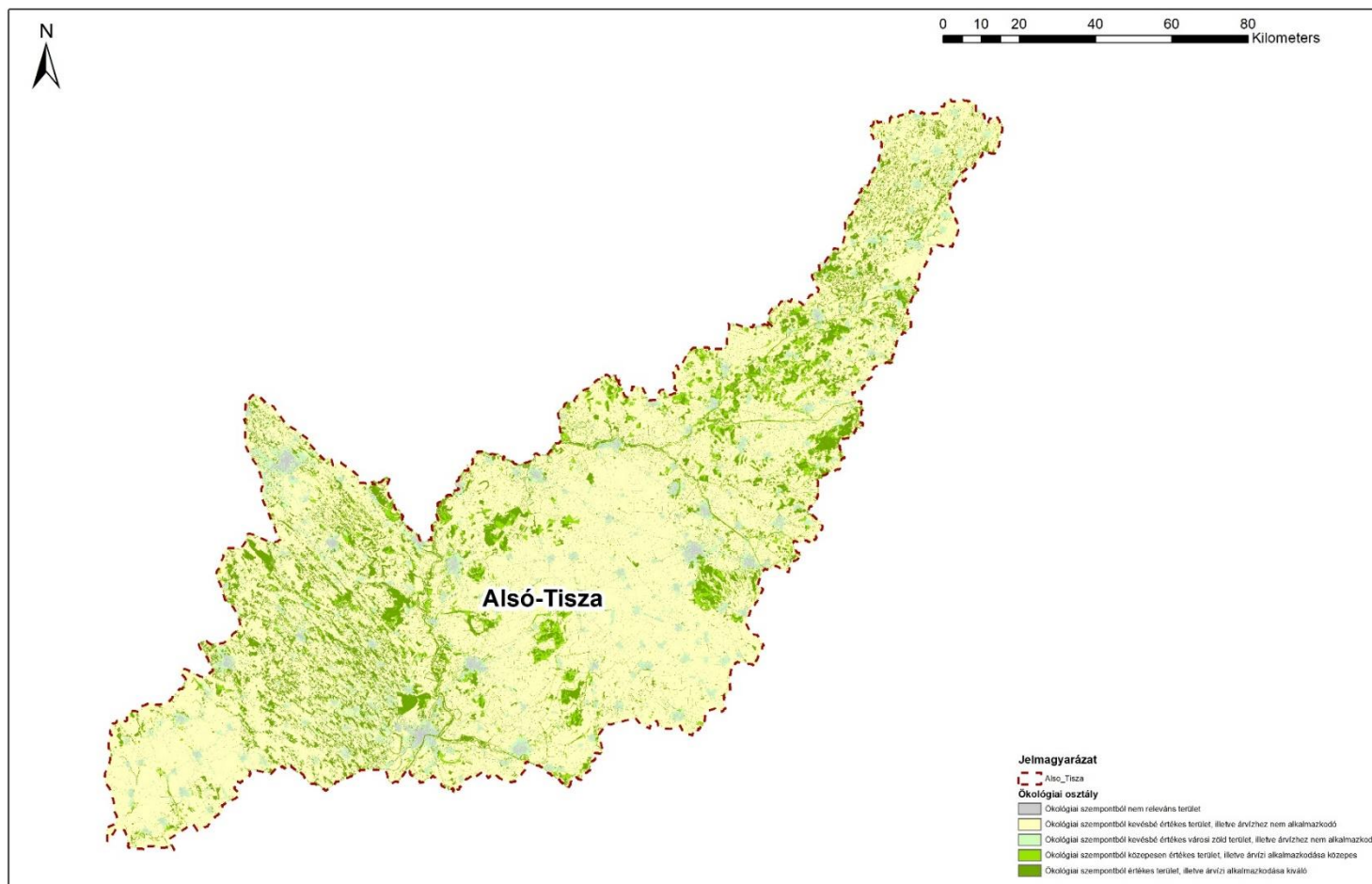


8. ábra: Közép-Tisza tervezési egység – Ökológiai értékelés térképe



<p>Duna-vízgyűjtő magyarországi része</p>	<p>Nemzeti ökoszisztéma szolgáltatás-térképezés és értékelés térkép</p>
<p>ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza</p>	<p>NÖSZTÉP projekt által készített felszínborítottsági térkép. (20x20 méteres raster feldolgozás a kockázatértékeléshez.)</p>

9. ábra: Közép-Tisza tervezési egység – Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása



Duna-vízgyűjtő magyarországi része

Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása

ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza

NOSZTÉP felszínborítottsági térkép átosztályozása 5 kategóriába, az ökológiai értékesség és árvízzel szembeni érzékenység függvényében. (20x20 m)



## 2.4 Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint

Az ártéri öblözetekre előzetes, területfejlesztési konfliktus-feltárási értékelést készítettünk. Az előzetes értékelés célja, hogy meghatározzuk azokat a területeket és öblözeteket, ahol a magas jelen idejű kockázat miatt mindenképp szükséges 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.

Azokon a területek, ahol a jelenlegi területhasználat nem sérülékeny, nem szerkezeti intézkedések bevezetése javasolt. 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. Ennek megfelelően a nem szerkezeti intézkedések két csoportra oszthatók:

- Egyrészt a területrendezési tervek szabályozási övezeteinek kijelölése, majd az ezek alapján készülő településrendezési tervek és helyi építési szabályzatok előírásai, amellyel megakadályozható, hogy a jövőben növekedjenek a kockázatok.
- Másrészt a - bizonyos tájhasználatokhoz köthető, úgynevezett - földalapú támogatások bevezetése, amelyek biztosítják olyan területhasználatok kialakulását, amelyek alacsonyabb kockázatot jelentenek, illetve potenciális vízvisszatartási területként jelenhetnek meg, amelyek víz retenciós ökoszisztéma szolgáltatásaikkal segítik az árvizek kezelését.

## 2.5 Vagyonértékelés

### 2.5.1 Összes vagyonérték meghatározása

#### 2.5.1.1 Módszertan összefoglalása

A vagyonértékeket meghatároztuk minden területhasználati kategóriára, amely kategóriákat a metodikában két különálló egységre bontottuk, a lakóingatlanok vagyonértékelésére és a gazdasági területek és létesítmények és közigazgatási létesítmények vagyonértékelésére.

A lakóingatlanok vagyonértékelésében alapvető módosítást jelent a piaci alapú értékelési szemléletről az újraelőállítási érték alapú szemléletre történő váltás. A felülvizsgált módszertan előnyei közé sorolható, hogy az ingatlanpiaci időbeli árváltozások nem torzítják, nehezítik a kockázat-kezelési intézkedések meghatározását, a célok nyomkövetését, enyhíti azon tényezők súlyát, amelyek előntés hatására nem sérülnek (pl.: telekár, épület elhelyezkedése, társadalmi környezete, infrastrukturális ellátottsága), mérsékeli a jelentőségét az épületek elhelyezkedéséből származó piactorzító hatásnak és várhatóan korrigálja az elmaradottabb térségek és ingatlanok alulértékelését. Az eljárás alkalmazásával csökkenteni tudtuk annak a területi torzító hatását, amit a beépítési aránynak a számításokban való alkalmazása jelent. Továbbá nagyobb pontossággal azonosíthatjuk a területen a vagyonértékek előfordulását, lehatárolhatjuk a jelentős értékű területeket. A módszertan az ÁKK 1. ciklus 'Lakóingatlanok vagyonértékelése' módszer továbbfejlesztése.

A gazdasági tevékenységek és közigazgatási létesítmények vagyonértékelésénél az előzetes vizsgálatok alapján szükségesnek tartottuk, hogy a nettó állóeszközállomány alapú számításról a bruttó állóeszköz alapú számításra térjünk át, amely érték közelebb áll az újraelőállítási értékekhez. Az értékelés során a részletesebb területhasználati térképre alapozva differenciálni tudtuk az eszközállomány területi megfeleltetését az épületállományok területi ismeretében. A gazdasági tevékenységek és közigazgatási létesítmények tekintetében, a kapcsolódó épületállományok értékelésénél megbontottuk az eszközállományt épületekre és ingóságokra (eszközökre, készletre). Felülvizsgáltuk a nemzetgazdasági ágak csoportosítását, mivel megkülönböztetjük az iparterületeket, kereskedelmi és szolgáltató területeket és a közigazgatási területeket. Érdemi változást jelentett például, hogy meg tudtuk bontani az ipari- és kereskedelmi területeket.

Új vagyonértékelési kategória az agrárinfrastruktúra, amelyek számítási módszerét meghatároztuk. Az agrárinfrastruktúrához tartozónak tekintettük az állattenyésztés teljes épület, gép, berendezés és immateriális eszközállományát, az állattenyésztés eszközállományának arányát a kategórián belül az állattenyésztés kibocsátásának 10 éves átlagos arányában.

Szintén új kategória az energiaültetvények kategóriája, ahol az energiaültetvényekhez az élő növényeket soroljuk, amelyek lehetnek lágyszárú (csicsóka, kínai ill. olasz nád, amerikai selyemmályva, energiafű, élő rozs, zöld pántlikafű) vagy fás szárú energianövények (fűz, nyár, fehér akác, gyalog akác, energetikai faültetvények létesítésére alkalmas egyéb fajok).

Változást jelent az a módosuló eljárás, hogy azokon a gyepek kategóriákon, amelyeken nem történik legeltetés, nem számoltunk károkkal. Szintén nem számoltunk károkkal az előntésre nem érzékeny erdőterek esetében sem, vagyis ezeken a területeken kár és kockázat sem lesz azonosítható.

A nem lakó funkciójú épületek esetében összevontan kezeltük az oktatási és egészségügyi intézményeket.

Részletesebb bontásban ábrázoltuk az út- és vasúthálózatot. Az utak tekintetében a vagyonértékét az Építőipari költségbebecslési segédletben található útburkolatok építési költség adataival pontosítottuk.

Új belterületi elemként jelenik meg az „Egyéb burkolt vagy burkolatlan felszínek mesterséges környezetben”. Ezek a területek jellemzően parkolók, ipari, vagy vasúti területek közelében lévő

közlekedési területek, elbontott épületek után maradt be nem épített területek, amelyek vagy szilárd burkolattal rendelkeznek, vagy burkolat nélküli, kisforgalmú, de azonos funkciójú területek.

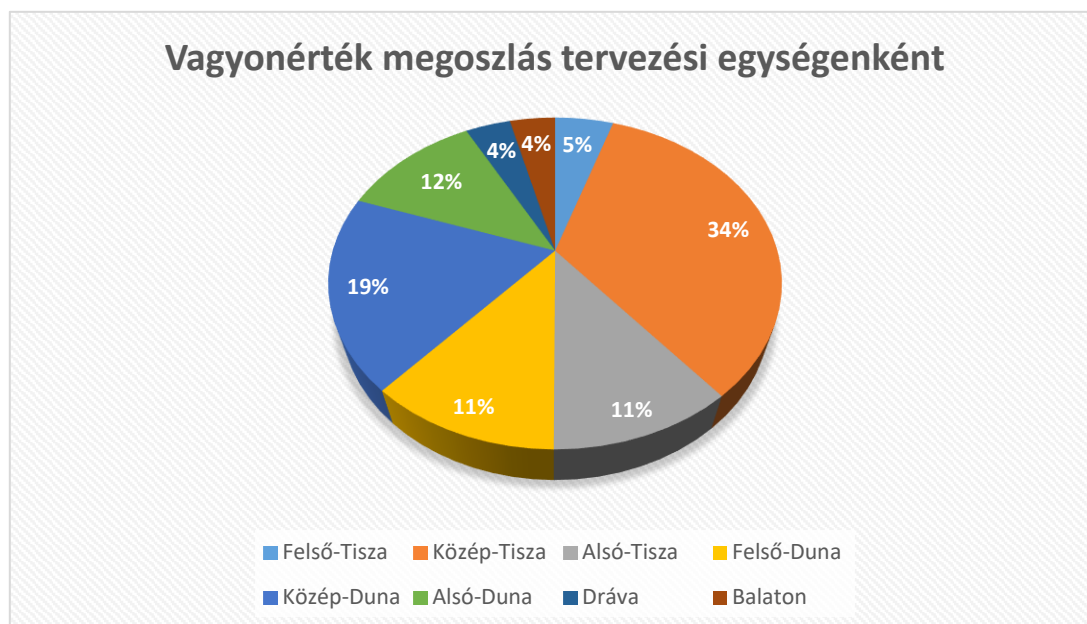
Szintén új belterületi elem a „Zöldfelületek mesterséges környezetben” kategória. Ezek a területek jellemzően közkertek, közparkok, temetők, illetve mesterséges környezetben lévő növényben gazdag szabad terek és zöld felületek.

Az országos s tervezési egységre készített vagyonértékeket az **2.melléklet** tartalmazza.

#### Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként

Az országos vagyonérték legnagyobb arányban a Közép-Tisza tervezési alegység területére esik (34 %). Ezt követi a Közép-Duna tervezési egység 19 %-os aránnyal. Hasonló 11-12 %-os arány esik az Alsó-Tisza, a Felső-Duna és az Alsó-Tisza tervezési egységek területére.

A kisebb tervezési egységekre (Felső-Tisza, Balaton és Dráva) az országos vagyonérték 4-5 % esik egységenként.



10. ábra: Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként

#### Vagyonértékek megoszlása területhasználati kategóriánként

##### ÁKK2 területhasználati kategóriarendszere

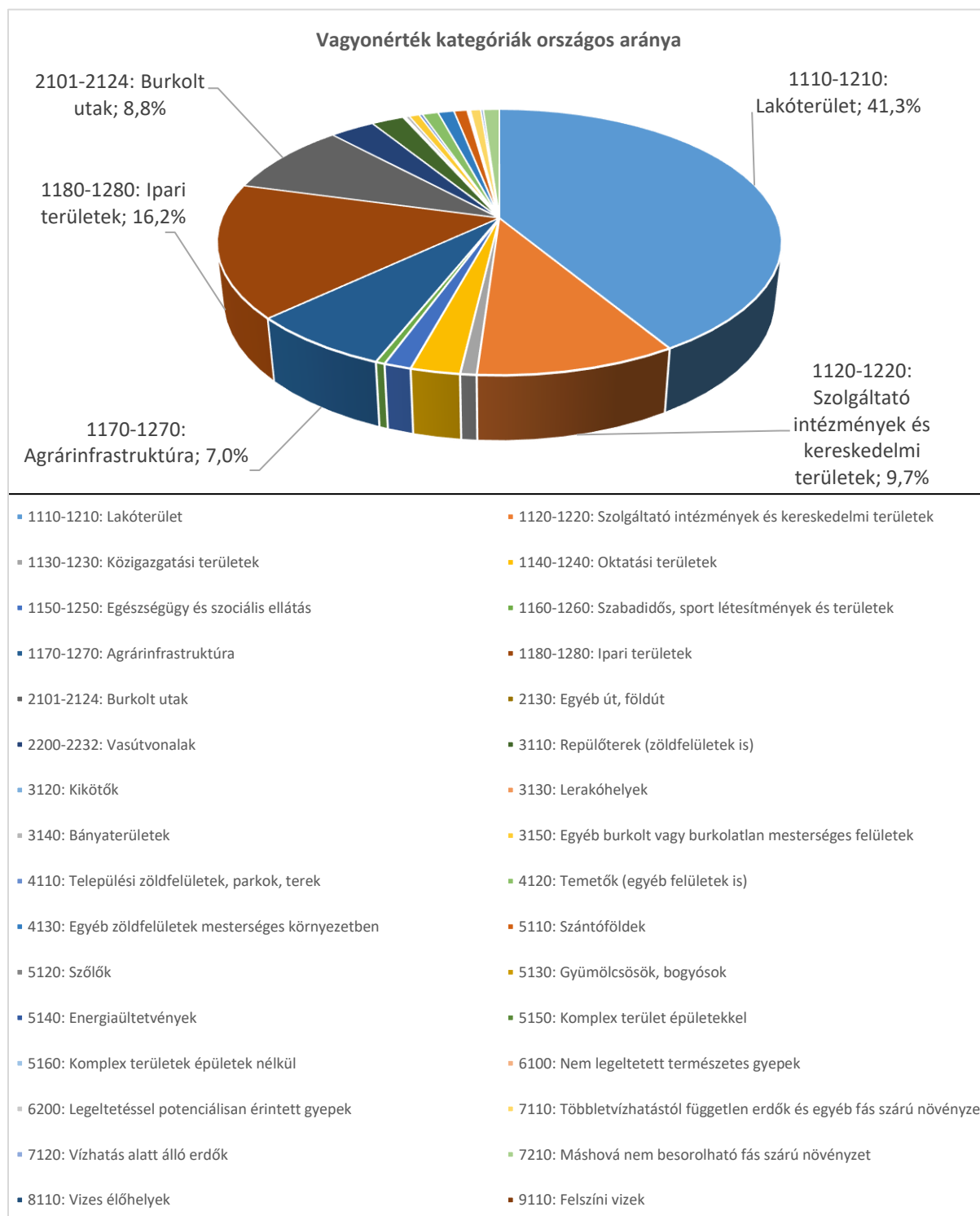
Az ÁKK2 területhasználati térkép a Nösztep kategóriarendszerére alapoz, viszont a felszínborítási térképet területhasználati térképpé konvertálja, amely által többlet információkhoz jutunk. A kategóriarendszer ugyanakkor tovább fejleszti az ÁKK1 kategóriarendszert, esetenként létrehozva alkategóriákat.

Az ingatlanilylvántartás többféle kategóriát is tartalmazhat, ezért az alábbi priorizálást követtük a területhasználati kategóriákba történő besorolásakor.

1. prioritás: Egészségügyi és szociális ellátás
2. prioritás: Oktatási területek
3. prioritás: közigazgatási területek
4. prioritás: szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek

A lakóingatlanok esetében az új területhasználati térképhez kiegészítő réteggént a vagyonsztályoknak megfelelő számú alkategóriát hoztunk létre, amely a vagyonértékek részletesebb, település szintű leképezését tette lehetővé.

Az Országos összes vagyonértékhez képest a legnagyobb arányú a „1110-1210 Lakóterület” kategória 41,3 %-kal, ezt követő kategóriák a „1180-1280: Ipari területek” 16,2 %-kal, „1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek” 9,7 %-kal, a „2101-2124: Burkolt utak” 8,8 %-kal, és az „1170-1270: Agrárinfrastruktúra” 7,0 %-kal.



**11. ábra: Vagyonérték kategóriák országos aránya**

Az Országos összes vagyonértékhez képest a legnagyobb arányú 7,0 %-kal.

Az egyes Tervezési Egységek esetében is a „1110-1210 Lakóterület”, a „1180-1280: Ipari területek”, a „1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek”, a „2101-2124: Burkolt utak” és az „1170-1270: Agrárinfrastruktúra” a legnagyobb arányú főbb kategóriák. Ezek egymáshoz viszonyított aránya a térség fejlettségétől függően változik.

A Felső-Duna Tervezési Egység kivételével mindenhol a „1110-1210 Lakóterület” kategória a legnagyobb arányú. A Felső-Duna Tervezési Egység esetében ezt („1110-1210 Lakóterület” 24,7%) meghaladja a „1180-1280: Ipari területek” 27,0 %-os aránya.

A Tervezési Egységek adottságainak és fejlettségi szintjének függvényében változik az „Ipari területek” és az „Agrárinfrastruktúra” aránya.

A „1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek” aránya jellemzően 10-15 % között mozog, kivéve a Közép-Tisza Tervezési Egységet ahol alig éri le az 5 %-ot.

A Burkolt utak” kategória vagyonértéke a különböző Tervezési Egységeknél 10 % körül mozog.

14. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyonértékei kategóriánként

	Országos vagyonérték összesen	Tervezési egység összes vagyonértéke							
		Felső- Tisza	Közép- Tisza	Alsó- Tisza	Felső- Duna	Közép- Duna	Alsó- Duna	Dráva	Balaton
		(milliárd Ft)							
1110-1210: Lakóterület	120 011	5 263	19 276	12 311	11 476	29 049	12 287	4 240	4 525
1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek	40 213	2 619	6 648	4 702	4 692	11 268	5 079	2 041	1 976
1130-1230: Közigazgatási területek	3 246	158	420	487	399	800	529	159	107
1140-1240: Oktatási területek	9 895	662	2 411	1 240	1 081	2 678	1 147	436	391
1150-1250: Egészségügy és szociális ellátás	5 475	441	1 101	749	658	1 198	647	302	282
1160-1260: Szabadidős, sport létesítmények és területek	1 874	71	827	176	188	665	143	79	272
1170-1270: Agrárinfrastruktúra	28 901	1 989	9 410	7 180	3 565	1 495	5 668	1 145	914
1180-1280: Ipari területek	67 186	3 353	10 321	6 748	12 541	15 709	8 974	2 585	2 001
2101-2124: Burkolt utak	36 559	2 517	8 543	5 157	4 892	5 490	5 549	2 019	2 382
2130: Egyéb út, földút	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2200-2232: Vasútvonalak	12 716	969	3 694	1 405	1 911	2 053	1 549	538	595





	Országos vagyonérték összesen	Tervezési egység összes vagyonértéke							
		Felső- Tisza	Közép -Tisza	Alsó- Tisza	Felső- Duna	Közép -Duna	Alsó- Duna	Dráva	Balaton
	(milliárd Ft)								
9110: Felszíni vizek	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### 2.5.1.2 Alsó-Tisza tervezési egység vagyonértékelése

A tervezési egység területén helyezkedik el az Országos ingatlan vagyon 12,59 %-a és az ingóság vagyon 11,00 %-a. Ezzel a vagyonérték szerinti közepes arányú alegységek közé tartozik, az ingatlanok és az ingóságok összesített vagyonértéke az Országos érték 12,30 %-a.

15. táblázat: Országos vagyonérték

Vagyonérték (milliárd Ft)					
Országos ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Alsó-Tisza ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingatlan vagyon hányada (%)	Alsó-Tisza ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyon hányada (%)
297 318	65 336	37 442	12,59%	7 188	11,00%
Összesen:	362 654		Összesen:	44 630	12,30%

A tervezési alegység területének nagy része szántó hasznosítású, emellett kisebb kiterjedésű erdőterületek is találhatóak és nagyobb összefüggő vizes élőhelyek is megjelennek.

A néhány nagyobb város elszórtan helyezkedik el a térségben, főleg a kisebb szétszórt települések jellemzők. A mentesített ártérben elhelyezkedő települések jelentős vagyonértéket jelentenek. Így egy esetleges árvízi elöntés esetén komoly vagyoni károk keletkezhetnek (12. ábra).

A tervezési egységen a teljes vagyonértékhez viszonyított legnagyobb arányú a lakóterületek (27,6 %), majd ezt követi az agrárinfrastruktúra (16,1 %), az iparterületek (15,1 %), a burkolt utak (11,6 %) és a szolgáltató- és kereskedelmi intézmények területei (10,5 %) vagyonértéke.

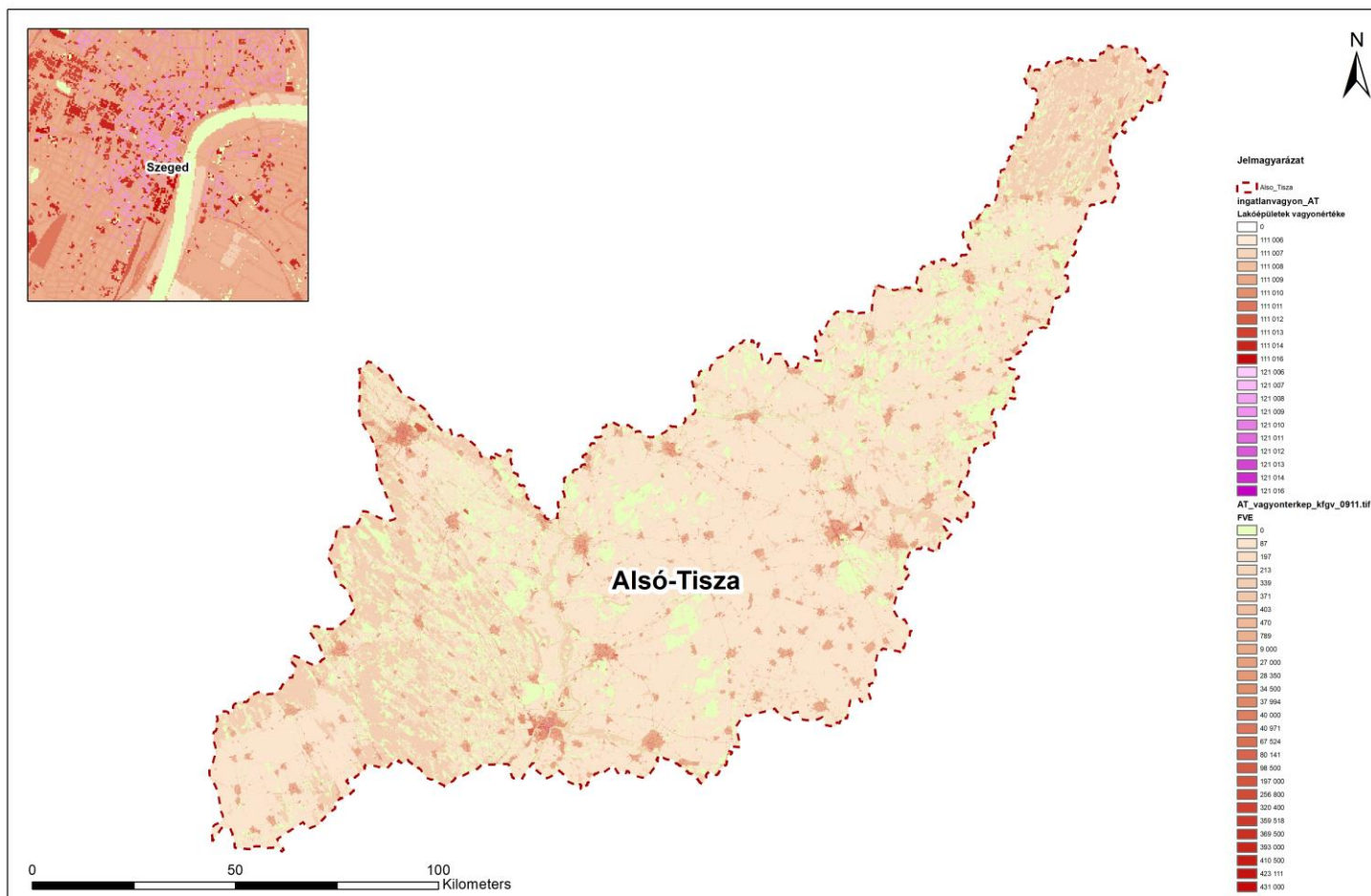
A tervezési egység teljes vagyonértékhez viszonyítva további nagyobb vagyonérték arányú területhasználati kategória a vasútvonalak 3,1 %-os aránnyal.

Az oktatási területek vagyonértékének aránya 2,8 %, a több területhasználati kategória arány 1-2%-os vagy az alatti.



12. ábra: Mekkora az elöntött terület újraelőállítási értéke, mekkora a várható vagyoni kár?

13. ábra: Alsó-Tisza tervezési egység – Fajlagos vagyonérték térkép



Duna-vízgyűjtő magyarországi része

Fajlagos vagyonérték térkép

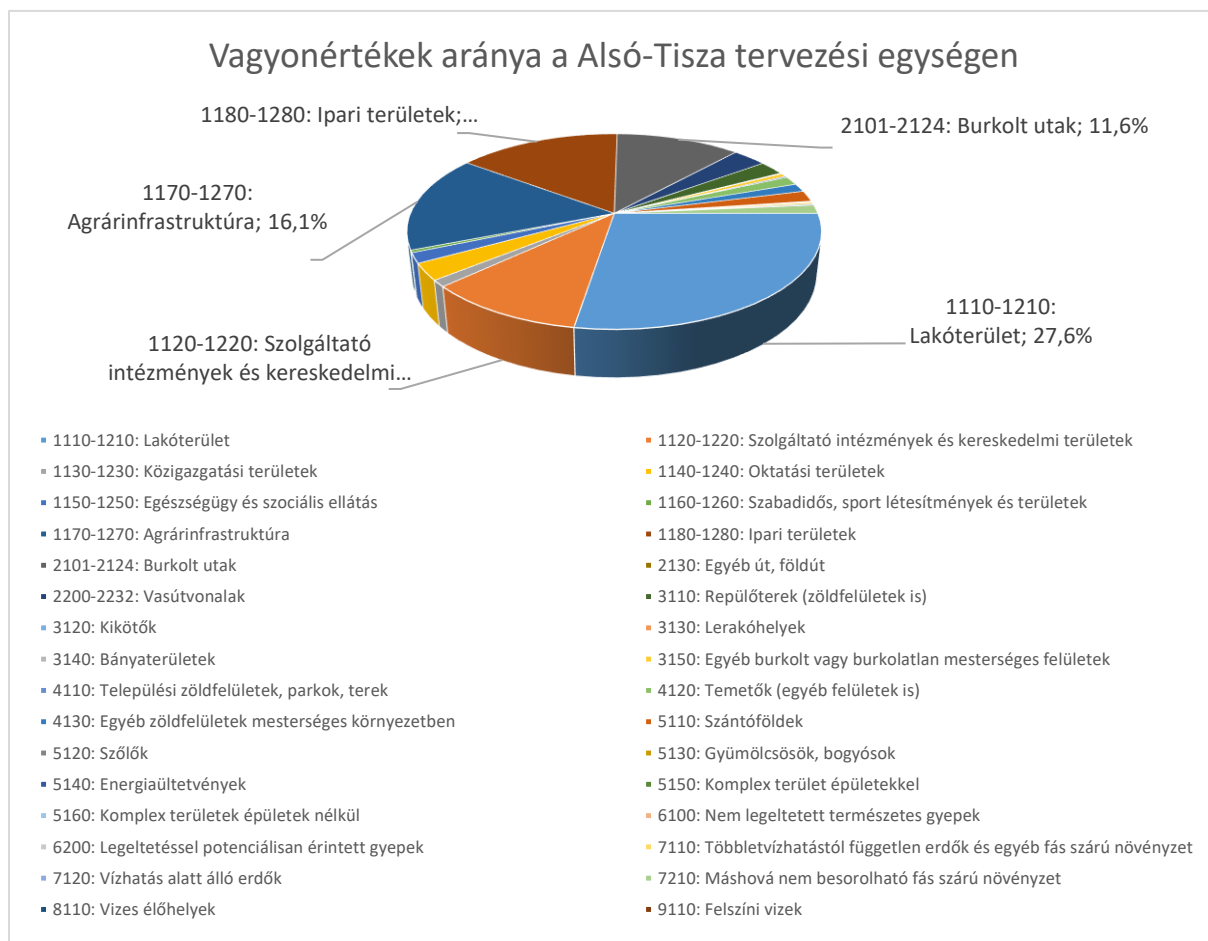
ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza

Térlelhasználatonként meghatározott fajlagos vagyonértékek, kiemelve az ingatlanok értékét. A vagyonérték számítását újraelőállítási érték meghatározásával készült. (20x20 méteres raszter feldolgozás a kockázatértékeléshez.)

16. táblázat: Vagyonérték a fő kategóriákra a Felső-Dunán

Területhasználati kategóriák	Alsó Tisza ingatlan vagyon érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingatlan (%)	Alsó Tisza ingóság érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingóság (%)	Alsó Tisza vagyonérték összesen (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - szum (%)
1110-1210: Lakóterület	11 091	29,6%	1 220	17,0%	12 311	27,6%
1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek	2 685	7,2%	2 017	28,1%	4 702	10,5%
1130-1230: Közigazgatási területek	325	0,9%	162	2,3%	487	1,1%
1140-1240: Oktatási területek	1 188	3,2%	51	0,7%	1 240	2,8%
1150-1250: Egészségügy és szociális ellátás	683	1,8%	66	0,9%	749	1,7%
1160-1260: Szabadidős, sport létesítmények és területek	164	0,4%	12	0,2%	176	0,4%
1170-1270: Agrárinfrastruktúra	5 631	15,0%	1 549	21,5%	7 180	16,1%
1180-1280: Ipari területek	4 636	12,4%	2 111	29,4%	6 748	15,1%
2101-2124: Burkolt utak	5 157	13,8%	0	0,0%	5 157	11,6%
2130: Egyéb út, földút	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2200-2232: Vasútvonalak	1 405	3,8%	0	0,0%	1 405	3,1%
3110: Repülőterek (zöldfelületek is)	1 052	2,8%	0	0,0%	1 052	2,4%
3120: Kikötők	19	0,1%	0	0,0%	19	0,0%
3130: Lerakóhelyek	21	0,1%	0	0,0%	21	0,0%
3140: Bányaterületek	21	0,1%	0	0,0%	21	0,0%
3150: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	253	0,7%	0	0,0%	253	0,6%
4110: Települési zöldfelületek, parkok, terek	95	0,3%	0	0,0%	95	0,2%
4120: Temető (egyéb felületek is)	643	1,7%	0	0,0%	643	1,4%
4130: Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	615	1,6%	0	0,0%	615	1,4%
5110: Szántóföldek	812	2,2%	0	0,0%	812	1,8%
5120: Szőlők	17	0,0%	0	0,0%	17	0,0%
5130: Gyümölcsösök, bogyósok	39	0,1%	0	0,0%	39	0,1%

<b>Területhasználati kategóriák</b>	<b>Alsó Tisza ingatlan vagyon érték (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingatlan (%)</b>	<b>Alsó Tisza ingóság érték (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingóság (%)</b>	<b>Alsó Tisza vagyonérték összesen (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - szum (%)</b>
5140: Energiaültetvények	1	0,0%	0	0,0%	1	0,0%
5150: Komplex terület épületekkel	22	0,1%	0	0,0%	22	0,0%
5160: Komplex területek épületek nélkül	9	0,0%	0	0,0%	9	0,0%
6100: Nem legeltetett természetes gyepek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
6200: Legeltetéssel potenciálisan érintett gyepek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
7110: Többletvízhatástól független erdők és egyéb fás szárú növényzet	132	0,4%	0	0,0%	132	0,3%
7120: Vízhatás alatt álló erdők	92	0,2%	0	0,0%	92	0,2%
7210: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	633	1,7%	0	0,0%	633	1,4%
8110: Vizes élőhelyek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
9110: Felszíni vizek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	37 442		7 188		44 630	



14. ábra: Vagyonértékek megoszlása a Közép-Tisza tervezési egységen

Az ingatlan vagyonértéke mellett a benne található ingóságok értékével is számolni kell. Az ingóságok vagyonértéke egyes kereskedelmi és szolgáltatói kategóriák esetében akár jelentősen meghaladhatja a lakóterületek ingóság vagyonértékét.

### 2.5.2 Összes veszélyeztetett vagyonérték

Veszélytérkép ismeretében készíthető el.

## 2.6 Területhasználatok árvízzel szembeni érzékenysége

A kárfüggvények alkalmazásával számítjuk az elöntés mértékétől és a területhasználat vagyonértékétől függően a károsodás mértékét. Az elöntési mélység és elöntés áramlási sebesség függvényében a kitett épületek, infrastruktúra elemek károsodnak. Az ÁKK 1. fázisában a magánépületek károsodását is kárfüggvénnyel számoltuk, ennek pontosságát fejlesztettük a 2. fázisban, figyelembe véve az épület típusokat, megkülönböztetve a földszintes, és több szintes (3+ emeletes) épületeket egymástól. Létrehozunk a két kategóriára külön-külön kárfüggvényeket, amelyek az új területhasználati térképekhez illeszkednek.

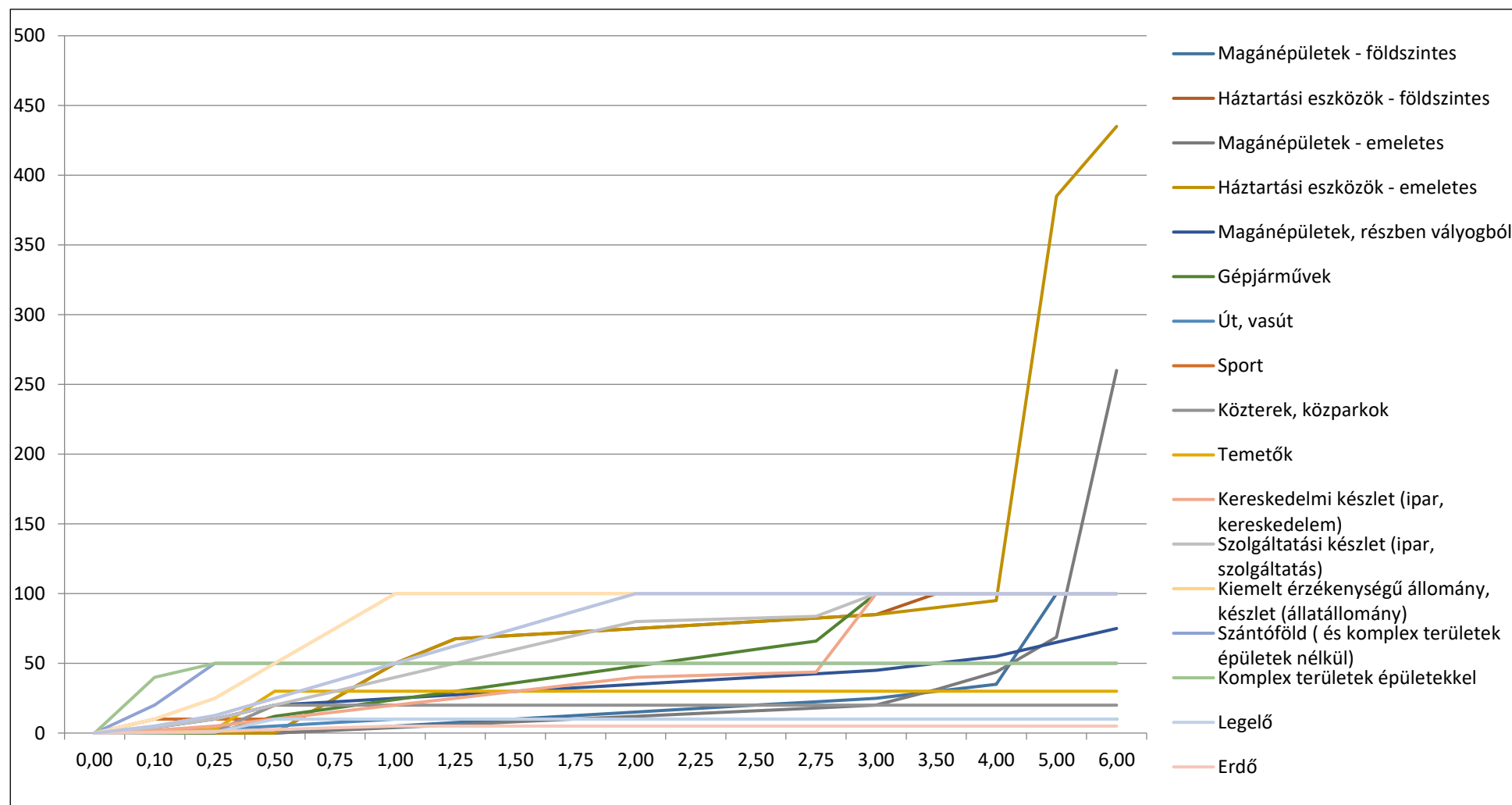
*Az árvízi események során a vízmélység más és más, a kár mértéke pedig függ a kialakult vízmélységtől. Milyen károsodással számoljunk?*



### 2.6.1 ÁKK2 során alkalmazott összes kárfüggvény

A **15. ábra** az ÁKK2 által alkalmazott összes kárfüggvényt mutatja be. Részletesen az **3.melléklet** tekinthető meg.





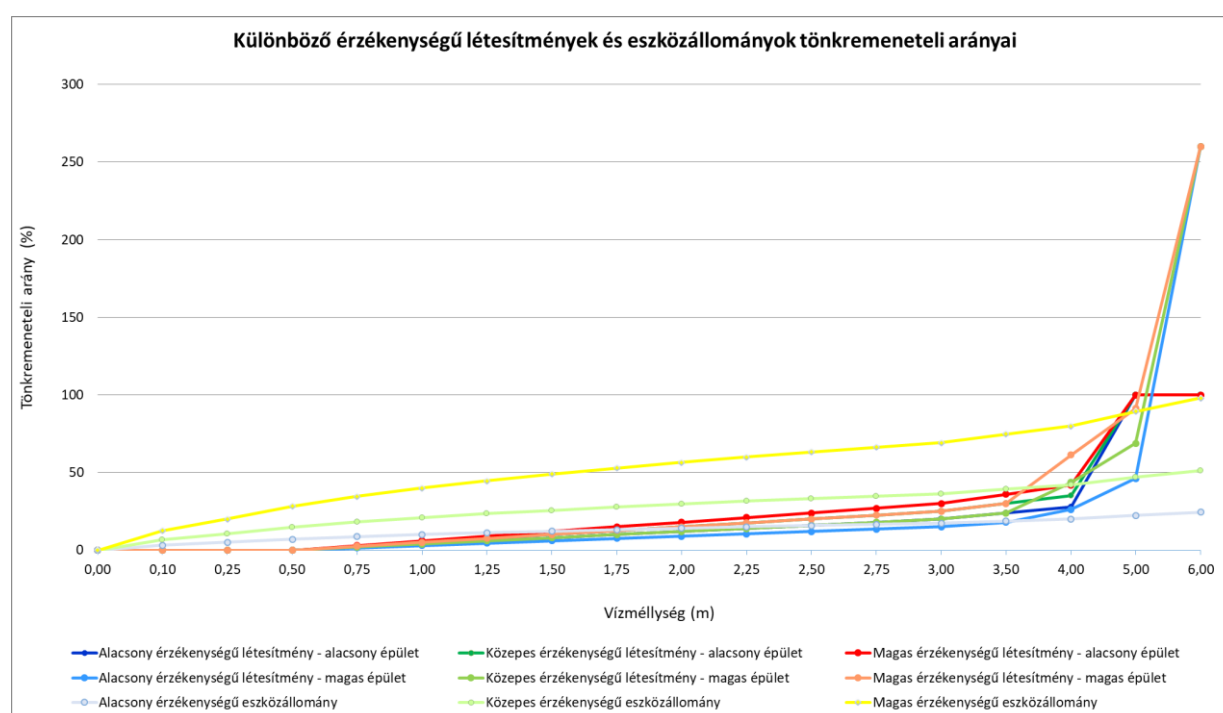
15. ábra: ÁKK által alkalmazott összes kárüggyvény

## 2.6.2 ÁKK2 során módosított kárfüggvények

A következőkben csak a módosított kárfüggvény típusokat mutatjuk be. A kárfüggvények készítése során külön vizsgáltuk az épületszerkezet és az ingóságok károsodását. A vagyonérték alapján egyedi számításokat végeztünk, amely során ellenőriztük az előtési mélység függvényében a károk mértékét.

A kárfüggvényeket minden esetben a vagyonértékkel összhangban kell meghatározni, a számított károk eseti ellenőrzésével a kárfüggvényt a vagyonértékekkel iterálva kell meghatározni. A kárfüggvények értéke bizonyos esetben meghaladja a 100%-ot, ennek oka, hogy a több szintes épületek esetében fajlagos szintterületi vagyonértékkel számoltunk, nem az épület teljes vagyonértékével. A teljes vagyonérték csak abban az esetben jelenik meg kárként, ha az épület teljes tönkremenetele bekövetkezik.

### 2.6.2.1 Közigazgatási, ipari, kereskedelmi, szolgáltatói létesítmények



16. ábra: Közintézmények, ipari, kereskedelmi és szolgáltató létesítmények kárfüggvényei

A létesítmények és a hozzájuk tartozó eszközállományok az érzékenységük szerint három kategóriába kerültek besorolásra: alacsony-, közepes- és magas érzékenyséűbe. A tönkremeneteli arányok is e szerint kerültek meghatározásra, a magas érzékenyséű eszközállomány már kisebb vízmélység esetén is nagyobb arányban károsodik, míg az alacsony és közepes érzékenyséűek esetében nagyobb vízmélység hatására kerül figyelembe vételre.

A különböző érzékenységi kategóriába besorolt ingatlanok, létesítmények és eszközállományok:

#### Alacsony érzékenyséű ingatlanok

- 1 120: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel,
- 1 170: Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel,
- 1 220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek magas épületekkel,
- 1 270: Agrárinfrastruktúra magas épületekkel,
- 1 280: Ipari területek magas épületekkel

3 120: Kikötők

3 140: Bányaterületek

Alacsony érzékenységű kategóriába nem került besorolásra eszközállomány.

Közepes érzékenységű ingatlanok

1 130: Közigazgatási területek alacsony épületekkel

1 140: Oktatási területek alacsony épületekkel

1 150: Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel,

1 230: Közigazgatási területek magas épületekkel

1 240: Oktatási területek magas épületekkel

1 250: Egészségügy és szociális ellátás magas épületekkel

3 110: Repülőterek (zöldfelületek is),

Közepes érzékenységű kategóriába besorolt eszközállományok

1 130: Közigazgatási területek alacsony épületekkel

1 140: Oktatási területek alacsony épületekkel

1 170: Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel,

1 230: Közigazgatási területek magas épületekkel

1 240: Oktatási területek magas épületekkel

1 270: Agrárinfrastruktúra magas épületekkel,

1 280: Ipari területek magas épületekkel

Magas érzékenységű ingatlanok:

3 130: Lerakóhelyek

Magas érzékenységű kategóriába besorolt eszközállományok

1 120: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel,

1 150: Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel,

1 220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek magas épületekkel,

1 250: Egészségügy és szociális ellátás magas épületekkel

A kárfüggvények esetében az a Y: tönkremeneteli arány (%) és az X: vízmélység (m)

**Alacsony érzékenységű**

Létesítmény - alacsony épület:  $Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 8 * (X-0,5)$ , ha  $X<4,0$ ;  $Y = 100$ , ha  $X \geq 4,0$

Létesítmény - magas épület:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 6 * (X-0,5)$ , ha  $X<3,5$ ;  $Y = 20 * (X-0,5) - 43,75$ , ha  $X \geq 3,5$ ,  $Y = 260$ , ha  $X = 6$

Eszközállomány:  $Y=10*\text{gyök}(X)$

**Közepes érzékenységű**

Létesítmény - alacsony épület:  $Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 10 * (X-0,5)$ , ha  $X<4,0$ ;  $Y = 100$ , ha  $X \geq 4,0$

Létesítmény - magas épület:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 8 * (X-0,5)$ , ha  $X<3,5$ ;  $Y = 25 * (X-0,5) - 43,75$ , ha  $X \geq 3,5$ ;  $Y = 260$ , ha  $X = 6$

Eszközállomány:  $Y=21*\text{gyök}(X)$

### **Magas érzékenységű**

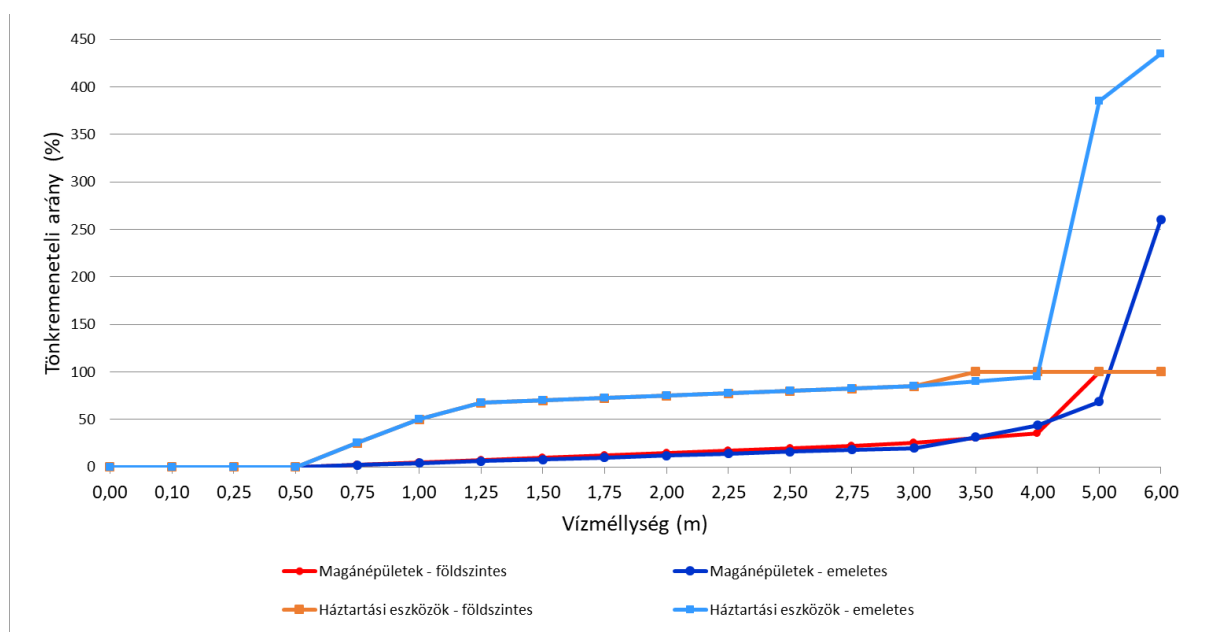
Létesítmény - alacsony épület:  $Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 12 * (X-0,5)$ , ha  $X<4,0$ ;  $Y = 100$ , ha  $X \geq 4,0$

Létesítmény - magas épület:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 10 * (X-0,5)$ , ha  $X<3,5$ ;  $Y = 30 * (X-0,5) - 43,75$ , ha  $X \geq 3,5$ ;  $Y = 260$ , ha  $X = 6$

Eszközállomány:  $Y=40*\text{gyök}(X)$

### 2.6.2.2 Magántulajdonú ingatlanok



17. ábra: Magánépületek és háztartási eszközök tönkrementeli arányai

A magánépületek földszintes és emeletes kategóriákra került megbontásra a tönkrementeli arány számítása során. Külön kárfüggvény vonatkozik az épületszerkezetekre és a háztartási eszközökre.

Magánépületek – földszintes:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 10 * (X-0,5)$ , ha  $X<4,0$ ;  $Y = 150$ , ha  $X \geq 4,0$

Háztartási eszközök – földszintes magánépületek:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 100 * (X-0,5)$ , ha  $X \leq 1,0$ ;  $Y = 10 * (X-0,5) + 60$ , ha  $X < 3,0$ ;  $Y = 150$ , ha  $X \geq 3,0$

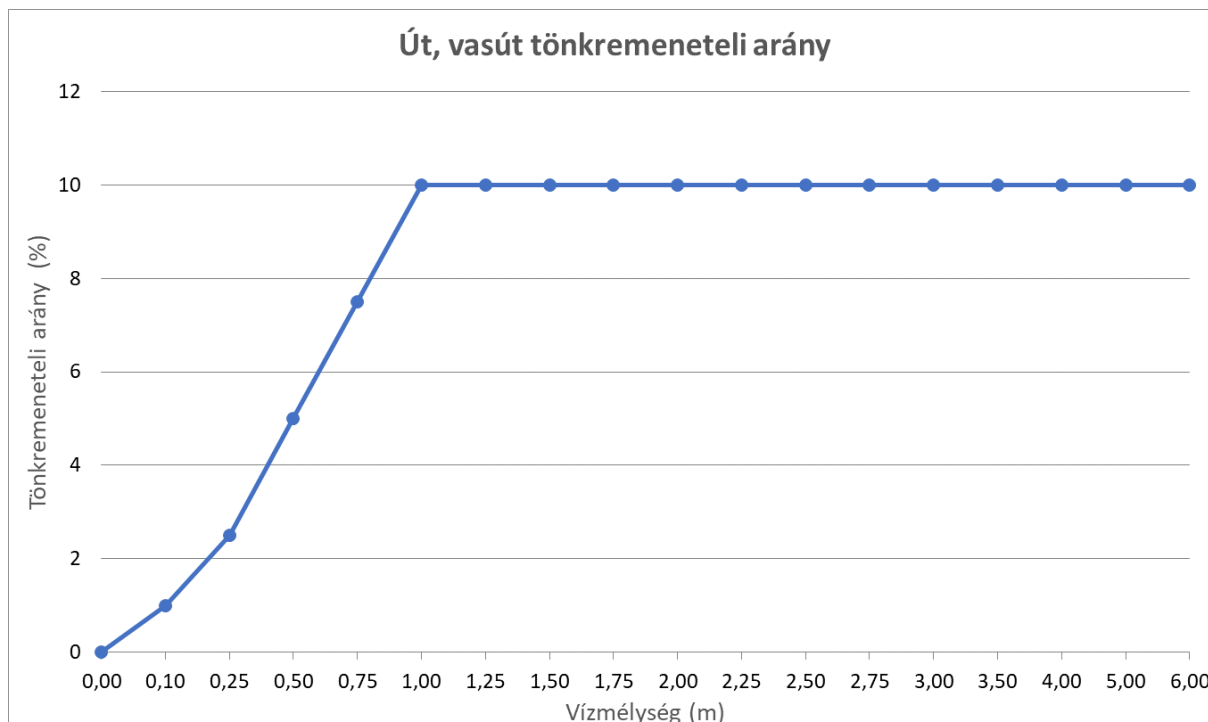
Magánépületek – emeletes:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 8 * (X-0,5)$ , ha  $X<3,5$ ;  $Y = 25 * (X-0,5) - 43,75$ , ha  $X \geq 3,5$ ;  $Y = 260$ , ha  $X = 6$

Háztartási eszközök - emeletes magánépülete:

$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 100 * (X-0,5)$ , ha  $X \leq 1,0$ ;  $Y = 10 * (X-0,5) + 60$ , ha  $4,0 > X > 1,0$ ;  $Y = 100 + 50 * (X-3,5)$ , ha  $X \geq 4,0$

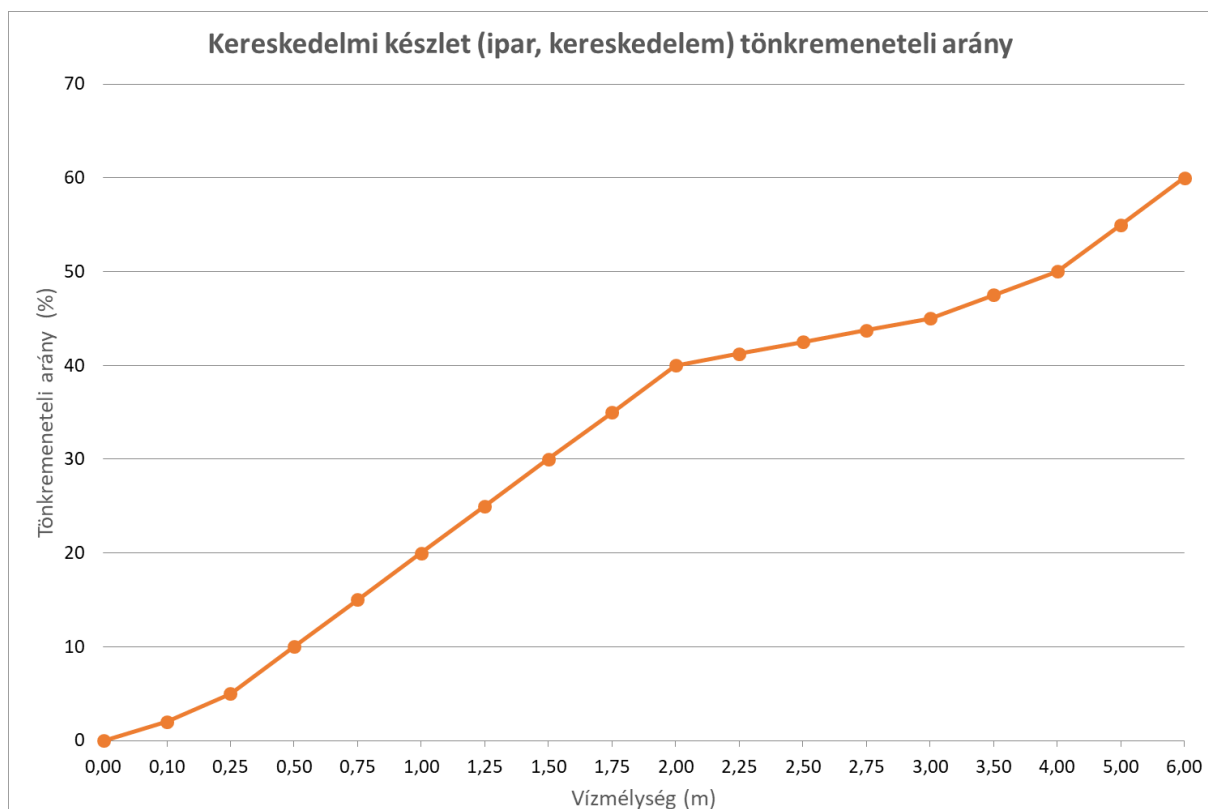
## 2.6.2.3 További kárfüggvények



18. ábra: Út- vasút tönkremeneteli arány

Út- vasút kárfüggvény egyenlete:

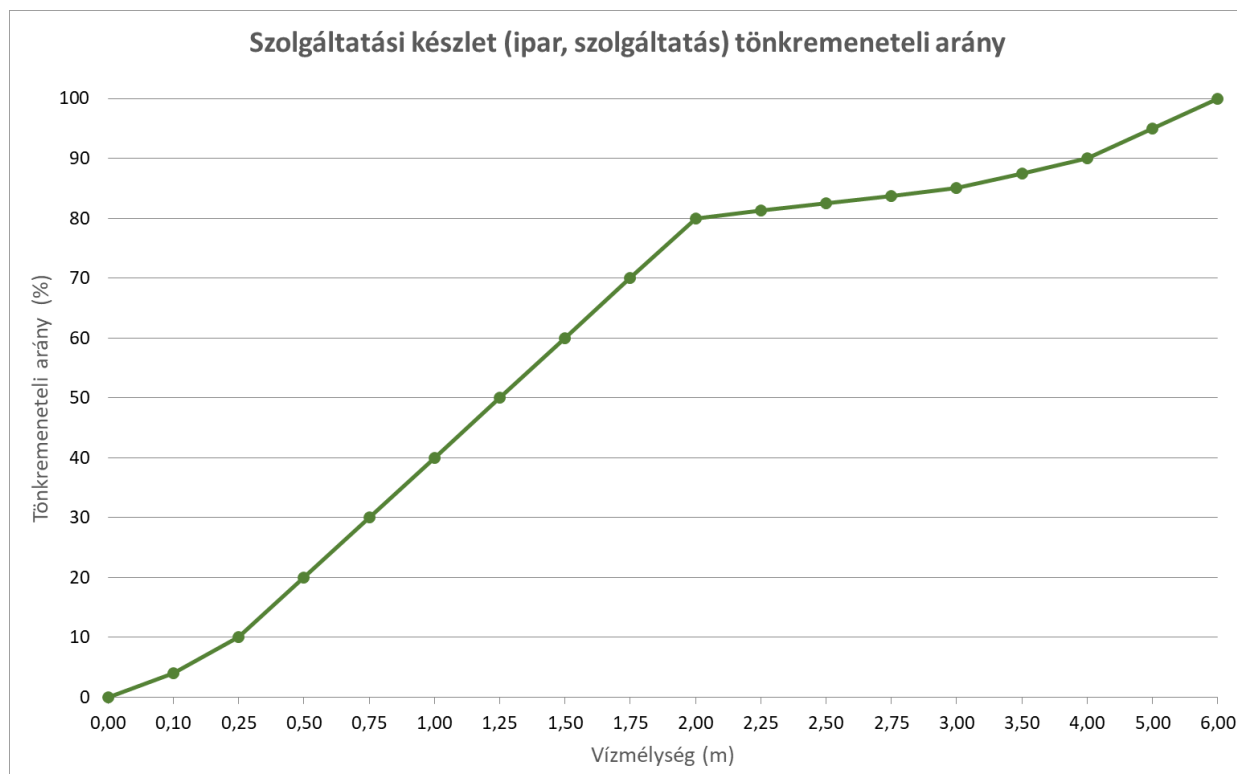
$Y=10 \cdot X$ , ha  $X < 1\text{m}$ ;  $Y=10$ , ha  $X > 1\text{m}$



19. ábra: Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) tönkremeneteli arány

Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) kárfüggvény egyenlete:

$$Y=20*X, \text{ ha } X<2\text{m}; Y=5*x+30, \text{ ha } X>2\text{m}$$



20. ábra: Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) tönkremeneteli arány

Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) kárfüggvény egyenlete:

$$Y=40*X, \text{ ha } X<2\text{m}; Y=5*x+70, \text{ ha } X>2\text{m}$$

### 2.6.3 A sérülékenységet csökkentő intézkedések

Az épületek árvízi elöntéssel szembeni sérülékenységét csökkenthetjük az építési módok megváltoztatásával, mely a nyílt ártéri - árvízjárta - vagyis a nagyvízi meder területén történő beépítések esetében fontos.

A nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról szóló 83/2014. (III. 14.) Korm. rendelet meghatározza a nagyvízi mederben az építmények elhelyezésének korlátait és főbb szabályait.

A jogszabály előírásai szerint a tulajdonosnak nyilatkoznia kell arról, hogy az ingatlanán elhelyezkedő építményre vonatkozóan a nagyvízi mederben való elhelyezkedésével összefüggésben keletkező kár tekintetében kártalanítási igényt nem érvényesíthet. Ezáltal a tulajdonosok is érdekeltek az árvízi elöntéssel szembeni sérülékenységük csökkentésében.

Építmények elhelyezhetősége a nagyvízi mederben elsősorban attól függ, hogy milyen zónát vagy zónákat érintenek:

Elsődleges levezető sávban építményt, terepszint fölé emelkedő akadályt elhelyezni tilos, a nagyvízi vízhozamok levonulása nem akadályozható.



A többi sávban (másodlagos, átmeneti és áramlási holttér) építmény a nagyvízi mederkezelési tervben előírt, biztonsági szintet is magában foglaló magasságú padlószinttel, lábakon álló építményként helyezhető el. Ahol megengedett az árvízszint alatti építményrész beépítés (áramlási holttér), annak előntéssel szembeni ellenállóságáról, illetve árvízvédelméről annak tulajdonosának kell gondoskodnia.

Az érintett nagyvízi sávától függően padlószint alatti építményrészt nem lehet körbe építeni, illetve a jogszabály alapján a beépítéssel egyidejű árvízlevezetést javító intézkedést is előírható.

Az árvízi előntéssel szembeni sérülékenységi kockázata kiküszöbölhető, ha a nagyvízi medren kívül történik a beépítés. Azonban vannak olyan építmények melyek esetében ezek elkerülhetetlenek. Ilyenek a vízparti üdülőépületek vagy a vízpartot használókat kiszolgáló kereskedelmi, szolgáltató létesítmények.

#### **Lábakon álló, árvízszint feletti építmények (21. ábra) kialakítása:**

Ez esetben a hasznos építményrész árvízzel szembeni sérülékenysége minimális. Az alsó rész csak ideiglenes hasznosításával lehet számolni (pl. pihenő hely, ideiglenes tároló helyiség, gépkocsi beálló), árvíz esetén a lábak közötti térrészt ki kell üríteni.



21. ábra: Lábakon álló nyaralóépület ártéren

(<http://www.csaladhaztervezes.hu/Cikk/az-uszo-erod?szovegKijelol=lupa>)

#### **Árvízszint alatti építményrészek árvízvédelme:**

Az építmények tervezése és kivitelezése során komoly figyelmet kell fektetni a vízzáróság kialakítására. Ehhez építményenként egyedi megoldásokat kell alkalmazni és erre alkalmas épülszerkezetet kell kiválasztani és a nyílászárók vízzáróságáról is gondoskodni kell (22., 23. és 24. ábrák).



22. ábra: Épületek egyedi árvízvédelme ártéren

(<https://www.flood-defenses.com/flood-protection/catastrophe-protection/object-protection/>)



23. ábra: Vízzárást biztosító nyílászárók

(<https://www.flood-defenses.com/flood-protection/flood-doors-flood-gates/flood-doors-gates/>)



24. ábra: Épülethez tartozó terület egyedi árvízvédelme

[\(https://floodcontrol.asia/flood-control-barriers/swing-hinged-flood-gate/\)](https://floodcontrol.asia/flood-control-barriers/swing-hinged-flood-gate/)

### **Árvízszint alatti építményrészek elöntéssel szembeni ellenállósága:**

Az építmények tervezése és kivitelezése során szintén komoly figyelmet kell fektetni az átmeneti árvízi elöntésekkel szembeni ellenállóság kialakítására.

Itt gondolni kell az épület szerkezeti részeinek ellenállósága mellett a közművek (pl.: elektromos áram, szennyvíz) ellenállóságára is. Az elektromos rendszer esetében ki kell alakítani az alsó épületrész kiszakaszolásának lehetőségét.

A falfelületek teljes vízzáró és könnyen takarítható burkolása (pl.: csempézés, vagy más erre alkalmas bevonatrendszer használata) javasolt.

Az itt alkalmazott bútorzatnak szintén az elöntéssel szemben ellenállónak kell lennie, vagy szükség esetén könnyen eltávolíthatónak.

### **Sérülékenységet csökkentő intézkedések az ÁKK-ban**

Az épületek sérülékenységének csökkentésére irányuló intézkedéseket a kárfüggvények módosításával vesszük figyelembe az ÁKK-ban.

Ennek egyik módja, a jogszabályi környezethez illeszkedve, hogy nem számolunk tönkremenetellel, tekintve, hogy a tulajdonos saját kockázatára építi az ingatlant. Ez esetben a kárfüggvénynél 0%-os károsodással számolunk.

Másik lehetőség, hogy számolunk tönkremenetellel a kárfüggvények módosításával, de a kockázatokat nem vesszük figyelembe a tervezés során.

A megemelt építési magasság, illetve az épület elöntésbiztonságának növelése által a vízmélység-tönkremeneteli arány függvény módosul. A módosított függvények kidolgozását az árvízkezelési tervezés során készítjük el.

## 3 Árvízi kockázatok értékelése

### 3.1 Bevezető

A kockázati térképeket elkészítettük a jelen állapotra, amelynek verzió neve „Tervezést megalapozó változat”. A verzióra az ÁKIR-ral elkészítettük a tematikus kockázati térképeket; vagyoni kockázati térképet, minősített vagyoni kockázati térképet, életkockázati térképet, ökológiai veszélyeztetettség, szennyezőforrások veszélyeztetettségét és a kulturális örökség veszélyeztetettségét. A térképi eredményeket a *1. melléklet\_Térképi mellékletek* tartalmazza. A térképeket tervezési egységekre és öblözetekre készítettük el.

A kockázatértékelés első, általános részét a kockázati térképek és számítások statisztikai adatfeldolgozása és kiértékelése képezi. A statisztikai értékelést főbb kockázati paraméterek számításával és vizsgálatával készítjük el, amely révén általános képet kapunk az öblözetek és a tervezési egység kockázati állapotáról. Az összes vizsgálati paramétert és ezek eredményeit a *2. melléklet\_Dokumentációs táblák* tartalmazza. Az értékelés célja a kockázatok nagyságrendjének megállapítása, területi megoszlása, magas értékek meghatározása és kockázatalapú öblözeti kockázati rangsor (prioritási sorrend) felállítása. Az értékelést az ÁKIR Dokumentációs moduljának segítségével készítjük el, amely lehetővé teszi az eredmény térképek és eredmény táblák gyors, pontos és egységes feldolgozását és bemutatását. Az értékeléshez további feldolgozásokat készítettünk az ingatlanok kockázatokra, amely alapját képezi a magas kockázatok meghatározásának és lehatárolásának. Az eredményeket a *3. melléklet\_Értékelő táblák* tartalmazzák.

Az országos értékelés keretében határoztuk meg a kockázati rangsort, amely eredményeket átvezetünk tervezési egység szintre is. Az országos rangsor felülírja a tervezési egység rangsort. (Ld. Országos kockázatértékelés)

Az értékelés készítése során az alábbi részfeladatokat végeztük el és az alábbi paramétereket vizsgáltuk.

#### 1. A Dokumentációs alkalmazással elkészítjük a statisztikai adatfeldolgozást és értékelést

A Dokumentáló alkalmazással a vizsgált paraméterekre kapjuk meg az eredményeket öblözeti, illetve részöblözeti szinten (Öblözeti dokumentációs táblák, veszély- és kockázati adatbázis). A feldolgozás országosan egységes szempontok szerint történik, egységes módszertannal. A tervezési egységekre jelenleg az alábbi szempontokat és paramétereket összegeztük és vizsgáltuk:

- a) Főbb vagyoni kockázati paraméterek (min, max, átlag, összeg, eloszlás)
- b) Főbb életkockázati paraméterek (min, max, átlag, összeg, eloszlás)
- c) Lakossági veszélyeztetettség (összesen, eloszlás)
- d) Ingatlanokat terhelő vagyoni kockázat (min, max, átlag, összeg, eloszlás)
- e) Ökológiai szempontból értékes és vízkedvelő élőhelyek elöntési veszélyeztetettsége
- f) Kiemelt kulturális örökség objektumok és területek elöntési veszélyeztetettsége

Fő paraméter az öblözeti összes kockázat, amelyből a kockázatértékelés során képezzük az országos kockázati rangsort. A többi paramétert külön vizsgáljuk és amennyiben egy-egy paraméterre kiemelkedő értékeket kapunk (ld. országos értékelés módszertana), akkor ez módosíthatja az országos kockázati rangsort.

A statisztikai feldolgozás és ebből származó adatok értékelésének további célja a kockázatok felmérésre, mérlegelésre, a társadalom tájékoztatása és a kockázatkezelési tervezés megalapozása.

## 2. Meghatározzuk az ártéri öblözetre a kockázati határérték kategóriát

Az ártéri öblözetben fekvő településtípusoktól függően lehet Megyei jogú város, Város, Község, Hátrányos helyzetű település. Mindegyik kategóriához más kockázati határértékek tartoznak, amely határérték a legkisebb vizsgált területegységre, 20x20 m-es raszter cellákra számítottunk. A kiválasztást az előtéssel érintett területen fekvő főbb településtípusok határozzák meg. Ha a besorolás nem egyértelmű, akkor az alacsonyabb határértéket választottuk.

17. táblázat Kockázati határértékek az ingatlanokon

Megyei jogú város - országos átlag [Ft/rc*]	Város - országos átlag [Ft/rc]	Község - országos átlag [Ft/rc]	Hátrányos helyzetű települése [Ft/rc]	Minősítés
0	0	0	0	Nulla
0-100	0-100	0-100	0-100	Elhanyagolható
100-250 000	100-150 000	100-100 000	100-50 000	Elfogadható
<b>250 000</b>	<b>150 000</b>	<b>100 000</b>	<b>50 000</b>	Közepes (Átmeneti)
<b>1 100 000</b>	<b>600 000</b>	<b>400 000</b>	<b>340 000</b>	
<b>1 600 000</b>	<b>900 000</b>	<b>675 000</b>	<b>575 000</b>	
1 600 000-5 000 000	900 000-5 000 000	675 000-5 000 000	575 000-5 000 000	Magas
10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	

\* rc: raszter cella (20x20m)

## 3. Meghatározzuk a magas kockázatokat és a szükséges becsült kockázatcsökkentést

Vizsgáljuk a kockázatok mértékét, ami alapján meghatározzuk az elhanyagolható/elfogadható/közepes/magas kockázati tartományokat. A kockázati tartományok kizárólag az ingatlanokra számítjuk, a többi területhasználati kategóriára eső kockázatok mértékét önállóan vizsgáljuk a teljeskörű kockázati értékelés során.

A *becsült szükséges minimális kockázatcsökkenést* úgy határoztuk meg, hogy az ingatlanokra eső kockázatot az alsó határértékre (elfogadható kockázati tartomány felső értéke) csökkentettük. A csökkentett kockázat eredményezik, hogy a lakossági kockázatokat elfogadható mértékre csökkentjük. A tervezés során feltétel, hogy a magas ingatlanok kockázatát elfogadható mértékűre csökkentjük. A tervezési változatok egyik vizsgálati kritériuma éppen ezért a kockázati határérték.

## 4. Országos kockázati rangsor meghatározása

A kockázati rangsort *képező* és *befolyásoló* paraméterek alapján meghatározzuk az országos kockázati rangsort (prioritási sorrendet). Tervezési egységekre az öblözetek országos kockázati „helyezését” adjuk meg.



## 3.2 Védett árterek statisztikai kockázati értékelése

A jelen állapot értékelését az azt leképező „Tervezést megalapozó változat” alapján készítjük el. Az értékelés átfogó statisztikai elemzést foglal magába, amely során a főbb veszély- és kockázati paramétereket vizsgáljuk.

### 3.2.1 Főbb kockázati paraméterek

A tervezési egység **összes kockázata** 73 800 millió Ft. A vagyoni kockázat 100 millió forintnál magasabb éves szinten 21 részöblözetben (a tervezési egység 24 öblözetén) és 14 részöblözetben meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket.

Az **országos összes kockázat 80%-a** húsz öblözetre esik, amelyből tíz részöblözet az Alsó-Tiszán található, ezek; Körös-Tisza-Maros közti – Tisza, Szegedi – Dél, Szegedi – Észak, Nagykunsági – Hkörös, Csongrádi, Békési - Fehér-Körös, Gyulai, Békési - Kettős-Körös, Torontáli, Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös.

Legmagasabb az **átlagos kockázat** a Szegedi-Dél és a Gyulai részöblözetben, értéke 20 284 Ft/rc<sup>8</sup> és 11 439 Ft/rc, amely az Elfogadható kockázati tartományba esik. A **maximális kockázat** értéke kiemelkedő (Kockázat > 10 millió Ft/rc) a Nagykunsági-Hármaskörös, Szegedi-Észak és Csongrádi részöblözeteken.

2. táblázat Főbb kockázati paraméterek értékei

(Rész)öblözet	Vagyonkockázat - maximum [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - átlag [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]
Békési - Fehér-Körös	8 665 134	8 636	4 479 999
Békési - Kettős-Körös	3 887 233	3 895	2 950 422
Békési - Hármaskörös	199 974	161	95 849
Berettyóújfalui	1 451 329	782	468 327
Csongrádi	12 411 380	8 423	4 824 058
Érmelléki	28 264	195	3 350
Gyulai	8 322 240	11 439	3 137 211
Kis-Sárréti - Berettyó	845 410	159	147 142
Kis-Sárréti - Sebes-Körös	4 065 429	636	337 784
Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös	4 501 221	867	2 455 781
Körös-Tisza-Maros közti - Maros	1 609 151	926	1 637 118
Körös-Tisza-Maros közti - Tisza	9 486 012	4 000	17 359 036
Nagy-Sárréti - Hkörös	1 988 414	617	1 080 541
Nagy-Sárréti - Berettyó	852 718	199	221 866
Nagy-Sárréti - Hortobágy_Berettyó	99 438	29	16 436

<sup>8</sup> rc: raszter cella; 20x20m területű modellezett terület

(Rész)öblözet	Vagyonkockázat - maximum [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - átlag [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]
Nagykunsági - Hkörös	14 938 397	3 139	5 308 490
Remetei - Fehér-Körös	1 969 933	1 734	266 158
Remetei - Fekete-Körös	2 272 994	625	137 507
Sarkadi - Fekete-Körös	8 407 935	1 288	1 441 559
Sarkadi - Kettős-Körös	4 625 831	1 091	1 206 104
Sarkadi - Sebes-Körös	1 160 046	245	359 684
Szegedi - Dél	5 830 247	20 284	14 009 035
Szegedi - Észak	13 949 063	8 327	9 114 460
Torontáli	2 390 222	4 655	2 734 602
<b>Összesen</b>			<b>73 792 518</b>

A vagyoni kockázat olyan elsődleges paraméter, amely alapvetően befolyásolja az öblözet kockázati rangsorban elhelyezkedő pozícióját és a tervezés során fő paraméter, amely csökkenésével vizsgáljuk az adott intézkedés eredményességét és hatékonyságát.

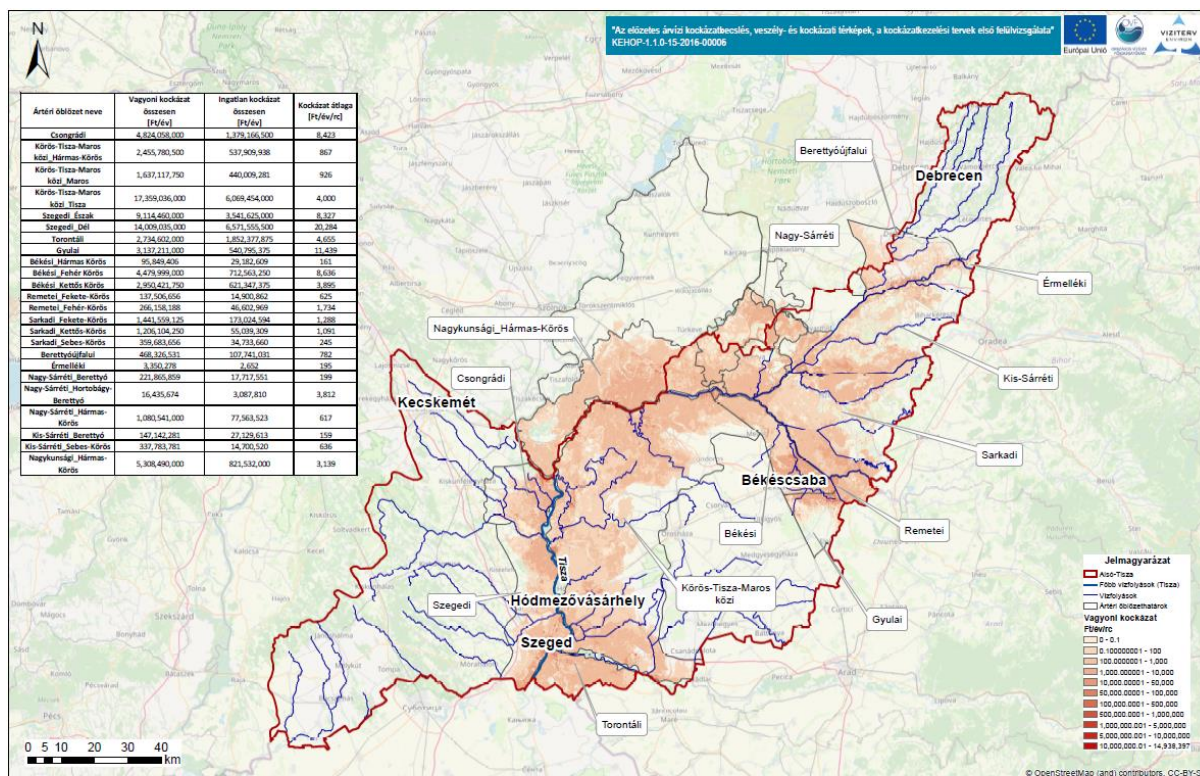
Kiemelt (rész)öblözetek a magas összes kockázat (ahol az öblözeti összes kockázat meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket) alapján:

- I. Békési - Fehér-Körös
- II. Békési - Kettős-Körös
- III. Csongrádi
- IV. Gyulai
- V. Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös
- VI. Körös-Tisza-Maros közti – Maros
- VII. Körös-Tisza-Maros közti – Tisza
- VIII. Nagy-Sárréti – Hkörös
- IX. Nagykunsági – Hkörös
- X. Sarkadi - Fekete-Körös
- XI. Sarkadi - Kettős-Körös
- XII. Szegedi – Dél
- XIII. Szegedi – Észak
- XIV. Torontáli

Az országos összes kockázat 80%-a hús öblözetre esik, amelyből tíz részöblözet az Alsó-Tiszán található, ezek; Körös-Tisza-Maros közti – Tisza, Szegedi – Dél, Szegedi – Észak, Nagykunsági – Hkörös, Csongrádi, Békési - Fehér-Körös, Gyulai, Békési - Kettős-Körös, Torontáli, Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös. Ezeket a fenti felsorolás már tartalmazza.



Alábbi térkép az Alsó-Tisza tervezési egység vagyoni kockázati térképét ábrázolja;



Tisza vízgyűjtő magyarországi része | Alsó-Tisza vagyoni kockázati térkép  
 ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza | A térkép a vagyoni kockázati értékeket ábrázolja Ft/évr c mértékegységgel, ahol 1c = raster cella (20x20m). Az alapkép az Open Street Map térkép.

### 3.2.2 Veszélyeztetett vagyonérték

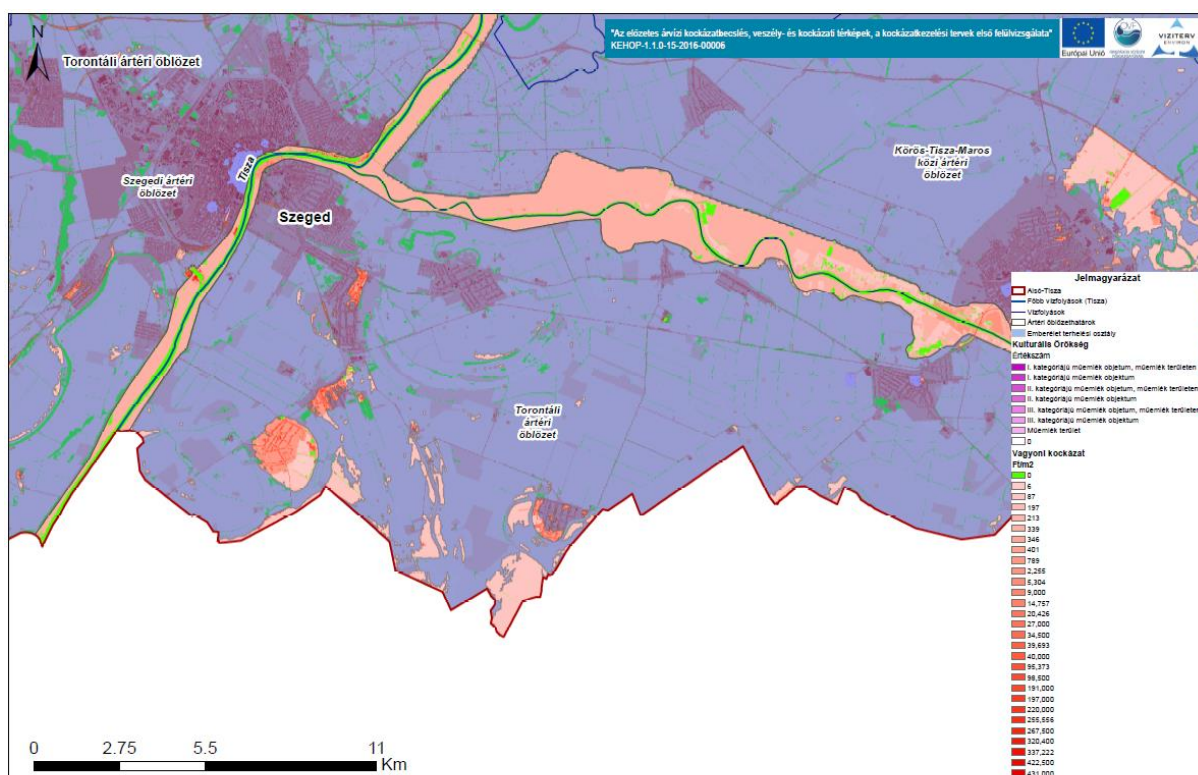
Az összes **veszélyeztetett vagyonérték** 25 344 milliárd Ft. A kockázat/vagyon arány 0,29%, vagyis a teljes veszélyeztetett vagyonérték 0,29%-át kockáztatja árvízi elöntés. Legnagyobb vagyonérték a Körös-Tisza-Maros-közi és a Szegedi öblözetben található.

18. táblázat Vagyonérték és kulturális örökség

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [millió Ft]	Kiemelt kulturális örökség területe [m <sup>2</sup> ]
Csongrádi	719 376	2 800
Körös-Tisza-Maros közti_Hármas-Körös	2 178 285	10 000
Körös-Tisza-Maros közti_Maros	2 633 973	11 200
Körös-Tisza-Maros közti_Tisza	4 812 148	24 800
Szegedi_Észak	3 219 036	8 800
Szegedi_Dél	3 358 145	11 600
Torontáli	782 753	1 600
Gyulai	717 787	3 200

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [millió Ft]	Kiemelt kulturális örökség területe [m <sup>2</sup> ]
Békési_Hármas Körös	874 422	2 800
Békési_Fehér Körös	898 879	800
Békési_Kettős Körös	396 586	800
Remetei_Fekete-Körös	92 917	0
Remetei_Fehér-Körös	103 376	0
Sarkadi_Fekete-Körös	538 973	1 200
Sarkadi_Kettős-Körös	402 640	1 600
Sarkadi_Sebes-Körös	370 205	2 000
Berettyóújfalui	414 196	1 600
Érmelléki	854	0
Nagy-Sárréti_Berettyó	549 257	400
Nagy-Sárréti_Hortobágy-Berettyó	117 924	0
Nagy-Sárréti_Hármas-Körös	629 428	2 000
Kis-Sárréti_Berettyó	228 248	0
Kis-Sárréti_Sebes-Körös	228 033	0
Nagykunsági_Hármas-Körös	1 076 838	3 200
<b>Összesen</b>	<b>25 344 277</b>	<b>90 400</b>

Alábbi térkép a Torontáli öblözet fajlagos vagyonértékeit ábrázolja az előtéssel veszélyeztetett terület lehatárolásával és a kulturális örökség értékeket.



Tisza vízgyűjtő magyarországi része

Alsó-Tisza kulturális örökség és fajlagos vagyon térképe

ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza

A fajlagos vagyon térkép a területhasználati térkép fajlagos vagyonértékeit ábrázolja F/m<sup>2</sup> értékkel és mértékegységgel.

A kulturális örökség esetében megkülönböztetjük a kiemelt kulturális örökséget, amely veszélyeztetettségét külön vizsgáljuk. Kiemelt kulturális örökség kismértékben található az öblözeteken, legnagyobb kiterjedésben a Körös-Tisza-Maros közti és Szegedi öblözeteken. Célszerű lehet a veszélyeztetett kulturális örökségek elöntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvíz elöntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése.

Egyes (rész)öblözeteket a magas veszélyeztetett vagyonérték miatt célszerű a változatértékelésnél vizsgálni, ezek azonban a magas kockázatok miatt is már kiemelték.

### 3.2.3 Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat

Az **1%-os**, vagy azt meghaladó **előntéssel veszélyeztetett lakosok** száma kiemelkedő a Körös-Tisza-Maros közti – Tisza részöblözetben (184 ezer fő), magas a Gyulai (84 ezer fő), Békési- Fehér-Körös (60 ezer fő), Szegedi-Dél (49 ezer fő) és Csongrádi (46 ezer fő) részöblözeteken.

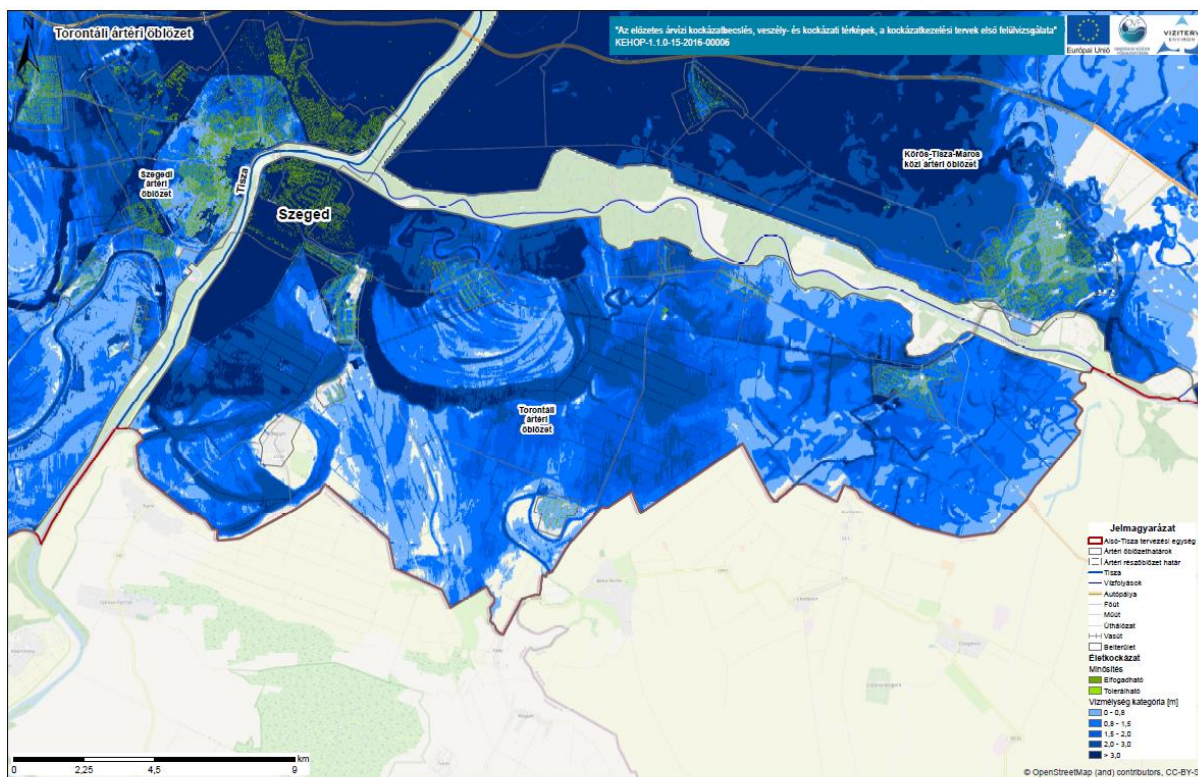
Az **emberi élet kockázat** értéket a lakóingatlanokra számítjuk, ezeken a területeken feltételezzük, hogy a lakosok leginkább ki vannak téve veszélynek. Az értéket a veszélyeztetettségi paraméterek (előntési mélység és előfordulási valószínűség) és laksűrűség értékek alapján számítjuk (gyakoribb, nagyobb vízmélységű elöntési veszélyű, és nagyobb laksűrűségű területeken alakulhat ki magasabb életkockázat). Az emberi élet kockázatának maximum értéke az Alsó-Tisza tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek mindegyikén az *Elfogadható vagy Tolerálható kockázati* kategóriába tartozik.

#### 4. táblázat Lakosság és életkockázat

Ártéri öblözet neve	Legmagasabb lakossági kockázat	Kockázathoz tartozó terület [m <sup>2</sup> ]	Veszélyeztetett területen élő lakosok száma [fő]
Csongrádi	Elfogadható	2 781 600	20 199
Körös-Tisza-Maros közti Hármas-Körös	Elfogadható	8 355 200	48 662
Körös-Tisza-Maros közti Maros	Elfogadható	10 260 800	73 758
Körös-Tisza-Maros közti Tisza	Tolerálható	3 200	130 964
Szegedi - Észak	Elfogadható	9 857 600	131 755
Szegedi - Dél	Elfogadható	9 970 000	136 979
Torontáli	Elfogadható	3 727 200	42 233
Gyulai	Tolerálható	800	23 277
Békési - Fehér-Körös	Tolerálható	3 600	25 479
Békési - Hármas-Körös	Elfogadható	4 727 600	28 822
Békési - Kettős-Körös	Elfogadható	7 219 600	12 746
Remetei - Fehér-Körös	Elfogadható	485 600	4 263
Remetei - Fekete-Körös	Elfogadható	401 200	3 522
Sarkadi - Fekete-Körös	Elfogadható	1 516 800	11 641
Sarkadi - Kettős-Körös	Elfogadható	1 044 800	6 668
Sarkadi - Sebes-Körös	Elfogadható	753 600	5 795
Érmelléki	Elfogadható	800	5
Kis-Sárréti - Berettyó	Elfogadható	721 600	4 182
Kis-Sárréti - Sebes-Körös	Elfogadható	884 000	5 430
Nagykunsági - Hármas-Körös	Elfogadható	3 258 400	19 417
Berettyóújfalui	Elfogadható	1 728 800	9 857
Nagy-Sárréti - Hármas-Körös	Elfogadható	1 889 200	11 184
Nagy-Sárréti - Berettyó	Elfogadható	1 827 200	12 958
Nagy-Sárréti - Hortobágy-Berettyó	Elfogadható	326 800	2 071



Alábbi térképi ábra a Torontáli öblözetben maximálisan kialakulható vízmélységet ábrázolja, a lakóingatlanok elhelyezkedését a veszélyeztetett területen és a lakosság életkockázati minősítési értékeit.



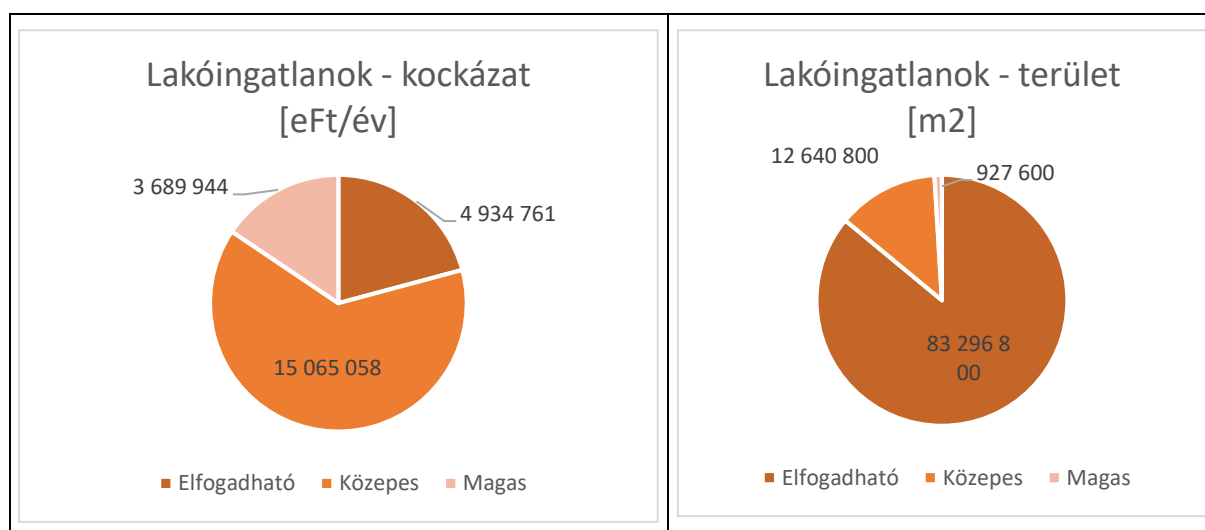
Duna vízgyűjtő magyarországi része	Alsó-Tisza terhelési osztály térképe és emberi élet kockázat térképe.
ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza	A térkép a terhelési osztályokat ábrázolja - vízmélységeket [m] öt kategóriába sorolva. Az alap térkép az Open Street Map térkép. Ábrázolja az emberi élet kockázati értékeit, amelyeket ingatlanokra számított. Mértékegysége dimenzió nélküli indikátor érték. Ábrázoljuk továbbá az út- és vasúthálózat öntöttességét.

### 3.2.4 Lakóingatlanok kockázata

Az ingatlanokra eső kockázati összeg a tervezési egységen kb. 23 789 millió forint évente (teljes kockázat 32%-a). Ennek az összegnek a legnagyobb részaránya, mintegy 8%-a a Körös-Tisza-Maros közti – Tisza részöblözetre esik. Az ingatlanok átlagos kockázata jellemzően az *Elfogadható kockázati tartományba* tartozik településtípustól függetlenül.

A **Közepes és Magas ingatlankockázat összege** tizenkettő öblözetben haladja meg a 10 millió Ft/év értéket. Kiemelkedő a Közepes és Magas ingatlankockázat a KTM-Tisza, Torontáli és Csongrádi (rész)öblözeteken, itt meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket.

Alábbi kördiagramokon látható a lakóingatlan kockázatok megoszlása a minősítési kategóriák között és a kockázati kategóriához tartozó területi kiterjedés. Utóbbi rámutat arra, hogy milyen mértékben koncentrált a kockázat.



A kockázati kategóriákat (Elfogadható/Közepes/Magas) öblözetekre határozzuk meg a jellemző település típus besorolása alapján. A magasabb besorolású településen magasabb határértéket határoztunk meg. Az ingatlan kockázati határérték szerint:

#### 5. táblázat Öblözetek besorolás fő településtípus szerint

Részöblözet	Típus	Magas kockázat határértéke
Békési	város	> 900 000 Ft/rc/év
Berettyóújfalui	város	> 900 000 Ft/rc/év
Csongrádi	község	> 675 000 Ft/rc/év
Érmelléki	hátrányos település	> 575 000 Ft/rc/év
Gyulai	város	> 900 000 Ft/rc/év
Kis-Sárréti	község	> 675 000 Ft/rc/év
Körös-Tisza-Maros közí	város	> 900 000 Ft/rc/év
Nagy-Sárréti	város	> 900 000 Ft/rc/év
Remetei	város	> 900 000 Ft/rc/év
Sarkadi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Szegedi	megyei jogú város	> 1 600 000 Ft/rc/év
Torontáli	megyei jogú város	> 1 600 000 Ft/rc/év

A legnagyobb mértékű kockázatcsökkenésre a KTM-Tisza, Csongrádi és Torontáli öblözeteken van szükség, egyúttal a legmagasabb az aránya a magas kockázat és összes kockázat aránya. A **becsült minimálisan szükséges kockázatcsökkentés mértéke** az ingatlanokra számítva 6 941 millió Ft/év, amely mértékű kockázatcsökkentéssel az ingatlanok kockázata az Elfogadható tartományba tartozna.

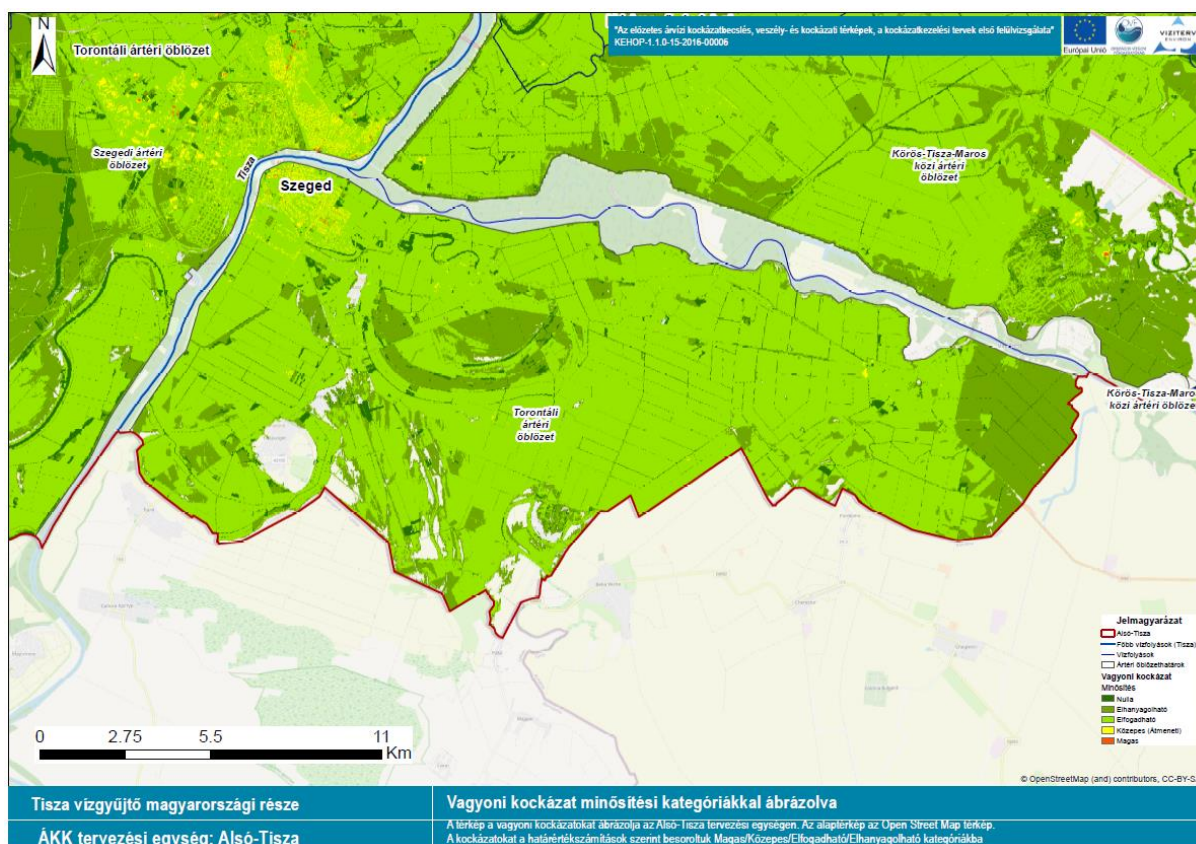
6. táblázat Lakóingatlanok kockázati értékei

Ártéri öblözet	Össz kockázat [Ft/év]	Átlag kockázat [Ft/év/rc]	Max kockázat [Ft/év/rc]	Átmeneti és Magas kockázat [Ft/év]	Átmeneti és Magas kockázat területe [rc]	Kockázat/vagy onérték	Becsült kockázatcsökkentés [Ft/év]
Csongradi	1 379 166 500	198 327	6 832 226	1 225 500 167	1 783	0,69%	1 047 200 167
Érmelléki	2 652	1 326	1 896	0	0	0,006%	0
Gyulai	540 795 375	81 457	2 583 677	310 435 222	1 405	0,23%	99 685 222
KTM_Harmas_Koros	537 909 938	26 145	1 306 132	92 906 446	362	0,08%	38 606 446
KTM_Maros	440 009 281	17 221	1 126 671	214 432 761	921	0,05%	76 282 761
KTM_Tisza	6 069 454 000	130 588	7 133 590	6 068 510 095	8 699	0,40%	4 763 660 095
NS_Berettyo	17 717 551	3 669	139 103	0	0	0,01%	0
NS_Harmas_Koros_1	77 563 523	16 423	1 653 388	11 601 610	54	0,06%	3 501 610
Hortobagy_Berettyo	3 087 810	3 812	99 438	0	0	0,01%	0
Remetei_Feher_Koros	46 602 969	38 388	1 016 450	3 857 205	6	0,12%	2 957 205
Remetei_Fekete_Koros	14 900 862	14 856	2 129 516	12 942 859	25	0,05%	9 192 859
Sarkadi_Fekete_Koros	173 024 594	38 734	4 015 409	93 495 327	224	0,14%	59 895 327
Sarkadi_Kettos_Koros	173 024 594	38 734	4 015 409	93 495 327	224	0,14%	59 895 327
Sarkadi_Sebes_Koros	34 733 660	14 329	428 432	2 858 764	10	0,05%	1 358 764
Torontáli	1 852 377 875	198 796	2 390 222	1 673 904 726	3 633	0,54%	765 654 726
Berettyóújfalui	107 741 031	24 929	700 875	18 246 784	71	0,08%	7 596 784
Kis-Sárréti - Berettyó	27 129 613	15 080	381 057	15 067 750	126	0,05%	2 467 750



Ártéri öblözet	Össz kockázat [Ft/év]	Átlag kockázat [Ft/év/rc]	Max kockázat [Ft/év/rc]	Átmeneti és Magas kockázat [Ft/év]	Átmeneti és Magas kockázat területe [rc]	Kockázat/vagy onérték	Becsült kockázatcsökkentés [Ft/év]
Kis-Sárréti Sebes-Körös	14 700 520	6 688	577 540	7 639 911	41	0,02%	3 539 911
Nagykunsági_Hkoros	821 532 000	101 738	4 511 864	723 307 853	7 677	0,33%	577 007 853
Békési-Fehér-Körös	712 563 250	83 059	1 465 917	646 827 028	1 698	0,26%	392 127 028
Békési-Hármas-Körös	29 182 609	2 469	96 145	0	0	0,01%	0
Békési-Kettős-Körös	621 347 375	34 427	1 511 668	219 578 964	956	0,11%	76 178 964
Szeged-Dél	6 571 555 500	263 717	5 165 608	5 361 056 576	24 911	0,53%	3 648 806 576
Szeged-Észak	3 541 625 000	143 764	7 243 622	2 977 665 422	5 529	0,31%	1 595 415 422
<b>Összesen</b>	<b>23 807 748 083</b>		<b>7 243 622</b>	<b>19 773 330 794</b>	<b>58 355</b>		<b>13 231 030 794</b>

A következő térkép a Torontáli öblözet kockázati térképét ábrázolja a minősítési kategóriákkal, azaz az Elhanyagolható, Elfogadható, Közepes és Magas kockázatokkal.



A lakóingatlanokat terhelő kockázat miatt kockázatcsökkentő, illetve kockázatkezelő intézkedés lehet szükséges az alábbi (rész)öblözeteken, amelyek megegyeznek az összes kockázat szerinti felsorolással;

- A. Békési - Fehér-Körös
- B. Békési - Kettős-Körös
- C. Csongrádi
- D. Gyulai
- E. Körös-Tisza-Maros közeli - Hármaskörös
- F. Körös-Tisza-Maros közeli – Maros
- G. Körös-Tisza-Maros közeli – Tisza
- H. Nagy-Sárréti – Hkörös
- I. Nagykunsági – Hkörös
- J. Sarkadi - Fekete-Körös
- K. Sarkadi - Kettős-Körös
- L. Szegei – Dél
- M. Szegei – Észak
- N. Torontáli

### 3.2.5 Közintézmények

A közintézmények veszélyeztetettségét vizsgáljuk az egyes (rész)öblözeteken, keressük annak a területét, ahol közintézmény 1%-nál magasabb veszélyeztetettségű. Közintézmény alatt az 'Egészségügyi és szociális ellátás', 'Oktatási területek' és 'Közigazgatási' intézmények területét vizsgáljuk.

7. táblázat Közintézmények érintettsége

(Rész)öblözet	Közigazgatási területek - terület [m2] - P>1%	Oktatási területek - terület [m2] - P>1%	Egészségügy és szociális ellátás - terület [m2] - P>1%
Békési - Fehér-Körös	800	11 200	5 600
Békési - Kettős-Körös	0	0	0
Békési - Hármaskörös	0	0	0
Berettyóújfalui	1 600	18 800	4 800
Csongrádi	15 600	62 000	32 000
Érmelléki	0	0	0
Gyulai	16 400	52 800	69 600
Kis-Sárréti - Berettyó	0	2 000	0
Kis-Sárréti - Sebes-Körös	0	1 200	400
Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös	400	3 200	10 000
Körös-Tisza-Maros közti - Maros	4 400	10 800	4 800
Körös-Tisza-Maros közti - Tisza	74 800	145 600	120 800
Nagy-Sárréti - Hkörös	400	1 200	400
Nagy-Sárréti - Berettyó	400	1 200	0
Nagy-Sárréti - Hortobágy_Berettyó	0	0	0
Nagykunsági - Hkörös	2 400	27 200	24 400
Remetei - Fehér-Körös	0	0	0
Remetei - Fekete-Körös	0	0	0
Sarkadi - Fekete-Körös	800	20 000	17 200
Sarkadi - Kettős-Körös	4 000	8 800	7 600
Sarkadi - Sebes-Körös	0	0	0
Szegedi - Dél	8 000	44 800	25 200
Szegedi - Észak	6 000	22 000	10 800
Torontáli	4 400	7 200	15 600
<b>Összesen</b>	<b>140 400</b>	<b>440 000</b>	<b>349 200</b>

Az alább felsorolt (rész)öblözeteken számottevő területen magasabb a veszélyeztetettség, mint 1%. Célszerű lehet a veszélyeztetett intézmények előntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése.

- A. Körös-Tisza-Maros közí
- B. Gyulai
- C. Csongrádi
- D. Nagykunsági
- E. Torontáli
- F. Szegedi

Mindegyik felsorolt (rész)öblözeti az összes kockázat kiemelt listájában szerepelt.

### 3.2.6 Szennyezőforrások, ökológiai szempontból értékes területek és védett területek

Alábbi táblázatban mutatjuk be, hogy az egyes öblözeteken hány darab potenciális szennyezőforrás (Seveso üzem, hulladékégető, hulladéklerakó, állattartó hely, állattartó tenyészet, IED üzem) veszélyeztetett. Továbbá az ökológiai térkép értékesebb és előntéssel szemben kevésbé érzékeny, víztűrő, vízkedvelő kategória (3. és 4.) területe mekkora. Az 1. és 2. kategória az ökológiai szempontból nem értékes, illetve nem víztűrő területek kiterjedését tartalmazza.

8. táblázat Szennyezőforrások és ökológiai kategóriák érintettsége

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett potenciális szennyezőforrások száma [db]	1. és 2. kategória területeinek összege [km <sup>2</sup> ]	3. és 4. kategória területeinek összege [km <sup>2</sup> ]
Csongrádi	224	145,3	71,1
Körös-Tisza-Maros közí Hármas-Körös	1 571	1 721,1	328,8
Körös-Tisza-Maros közí Maros	0	0,0	0,0
Körös-Tisza-Maros közí Tisza	0	0,0	0,0
Szegedi - Észak	257	284,9	122,5
Szegedi - Dél	0	0,0	0,0
Torontáli	65	246,1	28,8
Gyulai	193	55,3	43,4
Békési - Fehér-Körös	282	255,2	36,3
Békési - Hármas-Körös	0	0,0	0,0
Békési - Kettős-Körös	0	0,0	0,0
Remetei - Fehér-Körös	8	68,8	17,0
Remetei - Fekete-Körös	0	0,0	0,0
Sarkadi - Fekete-Körös	109	580,9	91,4
Sarkadi - Kettős-Körös	0	0,0	0,0
Sarkadi - Sebes-Körös	0	0,0	0,0

Érmelléki	0	2,8	3,2
Kis-Sárréti - Berettyó	257	316,9	122,5
Kis-Sárréti - Sebes-Körös	0	0,0	0,0
Nagykunsági - Hármaskörös	186	569,2	72,4
Berettyóújfalui	250	94,5	62,9
Nagy-Sárréti - Hármaskörös	258	574,8	161,8
Nagy-Sárréti - Berettyó	0	0,0	0,0
Nagy-Sárréti - Hortobágy-Berettyó	0	0,0	0,0
<b>Összesen</b>	<b>3 660</b>	<b>4 915,8</b>	<b>1 162,0</b>

Célszerű lehet a veszélyeztetett objektumok előntéssel szembeni érzékenységeinek vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése azokra a területekre, ahol potenciális szennyezőforrás veszélyeztetett.

Az ökológiai szempontból értékes és vízkedvelő területek legnagyobb mértékben a Körös-Tisza-Maros közti, Sarkadi, Nagy-Sárréti és Nagykunsági öblözeteken található.

Ábrázoljuk a védett területek (ex lege, Natura SPA és SCI, Nemzeti Park, Tájvédelmi Körzet, Természetvédelmi Terület, Nemzeti Ökológiai Hálózat, Ramsari terület) veszélyeztetettségét, és alábbi táblában összefoglaljuk az egyes öblözeteken a védett terület típusok számát.

9. táblázat Védett területek érintettsége

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett védett területek száma [db]
Csongrádi	6
Körös-Tisza-Maros közti Hármaskörös	6
Körös-Tisza-Maros közti Maros	0
Körös-Tisza-Maros közti Tisza	0
Szegedi - Észak	7
Szegedi - Dél	0
Torontáli	2
Gyulai	5
Békési - Fehér-Körös	4
Békési - Hármaskörös	0

Békési - Kettős-Körös	0
Remetei - Fehér-Körös	2
Remetei - Fekete-Körös	0
Sarkadi - Fekete-Körös	5
Sarkadi - Kettős-Körös	0
Sarkadi - Sebes-Körös	0
Érmelléki	4
Kis-Sárréti - Berettyó	6
Kis-Sárréti - Sebes-Körös	0
Nagykunsági - Hármaskörös	6
Berettyóújfalui	5
Nagy-Sárréti - Hármaskörös	4
Nagy-Sárréti - Berettyó	0
Nagy-Sárréti - Hortobágy-Berettyó	0

### 3.2.7 Kockázati rangsor

A (rész)öblözeti összes vagyoni kockázat és a lakóingatlanokra számított kockázatok alapján **országos kockázati rangsort** állítottunk fel.

A 10. táblában a vagyoni összes kockázat szerint képezett kockázati rangsorban szereplő sorszámot mutatjuk be a Közép-Tisza tervezési egység (rész)öblözeire. A táblában bemutatjuk a kockázati besorolását az öblözetnek és az összes kockázat részarányát az országos összes kockázathoz viszonyítva.

**10. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a vagyoni összes kockázati alapján**

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]	Részarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
1	Körös-Tisza-Maros közti - Tisza	17 359 036	10,90%	Magas kockázat
2	Szegedi - Dél	14 009 035	8,80%	Magas kockázat
6	Szegedi - Észak	9 114 460	5,72%	Magas kockázat
9	Nagykunsági - Hkörös	5 308 490	3,33%	Magas kockázat
10	Csongrádi	4 824 058	3,03%	Magas kockázat
11	Békési - Fehér-Körös	4 479 999	2,81%	Magas kockázat
15	Gyulai	3 137 211	1,97%	Magas kockázat
17	Békési - Kettős-Körös	2 950 422	1,85%	Magas kockázat
19	Torontáli	2 734 602	1,72%	Magas kockázat
20	Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös	2 455 781	1,54%	Magas kockázat

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]	Részarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
23	Körös-Tisza-Maros közi - Maros	1 637 118	1,03%	Magas kockázat
25	Sarkadi - Fekete-Körös	1 441 559	0,91%	Magas kockázat
27	Sarkadi - Kettős-Körös	1 206 104	0,76%	Magas kockázat
31	Nagy-Sárréti - Hkörös	1 080 541	0,68%	Magas kockázat
41	Berettyóújfalui	468 327	0,29%	Közepes kockázat
46	Sarkadi - Sebes-Körös	359 684	0,23%	Közepes kockázat
48	Kis-Sárréti - Sebes-Körös	337 784	0,21%	Közepes kockázat
52	Remetei - Fehér-Körös	266 158	0,17%	Közepes kockázat
56	Nagy-Sárréti - Berettyó	221 866	0,14%	Közepes kockázat
66	Kis-Sárréti - Berettyó	147 142	0,092%	Közepes kockázat
67	Remetei - Fekete-Körös	137 507	0,086%	Közepes kockázat
72	Békési - Hármaskörös	95 849	0,060%	Alacsony kockázat
104	Nagy-Sárréti - Hortobagy_Berettyó	16 436	0,010%	Alacsony kockázat
131	Érmelléki	3 350	0,002%	Alacsony kockázat

Az Alsó-Tisza tervezési egységen tizennégy 'Magas kockázati besorolású' (rész)öblözetet találtunk. Ezek az öblözeteken a kockázat meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket. További hét öblözet 'Közepes kockázati besorolású', itt a kockázat meghaladja a 100 millió Forintot.

A tervezési egységen található az országos összes kockázat 46,3%-a, mintegy 73 800 millió Ft/év.

Az alábbi táblában a lakóingatlanokat terhelő összes kockázat szerint képezett kockázati rangsorban szereplő sorszámot mutatjuk be a Közép-Tisza tervezési egység (rész)öblözeeteire. A táblában bemutatjuk az elfogadható/közepes/magas kockázatok értékét és a közepes és magas kockázatok összegét. Utóbbi területeken kockázatcsökkentést tartunk szükségesnek.

#### 11. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a lakóingatlan kockázatok alapján

Kockázati rangsor	Öblözet	Lakóingatlan kockázat - összeg [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Elfogadható [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Közepes [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Magas [eFt/év]	Lakóingatlan - kockázat - Közepes+Magas [eFt/év]
1	Szegedi - Dél	6 571 556	1 210 499	5 327 673	33 384	5 361 057
2	Körös-Tisza-Maros közi - Tisza	6 069 454	943 905	3 220 882	1 904 667	5 125 549
3	Szegedi - Észak	3 541 625	563 960	2 919 018	58 648	2 977 666
5	Torontáli	1 852 378	178 473	1 445 355	228 550	1 673 905
6	Csongrádi	1 379 166	153 666	289 569	935 931	1 225 500
12	Nagykunsági - Hkörös	821 532	98 224	268 083	455 225	723 308
13	Békési - Fehér-Körös	712 563	65 736	625 311	21 516	646 827



Kockázati rangsor	Öblözet	Lakóingatlan kockázat - összeg [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Elfogadható [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Közepes [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Magas [eFt/év]	Lakóingatlan - kockázat - Közepes+Magas [eFt/év]
18	Gyulai	540 795	230 360	306 891	3 544	310 435
22	Békési - Kettős-Körös	621 347	401 768	215 873	3 706	219 579
23	Körös-Tisza-Maros közti - Maros	440 009	225 577	212 318	2 115	214 433
29	Sarkadi - Fekete-Körös	173 025	79 529	70 700	22 795	93 495
30	Körös-Tisza-Maros közti - Hármaskörös	537 910	445 003	83 867	9 039	92 906
43	Berettyóújfalui	107 741	89 494	18 247	0	18 247
44	Sarkadi - Kettős-Körös	55 039	36 912	18 128	0	18 128
45	Kis-Sárréti - Berettyó	27 130	12 062	15 068	0	15 068
50	Remetei - Fekete-Körös	14 901	1 958	6 738	6 205	12 943
51	Nagy-Sárréti - Hkörös	77 564	65 962	9 948	1 653	11 602
56	Kis-Sárréti - Sebes-Körös	14 701	7 061	7 640	0	7 640
63	Remetei - Fehér-Körös	46 603	42 746	892	2 966	3 857
67	Sarkadi - Sebes-Körös	34 734	31 875	2 859	0	2 859
90	Békési - Hármaskörös	29 183	29 183	0	0	0
91	Nagy-Sárréti - Berettyó	17 718	17 718	0	0	0
96	Nagy-Sárréti Hortobágy_Berettyó	3 088	3 088	0	0	0
140	Érmelléki	3	3	0	0	0

Az Alsó-Tisza tervezési egységen tizenhét olyan (rész)öblözet van, ahol a közepes, illetve magas ingatlanok kockázat meghaladja az évi 10 millió Ft-ot, tíz, ahol meghaladja a 100 millió Ft/év értéket és öt, ahol meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket.

A tervezési egységen található az ingatlanok kockázat kb. 23 700 millió Ft/év, amelynek 79%-a közepes, illetve magas, mintegy 18 750 millió Ft/év. Utóbbi tekintetében kockázatcsökkentést, illetve kockázatkezelési intézkedéseket tartunk szükségesnek.

### 3.3 Következtetések, javaslatok

A tervezési egységen a veszélyeztetett vagyon kb. 25 340 milliárd Forint. A veszélyeztetett vagyonérték huszonkettő (rész)öblözetben van 100 milliárd Ft felett a huszonnégyből.

Az árvízi kockázat kb. 73 800 millió Ft évente, tizennégy részöblözetben meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket és további hét részöblözetben a 100 millió Ft/év értéket. Jelentős kockázatcsökkenés érhető el, ha ezeken az öblözetekre koncentráljuk az intézkedéseket.

A maximális kockázat értéke kiemelkedő (Kockázat > 10 millió Ft/rc) a Nagykunsági-Hármas-Körös, Szegedi-Észak és Csongrádi részöblözeteken.

A lakóingatlanok kockázata kb. 23 800 millió Ft/év, amely döntő hányada a Szegedi, Körös-Tisza-Maros közti, Torontáli és Csongrádi öblözeteken található. Az átlagos lakóingatlan kockázat meghaladja a 100 000 Ft/év/rc értéket a Szegedi (Észak és Dél), Torontáli, Nagykunsági, KTM-Tisza és Csongrádi részöblözeteken.

Az 1%-os, vagy azt meghaladó elöntéssel veszélyeztetett lakosok száma kiemelkedő a Körös-Tisza-Maros közti – Tisza részöblözeteken (184 ezer fő), magas a Gyulai (84 ezer fő), Békési- Fehér-Körös (60 ezer fő), Szegedi-Dél (49 ezer fő) és Csongrádi (46 ezer fő) részöblözeteken. Az emberi élet kockázatának maximum értéke az Alsó-Tisza tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek mindegyikén az *Elfogadható vagy Tolerálható kockázati* kategóriába tartozik.

A kiemelt kulturális örökség érintettsége nem számottevő, összesen 90 400 m<sup>2</sup> a tervezési egységen, jelentős terület érintett a KTM és Szegedi öblözeteken.

Potenciális szennyezőforrás legnagyobb számban a KTM, Nagy-Sárrét, Kis-Sárrét, Berettyóújfalu, Sarkadi, Békési, Gyulai, Szegedi öblözeteken található. Összesen 3 660 db potenciális szennyezőforrás érintett. Az ökológiai szempontból értékes és vízkedvelő területek legnagyobb mértékben a Körös-Tisza-Maros közti, Sarkadi, Nagy-Sárréti és Nagykunsági öblözeteken található. Védett terület mindegyik öblözeteken található, legtöbb a Szegedi, Csongrádi, KTM, Kis-Sárréti és Nagykunsági öblözeteken.

Fentiek alapján kiemelt kockázatú öblözet;

- I. Békési - Fehér-Körös
- II. Békési - Kettős-Körös
- III. Csongrádi
- IV. Gyulai
- V. Körös-Tisza-Maros közti - Hármas-Körös
- VI. Körös-Tisza-Maros közti – Maros
- VII. Körös-Tisza-Maros közti – Tisza
- VIII. Nagy-Sárréti – Hkörös
- IX. Nagykunsági – Hkörös
- X. Sarkadi - Fekete-Körös
- XI. Sarkadi - Kettős-Körös
- XII. Szegedi – Dél
- XIII. Szegedi – Észak
- XIV. Torontáli

Az országos összes kockázat 80%-a húsz öblözetre esik, amelyből tíz részöblözet az Alsó-Tiszán található, ezek; Körös-Tisza-Maros közti – Tisza, Szegedi – Dél, Szegedi – Észak, Nagykunsági – Hkörös, Csongrádi, Békési - Fehér-Körös, Gyulai, Békési - Kettős-Körös, Torontáli, Körös-Tisza-Maros közti - Hármas-Körös.

## 4 Kockázatkezelési lehetőségek összefoglaló bemutatása

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

*„1. § (1) E rendelet hatálya kiterjed*

- a) a vizek többletéből eredő kockázat előzetes becslése (a továbbiakban: előzetes kockázatbecslés),*
- b) az árvízi és belvízi veszély- és kockázati térképek (a továbbiakban: veszély- és kockázati térképek), valamint*
- c) az árvízi és belvízi kockázatkezelési tervek (a továbbiakban: kockázatkezelési tervek) készítésére, egyeztetésére, nyilvánosságra hozatalára.”*

E mentén a korábbi fejezetekben bemutatuk a kockázati térképeket és a kockázatértékelést, beleértve az értékeléssel szorosan összefüggő célkitűzéseket és értékelési szempontok rendszert.

Elvégeztük az árvízi elöntésnek kitett területek bemutatását és értékelését, amelyet térképek és táblázatok segítségével mutatunk be. Ugyanebben a fejezetben kitérünk a veszélyzónák, a területhasználatok, érintett lakosság, vagyonértékek és a kárfüggvények ismertetésére. Az alapadatok komplex halmazának, a *kitettségnek* a vizsgálata szükséges volt ahhoz, hogy megismerjük a veszélyeztetett értékeket és számítani tudjuk a kockázatokat.

A kitettség vizsgálatára alapozva, és a veszély mértékének ismeretében megtörténhetett az árvízi kockázatok értékelése. Összefoglalóan bemutatjuk a tervezési egységen található ártéri öblözeteken jelenleg is aktív árvízvédelmi műveit.

Majd maga a veszélyeztetettség kialakulási okának feltárása után következnek a kockázatkezelési lehetőségek.

Ezek a jövőbeli tervezés során lesznek fontos megoldási lehetőségek, ezért ebben a dokumentációban csak említés szintjén foglalkozunk velük. 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) szerint:

*„7. § \* (1) A veszély- és kockázati térképek alapján a Duna vízgyűjtőkerület magyarországi részére Országos Árvízi Kockázatkezelési Konceptiót (a továbbiakban: Konceptió) kell készíteni, mely tartalmazza az országos szintű árvízi kockázatkezelési célkitűzéseket, alapelveket és prioritásokat az árvízi kockázatkezelés rendje, a kockázatkezelés és a kockázatviselés, valamint a kockázatok csökkentése tekintetében. A Konceptió kiterjed az árvíznek és a belvíznek az emberi egészségre, az emberi javakra, a környezetre, a kulturális örökségre és a gazdasági tevékenységre gyakorolt lehetséges káros következményeinek csökkentésére, valamint - amennyiben indokolt - a nem szerkezeti jellegű intézkedésekre, az árvíz és belvíz valószínűségének csökkentésére összpontosítva.”*

Tehát az árvízi kockázat mérséklése az élet és a vagyoni veszteségek csökkentésére szolgál, a veszélyes események hatásának elkerülésével vagy csökkentésével. A kockázatcsökkentési intézkedések magukba foglalnak adaptációs intézkedéseket is, amelyek erősítik a közösségek és létesítmények rugalmasságát azáltal, hogy a veszélyes esemény után növelik a közösségnek a normális életvitelre való minél gyorsabb visszaállást. Amint egy közösség megéri az árvízi elöntésekből származó kockázatok rá vonatkozó mértékét, könnyebben tudja azonosítani az adott helyzeti, környezeti feltételeknek megfelelő intézkedéseket.

A következőkben összegyűjtöttük a lehetséges kockázatkezelési intézkedéseket, ahol a sor végén szereplő rövidítések jelentése: Elöntés típus, ahol alkalmazható az intézkedés: **Á(rvíz)/K(isvízfolyások árvizei)/B(elvíz)**; **ÁKK1**: ÁKK1 során alkalmazott intézkedés; **VGT** – Vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés.

## 4.1 Társadalmi tudatosság, társadalmi részvétel és a biztosítás

### **Közösségi képzés, tájékoztatás és figyelemfelkeltő tevékenységek**

A közösségi képzés és figyelemfelkeltő tevékenységek tanácsokkal látják el a lakókat, cégtulajdonosokat, lehetséges ingatlan vásárlókat és látogatókat az árvizekről, veszélyes területekről, és a hatásokat mérséklő tevékenységekről, melyek alkalmazhatóak annak érdekében, hogy csökkentsék saját maguk és tulajdonuk számára az árvízi kockázatot. Példák:

- Könnyen elérhető aktuális veszély- és kockázati térképek (Á/K/B – ÁKK1)
- Segédlet a térképek értelmezéséhez (Á/K/B – ÁKK2 tervezett)
- Kommunikációs terv (Á/K/B)
- Társadalmi szerepvállalás tervezése (Á/K/B)
- Tervezés társadalmisítása (Á/K/B)
- Informálás, tájékoztatás (Á/K/B – ÁKK1)
- Figyelmeztetés, riasztás (Á/K/B)
- Az árvíz kockázat-kezelés oktatási tevékenység tervezése (Á/K/B)
- Tájékoztatás az egyéni, egyedi kockázatsökkentő intézkedésekről (Á/K/B)

### **Pénzügyi szabályozó és kompenzációs eszközök**

- Biztosítás (Á/K/B)
  - o Állami biztosítás
  - o Biztosítótársaságok
- Pénzügyi ösztönzők (Á/K/B)
- Pénzügyi negatív ösztönzők (Á/K/B - ÁKK1 (hullámtéren))
- Kockázatok és veszteségek tervezett megosztása (Á/K/B)
- Kompenzáció

## 4.2 Természetes vízvisszatartó intézkedések

A természeti erőforrások képezhetik a védelmi tevékenységek részét azáltal, hogy megőrzik vagy visszaállítják a természetes területeket (például hullámtérek, vizes élőhelyek, mélyfekvésű területek), így elláthatják természetes feladatukat és ezzel csökkenthetik az árvizek hatását.

Természetes vízvisszatartó intézkedéseket meg lehet határozni a vízgyűjtőre, jellemzően dombvidéki vízvisszatartás és síkvidékre.

### **Vízgyűjtő szintű (dombvidéki) vízvisszatartás**

- Területi szabályozások a vízgyűjtőn – integráció a településszerkezeti tervekkel (K)
- Burkolt felszínekről történő lefolyáscsökkentés, szabályozás (K)
- Továbbfejlesztett erdészeti gyakorlatok, például újra erdősítés vízgyűjtőn vagy szelektív kitermelés a hullámtéren, erdőpopuláció fenntartása (K)
- Erózió és hordalék szabályozás (K)
- A talajjavítás átalakítása (K/B)

**Síkvidéki vízvisszatartás**

- Nyílt ártéren a vízmegtartására alkalmas területek megőrzése, helyreállítása (Á – ÁKK1 (Nagyvízi mederkezelési tervek))
- Hullámtér megfelelő területein a vízmegtartására alkalmas területek megőrzése, helyreállítása (Á – ÁKK1 (Nagyvízi mederkezelési tervek))
- Hullámtér bővítés (Á – VGT intézkedés is)
- Vizes élőhely védelme a hullámtéren (Á – VGT intézkedés is)
- Korábbi árterek visszaállítása a vízmegtartásba szabályozott körülmények között (Á – VGT intézkedés is)

**Holtágak összekapcsolása a folyóval**

- o Szabályozott vízkivezetés mentett oldali mélyen fekvő területekre

**4.3 Nem szerkezeti jellegű tevékenységek**

A nem szerkezeti megoldásokon alapuló megelőző intézkedések arra lettek kitalálva, hogy az árvízi kockázatok ne növekedjenek. Csökkenteni tudják az árvízzel szembeni jövőbeli kitettséget, főleg azokon a területeken, ahol a fejlesztés még nem történt meg, vagy ahol a főbb tevékenységek még nem valósultak meg. Például:

- Jogszabályok felülvizsgálata (Á/K/B)
- Jogszabályalkotás (Á/K/B)
- Tározók üzemirányításának fejlesztése (Á/K)
- Átfogó területhasználati tervezés (Á/K/B – ÁKK1)
  - o Építési szabályozás
  - o Területfejlesztésbe történő integrációja az árvízveszélyes területeknek
  - o Egyensúlyi állapot kialakítása a gazdasági fejlődés és az urbanizáció, valamint a víz visszatartására és tározására szükséges helyigény között
- Biztosítási zónák definiálása (Á/K/B – ÁKK2 tervezett)
- Hullámtér, nyílt ártér fejlesztési előírások (Á/K)
- Kockázatvállalási képesség társadalmi-gazdasági vizsgálata (Á/K/B)
- Veszélyzónák meghatározása (Á/K/B – ÁKK1)

**4.4 Egyedi, tulajdonvédelmi intézkedések**

A tulajdonvédelmi intézkedések a meglévő épületeket védi vagy az épület módosításával, hogy az ellenálljon az árvizeknek, vagy eltávolítja az épületet a veszélyeztetett területekről. Például:

- Épület áthelyezése (Á/K/B)
- Terület/telek megvásárlása (Á/K/B)
- Építési szint magasabbra helyezése (Á/K/B)
- Épület védelme érdekében, elöntéssel szembeni helyi/egyedi akadály telepítése (Á/K/B)
- Épület áttervezése (Á/K/B)
- Árvizeknek ellenálló építmények (Á/K/B)

## 4.5 Szerkezeti intézkedések

### **Árhullám kialakulását és csökkentését célzó intézkedések**

A műtárgyak fejlesztésével és építésével kapcsolatos intézkedések azzal mérséklik az árvizek hatását, hogy módosítják annak természetes lefolyását. Már meglévő gátak és töltések szerkezetének fejlesztése megfelelő alternatíva lehet. Habár a városiaknak így is tisztában kell lenniük a fennmaradó kockázattal. Példák:

- Árvízi tározás
  - o Komplex tározó (Á/K – ÁKK1)
  - o Árvízcsúcs-csökkentő tározó (Á/K – ÁKK1)
  - o Szükségtározó (Á)
  - o Záportározó (K)
  - o Oldaltározó (Á)
  - o Medertározó (Á/K)

### **Árvízvédelmi intézkedések**

Az árvízvédelmi intézkedések elsődleges célja, hogy a már kialakult árhullámot károkozás nélkül levezessük a területről.

- Árvízvédelmi töltések (Á – ÁKK1)
- Mobil-falak (Á/K)
- Folyószabályozás (Á)
  - o Meder vonalvezetésének módosítása
  - o Mederszelvény bővítés
- Elkerülő csatorna építése (Á/K)
- Szabályozott vízkivezetés a mentett oldalra (Á)

## 4.6 Árvízvédekezés

### **Árvízvédelem a töltések mentén**

- Árvízi védekezés a töltések mentén (Á)
- Lokalizáció (Á)

### **Lokalizációs intézkedések**

A lokalizációs tervekben foglalt intézkedések. Példák:

- Térségi lokalizációs vonalak fejlesztése (Á)
  - o Út-, vasút töltések terelőműként való funkciói
  - o Elzárási helyek azonosítása, elzárás tervezése
- Helyi védekezési intézkedések (Á)
  - o Körtöltések
  - o Nyúlgát építés
  - o Elzárási helyek
- Rendszeres ellenőrzési rendszer működtetése (Á)

## 4.7 Figyelmeztető és előrejelző rendszerek

### **Vészhelyzeti szolgáltatási lépések**

Habár nem tipikus kockázatcsökkentési technikák, a vészhelyzeti szolgáltatási lépések minimalizálják az árvízi elöntés hatását az embereken és ingatlanokon. Ezek a tevékenységek általában rögtön az elöntési esemény előtt, alatt vagy válaszként jelennek meg. Példák:

- Előrejelző és tájékoztató rendszer (Á/K)
- Helyi vízkárelhárítási tervek (K)
- Kritikus létesítmények védelme (Á/K)
- Kitelepítés, kárcsökkentés (Á/K)
- Árvíz utáni helyreállítási intézkedések (Á/K)

## 4.8 A szennyezés megelőzése – Összhang a VGT-vel

- Alternatív megoldások tervezése és megvalósítása, hogy a vízelosztó- és csatornarendszerek működése garantált legyen
- A felszíni lefolyásból származó diffúz szennyezés, a felszíni lefolyás és az infiltráció minimalizálása
- A tárolt anyagok megítélése toxicitásuk, gyúlékonyságuk, robbanásveszélyességük, és ökotoxicitásuk szempontjából
- Veszélyhelyzet kezelési tervezés
- Nemzetközi és regionális monitoring-, jelentő- és figyelmeztető rendszerek működtetése



## 5 Fogalmak, definíciók

### 5.1 Alapfogalmak

#### **Árvízvédelem**

Általánosságban az árvízvédelem az a tevékenység, melynek célja az árvízkárok elhárítása, illetve csökkentése. A cél érdekében kifejtett tevékenység két nagy feladatkörre osztható: árvízmentesítésre és árvízvédekezésre.

#### **Árvízmentesítés**

Az árvízmentesítés valamely árvízjárta terület mentesítése az árvíz kártételeitől. Ez egy megelőző tevékenység, ami során létrehozunk az árvízvédelmi műveket, és elvégezzük azok fenntartási, karbantartási munkáit. Az árvízmentesítés tehát veszélyt megelőző munka, melyet hosszabb folyószakaszra vagy egész vízrendszerre kiterjedő, átfogó tervek alapján végeznek.

#### **Árvízvédekezés**

Ezzel szemben az árvízvédekezés azt a tevékenységet jelenti, amelyeket az árvíz idején kell végezni annak érdekében, hogy az árvízvédelmi létesítmények feladatuknak megfelelően működjenek.

#### **Ártér**

Az ártér a folyó árvizei által védművek kiépítése nélkül elöntésre kerülő terület. Az ártér árvízvédelmi művekkel (töltésekkel) védett része a mentesített ártér, nem védett része a nyílt ártér vagy hullámtér.

#### **Magaspart**

A magaspart egy árteret természetes módon határoló domborzati határ.

#### **Hullámtér**

A hullámtér a középvízi meder és a töltés közötti tér, melyet az árvíz az árvízvédelmi művek kiépítése után is akadálytalanul elönt.

#### **Árvízvédelmi töltés**

Árvízvédelmi töltés olyan víztartásra méretezett földmű, mely a terep fölé emelkedő árvíz szétterülését a hullámtérre korlátozza. Az árvízvédelmi töltés méreteit, egyéb fizikai paramétereit (magasság, keresztmetszet, tömörség stb.) szigorú műszaki előírások határozzák meg.

#### **Árvízvédelmi öblözetek (ÁKK-s definíció)**

Árvízi elöntés által veszélyeztetett terület. Ezen belül lehet védett és nyílt ~.

Védett ~: A veszélyeztetett terület azon része, amelynek elöntését meghatározott árvízvédelmi fővédvonalak akadályozzák. Határait egyrészt maguk a fővédvonalak, másrészt az ezeken bárhol bekövetkező tönkremenetel esetén jelentkező elöntés kiterjedésének, vagy egy másik öblözetnek határvonala alkotják. A potenciálisan lehetséges elöntéseket a fővédvonalak mentén 0.001 túllépési valószínűséggel jelentkező tetőző árvízszintek (s az ezekhez kapcsolódó árhullám alakok) alapján határozzuk meg.

Nyílt ~: A veszélyeztetett terület azon része, amelynek elöntését nem akadályozzák árvízvédelmi fővédvonalak. Valamely nyílt ~ határait egyrészt egy meghatározott folyószakasz, másrészt a folyószakasz valamelyik partoldalán kilépő árvízi elöntés kiterjedésének, vagy egy másik öblözetnek határvonala alkotják. A potenciálisan lehetséges elöntéseket a folyószakasz felső szelvényében 0.001 túllépési valószínűséggel jelentkező tetőző árvízszint (s az ehhez kapcsolódó árhullám alak) alapján határozzuk meg.

### **Mértékadó árvízszint**

A vízfolyások mentén létesítendő művek magasságát a az úgy nevezett mértékadó árvízszint (MÁSZ) alapján határozzuk meg. Ez a vízállás, amelyre felkészülni szükséges. A MÁSZ országonként/városonként eltérő metodika alapján kerülhet meghatározásra.

### **Árvízvédelmi műtárgyak**

Az árvízvédelmi műtárgyak az árvíz kizárását, beeresztését vagy annak szabályozott ütemű levezetését szolgáló műszaki megoldások, amelyek gát részét képezik (árvízkapu, a szükségtározó töltő-ürítő műtárgya, a völgyzárógát árapasztó műtárgya stb.).

### **Árvízvédelmi fal**

Árvízvédelmi fal az árvízvédelmi töltés magasítása vasbeton szerkezettel, melyet jellemzően belterületi szakaszokon alkalmaznak töltések helyett a rendelkezésre álló szűk hely miatt.

### **Árvízi tározó**

Az árvízi tározó arra szolgál, hogy az árvízi vízhozam egy részét az ármentesített terület kis értékű, előre meghatározott részén tározza. E megoldás olyan vízfolyások mellett ideális, ahol az árhullám levonulása csak néhány óráig, esetleg egy-két napig tart.

### **Árvízvédelmi készülség és fokozatai**

A készülség egyes fokozatait (I-III.) és az ezeknek megfelelő intézkedések végrehajtását akkor kell elrendelni, ha az áradó víz az adott fokozatra mértékadó vízállást elérte, és további áradás várható. A készülségi szintekhez hozzárendelt feladatok eltérőek lehetnek az adott vízfolyás felvízi, középvízi és alvízi szakaszán. Az alábbiakban a Duna középvízi szakaszának árvízvédelmi készülségi szintjeihez rendelt feladatokat részletezzük.

Az **I. fokú készülséget** akkor vezetik be, mikor **a víz a védvonal lábát teljes hosszban eléri**. A készülség elrendelésekor a szakasz-védelemvezetőnek a védelmi szakaszt be kell járnia, és a műtárgyak állapotát meg kell vizsgálnia, azokat le kell zárni. A készülség ideje alatt 12 órás nappali őrszolgálatot kell tartani.

A **II. fokú készülséget** abban az esetben rendelik el, ha a bekövetkezett vízállásnál már nem elegendő a nappali figyelőszolgálat, és **védekezési beavatkozásokra kerülhet sor**. A készülség tartama alatt éjjel-nappali őrszolgálatot kell tartani, a vízállásokat naponta 6, 12, 18, 24 órakor kell leolvasni, feljegyezni és jelenteni.

A **III. fokú készülséget** olyankor vezetik be, **mikor az árvíz szintje eléri a mértékadó vízmércén a fokozathoz tartozó meghatározott vízállást**. A készülség elrendelésekor vészöröket kell állítani a veszélyes árvízvédelmi töltések és műtárgyakhoz, amiknél a szakadás veszélye fent áll. A vízállásokat 2 óránként kell leolvasni, feljegyezni és jelenteni. A tetőző árvízszintek rögzítéséről és beméréséről, a vízhozammérésről, továbbá a légi megfigyelésről gondoskodni kell.

**Rendkívüli készülség:** Abban az esetben, ha az áradó víz az eddig észlelt legmagasabb vízállást megközelíti és további jelentős áradás várható; ha elháríthatatlan jégtorlasz keletkezett; ha töltésszakadás veszélye fenyeget vagy az bekövetkezett, a vízügyi igazgató haladéktalanul köteles a miniszternek javaslatot tenni a rendkívüli készülség **elrendelésének** kezdeményezésére. Ebben az esetben a veszély mértékének megfelelő számú, de legalább két árvízvédelmi osztagot köteles a területileg illetékes vízügyi igazgató a helyszínen készenlétben tartani, továbbá ha szükséges a töltések és a műtárgyak vizsgálatára külön különleges felszerelésű csoportokat kell igényelni és a helyszínen készenlétben tartani.

## 5.2 Speciális fogalmak

### A kockázatszámítás

A kockázat definíció szerint az éves átlagos várható kár, melyet az esemény előfordulási valószínűségének, az esemény mértékének, a kitettségnek, és a kitettség sérülékenységének függvényében számolunk. A kockázatszámítást cellánként végezzük el, kiértékelését település, ártéri öblözet, tervezési egység és országos szinten végezzük el. A kockázati érték tartalmazza az évente lehetségesen előforduló összes lehetséges elöntési esemény előfordulási valószínűségét, az eseményekhez tartozó becsült vagyoni kárt és képezi a becsült kár éves várható értékét. Az az érték, amit minden évben kockáztatunk. A vagyoni kockázat számításának alapegyenlete:

$$K_k = FVE_{j,k} * CM_{j,k} * \sum_i P_i * [(KF(H))_{i,k,j}] \quad (1)$$

ahol;

i – az elöntési scenárió jele

j – a területhasználati kategória jele

k – a cella sorszáma

$CM_{j,k}$  – j területhasználat mértéke k cellában (50x50 m esetén 2500 m<sup>2</sup>)

$P_i$  – i scenárió valószínűsége [-]

$H_{i,k}$  – k cellában kialakult vízmélység i scenárió esetén [m]

$FVE_{j,k}$  – j területhasználat fajlagos vagyoneértéke k cellában [Ft/m<sup>2</sup>]

$[(KF(H))_{i,k,j}]$  – j területhasználat kárfüggvény értéke  $H_{i,k}$  mellett [VE arányában]

$K_k$  – kockázati érték k cellában [Ft/időhorizont]

### Kockázati térkép

A kockázati térkép az elöntéssel veszélyeztetett területen mutatja meg a kockázati értékek területi megoszlását. A kockázati térkép alatt alapvetően vagyoni kockázatokat értünk, amely az elöntéssel veszélyeztetett területen, elöntésnek kitett vagyoneérték károsodásával foglalkozik. Az elöntési szimulációk alapján meghatározzuk az elöntési eseményekhez tartozó károkat és „súlyozzuk” az elöntési esemény előfordulási valószínűségével. Mivel többféle mértékű elöntési esemény alakulhat ki ugyanazon a területen, ezekhez tartozóan a károsodás mértéke is változik. A kockázatszámításnál minden lehetséges eseményt figyelembe veszünk és ezáltal a becsült kár átlagos értékével számolunk. Így kapunk éves átlagos várható kár értéket a veszélyeztetett terület minden egyes területegységére (pl.: 20x20 méteres raszter), amely térkép egy térinformatikai állomány. A kockázati térkép célja a várható károk becslése és területi eloszlása, amely egyrészt a kockázatkezelési tervezés számára alapinformáció, másrészt tájékoztató információ a társadalom különböző szereplői számára. Léteznek nem vagyoni kockázati térképek, mint az emberi élet kockázata, a kulturális örökség kockázata és az ökológiai kockázat, ezeket külön értelmezzük.

### Területhasználat

A területhasználati térképek határozzák meg számunkra azt, hogy a veszélyeztetett területen milyen területhasználati kategóriák találhatóak. A területhasználati térképet az ÁKK projekt állítja elő. Alapinformáció a területi kitettség értékeléséhez, amely során a területhasználati kategóriákhoz további adatok kapcsolunk, mint a fajlagos vagyoneérték és a kárfüggvények. A területhasználati térkép

tartalmaz további kiemelt jelentőségű területi információkat, mint például jelentős ipari területek, jelentős közigazgatási intézmények, jelentős infrastruktúrák.

### **Vagyonértékelés**

A vagyonértékelés a kitett vagyonérték meghatározásához és a károk becslésére szolgál. A területhasználati térkép kategóriáihoz igazodva országos vagyonértékelés áll rendelkezésre. Ennek keretében meghatározásra került az egyes területhasználati kategóriák fajlagos vagyonértéke [Ft/m<sup>2</sup>], ami által becsülni lehet az árvízzel veszélyeztetett területek vagyonértékét.

### **Kárfüggvények**

Az előntésből származó károk mértékének becslésére szolgál, amely területhasználati kategóriánként határozza meg az előntéstől függő tönkremeneteli arányt. Bizonyos területhasználati kategóriák esetében (pl.:vizek, vizes élőhelyek és előntést kedvelő természetközeli területeket) nem számolunk károsodással, mert ez esetekben az előntés nem okoz kárt vagy akár hasznos is lehet.

### **Kitettség**

A kitettség a veszélyeztetett területen a területhasználatokat, és az ehhez kapcsolódó vagyonértékek és kárfüggvények együttesét jelenti.

### **Elfogadható (tolerálható) kockázat (acceptable vagy tolerable risk)**

Az azonosított kockázat azon része, amely további csökkentés nélkül is megengedett. Az elfogadható kockázat tehát az a kockázat, amely az érintettek (tervező, megrendelő, felhasználó, társadalom) számára elfogadható.

*Például a halálos kimenetelű közlekedési balesetek száma hazánkban 2012-ben 541 volt (a közel 10 milliós népességből). Az a tény, hogy naponta részt veszünk a közlekedésben igazolja, hogy elfogadjuk ezt a kockázatot, azaz a társadalom számára ez a szám elfogadható kockázatot jelent. Ennek ellenére természetesen folyamatosan szem előtt tartott célkitűzés a közúti balesetek számának csökkentése. E példa jól mutatja, nem egyszerű feladat, hogy miként definiáljuk, hogy hol van az elfogadható kockázat határa. Mindezek ellenére, az elfogadható kockázat meghatározása kulcsfeladat, ugyanis ez ad a kockázatcsökkentési tevékenység számára iránymutatást.*

Egy műszaki rendszer tervezőjének és üzemeltetőjének általános kötelessége a kockázat "lehető legkisebb ésszerűen megvalósítható" (angol rövidítéssel: ALARP) szintre való csökkentése. Ugyanakkor tekintettel arra, hogy a kockázat nem szüntethető meg teljesen, szükségszerűen létezik arányosság a kockázat és annak csökkentésére irányuló intézkedések között. E kérdésből adódik a kockázatcsökkentés szükséges mértékének meghatározása, mely során az alábbi ábrán ismertetett ALARP alapelv is iránymutató.

A műszaki rendszert tervező mérnök három eshetőséggel találkozhat:

- A feltárt kockázat kizárólag csak extrém körülmények között fogadható el.
- Vannak olyan esetek, amikor a kockázat elfogadható mértékű. Ezekben az esetekben a mérnök elengedhetetlen feladata, hogy részletesen elemezze miként érvényesíthető az ALARP alapelv, és kizárólag csak akkor ne végezzen el további kockázatcsökkentési tevékenységet, ha az nem kivitelezhető vagy a kivitelezés költsége nem áll arányban a várható előnyökkel. A kockázat akkor is tolerálható, ha a veszélyhelyzetet jelentő műszaki rendszer általánosan előnyös a társadalomra és az emberekre, és ezen előnyök mértéke messze meghaladja a kockázat mértékét (pl. atomenergia).
- Azokban az esetekben, amikor a kockázat általánosságban is elfogadható, nincs szükség a kockázat további csökkenthetőségének elemzésére.

**Magas/jelentős kockázat**

A kockázati értékelés alapvetően lényeges eleme a magas/jelentős kockázatok megkülönböztetése az elfogadható kockázatoktól. A magas/jelentős kockázatu területek azok a területek ahol a kockázat a *nem elfogadható kategóriák* valamelyikébe esik. E területeket térképi eszközökkel ábrázoljuk, ezeken a területek a kockázatok csökkentése szükséges.

**Konfliktusos helyek**

A konfliktusos helyek annyiban térnek el a magas/jelentős kockázatu területektől, hogy tartalmazhatnak egyéb, nem vagyoni területi elemeket, amelyek jelentős árvízi veszélynek vannak kitéve és amely területeken a veszély csökkentése lehet szükséges.

**Nem elfogadható kockázat (unacceptable risk)**

Az azonosított kockázat azon része, amit vagy megszüntetni, vagy csökkenteni kell.

**Fennmaradó kockázat (residual risk)**

Az azonosított kockázat azon része, ami a teljes kockázatkezelési folyamat után, azaz a kockázatcsökkentési tevékenység eredménye után megmarad. Sikeres kockázatmenedzsment esetén mértéke alacsonyabb mint az elfogadható kockázat.

**Kár/károsodás (harm)**

A kár/károsodás fogalom a baleset bekövetkeztének életre, egészségre, környezetre és anyagi javakra vonatkozó elkerülendő eredményét jelöli. A vagyoni kár értékét a területhasználati kategóriától függő vagyoneérték, kárfüggvény és az előntési jellemzők (vízmélység, víz áramlási sebessége) alapján becsüljük. A nem vagyoni kárt az előntési jellemzők kategorizálásával vizsgáljuk és becsüljük.

**Biztonság (safety)**

A biztonság nem más, mint „Mentesség olyan feltételektől melyek bekövetkezése halált, sérülést, foglalkozási ártalmat, készülékben, tulajdonban károsodást és veszteséget, illetve üzleti veszteséget okozhat” (MIL-ASTD882B:1984-es szabvány definíciója szerint). Biztonságról tehát akkor beszélhetünk, ha a kockázateértékelés során megállapítjuk, hogy nincs nem elfogadható kockázat, illetve olyan sikeres kockázatcsökkentési tevékenységet végeztünk, mely hatására a kockázat az elfogadható kockázati szintre csökkent (Mindez az *ISO/IEC guide 50* szerint a biztonság definíciója). A biztonság csak az elfogadható kockázattal összefüggésben értelmezhető fogalom.

**Kockázatkezelés, kockázat menedzsment (risk management)**

A kockázatelemzési, kockázat kiértékelési és kockázatszabályozási feladatokkal kapcsolatos irányítási elvek, eljárásrendek és gyakorlat módszeres alkalmazását jelenti. A kockázatok kezelése kockázateértékelés és kockázat csökkentés/szabályozási lépésekből áll.

**Kockázatelemzés (risk analysis)**

A rendelkezésre álló információk módszeres felhasználása a veszélyek és kockázatok azonosítása érdekében végzett elemzés. A kockázatelemzés az elemzés alkalmazási területének meghatározását, a kapcsolódó veszélyek azonosítását és a kockázat becslését foglalja össze.

**Kockázateértékelés (risk assessment)**

A kockázatelemzési és kockázat kiértékelési részfolyamatokra osztható.

**Veszélyazonosítás (hazard identification)**

A veszély meglétének felismerésére és jellemzőinek meghatározására vonatkozó eljárást értjük.

**Kockázatbecslés (risk estimation)**

Az elemzett kockázatok mértékének meghatározására használatos eljárás. A kockázatbecslés a következő lépésekből áll: gyakoriságelemzés, következményelemzés és ezek integrálása. A kockázatértékelés második lépése a kockázat kiértékelés (kockázat-megítélés) [*risk evaluation*]: olyan folyamat, amelynek során a kockázatelemzés alapján kiértékelik a kockázat elfogadhatóságát.

### **Kockázatszabályozás (risk control)**

A kockázatok kezelésével és/vagy a kockázatok csökkentésével összefüggő döntéshozatali folyamatot jelenti.

### **Folyamatos kockázatmenedzsment (Continuous Risk Management (CRM))**

Széles körben alkalmazott technika, amely például kockázati elemeket tartalmazó projektek menedzsmentjére is alkalmas. A CRM iteratív és adaptív folyamat, mely minden tevékenysége az előzőre épül, felhasználva a korábbi lépések során feltárt információkat, folyamatosan csökkentve a kockázatot.

### **Kockázatcsökkenés számítása**

Az árvízi veszélyt, illetve kockázatot befolyásoló intézkedés hatására elért eredményt kockázatcsökkenés számításával becsüljük, az intézkedést követő kockázatok és az intézkedés nélküli állapot kockázatának különbsége adja. A tervezési időhorizontra az éves, maradó kockázatokat összegezzük, és számítjuk jelen értékre az intézkedés nélküli állapotra és az intézkedést követő állapotra. A kockázatcsökkenést a tervezési időhorizont függvényében kell meghatározni, időbeli változékonysága függ az intézkedés működésétől.

### **Emberi élet kockázata**

Az emberi élet kockázatát az elöntésből származó terhelés, az elöntés előfordulási valószínűsége és a laksűrűség függvényében számítjuk. Az emberi élet kockázatát a veszélyeztetettség mértéke határozza meg és csak a beépített területekre számoljuk. Az emberi élet kockázat számításának a célja, hogy stratégiai szinten vizsgáljuk, hogy milyen mértékben vannak a lakosok kitéve veszélynek, de nem célunk, hogy egyes településrészekre, ingatlanokra meghatározzuk az életveszélyt. A kockázati értéke alapján becsülhetjük, hogy mekkora lakosság van kitéve életveszélynek, sérülésnek vagy következtethetünk az életvitelben okozott problémák mértékére.

Az emberi élet kockázati térképe a terhelés – elöntési vízmélység és valószínűség – és a beépítés mértékének függvényében mutatja az élet, egészség és élhetőség veszélyeztetettségének mértékét. Az ábrázolt öt kategória az *elfogadható – tolerálható – közepes – magas – kiemelt* besorolást fedi. Az emberi életet veszélyeztető vízmélységek a *közepes – magas – kiemelt* kategóriában fordulnak elő.

### **Haszon-költség arány**

Az árvíz kockázat-kezelési tervezést tekintve a változatok értékelésének egyik sarokpontja az intézkedések haszon-költség értékelése.

A haszon-költség arány számlálójában (~haszon) számítjuk a kockázatcsökkenés mértékét a tervezési időtávra (30 év), a nevezőjében (~költség) a beruházással kapcsolatos költségeket és a maradó kockázatokat.

### **Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint**

Az ártéri öblözetekre előzetes, területfejlesztési szempontú konfliktus-feltérési értékelés. Az előzetes értékelés célja, hogy meghatározzuk azokat a területeket és öblözeteket, ahol a magas jelen idejű kockázat miatt mindenképp szükséges árvízi kockázatkezelési intézkedések, azon belül is szerkezeti intézkedések alkalmazása. A szerkezeti intézkedéseket elsősorban azokon a területeken 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.

#### ***Nem szerkezeti intézkedések területrendezési szabályozással***

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. Ennek megfelelően a nem szerkezeti intézkedések két csoportra oszthatók:

- Egyrészt a területrendezési tervek szabályozási övezeteinek kijelölése, majd az ezek alapján készülő településrendezési tervek és helyi építési szabályzatok előírásai, amellyel megakadályozható, hogy a jövőben növekedjenek a kockázatok.
- Másrészt a - bizonyos tájhasználatokhoz köthető, úgynevezett - földalapú támogatások bevezetése, amelyek biztosítják olyan területhasználatok kialakulását, amelyek alacsonyabb kockázatot jelentenek, illetve potenciális vízvisszatartási területként jelenhetnek meg, amelyek víz retenciós ökoszisztéma szolgáltatásaikkal segítik az árvizek kezelését.



## 6 Irodalomjegyzék

Dr. Abonyi János, Dr. Fülepi Tímea: Biztonságkritikus rendszerek tananyag, Pannon Egyetem, 2014.

ISO/IEC Guide 51:2014 (E): Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards

Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok (szerkesztette: Dr. Szilágyi Lajos): Árvízi kockázatszámítási tanulmányok XII. In: Nagy László: A kockázatszámítás jelentősége a hidrológiai katasztrófák megelőzésében. Budapest, 2005. pp. 41-197.

Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok (szerkesztette: Dr. Szilágyi Lajos): Árvízi kockázatszámítási tanulmányok XII. In: Orlóci István, Szesztay Károly: Árvízi kockázat a Tisza vízrendszerében Budapest, 2005. pp. 347-396.

Dr. Szesztay Károly: Az Alföld vízháztartása: A víz szerepe és jelentősége az Alföldön (2000.) p. 12.

## 7 Mellékletek

1. melléklet: Területhasználati kategóriarendszer
2. melléklet: Vagyoneérték táblázatok
3. melléklet: Kárfüggvények
4. melléklet: Lokalizációs lehetőségek

## 8 Függelék

### 8.1 ÁKIR értékelési paraméterek

19. táblázat: Értékelési szempontokhoz tartozó paramétereket és eredmény

Értékelési szempont	Tábla	Értékelési paraméter
Vagyonérték	1	- összegzett vagyonérték (mFt) - veszélyeztetett vagyonérték (mFt)
	2	- vagyonérték eloszlás területhasználati kategóriáként (%)
Veszélyérték	3	- veszélyérték maximum (-) - veszélyérték átlag (-)
	4	- veszélyzóna kategóriához tartozó terület nagysága (ha) - beépített és beépítésre szánt területek aránya a veszélyzónákon
Elérési idő*	5	- Az előntési területen található települési raszterhez tartozó legkisebb elérési idő (óra, perc) - Az előntési területen található összes településhez tartozó elérési idő átlaga (óra, perc) - Az előntési területen található ipari raszterhez tartozó legkisebb elérési idő (óra, perc) - Az előntési területen található összes ipari raszterhez tartozó elérési idő átlaga (óra, perc)
	6	- Az előntési területen található települési raszterhez tartozó legnagyobb fajlagos vízhozam érték (m <sup>2</sup> /s) - Ez előntés területén található összes településhez tartozó fajlagos vízhozam átlaga (m <sup>2</sup> /s) - Az előntési területen található ipari raszterhez tartozó legnagyobb fajlagos vízhozam érték (m <sup>2</sup> /s) - Ez előntés területén található összes ipari raszterhez tartozó fajlagos vízhozam átlaga (m <sup>2</sup> /s)
		7
Vízszintemelkedés **	7	- Az előntési területen található ipari raszterhez tartozó legnagyobb vízszintemelkedés értéke (m/óra, m/perc) - Ez előntés területén található összes ipari raszterhez tartozó vízszintemelkedés átlaga (m/óra, m/perc)
	8	- összes lakosság (fő)

Értékelési szempont	Tábla	Értékelési paraméter
Vagyonkockázat	9	- veszéllyel érintett lakosság (fő)
		- 1%-os veszéllyel érintett lakosság (fő)
		- 5%-os veszéllyel érintett lakosság (fő)
		- veszélyzóna kategóriához tartozó lakosság (fő)
Vagyonkockázat összege	10	- vagyoni kockázat átlaga (Ft/év/cella) - vagyoni kockázat összege (mFt)
	11	- öblözeti összeg/teljes összeg (%)
Kiemelt kockázati értékek	12	- területhasználati kategóriákra a kockázati értékek - 1 főre vetített vagyoni kockázat érték (Ft/fő/év) - kockázati érték KAT_8-ra (-)
	13	- kockázati érték KAT_9-re (-) - kockázati érték KAT_10-re (-)
		- kiemelt kockázati érték összege (-)
	14	- KAT_8 által lefedett terület (ha) - KAT_9 által lefedett terület (ha) - KAT_10 által lefedett terület (ha)
		- kiemelt kockázati értékekhez tartozó területnagyság (KAT_8+KAT_9+KAT_10) (ha)
Emberi élet- és életvitel kockázata	15	- emberi élet kockázatának összege (-) - emberi élet kockázatának átlaga (-)
Közintézmények veszélyeztetettsége	16	- összes közintézmény által lefedett terület (ha) - veszélyeztetett közintézmény által lefedett terület (ha)
Ipari létesítmények veszélyeztetettsége	17	- összes ipar által lefedett terület (ha) és darabszám - veszélyeztetett ipar által lefedett terület (ha) és darabszám - kiemelt veszélyeztetettségű ipar által lefedett terület (ha)
Kulturális örökség veszélyeztetettsége	18	- összes műemlék által lefedett terület (ha) és darabszám - kiemelt veszélyeztetettségű műemlék által lefedett terület (ha) és darabszám
Vízmélység eloszlás	19	- az előntési területen található lakott területekhez tartozó vízmélységek eloszlásfüggvénye (egyres vízmélység kategóriák százalékos eloszlása)

Értékelési szempont	Tábla	Értékelési paraméter
---------------------	-------	----------------------

Vízszintkülönbség	20	- az elöntési területen található ipari területekhez tartozó vízmélységek eloszlásfüggvénye (egy-egy vízmélység kategóriák százalékos eloszlása) - Mentésített öblözetek elöntési területén kialakuló maximális vízszintek legnagyobb különbsége (m)
-------------------	----	---

\* *Elérési idő:* mentésített öblözetek esetén elég órában megadni az elérési időket, mert az elöntési folyamat sebessége és a modellezési eredmények nem feltétlenül indokolják kisebb időlépés alkalmazását. Dombvidéki kisvízfolyások esetén elképzelhető olyan heves árhullám és dinamikus elöntési folyamat, amely indokolja a perces időlépés alkalmazását.

\*\* *Vízszintemelkedés:* mentésített öblözetek (m/óra), heves vízjárású dombvidéki kisvízfolyások (m/perc)

A **19. táblázatban** összefoglalt szempontrendszer bemutatását az 1. Függelék tartalmazza (1. függelék\_Értékelési szempontok leírásának tartalmi elemei.xlsx).

## 8.2 Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

20. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
0.	nincs adat				
1.	Energiaipar	Energiaipar	Cokeovens Combustioninstallations> 50 MW Mineraloil and gasrefineries	'kőolaj, földgáz'	
2.	Fémek termelése és feldolgozása	Fémek előállítás és feldolgozása	Metal industry		
3.	Építőanyag-ipar	Ásványipar	Cement, lime, glass, mineralsubstancesorceramicproducts		
4.	Vegyipar	Vegyipar	Basic inorganicchemicalsorfertilisers Basic organicchemicals Pharmaceuticalproducts Biocides and explosives	ipari gáz' 'műanyagipar' vegyipar' robbanósze	
5.	Hulladékkezelés	Hulladékgazdálkodás	Disposal/recovery of hazardousormunicipalwaste		
6.	Papíripar, faanyag-feldolgozás	Ipari üzemek a következők gyártására: a),b)	Pulp, paperorboardproduction		
7.	Textilipar	Szálak vagy textíliák előkészítésére (mint például mosás, fehérítés, mercerezés) vagy festésére	Pretreatment of fibresor textiles		

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
		szolgáltató üzemek 10 tonna/nap feldolgozási kapacitás felett			
8.	Bőripar	Nyersbőr és irha cserzésére szolgáltató üzemek, ahol a feldolgozási kapacitás meghaladja a napi 12 tonna készterméket			
9.	Élelmiszeripar	a), b), c)	Slaughterhouses, milk, animal and vegetable raw materials		
10.	Állati anyagok feldolgozása	Állati tetemeket és hulladékokat ártalmatlanító vagy újrafeldolgozó létesítmények 10 tonna/nap feldolgozási kapacitás felett	Disposal or recycling of animal carcasses and animal waste		
11.	Nagy létszámú állattartás	Baromfi vagy sertés intenzív tenyésztésére szolgáltató létesítmények több mint: a), b), c)	Poultry, pigs and sows		
12.	Gépipar, fémfeldolgozás	Anyagok, tárgyak vagy termékek felületének kezelésére szerves oldószereket használó létesítmények, különösen olyanok, ahol felületmegmunkálást, nyomdai mintázást, bevonatkészítést, zsírtalanítást, vízállóvá tételt, fényezést, festést, tisztítást vagy impregnálást végeznek, és ahol az oldószer-felhasználás 150 kg/óra feletti, vagy éves szinten a 200 tonnát meghaladja	Surface treatment or products using organic solvents		
13.	Bányászat				
14.	Egyéb tevékenységek	Szenet (jól kiégetett szén) vagy elektrografitot égetéssel vagy grafitizálással előállító létesítmények			
15.	meddőhányók, zagyktározók				meddő_zagyt
16.	Hulladéklerakók				hulladéklerakó

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
17.	egyéb ipar			'szállítás, raktározás'	

### 8.3 Alsó-Tiszai Ártéri öblözetek

21. táblázat: Az Alsó-Tisza tervezési terület ártéri öblözetek

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km <sup>2</sup>
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 közti	Alsó-Tisza vidéki	1783
2.96	Torontáli	Alsó-Tisza vidéki	243
<b>Összesen</b>			<b>6423</b>

### 8.4 Alsó-Tiszai tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai

22. 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	



Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
09.06	Darvas-kismarjai	Tiszántúli	Berettyó bal part	47,4	47,4
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	Zsófiamájori	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	Ecsegfalvai	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

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
Összesen				903	903

## 8.5 Az Alsó-Tisza tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége

23. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonság (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
KÖVIZIG	2.87 Nagy-Sárréti	12.03	Hármas-Körös jp.	28,4	28,4	1,3
	2.87 Nagy-Sárréti	12.06	Hortobágy-Berettyó 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

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
	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-Apátfalvai-Száraz-ér bp.	9,5	9,5	1,3
	2.95 Körös-Tisza-Maros-közi	11.07	Sámson-Apátfalvai-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
<b>Összesen</b>				<b>903</b>	<b>886</b>	

## 8.6 Lokalizáció

24. táblázat: A kiépíthető helyi védelmi vonalak a tervezési egységen

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
Csongrádi	Csanytelek	12-168	sz4		
	Csongrád	1-357	sz1		
	Felgyő	27-150	sz3		
	Gátér	121-245	sz4	87,08	Gátér környezetében megjelenik a kitört víz, és elöntést okozhat a településen
	Pálmonostora	172-251	sz3	87,08	Pálmonostora környezetében megjelenik a kitört víz, és elöntést okozhat a településen
	Tömörkény	11-348	sz5		
Körös-Tisza-Maros-közi	Fábiánsebestyén	166	1. változat	84,26	1,0-2,0 m magas depónia (3500 m)
	Hódmezővásárhely	11-434	6. változat	81,9	50-100 cm magas kétsoros homokzsáksor
	Kunszentmárton	13	2. változat	84,9	1,0 m magas depónia (400 m)
	Nagyfa	13-25	7. változat	82,4	nyíltárkos csatornakeresztelés elzárása
Szegedi	Röszke	7-161	9. változat		
	Subasa	253-316	7. változat		
	Algyő	1-294	6. változat		
	Sándorfalva	59-700	4. változat		
	Dóc	26-111	4. változat		
	Ópusztaszer	18-319	2. változat		
	Pusztaszer-Munkástelep	20-313	1. változat		
	Pusztaszer	116-290	3. változat		
	Baks	13-335	1. változat		
	Szeged	1-175	8. változat	83,7	50 cm magasságú kétsoros fóliaszigetelt nyúlgát építés kb. 1,1 km
	Szeged-Gyálarét	7-60	8. változat		
	Szeged-Kiskundorozsma	83-354	9. változat		
	Szeged-Szentmihálytelek	6-192	8. változat		
	Szeged-Tápé	3-264	7. változat		
	Percsori	50-55	4. változat	84,3	50 cm magasságú kétsoros fóliaszigetelt nyúlgát építés kb. 4,5 km
	Sövényházi	50-55	4. változat	84,3	50 cm magasságú kétsoros fóliaszigetelt nyúlgát építés kb. 2,0 km

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Paphalmi	4-18	8. változat	83,7	50 cm magasságú kétsoros fóliaszigetelt nyúlgát építés kb. 9,1 km
Torontáli	Deszk	6-183	4. változat		
	Ferencszállás	6-165	3. változat		
	Kiszombor	5-340	2. változat		
	Kláráfalva	2-8	2. változat		
	Kübekháza	24-180	3. változat		
	Újszeged	1-27	5. változat		
	Szeged-Szőreg	100-110	1. változat	80,39	Szeged-Szőreg környezetében megjelenik a kitört víz, és elöntést okozhat az alacsonyabb részeken.
	Tiszasziget	24-303	6. változat		
	Újszentiván	19-213	6. változat		
Berettyóújfalui	Bakonszeg	0-1	1. változat	-	A település közelében bekövetkező töltés szakadás miatt lokalizációs töltés kiépítése nem lehetséges
	Berettyóújfalú	60-62	2. változat	-	A település a környező terepviszonyokhoz képest magasabb területeken épült ki. Elöntés csak a belterületi csatornák visszaduzzasztásából alakulhat ki. A település határában a belvízcsatornák elzárásával a település lakott területeinek elöntése megakadályozható.
	Szentpéterszeg	40-42	2. változat	-	A település mély fekvésű területeire önti el a kiömlő víz. A mélyebb fekvésű területeken lévő lakóingatlanok bevédésére helyi lokalizációs töltések kiépítése szükséges.
	Gáborján	10-12	2. változat	-	A település közelében bekövetkező töltés szakadás miatt lokalizációs töltés kiépítése nem lehetséges
	Hencida	1-3	2. változat	-	A település közelében bekövetkező töltés szakadás miatt lokalizációs töltés kiépítése nem lehetséges.

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Esztár	4-6	3. változat	-	A település közelében bekövetkező töltés szakadás miatt lokalizációs töltés kiépítése nem lehetséges.
	Tépe	49-51	3. változat	-	A település Felszabadulás utcáján 100 m hosszban 2 soros nyúlgát kiépítésével a település elöntése megakadályozható.
	Derecske	70-72	2. változat	-	A település a környező terepviszonyokhoz képest magasabb területeken épült ki. Elöntés csak a belterületi csatornák visszaduzzasztásából alakulhat ki. A település határában a belvízcsatornák elzárásával a település lakott területeinek elöntése megakadályozható.
Kis-Sárréti	Berettyóújfalu	4	9. változat	-	-
	Csökmő	40	7. változat	-	-
	Darvas	16	7. változat	-	-
	Furta	60	12. változat	-	-
	Kismarja	14	15. változat	-	-
	Komádi	4	10. változat	-	-
	Kőrössziget	28	7. változat	-	-
	Kőrösszakál	3	13. változat	-	-
	Kőrösszegapáti	8	13. változat	-	-
	Magyarhomorog	5	11. változat	92,15	-
	Mezőpeterd	38	12. változat	-	-
	Újiráz	4	8. változat	-	-
	Váncsod	6	12. változat	95,15	-
	Vekerd	79	12. változat	-	-
Zsáka	16	7. változat	-	-	
Békési	Gyula (Szt.Pál falva, Kolbászfalu)	0	1. változat	-	Lokalizáció nem lehetséges, a városrész elöntését megakadályozni nem lehet. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Gyula, Szanazugi üdülők				

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Békéscsaba - Gerla	12	2. változat	87,51	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére. A töltésen kívüli településrészt megvédeni nem lehet. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Békéscsaba- Fényes	50	2. változat	-	A település körtöltéssel nem rendelkezik a lakosságot ki kell telepíteni.
	Békéscsaba	40	2. változat	87,51	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére. A töltésen kívüli településrészt megvédeni nem lehet. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Békéscsaba - Mezőmegyer	105	3. változat	-	A település körtöltéssel nem rendelkezik a lakosságot ki kell telepíteni.
	Murony	35	3. változat	-	A település körtöltéssel nem rendelkezik a lakosságot ki kell telepíteni.
	Békés	30	3. változat	86,35	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére. A töltésen kívüli településrészt megvédeni nem lehet. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Mezőberény	7	3. változat	86,35	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére. A töltésen kívüli településrészt megvédeni nem lehet. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Köröstarcsa	17	3. változat	86,35	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére.
	Csárdaszállás	30	4. változat	-	A település körtöltéssel nem rendelkezik a lakosságot ki kell telepíteni.



Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Gyomaendrőd - Gyoma	23	4. változat	86,35	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére.
Gyulai	Gyula	0	1. változat	88,4 89,4	A körtöltésen kívüli lakosokat menekíteni szükséges, a töltés kiépítését a védekezés kétségessé válása esetén meg kell kezdeni.
	Békéscsaba - Gerla	25	1. változat	86,84	A körtöltésen kívüli lakosokat menekíteni szükséges, a töltés kiépítését a védekezés kétségessé válása esetén meg kell kezdeni.
	Békéscsaba	70	1. változat	86,84	A körtöltésen kívüli lakosokat menekíteni szükséges, a töltés kiépítését a védekezés kétségessé válása esetén meg kell kezdeni.
	Békés	437	1. változat	85,55	A körtöltésen kívüli lakosokat menekíteni szükséges, a töltés a nyiladékok és keresztezések elzárásával védekezésre alkalmas.
	Kertéssziget	110	2. változat	-	Lokalizációra nincs lehetőség, teljes kitelepítés szükséges
Nagy-Sárréti	Bucsa	100	1. változat	-	A 09.0011 T jelű lokalizációs töltés alkalmas a település megvédésére
	Ecsegfalva	186-343	3. változat	-	A települést víz körbeveszi, de a belterületet nem veszélyezteti
	Szeghalom	30	2. változat	87,3	A körtöltés a 4245. sz. út és a Berettyó fővédvonala között tart vizet, amely a keresztezések elzárását követően alkalmas a feladatra.
	Dévaványa	70	3. változat	-	A települést a 2.87.b. jelű terelőtöltés megvédi az elöntéstől, a víz a körgátat sem éri el.
	Körösladány	22	3. változat	-	A körtöltés a Sebes-Körös fővédvonala és a 4234 sz. Gyoma-Körösladány közötti szakaszon tart vizet.
	Mezőtúr	46	4. változat	-	Lokalizációra nincs lehetőség, teljes kitelepítés szükséges

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
Remetei	Gyula - Városerdő	8	4. változat	91,03	A település körtöltése nem felel meg, kiépítése nem reális lehetőség. A lakosságot ki kell telepíteni.
	Gyula - Gyulavári	8	2. változat	91,03	A töltés magasságilag megfelelő, a szükséges kiépítési szinthez 0,3-0,5 m magas védmű építése szükséges (A0201)
	Gyula - Dénesmajor	25	2. változat	91,03	A töltés magasságilag nem felel meg, 0,8-1,0 m magas védmű építése szükséges (A0210)
Sarkad	Vésető	26	5. változat	-	Lokalizáció nem lehetséges, a települést ki kell menekíteni
	Okány	12	6. változat	-	A település határába megállt az elöntés terjedése, lakott területeket nincsenek veszélyben
	Körösújfalú	12	6. változat	-	A település határába megállt az elöntés terjedése, lakott területeket nincsenek veszélyben
	Zsadány	19	7. változat	-	A víz a Holt- Sebes-Körösön jön fel a településre, ezért a holtág medrét át kell tölteni.
	Biharugra	19	7. változat	-	A víz a Holt- Sebes-Körösön jön fel a településre, ezért a holtág medrét át kell tölteni.
	Körösnyáras	4	7. változat	-	Lokalizáció nem lehetséges, az érintett településrészt ki kell menekíteni
	Bélmegyér	37	5. változat	-	Lokalizáció nem lehetséges, a települést ki kell menekíteni
	Körösudvarnok (Újladány)	25	4. változat	86,1	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére
	Tarhos	30	2. változat	87,3	A körtöltést magasítani szükséges ~ 50 cm-es nyúlgáttal (A0201), a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére

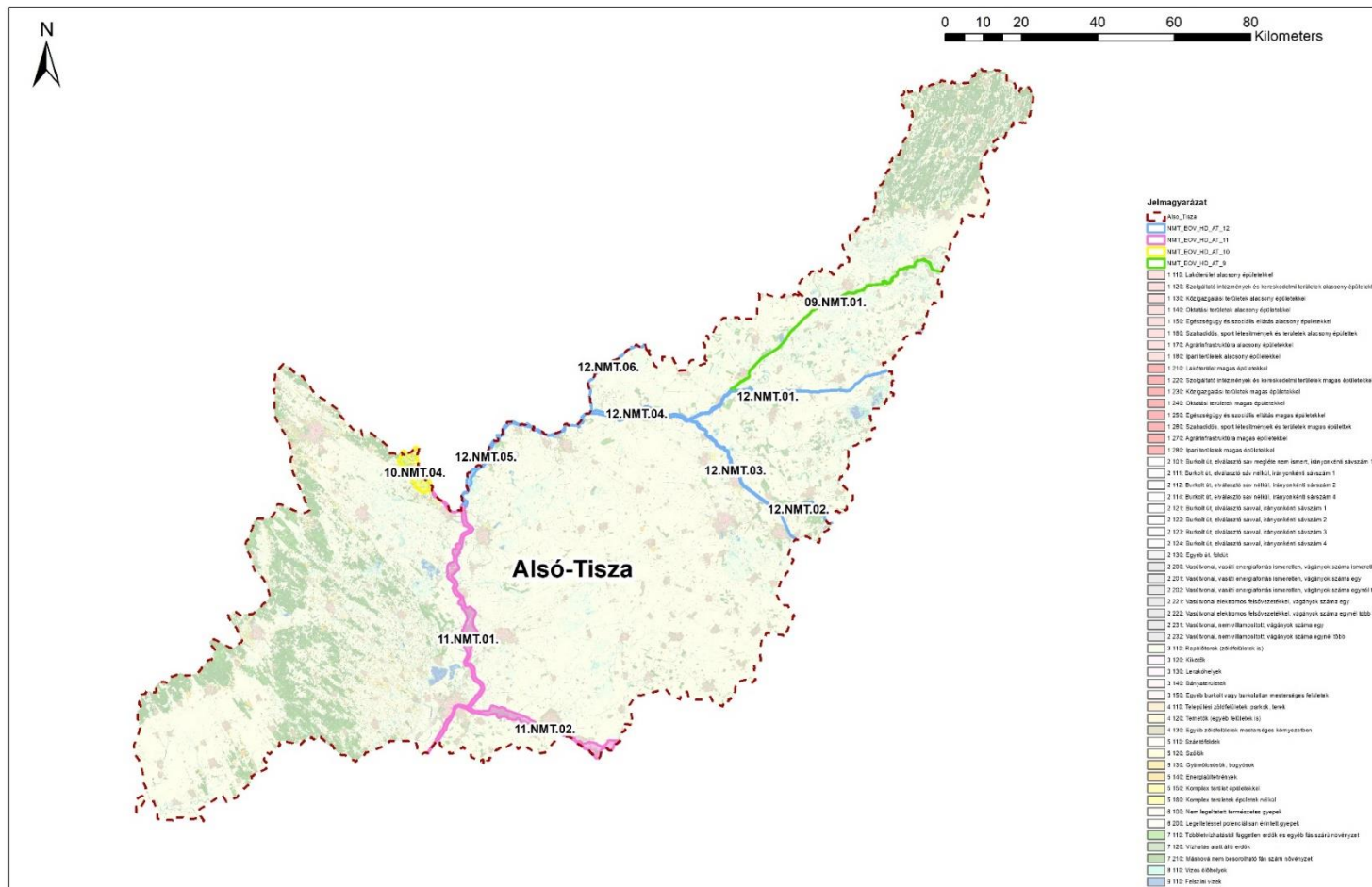
Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Doboz	14	2. változat	87,30 87,60	A körtöltés magasságilag megfelelő, a nyiladékok lezárását követően alkalmas a település védelmére
	Sarkad	10	1. változat	-	Lokalizáció nem lehetséges, a települést ki kell menekíteni
	Kötegyán	0	1. változat	-	A Gyepes csatorna elzárása szükséges.
	Méhkerék	0	1. változat	-	A település határába megállt az elöntés terjedése, lakott területeket nincsenek veszélyben

## 8.7 Nagyvízi mederkezelési tervek

25. táblázat: Az Alsó-Tisza 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	<b>SZEGED</b>	Szeged-Algyő közig. határ	184,7 6	Szeged-Újszentiván közig. határ	167,9
11.ATIVÍZIG	Tisza	<b>CSONGRÁD</b>	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

25. ábra: Alsó-Tisza tervezési egység – Nagyvízi meder területei



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Nagyvízi meder területei
ÁKK tervezési egység: Alsó-Tisza	Nagyvízi mederkezelési tervek tervszámai

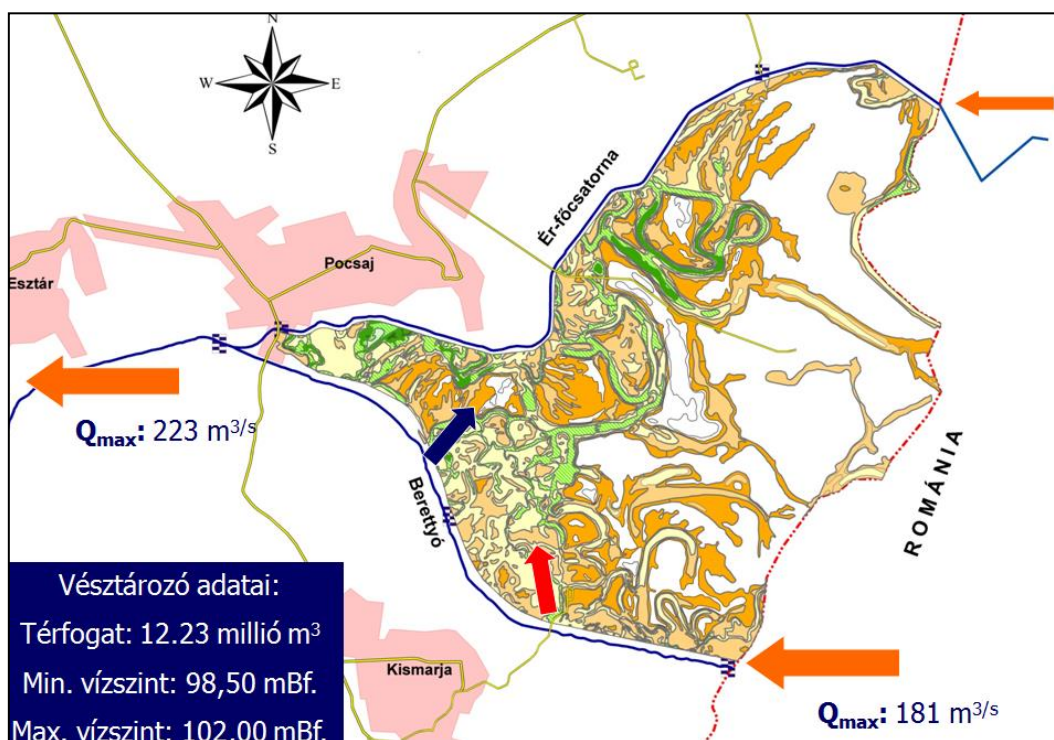
## 8.8 Tiszai árvízszint-csökkentő tározók

### Hanyi-tisasülyi árapasztó tározó

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 m<sup>3</sup> tározótérfogattal rendelkeznek. A tározók területét korábban esetenként már többször elöntötték az árvizek, illetve kijelölésüket követően 8 esetben került sor szükségtározásra.

### Ér-menti vésztározó

Pocsaj és Kismarja községek határában, az országhatár, Berettyó folyó és az Ér-főcsatorna összefolyása közötti 1352 ha területen található **(26. ábra)**. Az OVH 1973-ban jelölte ki ideiglenes árvízi tározónak az Ér-menti tározót, amely árvízkor 12,23 millió m<sup>3</sup> víztömeg befogadására képes. A Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság kezelésében lévő vésztározónak jelenleg nincs töltő, vagy ürítő árapasztó műtárgya, árvízkor a töltés megbontása kotrógéppel történhet. Feltöltésére eddig nem került sor.



26. ábra: Az Ér-menti vésztározó területi helyzete és domborzata (Hajdú, 2009)

### Halaspusztai szükségtározó

A Halaspusztai szükségtározó **(27. 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 m<sup>3</sup>. Kezeli a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság. Töltő, vagy ürítő műtárgya nincs, töltése az árvízvédelmi töltés megbontásával történik.





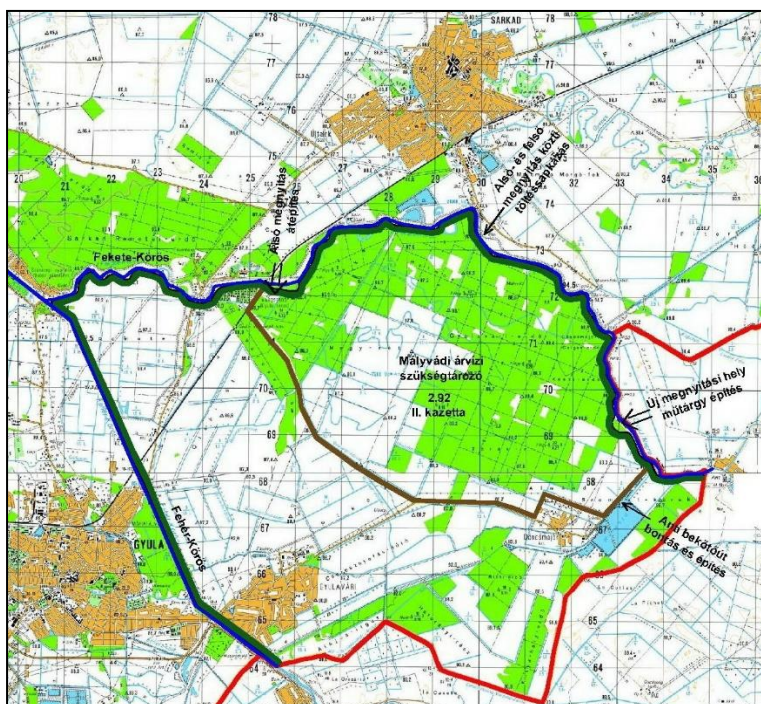
27. ábra: A Berettyó és Sebes-Körös alsó szakasza, valamint a Kutas- és Halaspusztai szükségtározók területi helyzete

#### ***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 Körösszigetnél keresztgát beépítésével megosztották a Kutas I. (Kutas alsó) és Kutas II. (Kutas felső) tározó kazettákra. A szükségtározó területe: 3896 ha, térfogata 36,5 millió m<sup>3</sup>, kezelője a Tiszántúli Vízügyi Igazgatóság.

#### ***Mályvádi szükségtározó***

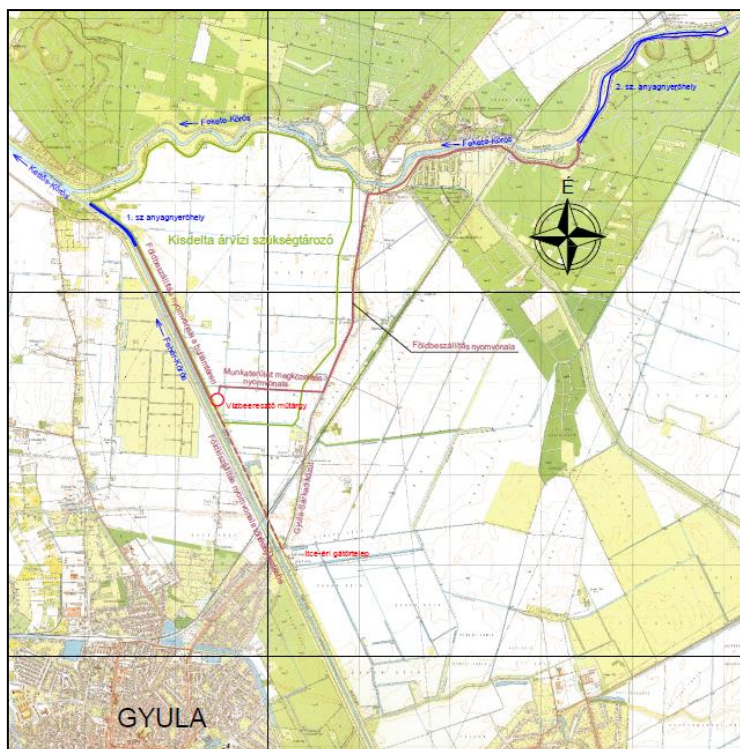
A vízügyi ágazat 1977-ben jelölte ki a Fekete-Körös bal oldali 5+620 és 19+145 tkm szelvényei között a Mályvádi árvízi szükségtározót. A tározó Fekete- és a Fehér-Körös összefolyásánál az ún. deltában, Gyula és Gyulavári határában helyezkedik el, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság (28. ábra). 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 m<sup>3</sup> 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.



28. ábra: A Mályvádi szükségeltározó áttekintő helyszínrajza (KÖVIZIG, 2014)

### **Kisdelta szükségeltározó**

A Fehér-Körös árvizei elleni védelem szempontjából hatékony Kisdelta árvíz szükségeltározó létesítésére 1996-1999 években került sor. A tározótér a remetei ártéri öblözetben helyezkedik el a Fehér-, Fekete-Körös deltájában (29. ábra). A zárótöltés hossza 3,564 km. A tározó területe 580 ha, térfogata 26 millió m<sup>3</sup>, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság.



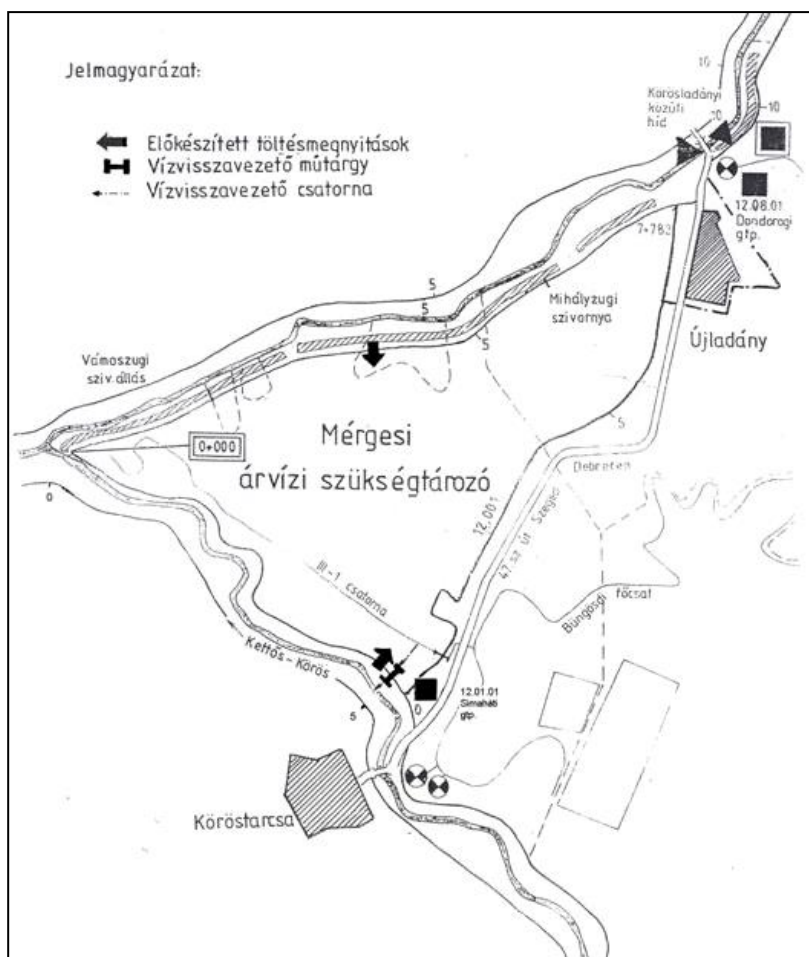
29. ábra: A Kisdelta szükségeltározó áttekintő helyszínrajza (Konstruktor Kft., 2014)



### 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 m<sup>3</sup>, kezelője a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság (30. ábra).

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



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