

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*

## KÖZÉP-DUNA TERVEZÉSI EGYSÉG TERÜLETE



**Megbízó:** Országos Vízügyi Főigazgatóság

**Tervező:** VIZITERV Environ Kft.

# Árvízi előtéssel veszélyeztetett területek és a jelen állapot kockázati értékelése

*Tervezési egység szintű általános értékelés*

## KÖZÉP-DUNA 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:**

Sági Rajmund

Tóth Péter

2022. március 25.

## Tartalom

1	Kockázati értékelés bemutatása.....	8
1.1	Bevezető.....	8
1.1.1	Kockázatszámítás.....	10
1.1.2	Kockázati térkép.....	11
1.1.3	Kockázati értékelés.....	12
1.1.4	Magas/jelentős kockázatú területek.....	13
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.....	17
1.1.9	Felhasznált adatok.....	18
1.2	Kockázatkezelési határértékek.....	18
1.2.1	Az elfogadható kockázat és ennek eléréséhez szükséges kockázatcsökkentés meghatározása.....	18
1.2.2	A lakosság jövedelmi viszonya szerinti elfogadható kockázati terhelés.....	20
1.2.3	Konfliktusos helyek azonosítása.....	22
1.2.4	További kockázatot növelő tényezők.....	23
2	Árvízi elöntésnek kitett területek értékelése.....	26
2.1	Alapadatok.....	26
2.1.1	Ártéri öblözetek bemutatása.....	26
2.1.2	Árvízvédelmi művek.....	27
2.1.3	Lokalizációs tervek.....	27
2.1.4	Nagyvízi mederkezelési tervek.....	27
2.1.5	Árvízi komplex és szükségtározók.....	29
2.1.6	Közigazgatási területek.....	29
2.1.7	Lakóingatlanok területe az ártéri öblözetben.....	30
2.2	Területi értékelés.....	31
2.2.1	Tervezési egység területhasználata.....	32
2.2.2	Közintézmények, ipari létesítmények, szolgáltató és kereskedelmi területek érintettsége.....	35
2.2.3	Kulturális örökségek érintettsége.....	35
2.3	Ökológiai területek kockázatértékelés szerinti bemutatása.....	38
2.3.1	Az ökoszisztéma-térkép „level3” szintjének ökológiai besorolása.....	38
2.3.2	Felszínborítás értékelése az ökológiai szempontú besorolás alapján.....	39
2.3.3	Ökológiai kockázati értékelés.....	39

2.4	Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint .....	41
2.5	Vagyonértékelés .....	42
2.5.1	Összes vagyonérték meghatározása .....	42
2.6	Területhasználatok árvízzel szembeni érzékenysége .....	52
2.6.1	ÁKK2 során alkalmazott összes kárfüggvény .....	52
2.6.2	ÁKK2 során módosított kárfüggvények .....	54
2.6.3	A sérülékenységet csökkentő intézkedések .....	58
3	Árvízi kockázatok értékelése .....	62
3.1	Bevezető .....	62
3.2	Tervezési egység általános, statisztikai kockázati értékelése .....	63
3.2.1	Főbb kockázati paraméterek .....	64
3.2.2	Veszélyeztetett vagyonérték .....	65
3.2.3	Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat .....	67
3.2.4	Lakóingatlanok kockázata .....	68
3.2.5	Közüntézmények .....	72
3.2.6	Szennyezőforrások, ökológiai szempontból értékes területek és védett területek .....	73
3.2.7	Kockázati rangsor .....	75
3.2.8	Következtetések, javaslatok .....	77
3.3	Vizsgált kisvízfolyások bemutatása .....	78
3.3.1	Veszélyeztetettség általános bemutatása .....	79
3.3.2	Érintett lakosság .....	80
3.3.3	Emberi élet veszélyeztetettség .....	80
3.3.4	Vagyon kockázatok .....	81
3.3.5	Ingatlan kockázatok .....	81
3.3.6	Magas kockázatú ingatlanok .....	81
4	Kockázatkezelési lehetőségek összefoglaló bemutatása .....	83
4.1	Társadalmi tudatosság, társadalmi részvétel és a biztosítás .....	84
4.2	Természetes vízvisszatartó intézkedések .....	84
4.3	Nem szerkezeti jellegű tevékenységek .....	85
4.4	Egyedi, tulajdonvédelmi intézkedések .....	85
4.5	Szerkezeti intézkedések .....	86
4.6	Árvízvédekezés .....	86
4.7	Figyelmeztető és előrejelző rendszerek .....	87
4.8	A szennyezés megelőzése – Összhang a VGT-vel .....	87
5	Fogalmak, definíciók .....	88
5.1	Alapfogalmak .....	88

5.2	Speciális fogalmak .....	90
6	Irodalomjegyzék .....	95
7	Mellékletek.....	96
8	Függelék.....	97
8.1	Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények.....	97
8.2	Közép-Duna Ártéri öblözetek .....	98
8.3	Közép-Duna tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai.....	99
8.4	A Közép-Duna tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége.....	100
8.5	Nagyvízi mederkezelési tervek .....	102
8.6	Közép-Dunai árvízszint-csökkentő tározók.....	102

## 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:	Közép-Duna tervezési egység – Nagyvízi meder területei .....	28
6. ábra:	Dunabogdány .....	31
7. ábra:	Közép-Duna tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép .....	34
8. ábra:	Közép-Duna tervezési egység – Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint a kulturális örökség térkép .....	37
9. ábra:	Közép-Duna tervezési egység – Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása .....	40
10. ábra:	Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként .....	43
11. ábra:	Vagyonérték kategóriák országos aránya .....	44
12. ábra:	Mekkora az elöntött terület újraelőállítási értéke, mekkora a várható vagyoni kár? .....	47
13. ábra:	Közép-Duna tervezési egység – Fajlagos vagyonérték térkép .....	48
14. ábra:	Vagyonértékek megoszlása a Közép-Duna tervezési egységen .....	51
15. ábra:	ÁKK által alkalmazott összes kárfüggvény.....	53
16. ábra:	Közintézmények, ipari, kereskedelmi és szolgáltató létesítmények kárfüggvényei .....	54
17. ábra:	Magánépületek és háztartási eszközök tönkremeneteli arányai.....	56
18. ábra:	Út- vasút tönkremeneteli arány .....	57
19. ábra:	Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) tönkremeneteli arány .....	57
20. ábra:	Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) tönkremeneteli arány .....	58
21. ábra:	Lábakon álló nyaralóépület ártéren.....	59
22. ábra:	Épületek egyedi árvízvédelme ártéren.....	60

23. ábra: Vízárast biztosító nyílászárók.....	60
24. ábra: Épülethez tartozó terület egyedi árvízvédelme .....	60
33. ábra: A Szanda-pataki tározó áttekintő helyszínrajza .....	103
34. ábra: Az Érsekvadkerti Derék-pataki tározó áttekintő helyszínrajza.....	103
35. ábra: A Kemence pataki tározó áttekintő helyszínrajza .....	104
36. ábra: A Nagyoroszi-Pataki tározó áttekintő helyszínrajza .....	105
37. ábra: A Sasad I. tározó (Törökbálinti-tó) áttekintő helyszínrajza .....	105

## Táblázat jegyzék

1. táblázat: A kockázati határértékkal számítása .....	21
2. táblázat: A veszélyeztetett lakosok száma településenként .....	29
3. táblázat: Népeség a közigazgatási forma alapján .....	30
4. táblázat: Főbb területi és népességi adatok a tervezési egységen .....	30
5. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen .....	30
6. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen .....	31
7. táblázat: Területhasználatok területi lefedettsége .....	32
8. táblázat: Úthálózat hossz értékei a vonalas területi állományok feldolgozás alapján .....	33
9. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen: .....	35
10. táblázat: Műemlék kategóriák.....	36
11. táblázat: Ökológiai szempontú kategorizálás:.....	38
12. táblázat: Közép-Duna tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolása és kiterjedése .....	39
13. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyoneértékei kategóriánként.....	45
14. táblázat: Országos vagyoneérték .....	47
15. táblázat: Vagyoneérték a fő kategóriákra a Közép-Dunán.....	49
16. táblázat Kockázati határértékek az ingatlanokon .....	63
17. táblázat Főbb kockázati paraméterek értékei.....	64
18. táblázat Vagyoneérték és kulturális örökség .....	65
19. táblázat Lakosság és életkockázat .....	67
20. táblázat Öblözetek besorolás fő településtípus szerint .....	69
21. táblázat Lakóingatlanok kockázati értékei .....	71
22. táblázat Közintézmények érintettsége .....	72
23. táblázat Szennyezőforrások és ökológiai kategóriák érintettsége .....	73
24. táblázat Védett területek érintettsége.....	74
25. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a vagyoni összes kockázati alapján .....	75

---

26. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a lakóingatlan kockázatok alapján .....	76
27. táblázat Alapadatok.....	78
28. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények .....	97
29. táblázat: A Közép-Duna tervezési terület ártéri öblözetek ..... 98	98
30. táblázat: A Közép-Duna tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai.....	99
31. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége .....	100
32. táblázat: A Közép-Duna tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek .....	102

## 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 tolta 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.)



A **Közép-Duna 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 egységén 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 vagyonérték 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?*



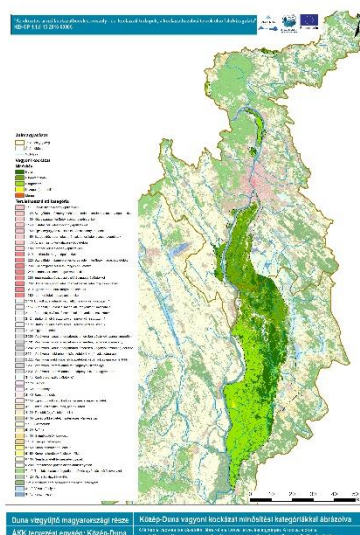
*Belterületi elöntés – a két ábra közül melyik elöntésből származik nagyobb kockázat, hol nagyobb a kockázat, hol van szükség nagyobb biztonságra?*

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

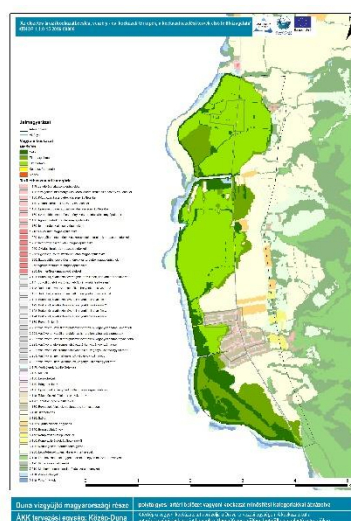
A következőkben az idézetben is szereplő fogalmakkal is találkozunk és megismerhetjük az általunk készített kockázatszámítás alkalmazási eredményeit.

### 1.1.2 Kockázati térkép

A **kockázati térkép** az előtétessel veszélyeztetett területen mutatja meg a kockázati értékek területi megoszlását. A kockázati térkép alatt alapvetően vagyoni kockázatokat értünk, amely az előtétessel veszélyeztetett területen, előtétnek kitétt vagyonérték károsodásával foglalkozik. Az előtétési szimulációk alapján meghatározzuk az előtétési eseményekhez tartozó károkat és „súlyozzuk” az előtétési esemény előfordulási valószínűségével. Mivel többféle mértékű előtétési 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. Részét 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. Elfogadunk 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**.

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

A kockázatmenedzsment legfontosabb célja a *biztonság* (safety) megfelelő szintű biztosítása. Ennek alapja a kockázatok azonosítása és minősítése. Előfordulhat, hogy egy veszélyhelyzet kockázatát nem tudjuk teljes mértékben minősíteni. A *nem azonosított kockázat* (unidentified risk) az a kockázat, amit nem határoztak meg, míg az *azonosított kockázat* (identified risk) az a kockázat, amely különböző elemzési technikákkal meghatározható. (Dr. Abonyi, Dr. Fülepi, 2014.)

*Elfogadható (tolerálható) kockázat* (acceptable vagy más néven 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. 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



*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?*

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* (unacceptable risk) az azonosított kockázat azon része, amit vagy megszüntetni, vagy csökkenteni kell.



*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?*

A *(fenn)maradó kockázat* (residual risk) 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* (safety) tehát 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 csökken (Mindez az ISO/IEC guide 51<sup>3</sup> szerint a biztonság definíciója).

<sup>3</sup> A szabvány technológiák széles változatainak, termékek, folyamatok, szolgáltatások és rendszerek biztonságával foglalkozik.

### 1.1.5 A kockázatkezelés értelmezése

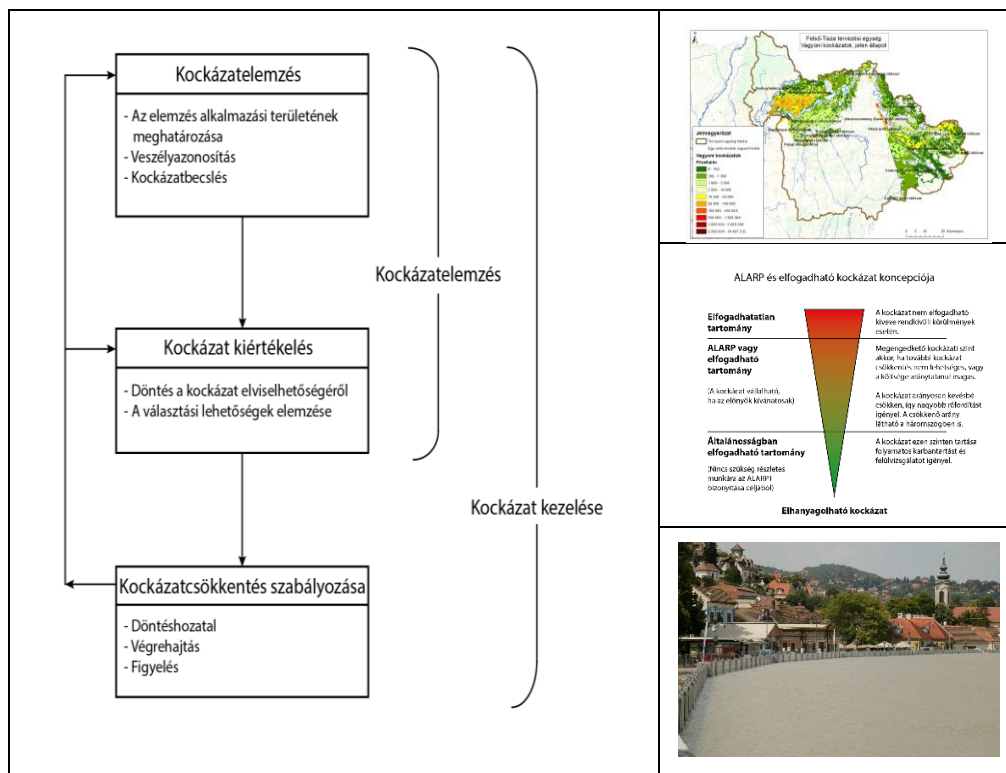
A kockázatkezelés tervezési folyamat, amely során a felmért kockázatokat szerkezeti és nem szerkezeti intézkedésekkel megváltoztatjuk. A kockázatokat csökkenthetjük beavatkozásokkal, vagy növelhetjük az érintettek kockázatvállaló képességét vagy a rendszer robusztusságát. A kockázatcsökkenés során szükséges 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, vagyoneérték, 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.

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 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.

### 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 előntéssel veszélyeztetett területeken a kockázata között ne legyen aránytalanság, értékükben ne legyen jelentős eltérés.

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 területeket, amelyeken kockázatcsökkentő 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 kitétségét és sérülékenységét határozzuk meg és mutatjuk be. Ez a vizsgálat kiterjed a területhasználatok ismertetésére, a vagyoni értékek 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 kitétt 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 nyomonkövetése. 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 szükségtározó üzemeltetési szabályzatok
- Árvízvédelmi készüeltség 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

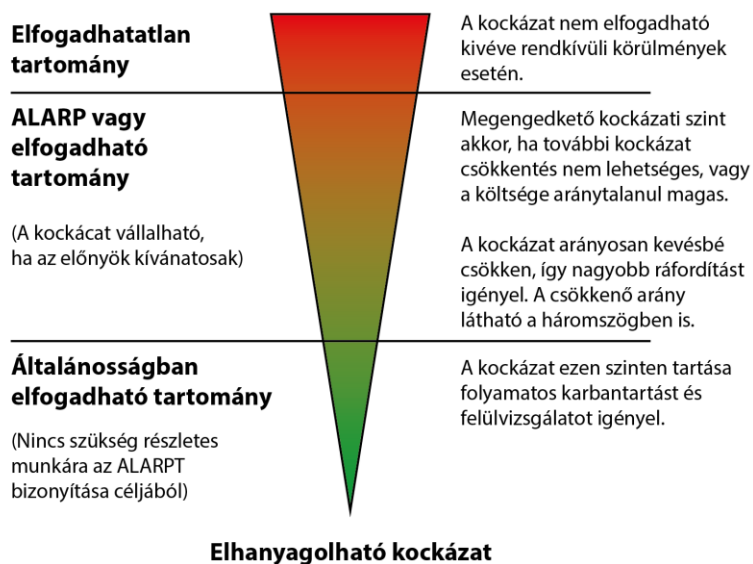
A célkitűzések során olyan célokat fogalmazunk meg, amelyek a kockázatszámításból számítható konkrét, számszerűsített, objektív célértékek. A célok meghatározásához hozzá tartozik az is, hogy e célok várhatóan mikor érhetők el és milyen feltételek mellett. A célok nyomkövetése érdekében értékelési szempontrendszer 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 a következő ábrán ismertetett ALARP alapelv is iránymutató.

### ALARP és elfogadható kockázat koncepciója



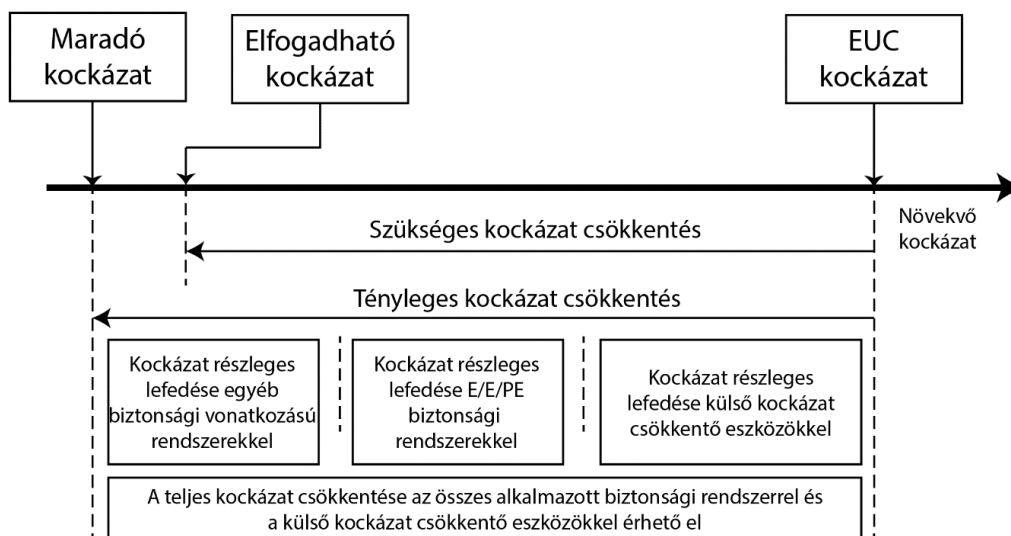
2. ábra: As Low as Reasonable Possible (ALARP) alapelv szemléltetése

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.

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 jövedelmi 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 lakosszámra 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.

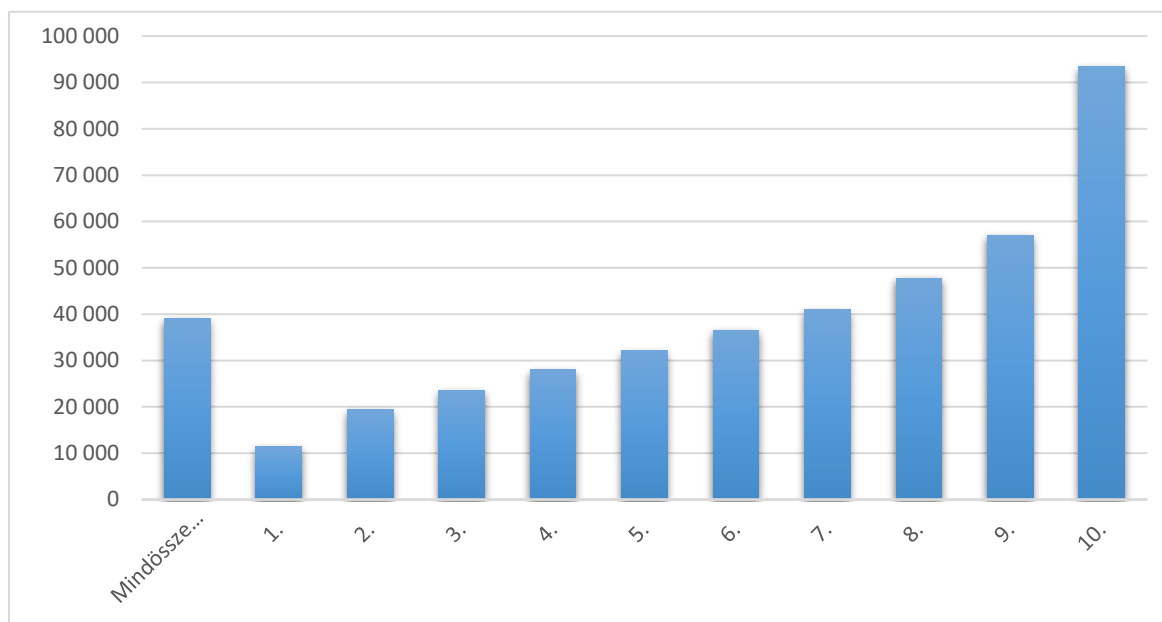
Ezt a megfizethetőségi értéket a szennyvíztisztítás szolgáltatásából vettük, ahol előírás, hogy a szolgáltatás értéke ne haladja meg a nettó átlagkereset 3%-át. Ennek analógiájára meghatározhatjuk az éves egyéni kockázati érték átlagos értékét, amely szintén a nettó átlagkereset 3%-a. Ennek jelentése, 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 (4. ábra) 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 határértékkel 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 kockázatsökkentő 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 a Függelék 8.1 táblázatának megfelelően.

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

### 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, sír emlékeket, sír építményeket, 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 eddigénél 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 eddigénél 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.

## 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 kockázatnövelő 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 vizsgálatokor 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

A Közép-Duna tervezési területen a jelenleg érvényes nyilvántartás szerint összesen 14 állami tulajdonú, kezelésű árvízvédelmi töltéssel védett ártéri öblözet található. Az ártéri öblözetek nyilvántartott teljes területe 623 km<sup>2</sup>. Az 1.49 Budapest-bajai ártéri öblözet kiterjed az Alsó-Duna tervezési egységre is, itt az arányosított becsült területtel számoltunk. Az ártéri öblözeteket két vízügyi igazgatóság kezelésében levő 11 árvízvédelmi szakasz, összesen 194,1 km árvízvédelmi töltés védi. Az öblözetek területi adatait, az érintett vízügyi igazgatóságokat a Függelék (8.2) **29. táblázat**, az árvízvédelmi töltések főbb adatait a Függelék (0) **30. 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) **31. táblázata** mutatja be.

A táblázat értékeiből látható, hogy az összes szakasz 40 %-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 munkákat 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, magasítását 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 6 öblözet található a KDV és a KDTVIZIG területéről. Összesen 37 településre van lokalizációs terv, ebből nem derül ki, hogy hány településen építhető ki helyi védelmi vonal (Hiba! A hivatkozási forrás nem található.. **táblázat**). A részletek a **4. mellékletben** találhatóak.

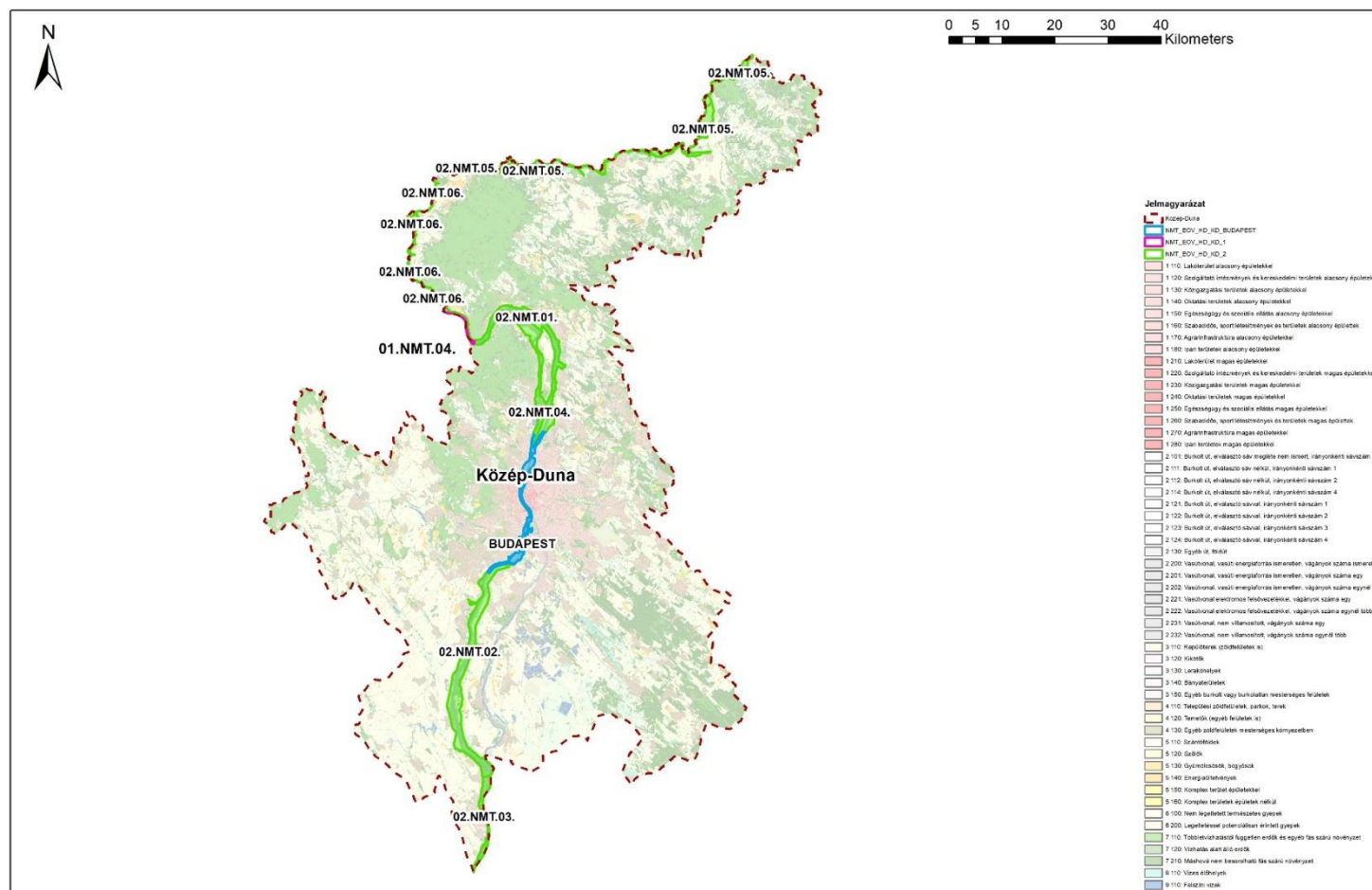
### 2.1.4 Nagyvízi mederkezelési tervek

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.

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.

5. ábra: Közép-Duna tervezési egység – Nagyvízi meder területei



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Nagyvízi meder területei
ÁKK tervezési egység: Közép-Duna	Nagyvízi mederkezelési tervek lervszámai

### 2.1.5 Árvízi komplex és szükségtározók

A Közép-Duna ÁKK tervezési egység területén, a Duna és az Ipoly mellékvizeinek völgyében az elmúlt évtizedekben több tucat víztározó létesült, melyeknek lokálisan, azaz az érintett kisvízfolyásra, illetve annak hosszabb-rövidebb szakaszára van árvízszint-csökkentő hatása.

Az egyes tározók főbb műszaki jellemzőit a **Függelék 9.8 fejezetében** (0) foglaljuk össze.

### 2.1.6 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.

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

Járás	Népesség 2018 [db]
Abai	7 773
Adonyi	25 031
Balassagyarmati	35 851
Bátonyterenyei	791
Bicskei	39 511
Budaörsi	93 196
Budapest	1 693 051
Ceglédi	8 228
Dabasi	45 213
Dorogi	5 886
Dunakeszi	91 357
Dunaújvárosi	60 083
Érdi	107 459
Esztergomi	42 459
Gárdonyi	25 358
Gödöllői	102 491
Gyáli	48 365
Kecskeméti	14 368
Kunszentmiklósi	20 378
Martonvásári	24 845
Monori	117 755
Nagykátai	4 151
Pásztói	2 589
Pilisvörösvári	72 465
Ráckevei	158 820
Rétság	23 778
Salgótarjáni	51 014
Szécsényi	18 577
Székesfehérvári	2 632
Szentendre	84 738

Járás	Népesség 2018 [db]
Szobi	11 813
Tatabányai	79 912
Tatai	2 231
Váci	69 858
Veresegyházi	38 108
<b>Összesen</b>	<b>3 230 135</b>

3. táblázat: Népesség a közigazgatási forma alapján

Települési forma	Népesség 2018 [db]
község	1 693 051
megyei jogú város	344 148
megyeszékhely, megyei jogú város	114 267
nagyközség	105 074
város	127 187
<b>Összesen</b>	<b>3 230 135</b>

### 2.1.7 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.

4. 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)
Közép-Duna	6 712.3	185.986	3 230 135

5. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen

Közép-Duna	Alacsony épületek	Magas épületek	Épületek összesen
Terület [m <sup>2</sup> ]	166 400 800	19 585 600	185 986 400
Terület [km <sup>2</sup> ]	166.4	19.6	186.0
Darabszám	166 737	15 840	182 577

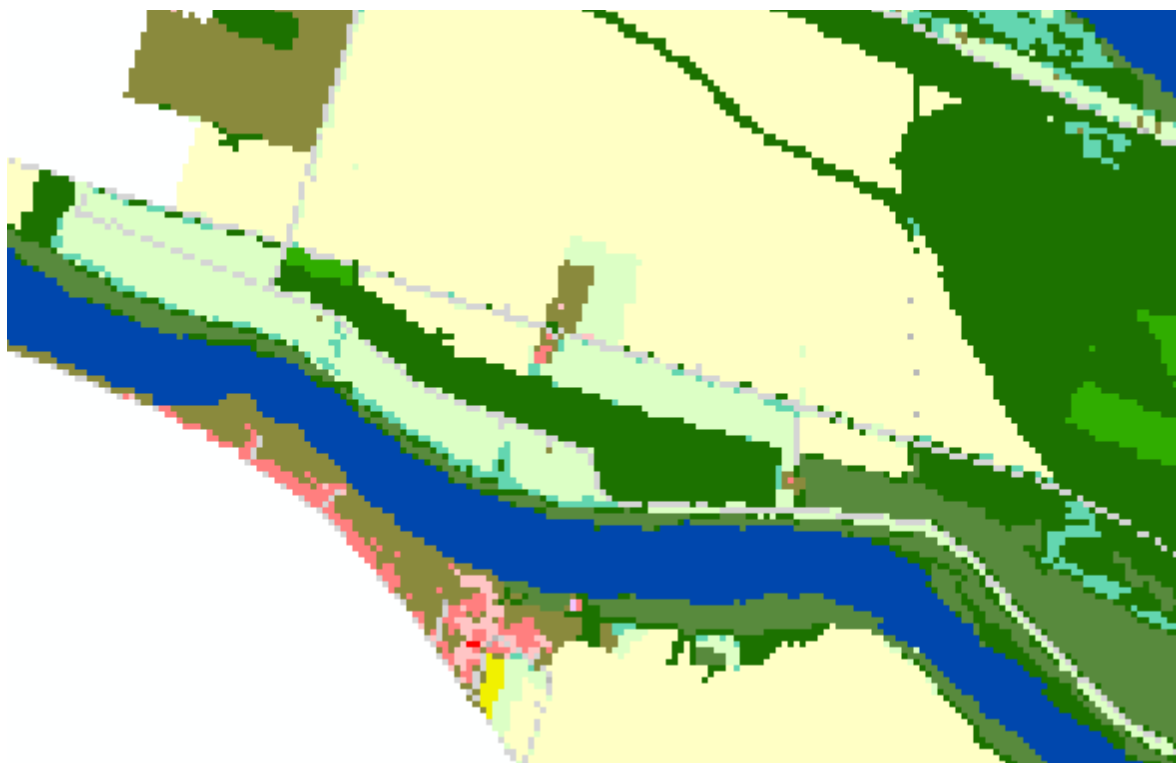
## Lakóingatlanok területe a nagyvízi mederben

Megvizsgálva, összesen 1504 ingatlan található a nagyvízi mederben. Ezek az alábbi kategóriákba sorolhatók:

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



6. ábra: Dunabogdány

## 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 előntési 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 előtéssel 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 **7. 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.

7. 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	166.4	963.7	17.3
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel	11.8	50.5	23.3
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.9	4.3	20.2
Oktatási területek alacsony épületekkel	4.8	20.7	23.0
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	1.7	9.4	17.8
Szabadidős, sportlétesítmények és területek alacsony épületekkel	6.5	35.1	18.6
Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel	4.1	83.3	4.9
Ipari területek alacsony épületekkel	23.9	109.0	21.9
Lakóterület magas épületekkel	19.6	38.4	51.0
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek magas épületekkel	4.3	7.7	55.3
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.4	0.9	42.8
Oktatási területek alacsony épületekkel	2.2	5.0	43.3
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	0.8	2.1	40.3
Szabadidős, sportlétesítmények és területek magas épületekkel	1.5	4.2	36.2
Agrárinfrastruktúra magas épületekkel	0.1	1.8	5.6
Ipari területek magas épületekkel	6.6	16.7	39.2
Út	224.6	1 643.9	13.7

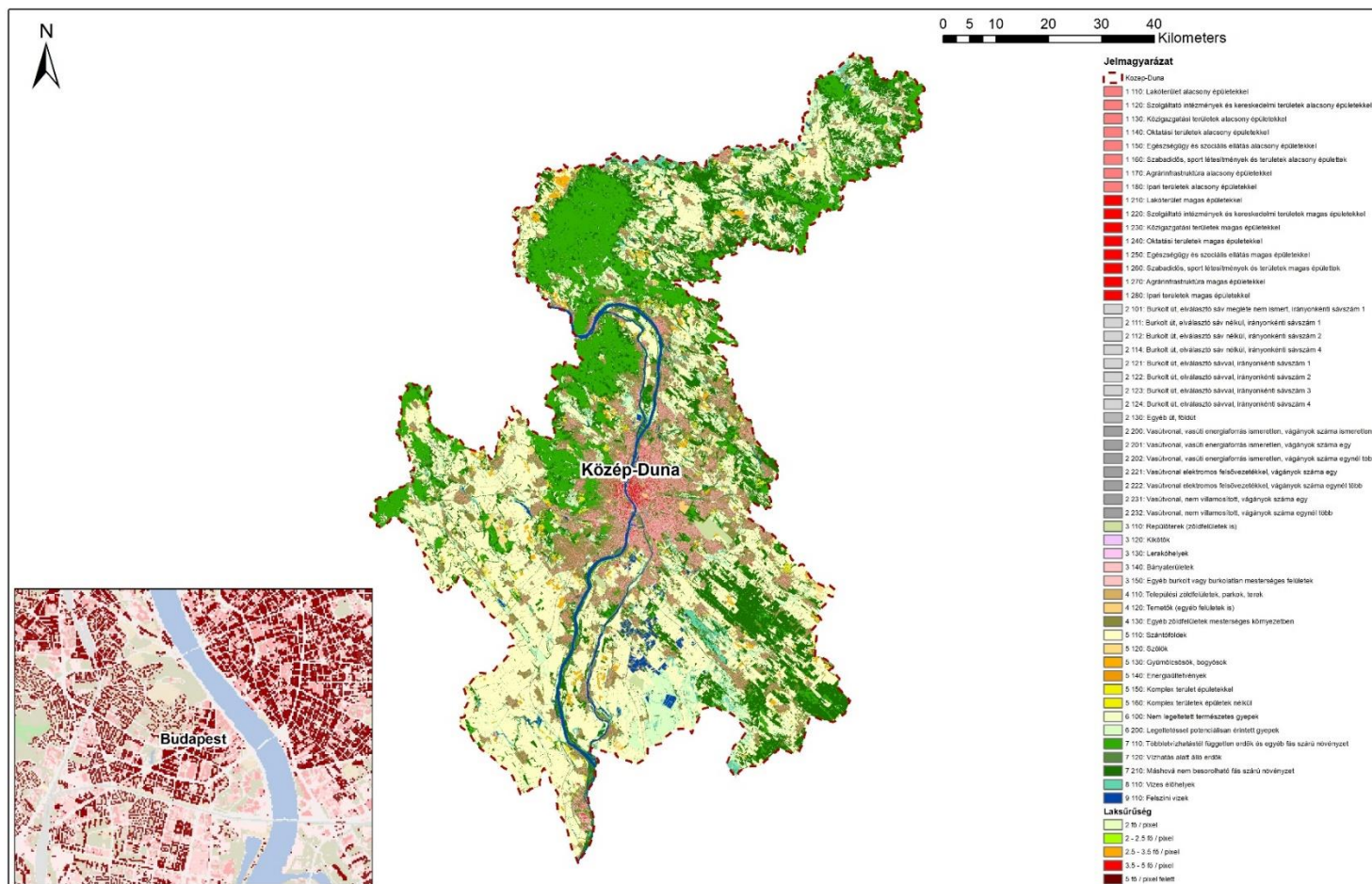


Területhasználati kategória	TH_Kat területe a tervezési egységen (km <sup>2</sup> )	TH_Kat <sub>ország</sub> országosan összes területe (km <sup>2</sup> )	TH_Kat/TH_Kat <sub>ország</sub> (%)
Vasút	19.4	156.9	12.4
Repülőterek (zöldfelületek is)	29.9	114.4	26.2
Kikötők	0.7	1.2	56.7
Lerakóhelyek	1.3	7.7	17.2
Bányaterületek	4.7	27.8	16.8
Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	81.6	316.2	25.8
Közterek, közparkok	9.4	34.4	27.3
Temetők	14.0	108.4	12.9
Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	763.7	5 736.7	13.3
Szántóföldek	2086.0	42 603.2	4.9
Szőlők	25.4	660.0	3.8
Gyümölcsösök, bogyósok	90.5	1 007.8	9.0
Energiaültetvények	1.2	77.2	1.5
komplex terület épületekkel	28.5	420.0	6.8
komplex területek épületek nélkül	25.4	331.3	7.7
Nem legeltetett természetes gyepek	50.7	677.1	7.5
Legeltetéssel potenciálisan érintett gyepek	578.7	8 538.1	6.8
Többletvízhatástól független erdők és egyéb fás szárú növényzet	913.7	8 611.0	10.6
Vízhatás alatt álló erdők	50.1	2 137.5	2.3
Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	1162.0	13 360.0	8.7
Vizes élőhelyek	159.1	3 557.6	4.5
Felszíni vizek	131.1	1 530.8	8.6

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

Típus	Hossz [m]	Hossz [km]
Autópálya	314 770	314.8
Főút	562 172	562.2
Mellékút	1 749 450	1 749.5
<b>Összesen</b>	<b>2 626 393</b>	<b>2 626.4</b>

7. ábra: Közép-Duna tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Területhasználati és laksűrűség térkép
ÁKK tervezési egység: Közép-Duna	ÁKK módszertan alapján készített területhasználati- és lakingsatlanokra számított laksűrűség térkép. (20x20 m éteres raszter feloldozás a kockázatértékeléshez.)

## 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

9. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen:

		Darabszám	Összesen [db]
Közigazgatási területek épületei	Alacsony épületek	882	1212
	Magas épületek	330	
Oktatási épületek	Alacsony épületek	3 788	5 582
	Magas épületek	1 794	
Egészségügy és szociális ellátás épületei	Alacsony épületek	1 717	2 329
	Magas épületek	612	
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi épületek	Alacsony és magas épületek		14 138
Ipari épületek	Alacsony és magas épületek		17 414
Agrárinfrastruktúra	Alacsony és magas épületek		4 186
Szabadidős, sportlétesítmények és területek	Alacsony és magas épületek		10 966

## 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 (**10. táblázat**).

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

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

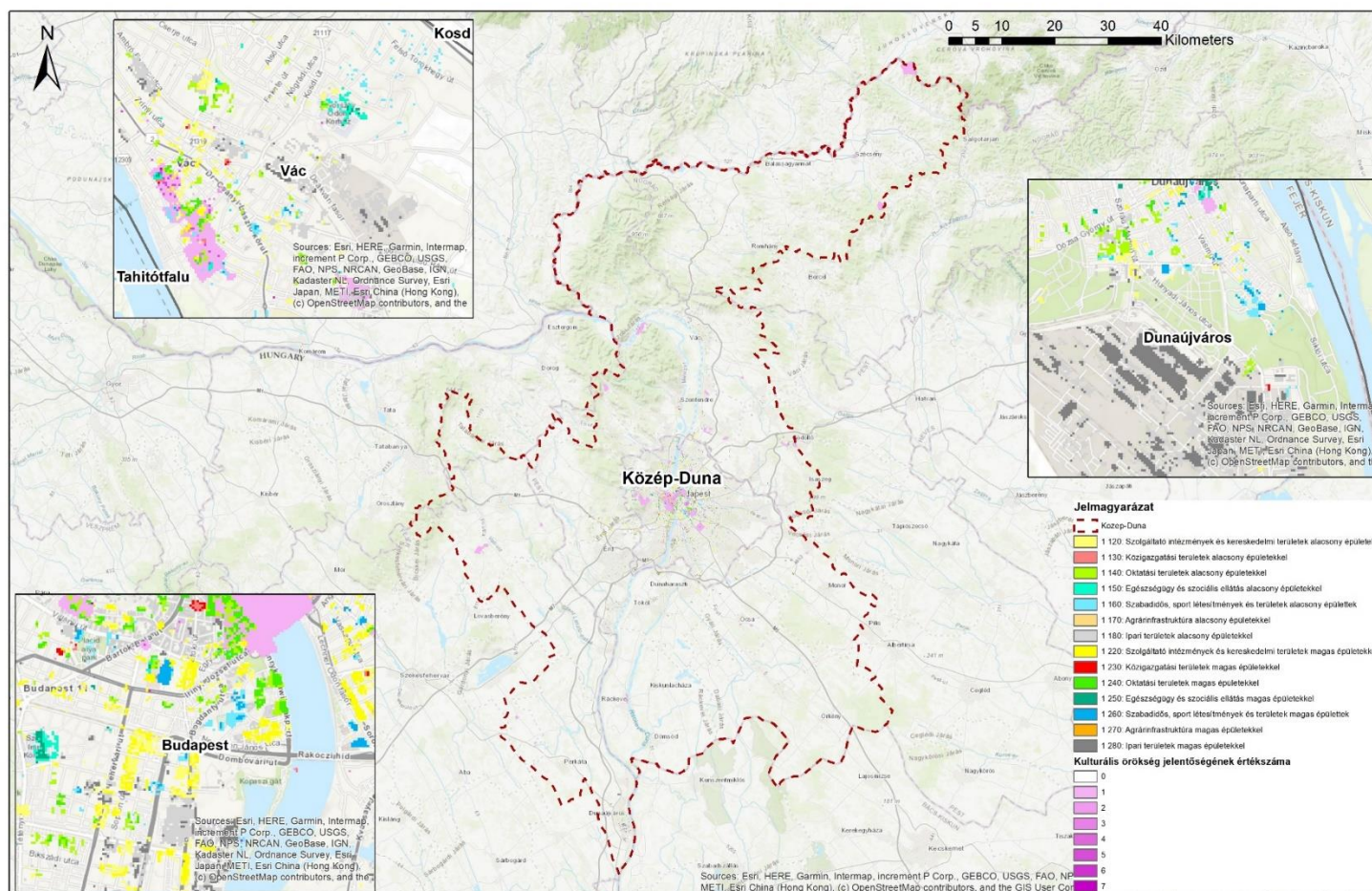
A kulturális örökség pontérték az alapján lett meghatározva, hogy az adott műemlék műemléki területen helyezkedik-e el, illetve milyen bírsági kategóriába tartozik.

10. táblázat: Műemlék kategóriák

Műemléki terület	Műemlék bírsági kategóriája	Pontérték	Terület [m <sup>2</sup> ]	Terület [km <sup>2</sup> ]
van	I.	7	275 200	0.3
nincs	I.	6	130 400	0.1
van	II.	5	284 400	0.3
nincs	II.	4	275 600	0.3
van	III.	3	105 600	0.1
nincs	III.	2	131 600	0.1
van	nincs műemlék	1	42 817 200	42.8
nincs	nincs műemlék	0	6 663 383 200	6 663.4

A **8. ábra** a közintézményeket, ipari, szolgáltatói és kereskedelmi területeket és kulturális örökség területek ábrázolja.

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



<p>Duna-vízgyűjtő magyarországi része</p>	<p>Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint kulturális örökség térkép</p>
<p>ÁKK tervezési egység: Közép-Duna</p>	<p>ÁKK területhasználati fedvényeinek kivágata. (20x20 méteres raster; feldolgozás a kockázatértékeléshez.)</p>

## 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.

11. 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

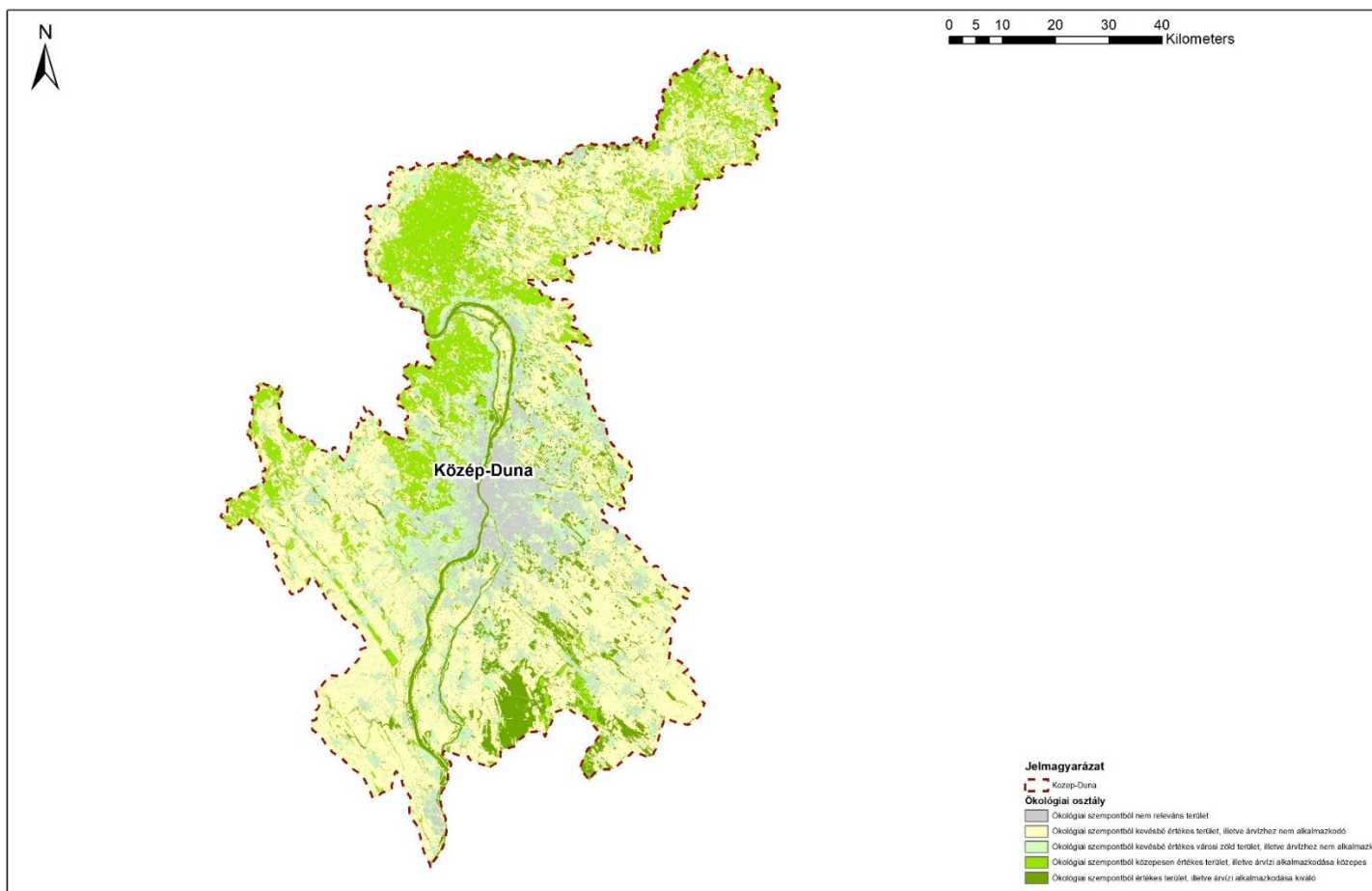
A **12. táblázat** a Közép-Duna tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolását, illetve annak területi kiterjedés értékeit mutatja.

**12. táblázat: Közép-Duna 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	592 642 800	592.6
1	Ökológiai szempontból kevésbé értékes terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	3 389 497 200	3 389.5
2	Ökológiai szempontból kevésbé értékes városi zöld terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	951 430 400	951.4
3	Ökológiai szempontból közepesen értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása közepes	1 173 220 400	1 173.2
4	Ökológiai szempontból értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása kiváló	600 612 400	600.6

### 2.3.3 Ökológiai kockázati értékelés

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



Duna-vízgyűjtő magyarországi része

Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása

ÁKK tervezési egység: Közép-Duna

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 csökkentjük 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

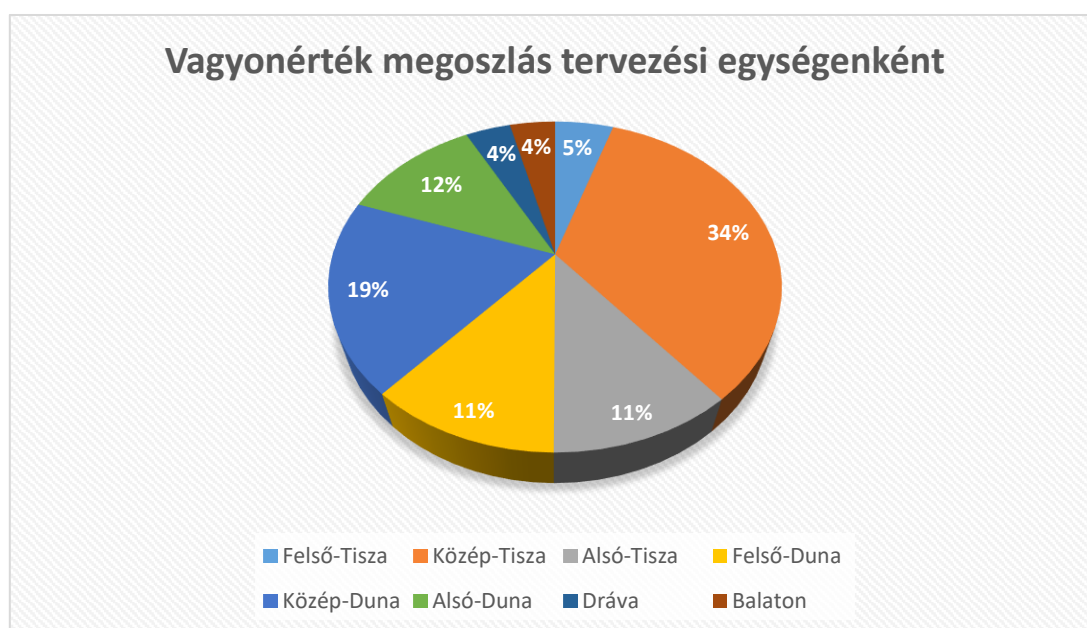
közlekedési területek, elbontott épületek után maradt be nem épített területek, amelyek vagy szilárd burkolattal rendelkeznek, vagy burkolat nélküli, kisforgalmú, de azonos funkciójú területek.

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.

### Vagyonértékek megoszlása tervezési egységeként

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 egysége területére.

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



10. ábra: Vagyonértékek megoszlása tervezési egységeként

### Vagyonértékek megoszlása területhasználati kategóriáinként

#### ÁKK2 területhasználati kategóriarendszere

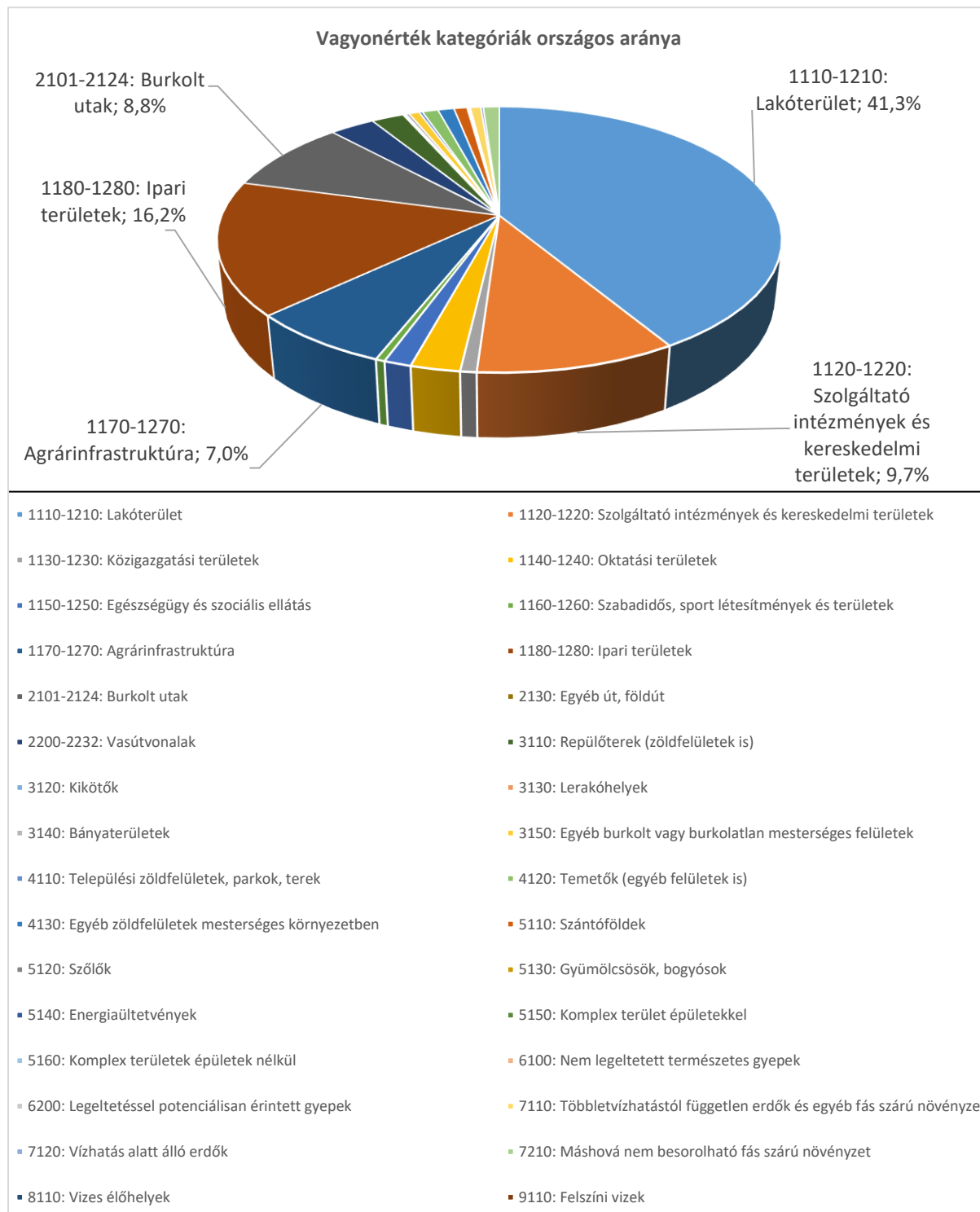
Az ÁKK2 területhasználati térkép a Nösztép kategóriarendszerére alapoz, viszont a felszínborítási térképet területhasználati térképpé konvertálja, amely által többlet információkhoz jutunk. A kategóriarendszer ugyanakkor tovább fejleszti az ÁKK1 kategóriarendszert, esetenként létrehozva alkategóriákat.

Az ingatlannyilvántartás többféle kategóriát is tartalmazhat, ezért az alábbi prioritizálást követtük a területhasználati kategóriákba történő besoroláskor.

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 réteggként 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 vagyoneértéke a különböző Tervezési Egységeknél 10 % körül mozog.

13. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyoneértékei kategóriánként

	Országos vagyoneérték összesen	Tervezési egység összes vagyoneértéke							
		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
3110: Repülőterek (zöldfelületek is)	9 167	100	1 972	1 052	1 126	2 398	1 747	161	612
3120: Kikötők	486	3	1	19	97	267	50	0	49
3130: Lerakóhelyek	292	11	73	21	97	50	18	8	13



### 2.5.1.2 Közép-Duna tervezési egység vagyonértékelése

A tervezési egység területén helyezkedik el az Országos ingatlan vagyon 20,7 %-a és az ingóság vagyon 22,5 %-a. Ezzel a vagyonérték szerinti legnagyobb arányú alegységek közé tartozik, az ingatlanok és az ingóságok összesített vagyonértéke eléri az Országos érték 22%-át.

14. táblázat: Országos vagyonérték

Vagyonérték (milliárd Ft)					
Országos ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Közép-Duna ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingatlan vagyon hányada (%)	Közép-Duna ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyon hányada (%)
297 318	65 336	61 726	20,76%	14 740	22,5%
Összesen:	362 654		Összesen:	76 466	22%

A tervezési alegység területére esik Magyarország fővárosa és az agglomerációjának nagyrésze, de emellett nagy kiterjedésű iparterületek is kapcsolódnak hozzá.

A tervezési egység településszerkezetének központja a főváros és a vonzáskörzetében kialakult iparterületek helyezkednek el.

A főváros és a mentesített ártérben elhelyezkedő települések jelentős vagyonértéket jelentenek. Így esetleges árvízi elöntés esetén komoly vagyoni károk keletkezhetnek (12. ábra).

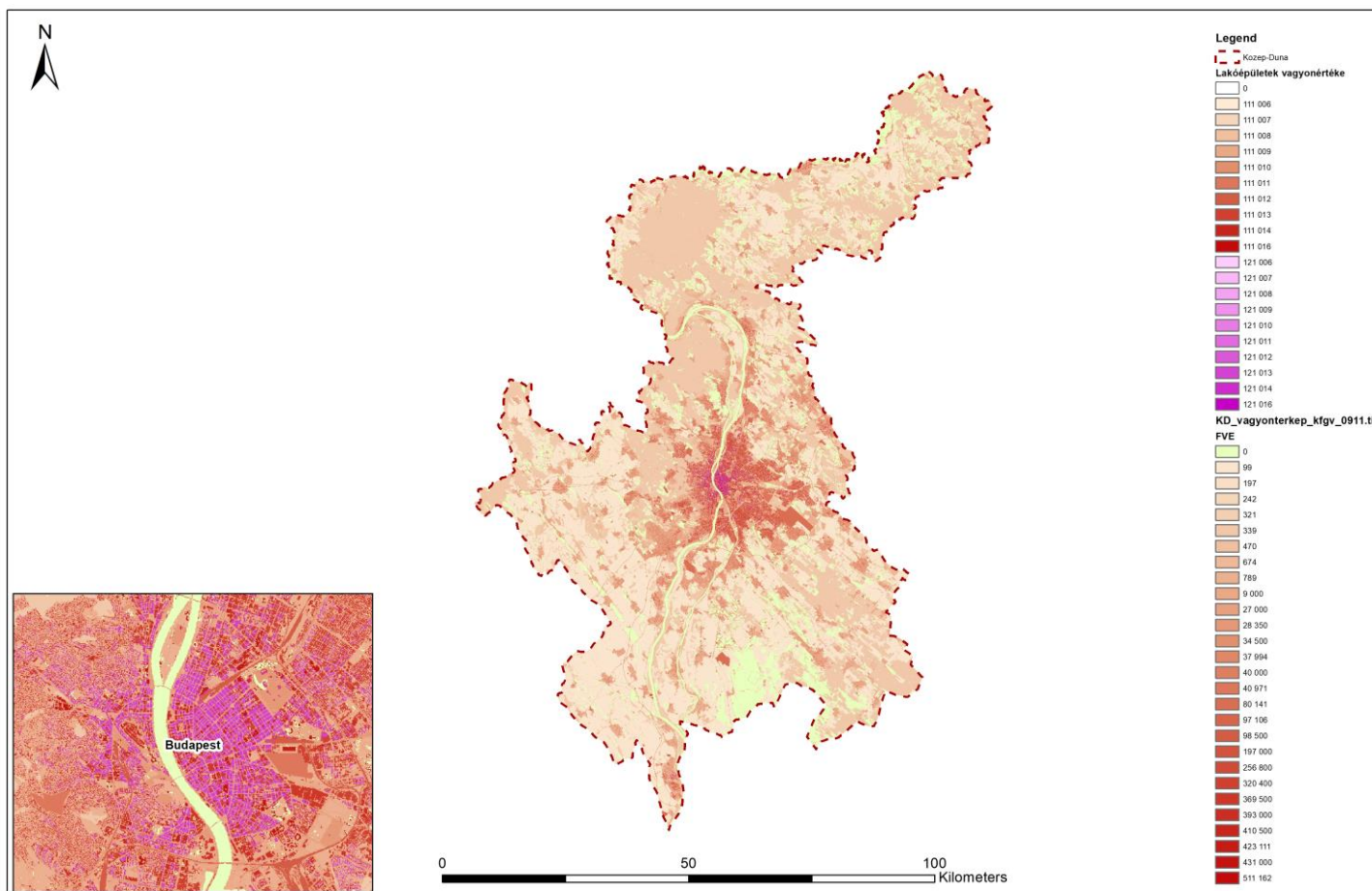
A tervezési egységen a teljes vagyonértékhez viszonyított legnagyobb arányú a lakóterületek (38,0 %), majd ezt követi az iparterületek (20,5 %), a szolgáltató- és kereskedelmi intézmények területei (14,7 %), a burkolt utak (7,2%) és az oktatási területek (3,5 %) vagyonértéke.

A tervezési egység teljes vagyonértékhez viszonyítva a repülőterek aránya 3,1 %, a vasútvonalaké 2,7 %. Az Agrárinfrastruktúra vagyonértéke 2,0 % a többi területhasználati kategória arány 1-2%-os vagy az alatti.



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

13. ábra: Közép-Duna tervezési egység – Fajlagos vagyonérték térkép



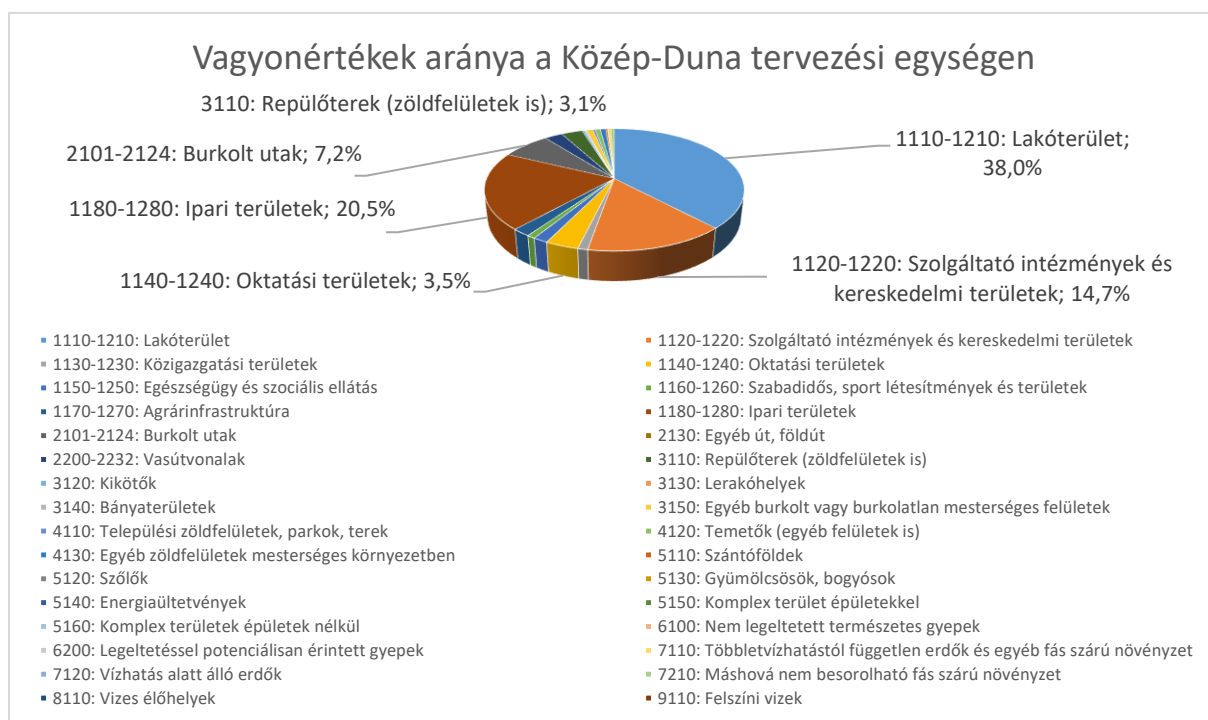
Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Fajlagos vagyonérték térkép
ÁKK tervezési egység: Közép-Duna	Területhasználatonként meghatározott fajlagos vagyonértékek, kiemelve az ingatlanok értékét. A vagyonérték számítását újraelőállítási érték meghatározásával készült. (20x20 méteres raszter feldolgozás a kockázatértékeléshez.)



15. táblázat: Vagyonerő a fő kategóriákra a Közép-Dunán

Területhasználati kategóriák	Közép-Duna ingatlan vagyoni érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonerőkhöz viszonyított arány - ingatlan (%)	Közép-Duna ingóság érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonerőkhöz viszonyított arány - ingóság (%)	Közép -Duna vagyonerő összesen (milliárd Ft)	Teljes vagyonerőkhöz viszonyított arány - szum (%)
1110-1210: Lakóterület	26 170	42,4%	2 879	19,5%	29 049	38,0%
1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek	6 308	10,2%	4 960	33,6%	11 268	14,7%
1130-1230: Közigazgatási területek	514	0,8%	286	1,9%	800	1,0%
1140-1240: Oktatási területek	2 562	4,2%	116	0,8%	2 678	3,5%
1150-1250: Egészségügy és szociális ellátás	1 087	1,8%	111	0,8%	1 198	1,6%
1160-1260: Szabadidős, sport létesítmények és területek	643	1,0%	22	0,2%	665	0,9%
1170-1270: Agrárinfrastruktúra	1 084	1,8%	411	2,8%	1 495	2,0%
1180-1280: Ipari területek	9 753	15,8%	5 955	40,4%	15 709	20,5%
2101-2124: Burkolt utak	5 490	8,9%	0	0,0%	5 490	7,2%
2130: Egyéb út, földút	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2200-2232: Vasútvonalak	2 053	3,3%	0	0,0%	2 053	2,7%
3110: Repülőterek (zöldfelületek is)	2 398	3,9%	0	0,0%	2 398	3,1%
3120: Kikötők	267	0,4%	0	0,0%	267	0,3%
3130: Lerakóhelyek	50	0,1%	0	0,0%	50	0,1%
3140: Bányaterületek	178	0,3%	0	0,0%	178	0,2%
3150: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	735	1,2%	0	0,0%	735	1,0%
4110: Települési zöldfelületek, parkok, terek	267	0,4%	0	0,0%	267	0,3%
4120: Temető (egyéb felületek is)	573	0,9%	0	0,0%	573	0,7%
4130: Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	603	1,0%	0	0,0%	603	0,8%
5110: Szántóföldek	207	0,3%	0	0,0%	207	0,3%
5120: Szőlők	17	0,0%	0	0,0%	17	0,0%
5130: Gyümölcsösök, bogysók	29	0,0%	0	0,0%	29	0,0%

<b>Területhasználati kategóriák</b>	<b>Közép-Duna ingatlan vagyon érték (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingatlan (%)</b>	<b>Közép-Duna ingóság érték (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingóság (%)</b>	<b>Közép -Duna vagyonérték összesen (milliárd Ft)</b>	<b>Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - szum (%)</b>
5140: Energiaültetvények	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
5150: Komplex terület épületekkel	13	0,0%	0	0,0%	13	0,0%
5160: Komplex területek épületek nélkül	5	0,0%	0	0,0%	5	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	310	0,5%	0	0,0%	310	0,4%
7120: Vízhatás alatt álló erdők	17	0,0%	0	0,0%	17	0,0%
7210: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	394	0,6%	0	0,0%	394	0,5%
8110: Vizes élőhelyek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
9110: Felszíni vizek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	61 726		14 740		76 466	



**14. ábra: Vagyonértékek megoszlása a Közép-Duna 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.

## 2.6 Területhasználatok árvízzel szembeni érzékenysége

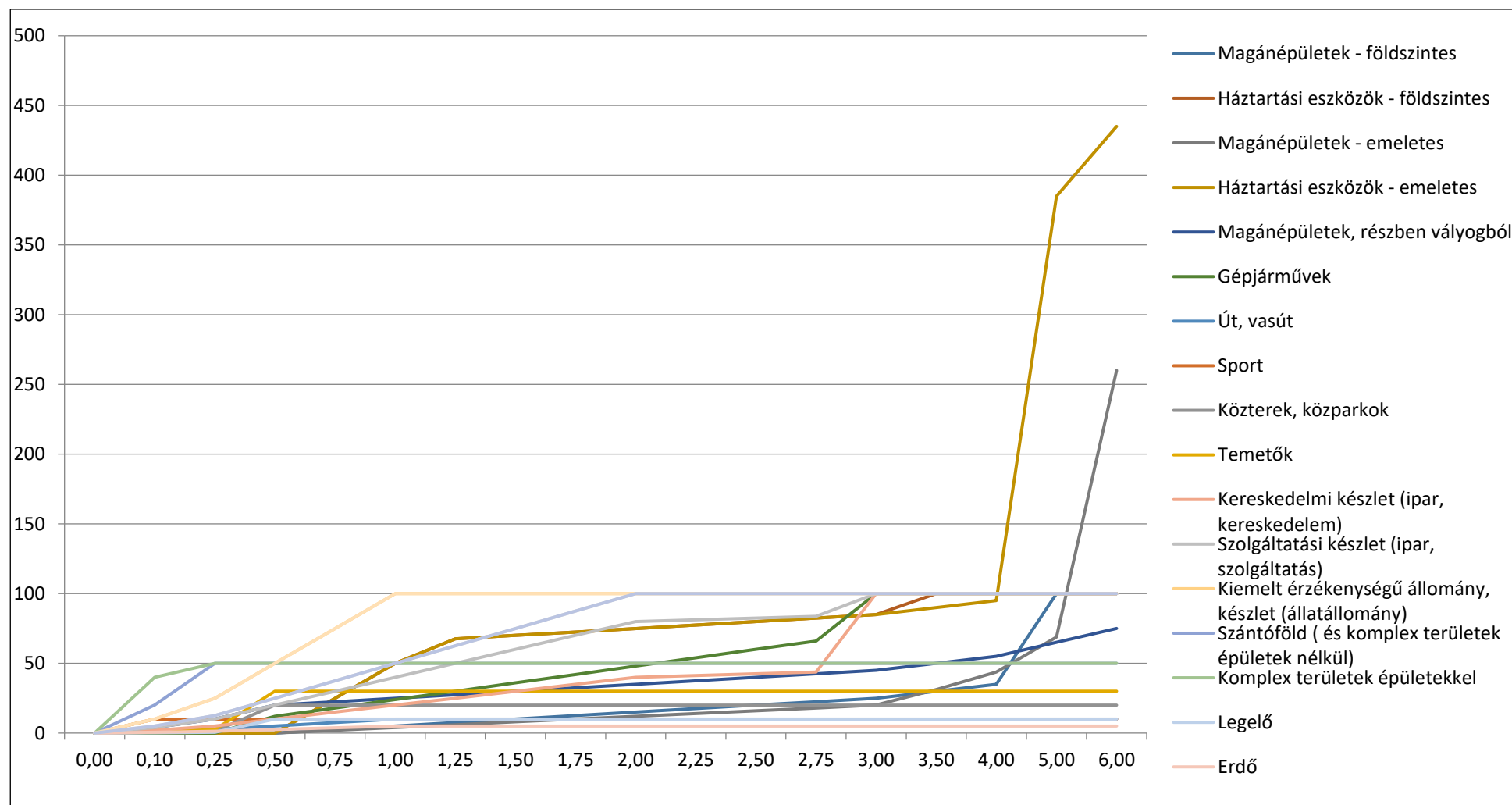
A kárfüggvények alkalmazásával számítjuk az elöntés mértékétől és a területhasználat vagyonértékétől függően a károsodás mértékét. Az elöntési mélység és elöntés áramlási sebesség függvényében a kitett épületek, infrastruktúra elemek károsodnak. Az ÁKK 1. fázisában a magánépületek károsodását is kárfüggvénnyel 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 a **3.mellékletben** tekinthetők meg.



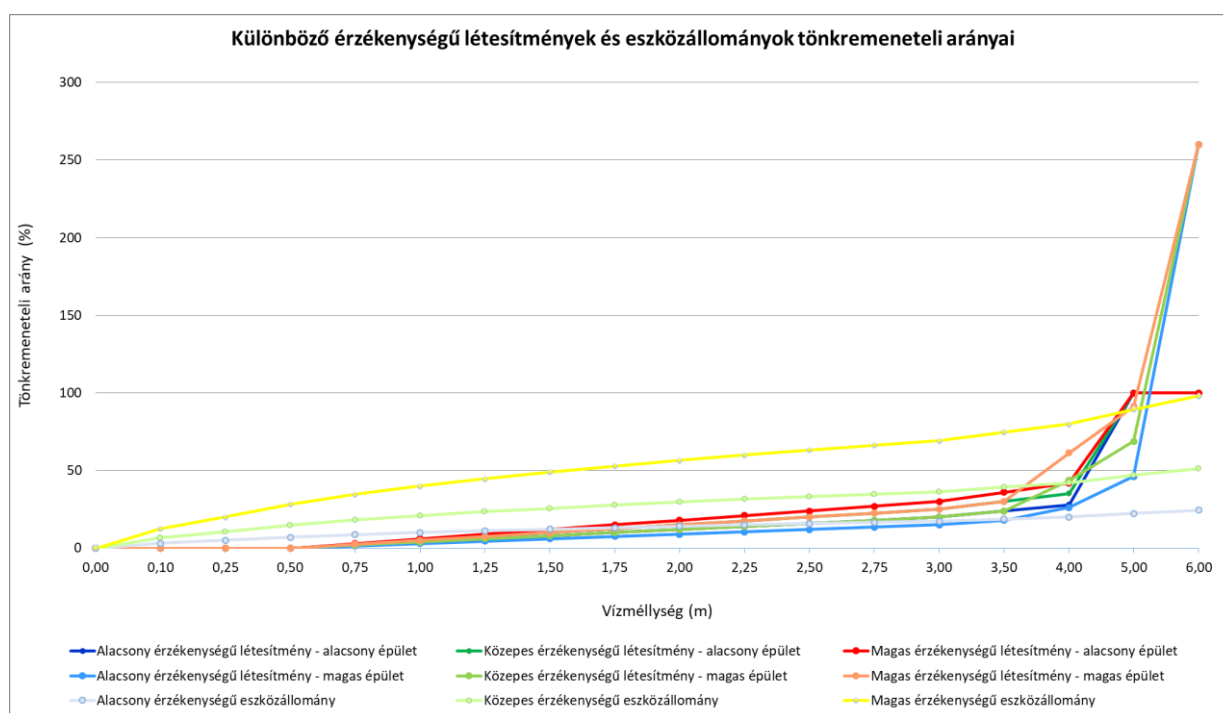
15. ábra: ÁKK által alkalmazott összes kárüggyvény

## 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 előntési 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 érzékenyséűk 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 érzékenyséű 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 érzékenyséű kategóriába nem került besorolásra eszközállomány.

Közepes érzékenyséű 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 érzékenyséű 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 érzékenyséű ingatlanok:

- 3 130: Lerakóhelyek

Magas érzékenyséű 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 érzékenyséű**

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 érzékenyséű**

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**

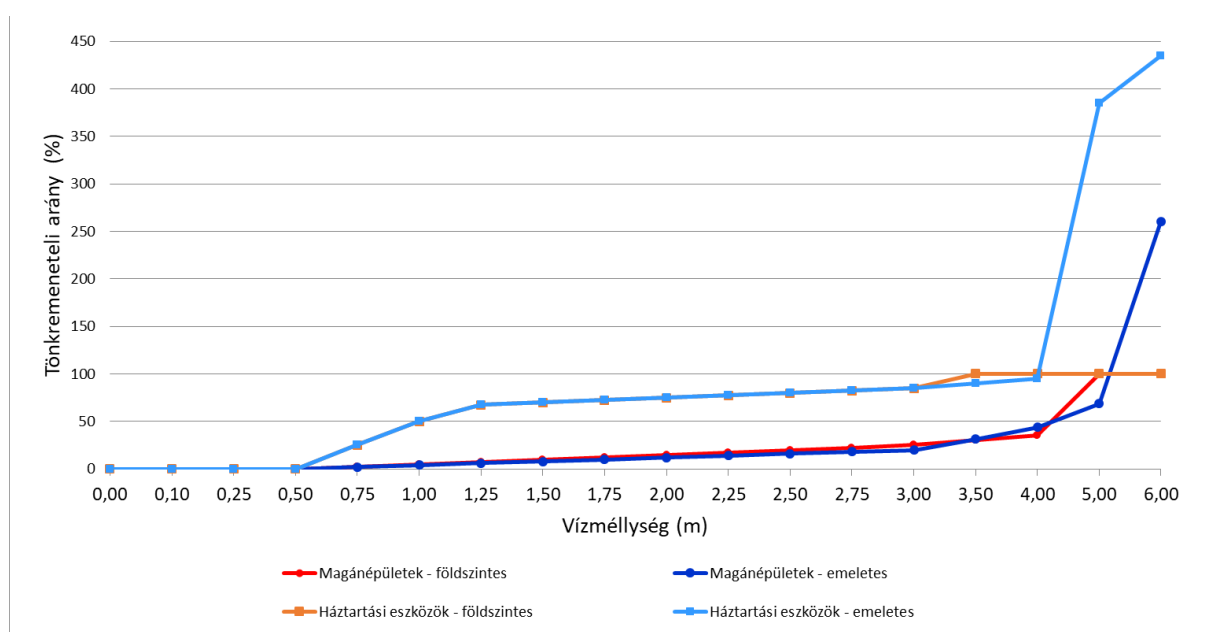
Létesítmény - alacsony épület:  $Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 12 * (X-0,5)$ , ha  $X<4,0$ ;  $Y = 100$ , ha  $X \geq 4,0$

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 tönkremeneteli arányai

A magánépületek földszintes és emeletes kategóriákra került megbontásra a tönkremeneteli 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:

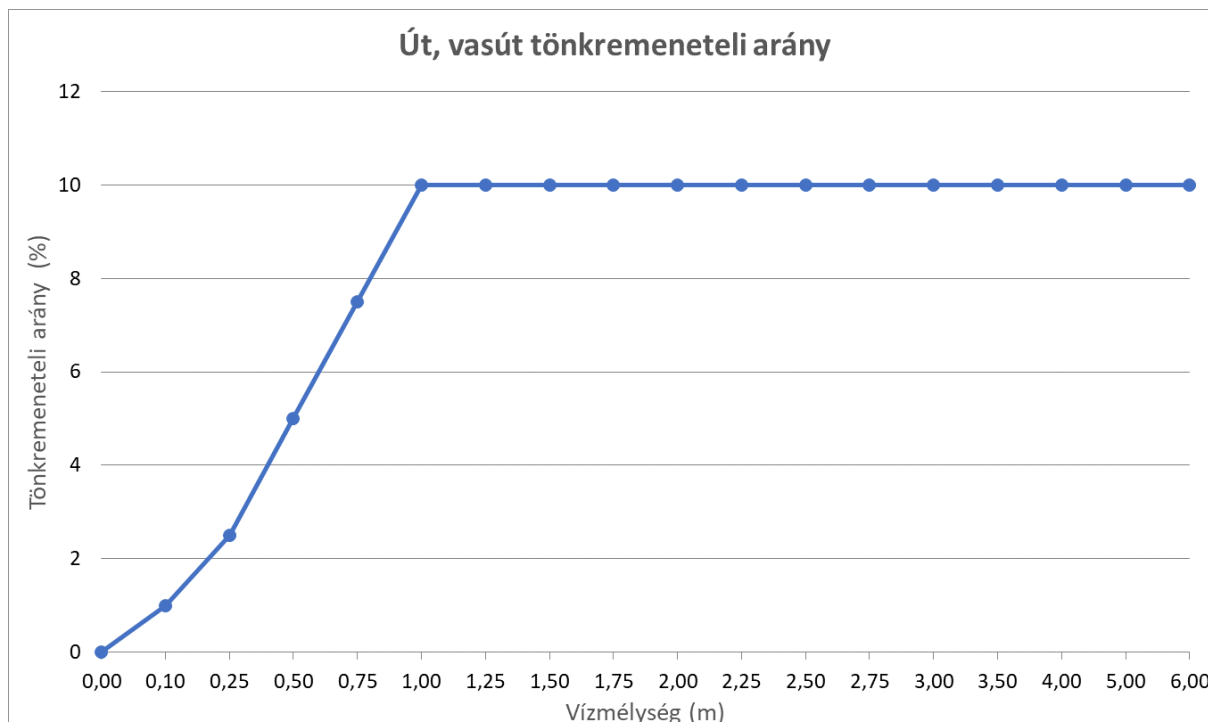
$Y=0$ , ha  $X<0,5$ ;  $Y = 8 * (X-0,5)$ , ha  $X<3,5$ ;  $Y = 25 * (X-0,5) - 43,75$ , ha  $X \geq 3,5$ ,  $Y = 260$ , ha  $X = 6$

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  $X \geq 4,0$



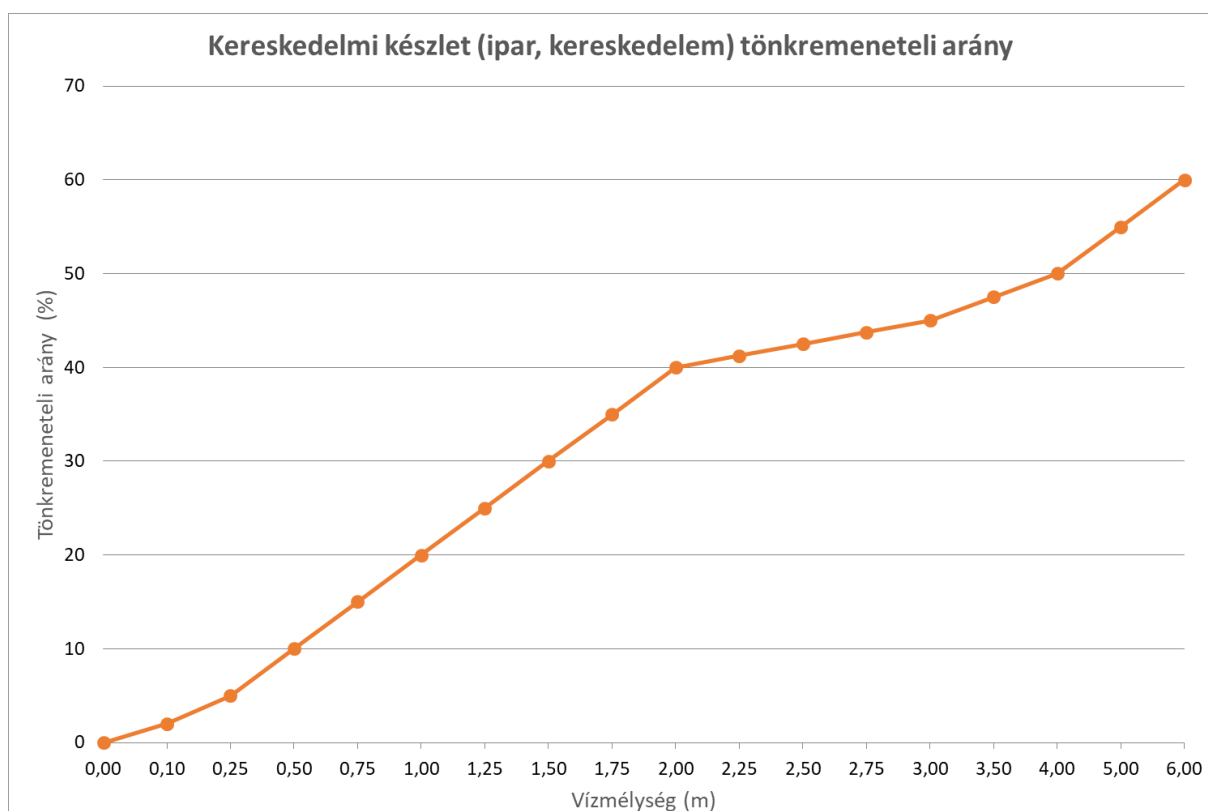
## 2.6.2.3 További kárfüggvények



18. ábra: Út- vasút tönkremeneteli arány

Út- vasút kárfüggvény egyenlete:

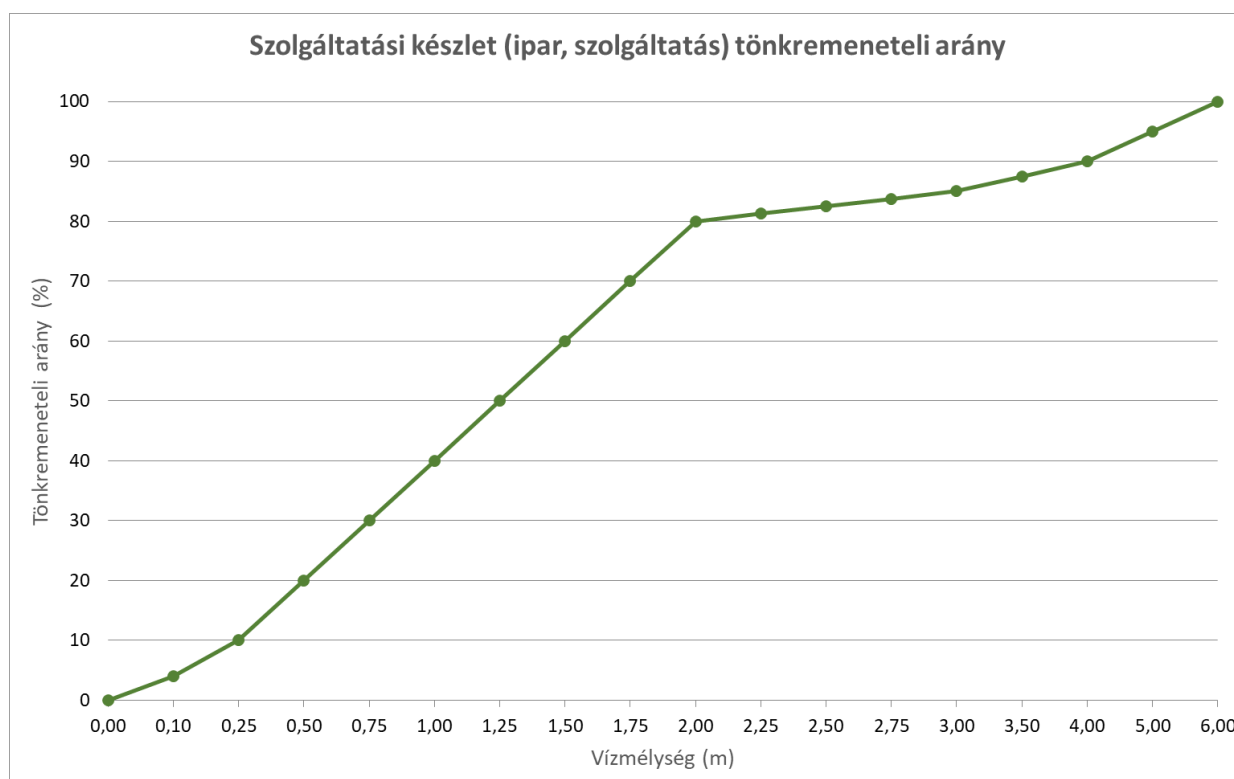
$Y=10 \cdot X$ , ha  $X < 1\text{m}$ ;  $Y=10$ , ha  $X > 1\text{m}$



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 holtter), annak elöntéssel szembeni ellenállóságáról, illetve árvízvédelméről annak tulajdonosának kell gondoskodnia.

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

Az árvízi elöntéssel 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/>

**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 veszélyeztetettséget, 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.

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.

16. 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 Tervezési egység általános, 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** 6 828 millió Ft. Az összes kockázat több mint 80%-a három öblözetre esik: Budapest-Bajai-KDV, Ercsi és Budakalászi. A vagyoni kockázat 100 millió forintnál magasabb éves szinten még az Adonyi, Balassagyarmati és Gödi ártéri öblözet esetében. A fennmaradó hét öblözet kockázat mintegy 200 millió forint, ami a tervezési egység kockázatának 3%-a. Ezek az öblözeteken alacsony az összes kockázat.

Legmagasabb az **átlagos kockázat** a Balassagyarmati öblözetben, értéke 54 425 Ft/rc<sup>4</sup>. A **maximális kockázat** értéke kiemelkedő (Kockázat > 10 millió Ft/rc) a Budapest-Bajai-KDV részöblözetben, az Ercsi és Adonyi öblözeteken (28,1 millió Ft / 16,4 millió Ft / 10,6 millió).

17. táblázat Főbb kockázati paraméterek értékei

Öblözet	Vagyonkockázat - maximum [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - átlag [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - összeg [ezer Ft/év]
Adonyi	10 638 704	8 023	646 715
Ercsi	16 469 001	29 977	1 089 817
Balassagyarmati	2 859 238	54 425	135 464
Dejtári	29 004	194	5 096
Ipolydamásdi	637	182	53
Ipolytölgyesi	83 284	258	4 689
Szécsényi	490 989	4 311	68 140
Budakalászi	7 011 633	46 007	1 115 266
Dunafüredi	215 757	2 290	13 713
Érdi	179 234	1 757	21 661
Gödi	1 668 221	34 275	183 849
Szentendre-szigeti	1 808 928	990	87 231
Budapest-Bajai - KDV	28 126 774	847	3 456 835

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:

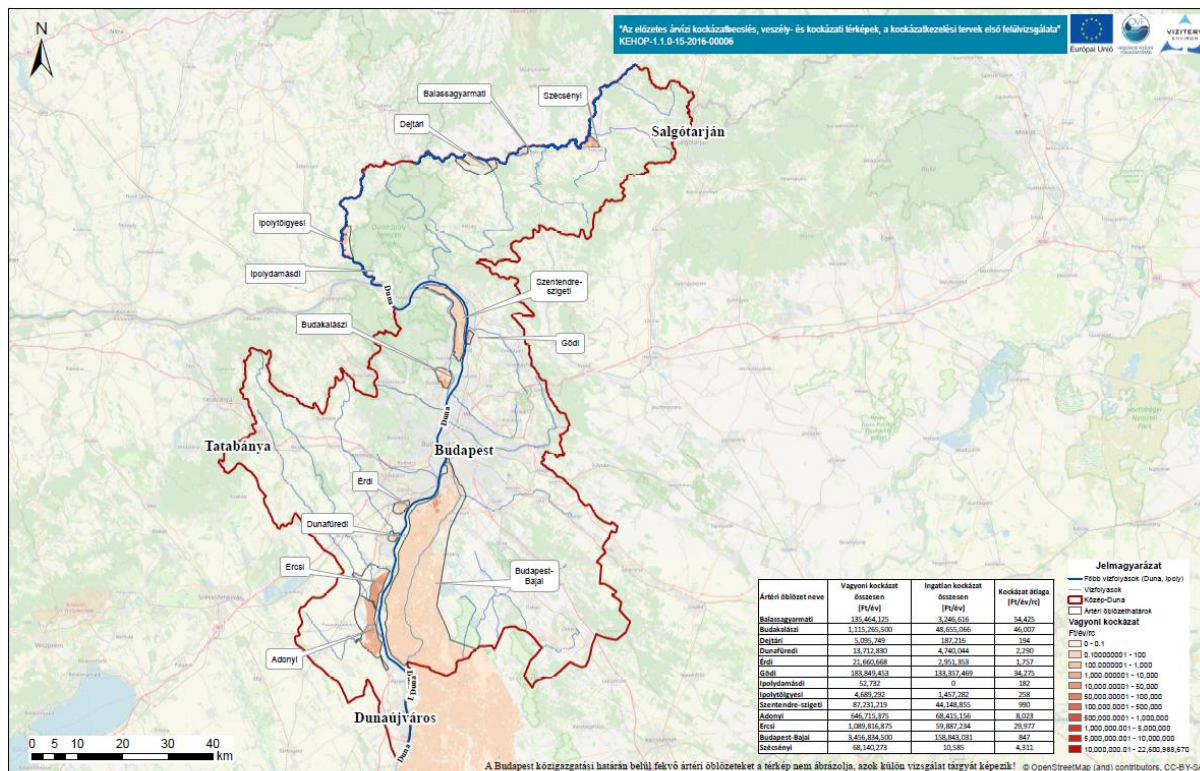
- I. Ercsi öblözet
- II. Budakalászi öblözet
- III. Budapest-Bajai – KDV részöblözet

<sup>4</sup> rc: raszter cella; 20x20m területű modellezett terület



Az országos kockázatértékelés értelmében az összes kockázat 80%-a 20 ártéri öblözetben található, amelyből az egyik, a Budapest-Bajai-KDV a Közép-Duna tervezési egységen található.

Alábbi térkép a Közép-Duna tervezési egység vagyoni kockázati térképét ábrázolja;



**Duna vízgyűjtő magyarországi része** **Közép-Duna vagyoni kockázati térképe**  
 ÁKK tervezési egység: Közép-Duna **A térkép a vagyoni kockázati értékeket ábrázolja Ft/év/ha mértékegységgel, ahol ha = haszter cella (20x20m).**  
 Az alap térkép az Open Street Map térkép.

### 3.2.2 Veszélyeztetett vagyonérték

Az összes veszélyeztetett vagyonérték 5 162 milliárd Ft. A vagyon/kockázat arány 0,13%, vagyis a teljes veszélyeztetett vagyonérték 0,13%-át kockáztatja árvízi elöntés.

Legnagyobb **vagyonérték** a Budapest-Bajai-KDV öblözetben található, amely a tervezési egység összes vagyonértékének a 85%-át teszi ki. Nyilvánvalóan ez esetben az öblözet veszélyeztetett területének kiterjedése miatt jelentős a vagyonérték. A veszélyeztetett vagyonérték 100 milliárd Ft felett van a Budakalászi, Szentendre-szigeti és Adonyi öblözeteken is.

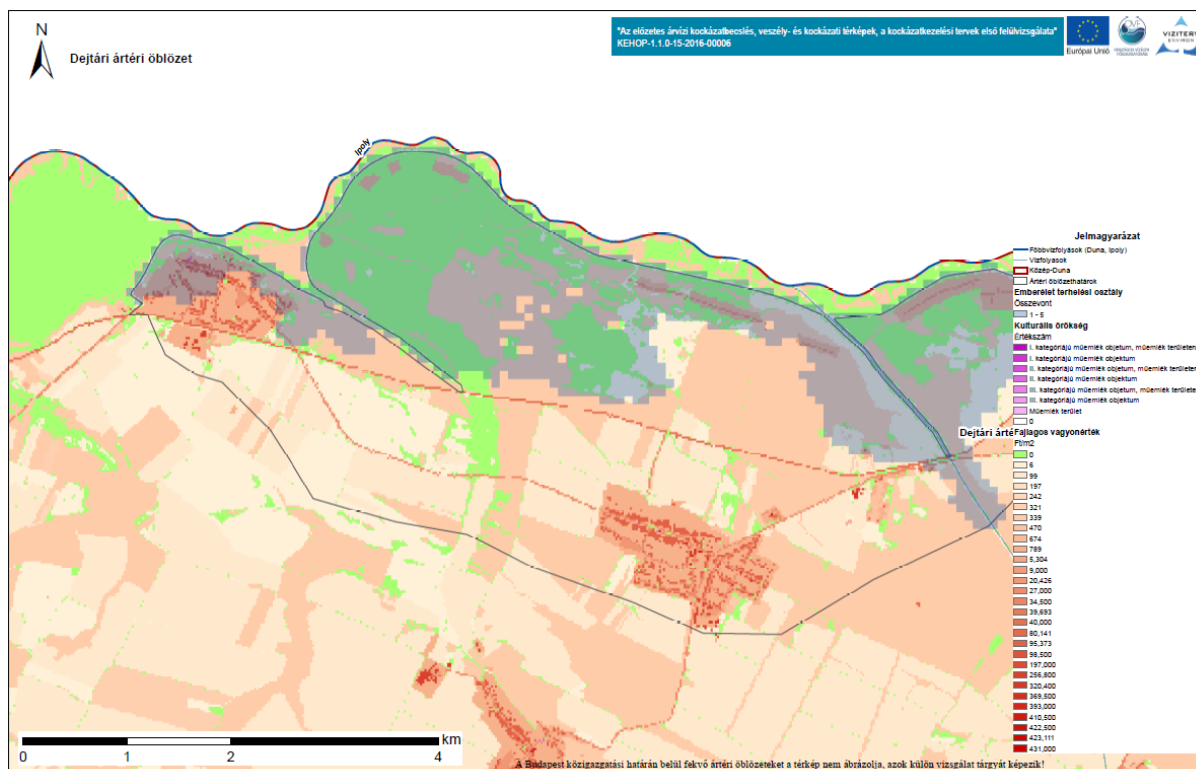
A kulturális örökség esetében megkülönböztetjük a kiemelt kulturális örökséget, amely veszélyeztetettségét külön vizsgáljuk. Kiemelt kulturális örökség kismértékben található az öblözeteken.

18. táblázat Vagyonérték és kulturális örökség

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [millió Ft]	Kiemelt kulturális örökség területe [m <sup>2</sup> ]
Balassagyarmati	29 056	0
Budakalászi	230 730	0
Dejtári	8 909	1 200

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [millió Ft]	Kiemelt kulturális örökség területe [m <sup>2</sup> ]
Dunafüredi	52 930	0
Érdi	92 601	0
Gödi	46 409	0
Ipolydamásdi	85	0
Ipolytölgyesi	10 006	800
Szentendre-szigeti	125 713	1 600
Adonyi	115 902	800
Ercsi	44 462	0
Budapest-Bajai- KDV	4 392 700	2 800
Szécsényi	12 861	0
<b>Összesen</b>	<b>5 162 364</b>	<b>7 200</b>

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



Duna vízgyűjtő magyarországi része

Közép-Duna kulturális örökség- és fajlagos vagyonterképe

ÁKK tervezési egység: Közép-Duna

A fajlagos vagyonérték térkép a területfoglalási térkép fajlagos vagyonértékeit ábrázolja Ft/m<sup>2</sup> értékekkel és mértékegységgel.

Jelentősebb kulturális örökség (4,5,6,7 kódérték) esetében magasabb a veszélyeztetettség, mint 1%, a következő (rész)öblözeteken. Célszerű lehet a veszélyeztetett kulturális örökségek előntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése.

- A. Szentendre-szigeti öblözet
- B. Adonyi öblözet

### 3.2.3 Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat

A Közép-Duna tervezési egységen a becslések szerint összesen **kb. 210 649 fő van kitéve potenciális előntésnek.**

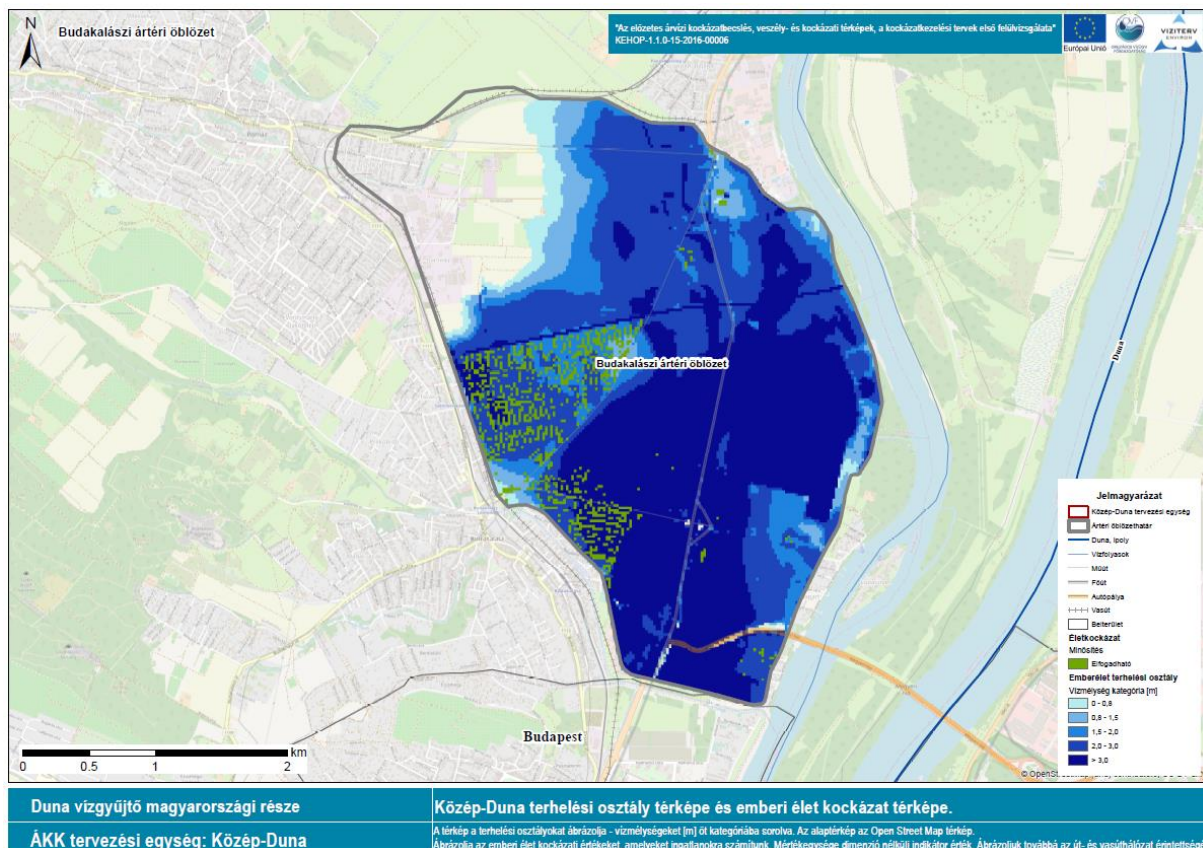
A lakosság 7%-a veszélyeztetett 1%-nál magasabb valószínűségű előntéssel, mintegy 15 ezer fő. Tehát a lakosság 93 % százaléka, azaz 200 ezer fő él olyan területen, ami 1 %-nál kisebb valószínűségű előntéssel veszélyeztetett terület.

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 előntési veszélyű, és nagyobb laksűrűségű területeken alakulhat ki magasabb életkockázat). Az emberi élet kockázatának maximum értéke a Közép-Duna tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek többségén az *Elfogadható kockázati* kategóriába tartozik. Az Ipolydamásdi öblözetben nincs életkockázat a veszélyeztetett területen.

19. táblázat Lakosság és életkockázat

Ártéri öblözet neve	Legmagasabb lakossági kockázat	Kockázathoz tartozó terület [m <sup>2</sup> ]	Veszélyeztetett területen élő lakosok száma [fő]
Balassagyarmati	Elfogadható	54 000	1 107
Budakalászi	Elfogadható	438 000	4 917
Dejtári	Elfogadható	57 200	723
Dunafüredi	Elfogadható	294 000	5 907
Érdi	Elfogadható	322 400	3 724
Gödi	Elfogadható	237 200	2 110
Ipolydamásdi	Nincs közvetlen kockázat	0	339
Ipolytölgyesi	Elfogadható	57 600	413
Szentendre-szigeti	Elfogadható	571 200	5 506
Adonyi	Elfogadható	498 800	3 483
Ercsi	Elfogadható	54 400	494
Szécsényi	Elfogadható	13 600	217
Budapest-Bajai - KDV	Elfogadható	15 033 600	181 709
<b>Összesen</b>			<b>210 649</b>

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

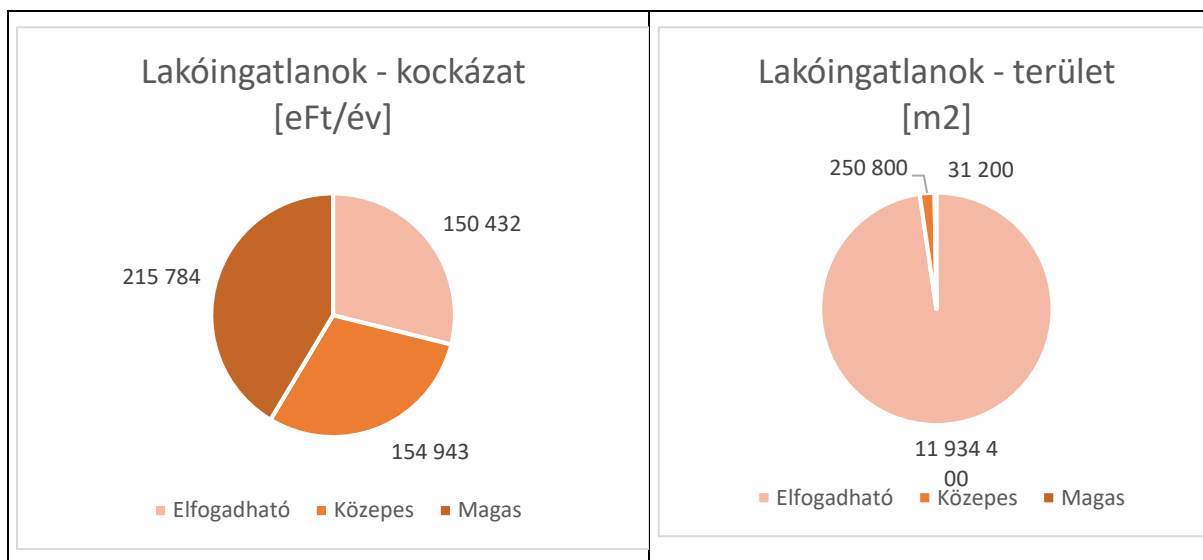


### 3.2.4 Lakóingatlanok kockázata

Az ingatlanokra eső kockázati összeg a tervezési egységen kb. 520 millió forint évente (teljes kockázat 7,6%-a). Ennek az összegnek a legnagyobb részaránya, mintegy 55%-a a Budapest-Bajai-KDV és Gödi öblözetre esik. Az ingatlanok átlagos kockázata jellemzően az *Elfogadható kockázati tartományba* tartozik településtípustól függetlenül. Kivétel ez alól a Gödi, valamint a Balassagyarmati öblözet, ahol az átlag is a *Magas kockázati tartományba* esik.

A **Közepes és Magas ingatlankockázat összege** A Budapest-Bajai-KDV, a Gödi, Ercsi, Adonyi és Budakalászi öblözeteken haladja meg a 10 millió Ft/év értéket. Magas kockázatú ingatlan a Budapest-Bajai-KDV, a Gödi, Ercsi öblözeteken található.

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:

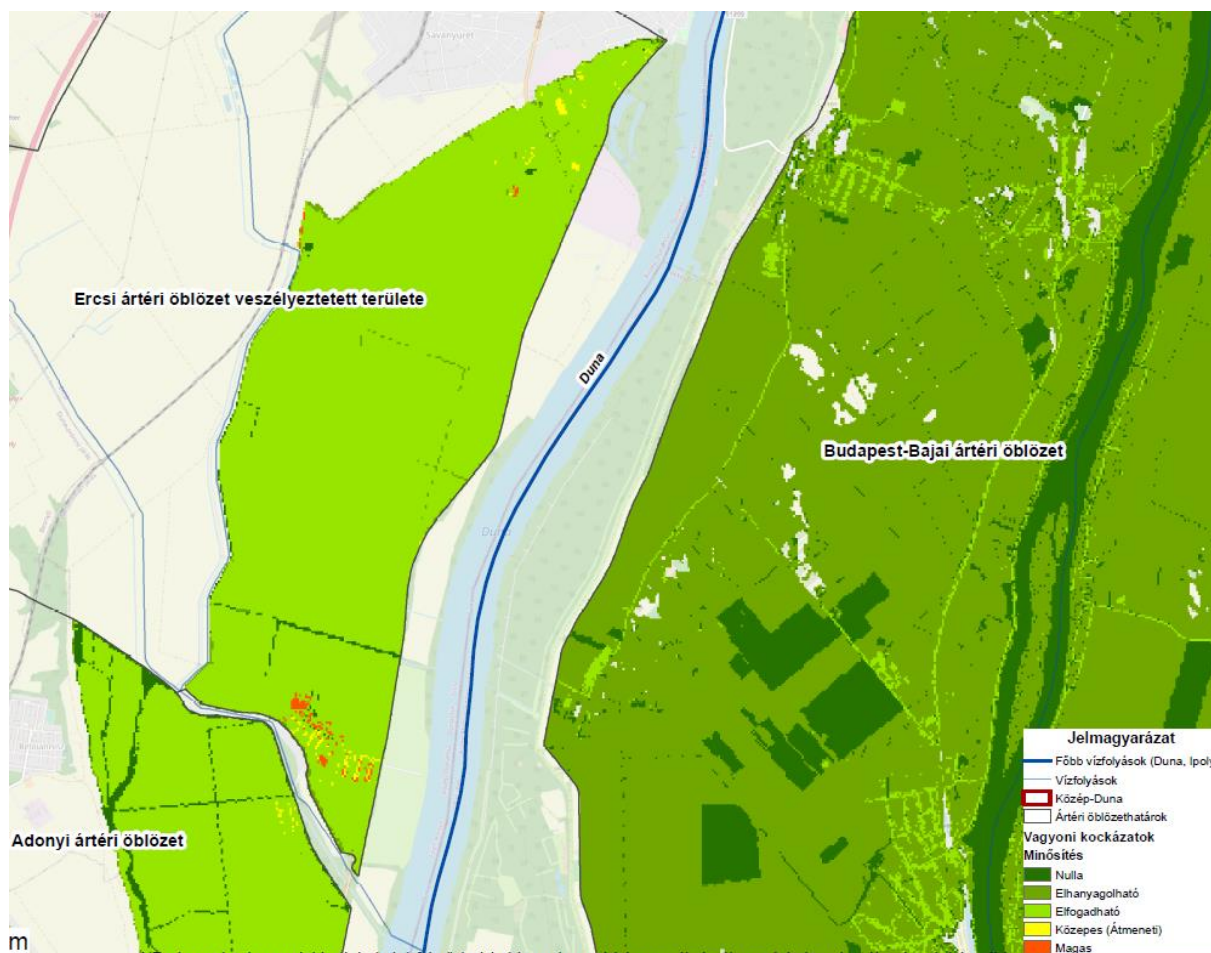
20. táblázat Öblözetek besorolás fő településtípus szerint

Öblözet	Típus	Magas kockázat határértéke
Adonyi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Balassagyarmati	város	> 900 000 Ft/rc/év
Budakalászi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Budapest-Bajai	község	> 675 000 Ft/rc/év
Dejtári	község	> 675 000 Ft/rc/év
Dunafüredi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Ercsi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Érdi	megyei jogú város	> 1 600 000 Ft/rc/év
Gödi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Ipolytölgyesi	község	> 675 000 Ft/rc/év
Szentendre-szigeti	község	> 675 000 Ft/rc/év
Boldogi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Adonyi	város	> 900 000 Ft/rc/év
Ipolydamasdi	község	> 675 000 Ft/rc/év
Lőrinci	város	> 900 000 Ft/rc/év
Petőfibányai	város	> 900 000 Ft/rc/év
Szécsényi	város	> 900 000 Ft/rc/év

Alábbi tábla a lakóingatlan kockázatok értékelését tartalmazza. Külön vizsgáljuk az egyes kockázati kategóriák alá eső kockázatok és területet. Utóbbi azért nagyon lényeges, mert információt kapunk arról, hogy a kockázat mekkora területen koncentrálódik.

Az átlag kockázat vizsgálatakor szintén a kockázati határértékeket alkalmazzuk, de ez esetben egységesen 100 000 Ft/rc felett tekintjük magasnak a kockázatok. A Közép-Duna tervezési egység öblözetein az Ercsi és Gödi öblözeten haladják meg a kockázatok ezt az értéket.

Az összes ingatlankockázat a Budapest-Bajai-KDV és a Gödi öblözeten a legmagasabb, egyben a Közepes és Magas ingatlankockázat összege is ezeken az öblözeten magas. A Budapest-Bajai-KDV esetében rendkívül koncentráltan jelenik meg a kockázat, ami a nagyon alacsony kapcsolódó raszter cella számból (19 db) ered. A Gödi öblözeten ennél jóval nagyobb ingatlan érintettség található, 350 db raszter cellán azonosítható magas kockázat. Az Ercsi, Adonyi és Budakalászi öblözeten szintén 10 millió Ft/év érték felett vannak az ingatlankockázatok.

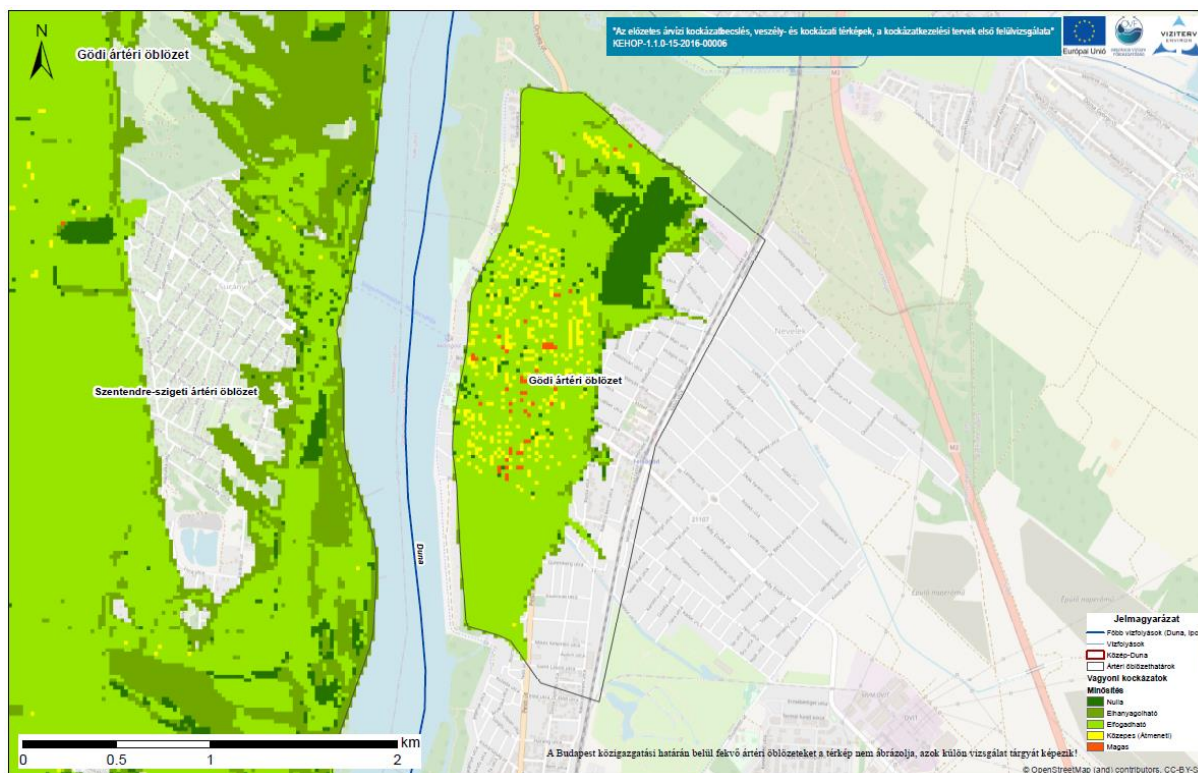


A legnagyobb mértékű kockázatcsökkenésre a Budapest-Bajai-KDV, Gödi és Ercsi öblözeten van szükség, egyúttal a legmagasabb az aránya a magas kockázat és összes kockázat aránya. A **becsült minimálisan szükséges kockázatcsökkentés mértéke** az ingatlanokra számítva 287 millió Ft/év, amely mértékű kockázatcsökkentéssel az ingatlanok kockázata az Elfogadható tartományba tartozna. Összesen mintegy 60%-os kockázatcsökkentésre van szükség.

21. táblázat Lakóingatlanok kockázati értékei

Ártéri öblözet	Ingatlanok						
	Össz kockázat [Ft]	Átlag kockázat [Ft/rc]	Max kockázat [Ft/rc]	Átmeneti és Magas kockázat [Ft]	Átmeneti és Magas kockázat területe [rc]	Kockázat/vagyon érték [%]	Becsült kockázatcsökkentés [Ft]
Adonyi	68 415 156	54 864	549 793	22 617 176	110	0,17%	6 117 176
Balassagyarmati	3 246 616	24 049	223 118	1 041 239	5	0,074%	291 239
Budakalászi	48 655 066	44 474	274 793	19 983 406	119	0,09%	2 133 406
Budapest-bajai_KDV	158 843 031	6 594	28 126 774	158 823 079	19	0,01%	156 923 079
Dejtári	187 216	1 309	23 775	0	0	0,01%	0
Dunafüredi	4 740 044	6 449	44 003	0	0	0,02%	0
Ercsi	59 887 234	440 347	3 771 088	59 883 569	56	1,39%	51 483 569
Érdi	2 951 353	3 662	42 151	0	0	0,01%	0
Gödi	133 357 469	225 266	1 324 897	123 151 962	350	0,53%	70 651 962
Ipolytölgyesi	1 457 282	10 120	83 284	0	0	0,03%	0
Szentendrei-szigeti	44 148 855	30 938	390 030	7 975 752	46	0,08%	3 375 752
<b>Összesen</b>	<b>481 740 468</b>		<b>28 126 774</b>	<b>385 500 431</b>	<b>659</b>		<b>287 600 431</b>

A következő térkép a Gödi 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;

- A. Adonyi öblözet
- B. Balassagyarmati öblözet
- C. Budakalászi öblözet
- D. Budapest-Bajai – KDV részöblözet
- E. Ercsi öblözet
- F. Gödi öblözet
- G. Szentendre-szigeti öblözet

Dőlt betűvel ábrázoltuk azokat, amelyek a (rész)öblözeti összes kockázat kiemelt listájában nem szerepelt. A tervezés során szükséges a tervezési változat(ok) hatásának követése.

### 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.

22. táblázat Közintézmények érintettsége

(Rész)öblözet	Közigazgatási területek - terület [m <sup>2</sup> ] - P>1%	Oktatási területek - terület [m <sup>2</sup> ] - P>1%	Egészségügy és szociális ellátás - terület [m <sup>2</sup> ] - P>1%
Adonyi	2 800	7 600	2 800



(Rész)öblözet	Közigazgatási területek - terület [m2] - P>1%	Oktatási területek - terület [m2] - P>1%	Egészségügy és szociális ellátás - terület [m2] - P>1%
Ercsi	-	-	-
Balassagyarmati	-	7 600	-
Dejtári	-	-	-
Ipolydamásdi	-	-	-
Ipolytölgyesi	-	-	-
Szécsényi	-	-	-
Budakalászi	-	-	4 800
Dunafüredi	-	-	-
Érdi	-	-	-
Gödi	-	-	-
Szentendre-szigeti	1 200	3 200	800
Budapest-Bajai - KDV	-	-	-

Az alább felsorolt (rész)öblözeteken 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. Adonyi öblözet
- B. Balassagyarmati
- C. Budakalászi
- D. Szentendre-szigeti

Dőlt betűvel ábrázoltuk azokat, amelyek a (rész)öblözeti összes kockázat kiemelt listájában nem 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.

23. 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> ]
Balassagyarmati	0	0,42	0,41

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> ]
Budakalászi	0	3,66	4,20
Dejtári	3	4,27	5,34
Dunafüredi	3	1,33	0,26
Érdi	0	3,49	0,37
Gödi	2	1,44	0,21
Ipolydamásdi	0	0,10	0,04
Ipolytölgyesi	0	5,55	1,42
Szentendre-szigeti	8	27,88	5,20
Adonyi	12	24,96	5,39
Ercsi	3	13,37	0,67
Szécsényi	0	3,44	2,73
Budapest-Bajai - KDV	248	430,29	98,92

Az alább felsorolt (rész)öblözeteken szükséges a potenciális szennyezőforrások veszélyeztetettségének a vizsgálata. Célszerű lehet a veszélyeztetett objektumok előntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése ezekre a területekre.

- A. Dejtári öblözet
- B. Gödi
- C. Ercsi
- D. Adonyi
- E. Szentendre-szigeti

Dőlt betűvel ábrázoltuk azokat, amelyek a (rész)öblözeti összes kockázat kiemelt listájában nem szerepelt.

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.

24. táblázat Védett területek érintettsége

	Veszélyeztetett védett terület típus száma [db]
<b>Balassagyarmati</b>	1
<b>Budakalászi</b>	1
<b>Dejtári</b>	5

	Veszélyeztetett védett terület típus száma [db]
Dunafüredi	1
Érdi	1
Gödi	2
Ipolydamásdi	1
Ipolytölgyesi	1
Szentendre-szigeti	3
Adonyi	2
Ercsi	2
Szécsényi	2

### 3.2.7 Kockázati rangsor

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

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

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

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]	Részarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
12	Budapest-Bajai_KDV	3 456 835	2,17%	Magas kockázat
28	Budakalászi	1 115 266	0,70%	Magas kockázat
30	Ercsi	1 089 817	0,68%	Magas kockázat
37	Adonyi	646 715	0,40%	Közepes kockázat
61	Gödi	183 849	0,12%	Közepes kockázat
68	Balassagyarmati	135 464	0,09%	Közepes kockázat
74	Szentendre-szigeti	87 231	0,05%	Alacsony kockázat
79	Szécsényi	68 140	0,04%	Alacsony kockázat
97	Érdi	21 661	0,01%	Alacsony kockázat
106	Dunafüredi	13 713	0,009%	Alacsony kockázat
125	Dejtári	5 096	0,003%	Alacsony kockázat

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat - összeg [eFt/év]	Résarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
126	Ipolytölgyesi	4 689	0,003%	Alacsony kockázat
160	Ipolydamásdi	53	0,00003%	Alacsony kockázat
	Összesen	6 828 529	4,3%	

A Közép-Duna tervezési egységen három 'Magas kockázati besorolású' (rész)öblözetet találtunk. Ezek az öblözeteken a kockázat meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket. További három öblözet 'Közepes kockázati besorolású', itt a kockázat meghaladja a 100 millió Forintot.

A tervezési egységen található az országos összes kockázat 4,3%-a, mintegy 6 828 millió Ft/év.

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

26. 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]
26	Budapest-Bajai_KDV	158 843	19 953	1 221	137 670	138 890
27	Gödi	127 772	4 620	90 379	32 773	123 152
36	Ercsi	59 887	3 666	10 880	45 342	56 222
40	Adonyi	68 415	45 798	22 617	0	22 617
41	Budakalászi	48 655	28 672	19 983	0	19 983
55	Szentendre-szigeti	44 149	36 173	7 976	0	7 976
70	Balassagyarmati	4 093	2 205	1 887	0	1 887
93	Dunafüredi	4 740	4 740	0	0	0
96	Érdi	2 951	2 951	0	0	0
102	Ipolytölgyesi	1 457	1 457	0	0	0
123	Dejtári	187	187	0	0	0
139	Szécsényi	11	11	0	0	0
160	Ipolydamásdi	0	0	0	0	0
	<b>Összesen</b>	<b>521 160</b>				<b>370 728</b>

A Közép-Duna tervezési egységen hét olyan (rész)öblözet van, ahol közepes, illetve magas ingatlanok kockázatot állapítottunk meg. A közepes és magas kockázat mértéke két öblözetben jelentősebb (>100 millió Ft/év), a Budapest-Bajai k -KDV és a Gödi (rész)öblözeteken.

A tervezési egységen található az országos ingatlankockázat kb. 521 millió Ft/év, amelynek 71%-a közepes, illetve magas, mintegy 370 millió Ft/év. Utóbbi tekintetében kockázatcsökkentést, illetve kockázatkezelési intézkedéseket tartunk szükségesnek.

### 3.2.8 Következtetések, javaslatok

A tervezési egységen a veszélyeztetett vagyon kb. 5 162 milliárd Forint. A veszélyeztetett vagyonérték 100 milliárd Ft felett van a Budapest-Bajai-KDV, Budakalászi, Szentendre-szigeti és Adonyi öblözeteken.

Az árvízi kockázat kb. 6 830 millió Ft évente, amely kockázat több mint 80%-a a Budapest-Bajai-KDV, Ercsi és Budakalászi öblözeteken található (5 662 millió Ft/év). Jelentős kockázatcsökkenés érhető el, ha ezeken az öblözetekre koncentráljuk az intézkedéseket.

Azonban a vagyoni kockázat maximuma 10 millió Ft/év/rc felett van az Adonyi öblözeteken is, szükséges annak vizsgálata, hogy az intézkedéseket követően ez milyen mértékben csökken.

A lakóingatlanok kockázata kb. 520 millió Ft/év, amely döntő hányada a Budapest-Bajai-KDV és Gödi öblözeteken található. Az átlagos lakóingatlan kockázat a Gödi és Ercsi öblözeteken magasabb a határértéknél, ezért ezeken az öblözeteken az intézkedéseket e szempontból is vizsgálni szükséges. Magas kockázatú ingatlan található továbbá a Budapest-Bajai-KDV és Ercsi öblözeteken, ahol a kockázatcsökkentés szintén indokolt. A becsült minimális szükséges kockázatcsökkentés a tervezési egységen az ingatlanokra 287 millió Ft/év.

A tervezési egységen több mint 210 000 fő érintett, amely lakosság 7%-a (15 ezer fő) él 1%-al magasabb valószínűségű elöntéssel érintett területen. Az emberi élet kockázatának maximum értéke a Középduna tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek többségén az *Elfogadható kockázati* kategóriába tartozik.

A kiemelt kulturális örökség érintettsége nem számottevő, összesen 7 200 m<sup>2</sup> a tervezési egységen.

Potenciális szennyezőforrás érintett a Dejtári öblözeteken (2 db), a Gödi öblözeteken (2 db), a Szentendre-szigeti (8 db), Adonyi (5 db) és Ercsi öblözeteken (3 db).

Védett terület mindegyik öblözeteken található, legtöbb a Dejtári öblözeteken (5 db) és a Szentendre-szigeten (3 db).

Fentiek alapján kiemelt kockázatú öblözet a Budapest-Bajai – KDV, Ercsi és Budakalászi (rész)öblözet. További kockázatcsökkenés lehet szükséges a Gödi, Balassagyarmati, Adonyi, Szentendre-szigeti öblözeteken a lakóingatlanokat terhelő kockázatok miatt. Illetve veszély csökkentés a közintézmény érintettség miatt. Ezen felül jelentős kockázatcsökkenés érhető el a Budakalászi öblözet magas kockázata miatt.

### 3.3 Vizsgált kisvízfolyások bemutatása

A Közép-Duna tervezési egységen 15 olyan kisvízfolyás található, amelyekre az ÁKK projekt keretein belül elvégeztük az árvízi előntés, veszély- és kockázati térképezést. Az előntési modellterületek összesen 262 km vízfolyás szakaszt foglalnak magukba. A vizsgált vízfolyások a Közép-Duna-völgyi és a Közép-dunántúli Vízügyi Igazgatóságok közigazgatási területein helyezkednek el.

27. táblázat Alapadatok

Sorszám	Vízfolyás neve	Vízfolyás VOR kód	Vízügyi Igazgatóság	Lefolyási régió	Vizsgált vízfolyás szakasz hossza (km)
1.	Benta-patak	AAB307	KDVVIZIG	Közép-dunántúli	19,5
2.	Börzsöny-patak	AAB286	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	7,5
3.	Darázsdói-patak	AAA390	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	4,5
4.	Derék-patak	AAB587	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	13
5.	Dobroda-patak	AAB717	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	19
6.	Feketevíz-patak	AAB507	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	22,5
7.	Gombás-patak	AAB252	KDVVIZIG	Budapest környéki	10,5
8.	Kemence-patak	AAA797	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	2,5
9.	Lókos-patak	AAB517	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	27,5
10.	Ménes-patak	AAA619	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	18
11.	Rimóc-Sipeki-patak	AAA494	KDVVIZIG	Észak-magyarországi	5,5
12.	Szód-Rákos-patak	AAA153	KDVVIZIG	Budapest környéki	2,5
13.	Szent-László-patak	ABI569	KDTVIZIG	Közép-dunántúli	55
14.	Szentlélek-patak	AAB285	KDVVIZIG	Budapest környéki, Észak-dunántúli	4,5
15.	Váli-víz	AAA858	KDTVIZIG	Közép-dunántúli	49,5

A vízfolyások általános statisztikai értékelését tervezési egység szinten végeztük el és mutatjuk be. Ehhez a főbb vizsgált paramétereket, indikátorokat vízfolyásonként határoztuk meg (ld. 1.melléklet), majd összegeztük azokat. Az eredmények az előntési veszély és kockázat nagyságrendjéről nyújtanak információt, nem tartalmazzák a vízfolyás szintű részletes elemzéseket.

### 3.3.1 Veszélyeztetettség általános bemutatása

Az ÁKIR futtatással létrehozott veszélyeztetettségi térképek bemutatják, hogy adott vízmélységek és vízsebességek mekkora valószínűséggel alakulnak ki a vízfolyás árterén. A veszélytérkép eredmények statisztikai adatainak számítása során a mederben található vizet nem vettük számításba. Összesen 9 (vízmélység-vízsebesség) kategóriára készül veszélytérkép, amelyből 5 számít kiemeltnek. Kiemeltnek tekintünk minden olyan kategóriát, ahol a vízsebesség meghaladja a 2 m/s értéket, illetve azokat a kategóriákat, ahol a vízmélység nagyobb, mint 1,5 m. A modellezett vízsebesség eredmények feltehetőleg a valós adatoknál jóval kisebb értéket mutatnak, ugyanis a kvázi permanens állapot beállítását követően a víz lassabban folyik, mint egy árhullám levonulása alatt. A veszélytérképek eredményei jó alapot képezhetnek területi szabályozások elrendelésére, és a beépítések moderálására.

A 2 m/s-nál nagyobb vízsebesség már kis vízmélység esetén is balesetveszélyes lehet. Amennyiben valaki nem elég körültekintő, mikor gyors folyású vízen kel át, sérülésnek, életveszélynek van kitéve. Ezen kívül a gyors folyású víz jelentősen megnöveli a mezőgazdasági területek erózióját, és növeli az elöntéssel érintett épületek falaira ható terhelést, a magas oldalirányú terhelés miatt az út- és vasútvonalak is nagyobb károsodást szenvednek. A nagy vízmélység ( $h > 1,5\text{m}$ ) már önmagában komoly vagyoni károkat okozhat az érintett épületeken függetlenül a vízsebesség mértékétől. Az épületek falait egy oldalról érő nagymértékű víznyomás hatására azok károsodhatnak, rosszabb esetben összedőlhetnek.

A 1,5 m-t meghaladó vízmélység a meder közvetlen környezetét leszámítva legtöbb esetben olyan lokális mélypontokon jelenik meg, ahonnan az árvíz levonulását követően problémát jelenthet a víz elvezetése.

1. Elöntési veszélytérképek				
Kategória	Vízmélység (m)	Vízsebesség (m/s)	Érintett terület (km <sup>2</sup> )	Átlag valószínűség (-)
1	<0,5	<1	13,943	0,063
2	<0,5	1-2	0,364	0,059
3	<0,5	>2	<b>0,070</b>	<b>0,016</b>
4	0,5-1,5	<1	6,028	0,073
5	0,5-1,5	1-2	1,948	0,083
6	0,5-1,5	>2	<b>0,394</b>	<b>0,049</b>
7	>1,5	<1	<b>0,539</b>	<b>0,050</b>
8	>1,5	1-2	<b>1,011</b>	<b>0,054</b>
9	>1,5	>2	<b>0,516</b>	<b>0,042</b>

Az eredményeket összefoglaló táblázat alapján elmondható, hogy az elöntött területeken a meder közvetlen környezetét leszámítva nem jellemző nagy vízsebesség. Átlagosan 24-25 évenként alakul ki olyan elöntési esemény, amelynél kiemelt kategóriába tartozó veszélyeztetettségi szintet azonosíthatunk.

### 3.3.2 Érintett lakosság

Árvízi elöntések emberekre gyakorolt hatásának vizsgálatokor fontos, hogy meghatározzuk az érintett lakosságot, ugyanis egy lehetséges árvízi esemény esetén az érintett lakosokat tájékoztatni kell az egyéni menekülési, és védekezési lehetőségeiről. Súlyosabb esetekben a lakosok evakuálására is sor kerülhet. Az egyes elöntési valószínűségekhez rendelt érintett lakosság érték alapján meghatározható, hogy a lakosság tájékoztatása, és felkészítése az elöntési eseményre milyen nagyságrendű feladatnak ígérkezik. Villámárvizek esetében, ahol az intenzív esőzés utáni pár óra is számít, különösen fontos, hogy az információ áramlás gyors és hatékony legyen az árvízi védekezésért felelős szerv és a lakosság között. Az érintett lakosok aktív közreműködése az árvízi védekezésben mindenki számára kedvező a vízkárok elhárítását tekintve.

2. Érintett lakosság			
Tervezési egység	Elöntési valószínűség	Elöntés területi kiterjedése (km <sup>2</sup> )	Érintett lakosság
Közép-Duna	10%	11,105	55
	3%	14,212	68
	1%	20,246	112

2. Érintett lakosság			
Tervezési egység	Elöntési valószínűség	Elöntés területi kiterjedése (km <sup>2</sup> )	Érintett lakosság
Közép-Duna	10%	11,795	45
	3%	16,402	70
	1%	22,048	138

A Közép-Duna tervezési egység esetében az 1%-os elöntési események összesen 112 lakost érintenek. A legtöbb lakos a Benta (49 fő). 10%-os elöntéssel 55 fő érintett a Benta-patak mentén és kis létszámban érintettek lakosok négy vízfolyás mentén.

### 3.3.3 Emberi élet veszélyeztetettség

Az **embert érintő veszélyeztetettséget** két főbb szempont alapján vizsgáljuk, a **terhelés** alapján, azaz (1) mekkora vízmélység alakul ki átlagosan és maximálisan az ingatlanok területén, és milyen gyakran éri elöntés az ingatlanokat. A (2) másik az **életkockázati indikátor** érték, ami figyelembe veszi a terhelés előfordulási valószínűségét és a laksűrűséget.

Az emberi élet kockázat (indikátor) eredmények minősítését tartalmazza a tábla. A minősítési kategóriák értéktartományát alkalmazzuk a maximális, az átlag kockázatok értékeléséhez és az egyes legkisebb terület egységek (raszter cellák) ingatlanokra számított egyedi értékeihez. Az egyedi értékek területét összegeztük, így kapjuk a kategóriákba besorolt érintett terület kiterjedést.

3. Emberi életkockázat minősítés					
Tartomány	Elfogadható tartomány		Magas tartomány		
Kategória	elfogadható	tolerálható	közepes	magas	kiemelt
Értéktartomány (-)	<0.04	0.04-0.08	0.08-0.30	0.30-1.00	>1.00
Érintett terület (ha)	1,080	0,080	0,000	0,000	0,000
Életkockázat átlag (-)			0,006		
Életkockázat maximum (-)			0,060		



A Közép-Duna vizsgált vízfolyásain nem található Közepes és Magas kockázati érték, az emberi élet kockázat Elfogadható, illetve Tolerálható.

### 3.3.4 Vagyoni kockázatok

Az éves vagyoni kockázatok vizsgálata lehetőséget ad arra, hogy prioritási sorrendet állítsunk fel a vizsgált tervezési szinten (országos/4 részvízgyűjtő/tervezési egység/vízügyi igazgatóság) a vízfolyások között a vagyoni kockázatok alapján. Lehetőséget ad a kockázatok nagyságrendi vizsgálatára, a szükséges beavatkozások hatékonyságának értékelésére.

4. Vagyoni kockázatok	
Össz-kockázat (Ft/rc/év)	438 067 459
Átlag vagyoni kockázat (Ft/rc/év)	9 792
Maximum vagyoni kockázat (Ft/rc/év)	14 457 091

A kisvízfolyások menti áradások éves kockázata kb. 438 millió Forint. Legmagasabb az összes kockázat a Szent-László patakon (108 millió Ft), ezt követően a Váli-vízen (90 millió Ft), a Benta-patakon (63 millió Ft) és a Derék-patakon (55 millió Ft).

A maximális vagyoni kockázat (14,5 millió Ft) a Gombás-patakon található. A Lókos-patakon is található magas kockázati raszter (9,3 millió Ft) és a Kemence-patakon (3,5 millió Ft).

### 3.3.5 Ingatlan kockázatok

Kiemelve vizsgáljuk az ingatlanokat érintő kockázatok, meghatározva az ingatlan besorolású területhasználati kategóriákra a főbb kockázati paramétereket. A kockázati határértékeket az ingatlan területekre határoztuk a metodikában és ezekre a területekre alkalmazzuk.

5. Ingatlan kockázatok	
Össz-kockázat ingatlanok esetében (Ft/rc/év)	15 176 778
Átlag vagyoni kockázat ingatlanok esetében (Ft/rc/év)	308 834
Maximum vagyoni kockázat ingatlanok esetében (Ft/rc/év)	3 523 778
Egy főre jutó ingatlan kockázat (Ft/fő)	135 507

A kockázatok mindössze 3%-a esik ingatlanterületre, ami a kisvízfolyások esetében is alacsony arányak számít.

### 3.3.6 Magas kockázatú ingatlanok

6. Magas kockázatú ingatlanok			
Tartomány	Vagyoni kockázat (ft/rc/év)	Kockázati érték ingatlanok esetében (Ft/év)	Ingatlanok területi kiterjedése (ha)
Elhanyagolható	0-100	0	0,000
Elfogadható	100-100.000	742 108	0,640
Közepes (átmeneti)	100.000-675.000	2 432 068	0,320
Magas	>675.000	12 002 671	0,240

A kockázati határérték alapján (1. és 2. oszlop) értékeljük az ingatlanra eső vagyoni kockázatokat. Korábbi táblából láthattuk, hogy mind a maximális, mind az átlagos kockázat meghaladja az Elfogadható kockázati értéket. Az egy főre jutó kockázat (135 ezer Ft) a kisvízfolyások tekintetében relatív alacsony érték, havi bontásban mintegy 11 290 Forintot jelent az ott élők számára.

Magas kockázati besorolású 6 db rászter cella (kb. 6 db ingatlan), amely összes kockázat 12 millió Forint. (Közepes (átmeneti) kockázati besorolású további 8 db rászter cella (kb. ugyanennyi ingatlan), ennek éves kockázat 2,4 millió Ft. Elfogadható a kockázat 16 db ingatlan besorolású rászter cellán, ahol az összes kockázat szintén kb. 750 ezer Ft.

Amennyiben 'Elfogadható' szintre szeretnénk csökkenteni a kockázatokat, akkor mintegy 12,9 millió Forintos éves kockázatcsökkentésre van szükség.

## 4 Kockázatkezelési lehetőségek összefoglaló bemutatása

Részlet a 178/2010 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, vagyoneértékek és a kárfüggvények ismertetésére. Az alapadatok komplex halmazának, a *kitettségnak* 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 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 hullámterek, 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 szükségtározó**

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 kockázatú 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 kockázatú 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 kockázatelemzés 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 kockázatelemzés 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.

**Kockázatelemzés (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-feltárási 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. Fülepp 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 Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

28. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
0.	nincs adat				
1.	Energiaipar	Energiaipar	Cokeovens	'kőolaj, földgáz'	
			Combustioninstallations> 50 MW		
			Mineraloil and gasrefineries		
2.	Fémek termelése és feldolgozása	Fémek előállítás és feldolgozása	Metal industry		
3.	Építőanyag-ipar	Ásványipar	Cement, lime, glass, mineralsubstancesorceramicpr oducts		
4.	Vegyipar	Vegyipar	Basic inorganicchemicalsorfertilisers	ipari gáz'	
			Basic organicchemicals	'műanyagipar'	
			Pharmaceuticalproducts	vegyipar'	
			Biocides and explosives	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, fehérités, mercerezés) vagy festésére szolgáló üzemek 10 tonna/nap feldolgozási kapacitás felett	Pretreatment of fibresor textiles		
8.	Bőripar	Nyersbőr és irha cserzésére szolgáló üzemek, ahol a feldolgozási kapacitás meghaladja a napi 12 tonna készterméket			
9.	Élelmiszeripar	a), b), c)	Slaughterhouses, milk, animal and vegetablerawmaterials		
10.	Állati anyagok feldolgozása	Állati tetemeket és hulladékokat ártalmatlanító vagy újrafeldolgozó létesítmények 10 tonna/nap feldolgozási kapacitás felett	Disposalorrecovery of animalcarcasses and animalwaste		

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
11.	Nagy létszámú állattartás	Baromfi vagy sertés intenzív tenyésztésére szolgáló 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	Surfacetreatmentorproductsus inorganicsolvents		
13.	Bányászat				
14.	Egyéb tevékenységek	Szenet (jól kiégetett szén) vagy elektrografitot égetéssel vagy grafitizálással előállító létesítmények			
15.	meddőhányók, zagyktározók				meddo _zagy
16.	Hulladéklerakók				hulladé lerakó
17.	egyéb ipar			'szállítás, raktározás'	

## 8.2 Közép-Duna Ártéri öblözetek

29. táblázat: A Közép-Duna tervezési terület ártéri öblözetei

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km <sup>2</sup>
1.15	Dunabogdányi	Közép-Duna-völgyi	5
1.17	Szentendre-szigeti	Közép-Duna-völgyi	54
1.18	Budakalászi	Közép-Duna-völgyi	9
1.20	Érdi	Közép-Duna-völgyi	5
1.21	Dunafüredi	Közép-Duna-völgyi	2

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km <sup>2</sup>
1.22	Ercsi	Közép-dunántúli	23
1.23	Adonyi	Közép-dunántúli	28
1.42	Szécsényi	Közép-Duna-völgyi	7
1.43	Balassagyarmati	Közép-Duna-völgyi	8
1.44	Dejtári	Közép-Duna-völgyi	6
1.45	Ipolyvecei	Közép-Duna-völgyi	12
1.46	Ipolytölgyesi	Közép-Duna-völgyi	11
1.47	Gödi	Közép-Duna-völgyi	4
1.49	Budapest-Bajai	Közép-Duna-völgyi	450
<b>Összesen</b>			<b>623</b>

### 8.3 Közép-Duna tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai

30. táblázat: A Közép-Duna tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
02.01	Dunaegyháza-tassi.	Közép-Duna-völgyi	Duna bal part	24,4	24,4
02.02	Tass-szigetújfalui	Közép-Duna-völgyi	Duna bal part	20,4	20,4
02.03	Szigetújfalu-csepeli.	Közép-Duna-völgyi	Duna bal part	29,9	29,9
02.04	Kvassy-zsilipi	Közép-Duna-völgyi	Duna bal part	0,5	0,5
02.05	Gödi	Közép-Duna-völgyi	Duna bal part	4,2	4,2
02.06	Dunafüred-érdei	Közép-Duna-völgyi	Duna jobb part	3,1	7,8
			Benta jobb part	1,6	
			Duna jobb part	3,1	
02.07	Szentendrei-szigeti	Közép-Duna-völgyi	Duna jobb part	15,6	24,7
			Szentendrei-Duna bal part	9,1	
02.08	Budakalászi	Közép-Duna-völgyi	Barát p. bal part	2,6	8,6
			Szentendrei-Duna jobb part	4,1	
			Dera p. jobb part	1,9	
02.09	Ipolydamásd-	Közép-Duna-völgyi	Ipoly bal part	9,2	13,2

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
	Letkés-ipolytölgyesi		Letkés bal part	0,4	
			Letkés jobb part	0,5	
			Nyerges bal part	0,6	
			Nyerges jobb part	0,7	
			Ipoly bal part	1,5	
			Ganádi p. bal part	0,4	
02.10	Ipolyvece-Dejtár-Balassagyarmat-szécsényi	Közép-Duna-völgyi	Ipoly bal part	4,2	29,2
			Szentlélek p. jobb part	3,8	
			Ipoly bal part	4,0	
			Derék p. jobb part	2,1	
			Derék p. bal part	1,5	
			Ipoly bal part	1,3	
			Ipoly bal part	8,5	
			Lókos bal part	1,9	
			Lókos jobb part	1,8	
04.04	Ercsi-adonyi	Közép-dunántúli	Duna jobb part	9,1	31,4
			Szent-László víz bal part	4,7	
			Váli-víz bal part	2,8	
			Duna jobb part	10,5	
			Váli-víz jobb part	4,2	
<b>Összesen</b>				<b>194,1</b>	<b>194,1</b>

#### 8.4 A Közép-Duna tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége

31. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
KDVVIZIG	1.17 Szentendreszigeti	02.07	Duna jp.	15,6	15,6	0,8
	1.17 Szentendreszigeti	02.07	Szentendrei-Duna bp.	9,1	9,1	0,8
	1.18 Budakalászi	02.08	Barát p. bp.	2,6	2,6	0,9

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
	1.18 Budakalászi	02.08	Dera jp.	1,9	1,9	1,3
	1.18 Budakalászi	02.08	Szentendrei-Duna jp.	4,1	4,1	0,3
	1.20 Érdi	02.06	Duna jp.	3,1	0	0
	1.21 Dunafüredi	02.06	Duna jp	3,1	0	0
	1.21 Dunafüredi	02.06	Benta jp	1,6	0	0
KDTVIZIG	1.22 Ercsi	04.04	Duna jp.	9,1	0	0
	1.22 Ercsi	04.04	Szent-László víz bp.	4,7	0	0
	1.22 Ercsi	04.04	Váli-víz bp.	2,8	0	0
	1.23 Adonyi	04.04	Duna jp.	10,5	0	0
	1.23 Adonyi	04.04	Váli-víz jp.	4,2	0	0
KDVVIZIG	1.42 Szécsényi	02.10	Ipoly bp.	4,2	4,2	0,5
	1.42 Szécsényi	02.10	Szentlélek p. jp.	3,8	3,8	0,5
	1.43 Balassagyarmati	02.10	Ipoly bp.	4,0	4,0	0,5
	1.44 Dejtári	02.10	Derék p. jp..	2,1	2,1	1,0
	1.44 Dejtári	02.10	Ipoly bp.	8,5	8,5	1,3
	1.44 Dejtári	02.10	Lókos bp.	1,9	1,9	1,1
	1.44 Dejtári	02.10	Lókos jp.	1,8	1,8	0,9
	1.45 Ipolyvecei	02.10	Derék bp.	1,5	1,5	0,8
	1.45 Ipolyvecei	02.10	Ipoly bp..	1,3	1,3	1,2
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Ipoly bp.	9,2	9,2	1,2
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Letskés bp.	0,4	0,4	2,1
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Letskés jp.	0,4	0,4	2,0
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Nyerges bp.	0,6	0,6	1,4
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Nyerges jp.	0,7	0,7	1,4
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Ipoly bp.	1,5	0	0
	1.46 Ipolytölgyesi	02.09	Gandái p. bp.	0,4	0,4	0,3
	1.47 Gödi	02.05	Duna bp	4,2	4,2	0,7
	1.49 Budapest-bajai	02.01	Duna bp	24,4	0	0
	1.49 Budapest-bajai	02.02	Duna bp.	20,4	0	0
	1.49 Budapest-bajai	02.03	Duna bp.	29,9	0	0

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
	1.49 Budapest-bajai	02.04	Duna bp.	0,5	0	0
<b>Összesen</b>				<b>194,1</b>	<b>78,3</b>	

## 8.5 Nagyvízi mederkezelési tervek

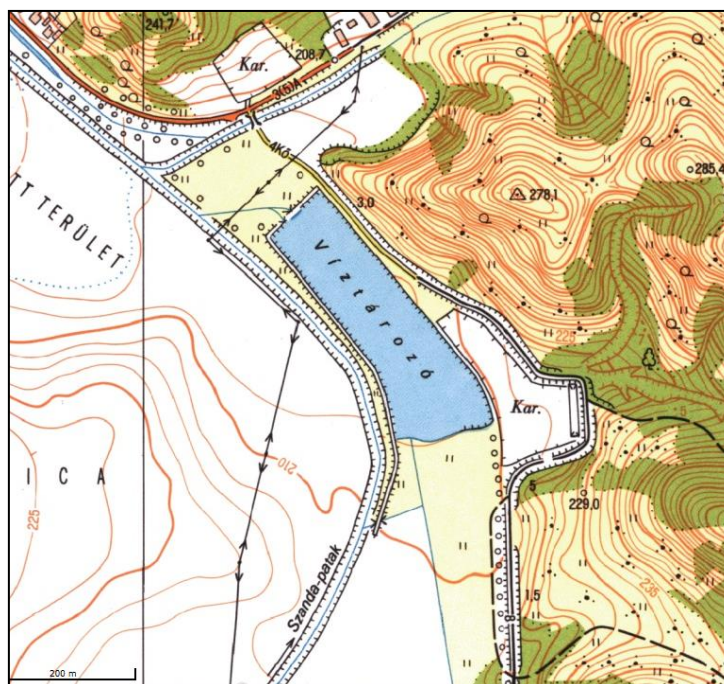
32. táblázat: A Közép-Duna tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek

Vízügyi Igazgatóság	Folyó	Terv száma	Folyószakasz eleje jellemző szelvény	fkm	Folyószakasz vége Jellemző szelvény	fkm
02.KDVVÍZIG	Duna	02.NMT.01.	Ipoly torkolat a Duna balparton, Dömös külterületi határa a Duna jobb parton	1708,2	Budapest É-i közigazgatási határ	1660,6
02.KDVVÍZIG	Duna	02.NMT.02.	Budapest D-i közigazgatási határ	1628,45	Tassi-zsilip	1586
02.KDVVÍZIG	Duna	02.NMT.03.	Tassi-zsilip	1586	Dunaföldvár	1560,6
02.KDVVÍZIG	Szentendrei-Duna	02.NMT.04.	Kitorkollás (Visegrád)	32	Budapest É-i közigazgatási határ	2,3
02.KDVVÍZIG	Ipoly	02.NMT.05.	Ipolytarnóc (országhatár)	148,5	Hont (országhatár)	60,04
02.KDVVÍZIG	Ipoly	02.NMT.06.	Tésa (országhatár)	35,88	dunai torkolat	0
02.KDVVÍZIG	Zagyva	02.NMT.07.	Jobbágyi közúti híd	124,5	Szentlőrinc-káti közúti híd	87,7
02.KDVVÍZIG	Duna, Szentendrei-Duna	<b>BUDAPEST</b>	Budapest É-i közigazgatási határ	1660,6	Budapest D-i közigazgatási határ	1628,45

## 8.6 Közép-Dunai árvízszint-csökkentő tározók

### Szanda-pataki tározó

A tározó a Szanda-patak (befogadója a Fekete-víz) 0+925 km 1+500 km szelvények között található. Hasznosítása elsődlegesen az árvízszint-csökkentés, emellett más funkciói is vannak. Az üzemi vízszinten a tározó vízfelületének kiterjedése 17,9 ha, térfogata 245 em<sup>3</sup>, árvízszinten 22,9 ha, illetve 434 em<sup>3</sup> (25. ábra).



25. ábra: A Szanda-pataki tározó áttekintő helyszínrajza

### **Érsekvadkerti Derék-pataki tározó**

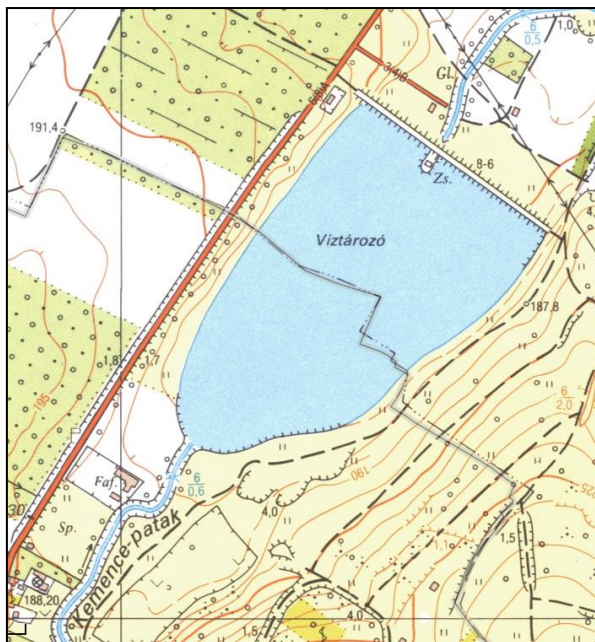
Az Érsekvadkerti Derék-pataki tározó a Börzsöny hegység lábánál, a Derék-patak (befogadja az Ipoly Ipolyvece térségében) 9+200 km szelvényében épült (26. ábra). A tározó hasznosítási célja az árvízszint-csökkentés, valamint mellékhasznosítása öntözővíz tározás, tűzvíz tartalék. A tározó üzemvízszintje 154 mBf (5 m), melyhez 29,4 ha vízfelület és 608 em<sup>3</sup> kapcsolódik. Árvízszintje 155 mBf, melyhez 38,6 ha vízfelület, és 948 em<sup>3</sup> víztérfogat kapcsolódik. A tározó holt térfogata 120 em<sup>3</sup>.



26. ábra: Az Érsekvadkerti Derék-pataki tározó áttekintő helyszínrajza

### **Kemence pataki tározó**

Az Ipolymenti Vízgazdálkodási és Talajvédelmi Társulat kezelésében lévő árvízcsúcs csökkentési funkciójú tározó a Kemence-patak (befogadja az Ipoly a szlovákiai Peresztlény térségében) 6+000 km szelvényében épült. A zöldtározó, melyben csak árvíz esetén van víz, 182,08 mBf vízvsnitnél 19,1 ha vízfelülettel és 584 em<sup>3</sup> víztérfogattal rendelkezik. (27. ábra)



27. ábra: A Kemence pataki tározó áttekintő helyszínrajza

### **Nagyoroszi-Pataki tározó**

Az Ipolymenti Vízgazdálkodási és Talajvédelmi Társulat által üzemeltetett Nagyoroszi-Pataki tározó 1999-ben létesült a Nagyoroszi-patak (befogadja a Derék-patak) 2+215 km szelvényben. A tározó elsődleges hasznosítása az árvízszint-csökkentés, másodlagos hasznosítása az öntözővíz tározás. Üzemvízszinten a tározó vízfelülete 16,1 ha, árvízszinten 19 ha. Üzemvízszinten a tározó víztérfogata 400 em<sup>3</sup>, árvízszinten 550 em<sup>3</sup>. (28. ábra)

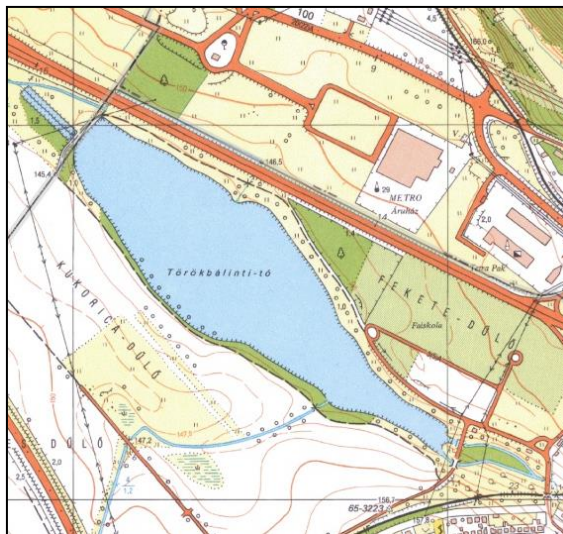




28. ábra: A Nagyoroszi-Pataki tározó áttekintő helyszínrajza

**Sasad I. tározó**

A Hosszúréti-patak (befogadója a Duna Budafok-Albertfalva szakasza) 12+003 fkm szelvényében található Sasad I. tározó régi neve, Hosszúréti tározó, de Törökbálinti-tó néven is ismert (**29. ábra**). Hasznosítása elsődlegesen árvízszint-csökkentés, járulékosan halászat, illetve öntözés. A minimális üzemvízszint 141,70 mBf (299 cm), maximális üzemvízszint 142,44 mBf (403 cm), árvízszint 143,09 mBf (538 cm). Az ezeknek a szinteknek megfelelő vízfelületek nagysága 21,5 ha, 31,4 ha, 33,6 ha, illetve térfogatok 190 em<sup>3</sup>, 478 em<sup>3</sup>, 596 em<sup>3</sup>.



29. ábra: A Sasad I. tározó (Törökbálinti-tó) áttekintő helyszínrajza