

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

KEOP-1.1.0-15-2016-00006

Árvízi előntéssel veszélyeztetett területek és a jelen állapot kockázati értékelése

Tervezési egység szintű általános értékelés

FELSŐ-TISZA TERVEZÉSI EGYSÉG TERÜLETE



Megbízó: Országos Vízügyi Főigazgatóság

Tervező: VIZITERV Environ Kft.

Árvízi előntéssel veszélyeztetett területek és a jelen állapot kockázati értékelése

Tervezési egység szintű általános értékelés

FELSŐ-TISZA TERVEZÉSI EGYSÉG TERÜLETE

Projekt vezető:

Kerti Andor

Projekt vezető helyettes:

Bálint Márton

Készítette:

Bubenkó Szixtin

Filutás István

Ganszky Márton

Horváth Ádám

Szombati Dóra Csilla

Közreműködött:

Csibrán Adrián

Horkai András

Sági Rajmund

Tóth Péter

2022. március 25.

Tartalom

1	Kockázati értékelés bemutatása.....	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.....	14
1.1.6	Egyenlő kockázat.....	15
1.1.7	Tervezési egységek értékelése.....	16
1.1.8	A kockázati értékelés használata.....	17
1.1.9	Felhasznált adatok.....	17
1.2	Értékelési szempontok, értékelési mutatók.....	18
1.2.1	Kockázatkezelési határértékek.....	18
1.2.2	Országos kockázati rangsor (prioritások).....	26
2	Árvízi előntésnek kitett területek értékelése.....	29
2.1	Alapadatok.....	29
2.1.1	Ártéri öblözetek bemutatása.....	29
2.1.2	Árvízvédelmi művek.....	30
2.1.3	Lokalizációs tervek.....	30
2.1.4	Nagyvízi mederkezelési tervek.....	30
2.1.5	Árvízi komplex és szükségtározók.....	31
2.1.6	Közigazgatási területek.....	31
2.1.7	Lakóingatlanok területe az ártéri öblözeten.....	32
2.2	Területi értékelés.....	34
2.2.1	Tervezési egység területhasználata.....	34
2.2.2	Közüntézmények, ipari létesítmények, szolgáltató és kereskedelmi területek érintettsége.....	37
2.2.3	Kulturális örökségek érintettsége.....	37
2.3	Ökológiai területek kockázateértékelés szerinti bemutatása.....	40
2.3.1	Az ökoszisztéma-térkép „level3” szintjének ökológiai besorolása.....	40
2.3.2	Felszínborítás értékelése az ökológiai szempontú besorolás alapján.....	41
2.3.3	Ökológiai szempontú térképezés.....	41
2.4	Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint.....	43
2.5	Vagyonértékelés.....	44
2.5.1	Összes vagyonérték meghatározása.....	44

2.6	Területhasználatok árvízzel szembeni sérülékenysége.....	54
2.6.1	ÁKK2 során alkalmazott összes kárfüggvény.....	54
2.6.2	ÁKK2 során módosított kárfüggvények.....	56
2.6.3	A sérülékenységet csökkentő intézkedések.....	60
3	Árvízi kockázatok értékelése	64
3.1	Bevezető.....	64
3.2	Felső-Tisza kockázati statisztikai értékelése.....	65
3.2.1	Főbb kockázati paraméterek.....	65
3.2.2	Veszélyeztetett vagyonérték.....	67
3.2.3	Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat.....	69
3.2.4	Lakóingatlanok kockázata.....	71
3.2.5	Közintézmények.....	75
3.2.6	Szennyezőforrások, ökológiai szempontból értékes területek és védett területek.....	76
3.2.7	Kockázati rangsor.....	77
3.3	Következtetések, javaslatok.....	80
3.4	Tervezési egység általános, statisztikai kockázati értékelése a vizsgált kisvízfolyásokra.....	81
3.4.1	Vizsgált kisvízfolyások bemutatása.....	81
3.4.2	Veszélyeztetettség általános bemutatása.....	81
3.4.3	Érintett lakosság.....	82
3.4.4	Emberi élet veszélyeztetettség.....	82
3.4.5	Vagyon kockázatok.....	83
3.4.6	Ingatlan kockázatok.....	83
3.4.7	Magas kockázatú ingatlanok.....	83
4	Kockázatkezelési lehetőségek összefoglaló bemutatása.....	85
4.1	Társadalmi tudatosság, társadalmi részvétel és a biztosítás.....	86
4.2	Természetes vízviszatarató intézkedések.....	86
4.3	Nem szerkezeti jellegű tevékenységek.....	87
4.4	Egyedi, tulajdonvédelmi intézkedések.....	87
4.5	Szerkezeti intézkedések.....	87
4.6	Árvízvédekezés.....	88
4.7	Figyelmeztető és előrejelző rendszerek.....	88
4.8	A szennyezés megelőzése – Összhang a VGT-vel.....	89
5	Fogalmak, definíciók.....	90
5.1	Alapfogalmak.....	90
5.2	Speciális fogalmak.....	92
6	Irodalomjegyzék.....	97

7	Mellékletek.....	98
8	Függelék.....	99
8.1	ÁKIR értékelési paraméterek.....	99
8.2	Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények.....	101
8.3	Felső-Tiszai Ártéri öblözetek	102
8.4	Felső-Tiszai tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai	104
8.5	A Felső-Tisza tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége.....	105
8.6	Lokalizáció	107
8.7	Nagyvízi mederkezelési tervek	109
8.8	Tiszai árvízszint-csökkentő tározók	112

Ábra jegyzék

1. ábra:	A kockázatmenedzsment folyamata	15
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:	Vásárosnamény.....	33
6. ábra:	Hullámtéri beépítés.....	33
7. ábra:	Felső-Tisza tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép	36
8. ábra:	Felső-Tisza tervezési egység – Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint a kulturális örökség térkép.....	39
9. ábra:	Felső-Tisza tervezési egység – Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása.....	42
10. ábra:	Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként	45
11. ábra:	Vagyonérték kategóriák országos aránya	46
12. ábra:	Mekkora az elöntött terület újraelőállítási értéke, mekkora a várható vagyoni kár?	49
13. ábra:	Felső-Tisza tervezési egység – Fajlagos vagyonérték térkép	50
14. ábra:	Vagyonértékek megoszlása a Felső-Tisza tervezési egységen	53
15. ábra:	ÁKK által alkalmazott összes kárfüggvény.....	55
16. ábra:	Közintézmények, ipari, kereskedelmi és szolgáltató létesítmények kárfüggvényei	56
17. ábra:	Magánépületek és háztartási eszközök tönkremeneteli arányai.....	58
18. ábra:	Út- vasút tönkremeneteli arány	59
19. ábra:	Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) tönkremeneteli arány	59
20. ábra:	Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) tönkremeneteli arány	60
21. ábra:	Lábakon álló nyaralóépület ártéren.....	61
22. ábra:	Épületek egyedi árvízvédelme ártéren.....	61

23. ábra: Vízárast biztosító nyílászárók.....	62
24. ábra: Épülethez tartozó terület egyedi árvízvédelme	62
33. ábra: Felső-Tisza tervezési egység – Nagyvízi meder területei	111
34. ábra: A Beregi tározó átnézetes helyszínrajza.....	113
35. ábra: A Beregi árapasztó tározó térfogati görbéje	113
36. ábra: A Lónyai fióktározó átnézeti helyszínrajza árvízi és természetvédelmi vízpótlás esetén	114
37. ábra: A Szamos-Kraszna-közi tározó átnézetes helyszínrajza	115
38. ábra: A Szamos-Kraszna-közi árapasztó tározó térfogati görbéje.....	116
39. ábra: A Cigándi árapasztó tározó átnézetes helyszínrajza	117
40. ábra: A Cigándi árapasztó tározó térfogati görbéje	117

Táblázat jegyzék

1. táblázat: A kockázati határértékkal számítása	21
2. táblázat: A felső-tiszai árvízszint-csökkentő (VTT) tározók összefoglaló műszaki adatai.....	31
3. táblázat: Települési népességszám	31
4. táblázat: Népesség a közigazgatási forma alapján	32
5. táblázat: Főbb területi és népességi adatok a tervezési egységen	32
6. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen	32
7. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen	32
8. táblázat: Területhasználatok területi lefedettsége	34
9. táblázat: Úthálózat hossz értékei a vonalas területi állományok feldolgozás alapján	35
10. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen:	37
11. táblázat: Műemlék kategóriák.....	37
12. táblázat: Ökológiai szempontú kategorizálás:.....	40
13. táblázat: Felső-Tisza tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolása és kiterjedése	41
14. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyonértékei kategóriánként.....	47
15. táblázat: Országos vagyonérték	49
16. táblázat: Vagyonérték a fő kategóriákra a Felső-Tiszán.....	51
1. táblázat Kockázati határértékek az ingatlanokon	65
3. táblázat Főbb kockázati paraméterek értékei.....	66
5. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a vagyoni összes kockázati alapján	77
6. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a lakóingatlan kockázatok alapján	79
28. táblázat: Értékelési szempontokhoz tartozó paramétereket és eredmény	99
29. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények	101

30. táblázat: A Felső-Tisza tervezési terület ártéri öblözetei	102
31. táblázat: A Felső-Tisza tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai.....	104
32. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége	105
33. táblázat: A kiépíthető helyi védelmi vonalak a tervezési egységen	107
34. táblázat: A Felső-Tiszai tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek	109

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 m³/s és 45 m³/s, míg a legnagyobb árvízi hozam 10 000 m³/s, illetve 3 500 m³/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 megelőzésre¹, vagy a katasztrófák utólagos kezelésére helyezi a hangsúlyt, a finanszírozás hiányában leromlott, vagy előírt méretűre ki nem épített védművek léte kényszerűen a katasztrófakezelés irányába toltta el.)
- a kockázatnak kitett vagyon értékének, illetve sérülékenységének növekedése az ártéren, (a mentett árteret jellemzően veszélymentesnek tekintik)

Ma már nem vitatható, hogy a hidrológiai helyzet szélsőségeiért árvízi oldalról a vízgyűjtő határon túli területeinek, belvív-aszály vonatkozásában pedig az Alföldnek erdőszűtségi, 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. Szesztay²).

A Felső-Tisza tervezési egység kockázati értékelése az árvízi veszélyeztetettségéből származó elöntési kockázatokkal, az éves átlagos várható károkkal foglalkozik. Elsődleges célja a kockázatok számítása,

¹ Szerkesztő megjegyzése: vélhetően a védekezést érti megelőzés alatt

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

térképezése, értékelése és a kockázatcsökkentő intézkedések alátámasztása a jelentős kockázatu 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 kockázatu területeket.

A negyedik fejezet foglalkozik a magas kockázatu 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 egysége 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?



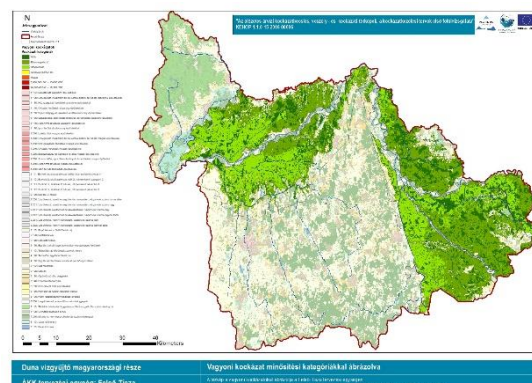
Belterületi elöntés – a két ábra közül melyik elöntésből származik nagyobb kockázat, hol nagyobb a kockázat, hol van szükség nagyobb biztonságra?

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

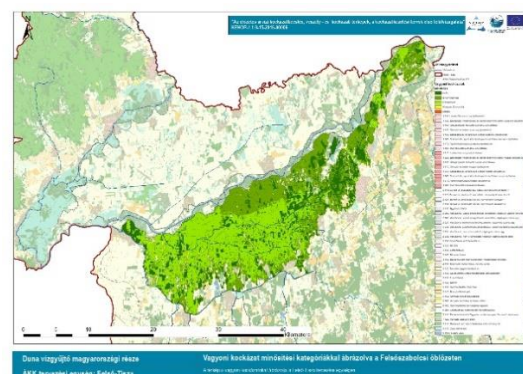
A következőkben az idézetben is szereplő fogalmakkal is találkozunk és megismerhetjük az általunk készített kockázatszámítás alkalmazási eredményeit.

1.1.2 Kockázati térkép

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



Ártéri öblözet kockázati térképe



Részöblözet kockázati térképe

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

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

A kockázati térkép mindig egy adott évre szóló „pillanatkép”. A tervezés során a **tervezői időtávra** különböző, adott évekre vonatkoztatott kockázati térképet határozzuk 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 veszélyeztetettségből 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. Fülep, 2014.) az alábbi fogalmakat használja a kockázatértékeléssel kapcsolatban:

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

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

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

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

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

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

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

1.1.4 Magas/jelentős kockázatú területek

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

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 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? Mi a biztonság mértéke?



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 csökkent (Mindez az ISO/IEC guide 51³ szerint a biztonság definíciója).

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 csökkentjük 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.

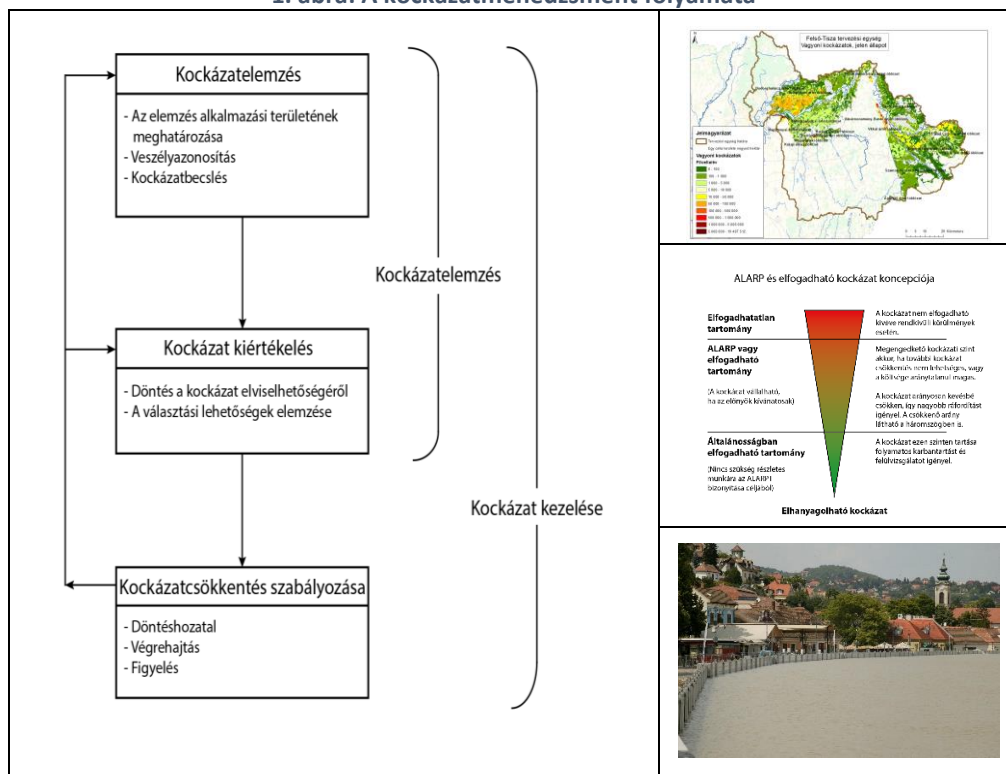
A *kockázatkezelés, kockázat menedzsment* [risk management] a kockázatelemzési, kockázat kiértékelési és kockázatszabályozási feladatokkal kapcsolatos irányítási elvek, eljárásrendek és gyakorlat módszeres alkalmazását jelenti. Ahogy az alábbi **1. ábra** mutatja, a kockázatok kezelése kockázatértékelés 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, 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.

³ A szabvány technológiák széles változatainak, termékek, folyamatok, szolgáltatások és rendszerek biztonságával foglalkozik.

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 kockázatsökkentés 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 költségi 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, km²) vizsgáljuk, hanem az egymástól független veszélyeztetett területek összehasonlításával foglalkozik. Kimondja, hogy az egymástól független árvízi elöntéssel veszélyeztetett területeken a kockázata között ne legyen aránytalanság, értékükben ne legyen jelentős eltérés.

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 hatásviselő életére gyakorolt hatásra kell a hangsúlyt fordítani.

1.1.7 Tervezési egységek értékelése

A tervezési egységek értékelése a fenti logikát követi, azaz meghatározzuk, hogy az elöntési veszélyből milyen károk, káros hatások keletkezhetnek, elkészítjük a kockázati térképeket, értékeljük a kockázati értékeket az elfogadható kockázat értelmében és meghatározzuk azokat a területek, amelyeken 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 kitérttségét és sérülékenységét határozzuk meg és mutatjuk be. Ez a vizsgálat kiterjed a területhasználatok ismertetésére, a vagyontételek 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 kitért területek értékét mérjük fel, készítjük elő a kockázatszámításhoz a modell alapadatok. *(2. fejezet)*

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

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

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

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

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

1.1.8 A kockázati értékelés használata

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

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

A kockázati térképek és értékelés alapján;

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

1.1.9 Felhasznált adatok

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

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

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

1.2 Értékelési szempontok, értékelési mutatók

Az értékelési szempontokat az Országos Árvízi Kockázatkezelési Koncepcióban⁴ meghatározott célkitűzések és alapelvek, az 'Árvízi kockázatkezelési célok, indikátorok és értékelési szempontrendszer vizsgálata' c. tanulmányban és az „ÁKK differenciált árvízvédelmi módszertan társadalmi-gazdasági vizsgálata” c. tanulmányban foglaltak alapján, az ÁKIR modellkörnyezet figyelembevételével határoztuk meg. Törekedtünk olyan szempontok definiálására, amelyek számszerű adatokkal vizsgálhatók, előállíthatók az ÁKIR alkalmazásával, illetve ÁKIR eredmények értékelésével.

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

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

Az értékelési rendszer részét képezi a legkisebb tervezési egység (részöblözet, öblözet, kisvízfolyás) értékelésétől kezdve a tervezési egységek összefoglaló értékelésén keresztül az országos kockázati rangsor meghatározásáig. A következőkben a két leginkább meghatározó elemét mutatjuk be, az elfogadható kockázat meghatározást és a kockázati rangsor képzésének módját. Jelen dokumentumban a tervezési változatok értékelését nem részletezzük, alábbiak a jelen állapot értékelésére szolgálnak.

1.2.1 Kockázatkezelési határértékek

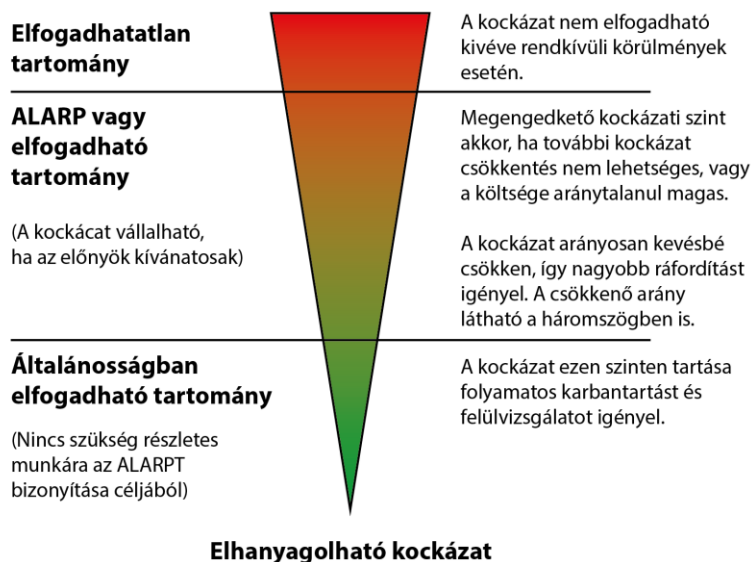
A célkitűzések során olyan célokat fogalmazzunk meg, amelyek a kockázatszámításból számítható konkrét, számszerűsített, objektív célértékek. A célok meghatározásához hozzá tartozik az is, hogy e célok várhatóan mikor érhetők el és milyen feltételek mellett. A célok nyomkövetése érdekében értékelési szempontrendszert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

1.2.1.1 Az elfogadható kockázat és ennek eléréséhez szükséges kockázatcsökkentés meghatározása

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

⁴Az Országos Árvízi Kockázatkezelési Koncepció önálló anyagot képez, mely a tervdokumentáció része

ALARP és elfogadható kockázat koncepciója



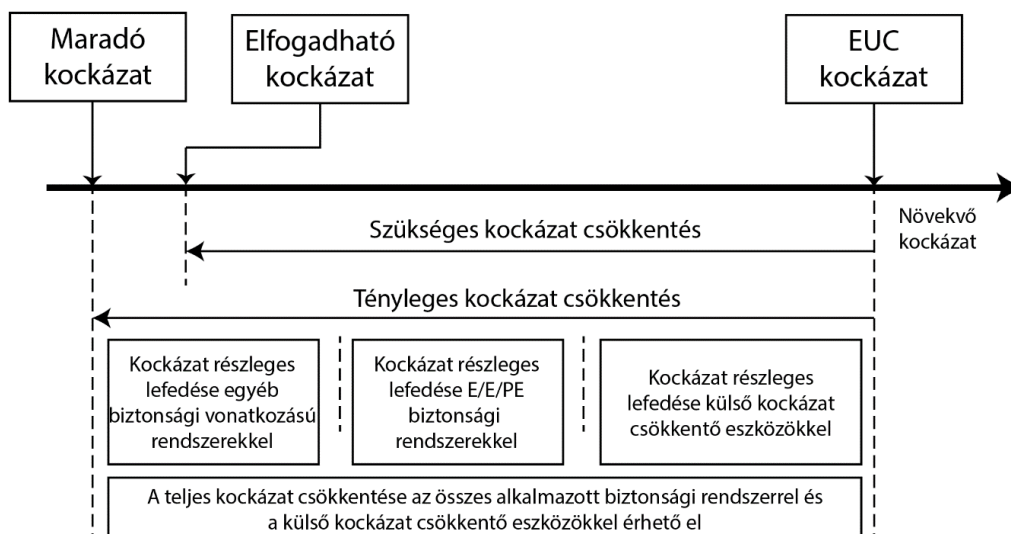
2. ábra: As Low as Reasonable Possible (ALARP) alapelv szemléltetése

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

1.2.1.2 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.

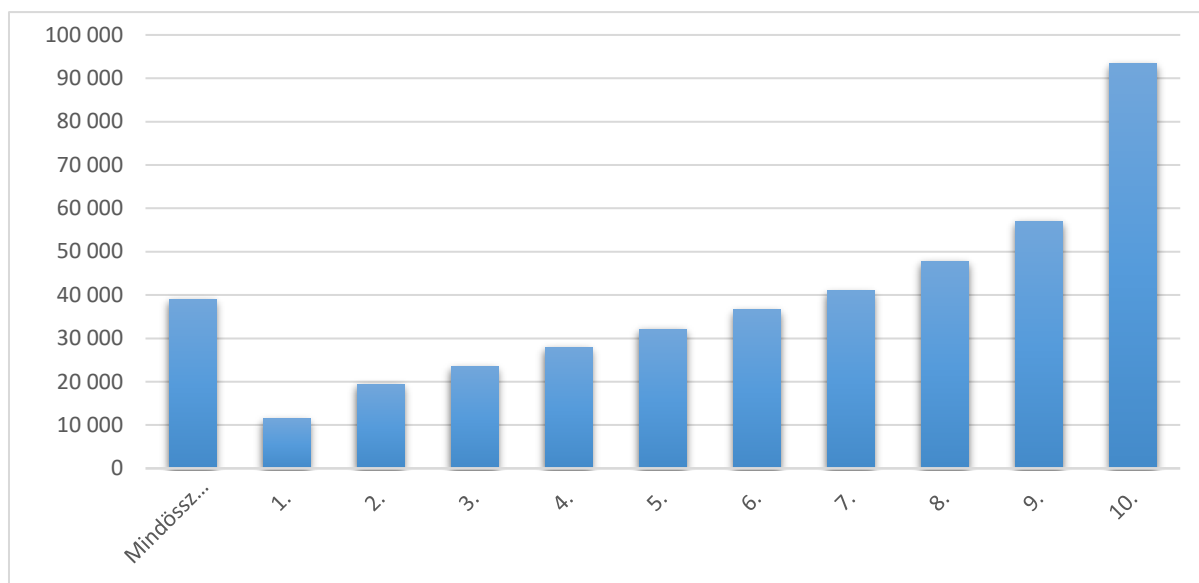
Javaslatunkat egy analógiára alapozzuk, amit azért alkalmazunk, hogy a fizetőképességi vizsgálatok hiányát pótoljuk. Szükséges lenne az érintettek kockázatviselő képességének ismeretére és ez alapján meghatározni egy rövid és hosszú távú célt. Ezek az ismeretek azonban a kockázati térképek készítésekor 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 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.

1.2.1.3 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.** Ezeken a területeken mindenképp javasolt valamilyen intézkedést hozni, mellyel az értékelési szempontok szerint meghatározott szint alá csökkenthetjük a kockázatot, elkerülve így a jövőben esetlegesen előforduló eseményekből származó konfliktusokat.

Konfliktust okozhat elöntési eseményből származó emberi életveszély is. A védett árterek esetében az emberi élet veszélyeztetettsége alacsony, de a biztonság nem teljes mértékű, hiszen havária események előfordulhatnak. Ezek a ritkán előforduló események okozhatnak kellemetlenséget, egészségkárosodást okozó, anyagi javakban nem kifejezhető károkat. Ilyen helyzetek kialakulhatnak nem csak a jelentős, hanem kisebb mértékű elöntési események alkalmával is. Értékelését azokból a vizsgálatokból készíthetjük el, amelyek során a lakosság veszélyeztetettségének mértékét (terhelését) vizsgáljuk. Fontos tényező ugyanakkor az aránytalan költségek elkerülése!

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



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

Konfliktus-forrásnak tekintjük a kiemelkedő veszélyeztetettségű, kis kiterjedésű (~pontoszerű) létesítmények területeit is. A közintézmények használhatatlanná válása például, funkciójukat veszítve, a védekezésben, mentésben, betegellátásban, stb., önmagukban megnehezítik ezen feladatok ellátását. Funkciójuktól függően kiemelkedőek, mivel felmerülhet nagyobb létszámú ember kimentése, biztonságba helyezése, illetve tartalmazhatnak nehezen pótolható anyagi, illetve szellemi értékeket. Ide tartoznak a műemlékek is, amelyek kulturális örökségünk részét képezik, és elvesztésük, sérülésük társadalmunk egészének 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.

1.2.1.4 További kockázatot növelő tényezők

1.2.1.4.1 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 „létesítmények_a” poligonjaival, kiválasztottuk, azokat, amelyek a pontra estek. A kapott poligonokhoz hozzákapcsoltuk a pontadatok információit.

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

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

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

Kritikus közigazgatási intézmények

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

Elöntés 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, temetőrészek) 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 bíró, önállóan vagy más műemléki értékhez kapcsolódóan, illetve a történeti településszerkezet részeként megjelenő kertépítészeti alkotás, zöldfelület vagy park.

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

Műemléki területek

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

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

Régészeti értékek

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

1.2.1.4.2 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 előntésekből 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 előntések 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 előntések 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 előntés bekövetkezéséig, ezért az emberéletet veszélyeztető előntések 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 felszín növekedése egyúttal a lefolyás növekedéséhez vezet és csökkenti a természetes tározókapacitásokat.

1.2.2 Országos kockázati rangsor (prioritások)

A főbb kockázati paraméter(ek) és további befolyásoló paraméterek alapján értékeljük az öblözeteket és rangsort állítunk fel a *meghatározó paraméter(ek)* alapján. A rangsor a *befolyásoló paraméterek* alapján módosulhat, kiegészülhet. Meghatároztuk ezeket a meghatározó és befolyásoló paramétereket és a paraméterek figyelembevételének módját.

'*Prioritást meghatározó paraméter*': az a paraméter, amely alapján felállítjuk az országos kockázati rangsort, amely alapján meghatározható az országos összes kockázat és az öblözetek kockázatának országos összeshez viszonyított részaránya.

- Meghatározó paraméter
 - a. paraméter: összes vagyoni kockázat (öblözetre számított összes kockázat) [Ft/év] – meghatározó paraméter
 - b. paraméter: magas ingatlanok kockázata és ennek területe – befolyásoló paraméter
 - c. paraméter: becsült szükséges kockázatcsökkentés az ingatlanokra számított kockázati határérték alapján – befolyásoló paraméter

'*Prioritást befolyásoló további paraméterek*': azok a paraméterek, amelyek a kockázati rangsort indokolt esetben befolyásolják. A befolyásoló paraméterek módosíthatják a sorrendet, illetve kiemelhetnek olyan öblözeteket, amelyek a prioritást képező paraméter alapján alacsony értékelést kaptak (hátra sorolódta a kockázati rangsorban).

- Befolyásoló paraméterek:
 - d. paraméter: emberi élet kockázatának maximuma és magas életkockázat területe – befolyásoló paraméter
 - e. paraméter: lakosság veszélyeztetettsége – befolyásoló paraméter
 - f. paraméter: egészségügyi intézmények veszélyeztetettsége – befolyásoló paraméter
 - g. paraméter: potenciális szennyezőforrások veszélyeztetettsége – befolyásoló paraméter
 - h. paraméter: kulturális örökség veszélyeztetettsége – befolyásoló paraméter
 - i. paraméter: közigazgatás veszélyeztetettsége – befolyásoló paraméter
 - j. paraméter: magas veszélyzónában található beépítésre szánt terület kiterjedése

Kockázati rangsor célja:

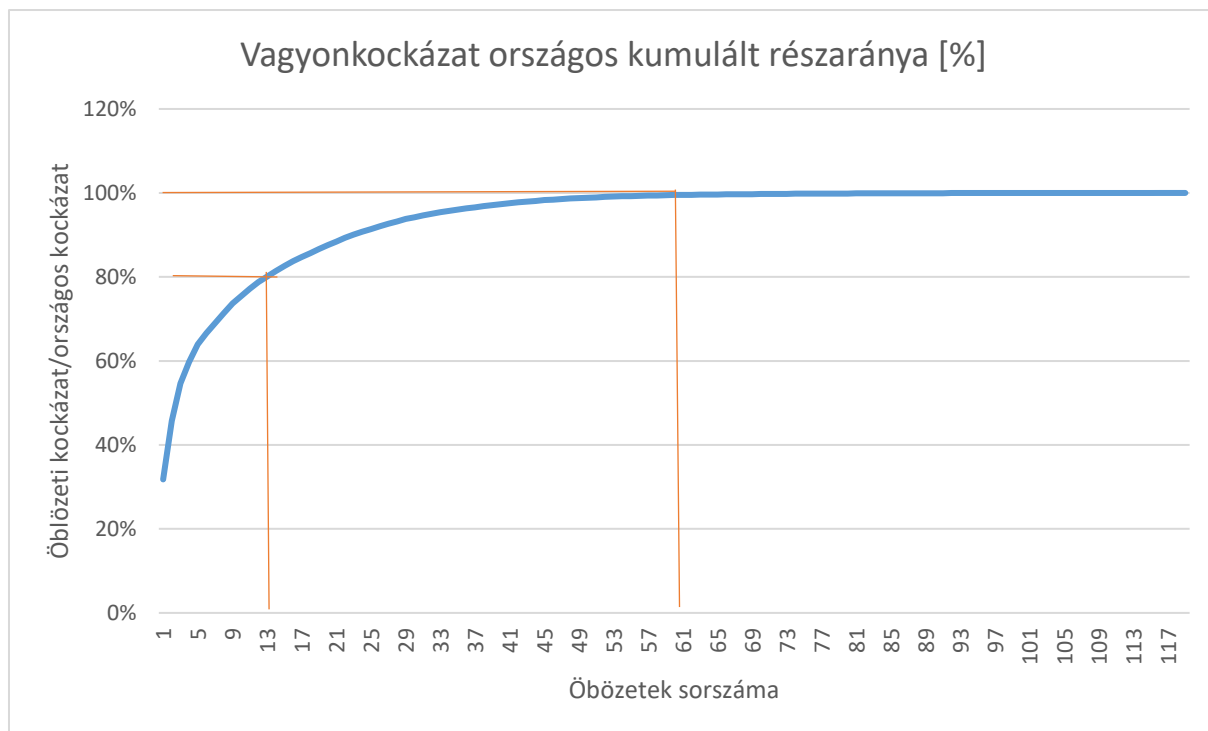
A legmagasabb kockázatú öblözetek meghatározása, sorrendiség felállítása annak érdekében, hogy a fejlesztéseket azokra a területekre összpontosítsuk, ahol magas az összes kockázat.

A sorrendiség alapján meghatározhatók azok az öblözetek, ahol kockázatcsökkentéssel az országos összes kockázatot jelentős mértékben csökkenthetjük (ld. ábra).

A kockázatcsökkentés szükséges mértékéről a magas kockázatú öblözetek azonosítása nem ad információt.

Keressük, hogy;

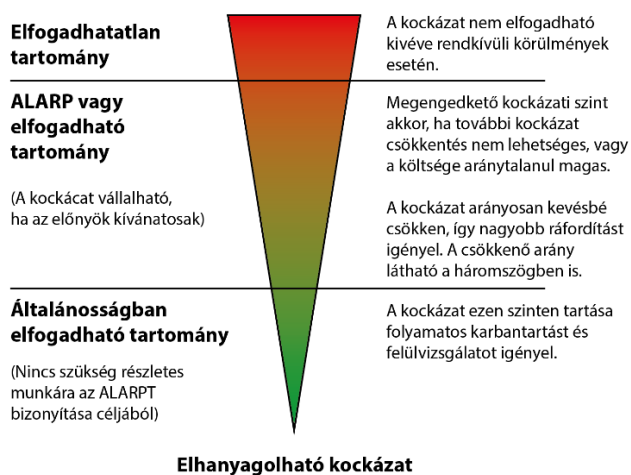
- melyek azok az öblözetek, amelyeken az országos összes kockázatok 80%-a koncentrálna



A b) és c) paraméter alapján vizsgáljuk a magas kockázatú területeket.

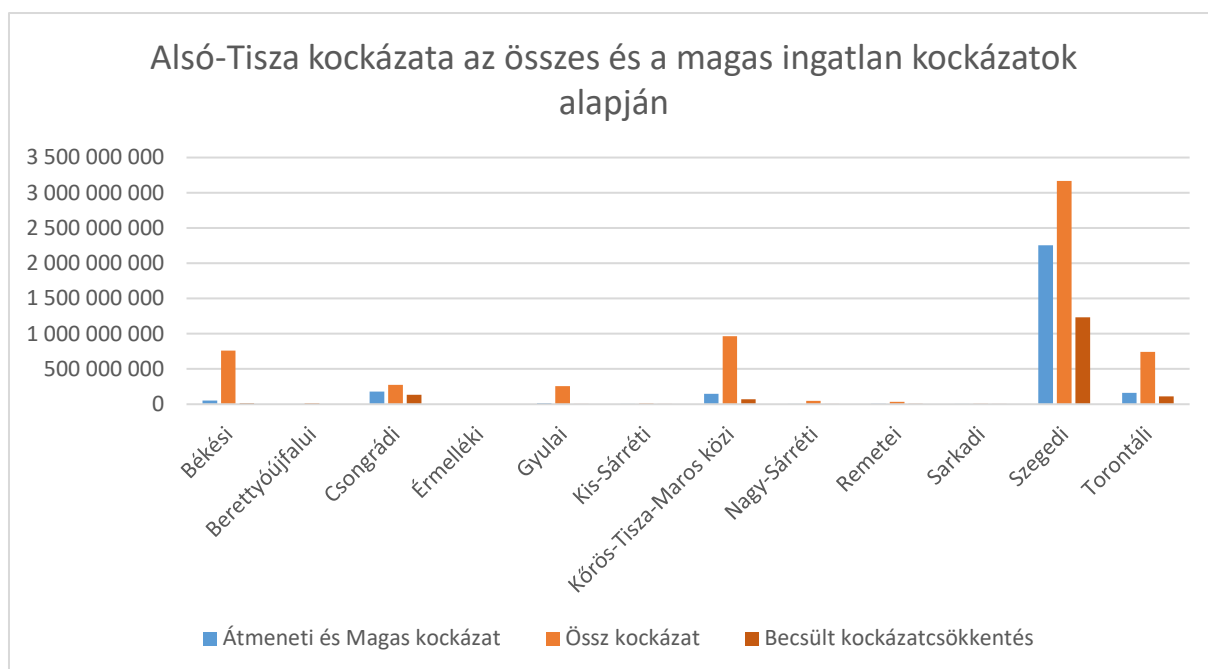
Kockázati határértéket határoztunk meg a helyi lakosság terhelhetősége alapján, amely határérték alapján megkülönböztetünk a lakóingatlanokra elhanyagolható/tolerálható(elfogadható)/magas kockázatokat. A magas kockázatokat az öblözeti összes kockázat mértékétől függetlenül valamilyen módon javasolt kezelni. Ld. ALARP-elv (As Low As Reasonable Possible).

ALARP és elfogadható kockázat koncepciója



Keressük, hogy;

- melyek azok az öblözetek/területek, amelyeken a kockázati határértéknél magasabbak a kockázatok és várhatóan mekkora a becsült minimális kockázatcsökkentés szükséges mértéke. Ehhez meghatározzuk az ingatlanokat terhelő összes kockázatot, ennek magas részarányát és a csökkentés becsült mértékét.



Befolyásoló paraméterek részletes vizsgálata:

A befolyásoló paraméterekre meghatároztunk határértékeket, amelyek meghaladása esetében az öblözetet/területet kiemeltnek tekintjük.

Ingtatlanok kockázatértékelése

Határérték: 'Átmeneti és Magas kockázat' össz értéke meghaladja az 50 millió forintot évente és ennek területe meghaladja a 10 000 m²-t.

Életkockázat értéke (maximális érték és terület)

Határérték: Emberi élet kockázat határértékeit alkalmazva a közepes és magas kockázatú területek, amennyiben a terület meghaladja védett ártér szinten a 10 000 m²-t.

Lakossági veszélyeztettsége

Határérték: Lakosság veszélyeztettsége meghaladja a 3%-ot és az így veszélyeztetett lakosság meghaladja az 1 000 főt.

Egészségügyi és egyéb közigazgatási intézmények veszélyeztettsége

Határérték: Egészségügyi és egyéb közigazgatási intézmények veszélyeztettsége meghaladja a 3%-ot és az így veszélyeztetett intézmények területe meghaladja a 10 000 m².

Potenciális szennyezőforrások veszélyeztettsége

Határérték: Potenciális szennyezőforrások veszélyeztettsége > 3% és területe meghaladja a 10 000 m².

Kulturális örökség veszélyeztettsége

Határérték: Kulturális örökség veszélyeztettsége > 3% és területe meghaladja a 10 000 m².

Magas veszélyzónában található beépítésre szánt terület kiterjedése

Határérték: A beépítésre szánt terület kiterjedése a magas veszélyzónában meghaladja a 10 000 m²-t.

2 Árvízi elöntésnek kitett területek értékelése

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

A területhasználatok 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 sérülékenységével, 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 Felső-Tisza tervezési területen a jelenleg érvényes nyilvántartás szerint összesen 29 ártéri öblözet található. Az ártéri öblözetek nyilvántartott teljes területe 2618 km². Az ártéri öblözeteket két vízügyi igazgatóság kezelésében levő 21 árvízvédelmi szakasz, összesen 725 km árvízvédelmi töltés védi. Az öblözetek területi adatait, az érintett vízügyi igazgatóságokat a Függelék (8.3) *Hiba! A hivatkozási forrás nem található.*, az árvízvédelmi töltések főbb adatait a Függelék (8.4) **24. táblázata** 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 (8.4).

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 (8.5) *Hiba! A hivatkozási forrás nem található.* **táblázata** mutatja be.

2.1.3 Lokalizációs tervek

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

Tehát ezek a tervek foglalják össze a lokalizációs intézkedéseket, a kármegelőzési, kárenyhítési intézkedéseket, amelyek töltésszakadást követően az elöntés terjedését és károkozásának csökkentését szolgálják. Az intézkedések első sorban lokalizációs vonalak, körtöltések ideiglenes kiépítését, 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 8 öblözet található a FETI és az ÉMVIZIG területéről. Összesen 146 településre van lokalizációs terv, ebből 34 településen építhető ki helyi védelmi vonal, melyeknek kiépítési magasságát a Függelék (8.6) **26. táblázat** tartalmazza. A részletek a **4. mellékletben** találhatóak.

A többi 112 településen a rendelkezésre álló rövid idő és a nagy volumen miatt nincs realitása a helyi védelmi vonal kiépítésének, vagy a kis elérési idő és a kialakuló nagy vízmélységek miatt kitelepítés javasolt a magasabban fekvő részekre, a MÁSZ-t elérő árvíz előrejelzése esetén.

2.1.4 Nagyvízi mederkezelési tervek

A nagyvízi meder vízszállító-képessége, mindenkori állapota jelentős mértékben befolyásolja azt, hogy a nagyvízi vízhozamok milyen vízszinttel 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 Felső-Tiszai tervezési egységre készített terveket a Függelék (8.7) **27. táblázata** tartalmazza.

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

A nagyvízi mederkezelési tervekben meghatározott intézkedések megvalósítása hatással lehet az árvízi kockázatokra. A tervezés során szükséges számolni a nagyvízi mederkezelési tervek megvalósításából

következő árhullámszint csökkentő hatásokkal, amely paraméter értékeket a nagyvízi mederkezelési intézkedés tervezése során kell meghatározni.

2.1.5 Árvízi komplex és szükségtározók

A Felső-Tisza ÁKK tervezési egység területén 2008. évtől 3 árvízszint-csökkentő tározó épült, illetve épül, melyeknek összesített tározótérfogata 278 millió m³ (2. táblázat).

Az árvízi tározók hatásait a kockázati térképek nem tartalmazzák.

2. táblázat: A felső-tiszai árvízszint-csökkentő (VTT) tározók összefoglaló műszaki adatai

	Tározó neve	Tározótérfogat [millió m ³]	Műszaki átadás időpontja
1.	Beregi komplex árapasztási és ártér-revitalizációs fejlesztés	58	2015. október
2.	Szamos-Kraszna-közi árvízszint-csökkentő tározó	126	2014. október
3.	Cigándi árvízszint-csökkentő tározó	94	2008. november
	Összesen a 3 tározó:	278	

Az egyes tározók főbb műszaki jellemzőit a **Függelék 9.8 fejezetében** (8.8) 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.

3. táblázat: Települési népességszám

Járás	Népesség 2018 [db]
Abaúj–Hegyközi	1 208
Baktalórántházai	34 899
Bodrogközi	17 910
Csengeri	15 418
Fehérgyarmati	42 691
Hajdúböszörményi	8 970
Hajdúhadházi	42 016
Ibrány–Nagyhalászi	44 832
Kisvárdai	54 360
Mátészalkai	66 802
Nagykállói	43 656
Nyírbátori	42 835
Nyíregyházai	146 283
Sárospataki	24 318
Sátoraljaújhelyi	21 722
Szerencsi	4 039
Tiszavasvári	8 309
Tokaji	10 517
Vásárosnaményi	34 851
Záhonyi	20 359

Járás	Népesség 2018 [db]
Összesen	685 995

4. táblázat: Népesség a közigazgatási forma alapján

Települési forma	Népesség 2018 [db]
község	262 483
megyeszékhely, megyei jogú város	120 086
nagyközség	43 701
város	259 725
Összesen	685 995

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/km²).

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

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

	Tervezési egység teljes területe (km ²)	Lakóingatlanok összes területe (km ²)	Tervezési egység összes lakosa (fő)
Felső-Tisza	6 662.5	61.286	685 995

6. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen

Felső-Tisza	Alacsony épületek	Magas épületek	Épületek összesen
Terület [m ²]	60 338 400	947 600	61 286 000
Terület [km ²]	60.3	0.9	61.3
Darabszám	60 555	1 241	61 796

Lakóingatlanok területe a nagyvízi mederben

Megvizsgálva, összesen 329 ingatlan található a nagyvízi mederben. Ezek a **7. táblázat** szerinti kategóriákba kerültek besorolásra:

7. táblázat: Lakóingatlanok területe a tervezési egységen

Lakóterület alacsony és magas épületekkel
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel
Közigazgatási területek alacsony épületekkel
Egészségügy és szociális ellátás alacsony és magas épületekkel

Szabadidős, sportlétesítmények és területek alacsony és magas épületekkel
Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel
Ipari területek alacsony épületekkel

Az **5. és a 6. ábrán** látható, hogy Vásárosnamény településrészei is a hullámtéren helyezkednek el (a türkizkék, vörös és rózsaszín raszter cellák mutatják az ingatlanokat):



5. ábra: Vásárosnamény



6. ábra: Hullámtéri beépítés

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 előntéssel szembeni és érzékenység és ökológiai jelentőség alapján
5. kulturális örökség térkép – Műemlék épületek és műemlék területek alapján osztályba sorolt kulturális örökségek

2.2.1 Tervezési egység területhasználata

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

Önálló fedvény a lakóingatlanok népsűrűségi térképe.

8. táblázat: Területhasználatok területi lefedettsége

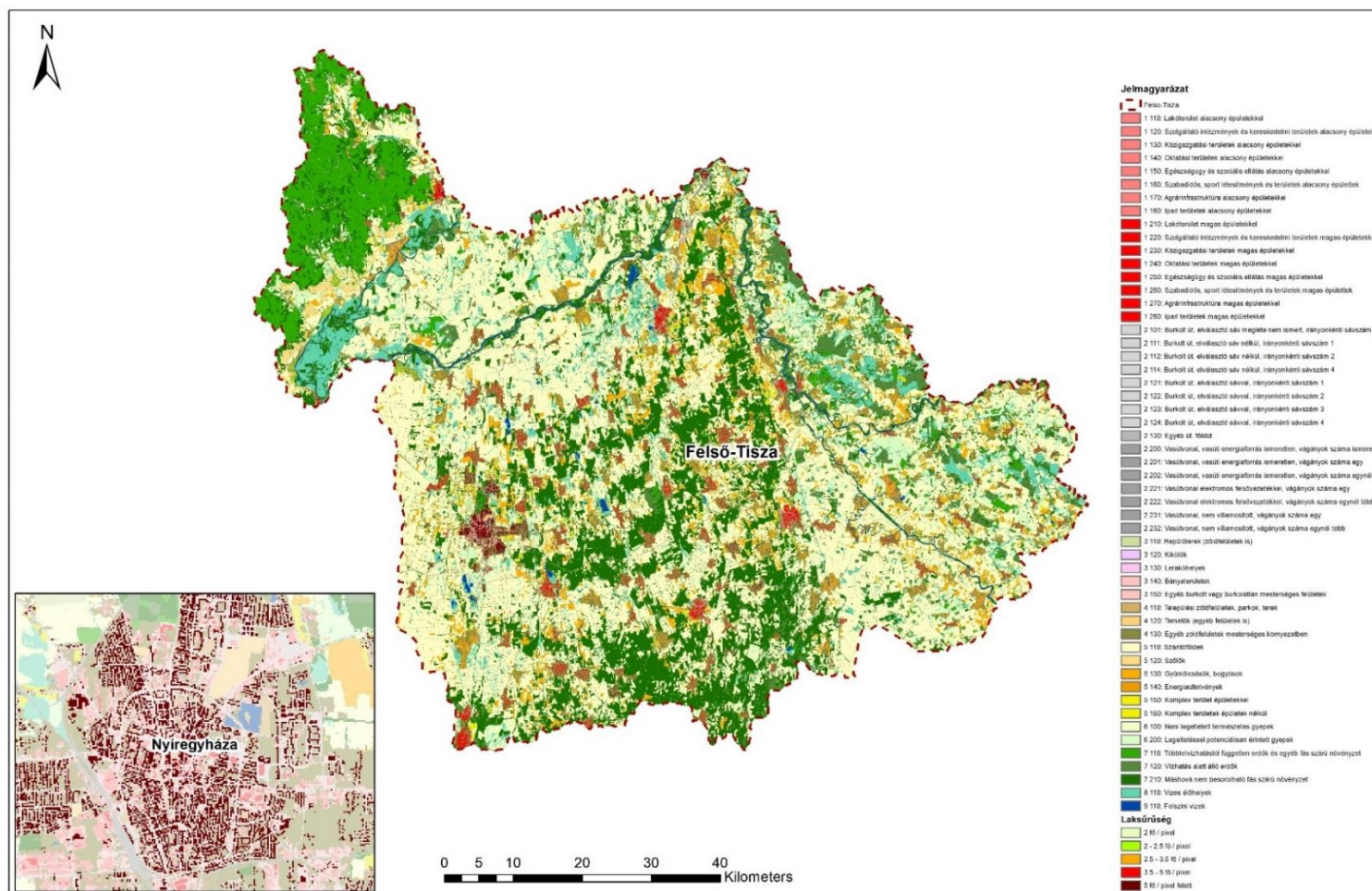
Területhasználati kategória	TH_Kat területe a tervezési egységen (km ²)	TH_Kat _{ország} országosan összes területe (km ²)	TH_Kat/TH_Kat _{ország} (%)
Lakóterület alacsony épületekkel	60.3	963.7	6.3
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek alacsony épületekkel	3.6	50.5	7.2
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.2	4.3	5.4
Oktatási területek alacsony épületekkel	1.5	20.7	7.2
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	0.8	9.4	9.0
Szabadidős, sportlétesítmények és területek alacsony épületekkel	1.1	35.1	3.3
Agrárinfrastruktúra alacsony épületekkel	5.6	83.3	6.8
Ipari területek alacsony épületekkel	6.6	109.0	6.1
Lakóterület magas épületekkel	0.9	38.4	2.5
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek magas épületekkel	0.2	7.7	2.6
Közigazgatási területek alacsony épületekkel	0.0	0.9	2.8
Oktatási területek alacsony épületekkel	0.2	5.0	4.7

Területhasználati kategória	TH_Kat területe a tervezési egységen (km ²)	TH_Kat _{ország} országosan összes területe (km ²)	TH_Kat/TH_Kat _{ország} (%)
Egészségügy és szociális ellátás alacsony épületekkel	0.1	2.1	4.1
Szabadidős, sportlétesítmények és területek magas épületek	0.2	4.2	3.8
Agrárinfrastruktúra magas épületekkel	0.1	1.8	4.2
Ipari területek magas épületekkel	0.5	16.7	3.1
Út	110.6	1 643.9	6.7
Vasút	12.7	156.9	8.1
Repülőterek (zöldfelületek is)	1.2	114.4	1.1
Kikötők	0.0	1.2	0.5
Lerakóhelyek	0.3	7.7	3.8
Bányaterületek	0.5	27.8	1.9
Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	18.2	316.2	5.7
Közterek, közparkok	0.6	34.4	1.8
Temetők	11.1	108.4	10.2
Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	497.6	5 736.7	8.7
Szántóföldek	2 600.6	42 603.2	6.1
Szőlők	28.2	660.0	4.3
Gyümölcsösök, bogyósok	321.4	1 007.8	31.9
Energiaültetvények	1.8	77.2	2.3
komplex terület épületekkel	18.4	420.0	4.4
komplex területek épületek nélkül	36.7	331.3	11.1
Nem legeltetett természetes gyepek	42.7	677.1	6.3
Legeltetéssel potenciálisan érintett gyepek	455.0	8 538.1	5.3
Többletvízhatástól független erdők és egyéb fás szárú növényzet	368.8	8 611.0	4.3
Vízhatás alatt álló erdők	292.6	2 137.5	13.7
Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	1 322.9	13 360.0	9.9
Vizes élőhelyek	385.3	3 557.6	10.8
Felszíni vizek	52.8	1 530.8	3.5

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

Típus	Hossz [m]	Hossz [km]
Autópálya	51 665	51.7
Főút	402 859	402.9
Mellékút	1 952 701	1 952.7
Összesen	2 407 224.2	2 407.2

7. ábra: Felső-Tisza tervezési egység – Területhasználati és laksűrűség térkép



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Területhasználati és laksűrűség térkép
ÁKK tervezési egység: Felső-Tisza	ÁKK módszertan alapján készített területhasználati- és lakingsatlanokra számított laksűrűség térkép (20x20 m éteres rasterfeldolgozás a kockázatfélékeléshez.)

2.2.2 Közintézmények, ipari létesítmények, szolgáltató és kereskedelmi területek érintettsége

Létesítmények osztályba sorolásának módja

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

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

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

10. táblázat: A létesítmények előfordulása a tervezési egységen:

		Darabszám	Összesen [db]
Közigazgatási területek épületei	Alacsony épületek	325	360
	Magas épületek	35	
Oktatási épületek	Alacsony épületek	1 302	1 573
	Magas épületek	271	
Egészségügy és szociális ellátás épületei	Alacsony épületek	800	888
	Magas épületek	88	
Szolgáltató intézmények és kereskedelmi épületek	Alacsony és magas épületek		4 561
Ipari épületek	Alacsony és magas épületek		4 123
Agrárinfrastruktúra	Alacsony és magas épületek		6 032
Szabadidős, sportlétesítmények és területek	Alacsony és magas épületek		1 640

2.2.3 Kulturális örökségek érintettsége

Kulturális örökség osztályba sorolásának módja

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

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

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

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

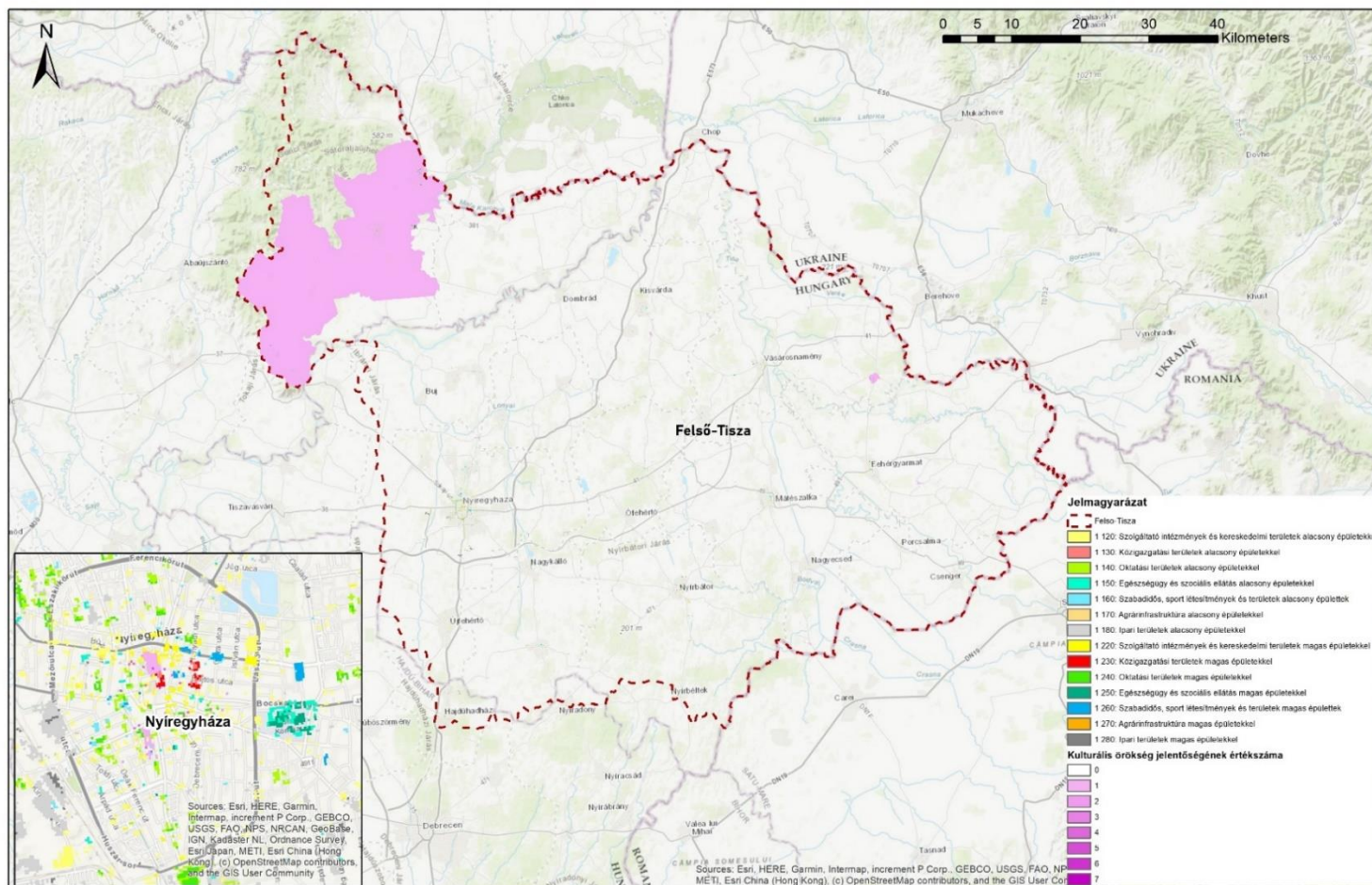
11. táblázat: Műemlék kategóriák

Műemléki terület	Műemlék bírsági kategóriája	Pontérték	Terület [m ²]	Terület [km ²]
van	I.	7	8 000	0.008

Műemléki terület	Műemlék bírsági kategóriája	Pontérték	Terület [m ²]	Terület [km ²]
nincs	I.	6	27 200	0.03
van	II.	5	53 600	0.1
nincs	II.	4	14 400	0.01
van	III.	3	10 400	0.01
nincs	III.	2	94 800	0.1
van	nincs műemlék	1	502 741 600	502.7
nincs	nincs műemlék	0	6 159 577 200	6 159.6

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

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



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Közigazgatási-, kereskedelmi-, szolgáltató- és ipari létesítmények, valamint kulturális örökség térkép
ÁKK tervezési egység: Felső-Tisza	ÁKK területhasználati fedvényeinek kivágata. (20x20 méteres raszter feldolgozás a kockázatértékeléshez.)

2.3 Ökológiai területek kockázatértékelés szerinti bemutatása

2.3.1 Az ökoszisztéma-térkép „level3” szintjének ökológiai besorolása

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

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

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

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

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

12. táblázat: Ökológiai szempontú kategorizálás:

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

- 0 azok a területek, melyek beépített, burkolt területek (épületek, utak, vasutak, burkolt és egyéb mesterséges felületek) és amelyek ökológiai értéke és szerepe elhanyagolható;
- 1 az ökológiai szempontból még értékeket hordozó területek (meghatározott zöldfelületek és zöld infrastruktúra-elemek, az ökológiai hálózat pufferterületei, agrár és erdészeti gazdasági célú területek)

- 2 azon ökológiai és részben a biodiverzitás szempontjából értéket hordozó, alapvetően emberi befolyásoltság alatt álló területek (pl. parkok, kiskertek, extenzív gyümölcsösök, zöldfelületek, a másodlagosan kialakult és többletvízhatástól független élőhelyek, az ökológiai hálózat ökológiai folyosói, esetleg a zöld infrastruktúra egyes elemei)
- 3 a többletvízhatás alatt nem álló értékes élőhelyek, illetve azok a vizes élőhelyek, melyek értékessége és természetessége közepes;
- 4 azok a vizes és többlet vízhatás alatt álló természetes növényzeti örökségünk részét képező értékes területek, ökológiai és természetvédelmi szempontból értékes területei, az ártéri, az árvízi elöntéssel érintett korábbi ártéri élőhelyek maradványai, valamint a villámárvizekkel érintett kiemelten értékes területek.

2.3.2 Felszínborítás értékelése az ökológiai szempontú besorolás alapján

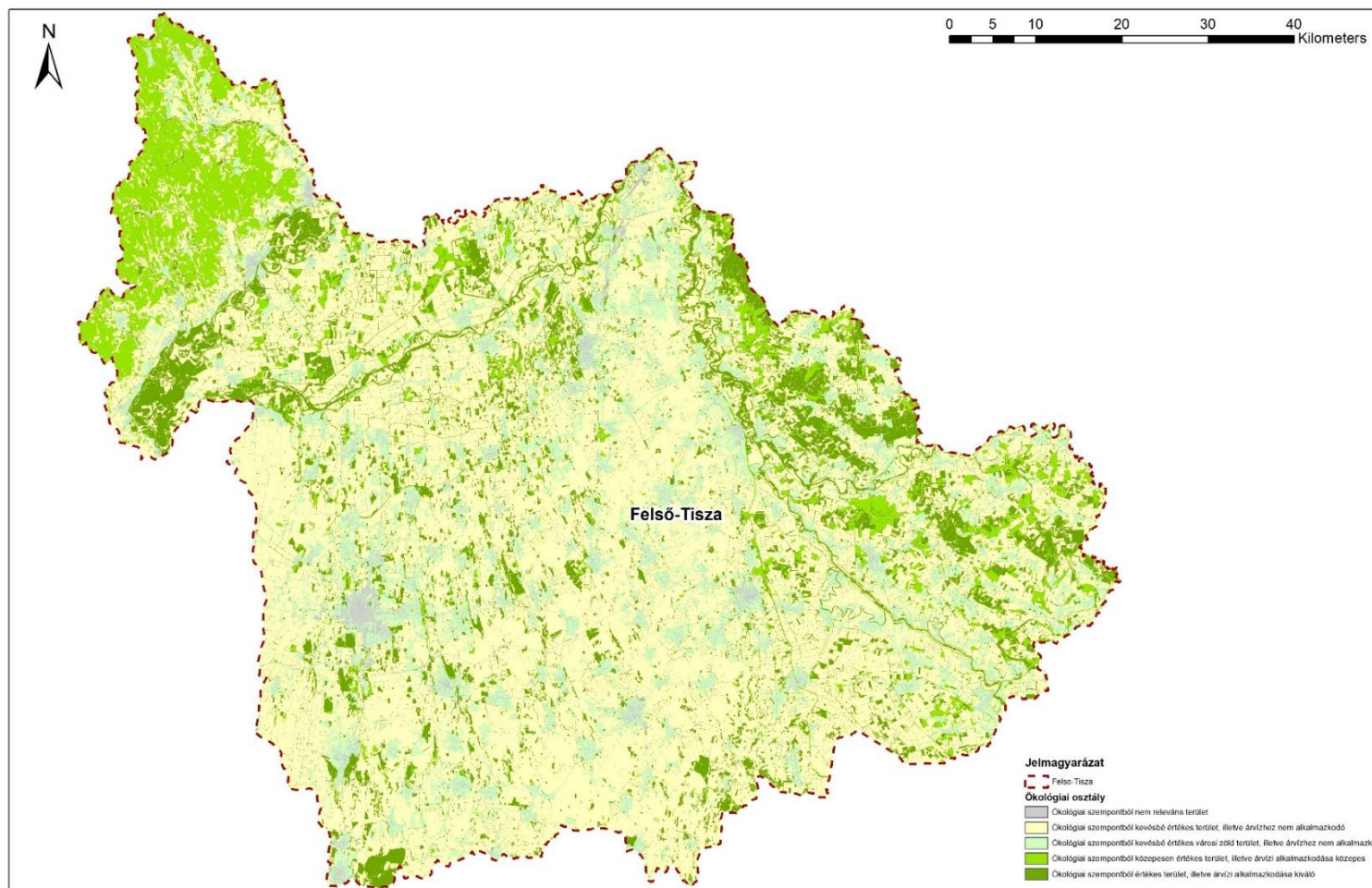
A **13. táblázat** a Felső-Tisza tervezési egység felszínborításának ökológiai szempontú besorolását, illetve annak területi kiterjedés értékeit mutatja.

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

Érték	Megnevezés	Terület [m ²]	Terület [km ²]
0	Ökológiai szempontból nem releváns terület	225 069 200	225,1
1	Ökológiai szempontból kevésbé értékes terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	4 030 906 400	4030,9
2	Ökológiai szempontból kevésbé értékes városi zöld terület, illetve árvízhez nem alkalmazkodó	883 886 000	883,9
3	Ökológiai szempontból közepesen értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása közepes	593 775 200	593,8
4	Ökológiai szempontból értékes terület, illetve árvízi alkalmazkodása kiváló	928 890 400	928,9

2.3.3 Ökológiai szempontú térképezés

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



Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Felszínborítottság ökológiai szempontú osztályozása
ÁKK tervezési egység: Felső-Tisza	NÖSZTÉP felszínborítottsági térkép átosztályozása 5 kategóriába, az ökológiai értékesség és árvízrel szembeni érzékenység függvényében. (20x20 m)

2.4 Veszélyzóna kiértékelés területi tervezés szerint

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

Azokon a területek, ahol a jelenlegi területhasználat nem sérülékeny, nem szerkezeti intézkedések bevezetése javasolt. A nem szerkezeti intézkedések célja, hogy a veszélyzónákkal érintett területeken az árvízi kockázatot növelő területhasználatok korlátozásával, illetve az árvízi elöntésre nem érzékeny területhasználatok támogatásával csökkentsük a jövőben várható árvízi kockázat mértékét. Ennek megfelelően a nem szerkezeti intézkedések két csoportra oszthatók:

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

2.5 Vagyontértékelés

2.5.1 Összes vagyontérték meghatározása

2.5.1.1 Módszertan összefoglalása

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

A lakóingatlanok vagyontértékelésében 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 vagyontértékek előfordulását, lehatárolhatjuk a jelentős értékű területeket. A módszertan az ÁKK 1. ciklus 'Lakóingatlanok vagyontértékelése' módszer továbbfejlesztése.

A gazdasági tevékenységek és közigazgatási létesítmények vagyontértékelésénél 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 vagyontértékelési 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 vagyontértékét az Építőipari költségbebecslési segédletben található útburkolatok építési költség adataival pontosítottuk.

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

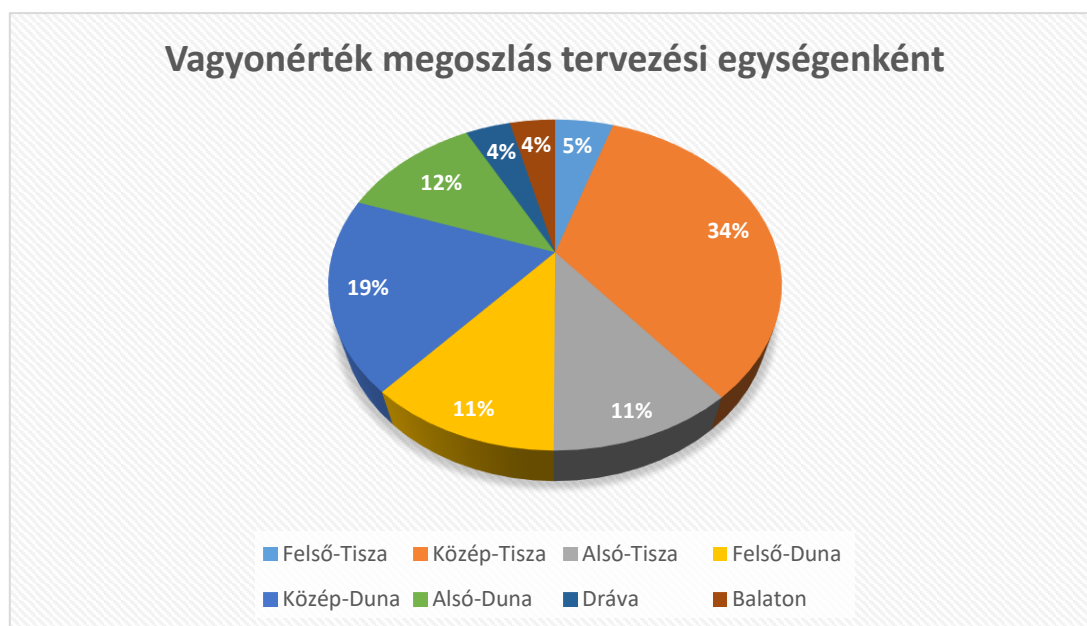
közlekedési területek, elbontott épületek után maradt be nem épített területek, amelyek vagy szilárd burkolattal rendelkeznek, vagy burkolat nélküli, kisforgalmú, de azonos funkciójú területek.

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 egységenként

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

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



10. ábra: Vagyonértékek megoszlása tervezési egységenként

Vagyonértékek megoszlása területhasználati kategóriánként

ÁKK2 területhasználati kategóriarendszere

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

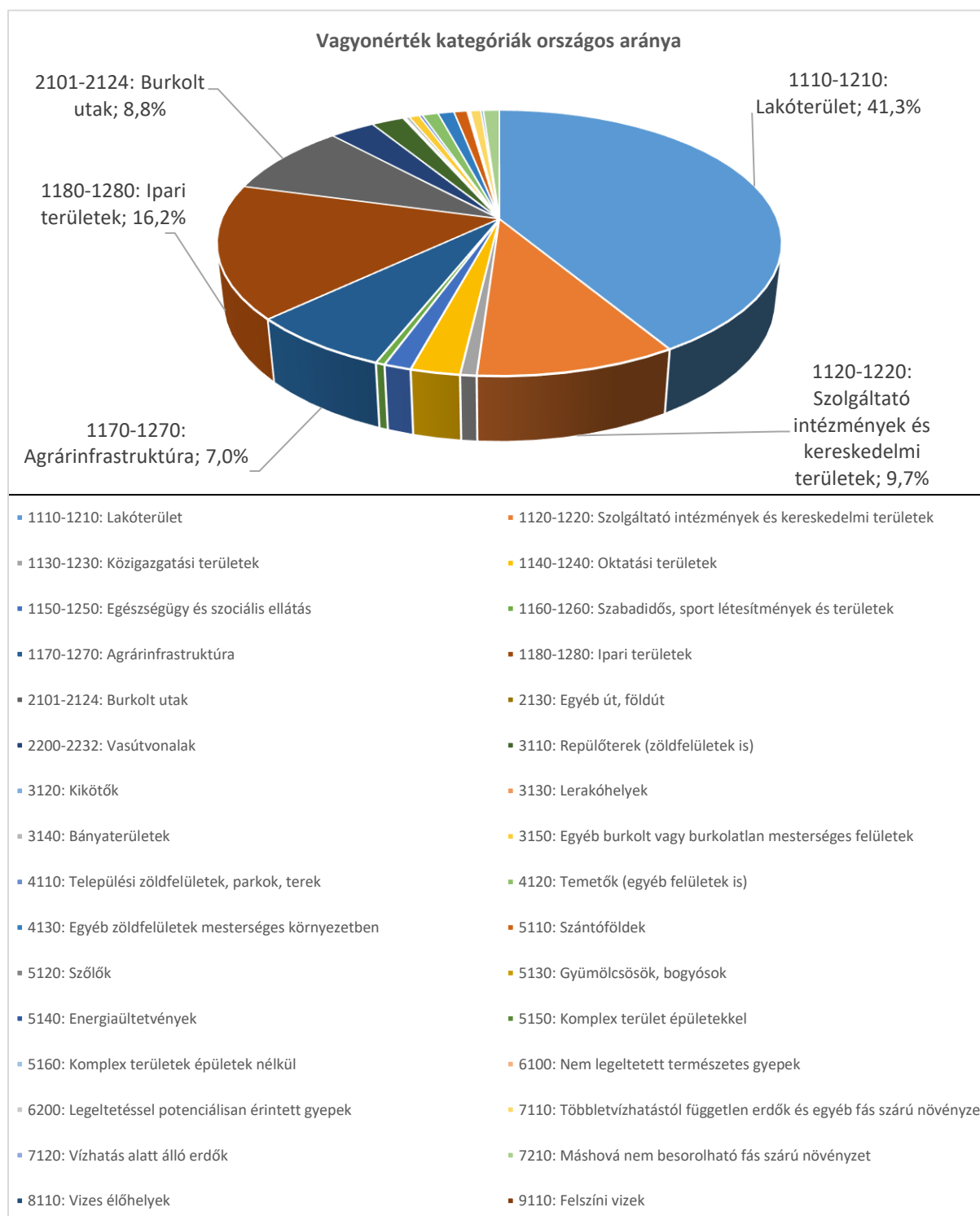
Az ingatlanvilvántartás többféle kategóriát is tartalmazhat, ezért az alábbi prioritizálást követtük a területhasználati kategóriákba történő besoroláskor.

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 rétegenként a vagyonosztályoknak 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 függvényében változik az „Ipari területek” és az „Agrárinfrastruktúra” aránya.

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

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

14. táblázat: Országos és a tervezési egységek vagyonértékei kategóriánként

	Országos vagyonérték összesen	Tervezési egység összes vagyonértéke							
		Felső- Tisza	Közép -Tisza	Alsó- Tisza	Felső- Duna	Közép -Duna	Alsó- Duna	Dráva	Balaton
		(milliárd Ft)							
1110-1210: Lakóterület	120 011	5 263	19 276	12 311	11 476	29 049	12 287	4 240	4 525
1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek	40 213	2 619	6 648	4 702	4 692	11 268	5 079	2 041	1 976
1130-1230: Közigazgatási területek	3 246	158	420	487	399	800	529	159	107
1140-1240: Oktatási területek	9 895	662	2 411	1 240	1 081	2 678	1 147	436	391
1150-1250: Egészségügy és szociális ellátás	5 475	441	1 101	749	658	1 198	647	302	282
1160-1260: Szabadidős, sport létesítmények és területek	1 874	71	827	176	188	665	143	79	272
1170-1270: Agrárinfrastruktúra	28 901	1 989	9 410	7 180	3 565	1 495	5 668	1 145	914
1180-1280: Ipari területek	67 186	3 353	10 321	6 748	12 541	15 709	8 974	2 585	2 001
2101-2124: Burkolt utak	36 559	2 517	8 543	5 157	4 892	5 490	5 549	2 019	2 382
2130: Egyéb út, földút	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2200-2232: Vasútvonalak	12 716	969	3 694	1 405	1 911	2 053	1 549	538	595
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
3140: Bányaterületek	1 056	20	371	21	185	178	151	51	80
3150: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	2 846	163	569	253	539	735	373	99	114

	Országos vagyonérték összesen	Tervezési egység összes vagyonértéke							
		Felső- Tisza	Közép -Tisza	Alsó- Tisza	Felső- Duna	Közép -Duna	Alsó- Duna	Dráva	Balaton
(milliárd Ft)									
4110: Települési zöldfelületek, parkok, terek	974	17	173	95	164	267	152	63	43
4120: Temetők (egyéb felületek is)	4 441	455	1 110	643	451	573	718	270	222
4130: Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	4 526	393	988	615	606	603	704	296	322
5110: Szántóföldek	3 706	221	788	812	454	207	818	234	135
5120: Szőlők	228	9	51	17	12	17	90	8	26
5130: Gyümölcsösök, bogyósok	404	173	75	39	18	29	41	11	20
5140: Energiaültetvények	16	0	3	1	3	0	1	8	0
5150: Komplex terület épületekkel	197	9	31	22	27	13	33	24	38
5160: Komplex területek épületek nélkül	65	7	18	9	8	5	7	4	7
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	2 919	125	823	132	504	310	464	281	278
7120: Vízhatás alatt álló erdők	725	99	88	92	71	17	76	217	64
7210: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	4 529	448	898	633	607	394	826	366	353
8110: Vizes élőhelyek	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9110: Felszíni vizek	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.5.1.2 Felső-Tisza tervezési egység vagyonértékelése

A tervezési egység területén helyezkedik el az Országos ingatlan vagyon 4,8 %-a és az ingóság vagyon 5,4 %-a. Ezzel a vagyonérték szerinti kisebb arányú alegységek közé tartozik, az ingatlanok és az ingóságok összesített vagyonértéke alig éri el az Országos érték 5%-át.

15. táblázat: Országos vagyonérték

Vagyonérték (milliárd Ft)					
Országos ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Felső-Tisza ingatlan vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingatlan vagyon hányada (%)	Felső-Tisza ingóság vagyonérték (milliárd Ft)	Országos ingóság vagyon hányada (%)
297 318	65 336	16 480	5,5%	3 817	5,8%
Összesen:	362 654		Összesen:	20 296	5,6%

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

A néhány nagyobb és a több kisebb települések elszórtan helyezkednek el a térségben. A mentesített ártérben elhelyezkedő települések jelentős vagyonértéket jelentenek. Így egy esetleges árvízi elöntés esetén komoly vagyoni károk keletkezhetnek (12. ábra).

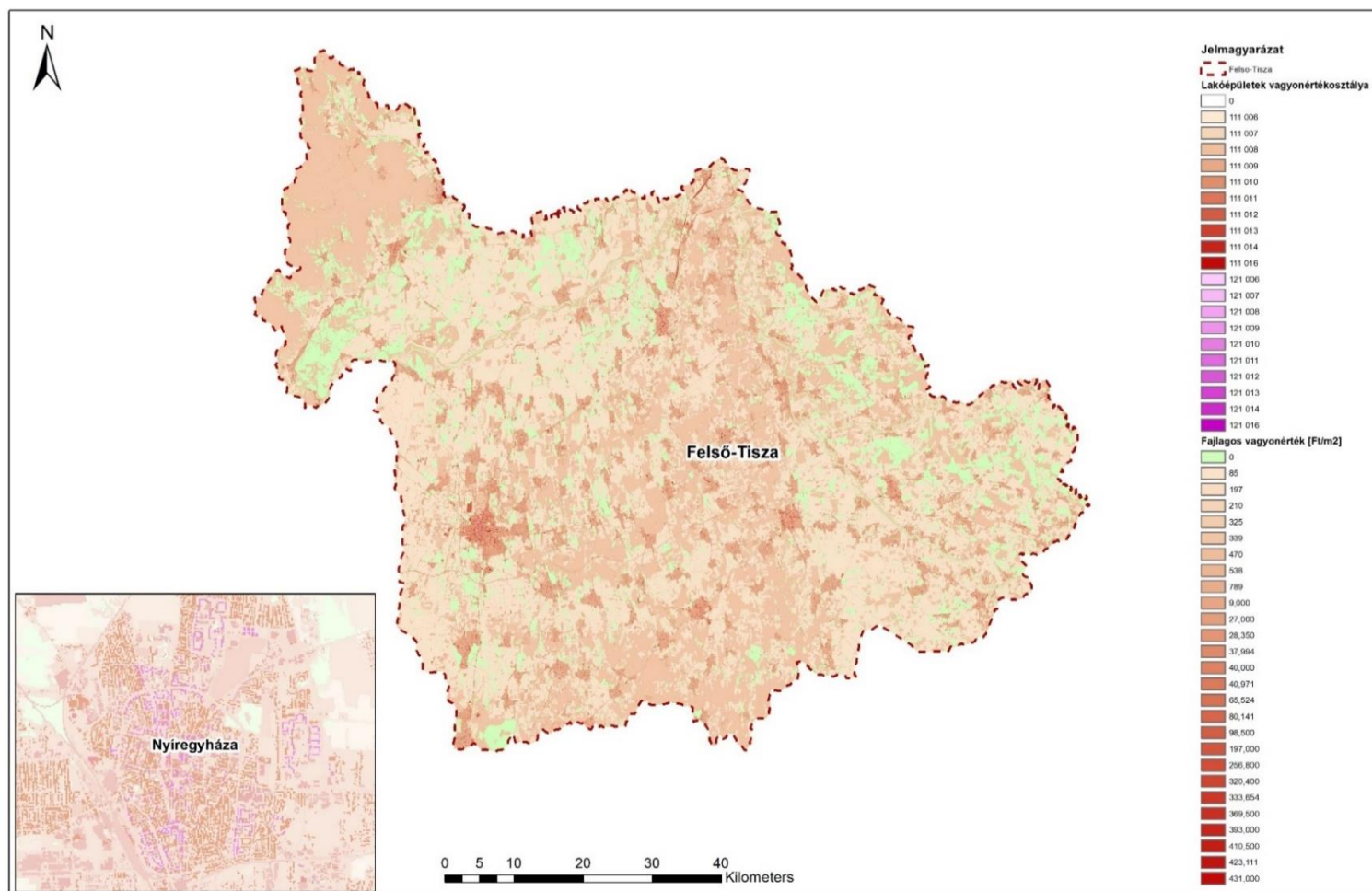
A tervezési egységen a teljes vagyonértékhez viszonyított legnagyobb arányú a lakóterületek (25 %), majd ezt követi az iparterületek (16,5 %) és a szolgáltató- és kereskedelmi intézmények területei (12,9 %). A területileg legnagyobb arányú szántóföld területhasználati kategória teljes vagyonértékhez viszonyított aránya 1,1 %, de az ehhez kapcsolódó Agrárinfrastruktúra vagyonértéke már 9,8 %.

További nagyobb vagyonérték arányú területhasználati kategóriák a burkolt utak (12,4 %) és a vasútvonalak (4,8 %). Az oktatási területek vagyonértékének aránya 3,3 %, a több területhasználati kategória arány 1-2%-os vagy az alatti.



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

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

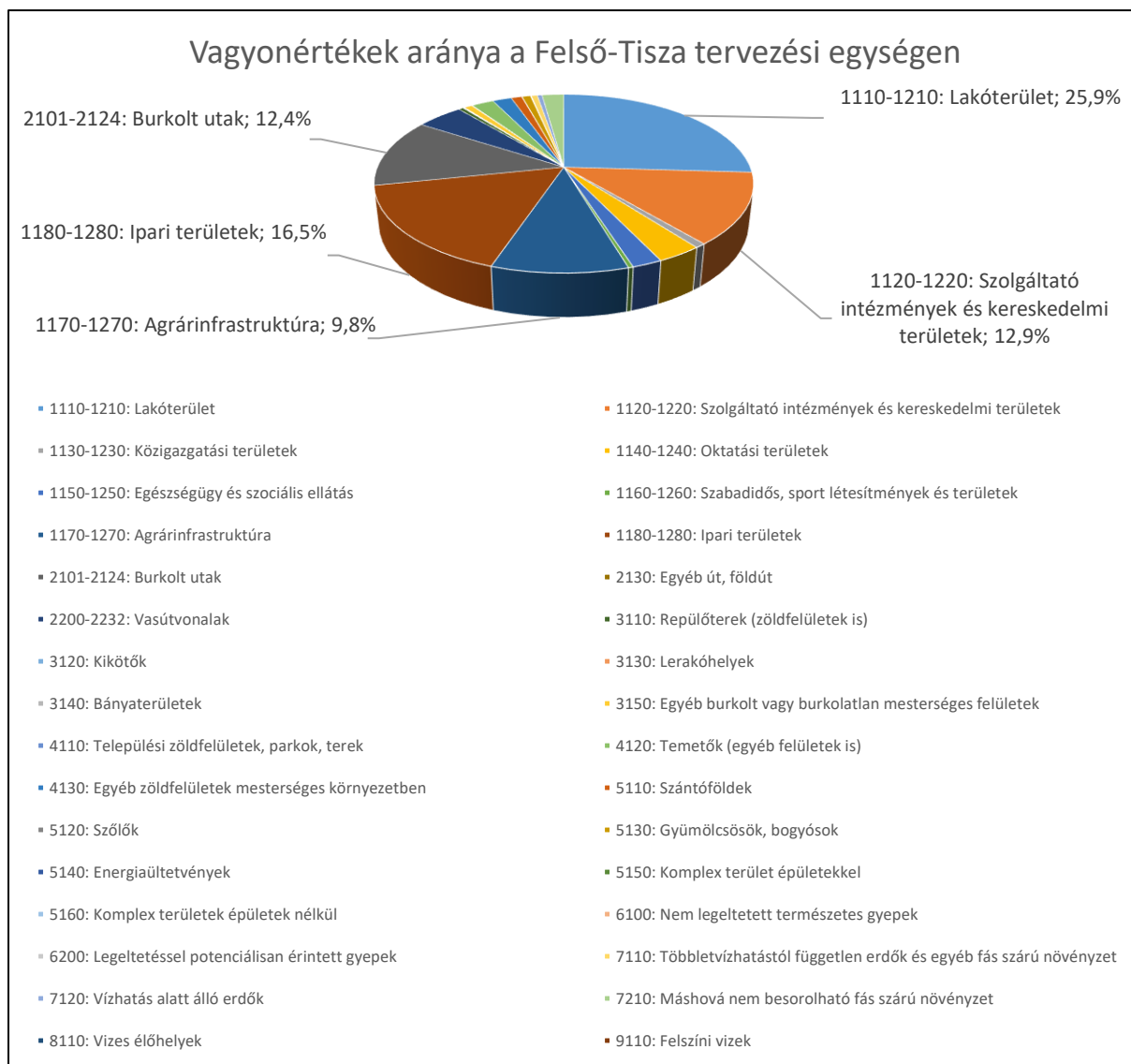


Duna-vízgyűjtő magyarországi része	Fajlagos vagyonérték térkép
ÁKK tervezési egység: Felső-Tisza	A térkép a területhasználati kategóriák és a lakóingatlanok fajlagos vagyonértékét ábrázolja. (20x20 méteres raszter feldolgozás a kockázatértékeléshez.)

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

Területhasználati kategóriák	Felső Tisza ingatlan vagyon érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingatlan (%)	Felső Tisza ingóság érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingóság (%)	Felső-Tisza vagyonérték összesen (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - szum (%)
1110-1210: Lakóterület	4 270	25,9%	994	26,0%	5 263	25,9%
1120-1220: Szolgáltató intézmények és kereskedelmi területek	1 500	9,1%	1 118	29,3%	2 619	12,9%
1130-1230: Közigazgatási területek	107	0,6%	51	1,3%	158	0,8%
1140-1240: Oktatási területek	635	3,9%	27	0,7%	662	3,3%
1150-1250: Egészségügy és szociális ellátás	403	2,4%	38	1,0%	441	2,2%
1160-1260: Szabadidős, sport létesítmények és területek	68	0,4%	4	0,1%	71	0,4%
1170-1270: Agrárinfrastruktúra	1 467	8,9%	522	13,7%	1 989	9,8%
1180-1280: Ipari területek	2 290	13,9%	1 063	27,9%	3 353	16,5%
2101-2124: Burkolt utak	2 517	15,3%	0	0,0%	2 517	12,4%
2130: Egyéb út, földút	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
2200-2232: Vasútvonalak	969	5,9%	0	0,0%	969	4,8%
3110: Repülőterek (zöldfelületek is)	100	0,6%	0	0,0%	100	0,5%
3120: Kikötők	3	0,0%	0	0,0%	3	0,0%
3130: Lerakóhelyek	11	0,1%	0	0,0%	11	0,1%
3140: Bányaterületek	20	0,1%	0	0,0%	20	0,1%
3150: Egyéb burkolt vagy burkolatlan mesterséges felületek	163	1,0%	0	0,0%	163	0,8%
4110: Települési zöldfelületek, parkok, terek	17	0,1%	0	0,0%	17	0,1%
4120: Temetők (egyéb felületek is)	455	2,8%	0	0,0%	455	2,2%
4130: Egyéb zöldfelületek mesterséges környezetben	393	2,4%	0	0,0%	393	1,9%
5110: Szántóföldek	221	1,3%	0	0,0%	221	1,1%
5120: Szőlők	9	0,1%	0	0,0%	9	0,0%
5130: Gyümölcsösök, bogyósok	173	1,0%	0	0,0%	173	0,9%
5140: Energiaültetvények	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Területhasználati kategóriák	Felső Tisza ingatlan vagyon érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingatlan (%)	Felső Tisza ingóság érték (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - ingóság (%)	Felső-Tisza vagyonérték összesen (milliárd Ft)	Teljes vagyonértékhez viszonyított arány - szum (%)
5150: Komplex terület épületekkel	9	0,1%	0	0,0%	9	0,0%
5160: Komplex területek épületek nélkül	7	0,0%	0	0,0%	7	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	125	0,8%	0	0,0%	125	0,6%
7120: Vízhatás alatt álló erdők	99	0,6%	0	0,0%	99	0,5%
7210: Máshová nem besorolható fás szárú növényzet	448	2,7%	0	0,0%	448	2,2%
8110: Vizes élőhelyek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
9110: Felszíni vizek	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
	16 480		3 817		20 296	



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

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

2.6 Területhasználatok árvízrel szembeni sérülékenysége

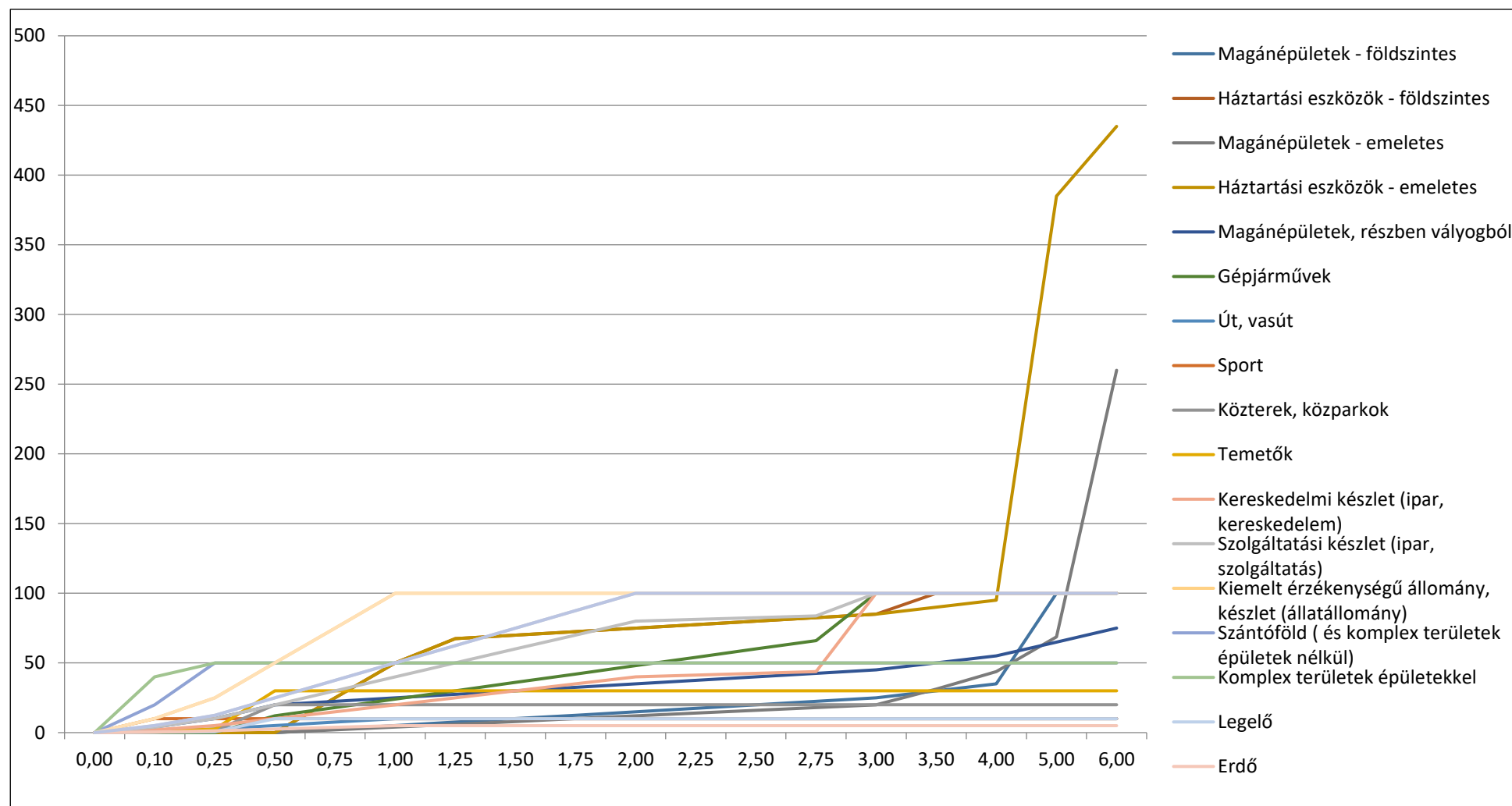
A kárfüggvények alkalmazásával számítjuk az elöntés mértékétől és a területhasználat vagyonértékétől függően a károsodás mértékét. Az elöntési mélység és elöntés áramlási sebesség függvényében a kitett épületek, infrastruktúra elemek károsodnak. Az ÁKK 1. fázisában a magánépületek károsodását is kárfüggvénnyel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

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



2.6.1 ÁKK2 során alkalmazott összes kárfüggvény

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



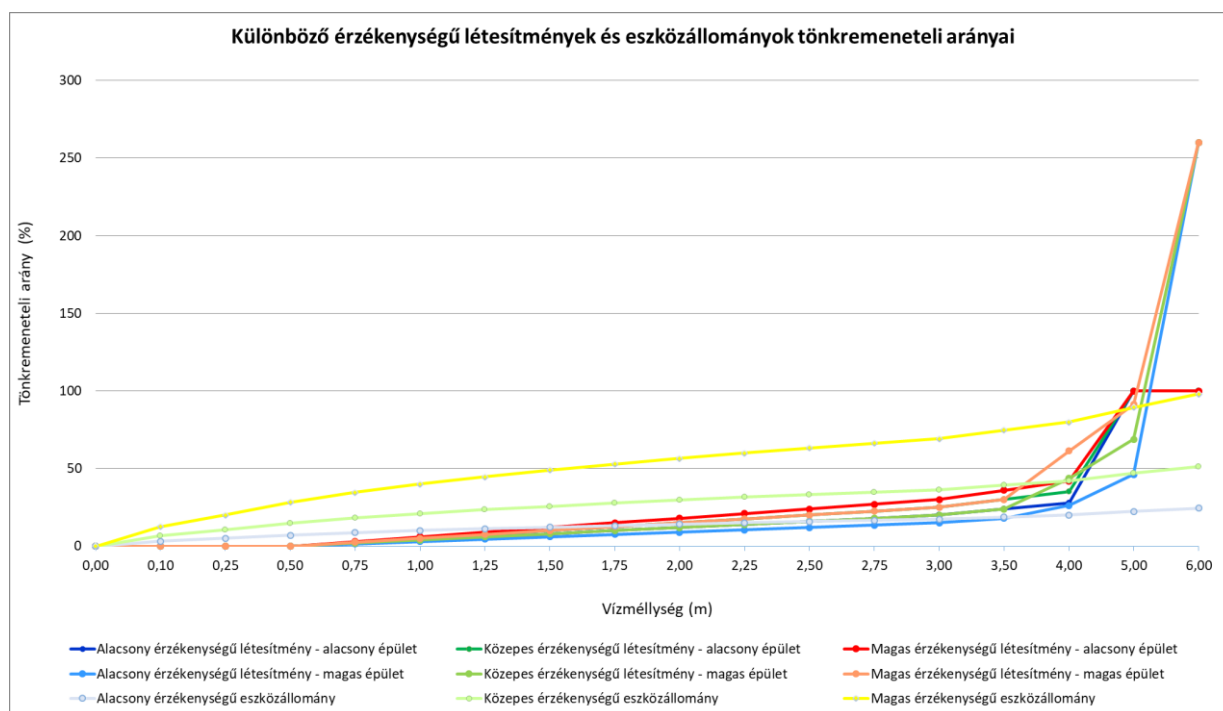
15. ábra: ÁKK által alkalmazott összes kárfüggvény

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 vagyontérték alapján egyedi számításokat végeztünk, amely során ellenőriztük az előtétési mélység függvényében a károk mértékét.

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

2.6.2.1 Közigazgatási, ipari, kereskedelmi, szolgáltatói létesítmények



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

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

A különböző érzékenységi kategóriába besorolt ingatlanok, létesítmények és eszközállományok:

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

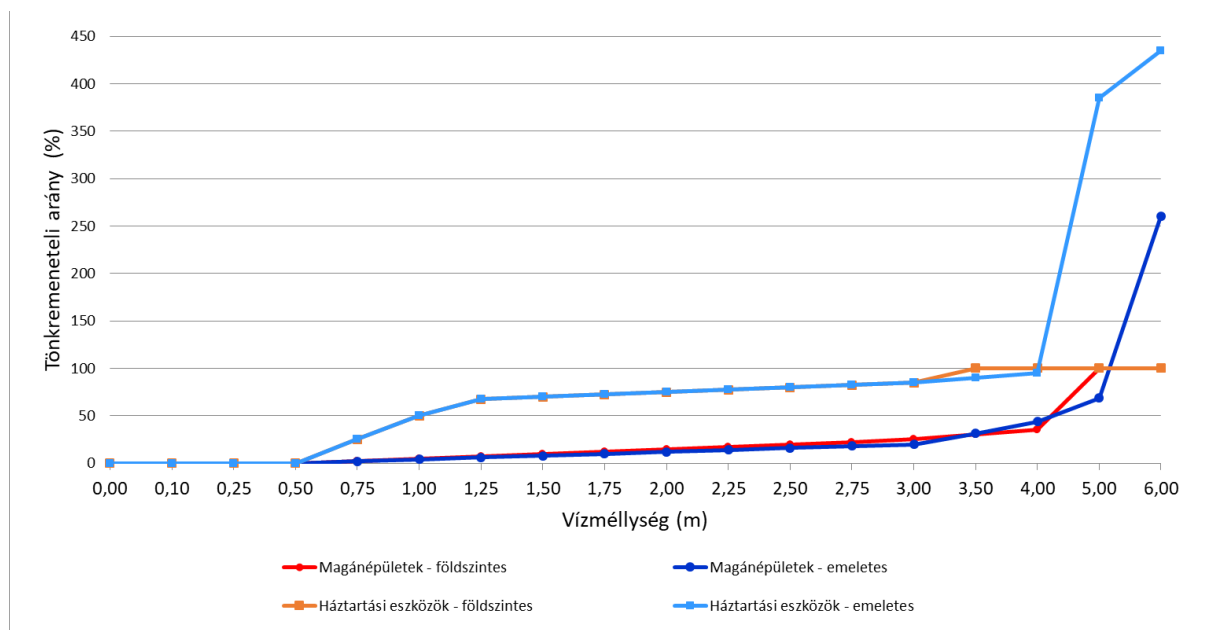
Magas érzékenységű

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 tönkrementeli arányai

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

Magánépületek – földszintes:

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

Háztartási eszközök – földszintes magánépületek:

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

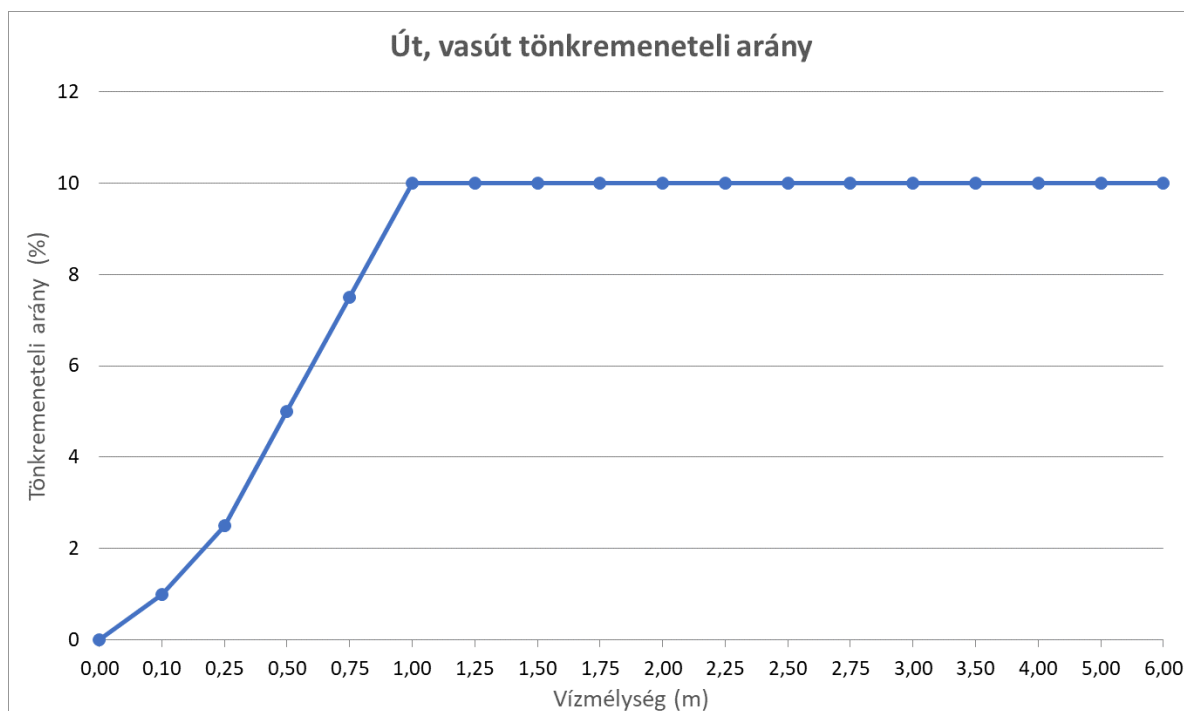
Magánépületek – emeletes:

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

Háztartási eszközök - emeletes magánépülete:

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

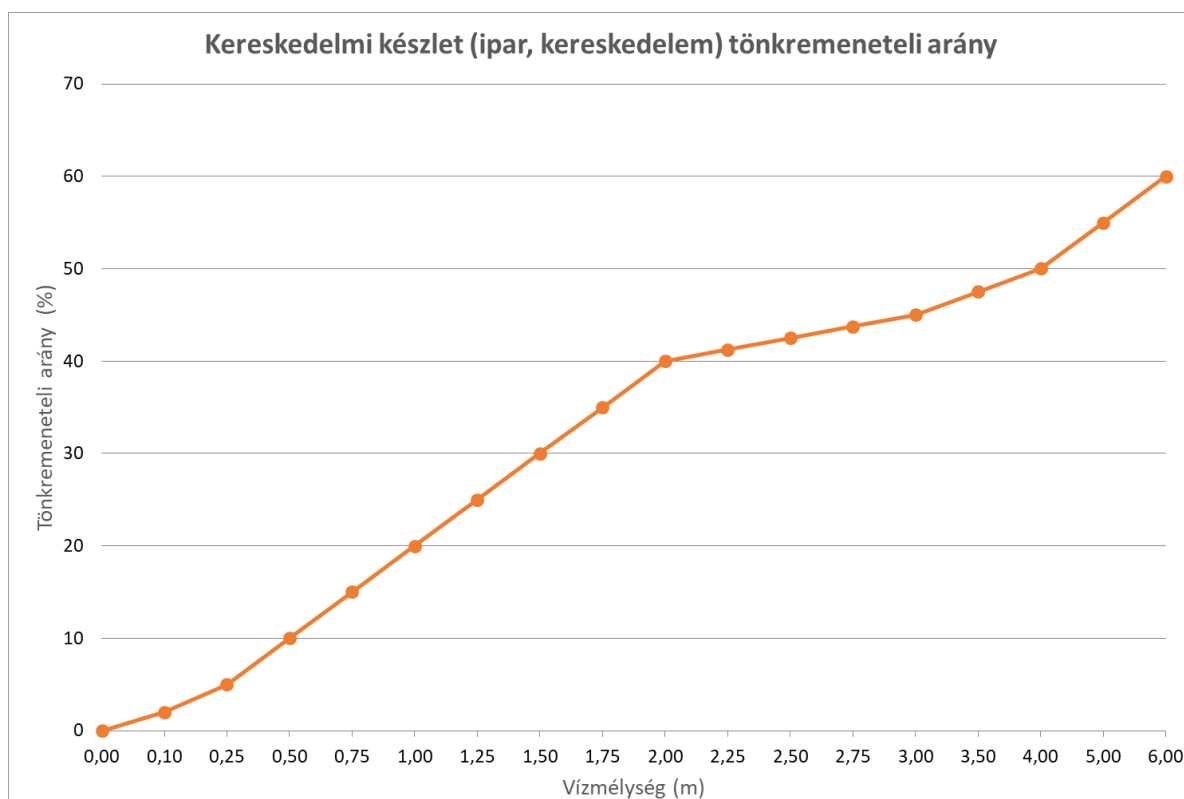
2.6.2.3 További kárfüggvények



18. ábra: Út- vasút tönkremeneteli arány

Út- vasút kárfüggvény egyenlete:

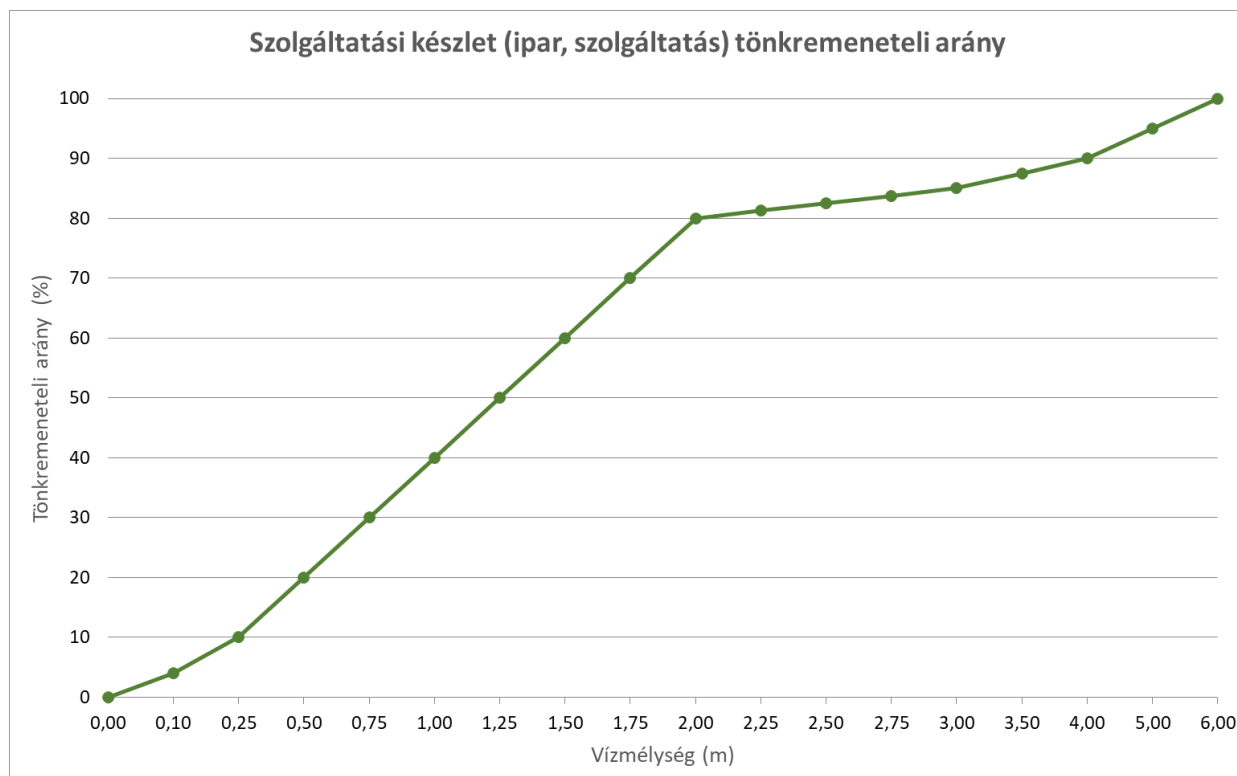
$Y=10 \cdot X$, ha $X < 1m$; $Y=10$, ha $X > 1m$



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

Kereskedelmi készlet (ipar, kereskedelem) kárfüggvény egyenlete:

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



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

Szolgáltatási készlet (ipar, szolgáltatás) kárfüggvény egyenlete:

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

2.6.3 A sérülékenységet csökkentő intézkedések

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

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

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

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

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

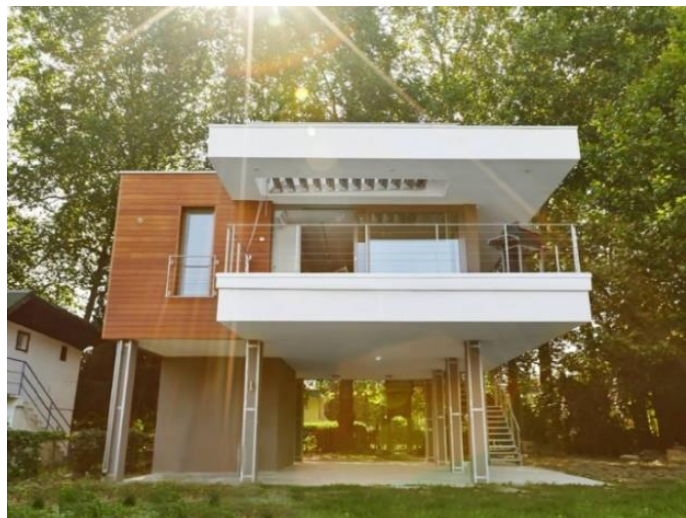
A többi sávban (másodlagos, átmeneti és áramlási holttér) építmény a nagyvízi mederkezelési tervben előírt, biztonsági szintet is magában foglaló magasságú padlószinttel, lábakon álló építményként helyezhető el. Ahol megengedett az árvízszint alatti építményrész beépítés (áramlási holttér), annak elöntéssel 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 sérülékenység 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: Vízárást 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 vízáró 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 árvíz-kockázat-kezelési 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 (ld. Országos kockázatértékelés). Az értékelés készítése során az alábbi részfeladatokat végeztük el és az alábbi paramétereket vizsgáltuk.

1. A Dokumentációs alkalmazással elkészítjük a statisztikai adatfeldolgozást és értékelést

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

- a) Főbb vagyonskockázati 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 kockázatértékelés), 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 öblözetekre a kockázati határérték kategóriát

Az ártéri öblözeteken fekvő településtípusoktól függően lehet Megyei jogú város, Város, Község, Hátrányos helyzetű település. Mindegyik kategóriához más kockázati határértékek tartoznak, amely

határérték a legkisebb vizsgált területegységre, 20x20 m-es raszter cellákra számítottunk. A kiválasztást az előtéssel érintett területen fekvő főbb településtípusok határozzák meg. Ha a besorolás nem egyértelmű, akkor az alacsonyabb határértéket választottuk.

17. táblázat Kockázati határértékek az ingatlanokon

Megyei jogú város - országos átlag [Ft/rc*]	Város - országos átlag [Ft/rc]	Község - országos átlag [Ft/rc]	Hátrányos helyzetű települése [Ft/rc]	Minősítés
0	0	0	0	Nulla
0-100	0-100	0-100	0-100	Elhanyagolható
100-250 000	100-150 000	100-100 000	100-50 000	Elfogadható
250 000	150 000	100 000	50 000	Közepes (Átmeneti)
1 100 000	600 000	400 000	340 000	
1 600 000	900 000	675 000	575 000	
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 kockázatokat 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 rangsorát adjuk meg.

3.2 Felső-Tisza kockázati statisztikai 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 **éves összes kockázata** 3 039 millió Ft. Az összes kockázat több mint 80%-a (2 477 millió Ft/év) nyolc (rész)öblözetre esik: Szamosközi-Túr, Szamos-Krasznaközi-Szamosi, Felsőszabolcsi-Tisza, Szamosközi-Szamos, Vitkai, Szamos-Krasznaközi-Krasznai, Bodrogekői-felső, Vásárosnamény-Benki. A vagyoni kockázat 100 millió forintnál magasabb éves szinten még az Palád-Csécsei-Túr és a Nagytanyai ártéri öblözet esetében. A fennmaradó 18 öblözet kockázat mintegy 345 millió forint, ami a tervezési egység kockázatának 11,4%-a. Ezek az öblözeteken alacsony az összes kockázat.

Legmagasabb az **átlagos kockázat** a Balassagyarmati öblözetben, értéke 54 425 Ft/rc⁵. A **maximális kockázat** értéke magas (Kockázat > 1 millió Ft/rc) 11 db öblözetben.

18. táblázat Főbb kockázati paraméterek értékei

(Rész)öblözet	Vagyonkockázat - maximum [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - átlag [Ft/év/rc]	Vagyonkockázat - összeg [ezer Ft/év]
Szamosközi - Túr	3 527 931	522	480 620
Szamos-Krasznaközi - Szamosi	2 140 966	392	392 680
Felsőszabolcsi - Tisza	712 743	333	346 542
Szamosközi - Szamos	1 071 813	382	326 408
Vitkai	1 915 761	9 369	293 175
Szamos-Krasznaközi - Krasznai	1 046 166	477	242 330
Bodrogközi - felső	645 829	274	216 465
Vásárosnamény-Benki	1 864 850	4 125	179 118
Palád-Csécsei - Túr	1 038 302	610	108 914
Nagytyanai	1 699 816	2 275	108 020
Beregi - Vásárosnaményi	489 771	114	84 002
Nagyecsed	1 313 823	7 170	50 004
Szamosközi - Tisza	269 848	75	32 611
Beregi - Tivadari	226 571	49	28 796
Nyírbogdányi	925 342	2 054	26 333
Bodrogközi - alsó	140 309	24	25 619
Felsőszabolcsi - Lónyai főcsatorna	627 768	115	23 319
Benki	4 245 809	1 623	21 200
Tiszaszentmártoni	650 102	1 437	19 512
Palád-Csécsei - Tisza	91 685	43	9 844
Felső-Túri	671 469	482	7 524
Bodroghalászi	1 419 717	9 233	6 057
Mágai	401 333	163	3 545
Zsadányi	109 233	522	2 497
Berkeszi	59 021	108	1 512
Kótaji	224 047	473	1 371
Ópályi	111 388	311	1 007
Ágerdői	15 082	461	461

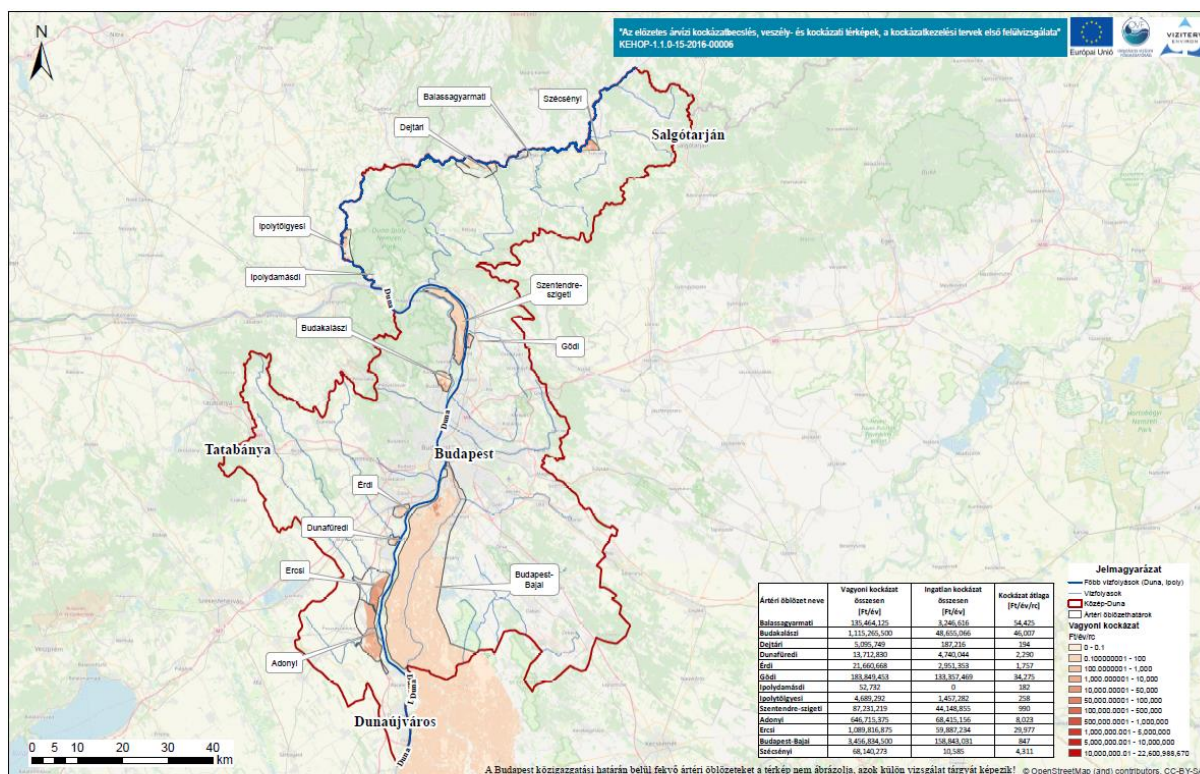
A vagyoni kockázat olyan elsődleges paraméter, amely alapvetően befolyásolja az öblözet kockázati rangsorban elhelyezkedő pozícióját és a tervezés során fő paraméter, amely csökkenésével vizsgáljuk az adott intézkedés eredményességét és hatékonyságát.

Kiemelt (rész)öblözetek a magas összes kockázat (ahol az öblözet összes kockázat meghaladja az 1 000 millió Ft/év értéket) alapján a tervezési egységen nincsenek.

Az országos kockázatértékelés értelmében az összes kockázat 80%-a 20 ártéri öblözetben található, amelyből egyik sem a Felső-Tiszán helyezkedik el.

⁵ rc: raszter cella; 20x20m területű modellezett terület

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/évrc mértékegységgel, ahol rc = raszter cella (20x20m). Az alap térkép az Open Street Map térkép.

3.2.2 Veszélyeztetett vagyonérték

Az összes veszélyeztetett vagyonérték 5 107 milliárd Ft. A kockázat/vagyon arány 0,06%, vagyis a teljes veszélyeztetett vagyonérték 0,06%-át kockáztatja árvízi elöntés.

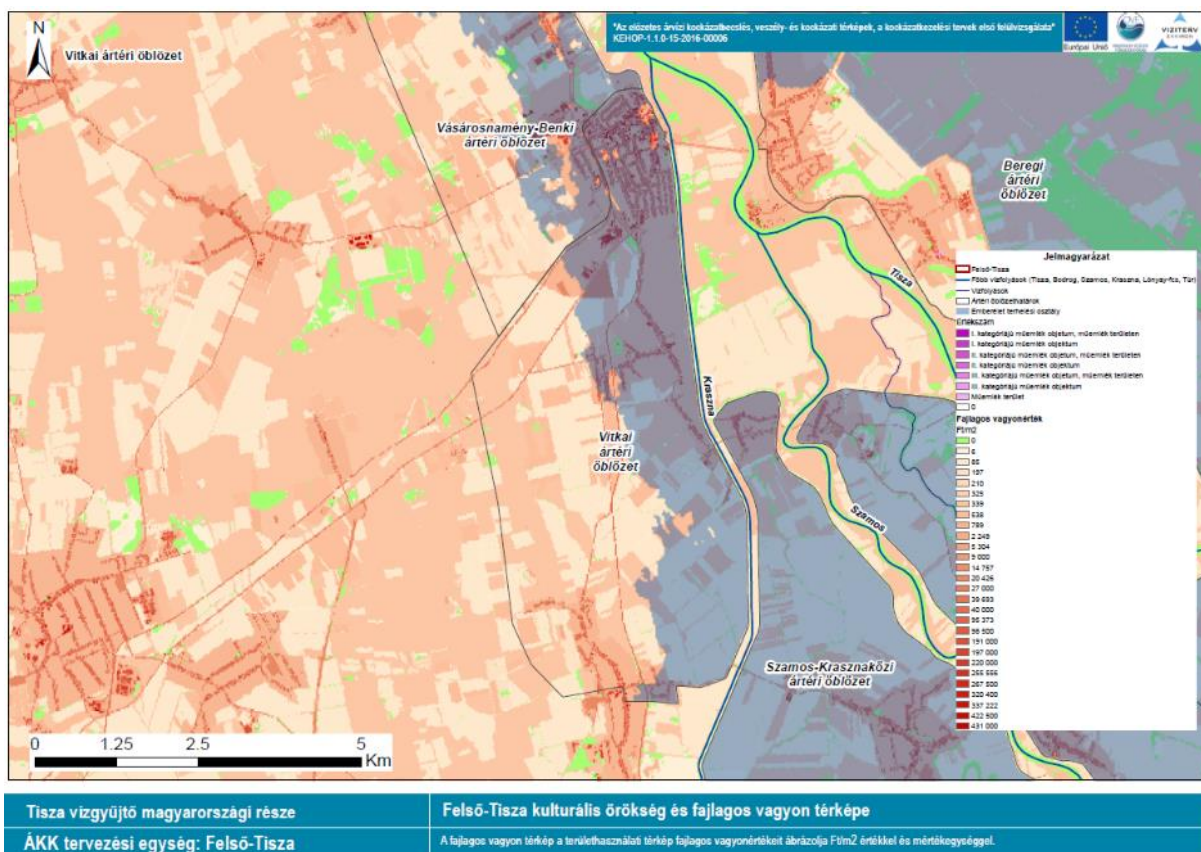
Legnagyobb **vagyonérték** a Felsőszabolcsi-Tisza részöblözetben található, amely a tervezési egység összes vagyonértékének a 20%-át teszi ki (1 032 milliárd Ft). A veszélyeztetett vagyonérték 100 milliárd Ft felett van további 12 öblözetben a 28 öblözetből.

A kulturális örökség esetében megkülönböztetjük a kiemelt kulturális örökséget, amely veszélyeztetettségét külön vizsgáljuk. Kiemelt kulturális örökség kismértékben található az öblözeteken, legnagyobb területen veszélyeztetett a Szamosközi-Szamos öblözetben.

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [mFt]	Kiemelt kulturális örökség területe [m ²]
Bodroghalászi	3 103	0
Bodrogekői_felső	211 410	400
Bodrogekői_alsó	298 305	400
Benki	15 291	0
Ágerdői	1 916	0
Beregi_Tivadár	217 016	3 600
Beregi_Vásárosnamény	146 635	400
Berkeszi	1 631	0
Felsőszabolcsi_Tisza	1 032 168	2 400
Felsőszabolcsi_Lónyay	46 656	0

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett vagyonérték [mFt]	Kiemelt kulturális örökség területe [m ²]
Felső-Túri	2 324	0
Kótaji	2 851	0
Mágai	30 070	0
Nagyecsed	34 613	0
Nagytanysai	72 337	800
Nyírbogdányi	29 883	0
Ópályi	1 445	0
Palád-Csécsei_Tisza	106 217	800
Palád-Csécsei_Túr	57 257	400
Szamosközi_Szamos	711 335	6 400
Szamosközi-Tisza	187 871	1 600
Szamosközi-Túr	684 640	3 600
Szamos-Kraszna közti_Szamos	642 003	3 200
Szamos-Kraszna közti_Kraszna	200 177	800
Tiszaszentmártoni	7 226	0
Vásárosnamény-Benki	156 157	800
Vitkai	199 351	800
Zsadányi	7 367	0
Összesen	5 107 253	26 400

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



Jelentősebb kulturális örökség (4,5,6,7 kódérték) esetében magasabb a veszélyeztetettség, mint 1%, a következő (rész)öblözeteken (az 1 000 m² alatti területeket nem számoltuk). Célszerű lehet a veszélyeztetett kulturális örökségek előntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése.

- Beregi-Tivadár
- Felsőszabolcsi-Tisza
- Szamosköz-Szamosi, Tisza, Túr
- Szamos-Krasznaközi-Szamos

A Felsőszabolcsi-Tisza részöblözetben a veszélyeztetett vagyonérték 1 000 milliárd Ft fölött van, ezért ezt a részöblözetet e miatt is célszerű a változatértékelés során vizsgálni.

3.2.3 Lakosság veszélyeztetettsége és életkockázat

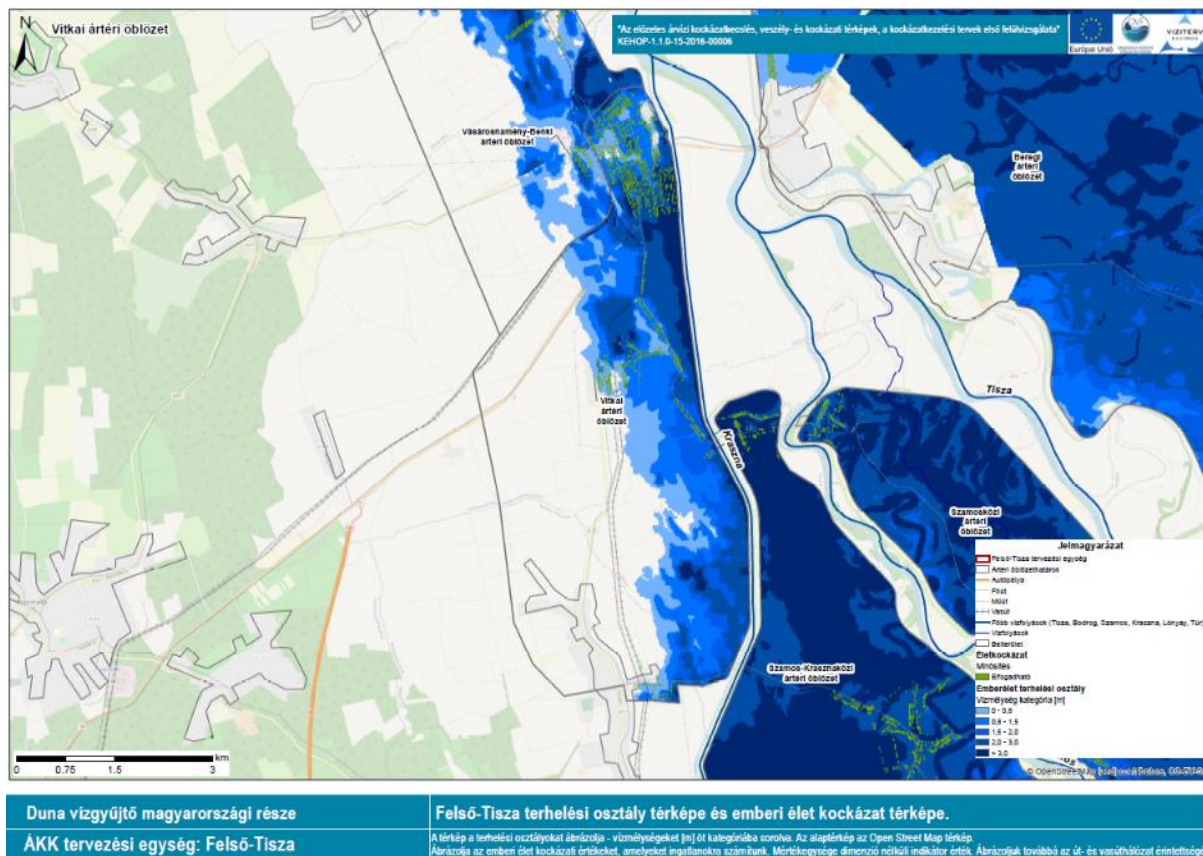
A Felső-Tisza tervezési egységen a becslések szerint összesen **kb. 150 145 fő (felső becslés) van kitéve potenciális előntésnek.**

A lakosság 20%-a veszélyeztetett 1%-nál magasabb valószínűségű előntéssel, mintegy 31 ezer fő. Tehát a lakosság 80-a 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 mindegyikén az *Elfogadható kockázati* kategóriába tartozik. Három öblözetben (Ágerdői, Felső-Túri, Zsadányi) nincs is lakóingatlan érintettség, ezáltal életkockázat sem jelentkezik és érintett lakosság sincs.

Ártéri öblözet neve	Legmagasabb lakossági kockázat	Kockázathoz tartozó terület [m ²]	Veszélyeztetett területen élő lakosok száma [fő]
Bodroghalászi	Elfogadható	21 600	180
Bodrogközi - alsó	Elfogadható	1 082 000	7 208
Bodrogközi - felső	Elfogadható	627 200	4 952
Benki	Elfogadható	74 800	568
Ágerdői	Nincs közvetlen kockázat	0	0
Beregi - Tivadar	Elfogadható	732 400	5 315
Beregi - Vásárosnamény	Elfogadható	651 200	4 054
Berkeszi	Elfogadható	2 000	21
Felsőszabolcsi - Tisza	Elfogadható	3 068 400	31 848
Felsőszabolcsi - Lónyay	Elfogadható	114 000	1 087
Felső-Túri	Nincs közvetlen kockázat	0	0
Kótaji	Elfogadható	15 200	178
Mágai	Elfogadható	222 400	2 574
Nagyecsed	Elfogadható	228 800	1 838
Nagytanyai	Elfogadható	384 800	2 641
Nyírbogdányi	Elfogadható	54 400	523
Ópályi	Elfogadható	12 400	123
Palád-Csécsei - Tisza	Elfogadható	449 600	3 919
Palád-Csécsei - Túr	Elfogadható	202 800	1 506
Szamosközi - Szamos	Elfogadható	2 378 400	19 045
Szamosközi - Túr	Elfogadható	2 220 400	18 693
Szamosközi - Tisza	Elfogadható	597 600	5 264
Szamos-Kraszna közti - Kraszna	Elfogadható	830 000	6 307
Szamos-Kraszna közti - Szamos	Elfogadható	2 504 000	20 995
Tiszaszentmártoni	Elfogadható	30 000	254
Vásárosnamény-Benki	Elfogadható	534 800	4 873
Vitkai	Elfogadható	672 000	6 178
Zsadányi	Nincs közvetlen kockázat	0	0
Összesen		17 711 200	150 145

Alábbi térképi ábra a Vitkai 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. 580 millió forint évente (teljes kockázat 19%-a). Legmagasabb az ingatlan kockázat a Szamos-Krasznaközi-Szamos részöblözetben, a Felsőszabolcsi-Tisza, Vásárosnamény-Benki, Szamos-Krasznaközi-Krasznai és Vitkai (rész)öblözeteken. Az ingatlanok átlagos kockázata az *Elfogadható kockázati tartományba* tartozik településtípustól függetlenül.

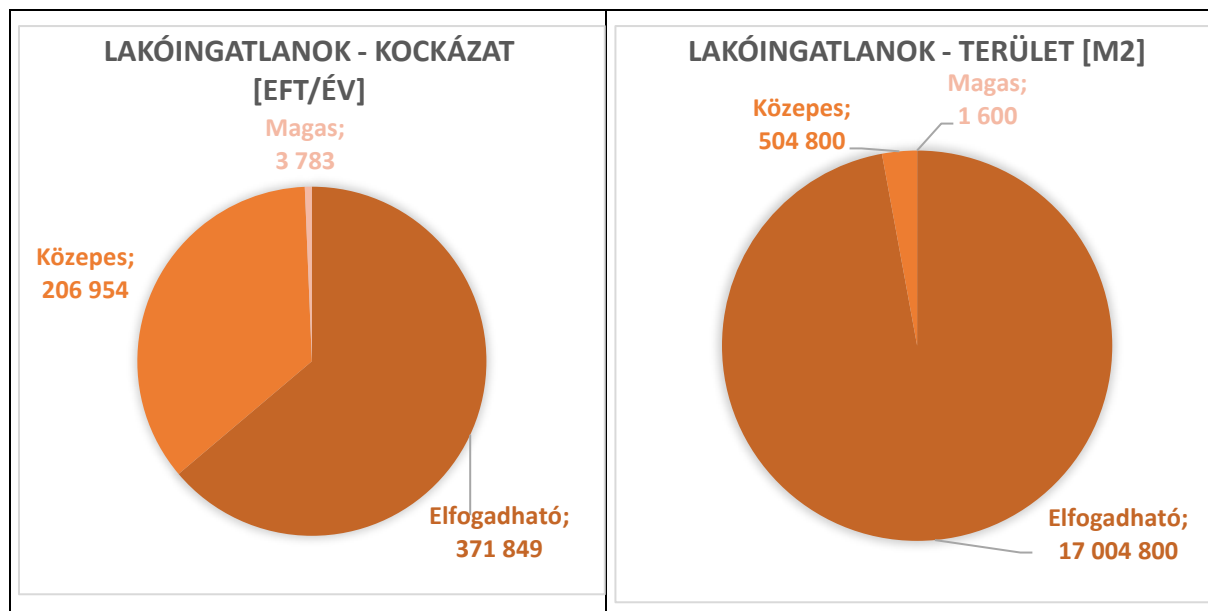
Számottevő magas ingatlankockázat nem található a tervezési egység öblözetein.

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:

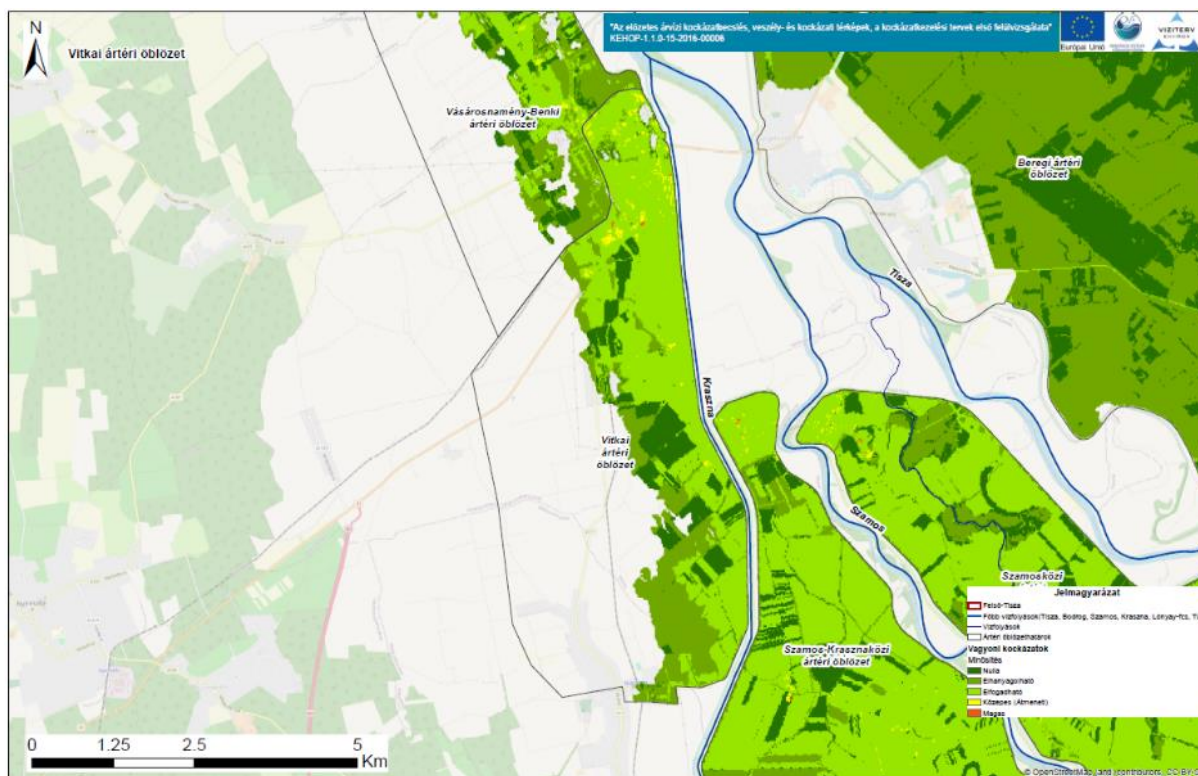
Öblözet	Típus	Magas kockázat határértéke [Ft/rc/év]
Ágerdői	község	675 000
Beregi	hátrányos helyzetű	575 000
Berkeszi	város	150 000
Bodorghalászi	község	675 000
Bodrogközi	hátrányos helyzetű	575 000
Felső-Turi	hátrányos helyzetű	575 000
Felsőszabolcsi	község	675 000
Kótaji	község	675 000
Mágai	város	150 000

Öblözet	Típus	Magas kockázat határértéke [Ft/rc/év]
Nagytanyai	község	675 000
Nyírbogdányi	község	675 000
Palád-Csécsei	hátrányos helyzetű	575 000
Szamos-Krasznaközi	község	675 000
Szamosközi	hátrányos helyzetű	575 000
Tiszaszentmártoni	község	675 000
Vásárosnamény-Benki	község	675 000
Vitkai	város	150 000
Zsadányi	város	150 000
Benki	község	675 000

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



Tisza vízgyűjtő magyarországi része

ÁKK tervezési egység: Felső-Tisza

Vagyoni kockázat minősítési kategóriákkal ábrázolva

A térkép a vagyoni kockázatokkal ábrázolja a Felső-Tisza tervezési egységen. Az alap térkép az Open Street Map térkép.
A kockázatok a határértékszámítások szerint besorolók Magas/Közepes/Elfogadható/Elhanyagolható kategóriákba.

A legnagyobb mértékű kockázatcsökkenésre a Nagytanyai és Vásárosnamény-Benki öblözeteken van szükség. A **becsült minimálisan szükséges kockázatcsökkentés mértéke** az ingatlanokra számítva 43 millió Ft/év, amely mértékű kockázatcsökkentéssel az ingatlanok kockázata az Elfogadható tartományba tartozna.

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.

Ártéri öblözet	Össz kockázat [Ft/év]	Átlag kockázat [Ft/év/rc]	Max kockázat [Ft/év/rc]	Átmeneti és Magas kockázat [Ft/év/rc]	Átmeneti és Magas kockázat területe [rc db]	Kockázat/vagyonérték	Becsült kockázatcsökkentés [Ft/év]
Ágerdői	0	0	0	0	0	0,00%	0
Benki	4 117 234	23 131	449 244	3 364 544	13	0,08%	2 064 544
Berkeszi	0	0	0	0	0	0,00%	0
Felső-Turi	0	0	0	0	0	0,00%	0
FSz_Lonyay_foc satorna	1 540 594	5 444	627 768	730 944	2	0,02%	530 944
Kótaji	76 753	2 020	31 648	0	0	0,01%	0
Mágai	341 670	615	38 197	0	0	0,00%	0
Nagytyanai	45 524 000	42 427	461 802	27 817 285	123	0,18%	15 517 285
Nyírbogdányi	1 367 728	10 057	925 342	1 134 435	2	0,03%	934 435
Szamosközi - Tisza	1 559 033	1 084	33 134	0	0	0,00%	0
Szamosközi - Szamos	40 571 836	6 913	186 483	5 655 063	90	0,02%	1 155 063
FSZ_Tisza	0	0	0	0	0	0,00%	0
Tiszaszentmárt oni	7 454 263	99 390	650 102	7 115 375	32	0,36%	3 915 375
Vásárosnamén y-Benki	60 609 762	45 367	426 172	26 409 395	171	0,16%	9 309 395
Vitkai	65 170 789	38 815	292 767	14 561 935	77	0,11%	3 011 935
Zsadányi	0	0	0	0	0	0,00%	0
Szamosközi - Túr	19 001 428	3 435	556 619	13 333 094	137	0,01%	6 483 094
	247 335 090		925 342	100 122 069	647		42 922 069

A lakóingatlanokat terhelő kockázat miatt kockázatcsökkentő, illetve kockázatkezelő intézkedés lehet szükséges az alábbi (rész)öblözetenek;

- A. Nagytanyai
- B. Szamos-Krasznaközi-Szamos
- C. Felsőszabolcsi-Tisza
- D. Vásárosnamény-Benki
- E. Szamos-Krasznaközi-Krasznai
- F. Vitkai

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)öblözetenek, keressük annak a területét, ahol közintézmény 1%-nál magasabb veszélyeztetettségű. Közintézmény alatt az 'Egészségügyi és szociális ellátás', 'Oktatási területek' és 'Közigazgatási' intézmények területét vizsgáljuk.

(Rész)öblözet	Közigazgatási területek - terület [m ²] - P>1%	Oktatási területek - terület [m ²] - P>1%	Egészségügy és szociális ellátás - terület [m ²] - P>1%
Benki	0	0	0
Felső-Túri	0	0	0
Felsőszabolcsi - Lónyai főcsatorna	0	0	0
Felsőszabolcsi - Tisza	0	0	0
Kótaji	0	0	0
Mágai	0	0	0
Tiszaszentmártoni	0	0	0
Vásárosnamény-Benki	1 200	9 200	2 000
Zsadányi	0	0	0
Ágerdői	0	0	0
Beregi - Tivadari	0	0	0
Beregi - Vásárosnaményi	400	400	0
Berkeszi	0	0	0
Bodorghalászi	0	0	0
Bodrogközi - felső	0	0	0
Bodrogközi - alsó	0	0	0
Nagytanyai	400	0	2 400
Nyírbogdányi	0	0	0
Palád-Csécsei - Tisza	0	0	0
Palád-Csécsei - Túr	0	0	0
Szamos-Krasznaközi - Krasznai	2 000	3 200	1 200
Szamos-Krasznaközi - Szamosi	2 000	3 200	1 200
Szamosközi - Szamos	400	0	2 000
Szamosközi - Túr	2 000	2 400	1 200
Szamosközi - Tisza	0	0	0
Vitkai	4 800	22 800	4 800
Ópályi	0	0	0

(Rész)öblözet	Közigazgatási területek - terület [m ²] - P>1%	Oktatási területek - terület [m ²] - P>1%	Egészségügy és szociális ellátás - terület [m ²] - P>1%
Nagyecsed	0	2 400	0
Összesen	13 200	43 600	14 800

Az alább felsorolt (rész)öblözeteken magasabb a veszélyeztetettség, mint 1%, azonban sehol nem haladja meg a 10 000 m²-t. Célszerű lehet a veszélyeztetett intézmények előntéssel szembeni érzékenységének vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi előntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése.

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.

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett potenciális szennyezőforrások száma [db]	1. és 2. kategória területeinek összege [km ²]	3. és 4. kategória területeinek összege [km ²]
Bodroghalászi	0	0,16	0,02
Bodrogközi	92	328,26	112,48
Benki	4	4,09	0,30
Ágerdői	0	3,83	0,52
Beregi	128	160,81	152,82
Berkeszi	0	3,69	1,15
Felsőszabolcsi	148	306,37	85,98
Felső-Túri	2	6,83	4,79
Kótaji	0	0,67	0,21
Mágai	2	6,74	0,71
Nagyecsed	0	1,89	0,22
Nagytyanai	2	9,77	2,91
Nyírbogdányi	0	7,36	2,86
Ópályi	0	0,81	0,36
Palád-Csécsei	110	56,40	31,69
Szamosközi	190	618,12	229,92
Szamos-Kraszna köz	70	328,53	62,63
Tiszaszentmártoni	2	3,44	1,50
Vásárosnamény-Benki	22	13,48	1,20
Vitkai	17	9,93	0,41
Zsadányi	0	1,34	0,15
Összesen	789	1 872,53	692,83

Az alább felsorolt (rész)öblözeteken szükséges a potenciális szennyezőforrások veszélyeztetettségének vizsgálata. Célszerű lehet a veszélyeztetett objektumok előntéssel szembeni érzékenységének

vizsgálata, szükséges védettség mértékének meghatározása árvízi elöntés szempontjából, illetve a tervezési változat(ok) hatásának követése ezekre a területekre.

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.

Ártéri öblözet neve	Veszélyeztetett védett területek száma [db]
Bodroghalászi	1
Bodrogközi	6
Benki	4
Ágerdői	2
Beregi	6
Berkeszi	2
Felsőszabolcsi	7
Felső-Túri	4
Kótaji	1
Mágai	1
Nagyecsed	3
Nagytanyai	5
Nyírbogdányi	3
Ópályi	3
Palád-Csécsei	4
Szamosközi	6
Szamos-Kraszna köz	3
Tiszaszentmártoni	4
Vásárosnamény-Benki	2
Vitkai	2
Zsadányi	0

3.2.7 Kockázati rangsor

A (rész)öblözet 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)öblözeire. A táblában bemutatjuk a kockázati besorolását az öblözetnek és az összes kockázat részarányát az országos összes kockázathoz viszonyítva.

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

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat -összeg [eFt/év]	Részarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
40	Szamosközi - Túr	480 620	0,302%	Közepes kockázat
42	Szamos-Krasznaközi - Szamosi	392 680	0,247%	Közepes kockázat

Kockázati rangsor	Öblözet	Vagyonkockázat -összeg [eFt/év]	Részarány az országos összeshez képest	Kockázati besorolás
47	Felsőszabolcsi - Tisza	346 542	0,218%	Közepes kockázat
49	Szamosközi - Szamos	326 408	0,205%	Közepes kockázat
51	Vitkai	293 175	0,184%	Közepes kockázat
53	Szamos-Krasznaközi - Krasznai	242 330	0,152%	Közepes kockázat
57	Bodrogközi - felső	216 465	0,136%	Közepes kockázat
64	Vasaros_nameny-Benki	179 118	0,112%	Közepes kockázat
69	Palád-Csécsei - Túr	108 914	0,068%	Közepes kockázat
71	Nagytanyai	108 020	0,068%	Közepes kockázat
75	Beregi - Vásárosnaményi	84 002	0,053%	Alacsony kockázat
83	Nagyecsed	50 004	0,031%	Alacsony kockázat
88	Szamosközi - Tisza	32 611	0,020%	Alacsony kockázat
90	Beregi - Tivadari	28 796	0,018%	Alacsony kockázat
92	Nyírbogdányi	26 333	0,017%	Alacsony kockázat
93	Bodrogközi - alsó	25 619	0,016%	Alacsony kockázat
94	FSz_Lonyay_focsatorna	23 319	0,015%	Alacsony kockázat
98	Benki	21 200	0,013%	Alacsony kockázat
99	Tizsaszentmartani	19 512	0,012%	Alacsony kockázat
110	Palád-Csécsei - Tisza	9 844	0,006%	Alacsony kockázat
119	Felső-Turi	7 524	0,005%	Alacsony kockázat
121	Bodorghalászi	6 057	0,004%	Alacsony kockázat
133	Magai	3 545	0,002%	Alacsony kockázat
140	Zsadanyi	2 497	0,002%	Alacsony kockázat
149	Berkeszi	1 512	0,001%	Alacsony kockázat
151	Kotaji	1 371	0,001%	Alacsony kockázat
153	Ópályi	1 007	0,001%	Alacsony kockázat
155	Ágerdői	461	0,000%	Alacsony kockázat

A Felső-Tisza tervezési egységen nincsen 'Magas kockázati besorolású' (rész)öblözet, vagyis a kockázat sehol nem haladja meg az 1 000 millió Ft/év/öblözet értéket. Tíz (rész)öblözet 'Közepes kockázati besorolású', ezeken a kockázat meghaladja a 100 millió Forintot.

A tervezési egységen található az országos összes kockázat 1,9%-a, mintegy 3 039 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)öblözeire. A táblában bemutatjuk z elfogadható/közepes/magas kockázatok értékét és a közepes és magas kockázatok összegét. Utóbbi területeken kockázatcsökkentést tartunk szükségesnek.

20. táblázat (Rész)öblözetek prioritása a lakóingatlan kockázatok alapján

Kockázati rangsor	Öblözet	Lakóingatlan kockázat -összeg [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Elfogadható	Lakóingatlanok - kockázat Közepes	Lakóingatlanok - kockázat Magas
32	Szamos-Krasznaközi - Szamosi	136 384	64 086	70 074	2 223
37	Nagytanyai	45 524	17 707	27 817	0
38	Vasarosnameny-Benki	60 610	34 200	26 409	0
46	Szamos-Krasznaközi - Krasznai	67 605	52 972	14 634	0
47	Vitkai	65 171	50 609	14 562	0
48	Nagyecsed	25 789	12 398	13 391	0
49	Szamosközi - Túr	19 001	5 668	13 333	0
57	Tiszaszentmártoni	7 454	339	7 115	0
59	Szamosközi - Szamos	40 572	34 917	5 655	0
60	Bodrogközi - felső	13 210	8 078	5 132	0
65	Benki	4 117	753	3 365	0
69	Bodroghalászi	2 457	554	1 904	0
71	Palád-Csécsei - Túr	2 454	916	904	634
74	Nyírbogdányi	1 368	233	209	925
77	Felsőszabolcsi - Tisza	66 022	65 290	732	0
78	FSz	1 541	810	731	0
79	Beregi - Vásárosnaményi	12 240	11 569	670	0
84	Ópályi	464	148	316	0
92	Beregi - Tivadari	5 888	5 888	0	0
100	Bodrogközi - alsó	1 793	1 793	0	0
101	Szamosközi - Tisza	1 559	1 559	0	0
109	Palád-Csécsei - Tisza	944	944	0	0
116	Magai	342	342	0	0
128	Kotaji	77	77	0	0
149	Felső-Turi	0	0	0	0
154	Zsadanyi	0	0	0	0
156	Ágerdői	0	0	0	0
166	Berkeszi	0	0	0	0

Kockázati rangsor	Öblözet	Lakóingatlan kockázat -összeg [eFt/év]	Lakóingatlanok - kockázat Elfogadható	Lakóingatlanok - kockázat Közepes	Lakóingatlanok - kockázat Magas
	Összesen	582 586	371 849	206 954	3 783

A Felső-Tisza tervezési egységen tizennégy olyan (rész)öblözet van, ahol közepes, illetve magas ingatlanokkockázatot állapítottunk meg (és az meghaladja az évi 1 millió Forintot). A közepes és magas kockázat mértéke sehol nem haladja meg a 100 millió Ft/év értéket.

A tervezési egységen található ingatlanokkockázat kb. 583 millió Ft/év, amelynek 36%-a közepes, 1%-a magas kockázat, összesen mintegy 210 millió Ft/év. A lakóingatlan kockázatok 64%-a Elfogadható kategóriába tartozik.

3.3 Következtetések, javaslatok

A tervezési egységen a veszélyeztetett vagyon kb. 5 107 milliárd Forint. A veszélyeztetett vagyonérték 100 milliárd Ft felett van tizenkét öblözetben, legmagasabb a Felsőszabolcsi-Tisza részöblözetben.

Az árvízi kockázat kb. 3 039 millió Ft évente, amely kockázat több mint 80%-a a (2 477 millió Ft/év) nyolc (rész)öblözetre esik: Szamosközi-Túr, Szamos-Krasznaközi-Szamosi, Felsőszabolcsi-Tisza, Szamosközi-Szamos, Vitkai, Szamos-Krasznaközi-Krasznai, Bodrogi-felső, Vásárosnamény-Benki található. Jelentős kockázatcsökkenés érhető el, ha ezeken az öblözetekre koncentrálnak az intézkedéseket.

A lakóingatlanok kockázata kb. 580 millió Ft/év.

Legmagasabb az ingatlan kockázat a Szamos-Krasznaközi-Szamos részöblözetben, a Felsőszabolcsi-Tisza, Vásárosnamény-Benki, Szamos-Krasznaközi-Krasznai és Vitkai (rész)öblözeteken. Az ingatlanok átlagos kockázata az *Elfogadható kockázati tartományba* tartozik településtípustól függetlenül. Számottevő magas ingatlanokkockázat nem található a tervezési egység öblözeteiben.

A tervezési egységen több mint 150 000 fő érintett (felső becslés), amely lakosság 20%-a (31 ezer fő) él 1%-nál magasabb valószínűségű elöntéssel érintett területen. Az emberi élet kockázatának maximum értéke a Felső-Tisza tervezési egységhez tartozó ártéri öblözetek mindegyikén az *Elfogadható kockázati* kategóriába tartozik.

A kiemelt kulturális örökség területi érintettsége közepes, összesen 26 400 m² a tervezési egységen.

A tervezési egységen 789 db potenciális szennyezőforrás érintett, legtöbb a Szamosközi, Felsőszabolcsi, Beregi és Palád-Csécsei öblözeteken.

Védett terület a Zsadányin kívül mindegyik öblözetben található, legtöbb a Felsőszabolcsin.

A vagyoni kockázatok alapján nincsen kiemelt kockázatu öblözet, de célszerű a változatértékelés során vizsgálni a kulturális örökség érintettség miatt a;

- A. Beregi-Tivadar
- B. Felsőszabolcsi-Tisza
- C. Szamosköz-Szamosi, Tisza, Túr
- D. Szamos-Krasznaközi-Szamos öblözeteket.

A Felsőszabolcsi-Tisza részöblözetet, mivel a veszélyeztetett vagyonérték 1 000 milliárd Ft fölött van.

A Nagytanyai és Vásárosnamény-Benki, Szamos-Krasznaközi-Krasznai, Vitkai (rész)öblözeteket a lakóingatlanokkockázat miatt.

3.4 Tervezési egység általános, statisztikai kockázati értékelése a vizsgált kisvízfolyásokra

3.4.1 Vizsgált kisvízfolyások bemutatása

A Felső-Tisza tervezési egységen 3 olyan kisvízfolyás található, amelyekre az ÁKK projekt keretein belül elvégeztük az árvízi elöntés, veszély- és kockázati térképezést. Az elöntési modellterületek összesen 46,5 km vízfolyás szakaszt foglalnak magukba. A vizsgált vízfolyások mindegyike az Észak-magyarországi Vízügyi Igazgatóság közigazgatási területén helyezkedik el.

Sorszám	Vízfolyás neve	Vízfolyás VOR kód	Vízügyi Igazgatóság	Lefolyási régió	Vizsgált vízfolyás szakasz hossza (km)
1.	Bózsva-patak	AAA646	ÉMVIZIG	Észak-magyarországi	18,5
2.	Ronyva-patak	AAA692	ÉMVIZIG	Észak-magyarországi	15,5
3.	Tolcsva-patak	AAA977	ÉMVIZIG	Észak-magyarországi	12,5

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 elöntési veszély és kockázat nagyságrendjéről nyújtanak információt, nem tartalmazzák a vízfolyás szintű részletes elemzéseket.

3.4.2 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 beállását 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)	Vízebesség (m/s)	Érintett terület (km ²)	Átlag valószínűség (-)
1	<0,5	<1	1.446	0.080
2	<0,5	1-2	0.045	0.072
3	<0,5	>2	0.003	0.044
4	0,5-1,5	<1	0.618	0.082
5	0,5-1,5	1-2	0.240	0.072
6	0,5-1,5	>2	0.095	0.059
7	>1,5	<1	0.134	0.084
8	>1,5	1-2	0.166	0.083
9	>1,5	>2	0.208	0.044

Az eredményeket összefoglaló táblázat alapján elmondható, hogy az elöntött területeken a vízebesség jellemzően kicsi, a meder közvetlen környezetét leszámítva. Átlagosan 15-16 évenként alakul ki olyan elöntési esemény, amelynél kiemelt kategóriába tartozó veszélyeztetettségi szintet azonosíthatunk.

3.4.3 Érintett lakosság

Árvízi elöntések emberekre gyakorolt hatásának vizsgálatakor 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 ²)	Érintett lakosság
Felső-Tisza	10%	1.636	48
	3%	1.829	52
	1%	2.446	90

A Felső-Tisza tervezési egység esetében a 3 vízfolyáson az 1%-os elöntési események összesen 90 lakost érintenek. A Tolcsva-patak esetében a legkritikusabb a helyzet, ahol már akár egy 10 éves elöntés esetében is 41 lakos érintett.

3.4.4 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)	1.320	0.040	0.000	0.000	0.000
Életkockázat átlag (-)				0.009	
Életkockázat maximum (-)				0.054	

A Felső-Tisza vizsgált vízfolyásain nem jelentkeztek magas kockázati értékek, a maximum is a 'Tolerálható' kategóriába esik, ennek területi kiterjedése nagyon alacsony, 1 db ingatlanon jelentkezett.

3.4.5 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)	67,873,842
Átlag vagyoni kockázat (Ft/rc/év)	13,348
Maximum vagyoni kockázat (Ft/rc/év)	3,033,048

A Felső-Tisza tervezési egység esetében a kisvízfolyás menti áradások éves kockázata kb. 68 millió Forint, amely a három vízfolyáson kb. egyenletesen oszlik meg, 14, 24 és 30 millió Forint. A maximális kockázat 3 millió Forint, a részletes értékelés során vizsgálni szükséges, hogy milyen területhasználatot érint, mekkora kiterjedésben és vizsgálni szükséges, hogy ennek mértéke elfogadható-e.

3.4.6 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)	14,023,310
Átlag vagyoni kockázat ingatlanok esetében (Ft/rc/év)	275,671
Maximum vagyoni kockázat ingatlanok esetében (Ft/rc/év)	3,033,048
Egy főre jutó ingatlan kockázat (Ft/fő)	155,815

A kockázatok 20%-a esik ingatlanterületre és ingatlanon jelentkezik a maximális kockázat.

3.4.7 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	432,629	0.760
Közepes (átmeneti)	100.000-675.000	4,586,504	0.440
Magas	>675.000	5,614,175	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 (155 ezer Ft) is relatív magas érték, havi bontásban mintegy 13 ezer Forintot jelent az ott élők számára.

Magas kockázati besorolású a három vízfolyáson 6 db rászter cella (kb. 6 db ingatlan), amely össz kockázat 5,6 millió Ft. Közepes (átmeneti) kockázati besorolású további 11 db rászter cella (kb. 11 ingatlan), ennek éves kockázat 4,6 millió Ft.

Amennyiben 'Elfogadható' szintre szeretnék csökkenteni a kockázatokat, kb. 10 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 *kitettségnek* a vizsgálata szükséges volt ahhoz, hogy megismerjük a veszélyeztetett értékeket és számítani tudjuk a kockázatokat.

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

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

Ezek a jövőbeli tervezés során lesznek fontos megoldási lehetőségek, ezért ebben a dokumentációban csak említés szintjén foglalkozunk velük. A 178/2010 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 társadalmasítása (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 kockázatcsökkentő 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 vízviszatartó intézkedések

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

Természetes vízviszatartó intézkedéseket meg lehet határozni a vízgyűjtőre, jellemzően dombvidéki vízviszatartás és síkvidékre.

Vízgyűjtő szintű (dombvidéki) vízviszatartás

- 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 vízviszatartás

- Nyílt ártéren a vízmelegtartására 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, előtéssel 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 mérséklék 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 országanként/városanként eltérő metodika alapján kerülhet meghatározásra.

Árvízvédelmi műtárgyak

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

Árvízvédelmi fal

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

Árvízi tározó

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

Árvízvédelmi készülség és fokozatai

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

Az **I. fokú készülséget** akkor vezetnek 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 vezetnek 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 készenlétkben tartani, továbbá ha szükséges a töltések és a műtárgyak vizsgálatára külön különleges felszerelésű csoportokat kell igényelni és a helyszínen készenlétkben 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 kitettségnak, 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 m²)

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/m²]

$[(KF(H))_{i,k,j}]$ – 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/m²], 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 bekövetkezéének 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 kockázatértékelés során megállapítjuk, hogy nincs nem elfogadható kockázat, illetve olyan sikeres kockázatcsökkentési tevékenységet végeztünk, mely hatására a kockázat az elfogadható kockázati szintre csökkent (Mindez az *ISO/IEC guide 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 kockázatértékelés 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.

Kockázatértékelés (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 kockázatokot 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. Fülepi Tímea: Biztonságkritikus rendszerek tananyag, Pannon Egyetem, 2014.

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

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

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

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

7 Mellékletek

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

8 Függelék

8.1 ÁKIR értékelési paraméterek

21. táblázat: Értékelési szempontokhoz tartozó paramétereket és eredmény

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

Értékelési szempont	Tábla	Értékelési paraméter		
Vagyonkockázat	9	- 1%-os veszéllyel érintett lakosság (fő)		
		- 5%-os veszéllyel érintett lakosság (fő)		
		- veszélyzóna kategóriához tartozó lakosság (fő)		
Vagyonkockázat összege	10	- vagyoni kockázat átlaga (Ft/év/cella) - vagyoni kockázat összege (mFt)		
	11	- öblözeti összeg/teljes összeg (%) - területhasználati kategóriákra a kockázati értékek		
Kiemelt kockázati értékek	12	- 1 főre vetített vagyoni kockázat érték (Ft/fő/év) - kockázati érték KAT_8-ra (-)		
	13	- kockázati érték KAT_9-re (-) - kockázati érték KAT_10-re (-) - kiemelt kockázati érték összege (-)		
		14	- KAT_8 által lefedett terület (ha) - KAT_9 által lefedett terület (ha) - KAT_10 által lefedett terület (ha)	
			- kiemelt kockázati értékekhez tartozó területnagyság (KAT_8+KAT_9+KAT_10) (ha)	
	Emberi élet- és életvitel kockázata	15	- emberi élet kockázatának összege (-) - emberi élet kockázatának átlaga (-)	
Közintézmények veszélyeztetettsége			16	- összes közintézmény által lefedett terület (ha) - veszélyeztetett közintézmény által lefedett terület (ha)
	Ipari létesítmények veszélyeztetettsége	17		- összes ipar által lefedett terület (ha) és darabszám - veszélyeztetett ipar által lefedett terület (ha) és darabszám - kiemelt veszélyeztetettségű ipar által lefedett terület (ha)
Kulturális örökség veszélyeztetettsége			18	- összes műemlék által lefedett terület (ha) és darabszám - veszélyeztetett műemlék által lefedett terület (ha) és darabszám
				Vízmélység eloszlás
Vízszintkülönbség	20	- Mentésített öblözetek előntési területén kialakuló maximális vízszintek legnagyobb különbsége (m)		

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

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

A **21. táblázatban** összefoglalt szempontrendszer bemutatását az **1. Függelék** tartalmazza (1. függelék_Értékelési szempontok leírásának tartalmi elemei.xlsx).

8.2 Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

22. táblázat: Kiemelt jelentőségű ipari létesítmények

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

	Kategóriák	IPPC üzemek	EPRTTR	Seveso üzemek	Egyéb
10.	Állati anyagok feldolgozása	Állati tetemeket és hulladékokat ártalmatlanító vagy újrafeldolgozó létesítmények 10 tonna/nap feldolgozási kapacitás felett	Disposalorre recycling of animalcarcasses and animalwaste		
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 inorganic solvents		
13.	Bányászat				
14.	Egyéb tevékenységek	Szenet (jól kiégetett szén) vagy elektrografitot égetéssel vagy grafitizálással előállító létesítmények			
15.	meddőhányók, zagytározók				meddo_zagyt
16.	Hulladéklerakók				hulladéklerakó
17.	egyéb ipar			'szállítás, raktározás'	

8.3 Felső-Tiszai Ártéri öblözetek

23. táblázat: A Felső-Tisza tervezési terület ártéri öblözetei

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km ²
2.01	Beregi	Felső-Tisza vidéki	376
2.02	Bodrogközi	Észak-magyarországi	525

Ártéri öblözetek		Vízügyi igazgatóság	Terület
Száma	Neve		km ²
2.03	Ronyvazug	Észak-magyarországi	29
2.04	Bodroghalászi	Észak-magyarországi	1
2.05	Vámosújfalui	Észak-magyarországi	7
2.06	Szegilongi	Észak-magyarországi	4
2.55	Palád-Csécsei	Felső-Tisza vidéki	107
2.56	Felső Túri	Felső-Tisza vidéki	6
2.57	Szamosközi	Felső-Tisza vidéki	532
2.58	Szamos-Kraszna köz	Felső-Tisza vidéki	419
2.59	Ágerdői-Mérkvállaj	Felső-Tisza vidéki	7
2.60	Mérkvállaj-Nagyecsed	Felső-Tisza vidéki	20
2.61	Nagyecsed	Felső-Tisza vidéki	3
2.62	Nagyecsed-Ópályi	Felső-Tisza vidéki	14
2.63	Ópályi	Felső-Tisza vidéki	1
2.64	Ópályi-Nagydobosi	Felső-Tisza vidéki	4
2.65	Vitkai	Felső-Tisza vidéki	11
2.66	Vásárosnamény-Benki	Felső-Tisza vidéki	41
2.67	Benki	Felső-Tisza vidéki	1
2.68	Eperjeskei	Felső-Tisza vidéki	7
2.69	Tiszaszentmártoni	Felső-Tisza vidéki	4
2.70	Felsőszabolcsi	Felső-Tisza vidéki	470
2.71	Berkeszi	Felső-Tisza vidéki	4
2.72	Nyírbogdányi	Felső-Tisza vidéki	2
2.73	Zsadányi	Felső-Tisza vidéki	2
2.74	Mágai	Felső-Tisza vidéki	4
2.75	Kótaji	Felső-Tisza vidéki	2
2.76	Nagytanyai	Felső-Tisza vidéki	4
2.77	Tímári	Felső-Tisza vidéki	12
Összesen			2 618

8.4 Felső-Tisza tervezési egység árvízvédelmi fővédvonalai

24. táblázat: A Felső-Tisza tervezési terület árvízvédelmi fővédvonalai

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
07.01	Nagyhalász-Vencsellő-buji	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	23,0	41,0
			Lónyay-főcs. jobb part	18,0	
07.02	Veresmart-nagyhalászi	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	23,7	23,7
07.03	Zsurk-veresmarti	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	27,7	27,7
07.04	Vásárosnamény-zsurki	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	37,5	37,5
07.05	Szatmárcseke-olcsvaapáti	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	31,3	31,3
07.06	Magosliget-tizsakóródi	Felső-Tisza-vidéki	Tisza bal part	16,1	26,0
			Batár bal part	9,9	
07.07	Vásárosnamény-lónyai	Felső-Tisza-vidéki	Tisza jobb part	31,0	31,0
07.08	Tarpa-vásárosnaményi	Felső-Tisza-vidéki	Tisza jobb part	31,8	31,8
07.09	Kótaj-vencsellői	Felső-Tisza-vidéki	Lónyay-főcs. bal part	18,3	18,3
07.10	Lónyay-főcs. bal part	Felső-Tisza-vidéki	Lónyay-főcs. bal part	26,2	26,2
07.11	Berkesz-kótaji	Felső-Tisza-vidéki	Lónyay-főcs. jobb part	24,7	24,7
07.12	Mérkvállaj-vásárosnaményi	Felső-Tisza-vidéki	Kraszna bal part	59,8	59,8
07.13	Ágerdőmajor-olcsvai	Felső-Tisza-vidéki	Kraszna jobb part	40,5	40,5
07.14	Csenger-olcsvai	Felső-Tisza-vidéki	Szamos bal part	46,7	46,7
07.15	szamosbecs-olcsvaapáti	Felső-Tisza-vidéki	Szamos jobb part	46,4	46,4
07.16	Nagyhódos-kölcsi	Felső-Tisza-vidéki	Túr bal part	27,0	40,6
			Sáréger bal part	6,8	
			Sáréger jobb part	6,8	
07.17	Kispalád-Hármashatár-tizsakóródi	Felső-Tisza-vidéki	Túr jobb part	28,0	35,4
			Palád bal part	1,0	
			Palád jobb part	6,4	
08.05/I	Zalkod-tizzacsermelyi	Észak-magyarországi	Tisza jobb part	31,4	31,4
08.05/I I	Tizzacsermely-zemplénagárdi	Észak-magyarországi	Tisza jobb part	36,5	36,5
08.11	Viss-felsőberecki	Észak-magyarországi	Bodrog bal part	39,8	39,8

Árvízvédelmi szakaszok		Vízügyi igazgatóság	Védvonal	Hossz	
Száma	Neve			km	
08.14	Bodrogkeresztúr-sátoraljaújhelyi	Észak-magyarországi	Hercegekúti-patak / Bodrog jp.	2,1	28,2
			Bodrog jp.	10,2	
			Ronyva-patak	1,8	
			Ronyva-patak jp.	2,3	
			Bodrog jp.	1,9	
			Bodrog jp.	1,0	
			Bodrog jp.	2,3	
			Bodrog / Tolcsva-patak jp.	2,3	
			Bodrog jp.	0,9	
			Bodrog / Szarka-kúti-patak jp.	0,4	
			Bodrog jp.	0,5	
			Bodrog jp.	0,7	
Bodrog jp.	1,8				
Összesen				725	725

8.5 A Felső-Tisza tervezési egység töltésrendszerének kiépítettsége

25. táblázat: A töltésrendszer jelenlegi kiépítettsége

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
FETIVIZIG	2.01 Beregi	07.07	Tisza jp.	31,0	31,0	1,1
	2.01 Beregi	07.08	Tisza jp.	31,8	31,8	1,3
ÉMVIZIG	2.02 Bodrogközi	08.05/1	Tisza jp.	31,4	31,4	1,4
	2.02 Bodrogközi	08.05/2	Tisza jp.	36,5	36,5	1,2
	2.02 Bodrogközi	08.11.	Bodrog bp.	39,8	39,8	0,7
	2.03 Ronyvazugi	08.14	Bodrog jp.	10,2	10,2	2,2
	2.03 Ronyvazugi	08.14	Ronyva-patak bp.	1,8	1,8	0,1
	2.03 Ronyvazugi	08.14	Ronyva-patak jp.	2,3	2,3	0,6
	2.03 Ronyvazugi	08.14	Bodrog jp.	0,5	0,5	1,0
	2.03 Ronyvazugi	08.14	Bodrog jp.	0,7	0,7	1,2

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
	2.04 Bodroghalászi	08.14	Hercegekúti -patak / Bodrog jp.	2,1	2,1	1,0
	2.05 Vámosújfalui	08.14	Bodrog / Tolcsva-patak jp.	2,1	2,1	1,0
	2.05 Vámosújfalui	08.14	Bodrog / Tolcsva-patak jp.	0,2	0	0
	2.05 Vámosújfalui	08.14	Bodrog jp.	0,9	0,9	1,5
	2.05 Vámosújfalui	08.14	Bodrog / Szarka-kúti-patak jp.	0,4	0,4	1,0
	2.06 Szegilongi	08.14	Bodrog jp.	1,8	1,8	1,2
	2.06 Szegilongi	08.14	Bodrog jp.	1,9	1,9	1,3
	2.06 Szegilongi	08.14	Bodrog jp.	1,0	1,0	1,3
	2.06 Szegilongi	08.14	Bodrog jp.	1,2	1,2	1,3
	2.06 Szegilongi	08.14	Bodrog jp.	1,1	1,1	1,4
FETIVIZIG	2.55 Palád-csécsei	07.06	Batár bp.	7,1	7,1	1,3
	2.55 Palád-csécsei	07.06	Batár bp.	2,9	2,9	1,4
	2.55 Palád-csécsei	07.06	Tisza bp.	16,1	16,1	1,3
	2.55 Palád-csécsei	07.17	Palád jp.	6,4	6,4	1,4
	2.55 Palád-csécsei	07.17	Túr jp.	10,9	10,9	1,7
	2.55 Palád-csécsei	07.17	Túr jp.	9,9	9,9	1,5
	2.56 Felső-túri	07.17	Palád bp.	1,0	1,0	1,4
	2.56 Felső-túri	07.17	Túr jp.	7,2	7,2	1,5
	2.57 Szamosközi	07.16	Sáréger bp.	6,8	6,8	1,4
	2.57 Szamosközi	07.16	Sáréger jp.	6,8	6,8	1,4
	2.57 Szamosközi	07.05	Tisza bp.	31,3	31,3	1,5
	2.57 Szamosközi	07.15	Szamos jp.	1,8	1,8	1,0
	2.57 Szamosközi	07.15	Szamos jp.	44,6	44,6	0,4
	2.57 Szamosközi	07.16	Túr bp.	11,0	11,0	1,5
	2.57 Szamosközi	07.16	Túr bp.	16,1	16,1	1,4
	2.58 Szamos-Kraszna-közi	07.13	Kraszna jp.	1,7	1,7	0,5
2.58 Szamos-Kraszna-közi	07.13	Kraszna jp.	38,8	38,8	0,1	

VIZIG	Ártéri öblözet	Árvízvédelmi szakasz	Töltés	Hossz (km)	Magasság hiányos hossz (km)	Magassági hiány MÁSZ + biztonságához (m)
	2.58 Szamos-Kraszna-közi	07.14	Szamos bp.	2,1	2,1	0,6
	2.58 Szamos-Kraszna-közi	07.14	Szamos bp.	44,6	44,6	0,4
	2.59-2.63 Kraszna bal parti öblözetek	07.12	Kraszna bp.	53,6	53,6	0,1
	2.64-2.65 Kraszna bal parti öblözetek	07.12	Kraszna bp.	6,2	6,2	1,0
	2.66 -2.69 Tisza bal parti öblözetek	07.04	Tisza bp.	37,5	37,5	1,6
	2.70 Felsőszabolcsi	07.01	Lónyay főcs. jp.	18,0	18,0	0,5
	2.70 Felsőszabolcsi	07.01	Tisza bp.	23,0	23,0	1,5
	2.70 Felsőszabolcsi	07.02	Tisza bp.	23,7	23,7	1,0
	2.70 Felsőszabolcsi	07.03	Tisza bp.	27,8	27,8	1,0
	2.70 Felsőszabolcsi	07.11	Lónyay főcs. jp.	24,7	24,7	0,1
	2.71-2.75 Lónyay-főcs. bp. öblözetek	07.10	Lónyay főcs. bp.	26,2	26,2	0,1
	2.76 Nagytanyai	07.09	Lónyay főcs. bp.	1,8	1,8	1,4
	2.76 Nagytanyai	07.09	Lónyay főcs. bp.	16,5	16,5	0,6
Összesen				725	725	

8.6 Lokalizáció

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

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
Beregi	Barabás	52-58	Sz6.	107.2	-
	Gelénes	33-37	Sz6.	108.7	-
	Márokpapi	23-27	Sz9.	110.8	-
	Tákos	16-20	Sz6.	108.9	Első lépésben a Kis-réti (20.) csatorna elzárásával kell kezdeni a helyi védelmi vonal kiépítésénél.
	Tiszaszalka	22-26	Sz6.	108.1	-
	Vámosatya	22-26	Sz6.	108.7	-
Felsőszabolcsi	Demecser	37-41	Sz7.	96.7	-

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Tiszarád	32-36	Sz4. Sz6.	96.8 96.6	-
	Vasmegyer	32-36	Sz4. Sz6.	96.8 96.6	-
Palád-Csécsei	Tiszakóród-Újkóród	5-9	Sz3.	na.	-
Szamos-Krasznaközi	Fülpösdaróc	145	Sz10.	113.9	-
	Géberjén	145	Sz10.	113.9	-
	Nagyecsed	1-5	Sz12.	112.2	1) a magasítás megépítése csak akkor lehet megoldás az alsó (Északi) településrész mentesítésére, ha előtte (vagy vele azonos ütemben) a 2.58.1 számú térségi lokalizációs vonal Nagyecsed belterületi szakaszát 112,5 mBf-i szintig kiépítjük 400 m hosszban. 2) A rendelkezésre álló rövid idő és a nagy volumen miatt nincs realitása a helyi védelmi vonal kiépítésének.
	Olcsva	129-139	Sz4.	113.5	A lokalizációs vonal kezdő szelvénye a Kraszna folyó jp. töltéshez, míg a végszelvénye a Szamos folyó bp. töltéséhez csatlakozik.
	Szamoskér	14-18	Sz6.	112.9	A Szamos-Kraszna közti tározó töltésének megbontásával, valamint az északi töltésén lévő keresztező műtárgyak megnyitásával csökkenthető az érintett települések környezetében kialakuló maximális elöntési szintek. A lokalizációs vonal megépítéséhez a tározó töltés megnyitásából kikerülő földet fel lehet használni.
	Tyukod	97	Sz13. Sz17.	113.9 113.9/114.7	-
Szamosközi	Kérsémjén	47-53	Sz6.	111.6	-
	Kisar	24-28	Sz17.	111.1	-
	Kisszekeres	6-8	Sz5. Sz8.	111.6 113.7/114.1	-
	Mánd	50-54	Sz5.	112.9	A 2.57.4. sz. lokalizációs vonalat (491. sz. főút) keresztező Csomota csatorna ideiglenes elzárásáról gondoskodni kell.
	Nagyar	24-28	Sz6.	111.6	-

Öblözet	Település	Minimális elérési idő [óra]	Lok. terv változat	Kiépítési magasság [m B.f.]	Megjegyzés
	Nagyszekeres	47-53	Sz11.	112.4	A Gőgő-Szenke főcsatornán a település mellett található bukó műtárgy ideiglenes elzárásáról gondoskodni kell.
	Nemesborzova	48-52	Sz8.	113.7	-
Bodrogközi	Vajdácaska	6-10	Sz10.	96.6	Lakóházakat kis mértékben veszélyeztetet, Újtanyai csatorna áttöltésével védhető
	Bodroghalom	40-45	Sz13.	96.6	-
	Karos	15-16	Sz13.	97.3	A Petőfi útnál kell megkezdeni a védekezést
	Karcsa	20-40	Sz14.	95.94	A Béke u. mentén kell mekezdeni a védekezést, majd Karcsa áttöltése szükség esetén
	Pácin	40-60	Sz16.	97.94	A D-i ideiglenes védvonalat kell megkezdeni építeni, majd az É-it a lakóépületeknél
	Cigánd-Bélatanya	14-15	Sz14.	96.25	-
	Tiszacsermely	20-100	Sz14.	95.94	Először a Farkastói majd a Pusztakarádi csatorna áttöltése
	Tizsakarád	35-150	Sz14.	95.94	Az É-i részen a Legelőszél és a Marx K. u felől kell a védekezést megkezdeni a lakóépületek mentén
	Tizsakarád-Nagyhomok	20-150	Sz6.	96.31	A védvonal D DK-i részét kell először megkezdeni építeni, majd a Ny-ival és É-ival folytatni
	Révleányvár	8-20	Sz18.	100.4	Ideiglenes védvonal kiépítés a település Ny-i szegletében, de a többi részt fel kell adni a kis elérési idők miatt

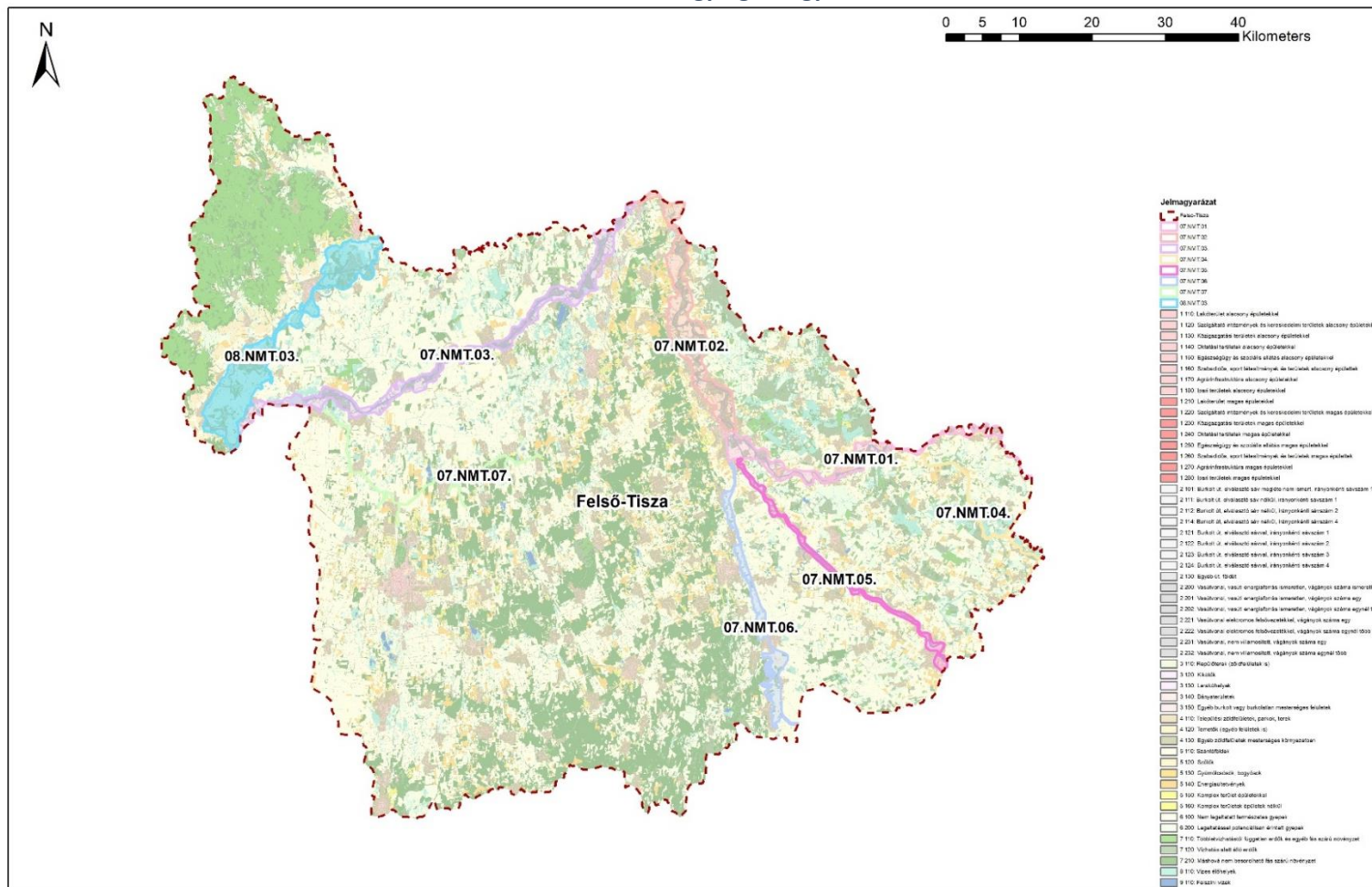
8.7 Nagyvízi mederkezelési tervek

27. táblázat: A Felső-Tiszai tervezési egység területére készült nagyvízi mederkezelési tervek

Vízügyi Igazgatóság	Folyó	Terv száma	Folyószakasz eleje jellemző szelvény	fkm	Folyószakasz vége Jellemző szelvény
FETIVIZIG	Tisza-Batár	07.NMT.01.	Uzka-Tiszabecs országhatár	744,85	Vásárosnamény Tisza-híd
	Tisza	07.NMT.02.	Vásárosnamény Tisza-híd	684,425	Záhonyi közúti híd

Vízügyi Igazgatóság	Folyó	Terv száma	Folyószakasz eleje jellemző szelvény	fkm	Folyószakasz vége Jellemző szelvény
	Tisza	07.NMT.03.	Záhonyi közúti híd	627,76	Tokaji közúti híd
	Túr-Palád	07.NMT.04.	Garbolc-Kispalád országhatár	30	Tisza-torkolat
	Szamos	07.NMT.05.	Csenger-Szamosbecs országhatár	50,155	Tisza-torkolat
	Kraszna	07.NMT.06.	Ágerdő-Vállaj országhatár	46,15	Tisza-torkolat
	Lónyay- főcsatorna	07.NMT.07.	Berkesz	44,6	Tisza-torkolat
ÉMVIZIG	Bodrog	08.NMT.03.	Országhatár	51,1	Tokaj Tisza-torkolat

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



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

8.8 Tiszai árvízszint-csökkentő tározók

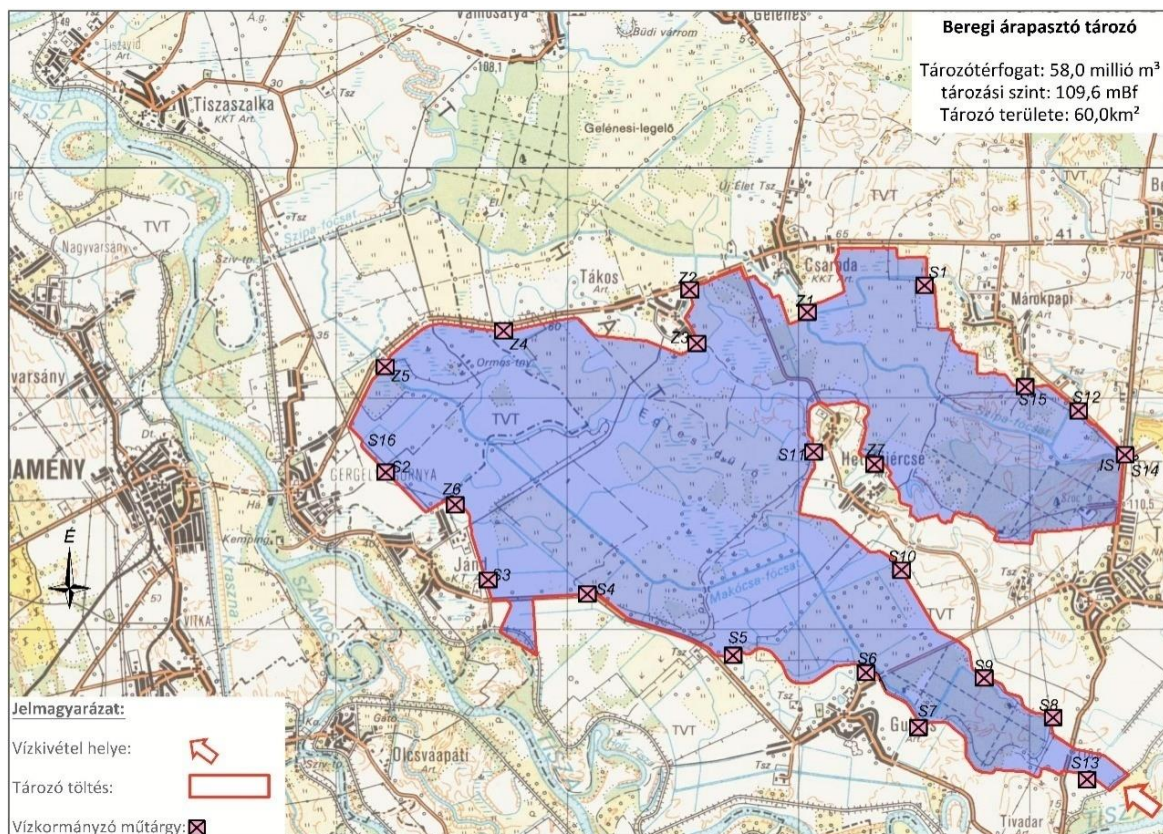
Beregi tározó árvízszint-csökkentő tározó

A **Beregi tározó** építése jelenleg folyamatban van. A kivitelezés kezdetekor a korábban 2010-ben készített engedélyes tervet átdolgozták figyelembe véve a 2012-ben magyar-ukrán együttműködésben meghatározott és a kormány meghatalmazottak által jóváhagyott MÁSZ értékeket. Jelen bemutatás a módosított engedélyes terv alapján készült.

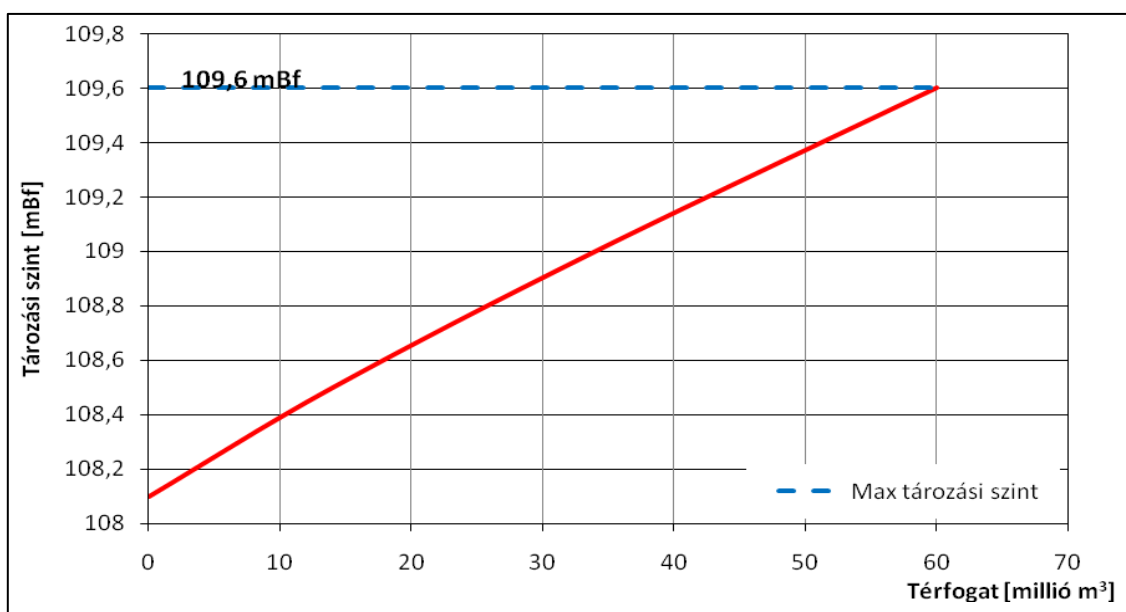
A töltéssel körülvett tározótér Gergelyugornya (Vásárosnamény), Jánd, Gulács, Tivadar, Tarpa, Hetefejércse, Márokpapi, Csaroda és Tákos közötti térségben fekszik (*Hiba! A hivatkozási forrás nem található. **ábra***). A tározó térfogati görbáját a **27. ábra** mutatja be.

A tározó főbb adatai:

A vízkivétel helye:	Tivadar felett, Tisza 707 fkm
Vízkivétel kapacitása:	650-900 m ³ /s
MÁSZ:	116,85 mBf
Maximális tározási szint:	109,60 mBf
Tározótöltés koronaszint:	110,60 mBf
Térfogat:	58 millió m ³
Tározó jogi területe:	60 km ²
Statikus előntés felülete:	52,3 km ²
Átlagos vízmélység:	1,11 m



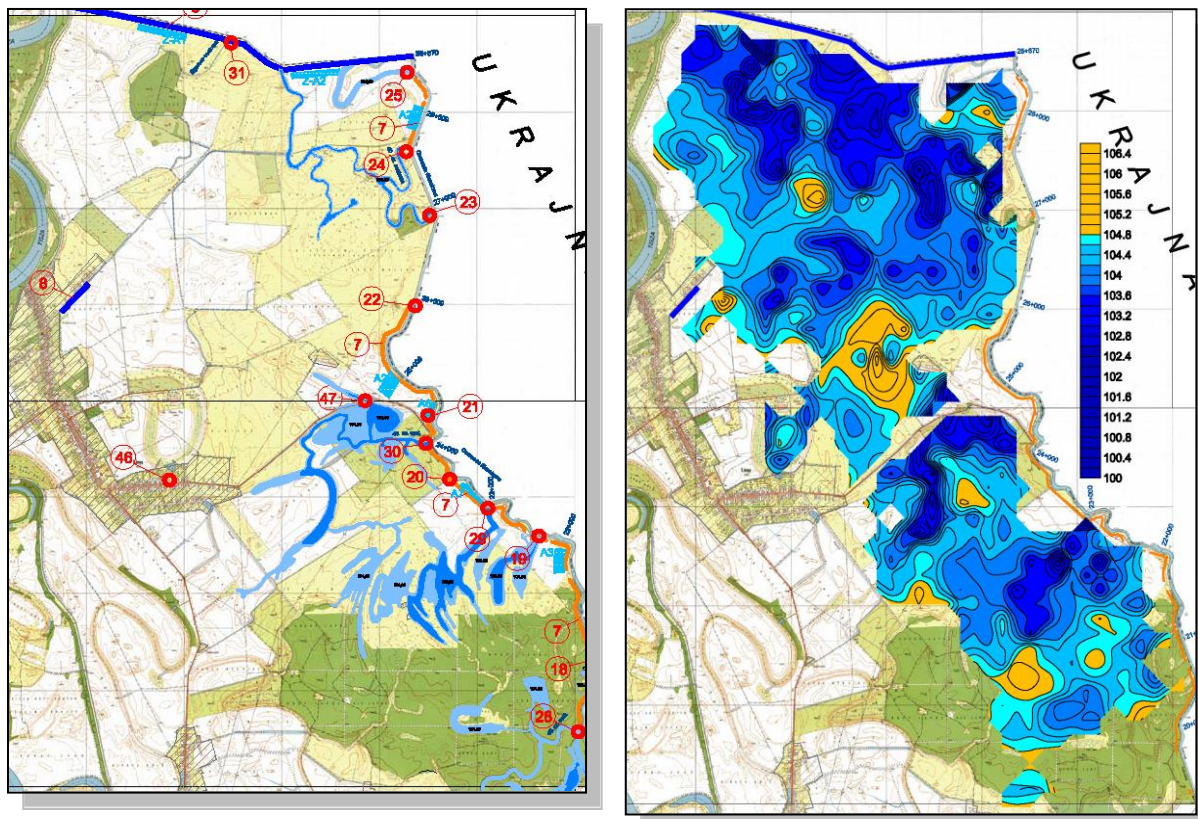
26. ábra: A Beregi tározó átnézetes helyszínrajza



27. ábra: A Beregi árapasztó tározó térfogati görbéje

A tározó az árapasztási funkciója mellett lehetőséget biztosít a térség vízgazdálkodási feltételeinek javítására is hozzátartozó vízgazdálkodási fejlesztési programon keresztül.

A komplex fejlesztés része továbbá egy árapasztó fióktározó Lónya térségében (28. ábra). A fióktározóban történő vízvisszatartás a Beregi árapasztó tározó ürítése esetén, illetve a mértékadó megközelítő belvízhullámok esetén válhat szükségessé. A fióktározó kialakítását összehangolták a területére eső vizes élőhelyek vízellátásával is.



28. ábra: A Lónyai fióktározó átnézeti helyszínrajza árvízi és természetvédelmi vízpótlás esetén

Szamos–Kraszna-közi árvízszint-csökkentő tározó

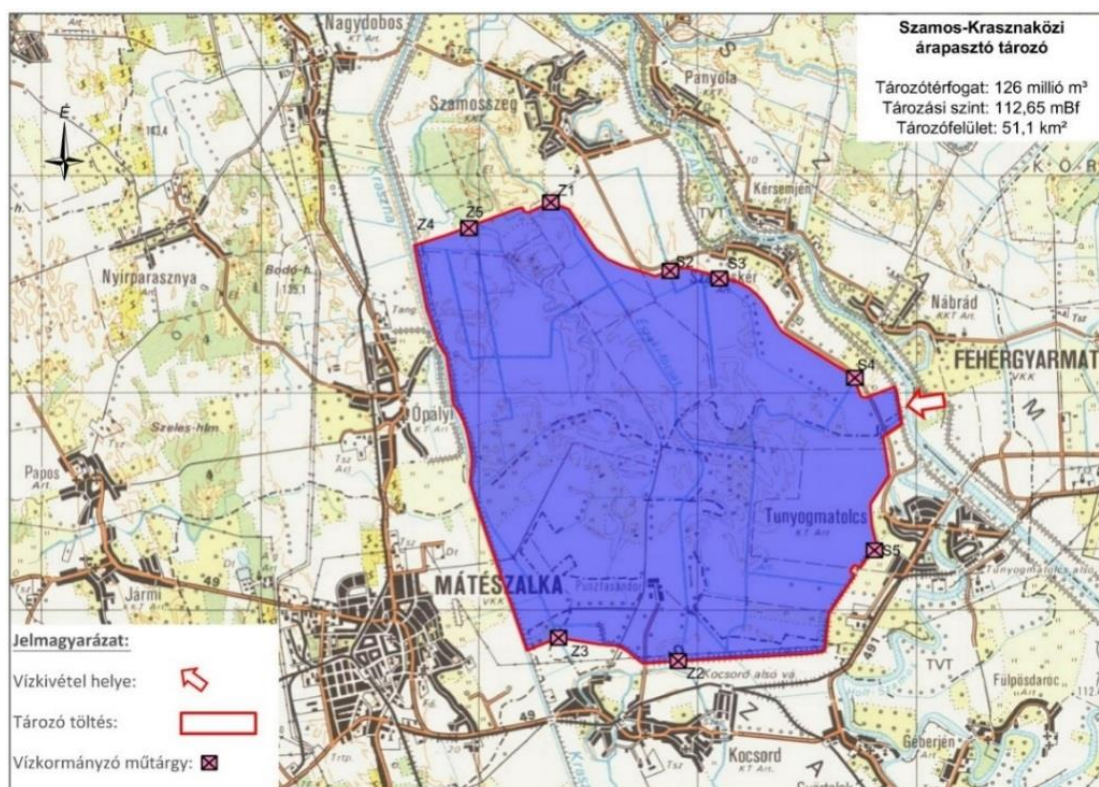
A Szamos-Kraszna-közi tározó építése 2012.04.20-án kezdődött el, ünnepélyes átadása 2014. novemberben történt.

A tározó a FETIVIZIG működési területén a 2.58 számú ártéri öblözetben helyezkedik el. Határait nyugatról a Kraszna jobb parti meglévő töltése (07.13. sz. Ágerdómajor-olcsvai árvízvédelmi fővédvonal), a többi irányból pedig a települések védelmére létesítendő új töltések alkotják. Kelet felől a Szamos bal parti töltése is mintegy 700 m-en a tározó határát képezi, amely a 07.14. sz. Csenger-olcsvai árvízvédelmi vonal része. A tározót az Északi-főcsatorna szeli ketté.

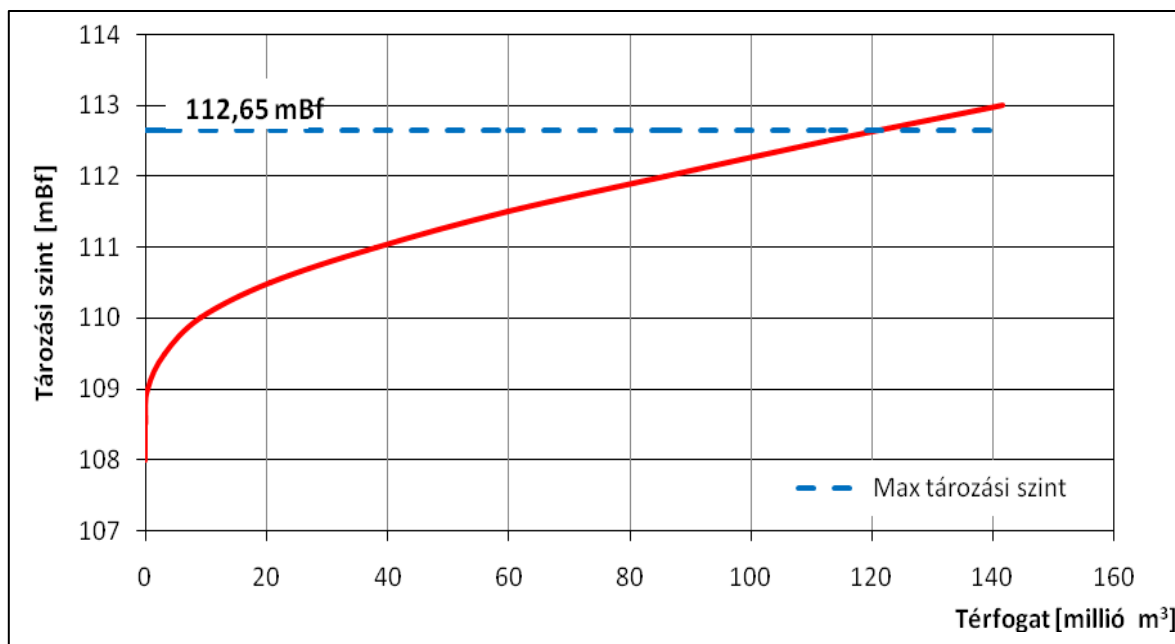
A tározó nyolc település külterületét érinti a **29. ábra** szerint: Kocsord, Győrtelek, Tunyogmatolcs, Szamoskér, Szamosszeg, Nagydobos, Ópályi és Mátészalka. A tározó térfogati görbéjét a *Hiba! A hivatkozási forrás nem található.* **ábra** mutatja be.

A tározó főbb adatai: A vízkivétel helye: Szamos bp. 16+300 tkm (20,52 fkm)

MÁSZ (Szamos 20,52 fkm):	115,59 mBf
Tározási szint:	112,65 mBf
Töltéskorona:	113,65 mBf
Térfogat:	126 millió m ³
Vízfelület:	51,1 km ²
Átlagos vízmélység:	2,5 m
Átlagos töltésmagasság:	3,2 m



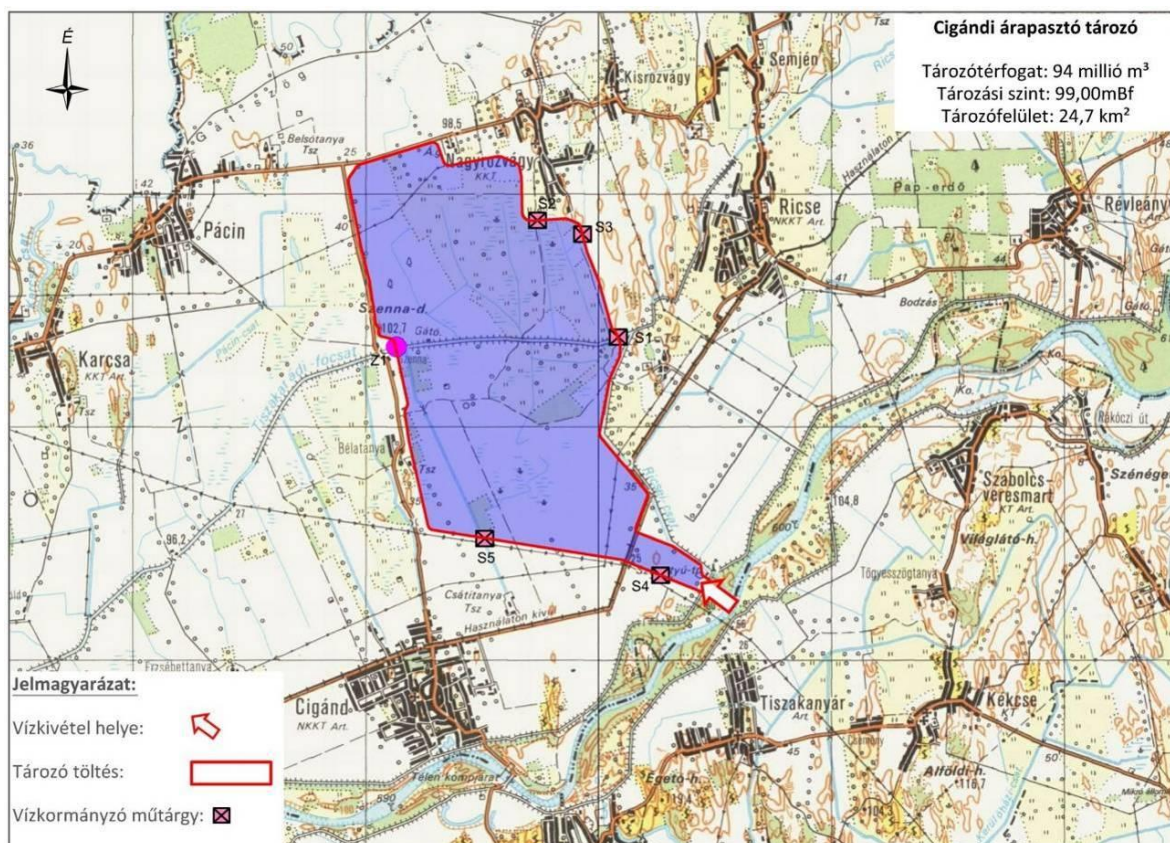
29. ábra: A Szamos-Kraszna-közi tározó átnézetes helyszínrajza



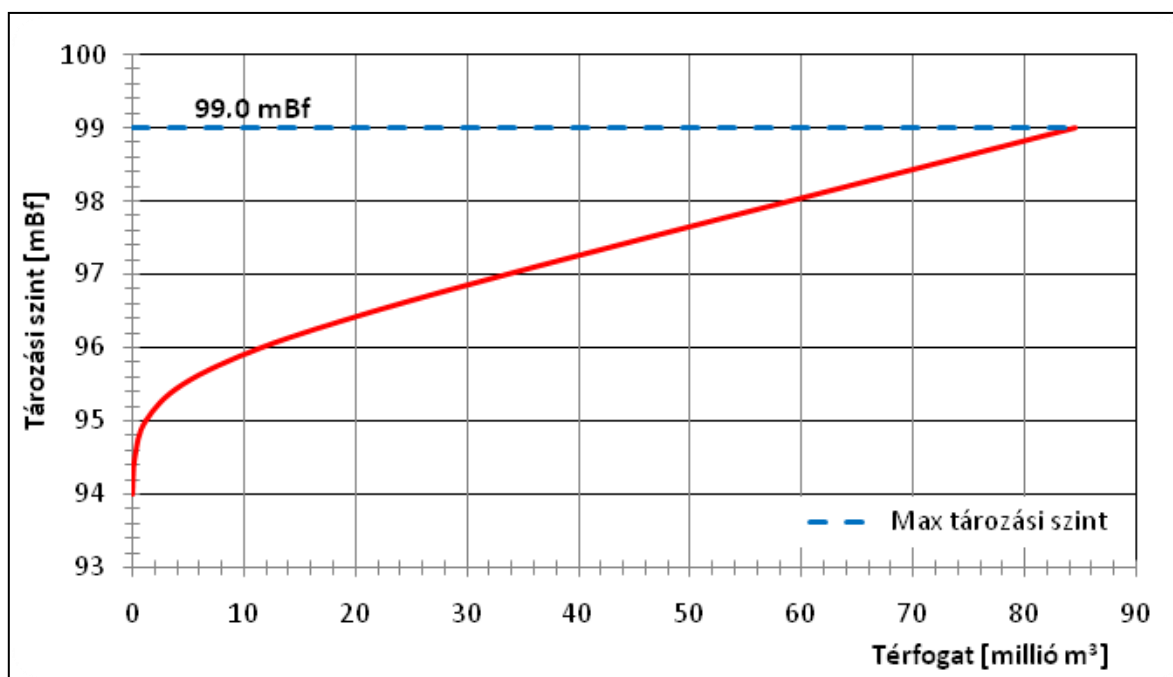
30. ábra: A Szamos-Kraszna-közi árapasztó tározó térfogati görbéje

Cigándi árvízszint-csökkentő tározó

A VTT tározók közül elsőként a Cigándi tározó építése kezdődött meg 2005 tavaszán átadása 2008 novemberében történt meg. Az árvízi tározó az ÉVIZIG működési területén, a 2.02. számú Bodrogi ártéri öblözetben található. A tározó határait a Tisza felől a meglévő 08.05. sz. Zalkod - Zemplénagárdi árvízvédelmi töltés Ricsei szivattyútelep és Cigándi közúti híd közötti 300 m-es új töltésekkel határolt szakasza („B” szakasz), valamint a közút északi oldalán új töltések alkotják („A” szakasz). A tervezett tározót a Tiszakarádi - főcsatorna szeli ketté.



31. ábra: A Cigándi árapasztó tározó átnézetes helyszínrajza



32. ábra: A Cigándi árapasztó tározó térfogati görbéje

A területen négy önkormányzat érintett: Nagyrozvány, Cigánd, Pácín és Ricse. A tározót a **31.**, a térfogati görbét a **32. ábrán** mutatjuk be. A tározó főbb adatai:

A vízkivétel helye: Tisza 597,8 fkm

MÁSZ a vízkivételi helyeken: 103,12 mBf (régi) és 104,48 mBf (új)

Maximális tározási szint:	99,00 mBf
Tározótöltés koronaszint:	100,00 mBf
Térfogat:	94 millió m ³
Vízfelület:	24,7 km ²
Átlagos vízmélység:	3,80 m
Átlagos töltésmagasság:	4,50 m