

**Antal Örs–Hornyacsek Júlia**

## **AZ ÁRVÍZMENTESÍTÉS LÉTESÍTMÉNYEINEK SZEREPE AZ ÁRVÍZKÁROK MEGELŐZÉSÉBEN**

DOI 10.17047/HADTUD.2015.25.E.249

### **Rezümé**

Hazánk egyik legmeghatározóbb veszélyeztető természeti jelensége az árvíz. Az azzal járó károk jelentős terhet rónak a lakosságra és a védelemgazdaságra egyaránt. A szakemberek és a tudományos kutatást folytatók egyaránt töreksenek olyan eljárások kialakítására, amelyek a kialakulás lehetőségét és a károk mértékét csökkenthetik. Erre napjainkban főként az árvízmentesítés egyes lehetőségeinek fejlesztését célzó programok folynak. Alkalmazásuk – elsősorban az alkalmazási tapasztalat hiányában – számos kockázatot rejthet magában. Jelen tanulmányban a szerzők átfogó elemzést végeznek a hazánkban elterjedt és az árvízkárok megelőzését célzó létesítményekről, összehasonlítási alapot adva az előnyök-hátrányok elemzésére, valamint a biztonságos és hatékony alkalmazás irányába mutató további lehetőségek kialakítására.

### **Kulcsszavak**

árvíz, megelőzés, kockázat

**Antal, Örs–Hornyacsek, Júlia**

### **The role of facilities of flood relief in the prevention of flood damages**

#### **Abstract**

The most relevant threatening natural phenomenon in Hungary is the flood causing significant burden to the population and economy of protection. Professionals and scientists strive to establish new treatments and provisions that are able to mitigate the possibility of formation and extent of the damages. Nowadays, mostly flood relief programs are underway in order to develop the possibilities of prevention. Due to the lack of experience of application, the usage of these solutions may include risks and questions. In this study the authors provide comprehensive assessment about the flood relief solutions spread in Hungary giving benchmark for the analysis of the advantages, disadvantages and further possibilities aiming the enhancement of safe and efficient application.

#### **Keywords:**

flood, prevention, risk

Magyarország vízrajzi és domborzati adottságai révén Európa egyik leginkább vízkár-veszélyeztetett országa. Mindehhez hozzájárul az árvízszintek folyamatos növekedése, illetve az elmúlt 15 évben a folyóinkon mért újabb és újabb rekordokat elérő vízállások.

Az ezredforduló környékén hazánkat sújtó több rendkívüli árvíz következtében a vízügyi szakemberek a megelőzés eszközeként új árvízmentesítési megoldások megfontolását és megvalósítását tartották szükségesnek. Ezen folyamat végrehajtására elmondható, hogy gyakorlatilag a mai napig tart és a jövőben is komoly feladatokat von maga után. A megelőzésre irányuló erőfeszítések alapkoncepciója, hogy a prevenciós intézkedésekre fordított pénzeszegek közép, illetve hosszú távon töredékét

tegyék ki a felmerülő károkat követő helyreállítási költségeknek, továbbá, hogy előtérbe kerüljenek a hatékony, modern eljárások. Mindez fontos mérlegelési alapot ad az egyes alternatívák és helyes stratégiák keresésére, megválasztására, előnyeik, hátrányaik megfontolására és a kedvezőtlen (környezeti, társadalmi stb.) hatások mérlegelésére.

A klímaváltozás hatásainak erősödése, illetve az időjárási szélsőségek gyakorisága miatt a védekezés és megelőzés terén történő fejlesztési lehetőségek egyre fontosabbá válnak. Fontosságukat mutatja, hogy a szakmai és a tudományos élet egyaránt foglalkozik azokkal. Kutatások sora indult el a témában, konferenciák, szakmai fórumok központi kérdése lett a vizek kártételei elleni védelem. Tóth Ferenc a Magyar Hidrológiai Társaság Vándorgyűlésén is rámutatott arra, hogy ugyan az árvízmentesítés terén inkább a hagyományos és korábbiakban alkalmazott megoldásokhoz való ragaszkodás volt jellemző, de az utóbbi években már a praktikusság, a gazdaságosság és a hosszú távú fenntarthatóság is egyre inkább előtérbe kerül.<sup>1</sup>

Új megoldásokra is nyitottá váltunk a hagyományos módszerek mellett. Napjainkra nyilvánvalóvá vált, hogy az átfogó megközelítés lehet a megoldás. Dr. Szlávik Lajos is rámutatott arra a Tisza árvízvédelmi rendszerének megújításával kapcsolatban, hogy hosszú távú, hatékony árvízvédelem komplex megoldás keretében valósulhat meg, így az árvízmentesítést szolgáló létesítmények, tervek és programok egyben a terület- és gazdaságfejlesztési célok terén is fejlődési lehetőségeket, illetve új alternatívákat kell, hogy nyújtsanak. Felmerül a kérdés, hogy hazánkban mely megoldások a legcélravezetőbbek. E kérdés megválaszolása érdekében vizsgáljuk meg a megelőzést és a védekezést egyaránt célzó műszaki megoldásokat!

### **Az árvízmentesítés fogalma és műszaki lehetőségei**

Tekintettel hazánk nemzetközi szinten is kiemelkedő vízkár-veszélyeztetettségére, valamint a jelentős károkat okozó nagy árvizekre, az 1800-as évek elejétől napjainkig tudatos és egyben jelentős törekvések zajlanak az árvíz-mentesítési feladatok és célok teljesítésére, válaszul a folyóinkon mérhető tendenciózus árvízszint-növekedések okozta kihívásokra. Fontos megjegyezni, hogy mivel a folyók áradása, vagyis a víz középvízi mederből való kilépése természetes hidrológiai folyamatok következménye, ezért ez önmagában nem idéz elő katasztrófa helyzetet. Az árvízi károk kialakulásához többek között jelentős mértékben hozzájárulnak az ártereken való építkezések, a vizeken történő mesterséges beavatkozások, illetve mederszűkítések, valamint a szélsőséges mértékű csapadék és az árvízvédelmi rendszerek meghibásodásai egyaránt. Mindezek tükrében az árvízi kártételek megelőzését szolgáló műszaki létesítmények vizsgálata előtt szükséges tisztázni az árvízvédelem fogalomrendszerét, illetve azt, hogy a

---

<sup>1</sup> Tóth Ferenc: Mobil gátak és ideiglenes árvízvédelmi falak Magyarországon. XXXI. Országos Vándorgyűlés, Gödöllő, 2013. július 3–5.  
<http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/31/dolgozatok/dolgozatok.html> Letöltés ideje: 2015. 05. 12.

műszaki beavatkozásokkal történő árvízmentesítés hol helyezkedik el, és hogyan értelmezhető a rendszerben.

*Árvízmentesítésnek* nevezzük a folyók árterületét időszakos elöntésektől való mentesítését szolgáló megelőző tevékenységeket, amelyek magukban foglalják az árvízvédelmi létesítmények kiépítését, megerősítését, javítását és karbantartását egyaránt. Az árvizek kialakulásával egyidejűleg történő, azok mérséklését célzó taktikai, illetve operatív tevékenységeket és beavatkozásokat nevezzük *árvízi védekezésnek*. Az árvízmentesítés keretében végzett megelőző tevékenységeket és árvíz-védekezési folyamatokat együttesen foglalja magába az árvízvédelem rendszere, amelyet egyaránt lehet stratégiai vagy taktikai (módszertani) oldalról megközelíteni. Az árvízvédelmi folyamatokhoz hasonlóan, a vízkár-elhárítási tevékenységek is magukba foglalják a preventív és tényleges védekezéssel járó feladatokat, azonban a meghatározás az áradások okozta károk megakadályozása mellett a belvizek és károsan kevés víz kártételeinek elhárítására irányuló műszaki és szervezési tevékenységekre is kiterjed.

Az árvíz-mentesítési feladatok végrehajtása alapvetően az áradások kialakulásának megakadályozásával és az árhullámok lefolyásának szabályozásával történhet. Az előbbi esetben a vízgyűjtő területen alkalmazott, a vizek lefolyásának lassítását célzó beavatkozások mellett (például teraszosítás, elgátolás, összegyűjtő és elvezető csatornák) az érintett területen a lefolyást késleltető növényzet telepítésével, illetve fásítással is lehet a vízhozamok mennyiségét korlátozni. Az árhullámok lefolyásának szabályozása pedig mederrendezéssel, árvízkapukkal, kis-, közép- és nagyvízi szabályozással, árapasztó csatornákkal és tározókkal, vagy a kockázatot jelentő mennyiségű víztöbblet természetes árterekre való, szabályozott kiengedésével valósulhat meg.

Az árvízmentesítés főbb műszaki megoldásait vizsgálva megállapítható, hogy hazánkban ezek az alábbiak:

- *Folyószabályozás*: fő célja a folyók vízszállító képességét csökkentő okok megszüntetése, a dinamikus lefolyási viszonyok elősegítése, valamint az árvizek ártereken való szétterjedésének korlátozására irányuló tevékenységek (mederrendezés, mederépítés, mederátvágások, védművek stb.) végrehajtása. Az árvízvédelmi funkciók teljesülése érdekében a folyószabályozás megvalósulhat:
  - középvízi mederkezeléssel (a középvíz-hozamok megfelelő befogadását elősegítő beavatkozások);
  - és nagyvízi mederkezeléssel (a középvízi mederből kilépő árvíz szétterjedésének megakadályozása védművek létesítésével).
- *Az árhullámok elterelését célzó beavatkozások*: két folyó közötti átvezető, vagy párhuzamos, illetve megkerülő árapasztó csatorna létesítésével.
- *Az árvizek vízgyűjtőn való visszatartása*: a hegyekből érkező víztömegek tározása völgyzárógáttal.
- *Területi védelmi rendszer kialakítása*: szükség-tározás (a káros mennyiségű víztöbblet előre meghatározott, védművekkel határolt területre történő szabályozott kiengedése) vagy lokalizálás (körgáttal, vasúti vagy közúti töltésekkel, csatornákkal, természetes domborzati vonulatokkal való helyi védelem és a víz megfelelő terelése) útján. Célja

az árvízvédelmi művek védőképességeit meghaladó árhullámok esetén előforduló elöntések kártételeinek megelőzése, illetve minimalizálása.

Az árvízmentesítés napjainkban leggyakrabban alkalmazott létesítményei az alábbiak:

- Trapéz-szelvényű földgát, és a töltés koronaszintjét meghaladó vízszint esetén a védekezés megoldható, illetve kiegészíthető az alábbi ideiglenes védművekkel:
  - nyúlgát (homokzsák, föld, palló);
  - vagy jászolgát (két rögzített palló sor vagy deszka közötti tér dörgölt földdel történő kitöltése).
- Mobil árvízvédelmi rendszerek.
- Árvízi szükségtározók létesítményei és műtárgyai.

Az árvizek levonulása, illetve a folyók középvízi medrűkből való kilépése, vagy az árterek elárasztása az esetek többségében nem idéz elő természeti katasztrófát. Ennek egyik oka a fentiekben sorolt létesítményekkel való megfelelő árvízmentesítés. Ugyanakkor a létesítményekben bekövetkező üzemzavarok, esetleges súlyos meghibásodások hozzájárulhatnak a katasztrófa-helyzet kialakulásához, esetleges eszkalálódásához. Erre jó példa a 2001-ben a Felső-Tisza vidékén, a Bereg térségben kialakult, súlyos anyagi károkat okozó árvíz.

A földtöltésekből álló védvonal Tarpa településnél 5 méteres szelvényhosszon átszakadt, majd rövid időn belül már 160 méteres szelvényen ömlött át a víz a mentett oldalra. A víz több környező települést elárasztott. A lakosság nagy részét a katasztrófavédelmi szervek kimenekítették, majd a gátszakadást szád fal-veréssel és feltöltéssel elzárták. Végleges töltésszelvényt csaknem 20 nappal a katasztrófa keletkezése után tudtak a védekezésben résztvevők kialakítani.

A gátszakadás oka a töltésszelvények megerősítésének hiánya volt. Az árvíz megelőzően a kormányzat töltésrekonstrukciós tervét éppen Tarpáig, a szakadástól pár száz méterre sikerült befejezni.<sup>2</sup> A súlyos katasztrófa tapasztalatain is okulva, a térségben jelenleg egy 58 millió m<sup>3</sup> térfogat kapacitású szükségtározó kivitelezése zajlik, amely használatával az előzetes számítások szerint 40–80 cm-el csökkenthető lesz az árvízszint Tivadar és Záhony között, ami lehetővé teszi a 2001-eshez hasonló káresemények kialakulásának megelőzését.

A fenti példa is alátámasztja, hogy a legnagyobb árvízi biztonság elérésére sok esetben az egyes alternatívák együttes alkalmazása a célravezető a helyi adottságoktól függően. További példaként említhető Szentendre, ahol az árvízmentesítés földgát és mobil árvízvédelmi rendszer komplex alkalmazásában valósul meg, az eddigi tapasztalatok alapján, eredményesen.

### **Árvízmentesítés hagyományos földgátakkal**

---

<sup>2</sup> Muhoray Árpád: A 2001-es Beregi árvíz tizedik évfordulóján túl. Belügyi Szemle, 2012/9. szám, pp. 107–123.

A legfontosabb fogalmak értelmezését követően a továbbiakban a hazánkban az árvízmentesítésben alkalmazott létesítmények részletes elemzésére, összehasonlítására, valamint alkalmazhatóságuk különböző korlátainak elemzésére kerül sor, különös tekintettel arra, hogy a védművek alkalmazása a helyi, illetve területi adottságok függvénye.

Az árvízmentesítés többnyire gátakkal történik. A legelterjedtebb műszaki létesítmények, illetve védművek az árvízvédelmi földgátak. Ezek meghatározásuk szerint „*olyan víztartásra méretezett földművek, melyek a terep fölé emelkedő árvíz szétterülését meghatározott területsávra, a hullámtérre korlátozzák*”. A gyakorlatban gátként funkcionáló földtöltések választják tehát ketté az adott árteret a hullámtérre, valamint a mentesített árterre. Hatékonyságuk többek között függ a szerkezettől, a tömörségtől és attól is, hogy milyen időnként vannak kitéve terhelésnek.

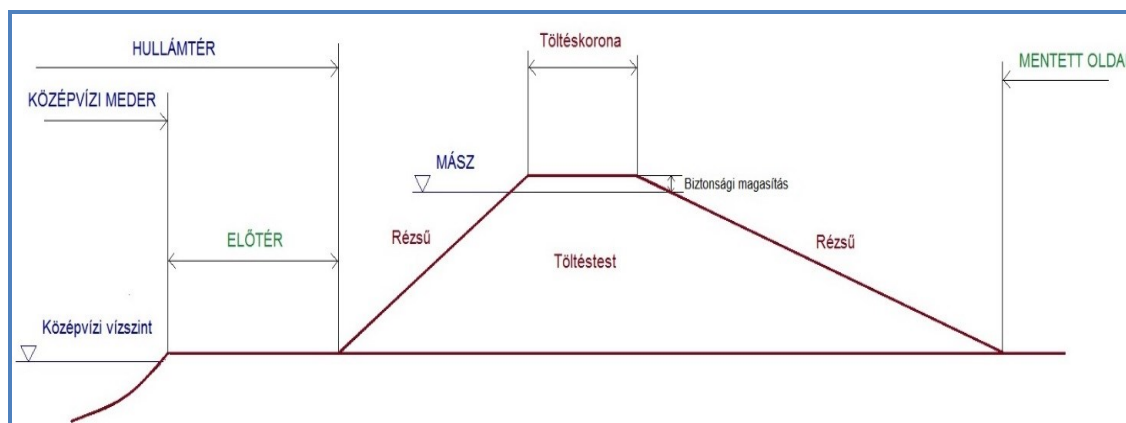
### A földgátak szerkezete

A töltések fizikai paramétereire vonatkozó műszaki előírásokat a *vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról* szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet írja elő, amely szerint az elsőrendű árvízvédelmi mű esetén a minimális koronaszélesség 4 méter, a legmeredekebb rézsűhajlás pedig mindkét oldalon 1:3 érték lehet. A rendelet a védmű domborítására a töltéskorona középvonalától mindkét irányba 5 %-os lejtést ír elő.

A földgátak elsődleges méretezési szempontjainál a helyileg meghatározott mértékadó árvízszintet (MÁSZ) és az előírt biztonsági magasítást kell figyelembe venni, amelyek egyaránt determinálják a védmű koronaszintjének magasságát, valamint a kellő szilárdsághoz szükséges paramétereit.

Az árvízvédelmi földtöltések alaptípusai tekintetében megkülönböztetjük az alábbiakat:

- padka nélküli szelvényű (l. 1. ábra),
- padkás szelvényű,
- paplannal erősített szelvényű,
- és ellennyomó medencével erősített szelvényű földtöltés.



1. ábra  
Padka nélküli szelvényű árvízvédelmi töltés vázlata.

(Készítette: Antal Örs)

Az árvízvédelmi földtöltések mind az időjárás viszontagságainak (erős szél, csapadék), mind a víz roncsoló mechanikai hatásainak, valamint az átszivárgásoknak is erősen ki vannak téve. A műtárgy mérete, a domborzati és általaji viszonyok függvényében a földtöltések alatti talajrétegeken keresztül történő szivárgás és a következtében a mentett oldalon kialakuló buzgárok, belvizek és a védvonal állékonyságát veszélyeztető talajfolyósodás, vagy talajtörés megelőzésére a következő műszaki beavatkozások terjedtek el:

- A hullámtér felől történő beszivárgás megakadályozása (vízzáró paplan, szádfal, vagy résfal beépítése stb.).
- A mentett oldalon való ellennyomás biztosítása:
  - vízzáró fedőréteg nélküli vízáteresztő általaj esetén: kavicsszórással történő leterheléssel, vagy vízzáró anyagú, kazettás elrendezésű szorítógát és ellennyomó medence létesítésével;
  - vízáteresztő általajban lévő vagy félig vízáteresztő fedőréteg esetén képződő buzgárok ellen: többsoros, kötésbe rakott homokzsákos körülzárással.

Mindkét fenti beavatkozásnál gondoskodni kell túlfolyó kialakításáról. A csurgások megakadályozásánál fontos szempont, hogy a járatok elzárása minden esetben a hullámtér felőli rézsún történjen általában homokzsákokkal, fóliaterítéssel vagy karósr mögé döngölt földdel. A mentett oldali kifolyás elzárása a töltés súlyos károsodásához vezethet. Lényeges feladat továbbá a kifolyt vízmennyiség eltávolítása, illetve a töltés lábától való elvezetése.

A földtöltések állékonysága és védelme érdekében az egyik legfontosabb feladat a folyó eróziós és hidrodinamikai hatásaival, illetve a hullámveréssel szembeni ellenálló-képesség biztosítása. A hullámok fizikai hatása, miszerint lazítja a földréteget és a víztömeg áramlása elmosza a fellazult részeket, jelentős amortizációt idéz elő a töltéstesten, ezért védekezni kell ellene. A szél erősödésével és a víz mélysége miatt a hullámverés következménye a rézsún jelentkező „elhabolás” lehet. Ennek megelőzésére javasolt a korábbiakban alkalmazott, hagyományos módszer az úszóművekkel történő hullám-csillapítás (rőzsehenger, megkötött pallóverés) és a karósr közé rögzített rőzsével történő megoldás volt, de ma már főként a korszerűbb, fóliaborítással megvalósuló felületvédelmi beavatkozást alkalmazzák a rézsú hullámverés elleni védelmére.

### **A földgátak előnyei és hátrányai**

A földtöltéssel megvalósított védműves árvízmentesítés releváns előnyei közt említhető, hogy a védekezés a környező épületek, illetve létesítmények számottevő átalakítása, vagy zavarása nélkül megvalósítható és működtethető. A földgátak szilárdsági jellemzőik miatt – megfelelő karbantartás mellett – jól ellenállnak az esetleges gátszakadásoknak, koronaszintjük pedig extrém méretű árvízszintek esetén növelhetőek nyúlgátakkal, jászolgáttal vagy mobil árvízvédelmi rendszerekkel. Nem utolsó szempont, hogy a kármegelőzésnek köszönhető anyagi előnyök mellett ezek a létesítmények növelik az érintett lakosság biztonságérzetét és elősegítik a társadalom zavartalan működését

annak ellenére, hogy esetenként a lakosság kitelepítése a megelőzési intézkedések ellenére is elkerülhetetlen.

A földtöltések további kedvező sajátossága, hogy az árvíz-mentesítési funkció mellett megfelelő méretezéssel (illetve indokolt esetben a kezelő egyedi hozzájárulása és súlykorlátozás mellett) a koronaszinten vasúti, közúti, kerékpár vagy gyalogos forgalomra alkalmas burkolat létesíthető annak függvényében, hogy a töltések közötti közlekedési célokat is ellátnak-e.<sup>3</sup>

Tekintve, hogy az árvízvédelmi földgátak kialakítása nagyrészt helyi adottságok függvénye, a műszaki beavatkozás módját, illetve a megelőzés más alternatív megoldásainak megfontolását teheti szükségessé, amennyiben a földgát megvalósulása oly mértékben gátolja, illetve akadályozza a víz felszíni, vagy felszín alatti természetes áramlását, hogy következményképpen a környező épületek, vagy létesítmények károsodhatnak. Mindemellett mind a védmű állékonysági és szivárgási kritériumainak is eleget kell tenniük.

A földgátak jelentős mérete okán egyik fő hátránnyként említhető a nagy területi igény, mivel a méretezési előírások a mértékadó árvízszint mellett az állékonysági és vízzárási kritériumokhoz is igazodnak, vagyis a földművek horizontális kiterjedése többszöröse azok magasságának. A nagyméretű létesítmények az ártéri partszakasz jelentős átalakulását, környezeti károsodását és esztétikai értékcsökkenését, az állatvilág természetes élőhelyeinek megzavarását is okozhatják. Ugyanakkor megfelelő formai kialakítással és az állékonysági kritériumoknak megfelelő növényzet telepítésével a létesítmény beilleszthető a természetes tájképbe. A kivitelezési költségeket döntően determinálja a megfelelő minőségű és mennyiségű földanyag helyszínen való elérhetősége, vagy szükséges szállítása.

A minőségi követelményeknek tekintetében elsősorban a tömöríthetőség meghatározó, hiszen nem megfelelő földanyag beépítése és az esetleges tömörítetlensége jelentősen megnöveli a töltésmegcsúszás (rézsúcsúszás, vagy suvadás), töltésrepedés, szivárgás és csurgások kockázatát. Mindezek megelőzésére az esetek nagy részében további megelőző műszaki beavatkozások (például megfelelő vízelvezetés, rézsú felületvédelem stb.), vagy a védekezés időszakában speciális óvintézkedések (például buzgárok keletkezésekor) szükségesek.

A földművek kivitelezési munkálatai általában jelentős földmunkával járnak, illetve nehéz munkagépek alkalmazását teszik szükségessé. Ez mind a terület élővilágára és a környéken lakókra nézve is jelentős terhelést okozhat, így a megfelelő tájékoztatás, kommunikáció nagyon fontos. A földtöltések karbantartása körülményes és egyben költséges tevékenység, mivel az eróziós hatásoknak, valamint a növényzet állapotának változásának való kitettség okán sűrűn szükségesek a felülvizsgálatok, megerősítések és karbantartási munkálatok árvízmentes időszakban is.

### **A földgátak SWOT-elemzése**

A fentiekkel összhangban a földtöltésekkel történő árvízmentesítés SWOT-elemzését az alábbi táblázat mutatja be, kitérve azon lehetőségekre is, amelyek a klasszikus földgátak kiváltását, illetve állékonyságának fokozását irányozzák elő.

---

<sup>3</sup> A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet, 2015. 05. 17-én hatályos állapot 38. § (1); (2); (3).

Az árvízmentesítés műszaki megoldásainak SWOT-elemzése  
1. földgátak

ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
<ul style="list-style-type: none"> <li>– az ártér, illetve öblözet bizonyos részei elöntésének megelőzése;</li> <li>– az ártéren elhelyezkedő épületek, létesítmények, mezőgazdasági terület stb. árvízmentesítése;</li> <li>– a környező épületek megzavarása és kitelepítések nélkül üzemeltethető a koronaszint ideiglenes védművekkel magasítható;</li> <li>– a védmű statikailag ellenálló a külső mechanikai hatásokkal szemben;</li> <li>– kedvező pszichológiai hatás: növeli a lakosság biztonságérzetét;</li> <li>– koronaszintjén aszfaltút létesíthető;</li> <li>– alacsony anyagköltség, kedvező kiépítési költség;</li> <li>– megfelelő növényzet telepítésével a parttáji adottságai közé beilleszthető.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– erős eróziós hatásoknak való kitettség;</li> <li>– a szivárgások és hullámverések elleni műszaki beavatkozások és megerősítések szükségesek;</li> <li>– jelentős helyigény;</li> <li>– létesítésével a partszakasz jelentősen átalakulhat;</li> <li>– kiépítésük sok földmunkát és nehéz munkagépek igénybevételét teszik szükségessé;</li> <li>– sűrű karbantartás és felülvizsgálat szükséges (magas fenntartási költségek);</li> <li>– az állékonysági problémákból eredő megerősítések (töltéstestbe beépített résfal, szivárgó, HDPE szigetelő lemezek stb.) költséges és jelentős munkálatokat igénylő beavatkozások;</li> <li>– a földgátak egész évben (árvízmentes időszakban is) a helyszínen maradnak, ez korlátozhatja a partszakasz megközelíthetőségét, zavarhatja az állatok élőhelyét.</li> </ul>
LEHETŐSÉGEK	KOCKÁZATOK
<ul style="list-style-type: none"> <li>– a folyó eróziós és hidrodinamikai hatásaival szembeni védelem lehetőségeinek fejlesztése (például speciális fóliák, új megoldás azok rögzítésére, a hullámverés elleni védelem korszerűsítése stb.);</li> <li>– új alternatívák kutatása, a védművek mobil árvízvédelmi rendszerekkel való kombinálása;</li> <li>– középvízi mederkezeléssel a töltés koronaszintjét meghaladó árvízszintek kockázata jelentősen csökkenthető.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– a szivárgásokból és állékonysági problémákból eredő rézsúcsúzás, töltésszakadás, repedések, elhabolás, csurgás, buzgárok keletkezése stb., amelyek a mentett oldal elöntését okozhatják;</li> <li>– gátszakadás esetén a károk magasabbak lehetnek, mintha nem lett volna védekezés;</li> <li>– a töltések előregedése, amortizációja jelentős védvonal hosszon jelentkezhet;</li> <li>– sok helyen a folyókat keresztező műtárgyak miatt a töltések magasítása bizonyos határon túl</li> </ul>



	<p>nem lehetséges;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a meder keresztmetszetek szűkítésével a lefolyási viszonyok megváltoztatásával további árvízi kockázat jelentkezhethet.</li> </ul>
--	--

A fenti elemzés hozzájárul mind a legmegfelelőbb megelőző megoldás kiválasztásához és az egyes kockázatokból eredő hátrányok kiküszöböléséhez is.

### Mobil árvízvédelmi rendszerek

A mobilszerkezetű árvízvédelmi rendszerek tekintetében az alábbi két alaptípust különböztethetjük meg:

- állandó szerkezeti elemmel telepített,
- és állandó elem nélkül telepített mobil árvízvédelmi rendszerek.

A két megoldás közötti alapvető különbség, hogy az állandó elemekkel rendelkező megoldások tekintetében a védművek maradó alépítményei és csatlakozásai a helyszínen előre kerülnek kialakításra. Utóbbi típus esetén pedig a védművek nem rendelkeznek külön alépítménnyel (például tömlőrendszerek, klasszikus mobilgátak, beton elemes rendszerek stb.), az egyes elemek közötti csatlakozások a helyszínen kerülnek kialakításra. Alkalmazásuk elsősorban a védekezés időszakában vészhelyzet elhárítása esetén fordul elő, amire jó példa a 2013. tavaszi dunai árvíz során a Margitsziget védelmére telepített, „kígyónak” becézett tömlős árvízvédelmi műtárgy.<sup>4</sup>

Ezekre a létesítményekre elmondható, hogy mindössze 1–2 méter szerkezeti magasságig alkalmasak a védekezési funkciót ellátni. Az árvízmentesítés keretében a megelőzési időszakban tervezett és kialakított létesítmények esetében – sok szomszédos ország gyakorlatához hasonlóan – hazánkban is az állandó mélyépítésű elemekkel rendelkező betétgerendás mobil árvízvédelmi falak alkalmazása van elterjedőben. Ilyen műtárgy látja el részben Szentendre és Szeged árvízi védelmét, és további betétgerendás mobilfalak megvalósítása van kivitelezés, illetve előkészítés alatt Visegrádon, Vácon és a budapesti Csillaghegyi öblözetben.

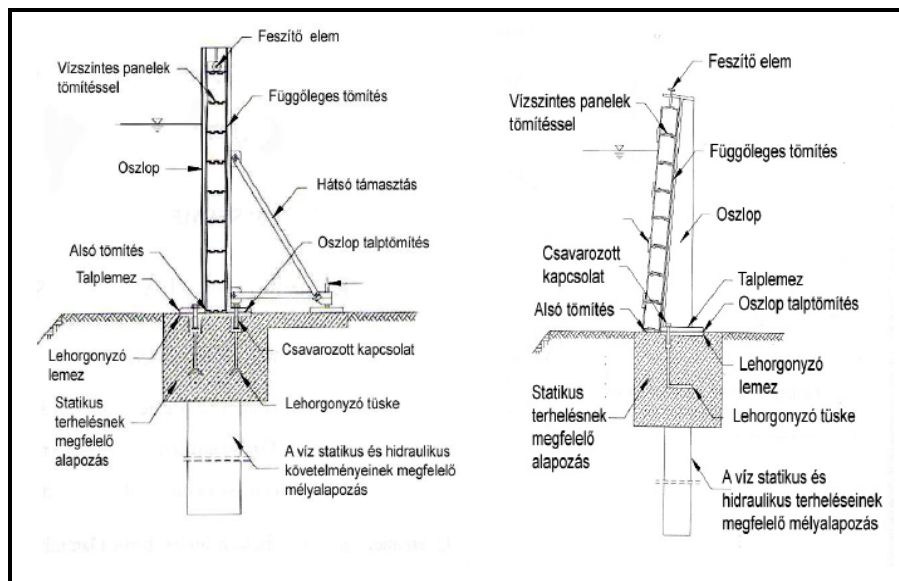
#### Betétgerendás mobil árvízvédelmi fal működése

A betétgerendás mobil rendszerek egyik kulcseleme a terepszint alá épített állandó vasbeton alapzat, illetve talpgerenda, amelyhez az alábbi keresztmetszeti ábrán (l. 2. ábra) vázolt módon horgonyozhatóak hozzá a betétgerendák (alumínium panelek) tartóoszlopai lehorgonyzó lemezekkel és tuskékkal.

<sup>4</sup> Hírek az áradásról. Margitsziget Infó, 2013. 06. 07.

<http://www.margitsziget.info/hirek50-hirek-az-aradasrol> Letöltés ideje: 2015. 05. 17.

Anyaguk szerint a tartóoszlopok rozsdamentes tűzi-horganyzott fémszerkezetek. Extrém magasságú oszlopok esetén a statikai megerősítés történhet oszloperősítéssel, megtámasztással vagy kitalpalással is.<sup>5</sup>



2. ábra  
Betétgerendás mobil árvízvédelmi falak szerkezeti keresztmetszete<sup>6</sup>

Az árvízmentes időszakában eltávolítható felszerkezet alatti szivárgások megakadályozására az alaptesttel egybeépített vízzáró elem, vagy réseléses eljárással kialakított résfal létesítése az esetek többségében indokolt. A víz nagyvízi mederben tartását célzó mobil betétgerendák a szivárgásmentes felszíni védelem érdekében gumitömítések mentén csatlakoznak egymáshoz, a panelek megfelelő illeszkedését pedig a fal legfelső részére szerelt szorító elem biztosítja. A mobil árvízvédelmi falak méretezésénél – a földgátakhoz hasonlóan – fő szempont a vonatkozó mértékadó árvízszint, valamint a védmű korona magasságára számolt vízoszlop hidrosztatikai nyomásából eredő teher. Különös figyelmet kell fordítani a helyi domborzati, vízrajzi adottságokra és talajviszonyokra is.

*A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet (a továbbiakban: Rendelet) árvízvédelmi töltésekre és falakra vonatkozó rendelkezései szerint „árvízvédelmi fal, illetve mobil árvízvédelmi rendszer csak a földtöltés kialakításához elegendő hely hiányában, vagy településrendezési indokból létesíthető”.*

A rendelet ugyanakkor nem határozza meg, illetve nem definiálja a mobil árvízvédelmi rendszereket és azok típusait. A nemzetközi szakirodalomban sok esetben jelenik meg a homokzsákokkal, vagy tömbelemekkel való védekezés is a mobil árvízvédelem részeként, tehát a komplex módon értelmezhető mobil árvízvédelem eszközrendszerének és típusainak alkalmazási feltételeinek

<sup>5</sup> Budapest III. kerület, Római part ideiglenes árvízvédelmi mű tervezése. Szakértői szintű döntés-előkészítő tanulmány, ERBO-PLAN Mérnöki Szolgáltató Kft., 2012.

<sup>6</sup> Szakértői vélemény a Budapest III., Római-parti árvízvédelmi mű döntés-előkészítő tanulmányáról, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2013. március 31.

szabályozását nem szerencsés „egy kalap alá” venni (különös tekintettel az állandó elemes és az állandó elemekkel nem rendelkező szerkezeti megoldások közötti műszaki különbségekre).

Hazánk folyóin jelentkező árvízszintek tendenciózus növekedése és az árterületek beépítettsége, illetve hasznosíthatósága okán egyre inkább az új típusú, innovatív megoldások feltételeinek megteremtését lenne célszerű támogatni. A fentiek alapján szükséges lenne a mobil árvízvédelmi rendszerek egyes típusainak alkalmazására és méretezésére vonatkozó hazai rendeletek, valamint szabványok és irányelvek mielőbbi bevezetése.

### **A betétgerendás mobil árvízvédelmi falak előnyei, hátrányai**

A betétgerendás mobilfal létesítésével történő árvíz-mentesítési gyakorlat előnyei közt kiemelendő a földgátakkal szembeni alacsony helyigény, valamint a felszerkezet szivárgásmentes működése. A vízzárást elősegíti továbbá, hogy a betétgerendákat tartó, alapzathoz horgonyzott oszlopok és a víz síkja enyhe homorú szöveget zár be, így a víz nyomásából eredő erő függőleges komponense elősegíti a gerendaelemek leszorítását és a gumitömítések mentén való hézagmentes összeilleszkedését. A mobilfalak szerkezete lehetővé teszi továbbá, hogy a víz hidrosztatikai nyomásából eredő terhek az alapzatba közvetítődjenek, míg a földből épült védműveknek önsúlyukkal kell a nyomásnak ellenállniuk. Mindemellett a falszerkezet teljes magasságában egyenszilárdságú, szemben a trapézszelvényű földtöltésekkel, melyek szilárdsági paraméterei a töltéslábtól a koronaszint irányába csökkennek. A betétgerendás rendszer korrózióálló anyagból készült szerkezeti elemei ellenállnak a víz, illetve a hullámok eróziós hatásaival szemben. A szerkezet mobilitásából eredő további releváns előnyként említhető, hogy az ideiglenes faelemek leszerelésével árvízmentes időszakban a hullámtér megközelítése akadálymentessé válik, valamint az esztétikai romboló hatással is csak átmenetileg kell számolni.

A kivitelezési munkálatok a mélyépítésű elemek kialakításánál sem igényelnek extrém mennyiségű földmunkát, a mobil szerkezeti elemek pedig kézi erővel, nehéz munkagépek igénybevétele nélkül, gyorsan összeállíthatóak. Ily módon mind az időszakos összeszerelések és az árvízmentes időszakban történő tárolás és karbantartás is egyszerűen és költséghatékonyan megoldható, ami lehetővé teszi a mobil árvízvédelmi falrendszerek hosszú távon alacsony működési költségek melletti alkalmazását.

Mint minden műszaki alternatívának, természetesen a betétgerendás árvízvédelmi mobilfalaknak is megvannak a maguk hátrányai. Egyik kevésbé kedvező jellemzőjük a magas kiépítési költségek, példának okáért az éles helyzetben bevált, 333 méter hosszú szentendrei mobil védmű kiépítési költsége (a táj rehabilitációval együtt) jelentős összeget tett ki. Megjegyzendő, hogy az Európai Unió a 2007–2013-as és a 2014–2020-as programozási ciklusban támogatta, illetve támogatja ezen beruházásokat. A klasszikus, trapéz szelvényű földgátakkal szembeni legnagyobb hátrányként a jóval magasabb sebezhetőség említhető, mivel a vandalizmusnak, vagy nagyobb uszadékok által okozott sérüléseknek és más külső hatásoknak a mobilrendszerek jobban ki vannak téve. Mindemellett, a fal rendszeren bekövetkező esetleges gátszakadás várható súlyos következményei miatt a védett öblözetben szükség lehet a kitelepítésekre.

A fentiek mellett meg kell említeni a mobil árvízvédelmi falak környezetre, illetve ökoszisztémára gyakorolt negatív hatásait is. Biztonsági megfontolásból a védművek nyomvonalába eső fák mellett a biztonsági zónába eső fák és növényzet eltávolítása is szükségessé válhat, ami kedvezőtlen környezeti hatásokat és jelentős látványbeli értékcsökkenést is okozhat a partszakaszon. További problémát jelenthetnek a betétgerendás szerkezet mélyépítésű elemei, illetve kiegészítő részfalazása által a felszín alatti vizek vízháztartásának és áramlási viszonyainak megváltozása, esetleges szennyeződése, ezért minden esetben előzetes talajmechanikai és a szivárgási viszonyok modellezésére irányuló szakértői vizsgálatok szükségesek. A vízáteresztő talajrétegek lezárása a folyómeder felé áramló természetes felszín alatti vizek visszaduzzasztását idézheti elő, ami belvizek, illetve talajfolyósodás kialakulásához vezethet. Ez mind a védvonal és a környező épületek, illetve a létesítmények állékonyságát veszélyeztetheti.

### A betétgerendás mobil árvízvédelmi falak SWOT-elemzése

Az árvízmentesítés műszaki megoldásainak SWOT-elemzése  
2. betétgerendás mobil árvízvédelmi falak

ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
<ul style="list-style-type: none"> <li>– az ártér, illetve öblözet bizonyos részeinek elöntése sikerrel megelőzhető;</li> <li>– ártéren elhelyezkedő épületek, létesítmények, mezőgazdasági terület stb. árvízmentesítése;</li> <li>– keskeny keresztmetszet mellett is szivárgásmentes védelem;</li> <li>– alacsony helyigény;</li> <li>– a vízáramlás és hullámverés eróziós hatásával szembeni ellenálló képesség;</li> <li>– mobil elemek gyors és egyszerű összeszerelhetősége (kézi erővel);</li> <li>– a mobil elemek leszerelésével akadálymentessé válik a hullámtér megközelítése;</li> <li>– a felszerkezet teljes magasságában egyenszilárdságú;</li> <li>– árvízmentes időszakban a mobil; elemek tárolása és karbantartása egyszerűen és alacsony költségek mellett megoldható (alacsony üzemeltetési költség);</li> <li>– a falszerkezet magassága bizonyos határig változtatható</li> <li>– kedvező pszichológiai hatás:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– magas kiépítési költség;</li> <li>– létesítésével a partszakasz jelentősen átalakulhat;</li> <li>– fizikai sebezhetőség (vandalizmus, uszadék, jég, külső hatások);</li> <li>– környezetre és ökoszisztémára gyakorolt káros hatások (a védmű nyomvonalában, illetve biztonsági zónájában szükséges növényzetirtás, a mélyépítésű elemek talajvízháztartásra gyakorolt hatása stb.);</li> <li>– a koronaszint magassága a szerkezet méretezéséből eredően limitált;</li> <li>– sok esetben a környező lakóházak kitelepítése szükséges árvízi készültségkor.</li> </ul>

növeli a lakosság biztonságérzetét.	
<b>LEHETŐSÉGEK</b>	<b>KOCKÁZATOK</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– elsősorban sűrűn lakott települések, nagyvárosok belterületeinek; árvízmentesítésére alkalmazható hatékonyan;</li> <li>– a kiépítési munkálatokat követő tájrehabilitációval és területrendezéssel az okozott „tájseb” minimalizálható;</li> <li>– a méretezésben hazánkban alkalmazott német szabványok átültetése a magyar szabályozásba;</li> <li>– a mobil árvízvédelmi rendszerek egyes típusai alkalmazásának jogszabályi háttérének megteremtése, tisztázása;</li> <li>– „próba fal” megépítése, a jeges ár, illetve uszadékokkal szembeni ellenálló képesség vizsgálatára, a gátszakadás esetén aktuális óvintézkedések gyakorlására, protokollok kidolgozására;</li> <li>– középvízi mederkezeléssel a védmű koronaszintjét meghaladó árvízszintek kockázata jelentősen csökkenthető;</li> <li>– a felszín alatti vízzáró elemek kiváltására irányuló kutatások, továbbfejlesztési lehetőségek;</li> <li>– az Európai Unió társfinanszírozása mellett a mobil árvízvédelmi rendszerek elterjedésével a sűrűn lakott települések hatékony árvízi mentesítésének hosszú távú megteremtése.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– magas fokú fizikai sebezhetőség;</li> <li>– kevés ismerettel rendelkezünk a külső hatásokkal illetve jeges árvízzel és uszadékokkal szembeni ellenálló képességről;</li> <li>– nem megfelelő kiegészítő berendezések (például mélyszivárgók) vagy előzetes talajmechanikai vizsgálatok hiányában a mélyépítésű elemek a természetes talajvizek mentett oldalon való visszaduzzasztását idézhetik elő;</li> <li>– a meder keresztmetszetek szűkítésével a lefolyási viszonyok megváltoztatásával további árvízi kockázat jelentkezik;</li> <li>– a falra nehezedő vízoszlop hidrosztatikai nyomása, valamint a megfelelő vízzárás miatt magas gyártási pontosság szükséges;</li> <li>– nincsenek a méretezésre vonatkozó hazai jogszabályok, illetve irányelvek (német szabványok a mérvadóak).</li> </ul>

Az előnyök, hátrányok, szükségletek és lehetőségek feltérképezésével összességében tehát jól prognosztizálható egy adott területen a szükségletek függvényében a védelmi rendszerek hatékonysága. Hazánkban a fix földgátak mellett a mobil gátak és megoldások alkalmazásai is előtérbe kerültek. A legfőbb cél a megelőzés és szükség esetén az eredményes védekezés a lakosság és az anyagi javak védelme érdekében. Ennek további formája az árapasztó tározókkal történő védekezés is.

## Árvízi szükségtározás

Az ezredforduló környékén, a Tiszán és mellékfolyóin zajló sorozatos árvizek elleni küzdelem rámutatott arra, hogy az árvízszintek tendenciózus növekedésével párhuzamosan a meglévő védvonalak, illetve töltések koronaszintjének újabb és újabb emelésére már nincs mód a folyót és mellékágait keresztező hidak és műtárgyak miatt. A vízügyi szakemberek célirányos szakmai vizsgálatait követően dolgozták ki a Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztését (a továbbiakban: VTT), amely keretében a tervek szerint több ütemben *árapasztó tározók* megépítését irányozták elő a Tisza és mellékfolyói mentén.

### **A VTT keretében megvalósított árvízmentesítési létesítmények**

A VTT-koncepció célja egyrészt a folyón időszakosan jelentkező árhullámok tetőzési magasságának a MÁSZ alá történő csökkentése a vízhozam egy bizonyos részének átmeneti visszatartásával, illetve tározásával, másrészt az árhullámok gyorsabb levezetésének feltételei megteremtése a nagyvízi meder vízszállító-képességének javításával.

A VTT-program legfontosabb létesítményei az előre kijelölt területen földtöltéssel körülhatárolt árvízvédelmi *szükségtározók*, amelyekbe a folyókon jelentkező káros víztöbblet szabályozott kiengedése történhet. A korszerű tározók fő eleme a beeresztő-leeresztőműtárgy, amin keresztül ellenőrzött módon valósulhat meg a víztöbblet beeresztése és az árhullám levonulását követő visszaengedése. A nyílás-zárás mechanizmusa a VTT keretében elsőként megvalósult, Cigándi árapasztó tározónál is alkalmazott, elektromos motorok által mozgatható síktáblás rendszerrel (l. 3. ábra) működhet. Egyes kisebb szükségtározók megnyitása esetenként kotróval, vagy extrém esetben robbantással is történhet. A VTT-koncepció előzetes számításai szerint az egyes tározók igénybevételére átlagosan 30–40 évente kerülhet sor. A víztöbblet bevezetése a Tisza felső szakaszán 3–10 napig, az alsó szakaszon létesített tározók esetén pedig akár 30 napig is eltarthat.

Tekintettel a tározók hatalmas kapacitására és helyigényére,<sup>7</sup> valamint az igénybevételek közötti eltelt évek prognosztizált hosszára, a VTT-koncepció komplex program keretében a területi árvízmentesítési funkció mellett lehetőséget kell biztosítson a tározó területén való speciális, a helyi körülményekhez adaptálódott tájgazdálkodásra, tavak és vizes élőhelyek kialakítására, erdősítésre, legeltető állattenyésztésre, a vízi- és ökoturizmus megvalósítására, valamint az ezeket támogató infrastruktúrák létesítésére is.

---

<sup>7</sup> A Cigándi tározó 24,7 km<sup>2</sup> területet foglal el, ami megközelíti a Velencei tó területét.



3. ábra  
A Cigándi tározó beeresztő-leeresztő műtárgya a Tisza felől<sup>8</sup>

### **A VTT komplex program létesítményeinek előnyei és hátrányai**

Az előbbieket összegzésként elmondható, hogy az eredeti koncepció szerint a VTT program keretében a Tisza és mellékfolyói mentén létesült és jelenleg is megvalósítás alatt álló létesítmények mind az árvíz-mentesítési mind a tájgazdálkodási célok terén is jelentős eredményeket érhetnek el, tekintve, hogy az árhullámok megjelenésétől függően a tározó rendszer árvízi funkciójának aktivizálásával, vagyis egy, vagy több szükségtározóban való vízbeeresztéssel a Tisza teljes magyarországi hosszán az árvízszint számottevően csökkenthető, illetve a MÁSZ alatt tartható. A folyó mentén élő kb. 1,5 millió lakos lét- és vagyonbiztonsága jelentős mértékben növekedhet. Mindemellett, a víz kontrollált visszaengedésén felül a tározókba beengedett vízmennyiségből aszályos időszakban a vízhiány pótolható mezőgazdasági felhasználásra. A tározók területén célzott tájgazdálkodási program keretében új és hatékonyabb gazdálkodási formák alakulhatnak ki, a tározó üzemeltetésével, valamint a mezőgazdasági lehetőségek kibővülésével új munkahelyek jöhetnek létre, amelyek hozzájárulnak az érintett régiók felzárkózásához és versenyképességük növekedéséhez.

A hatalmas alapterületű szükségtározókkal történő tározás kevésbé kedvező oldalát a hosszú időre tehető kivitelezési munkálatok jelentik, valamint a nagyon nagy területi igény és a magas megvalósítási költségek. A megvalósítás és a tározókapacitás nagyban függ az árterek és öblözetek beépítettségétől és a domborzati viszonyoktól, és ez nehezíti a kivitelezést. A szükségtározókat határoló földtöltések, a fölgátakhoz hasonlóan folyamatos karbantartásra és állékonyságuk felülvizsgálatára szorulnak. A beruházások költségeit jelentősen növelheti a tározók által érintett területek megvásárlása, illetve állami tulajdonba vétele, és amennyiben erre nincs mód, a tározók elárasztása esetén a gazdákat teljes kártérítésben kell részesíteni. A tájgazdálkodási projektek elmaradása, illetve hiányosságai a szükségtározók hosszú távú fenntartásának, valamint az Európai Unió

<sup>8</sup> Vízügyi honlap, képtár, Cigándi árapasztó tározó  
<http://www.vizugy.hu/gallery.php?keptarid=21#1>  
Letöltés ideje: 2015.05.19.

támogatás egy része visszafizetési kötelezettségének veszélyét eredményezheti.

## A VTT létesítményeinek SWOT elemzése

Az árvízmentesítés műszaki megoldásainak SWOT-elemzése  
3. árapasztó tározók

ERŐSSÉGEK	GYENGESÉGEK
<ul style="list-style-type: none"> <li>– árvízszint tetőzésének jelentős csökkentésével az árvízi kockázat is szignifikáns mértékben redukálható;</li> <li>– a Tisza és mellékfolyói mentén kb. 1,5 millió lakos lét- és vagyonbiztonsága nőhet;</li> <li>– a tározóba engedett vízmennyiségből aszályos időszakban a vízhiány pótolható;</li> <li>– a szabályozó beeresztő műtárgynak köszönhetően a be- és kieresztés kontrollált körülmények között végezhető;</li> <li>– a telepített uszadékfogóknak köszönhetően a nagyméretű uszadékok elleni védelem;</li> <li>– a komplex program egyaránt magába foglalja az árvízmentesítést és az új típusú tájgazdálkodást;</li> <li>– a tározó üzemeltetésével, valamint a mezőgazdasági lehetőségek kibővülésével új munkahelyek teremthetők, amelyek hozzájárulnak az érintett régiók felzárkózásához.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– magas kiépítési és fenntartási költségek;</li> <li>– elhúzódó kivitelezések;</li> <li>– rendkívül magas területi igény, ami nagyban meghatározza a létesítés lehetőségét is;</li> <li>– a tározó elárasztása esetén a gazdák teljes kártérítése, ami milliárdos tétel lehet (amennyiben nem állami tulajdonú terület);</li> <li>– a tározókat határoló földtöltések szivárgási, illetve állékonysági problémái;</li> <li>– a felszíni szükségtározás lehetőségét nagyban determinálják, illetve korlátozzák a domborzati viszonyok.</li> </ul>
LEHETŐSÉGEK	KOCKÁZATOK
<ul style="list-style-type: none"> <li>– a komplex program keretében a helyi mezőgazdaság fellendítése, új munkahelyek teremtése és ezzel a térség gazdasági potenciáljának erősítése;</li> <li>– a tájgazdálkodási program keretében új és hatékonyabb gazdálkodási formák alakulnak ki: ártéri gyümölcstermesztés, ártéri erdőtelepítés, legeltető állattartás, biogazdálkodás stb.;</li> <li>– vidéki turizmus, ökoturizmus és vízi turizmus fellendítése,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– a magas fenntartási költségek miatt a hosszú távú, sikeres üzemeltetés kockázata;</li> <li>– a tájgazdálkodási, illetve próbaüzemi projektelemek elmaradása, vagy nem megfelelő végrehajtása esetén visszafizetési kötelezettség kockázata az Európai Unió felé;</li> <li>– a földtöltéseken bekövetkező esetleges gátszakadások;</li> <li>– a töltések állékonysági problémájából, valamint a</li> </ul>



<p>megteremtése;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– a szükségtározók megépítésével párhuzamosan a környező települések infrastrukturális fejlesztése;</li> <li>– az Európai Unió társfinanszírozásával újabb szükségtározók létesítése a VTT program keretében;</li> <li>– a tározók területén helyezkedő földterületek vásárlás útján történő állami tulajdonba vétele (ahol még nem történt meg), amely egyrészt elősegíti a projektek tájgazdálkodási részének egységes megvalósítását, illetve működtetését, másrészt a központi költségvetés mentesíthető lenne az elárasztások után fizetendő kártérítési teher alól;</li> <li>– a tájépítészeti projektelemeket, illetve a gazdákat támogató rendszer erősítése;</li> <li>– a VTT programon kívül, a szükségtározás lehetőségeinek feltárása és vizsgálata (például felszín alatti tározás).</li> </ul>	<p>csapadék nem megfelelő elvezetéséből eredő töltéscsúszások.</p>
--	--

### **Az öngondoskodás**

Európa országaiban sok helyen a lakosság is jelentős mértékben hozzájárul az árvizek kártételei elleni védelemhez. Az öngondoskodás olyan formában történik, hogy a vállalkozások, gazdálkodó egységek, állampolgárok az épületeiket ellátják vízvédelmi művekkel. Ezek rendszerint egy jól tömítő alaplamellából, tartógerendákból, és rázáródó további lamellákból álló egyszerűen kivitelezhető szerkezetek (l. 4. ábra).



4. ábra  
Árvízvédelmi szerkezet<sup>9</sup>

Németországban, Bajorország területén például az AP 2020-as európai uniós akcióprogram keretében széles körű árvíz megelőzési projektet indítottak, amely három fő területre terjed ki, a műszaki árvízmelegelőzésre, az árvízbiztos építkezésre és a vízgazdálkodásra, mely programok keretén belül 2,3 milliárd Euro-t fordítanak az árvíz megelőzési menedzsmentre. Ebbe a feladatba bevonták a vízügyi terület szakemberein túl az építészeket is. Szorgalmazzák a cölöpös, árvízbiztos falakkal és tetőzettel való építkezést. Feladatot kapnak továbbá az állampolgárok mind a tudatos építési helyszín megválasztásával, mind az építési megfelelő anyagok felhasználásával. A települések a védművek építésével segítik a felkészülést. A vízgazdálkodás keretében a folyókat és tavakat csatornákkal kötik össze, tározókat építenek, és szükség esetén az elárasztásos módszert is alkalmazzák. Szabályozzák továbbá a gyorsfolyású patakokat, valamint mederkotrásokkal, bővítéssel javítják a kritikus pontokat, de fokozottan veszik igénybe a völgyzáró gátakat is. A három terület, és azokon belül a részterületek koordinációjára és a tervszerűsége különös gondot fordítanak. Emellett a lakosság felkészítésével, rendszeres tájékoztatásával igyekeznek elérni az aktív közreműködést a preventív árvízvédelemben.

## Összegzés

Hazánkban az árvizek kártételeinek megelőzésére irányuló erőfeszítések nagy múltra tekintenek vissza. A folyóink jelentős vízhozamából és az egyre növekvő árvízszintekből eredő kockázat folyamatosan napirendre helyezi a megelőzést és védekezést napjainkban is. Az ezredforduló környékén pusztító több jelentős árvíz-katasztrófa új alapokra helyezte az ország árvízvédelmi törekvéseit elsősorban a szerkezeti árvízvédelem létesítményeit érintő koncepciók vonatkozásában, mivel világossá vált, hogy a hagyományos földtöltésekkel történő védekezés önmagában már nem elégséges. A folyókon történő beavatkozások (árvízkapuk, gátak, nagyvízi mederkezelések stb.) mellett új típusú megoldások vannak elterjedőben, azonban ezek hosszú távú hatékony működtetése számos kérdést és kockázatot vet fel. Ilyen tényezőként említhető

---

<sup>9</sup> Hochwasserstop

[http://hochwasserstop.de/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96&Itemid=184](http://hochwasserstop.de/index.php?option=com_content&view=article&id=96&Itemid=184)

például a mobil árvízvédelmi rendszerek környezetre gyakorolt hatásai, vagy az árvízi szükségtározásban rejlő további lehetőségek.

A tanulmányban feltárt, az árvízmentesítésben elterjedt, illetve elterjedő létesítményekkel kapcsolatos kockázatok és javasolt további fejlesztések, illetve intézkedések egyrészt megfelelő alapot nyújthatnak az egyes megelőző létesítmények helyes megválasztásában, vagy hatékony kombinálásában, másrészt hozzájárulhatnak az egyes alternatívák hosszú távon hatékony működési feltételeinek biztosításához. A cikkben szereplő SWOT-analízis alapján egyéb más tényezők figyelembevételével jól meghatározhatóak egy adott terület leghatékonyabb védekezési módjai.

Az új megelőző koncepciók elterjedésével hazánk jó úton jár az árvízi kockázattal való versenyfutásban, az elmúlt 10 évben sikerült jelentős részeredményeket elérni. Szükséges a jövőben is a kockázati modellezések, illetve feltérképezések és a mederrehabilitációs feladatok végrehajtása mellett, az egyes koncepciókra, stratégiákra és létesítményekre vonatkozó jogszabályi-, anyagi- és technikai feltételek folyamatos átgondolása a feladatban résztvevők tevékenységének harmonizálása a lehetséges kockázatok minimalizálása és az eredményes, egyben költséghatékony kármegelőzés érdekében.

#### IRODALOMJEGYZÉK

Tóth Ferenc: Mobil gátak és ideiglenes árvízvédelmi falak Magyarországon, XXXI. Országos Vándorgyűlés, Gödöllő, 2013. július 3–5.

<http://www.hidrologia.hu/vandorgyules/31/dolgozatok/dolgozatok.html>

Letöltés ideje: 2015. 05. 12.

Dr. Szilávik Lajos: A Tisza árvízvédelmi rendszerének megújítása: a Vásárhelyi-terv továbbfejlesztése. A Szegedi nagyárvíz és újjáépítés III. fejezet, Vízügyi Múzeum és Könyvgyűjtemény, Budapest és a Móra Ferenc Múzeum, Szeged, 2004, ISBN: 963 7217 69 X

Vízkárelhárítás fogalma. Országos Vízügyi Főigazgatóság, 2013.

<http://www.ovf.hu/hu/vizkarelharitas> Letöltés ideje: 2015. 05. 11.

Ligetvári Ferenc: a vízgazdálkodás alapjai. Árvízmentesítés. Szent István Egyetem, 2011. [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019\\_A\\_vizgazdalkodas\\_alapjai/ch03.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0019_A_vizgazdalkodas_alapjai/ch03.html) Letöltés ideje: 2015. 05. 12.

Muhoray Árpád: A 2001-es Beregi árvíz tizedik évfordulóján túl. Belügyi Szemle, 2012/9. szám,

Árvízvédelmi fejlesztések. Felső-Tiszavidéki Vízügyi Igazgatóság,

<https://www.fetivizig.hu/hun/arvizvedelmi-fejlesztések> Letöltés ideje: 2015. 05. 19.

Tiszántúli vízügyi Igazgatóság, Fogalomtár, Árvédelmi töltés.

<http://www.tivizig.hu/fogalomtar> Letöltés ideje: 2015. 05. 15.

A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó műszaki szabályokról szóló 30/2008. (XII. 31.) KvVM rendelet, 2015. 05. 15-én hatályos állapot

Obert Ferenc, Rajnai Ferenc, Sztancs József, at al: Védekezés csurgás és hullámvers ellen. (segédlet) BM OKF Veszélyhelyzet-kezelési és Kommunikációs Központ Vízkár-elhárítási Munkacsoport, Budapest, 2001.

Floodproofing, DrainageCriteriaManualvol. 2., Urban Drainage and FloodControlDistrict, 2001 June

<http://www.udfcd.org/downloads/pdf/critmanual/Volume%202%20PDFs/110%20Chapter%2011%20Flood%20Proofing%202001-01.pdf> Letöltés ideje: 2015. 05. 16.

A vizek hasznosítását, védelmét és kártételeinek elhárítását szolgáló tevékenységekre és létesítményekre vonatkozó általános szabályokról szóló 147/2010. (IV. 29.) Korm. rendelet

Floodproofinginfovol. 6.:Levees and Floodwalls,Floodproofing. Southern Tier Central Regional Planning and Development Board  
[http://www.stcplanning.org/usr/Program\\_Areas/Flood\\_Mitigation/Floodproofing/FProof\\_06\\_Levees\\_Floodwalls.pdf](http://www.stcplanning.org/usr/Program_Areas/Flood_Mitigation/Floodproofing/FProof_06_Levees_Floodwalls.pdf) Letöltés ideje: 2015. 05. 16.

Baerbel Koppe–Birgitt Brinkmann: Opportunities and drawbacks of mobile flood protection systems. Proceedings of the International Coastal Engineering Conference ICCE 2010 June 30 – July 5, 2010, Shanghai  
URL: <http://www.aquadot.de/veroeffentlichungen/download/icce-2010-koppe-brinkmann.pdf> Letöltés ideje: 2015. 05. 18.

Szentendrei mobilgát. Óbuda Group, 2013, Budapest  
<http://obudagroup.hu/referenciak/szentendrei-mobilgat> Letöltés ideje: 2015. 05. 18.

Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése (VTT). Országos Vízügyi Főigazgatóság, 2014.01.10. [http://www.ovf.hu/hu/vasarhelyi-terv-tovabbfejlesztese\\_teszt/vasarhelyi-terv-tovabbfejlesztese-vtt](http://www.ovf.hu/hu/vasarhelyi-terv-tovabbfejlesztese_teszt/vasarhelyi-terv-tovabbfejlesztese-vtt) Letöltés ideje: 2015. 05. 19.

A Cigándi árapasztó tározó előzetes környezeti tanulmánya. ÖKO Rt., 2004. április, [http://ktvktvf.zoldhatosag.hu/vasarhelyi/Cigand/Cigand\\_00\\_t.htm](http://ktvktvf.zoldhatosag.hu/vasarhelyi/Cigand/Cigand_00_t.htm)  
Letöltés: 2015. 05. 19.

Cigánd-Tiszakarádi tározó. Országos Vízügyi Főigazgatóság  
<https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=94>  
Letöltés ideje: 2015. 05. 19.

Schutz vor Hochwasser in Bayern, Strategie und Beispiele. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München, 2005