

Tímár Attila¹

Árvízvédelmi töltések potenciális veszélyforrásai a Körösök vidékén

Potential Sources of Danger of Flood Protection Dams in the Körös River Area

Az árvízvédekezések óta az árvízvédelmi rendszerek fejlesztése mellett a védekezési módszerek is állandó fejlődésen mentek át. A fejlődés a védekezés szinte minden területére kiterjedt a kor technikai színvonalához alkalmazkodva. A védekezési rendszer kiépítése óta a védekezések legnagyobb veszélyforrásai az árvízi jelenségek, amelyek ellen a védekezés alapeszköze még mindig a homokzsák. Ezen jelenségek elleni védekezés mindig reflektorfénybe helyezi egy időre a védekezés fokát és a töltések szerkezeti állapotának kérdését. A publikáció célja az olvasó számára bemutatni a Körösök vidékén lévő árvízvédelmi rendszerek fejlődésének történetét, valamint világos képet mutatni a veszélyforrások kialakulásának okaira.

Kulcsszavak: árvíz, árvízvédelem, árvízvédekezés, árvízvédelmi töltés, jelenségek, holt meder

Since flood protection has been practiced, in addition to the development of flood protection systems the methods of flood protection underwent constant development. The development covered almost all areas of flood protection and adapted to the technical standard of the age. Since the development of the flood protection system, the biggest sources of danger are flood phenomena, against which the basic means of protection are still sandbags. The protection against these phenomena calls attention to the seriousness of flood protection and the question of the structural condition of the dykes for a while. The aim of this paper is to present the development history of the flood protection systems in the Körös river area as well as to give a clear description about the reasons for the emergence of safety hazards.

¹ Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság, Vízirajzi Monitoring Osztály, csoportirányító, e-mail: timar.attila@kovizig.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8637-4887>

Keywords: flood, flood control, flood protection, flood protection dam, flood phenomena, cut-off channel

Bevezetés

Az éghajlatváltozás egyik következménye a csapadékeloszlás intenzitásának változása. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy az árvizek kialakulásának a veszélye fokozottan jelentkezik a Kárpát-medencében. Így nem lehet kérdéses az, hogy hazánkban minden olyan szervezetnek és szervnek kiemelt feladata az árvízvédekezésben való részvétel, amely rendelkezik különleges eszközökkel vagy különleges felkészültségű szakemberekkel. A Magyar Honvédség az egyik meghatározó szereplője ennek a rendszernek, így a hadtudományi és katonai műszaki kutatásoknak kiemelt figyelmet kell fordítania erre a területre. A kérdéssel foglalkozó szakemberek közül érdemes megemlíteni Pataky Iván nevét, aki elsőként vizsgálta a honvédség alkalmazásának lehetőségeit ezen a területen, az 1990-es évek elején [1]. Padányi József mind kandidátusi (1994) [2], mind MTA-doktori munkájában (2007) [3] kiemelt feladatként kezelte a kérdést. Védelmi igazgatási szempontból Hornyacsek Júlia kutatásait kell említenünk [4], de Földi László munkássága is meghatározó ezen a területen [5].

Az árvízi védekezés kritikus pontja az árvízvédelmi töltések védelme. A töltéseken történő védekezés elsősorban a magassági hiány pótlásával történik, de tartós árvizek esetén a legnagyobb problémát – a magassági hiány után – az árvízvédelmi jelenségek okozzák. Ezek azok a munkálatok, amelyekkel egy tartós árvíz vagy esetleg egy nem megfelelő (szerkezetű) töltésnél kialakuló jelenségek ellen kell fellépni. Az árvízvédelmi töltések egyik legfontosabb tulajdonsága az állékonyság, amelyet nagymértékben befolyásol a töltések vízzel való áztatása. Az áztatóhatás következtében különböző árvízes jelenségek, szivárgások jelentkeznek, amelyek nagymértékben gyengítik az árvízvédelmi töltések állékonyságát.

Dél-Alföld mint a síkvidéki vízgazdálkodás bölcsője

Magyarország a Kárpát-medence legalacsonyabb területe, így ezeknek a topográfiai adottságoknak és az éghajlati viszonyoknak köszönhetően a Duna vízgyűjtőjére lehullott csapadékok ide folynak le. Ezek a tényezők tették Közép-Európán belül Magyarországot mind felszíni, mind felszín alatti vízkészletekben egyedülállóan gazdag térséggé, ugyanakkor e sajátosságok okozták, hogy a 19. századig az ország mai területének 30%-a állandó vízjárta vidék volt.

A 19–20. század során ezeket a vízjárta területeket az akkori polgári fejlődési igényeknek megfelelően lecsapolták, és igyekeztek minél gyorsabban árvízmentesíteni [6].

Az árvízvédekezés és ármentesítés esetén illendő megemlíteni a Dél-Alföldet mint a síkvidék vízgazdálkodás bölcsőjét, ahol a 19–20. században számos jelentős árvíz pusztított, és e pusztítások, valamint a térség igen jó termőföldi adottságai hozzájárultak a vízrendezések mihamarabbi elvégzéséhez.

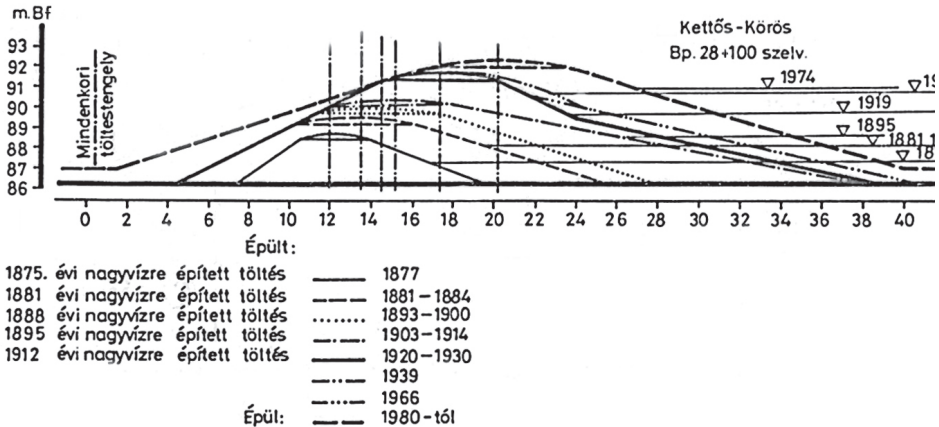
A Körös-vidék ármentesítésének fejlődése

A vidék alföldi területeinek ármentesítése volt hazánkban az első, amelynél a mederrendezések és azokhoz szorosan kapcsolódó töltésépítési munkák már részletes magassági adatokat is tartalmazó felvétel alapján indultak el. A javaslat és tervek fő célkitűzése a Körösök árvizeinek leérkezésének meggyorsítása úgy, hogy azok a Csongrád alatti Tisza-szakaszon még a Tisza árvizeinek odaérkezése előtt levonuljanak. Ennek érdekében a folyókon a mederhosszakat jelentős számú átvágással rövidítették le, esésüket növelték, az árvizek levonulási idejét csökkentették, de a szűkre szabott hullámtérrel az árvizek levonási szintjét jelentősen emelték [7].

Ármentesítés, árvízvédelmi rendszer

A korábban lecsapolt folyóktól elhódított területeket, amelyek az idő elteltével mezőgazdasági területekké váltak, időnként a folyók vízjátékából adódóan egy-egy árvizes időszakban ismét elöntötte a víz. Ezen területek ármentesítésének biztosítása érdekében a folyókkal párhuzamosan gátakat emeltek, hogy az elöntéseket töltésekkel gátolják.

A gátak építésével a folyók lefolyási és esésviszonyai megváltoztak, vízjátékuk megnövekedett, így az újabban kialakuló árvizek gát között tartását a gátak magassági, valamint keresztmetszeti növelésével tudták megoldani, az 1. ábrán látható módon.

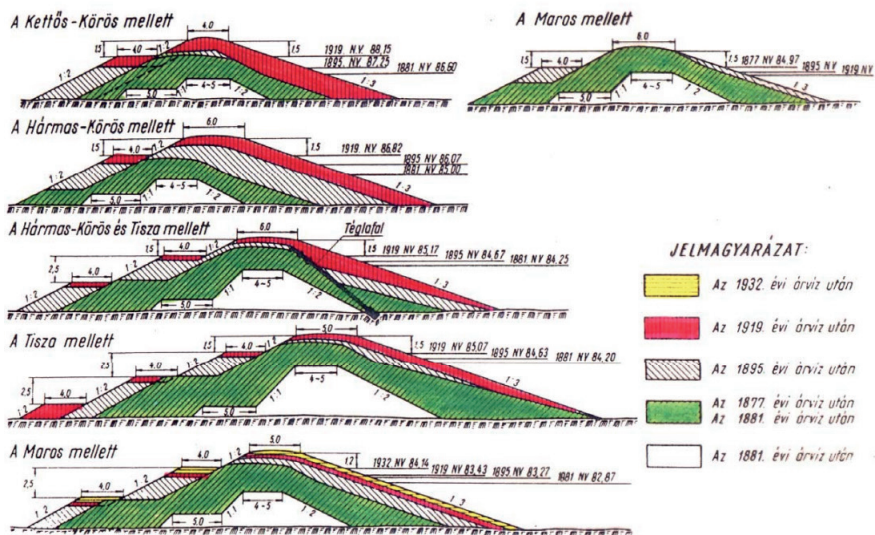


1. ábra

Az árvízvédelmi töltések kiépítésének szakaszai a Kettős-Körösön [8]

Ezekben az időkben a gátak építésénél még nem használtak modern elgondolásokat, elveket, a talajmechanika jelenlegi módszereit. A gátak méreteit legtöbbször tapasztalati úton állapították meg, és ezek a gátak szolgálták példaként az árvizek elleni védekezésben. A fejlődést követően az árvizek biztonságos levonulása érdekében a töltések

szabályozása, magasítása történt egymásra halmozás során. Az így kialakult töltéseket inhomogén, „hagymaszerkezetű” töltésekké építették át, amit a 2. ábra szemléltet.



2. ábra
Az árvízvédelmi töltések fejlesztése [9]

A töltések akkori fejlesztéseinek építési metszeteit tanulmányozva megállapítható, hogy a töltések keresztmetszetét nemcsak a mentett oldal irányába, hanem a vízoldal irányába is növelték. Ezzel az építéssel sajnálatos módon hozzájárultak a hullámtér területének csökkentéséhez, amellyel, mint tudjuk az árvizek levonási szintjét emelték.

Feltételezhetőleg a mezőgazdasági területek megóvása vezethetett ehhez az építési megoldáshoz, amely akkoriban elfogadhatóbb volt mint jelenleg. Természetesen a települések közelsége (például Békés, Gyomaendrőd) is befolyásolta a töltések fejlesztési lehetőségeit.

A gátak magasításával párhuzamosan az akkori folyószabályozási munkálatok részét képezte a folyókanyarulatok átvágása, illetve egy-egy új meder ásása is ahová a folyót átterelték, ezzel is növelve a termőterületek nagyságát, valamint biztosítva az élet és gazdálkodás biztonságát a gyorsabb vízlevezetéssel. Ezeket a munkákat szemlélteti a 3. ábra, ami a Gyula város környéki munkálatokat ábrázolja a Magyar Királyság (1819–1869) – Második katonai felmérés térképén.



3. ábra

Gyula város környékének folyószabályozási munkái [10]

E munkálatok nem csupán az átvágások megfelelő szelvényű kiépítését jelentette, hanem ezzel párhuzamosan a mederrendezési, fenntartási és partvédelmi munkákat is, ahol a feladatok körébe tartozott a nagyvízi szabályozás (átvágások anyamederré fejlesztése és a töltések vonalazásának javítása), a középvízi szabályozás (mederelfajulás és medervándorlás megakadályozása) és a kisvízi szabályozás (hajózás érdekében történő munkálatok) [11].

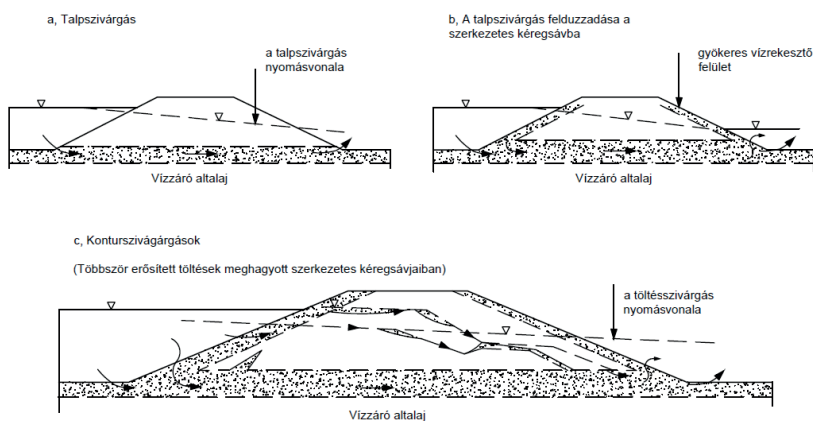
A Körös-völgyének árvízvédelmi kiépítését a fent említett folyószabályozási munkálatok határozták meg a 18. századtól és műtárgyaival biztosították a jelenlegi védekezés alapjait.

E kiépített védelmi rendszer fontosságát és méreteit igazolja az a tény, hogy a Körösök rendszerét alkotó vízfolyások igen heves vízjárásúak, valamint a vízgyűjtő erő jelentősebb csapadékot követően 28-36 órán belül a Körösök magyarországi határszelvényeinél 8-10 méteres vízszintemelkedést is okozhatnak. Továbbá a kialakuló árvizek tartósságát tekintve a folyók felső szakaszain 5-10 néha 20 napig, az alsó szakaszon zömmel 10-30, nem ritkán 40 napig, de szélsőséges esetben 60-70 napig áztatja az árvíz a töltéseket [12].

Árvizes jelenségek kialakulása

A Körösök árvízvédelmi töltései kivétel nélkül anyagárból, a kötött fedőrétegek anyagának válogatás nélküli felhasználásával épültek. Továbbá ugyanígy történtek a töltések többszörös megerősítései is. Ebből az építési eljárásból következik, hogy a töltések belseje majdnem kivétel nélkül heterogén.

Az árvizek alatt végzett vizsgálatok szerint a töltések heterogenitása a szivárgások szempontjából három formában jelentkezhet: szerkezetes „talpréteggént”, áteresztő „kontúrsávok” és áteresztő „járatok” formájában, a 4. ábrán látható módon.



4. ábra

Az árvédelmi töltések fejlesztése [13: 50.]

A növényzettel benőtt területeken a fedőréteg felső része hasonló módon, mint a töltésrészűk szerkezetes kéregsávja, gyökérnyomos, féregjáratos és morzsalékos szerkezetű, tehát erősen átteresztő még akkor is, ha a réteg anyaga önmagában vízáró.

A töltések építésénél és erősítésénél ez a szerkezetes átteresztőréteg kisebb-nagyobb vastagságban rendszerint a töltés alatt maradt. Ennek anyagát építették be a töltésbe az anyagárok felső részéből is, és foltokban vagy lencsékben ilyen anyagok maradtak a töltéselőcsúszásoknál az új töltésrész alatt. Árvízkor tehát ebben a „szerkezetes talpsávban” jelentős mértékű talpszivárgások, a töltés belsejében megmaradt szerkezetes „kontúrsávokban” pedig kontúrszivárgások tudnak kialakulni még akkor is, ha az altalaj fedőrétege és a töltés anyaga különben vízáró.

A fedőréteg anyagából épült töltésekben változik az anyagok kötöttsége és változik természetesen a beépítés tömörsége is. Ezek a minőség- és tömörségváltozások pedig azt jelentik, hogy árvízkor a töltésben az egyik anyag gyorsabban, a másik lassabban, az egyik gyengébben, a másik erősebben duzzad. Az árvíz utáni kiszáradáskor pedig az egyik anyag már zsugorodni kezd, amikor a másik még megtartja megduzzadt térfogatát. A töltésben tehát már az első árvízi telítődés és az utána következő kiszáradás hatására anyagsűrűsödéseknek és lazulásoknak kell bekövetkeznie, másodlagos hézagoknak, hajszálrepedéseknek kell kialakulnia. A következő árvízknél természetesen a telítődés folyamatát és a duzzadások mértékét már ezek a másodlagos jelenségek is erősen befolyásolják, tovább növelik a töltés belsejének feldarabolódását és ezzel a töltés átteresztőképességét is. Akkor pedig, ha a töltésben valamilyen formában már határozottabb keresztzivárgások is ki tudnak alakulni, megindulhat a kilúgozás és ezzel az egyes részek morzsalékos szerkezetűvé alakulása is. A töltés belseje tehát „járatos” alakulhat, elöregedhet [13: 49–50.].

A töltés és az altalajszivárgások – leszámítva a fakadó vizek esetleges károkozását – önmagukban még nem feltétlenül káros jelenségek. Akármilyen foltokban vagy

már összefüggő felületeken jelentkező ázalgás vagy szivárgás, csurgás jelentkezik is tehát a rézsűn, vagy felületi nedvesedés, szivárgás a biztonsági sávon, azok csak akkor veszélyeztethetik a védvonal állékonyságát, ha a töltésben vagy az altalajban olyan talajmechanikai folyamatokat indítanak meg, amelyek a védvonal átszakadásához vezethetnek. A védvonalak állékonyságát és az árvízvédelmi beavatkozások, esetleg a védvonalak későbbi megerősítésének a szükségességét tehát nem a szivárgások, hanem minden esetben a szivárgások várható következményei alapján kell megítélni.

A töltés és az altalajszivárgásoknak három következménye befolyásolhatja károsan a védvonalak állékonyságát, a talajok szilárdságának telítődés miatti csökkenése, a szivárgási nyomás és a felhajtóerő [13: 59].



5. ábra

Védekezés a Hármas-Körös fűzfászugi rámpájánál szivárgás ellen [14]

Az árvíz idején az állékonyságot veszélyeztető káros jelenségeket a 10/1997 KHVM rendeletben előírtaknak megfelelően jelzőzászlóval kell megjelölni. Ha a jelenség fokozott megfigyelést igényel, akkor sárga, ha azonnali beavatkozást igényel, akkor piros zászlóval kell ellátni az észlelt jelenség helyét.

Az észlelt jelenségek minden árvíz után az aktualizált árvízvédelmi tervbe nyilvántartásba kerülnek, a vízfolyás szelvényszámával és az észlelés időpontjával a 6. ábrán látható módon.



8. ábra

Kettős-Körös hosszúfoki töltésszakadás légi felvétele, 1980 [16]

A holt medrek keresztezése országos program keretén belül 1983-ra a Körösök fővonalait teljes egészében felderítették. A felderítést követően a Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság területén 423 darab holtmeder-keresztezést lokalizáltak. Példaként a holt meder kereszteződését a 9. ábra szemlélteti a Magyar Királyság (1819–1869) Második katonai felmérése és a Google műholdképének 50–50%-os egymásra halmozott térképe alapján.



9. ábra

A Sebes-Körös és holtmeder-keresztezéseinek egymásra halmozott térképe [17]

A holt medrek keresztelési helyeinek lokalizálására és rendszerezésére, különböző évszakokban készült légi fotókat készítettek, valamint topográfiai térképeket használtak fel.

A mezőgazdasági területeken a vegetációs időszakon kívül, valamint csapadékosabb időjárások során lokalizálhatóbbak voltak a holt medrek helyei.

A keresztelések helyeit légi felvételek értékelése alapján lokalizálták, majd veszélyességi szempontok szerint rangsorolták őket:

1. Talajmechanikai feltárás nélkül morfológiai (ideiglenes) minősítés alapján:

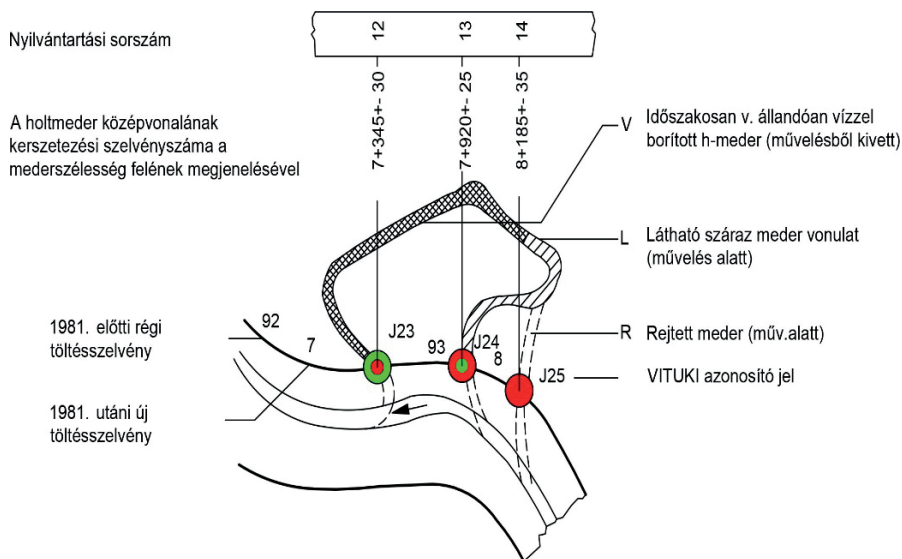
A minősítés pontozással történt, ahol a töltés és az ősmeder keresztelését vizsgálták az alapján, hogy a töltés az ősmeder homorú, domború vagy esetleg egyenes partját metszi, valamint ellenőrizték a beszivárgási hely és a töltéstengely közötti távolságot.

A pontozások kiértékelése alapján négy különböző osztályba sorolták ideiglenesen a kereszteléseket.

2. Talajmechanikai feltárás utáni talajmechanikai (végleges) minősítés:

Ahol a talajmechanikai fúrások szerint lett értékelve I.-től III. fokozatig, hogy mely keresztelések veszélyesek.





A keresztelések minősítését a 10. ábra, a pontozások kiértékelésének minősítését a 11. ábra mutatja be.






10. ábra

Holt medrek minősítése [18: 1]

a, talajmechanikai feltárás nélküli morfológiai (ideiglenes) minősítés (VITUKI)

-  I. o. fokozottan veszélyes
-  II. o. fokozottan veszélyes
-  III. o. fokozottan veszélyes
-  IV. o. fokozottan veszélyes

b, talajmechanikai feltárás utáni talajmechanikai (végleges) minősítés

-  I. o. fokozottan veszélyes
-  II. o. fokozottan veszélyes
-  III. o. fokozottan veszélyes

11. ábra

Kereszteződések minősítése [18: 1]

A holtmeder-keresztezések az árvízvédelmi jelenségek kialakulásának egyik gyakori veszélyforrása. Ezek a medrek rendszerint valamilyen terepmélyedéssel kapcsolatosak, azonban nem minden terepi mélyvonulat jelenthet holt medret, valamint nem csak kizárólag holt medreknél alakulhat ki árvizes jelenség.

A Vízügyi Tudományos Kutató Intézet (VITUKI) 1980-as altalajokra vonatkozó kutatásai alapján a holt medrektől függetlenül számos nem kellő biztonsági tényezőjű (NKBT) töltésszakadásokat határoztak meg geoelektromos mérés/szondázás és talajmechanikai fúrások alapján.

Ezen szakaszok sajátossága, hogy a töltés altalajhibái túlzott vízáteresztő képességgel rendelkeznek, így állékonynak tekinthetők egy-egy árvíz esetén.

Árvízvédelmi töltésekbe az elmúlt időszakban számos beavatkozás történt (drén-szivárgók, megcsapoló kutak, fóliaszigetelések, résfalak, szádlemezerések) az árvizes jelenségek megakadályozására és egyben a töltések állékonyságának növelése érdekében.

Következtetések

A leiratban áttekintést adtam a Körös-vidék vízügyi múltjáról, ármentesítéséről, folyószabályozásairól és a jelenlegi árvízvédelmi rendszerek kiépítéséről.

Bemutattam az árvizek időszakában a védelmi képességet leginkább befolyásoló tényezőket, mind árvízvédelmi töltések szerkezeti hibáiból adódóan, mind holtmeder-keresztezesek, valamint NKBT-s szakaszok esetében.

Véleményem szerint az árvizes jelenségek jelentik a legnagyobb problémát egy-egy levonuló árvíz esetében, hiszen akár egy jelenségből adódó töltésszakadás a nem várható események között tartható számon, és éppen emiatt okozhatják a legnagyobb pusztítást egy-egy árvíz esetén. Ezért úgy gondolom, hogy a jövőben további kutatást igényel a jelenségek várható megjelenésének meghatározása, különösen a holtmedrek területének további részletes vizsgálatát tartom fontosnak talajmechanikai és geofizikai mérésekkel, szivárgáshidraulikai modellezési vizsgálatokkal egybekötve.

Hivatkozások

- [1] I. Pataky, „Katasztrófavédelem és honvédelem,” *Hadtudomány*, 15. évf. 4. sz., 2005. [Online]. Elérhető: http://mhtt.eu/hadtudomany/2005/4/2005_4_12.html (Letöltve: 2019. 10. 11.)
- [2] J. Padányi, „A Magyar Honvédség műszaki csapatainak lehetőségei és feladatai békeidőben a természeti- és civilizációs katasztrófák megelőzésében és a következmények felszámolásában,” Kandidátusi értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest, 1994., p. 130.
- [3] J. Padányi, „A NATO-tagság hatása a Magyar Honvédség szárazföldi csapatai műszaki támogatásának elméletére és gyakorlatára,” Doktori értekezés, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2007., p. 204.
- [4] J. Hornyacsek és L. Keszely, „A katonai erők, képességek alkalmazása katasztrófák esetén,” *Hadmérnök*, 8. évf. 2. sz., pp. 191–209., 2013. [Online]. Elérhető: www.hadmernok.hu/132_18_hornyacsekj_kl.pdf (Letöltve: 2019. 10. 11.)
- [5] L. Földi és L. Halász, „New tendencies in global climate change and their effects on the climate of Hungary,” *Hadmérnök*, 14. évf. 1. sz., pp. 99–107., 2019.
- [6] F. Glatz, „A víz a Kárpát-medencében,” *Ezredforduló*, 11. évf. 1. sz., p. 18–21., 2007.
- [7] L. Polgár, Z. Szappanos, Z. Kovács, M. Andó, J. Dabolcsi, D. Kovács, I. Vágás, L. Ligeti, J. Szilágyi, J. Major, M. Szabó és I. Balló, *Árvízvédelem, folyó- és tószabályozás, víziutak Magyarországon*. Budapest: Országos Vízügyi Hivatal, 1979. pp. 150–151.
- [8] Z. Zorkóczy, *Árvízvédelem*. Budapest: Országos Vízügyi Hivatal, 1987.
- [9] L. Nagy, *Árvízvédekezés a településeken*. Budapest: Innova Print, 2010.
- [10] „Magyar Királyság (1819–1869) Második katonai felmérés térképe, Gyula Város és környéke,” *mapire.eu*, [Online]. Elérhető: <https://mapire.eu/hu/map/second-survey-hungary/?layers=5&bbox=2318912.966664928%2C5866857.93854328%2C2422026.5178216305%2C5897432.74985735> (Letöltve: 2019. 10. 11.)

- [11] *A Közép-Tiszavidék Vízügyi múltja II.* Budapest: Vízügyi Történeti Füzetek, 1979. p. 40.
- [12] L. Szlávik, „A Tisza-völgy árvízvédelme és fejlesztése,” Földrajzi Konferencia, Szeged, 2001., p. 15.
- [13] L. Galli, *Az árvízvédelmi földművek állékonyságának vizsgálata.* Budapest: Országos Vízügyi Hivatal, 1976.
- [14] „Árvíz 2006. 04. 27. Gyoma – Kisörvető – Mezőtúr jelenségek,” Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság, 2006.
- [15] Árvízvédelmi tervek, Észlelt árvízi jelenségek 1970-től napjainkig, JEL-1201-III, Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság.
- [16] L. Szlávik, „Az 1980. évi Körös-völgyi árvíz és következményei,” *Körös-vidéki Hírlevél*, 20. évf. Ksz., p. 11., 2010.
- [17] „Magyar Királyság (1819–1869) Második katonai felmérés térkép és műholdas térkép 50–50%-os átlátszósággal egymásra halmozott térképe,” *mapire.eu*, [Online]. Elérhető: www.mapire.eu (Letöltve: 2019. 10. 11.)
- [18] Árvízvédelmi tervek, „Holtmeder keresztetések nyilvántartási terve, jelmagyarázat,” Körös-vidéki Vízügyi Igazgatóság.