

# SZOLNOKI ÁRAPASZTÓ CSATORNÁBAN VÉGZETT VÍZÜGYI ÉS ERDÉSZETI BEAVATKOZÁSOK HATÁSAINAK VIZSGÁLATA 2010. ÉVI ÉS 2013. ÉVI ÁRHULLÁMOK IDEJÉN

Ficzere András

*KÖTIVIZIG*

## **Elzmény**

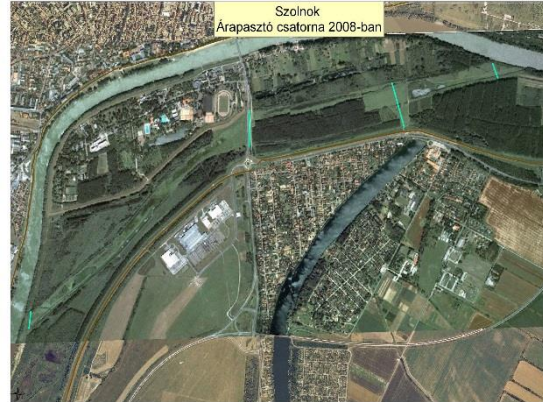
A Tisza folyó magyarországi szakaszának középső részén munkálkodom a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság szervezeti állományában. 2002 óta kísérem nyomon ezen vidék hullámtéri erdő állományainak fejlődését, bennük történő gazdálkodást, árhullámok erdő állományokra gyakorolt hatásait, illetve legújabb munkahelyem révén az erdő állományok ill. faállományok árvizekre gyakorolt hatásait. Abban az időszakban kezdtem, amikor a környezetemben élőkben még élénken éltek a 1998, 1999, 2000 és 2001. évi rendkívüli tiszai árvizek emléke, és vizsgálták azok kialakulásának okait. Munkám során számos tanulmánnyal kerültem kapcsolatba, melyek az árvizek kialakulásának vélt és valós okait vizsgálták, modelleket, kísérleteket, trendeket mutatott be, és beavatkozások irányát határozta meg. A szolnoki Vízügyi Igazgatóság élen járt az ún. Vásárhelyi Terv Továbbfejlesztése c. koncepció kidolgozásában, mely három alappilléren építette föl az árvízi biztonság megteremtésének célkitűzését: árhullámok csúcsainak irányított kivezetése (árapasztó tározók); árvízvédelmi művek kiépítése a jogszabályban előírt mértékre (töltések magassági és keresztmetszeti kiépítése), nagy vízi meder vízszállításának javítása (hullámtéri növényzetszabályozás, létesítmények létjogosultságának felülvizsgálata). A harmadik pillér beavatkozásainak fontos célterülete az erdő állomány, fás vegetáció, kiemelten a terepszint feletti 4-6 m magasságú része, mely az árhullámok idején az ún. nedvesített szelvényben található. Részletes tanulmány készült az egyes állományok vízkárelhárítási szempontokból legkedvezőbb hálózati kialakításra, nevelési beavatkozásokra, a nem gazdálkodási célú többlet feladatok kompenzációs kötelezettségeire.

A különböző hidraulikai modellekben a fás növényzetet (is) egy tényezővel a simasági együtthatóval jellemzik. Eltérő számított értékek léteznek a különböző növényi vegetációkra (mezőgazdasági kultúrákra több érték létezik), melyek közép-tiszai alkalmazhatóságát kétkedve fogadtam, továbbá szakmai viták során ezen értékre és fenntarthatóságukra (beavatkozásokkal elért eredmények hatékonysága és tartóssága) nem találtam mérési eredményeket. Több szakirodalmi hivatkozást találtam a Collana Verde ösorozat 70. füzetére a Nyárasok és egyéb növényzet hatása az árvizek levonulására Pó folyó középső szakaszának hullámterein, azonban hasonló tárgyú magyar vizsgálatokat nem.

Ez a szakmai hiányosság vezetett el odáig, hogy a szolnoki Tisza szakaszon vízáramlás, vízhozam mérésekben vegyek részt.

## Helyszín

A vízhozam méréseket a Tisza folyó 333,5 fkm és 337,5 fkm közötti folyószakaszon található f mederben és a hullámtéri területen végeztünk. Ezen hullámtéri területen a 2000. évi helyreállítások kapcsán ~300 m széles ún. árapasztó csatorna került kialakításra (nem prizmatikus meder), ahol lágyszárú és fásszárú vegetációk egyaránt megtalálhatóak, s karbantartottságát az árvízvédelmi szempontok is vezérlik. 5 db mér szelvényben végeztünk méréseket, melyek közül 1 szelvény a f mederben, 4 pedig a hullámtérben helyezkedett el (1-1 a felső és alsó torkolati szelvényben, 1 híd általi a szűkületben, 1 átlagos helyen). Szerencsére az adatgyűjtés szempontjából (szerencsétlenség a gazdálkodó szemszögéből), hogy 3 év alatt 3 olyan árhullám alakult ki a folyószakaszon, ami meghaladta a



III. fokú készültségi elrendelési szintet és más-más vegetációs időszakban jelentkezett. Az első mérést a 2010. évi nyári rendkívüli árhullám idején végeztük, a következőt 2010. decemberében, majd a harmadikat 2013. tavaszán. A szelvényekben megtalálható volt tereprendezéssel érintett övzátony, rendezetlen bokorfűzes övzátony, önvetényült fiatal faalakúfüzes, gyérített faalakú füzes, különböző korosztályú nemesnyárasok, kaszált és kaszálatlan rét. A mérési időszakok között eltelt időszakban - bár rövid volt - számos változás következett be, melyek hatását a mérési eredményekben is lehet érzékelni. Ezek a hatások parti övzátony visszabontás, cserjeirtás, gyérítés, cserjeszint eltávolítás, nyesés.

## Árhullámok és a mérési helyszínek összehasonlítása

### *2010. évi nyári árhullám*

A Közép Tiszán az árhullám fokozati szintet meghaladóan Szolnok térségében 2010. május 22 óra július 05 közötti időszakban vonult le (44 nap). Az árhullámot a Zsófia és Angéla névre keresztelt ciklonokból származó májusi csapadék váltotta ki, az árvíz kilombosodott növényi vegetációt talált. Tetőzési szint a szolnoki vízmérce (0 pont 78,78 m B.f.) alapján 954 cm, tetőzési vízhozam: 2 410 m<sup>3</sup>/s. Legmagasabb vízhozam: 2 430 m<sup>3</sup>/s (950 cm)

Az árapasztó csatorna torkolati szelvénye jelentős fa és cserjebanossággal bír; a 2000 év óta eltelt időszak jelentős övzátony fejlődést eredményezett; a rét vízborításos területén sor önvetényült faalakú füzes tenyészik; a csatornát kísérő faalakú füzes beavatkozás mentes; beavatkozás mentes középkorú nemesnyáras; sorközápolt, befejezéskorú fiatal nemesnyáras; a réten 1 m magasságú lágyszárú növényzet található.

### *2010/11. téli árhullám*

Az árhullámot decemberben hullott nagyobb mennyiségű csapadék váltotta ki. Az árhullám lombmentes időszakban érkezik. Fokozati szintet 2010. december 12 - 2011. január 28. közötti időszakban haladja meg (37 nap). Tetőzési szint a szolnoki vízmérce alapján 850 cm, tetőzési vízhozam: 1 900 m<sup>3</sup>/s. Legmagasabb vízhozam: 1980 m<sup>3</sup>/s (835 cm)

A torkolati szelvényekben az árhullám kialakulása előtt cserjeirtás és gyérítés történik, az övzátony egy részének terepszintig, egy részének terepszint alá történik a visszabontása, a réten

felnett faalakú füzes teljes kitermelése, árapasztó csatornát kísér füzes gyérítése és nyesése; nemes nyárasokban nem történt munkavégzés; rét kaszálása befejeződött.

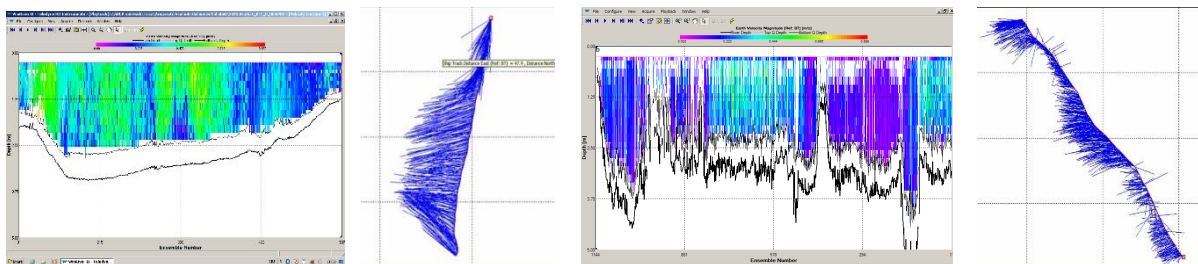
### 2013. tavaszi árhullám

Az árhullámot a tavaszi hóolvadás és csapadék együttes hatása váltotta ki. Az árhullám lombosodáskor jelenik meg a folyószakaszon. Fokozati szintet 2013. március 22 - 2013. május 6 közötti időszakban haladja meg (55 nap). Tetőzési szint a szolnoki vízmérce alapján 866 cm, vízhozam: 1 880 m<sup>3</sup>/s. Legmagasabb vízhozam: 1 900 m<sup>3</sup>/s ( 863 cm)

A felső torkolati szelvényben ismét cserjeirtás történt, de nem a teljes szélességben; a réten kitermelt füzes újra sarjadt, ~3-3,5 m magasságú a sarj; középkorú nemesnyáras téli gyérítése, és a cserjeszint megsemmisítése megtörtént; rét kaszált állapotú, a fiatal nemesnyáras alatt gyenge cserjeszint alakult ki, az alsó torkolati szelvényben cserjeirtás nem történt, becserjesedett a 2010. telén rendezett terület.

### Mérés

A vízhozam méréseket akusztikus Doppler elven működő ADCP mérőszerekkel (Rio Grande,) csónakból végeztük el. A mérés elsősorban térbeli sebességvektorok mérésére fejlesztették ki, azonban mederletapogatásra is alkalmas. Felként a vízáramlás és vízhozam mérés funkcióját használtuk ki. Az egyes mérési hibákból és a mederletapogatásból azonban a terepfelszín közeli sajátosságokra lehetett következtetni. A felmérés során rögzített sebesség nagyságokat a 1. ábra mutatja.



1. ábra 2013. 04. 26-án a Százlábú híd fölötti és a 2010. 06. 08-án a légvezeték környezetében történt mérés

A mérési eredményekből megállapítottuk az egyes térszíneken átáramló víz sebességét, áramlási irányát, melyből vízhozamot számoltunk, és a hullámtéri vízszállítás mértékét elemeztük eltérő időszakban. Az ábrán a lilás színtől a piros felé haladva emelkedik a vízsebesség.

Helység	Mérési szelvény helye:	2010.06.08				2010.12.28				2013.04.26			
		vízállás cm /Szolnok/	vízhozam m <sup>3</sup> /s	víztükör szél. m	Áradó / Apadó / Tetzés	vízállás cm /Szolnok/	vízhozam m <sup>3</sup> /s	víztükör szél. m	Áradó / Apadó / Tetzés	vízállás cm /Szolnok/	vízhozam m <sup>3</sup> /s	víztükör szél. m	Áradó / Apadó / Tetzés
Szolnok 335.4 fkm	f meder	897	1876	168,88	Áradó	837	1430	168,88	Apadó	851	1522,9	168,88	Apadó
	felső megnyitás		32,6	59,2			44,7	48,4			44,4	120,9	
	légvezeték környezete		261	333,7			206	333,7			198,9	333,7	
	Százlábú híd fölött		-				-				284,6	341,9	
	Százlábú híd alatt		314	262			290	262			283,4	262	
	alsó megnyitás		nem mérhet					91,3			110	57,7	

1. táblázat Mérési helyszínek és a mérési eredmények

Az általam bemutatott vízhozam mérési eredmények összehasonlításakor számos körülményt kell még figyelembe venni, mivel a következőket vonnánk le. A méréseket nem azonos vízállásnál és árhullám helyzetben tudtuk elvégezni. A mérési szelvény víztükörszélessége is változott az időszakok között, (jégpáncél, uszadékhalom, növényi vegetáció, karbantartottság). Az árvíz apadó ágán ugyanazon vízálláshoz tartozó vízhozam alacsonyabb, mint az áradó ágán.

Mindezek alapján a lombosodási állapotok szembetűnő különbségét a Százlábú híd alatti szelvényben lehet érzékelteni. A téli állapothoz képest a kora tavaszi állapot ~14 cm vízállás különbséget mutat, a nyári vegetáció idején pedig több mint 50 cm-rel magasabb vízállás hasonló vízhozamok mellett.

A beavatkozások hatását torkolati szelvényben lehet legjobban érzékelni. A felső megnyitási helyen az övzátony rendezés és a növényzet szabályozás azt eredményezte, hogy apadó ágán alacsonyabban és kisebb szelvényben nagyobb víztömeg vonult le. 3 év múlva a hullámtérre jellemző gyors növényi vegetáció fejlődése következtében azonban lecsökkent a vízszállítása a szelvénynek. Az alsó megnyitási helyen a 2010. évi karbantartási tevékenység jelentős eredményt hozott, azonban az elégtelen karbantartás 3 év alatt 40 %-kal csökkentette a szelvénybeli hatást.

Az eltérő árhullám időszak és vízállások kiküszöbölése érdekében az ezredfordulótól kialakult árhullámok áradó ágán kiragadtam egyes vízhozamokat, a téli-tavaszi-nyári állapot ebben az esetben is szembetűnő különbséget mutat, 30-50 cm vízszint különbséget.

2000		2006		2010 nyári		2010/11 téli		2013 tavaszi		megjegyzés
vízhozam (m <sup>3</sup> /s)	vízállás (cm)	vízhozam (m <sup>3</sup> /s)	vízállás (cm)	vízhozam (m <sup>3</sup> /s)	vízállás (cm)	vízhozam (m <sup>3</sup> /s)	vízállás (cm)	vízhozam (m <sup>3</sup> /s)	vízállás (cm)	
1880	833	1830	772	1920	840	1860	802	1880	856	
2012	865	1970	808	1970	862 és 879	1980	835	1900	863	második árhullám utolérte az első
2698	1019	2370	971	2430	950	1980	835	1900	863	legmagasabb vízhozam
2539-2487	1041	2280	1012	2410	954	1900	850	1880	866	tetzés

2. táblázat Egyes árhullámok vízállás - vízhozam adatai

Az ultrahangos mérő szer segítségével, mind a függőben, mind a vízszintesen változó áramlási viszonyokat lehetett mérni. A mérés során a víz alá került terepfelszíni élő növényzet, és a holt növényzet (karbantartások során keletkezett, el nem szállított) mérésihibákat, torzulásokat okoztak. A különböző növényi vegetációk hatásait jól szemléltetik szelvények áramlási képei. A három árvíz során ezen a folyószakaszon a vízfelszín esés 2,6 - 3,3 cm/km, mely mellett az alábbi vízsebességek alakultak ki az árapasztó csatorna különböző növényi vegetációiban.

növényi vegetációk	vízsebesség	
	nyári időszak	téli időszak
	m/s	
f meder	0,9-1,0	0,9-1,0
gyep	0,2 - 0,7	0,9
áporfás	0 - 0,1	0,1 - 0,2
fiatal fűzes	0 - 0,2	0,15 - 0,25
befejezett korú nemesnyáras	0,3 - 0,5	0,35 - 0,65
középkorú nemesnyáras	0,2 - 0,5	0,5 - 0,8

### Következtetések

Az árvizek hullámtérre történő kijutásának el segítése céljából kivitelezett övzátónyrendezés hatása csak rendszeres karbantartási tevékenység mellett fenntartható, a karbantartási munkák elmaradása esetén a hatás 2-3 éven belül jelentősen lecsökken.

Jól sarjadó fásszárúak esetében, a víz áramlásának biztosítása érdekében történő teljes letermelés nem hozza meg a kívánt hatást, mert 2-3 évenként meg kell ismételni, jelentős költség ráfordítás mellett. A hálózat kialakítás és a hálózat fokozatos bővítése eredményezhet hosszabb időtartamban tartós, árvízvédelmi szempontból kedvező hatást.

Fiatal sorközépsős nagy sortávolságú (4 m) erdőállomány esetén kedvező áramlási viszonyok alakultak ki. Ebben az állományban 3 év alatt - fenntartási munka nélkül - vízáramlás tekintetében jelentősebb romlás nem volt tapasztalható.

Középkorú nemesnyárasokban kedvező vízsebességek alakulnak ki, annak ellenére, hogy a cserjeszintjük sűrűnek tartott. A cserjék ~2/3 része a sorokban található és ~1/3 lelhető fel a sorok között. Számottevő javulás érhető el a cserjeszint eltávolításával, melynek hatása tartós maradhat, amennyiben a koronazáródás bontása nem történik meg.

Gyep esetében - bár a lágyszárú növényzet magassága 1-1,5 m magasságot elérheti júniusra - áramlási szempontból kedvező, mert növényzete elhajlik árvíz idején. Azonban ezen tulajdonság megőrzése rendszeres karbantartást igényel, különben a tiszai viszonyok esetében az invazív fa és cserjefélék gyorsan megtelepednek rajta és hirtelen lerontják a hatást.

A karbantartási munkálatok során keletkezett fásszárú biomaszát, avagy az erdőgazdálkodási tevékenység során keletkező vágástéri apadék megsemmisítése nagy fontossággal bír a szélköllepek és a vízszaki létesítmények környezetében. Árvíz idején megemelkedve és összegyülekezve torlásokot képezhet, mely áramlási akadályként gátolja a vízáramlást, létesítményeken fennakadva funkcióvesztést, tönkremenetelt okozhat.