

A BODROGZUGI ÁRTÉR FELSZÍNFEJLŐDÉSI TENDENCIÁI

SZABÓ JÓZSEF¹, VASS RÓBERT², PATAKNÉ FÉLEGYHÁZI ENIKŐ¹
és TÓTH CSABA¹

¹*Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Debreceni Egyetem, Pf. 9, 4032, Debrecen*

²*Turizmus és Földrajztudományi Intézet, Nyíregyházi Főiskola, 4400, Sóstói út 31/b, Nyíregyháza*
E-mail: szabo.jozsef@science.unideb.hu

Összefoglalás: A tanulmány a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszékén a Bodrogzugban több mint egy évtizede kezdett ártérfejlődési kutatásoknak az utóbb évek vizsgálati eredményeivel kiegészített és összegzett áttekintését adja. Mivel a Bodrogzugot alig érintették az Alföld más részein általános folyószabályozási és árvízvédelmi munkálatok, így ideális terület a csaknem természetes ártéri geomorfológiai folyamatok vizsgálatára. Az eredmények nemcsak a geomorfológia számára lehetnek hasznosak, hanem az árvízvédelem jövőbeni tervezését is segíthetik.

Kulcsszavak: ártér, övzátony, sarlólapos, ártéri lapály, fok, elhagyott meder, folyóhát

1. BEVEZETÉS

Amikor a 2000-es évek legelején a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszékén elhatároztuk, hogy a tanszéki munkatársak egy csoportjával kutatási csapatot alakítva bekapcsolódunk az alföldi folyókfelszínalakító, kiemelten ártérformáló tevékenységének az utóbbi két évtizedben hazánkban is fellendült kutatásaiba (lásd különösen Gábris 1986, Kiss et al. 2002, Schweitzer et al. 2002) kettős célt tűztünk magunk elé. Egyrészt részletesebb terepi vizsgálatokkal kívántunk hozzájárulni a folyók árterének múltbeli, s helyenként a jelenig tartó fejlődését analizáló vizsgálatok eredményeihez, s ezzel általános geomorfológiai kérdéseket elemezni, másrészt terjedelmes árterek – bennük a másfél évszázada létező hullámterek – gazdasági hasznosításának, helyenként pedig természetvédelmi kérdéseinek (perspektíváinak) a megválaszolásához.

Céljainkat elsősorban a Tisza két alföldi szakaszán kiválasztott mintaterületek (aSzamos torkolat feletti beregi ártérszakasz és a Bodrog torkolatához kapcsolódó Bodrogzug) vizsgálatával kívántuk elérni. Munkánkat segítette, hogy OTKA pályázatot sikerült elnyernünk (OTKA 68897, 2007–2011), kutatásaink legfőbb részeit annak keretében végeztük, s azokról valamint az előzetes vizsgálatokról és a folytatásban elért bodrogzugi eredményekről több publikációban számoltunk be (pl. Szabó et al. 2004a, 2004b, Félegyházi et al. 2004, Szabó et al. 2004, Vass et al. 2009, 2010, Szabó et al. 2011, 2012a, 2012b, 2013).

Ezek a tanulmányok felszínfejlődési, árvízvédelmi, tájökológiai, tájhasznosítási és tájvédelmi szempontokból mutatták be a kutatások eredményeit. Jelen tanulmányunkban a Bodrogzug fő ártéri formátípusai szerint foglaljuk össze a hosszabbtávú (elsősorban holocén-

beli) és rövidtávú (a 2008 júniusa óta lezajlott elöntések alapján végzett) fő geomorfológiai konklúzióinkat.

Mivel a Bodrogzug azon Tisza-menti tájegységek egyike, ahol a folyószabályozások idején és azóta alig történtek a terület (mintegy 45 km²) állapotát és az abban ható természeti folyamatokat befolyásoló társadalmi beavatkozások, így az különösen alkalmas volt a különböző ártéri formák és azok változásának felvételezésére. Az 1986-ban tájvédelmi körzettel nyilvánított ésnemzeti parki (Aggtelekei Nemzeti Park) kezelésben lévő Bodrogzug látványos ártéri felszintípusai és formái (elhagyott medrek, folyóhátak, fokok, *övezet-sarlólapos rendszerek*, *ártéri laposok*, *tagolatlan ártéri síkok*) közül az utóbbi három formatípusban végzett felvételeink eredményeit és következtetéseinket prezentáljuk. Következtetéseinket főleg az ártéri sekélyfúrások mintáinak elemzése alapján (hosszabb távú fejlődés) és a Tisza-bodrogi árhullámok hordalékfogókba került üledékeinek vizsgálatából (rövid távú fejlődés) vontuk le (részletesebben lásd Szabó et al. 2012b, 2013, Vass 2014).

2. EREDMÉNYEK

2.1. Hosszabb távú fejlődés

2.1.1. Övezet-sarlólapos rendszere



övezet-sarlólapos rendszer (1, 2)



ártéri laposok (3), tagolatlan ártéri felszínek (4)



1. ábra A dolgozatban tárgyalt ártéri formacsoportok példaterületei a Bodrogzugban (Az 1, 3, 4 légifelvételek a Bükk Nemzeti Park szíveségéből, a 2. kép a (Szabó J.) 2006 márciusában készült 596 cm-es vízállásnál)



2. ábra Sekélyfűrésok szemcseösszetéti diagramjai Bodrogszig különböző formátípusairól. Övzátontony – sarlólapos rendszerek: (1: a vissi Holt-Bodrog szomszédságában, 2: a Fekete-tó mellett, 3: a Lebúj-kanyar melletti Felső-legelőn - ez a Bodrog jobboldalán van és 4: a Bodrogszig D-i csúca közelében). Az egyes mintavételi helyek első szelvénye övzátontonyt, a második sarlólapost mutat. Ártéri laposok: (5: Nagy-Tökös-tónál, 6: Fehér-tónál 7: a Zalkodi-lapály). Tagolatlan ártéri síkok: (8: Favágószállás, 9: Nagy-tó, 10: Kerek-tó, 11: Bodrogszig)

A Bodrogszigben ennek az ártéri formaegyüttesnek (1. ábra a, b) különösen fejlett, látványos példái vannak. A 2. ábra az övzátontonyok és a sarlólaposok négy különböző helyzetű rendszerében (1: a vissi Holt-Bodrog szomszédságában, 2: a Fekete-tó mellett, 3: a Lebúj-kanyar melletti Felső-legelőn – ez a Bodrog jobboldalán van és 4: a Bodrogszig D-i csúca közelében – 1. ábra 1. és 2. képe) végzett fűrésok szemcseprofilját mutatja be, amelyeket e formaegyüttes fejlődésére vonatkozó megállapításaink szemléltetésére prezentálunk.

Valamennyi esetben megfigyelhető, hogy a fúrások talpánál feltárt folyóvízi homokanyagra egy jelentős vastagságú (150–80 cm) kettős tagozódású 70–90% iszap- és agyagtartalmú fedőüledék települt. A két réteg között nincs éles határ, fokozatos átmenet tapasztalható. A finom szemcséjű fedőréteg agyagtartalma a felszín alatt 20–80 cm között éri el a maximumát, – amely sok esetben meghaladja az 50%-ot – majd a frakció aránya fölfelé folyamatosan csökken. Az üledékek települése tehát hármastagozódású. Az agyagos üledékek felszín közeli durvulása a Beregi-sík hasonló mélységközű, – ott szubatlantikus korú – rétegeiben is megfigyelhető (Vass 2014). A jelenség hátterében feltételezhetően a Felső-Tiszát és mellékfolyóit (bele értve a Bodrogot is) érintő hidrológiai változások állnak. Ezek a változások elsősorban klimatikus eredetű lehetnek. A szárazabbá váló időszakban a mállási folyamatok lassulása miatt kevesebb agyagos üledék jutott a folyók vízrendszerébe.

Az egyes területeken belül a szomszédos övzátóny és a sarlólapos fedőüledékének vastagságában és szemcse összetételében is tapasztalhatóak eltérések:

- a *sarlólaposok* homokanyagán legalább 20–80 centiméterrel vastagabb iszapos-agyagosréteg található, mint a szomszédos övzátónyokon,
- a 25–85 cm-rel magasabb *övzátónyok* fedőrétege átlagosan 15–20%-kal kevesebb 0,02 mm alatti szemcsét tartalmaz.

Az eltérés oka, hogy az övzátónyokat kevesebbszer érte elöntés, és azok időtartama is rövidebb volt mint a sarlóaosokban. Ez adhat magyarázatot a sarlómedrek fedőüledékének magasabb agyagtartalmára is, mert a zárt negatív formákban az igen hosszú ülepedési idejű 0,002 mm alatti szemcsék is teljesen egészében lerakódhattak (Félégyházi et al 1999). Ebből következően az iszapos-agyagos réteg akkumulációját megelőzően a két forma (zátóny – lapos) szintkülönbsége nagyobb volt a mainál, tehát az általános feltöltődés mellett egy fokozatos szintbeli nivellálódás is történik.

2.1.2. Az ártéri lapályok üledékei

Az ártéri lapályok üledékeinek szemcseösszetétele az övzátónyos területekhez hasonlóan hármastagozódást mutat. A homokos rétegekre települő finom anyagban azonban a 0,002 mm alatti szemcsék aránya jóval 50% fölött van. Az agyagos réteg a megvizsgált ártéri lapályok esetében a Nagy-Tökös-tónál (2. ábra, 5. szelvény) 190–120 cm, a Fehér-tónál (2. ábra, 6. szelvény) 140–90 cm és a Zalkodi-lapály (2. ábra, 7. szelvény) 120–70 cm között helyezkedik el. Ezek a magas agyagtartalmú eltemetett szintek nézetünk szerint azonosak a Borsy Z. és kutatócsoportja által a Bodrogtónál több helyen is leírt réti agyaggal (Borsy et al. 1988). Az ártéri lapályok szelvényeinek szemcsediagramján látható finom fogazottság nagymértékben megegyezik, ami azonos üledék felhalmozódási feltételekre utal, ami a folyóhátakhoz közeli peremi helyzetükből adódhat.

Borsy et al. (1988) véleménye szerint a Bodrogtónál a 60–230 cm közötti eltemetett réti agyag szintek képződése az atlantikus fázisra tehető, míg a felszínen lévőké a szubatlantikusra. A Nagy-Tökös-tó (2. ábra 5. szelvény) 550–400 cm közötti fúrásszintjének pollenspektruma (Félégyházi 2008) a közép-európai atlantikus fázis nedvesebb időszakának klimax állapotú társulásaira jellemző. Ez a pollenspektrum jól beilleszthető a *Borsyék* által vizsgált bodrogtónál morotvák üledékeinek pollenspektrumába, amelyekből C¹⁴-es mérések is készültek (Borsy et al. 1989).

A bodrogtónál holt-medrek feltöltődési sebessége az atlantikus fázisban 0,5–0,8 mm év⁻¹-re tehető, míg a szubboreális fázisban átlagosan 0,8–1,3 mm év⁻¹ (Borsy et al. 1989, Félégyházi 2008). Ennek értelmében a Nagy-Tökös-tó 550–400 cm-es üledékének

felhalmozódása az atlantikus fázis elején mintegy 7500 BP évvel ezelőtt indult meg. A homokfrakció 390 cm-től való hirtelen megemelkedése feltehetően a Tisza atlantikus-szubboreálisfázisban bekövetkező irányváltásához köthető, amikor az közelebb került a Nagy-Tökös-tó területéhez. A jelentősebb homoktartalmú üledék lerakódása folyamán a lap területe klimatikus hatásokra többször kiszáradhatott, mivel a rétegsor a felszínig teljesen pollensteril. Így a 390–200 cm közötti réteg korára a bodrogsági morotvák szubboreálisban mért feltöltődési sebességéből tudunk következtetni, aminek értéke 0,9–1,3 mm év⁻¹ (Félegyházi 2008), a réteg tehát megközelítőleg 4500–2500 BP év között akkumulálódhatott. A 190–120 cm közötti rétiagyag kialakulása minden bizonnyal a szubboreálisfázis végére és a szubatatlantikusfázis elejére tehető, ebben az időben alakultak ki a Tisza és a Bodrog széles, 1–3 méter magas folyóhátjai, amelyeken már csak lassan áramló igen finomszemű anyagot szállító vizek jutottak át (Borsy. et al. 1988). A teljes 550 cm-es réteg átlagos felhalmozódási üteme 0,73 mm év⁻¹. Ezen belül az egyes rétegek akkumulációja eltérő sebességgel folyt. Az atlantikus fázis során 0,6 mm év⁻¹ volt a felhalmozódás, míg a szubboreálisban ennek duplája 1,27 mm év⁻¹. A réti agyag szint legalsó részétől a felszínig számított üledékréteg akkumulációs rátája 0,76 mm év⁻¹ volt. Ebből kiindulva a Fehér-tó és a Zalkodi-lapály ezzel azonos korú szintjei 0,56 és 0,48 mm év⁻¹ sebességgel halmozódtak fel.

2.1.3 Tagolatlan ártéri síkok

Geomorfológiai tekintetben a Bodrogság legnagyobb részét – mintegy mátrixot alkotva – lényegében formamentes, a korábban tárgyalt területtípusoknál kissé magasabb helyzetű, alluviális térszínek foglalják el. Ezeknél magasabban csak néhány, a keretező folyók menti folyóhát fekszik. A tagolatlan felszíneken végzett vizsgálatok eredményeit a 2. ábra fúrásszelvényei (8: Favágószállás, 9: Nagy-tó, 10: Kerek-tó, 11: Bodrogság nevű mintavevő helyek) reprezentálják. Ezek szerint a tagolatlan sík felszínek üledékképződése alapvetően hasonló jellegű volt, mint a fentebb tárgyalt területeken, de legkevésbé itt figyelhető meg a felszínközeli rétegek szemcseösszetételének hármastagozódása. A legfelső deciméterekben a mélyebben fekvőkhöz hasonló finomságú üledékek képződtek (képződnek). Ezt elsősorban azzal magyarázzuk, hogy a magas fekvés, és a folyómedrektől viszonylag tekintélyesebb távolság miatt ide mindig csak a legnagyobb áradások legmagasabb vízállásainak legfinomabb üledékei jutnak, és az utóbbi évtizedek nagy árhullámainak másutt valamelyest durvuló lerakódásai itt nem különülhetnek el.

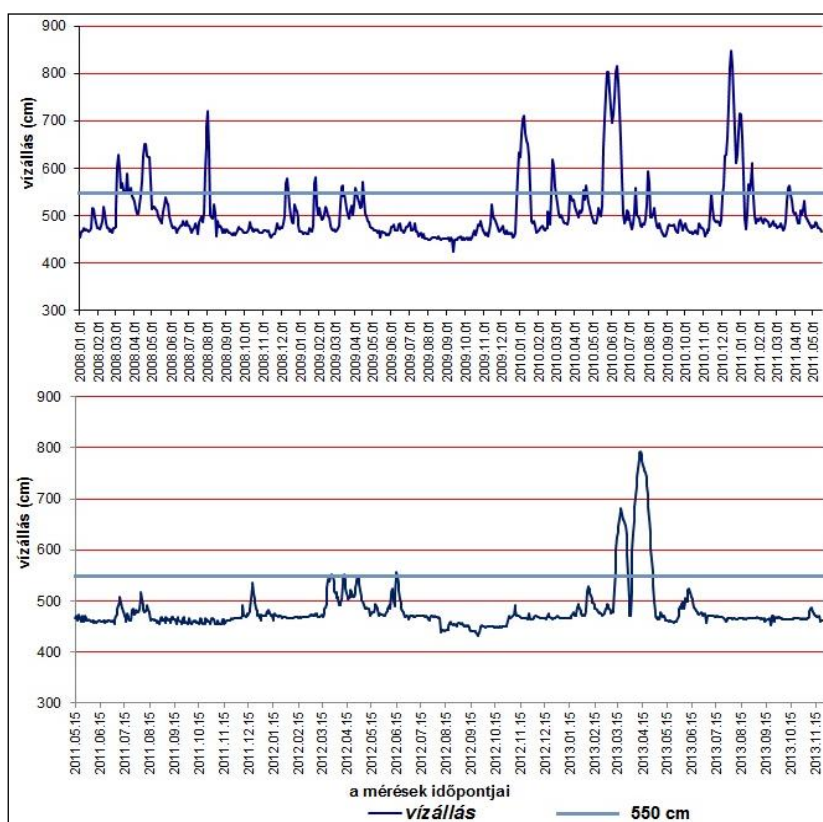
2.2. Rövid távú fejlődés

A rövid távú fejlődés alatt az utóbbi évek (2008–2013) tiszai és bodrogsági árhullámai által az ártérre lerakott üledékek mennyisége és minősége alapján felvázolható felszíni változásokat értjük. A jelzett időszakban a tokaji vízmércén (nullpont: 89,33 mBf.) 18 alkalommal összesen 181 napon lépte át a vízállás az 550 cm-t, aminek következtében a Bodrogság területének 94,83 m alatti része (több mint 50%-a) víz alá kerülhetett (Szabó et al. 2004). Az árvizek évenkénti számát, időtartamát és évszak szerinti megjelenését a 1. és 2. táblázat, ill. a 3. ábra mutatja. Az árhullámok elöntéseiből lerakódó üledéket a Bodrogság különböző típusú formáin (összesen 10 ponton) elhelyezett hordalékfogókban összegyűlt anyagok és azok extrapolálása alapján határoztuk meg. A hordalékot a felszín felett 10 és 40 cm magasságban csapdázó eszközök leírását és a befogott anyag konkrét mennyiségét valamint annak laboratóriumi vizsgálati eredményeit legrészletesebben lásd Vass Róbert doktori értekezésében

(Vass 2014). A vizsgált időszakban az árhullámok idején több-kevesebb rendszerességgel működő hordalékvizsgálatokból az alábbi fő következtetések vonhatók le.

1. táblázat A Bodrogzugban 2008.06–2013.12-ig levonuló árhullámok éves bontásban (Vass 2014)

Vízállás	550 cm felett		600 cm felett		700 cm felett		800 cm felett	
	alkalom	nap	alkalom	nap	alkalom	nap	alkalom	nap
2008	1	11	1	7	1	1	0	0
2009	5	39	1	17	1	3	0	0
2010	7	76	3	57	2	35	2	13
2011	2	12	0	0	0	0	0	0
2012	1	1	0	0	0	0	0	0
2013	2	43	2	37	1	16	0	0



3. ábra A Tisza vízállásainak időszora Tokajnál (2008.01.01–2013.11.15.) (Vass 2014)

Általánosságban a legutóbbi eredmények alapján is megerősíthető az a vizsgálatok elején már valószínűsített feltételezés, hogy a Bodrogzugban a rendszertelenül bekövetkező folyóvízi elöntésekből napjainkban is mérhető mennyiségű lerakódás képződik, és az ártér

formái ma is változnak, tehát a Bodrogyuzug döntő része aktív fluvialis hatásokat tükröző, geomorfológiailag „élő” terület.

- Egy-egy területen az árhullám-csoportok akkumulációs mértéke elsősorban nem az árvizek magasságával, illetve számával, hanem azok dinamikájával mutatott szoros kapcsolatot. Befolyásoló tényezőnek tekinthető az árhullám évszaka is. A tavaszi-nyári árhullámok idején a sűrűbb aljnövényzet szűrőhatása erőteljesebb, és azonos vízszint-emelkedési ütemnél kevesebb hordalék mozgására van lehetőség.
- Az egyes alkalmak során az alsó és felső fogókban mért felhalmozódás mennyisége egy kivételtől eltekintve mindig az alsókban volt nagyobb. A különbség mértéke akár nyolcszoros értéket is mutatott. Ez egyértelműen az árvizek hordaléktöménységének vertikális különbségét jelzi, de hozzájárulhat a felső fogók rövidebb ideig tartó vízborítása is.

2. táblázat 2008.06–2013.12. között a Bodrogyuzugban levonuló árvizek évszakos bontásban (Vass 2014)

Vízállás	550 cm felett (alkalom)	árhullámok átlagos hossza (nap)			
		550 cm felett	600 cm	700 cm	800 cm
Évszak					
tavaszi	8	6,7	3	1	-
nyári	5	7,4	2	2	1
ősz/téli	5	14,6	2	2	1

Ugyanez érvényes a minták mechanikai összetételére is, vagyis a legalacsonyabb, de a leggyorsabban emelkedő árvizeket követően rakódott le a legdurvább szemű hordalék, míg a lassan áradó, de akár 800 cm-es vízállást is meghaladó árvizek néhány esetben csak iszap és agyagfrakciójú hordalékot raknak le.

3.1.2. Övzátonyok–sarlólaposok rendszere

- A sarlólaposok akkumulációja minden területen felülmúlta az övzátonyokét, ami magyarázatot szolgáltat finomabb szemcséjű fedőrétegeknek vastagabb kifejlődésére is. Eredményeink tükrében kijelenthető, hogy a sarlómedrekbe érkező üledéktöbblet következtében a két forma jelenleg meglévő szintkülönbsége fokozatosan kiegyenlítődik, de ennek időtartama széles keretek között mozoghat attól függően, hogy a terület milyen távolságra fekszik a feltöltést végző folyótól.
- A leülepedő hordalék mechanikai összetétele a laposokban általában valamivel finomabbnak bizonyult, mint a zátonyokon.
- Bár a begyűjtött mintáknak csak egy részénél volt lehetőség a szemcseösszetétel meghatározására, de ezekben az esetekben a lerakódott üledék nem volt durvább, mint a sekélyfűrészek felszínközeli anyaga, ami további vizsgálatok hasonló eredményei esetén arra utalhat, hogy a legutóbbi áradások üledékeinél már nem folytatódik a fűrészeknél megfigyelt durvuló tendencia.

3.1.2. Ártéri lapályok

Az övzátony-sarlólapos rendszerek és az ártéri lapályok áradásokból befogott anyagainak eddigi vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a lerakódó üledék mennyisége csak az élő folyó közvetlen közelében (max néhány száz m) függ egyértelműen a távolságtól.

Ugyanez látható az üledékek mechanikai összetételének finomodását illetően is. A nagyobb tömegű és durvább üledék elsősorban az „élő” fokok térségében keletkezik.

3.1.3. Tagolatlan ártéri síkok

Az ártér felszín „mátrixát” jelentő teljesen sík felszíneken lehetett az árhullámok után a legkisebb (általában jelentéktelen) üledékmennyiségeket gyűjteni. Ezek a mai folyóktól többnyire a legjelentősebb távolságra lévő térszínek tehát rendkívül lassan akkumulálódnak, így az ártér egészének domborzati nivellálódási tendenciájára vonatkozó, más formacsoportokon kapott adatainkat az itt szerzett tapasztalatok is alátámasztják.

4. KONKLÚZIÓK

A Bodrogzugban több mint egy évtizede kezdett, és a lehetőségektől függően máig folytatott vizsgálataink azt mutatják, hogy az a határoló folyók időszakos árhullámaiból adódó elöntések révén ma is aktívan fejlődő ártéri terület, amely közel természetes állapota miatt hazánkban a síksági fluviális geomorfológiai fejlődés egyik legjobb példája. A Bodrogzugban jelenleg az ártéri formák különbségeinek nivellálódása (elmosódása) az általános fejlődési tendencia. Ez a folyamat szerves folytatása a sekélyfúrások elemzéséből megállapítható közelmúltbeli fejlődésnek, bár általános mértéke és jellege a meghatározó forma-típusokon különböző. Bár eddigi vizsgálataink már eddig is viszonylag egyértelmű következtetések levonására alkalmasak, azok továbbvitele nemcsak az itteni ártérfejlődés részletesebb feltárását teszi lehetővé, hanem az eredmények extrapolálásával az általános ártérfejlődési ismereteink gazdagításán túl az okszerű árvízvédelmi munkák jövőbeni helyes irányának kidolgozása is segíthető.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást a Tudományos Kutatási Alap (a 68897 számú pályázat keretében) támogatta. Vass Róbert publikációt megelőző kutatása a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- Borsy Z, Félégyházi E, Lóki J (1988) A Bodroglak természetföldrajzi viszonyai. In: Fejér A (szerk) Bodroglak, Ember – Táj – Mezőgazdaság, 1-90
- Borsy Z, Csongor É, Félégyházi E (1989) A Bodroglak kialakulása és vízhalozatának változásai. Alföldi Tanulmányok 13:65-83
- Félégyházi E, Szabó J, Szántó Zs, Tóth Cs (2004) Adalékok az Északkelet-Alföld pleisztocén végi holocén felszínfejlődéséhez újabb vizsgálatok alapján. II. Magyar Földrajzi Konferencia, Szeged, CD-ROM
- Gábris Gy (1986) Alföldi folyóink holocén vízhozamai. Alföldi Tanulmányok 10:35-52
- Kiss T, Sipos Gy, Fiala K (2002) Recens üledékfelhalmozódás sebességének vizsgálata az Alsó-Tiszán. Vízügyi Közlemények 84:456-467
- Schweitzer F, Nagy I, Alföldi L (2002) Jelenkori övzaton (parti gát) képződés és hullámtéri lerakódás a Középtisza térségében. Földrajzi Értesítő 51:257-278
- Szabó J, Lóki J, Szabó G, Szabó Sz, Konecsny K (2004a) A természetes folyóvízi felszínfejlődés geomorfológiai és ökológiai értékei felső-Tisza-vidéki mintaterületen. In: Dövényi Z, Schweitzer F (szerk) Táj és környezet, Budapest, 65-77

A bodrogzugi ártér felszínfejlődési tendenciái

- Szabó J, Lóki J, Szabó G, Szabó Sz, Konecsny K (2004b) GIS alapú geomorfológiai szempontú értékelés a Felső-Tisza vidéken. In: Füleky Gy (szerk) A táj változásai a Kárpát-medencében – Víz a tájban, Környezet-kímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő, 69-72
- Szabó Sz, Szabó G, Szabó J (2004) Digitális magasságmodellek és ürfelvételek alkalmazása geomorfológiai értékeléshez a Bodrogzug példáján. Digitális domborzatmodellezés használata a környezet- és mérnöktudományokban konferencia, CD
- Szabó J, Lóki J, Vass R, Szabó G (2011) Dilemmas in economic utilization, flood protection and ecological landscape protection in the Great Plain section of water network of the Tisza. *Adv Environ Res* 21:237-267
- Szabó J Vass R Tóth Cs (2012a) Examination of fluvial development on study areas of upper-Tisza region. *Carpath J Earth Environ Sci* 7:241-253
- Szabó J, Vass R, Tóth Cs, Matus G (2012b) Adalékok a Bodrogzug földtudományi értékvédelméhez. In: Farsang A, Mucsi L, Keveiné Bárány I (szerk) Táj – érték, lépték, változás, *GeoLitera*, Szeged, 189-196
- Szabó J, Vass R, Tóth Cs, Lóki J (2013) Ártérvizsgálatok egy magyarországi Felső-Tisza menti példaterületen. In: Frisnyák S, Gál A (szerk) Kárpát-medence: természet, társadalom, gazdaság. Nyíregyháza – Szerencs, 15-25
- Vass R, Szabó J, Tóth Cs (2009) Ártéri morfológia és akkumuláció kapcsolata felső-tiszai mintaterületeken. In: Kiss T (szerk) Természetföldrajzi folyamatok és formák. *Geográfus Doktoranduszok IX. Országos Konferenciájának Természetföldrajzos Tanulmányai*, Szeged, 1-11
- Vass R, Szabó G, Szabó J (2010): Hullámtéri feltöltődés vizsgálata geoinformatikai módszerekkel a Felső-Tisza vidékén. In: *Geoinformatika és domborzatmodellezés*. CD kiadvány, Miskolc, 1-10
- Vass R (2014) Ártérfejlődési vizsgálatok felső-tiszai mintaterületeken. PhD értekezés, kézirat, Debreceni Egyetem