

# A római-kori Brigetio településviszonyainak térinformatikai elemzése

Deák Márton<sup>1</sup>–Nagy Balázs<sup>2</sup>–Viczián István<sup>3</sup>

<sup>1</sup> PhD hallgató, ELTE TTK FFI Természetföldrajzi Tanszék, dmarton@elte.hu;

<sup>2</sup> egyetemi docens, ELTE TTK FFI Természetföldrajzi Tanszék, nagy.balazs@antarktika.hu;

<sup>3</sup> tudományos munkatárs, MTA CSFK FKI, viczian.istvan@csfk.mta.hu;

**Abstract:** Presents study aims to create a GIS analysis for the natural and antropogene environment for a Roman city in the area of Hungary, Brigetio. This very important city was a base for one of the Pannonian legions had to be defended from attacks, therefore the romans created an artificial lake (and later swamp), damming the Fényes-patak into an already inactive Danube-channel, creating a peninsula. Therefore the city had to be built where the town of Komárom and Szöny are today: to the highest regions of the peninsula.

## Bevezetés

Jelen cikk a római határvédelmi rendszer, a limes egy frekventált szakaszának GIS-alapú vizsgálatával foglalkozik. A kutatott terület Győr-Tatai-teraszvidék kistájhoz tartozik, itt állt Brigetio (Ószöny) legiotábora és Azaum/Odiavum (Almásfüzitő) segédcsapati tábora polgári településekkel, temetőkkel, ipari jellegű létesítményekkel (vízvezeték, fazekastelepek), őrtóronyokkal és egy menettáborral (BARKÓCZI L. 1944-51; BORHY L. 2006; BORHY L. et al. 2011; SZABÓ M. 2011; SZABÓ M.–VISY Zs 2011). A terület régóta a régészeti kutatások érdeklődésének középpontjában áll, de a római kori környezeti viszonyok rekonstruálásának kérdése csak az utóbbi évtizedben kapott nagyobb hangsúlyt. A geomorfológiai kutatások megmutatták, hogy a terület domborzati és vízrajzi adottságainak és az antropogén tájformáló hatásoknak alapvető szerepe volt a táborok és települések kialakulásában, életében és fejlődésében (HORVÁTH F.–VICZIÁN I. 2004; VICZIÁN I.–HORVÁTH F. 2006). Brigetio a Duna egyik szigetének magas ártéri szintjén (GÁBRIS GY. 1995; HORVÁTH A. 2000) épült. Ma északon Duna, délen egy elhagyott Duna meder határolja. A rómaiak jól kihasználták a földrajzi adottságokban rejlő védelmi lehetőségeket és egy, Azaumtól északra épített gáttal és a benne lévő zsilipekkel vissza tudták duzzasztani a medrekben lévő vizet. Elemzésünk központjában ez a felszín- és környezetalakító folyamat áll.

E vízszabályozási munkálatok hatásainak pontosabb rekonstruálását kitűzve – a korábbi környezettörténeti kutatásokat folytatva – részletes GIS elemzést és további terepi vizsgálatokat végeztünk a területen. Célunk volt a táborok és települések, ill. a vízrajzi, geomorfológiai adottságok kapcsolatának részletesebb feltárása.

Most legújabb térinformatikai eredményeinket mutatjuk be. Elemzéseinket elsősorban ArcGIS 10.0-s környezetben végeztük. A régészeti feltárások területi adatait az ELTE BTK Ókori Régészeti Tanszéke, valamint az MTA-ELTE Interdiszciplináris Régészettudományi Kutatócsoportja bocsátotta rendelkezésünkre

## **Brigetio története és a geomorfológiai viszonyok**

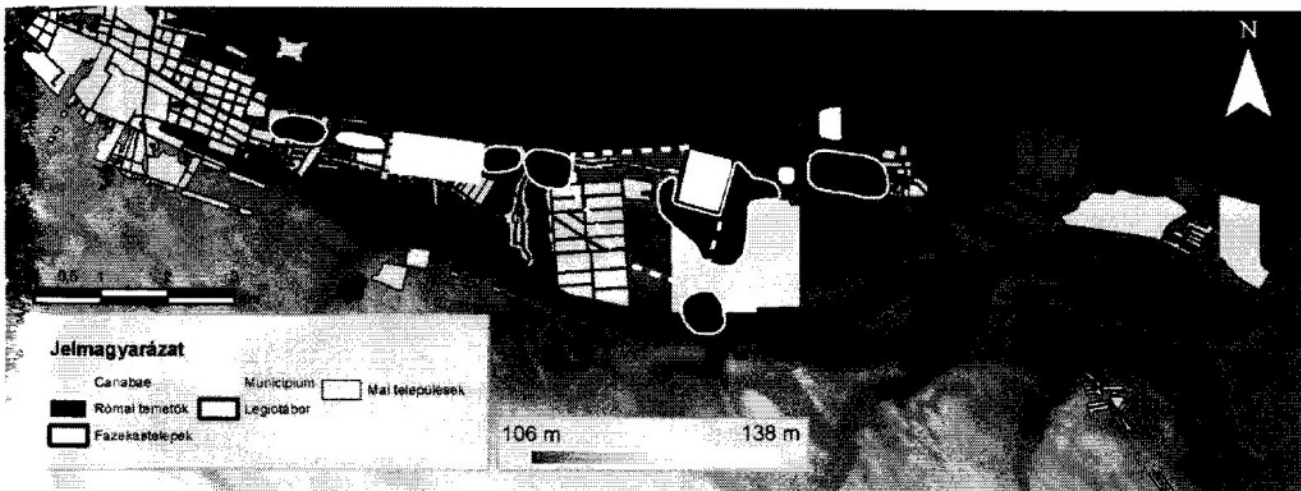
Brigetio településrendszere a Dunához közel, a folyó magasárterén, annak is a kiszélesedő folyóhátjain, ill. ezek maradványain létesült a Kr. u. 1. század közepétől kezdődően. Fénykorát a Kr. u. 3. század elején élte, ám ezt követően fokozatos hanyatlásnak indult. A lakosság nagyobb részben elmenekült, kisebb részben a *legiotábor* közvetlen közelében, majd azon belülre húzódott vissza (BARKÓCZI L. 1944-51; BORHY L. 2006). A Kr. u. 5-6. századból még szórványosan hun és longobárd kori tárgyak ismertek a területről, de a település kontinuitására nincs régészeti adat (KISS A. 1981; BORHY L. 2011).

Mindez geomorfológiai és hidrográfiai tényezőkkel magyarázható. A korai neolitikum idején (az atlanti klímafázis elején) befejeződött utolsó terasz kivésődést követően a térség benépesülése még igen sokáig váratott magára. A magas ártér anyagának felhalmozódása az atlantikum végére és a szubboreális első felére tehető, majd a szubboreális fázis utolsó harmadában zajlott a magas ártér képződése (GÁBRIS GY. 1995, 1997; HORVÁTH A. 2000, 2002). Ekkorra, a késő bronzkor végére datálható a Brigetiónak később helyet adó szigettől délre fekvő mederág kialakulása is, ám a brigetiói térségből semmi nem utal a lakhatóságra. A szubboreális fázis legvégén, a kora vaskor során megemelkedő árvízszintek a korábbi településeket magasabbra kényszerítették: új bevágódás kezdődött (HORVÁTH A. 2002), és ekkorra tehető a vizsgált „brigetiói-sziget” északi peremén a folyóbevéődés, ill. a folyóhátépítés, valamint a szigettől délre fotó ág inaktívvá válása, nyugati kezdetének malágy-jellegű betömődése. Az atlantikum végi és szubboreális üledékekből álló korábbi sziget benépesülése tehát csak ezt követően indulhatott meg: a szubatlantikum legelején (a késő vaskor végén, ill. a római császárkor első két századában) a közvetlen Duna-melléki folyóhátak már lakhatóak voltak, csökkenő vízszint vált uralkodóvá, amit az ekkori, dunaparti telepek gyorsan növekvő száma is mutat. Maga a Brigetio településrendszere tehát már nem szigeten épült ki, az egykori szigetet délről határoló ős-Duna ág – a malágyrészén és a folyóhátak között átjutó árvizek hatására – már feltöltődőben volt (fúrás és feltárásadataink szerint a medermélység 2/3-át ekkor már ártéri üledék töltötte ki, s az ágon átvezető római út alapozása erre települt). A rómaiak többcélú gátépítése, s a meder

szabályozott, duzzasztott vízzel történő elárasztása pedig az egykori Duna-ág feltöltődésének antropogén fejezetét nyitotta meg.

E meder a kutatások szerint (DEÁK A. A.1995; VICZIÁN I.–HORVÁTH F. 2006) a római korban és azt követően egészen 1747-ig tavas vagy mocsaras terület volt. Mikovinyi ekkor rombolta le a mai almásfüzitői vasútállomástól keletre, a mai Fényes-patakon áthaladó vasúti híd helyén állt római kori, töltésbe lévő, kváderkövekből épült, kettős kifolyójú zsilipet. A római gát a limes úttöltése volt, ma a Tata–Komárom vasútvonal megy a római töltésen. A zsilipekkel felduzzasztott víz északra, a Fényes-patak széles völgytalpán elterülve egész Tataig egy tavas-mocsaras területet alkotott, nyugati irányban pedig a "brigetioi-sziget"-től délre húzódó újholocén Duna-medret töltötte ki. Az így létrejött tó vagy mocsár természetes védelmet nyújtott a római táboroknak és településeknek. A rómaiak elvonulása után azonban a kezelés nélküli gát és zsilipek, valamint a medren átfutó, alapozott római út erős mocsarasodáshoz vezetett, olyannyira, hogy ma – a Brigetio déli elérhetőségét egykoron lehetővé tevő - a medren átvezető római út 70-100 cm mélyen, mederkitöltő ártéri üledék alatt húzódik. E mocsarasodó-feltöltődő, de átjárhatatlan terep másfél ezer évig megakadályozta a vidék újbóli benépesülését.

Az 1. ábrán látható, hogy az egykori Brigetio helyére települt a mai Komárom (Szöny) és Szöny (Ószöny), minden bizonnyal kihasználva ugyanazon domborzati helyzet előnyeit, amiért a rómaiak is ezt a területet választották.



1. ábra Brigetio és a mai települések helyzeti viszonya

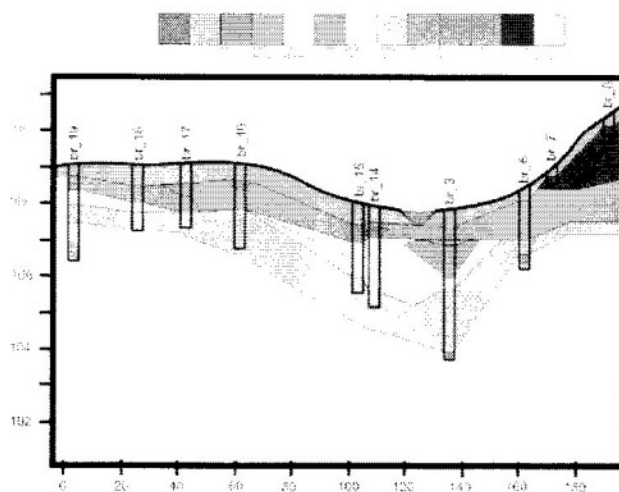
## A mocsár vagy tó térképi ábrázolásai

A Tata, Dunaalmás és Komárom közti hatalmas vizes terület létét számos leírás és térképi ábrázolás is megerősíti ellenére a római korról foglalkozó régészeti irodalom szinte nem is tesz említést léteiről és kialakulásának emberi tényezőiről. Mária Terézia 1746-ban Mikovony

Sámuel bízta meg a mocsár lecsapolásával és a terület vízmentesítésével, hogy értékes mezőgazdasági területeket nyerjenek. Mikoviny részletes térképeket készített a területről és a zsilipekről (DEÁK A. A. 1995), a legismertebb az 1747-ben készült térképe (MOL Kamarai S11 No 290), de e mellett más térképei is fennmaradtak a területről részletes leírást közöl a mocsárról, a külföldi utazók közül Marsigli (1726) és Pococke (1740) térképeit és leírását kell kiemelni. A mocsarat ábrázoló egyéb térképművek közül Priorato (1672) térképe a legkifejezőbb, de rajtuk kívül sok helyi, megye és ország-térképen szerepel még a mocsár. A régi térképek sokat elárulnak a mocsár 18. századi kiterjedéséről, de a római kori környezeti viszonyok térinformatikai rekonstrukciójakor figyelembe kell vennünk, a római kort követő feltöltődést és más természeti és emberi hatásokat is.

## A település helyzetének térinformatikai vizsgálata

Az elemzés során több különböző információforrásra támaszkodtunk. A római-kori állapotot mutató domborzatmodell elkészítéséhez a terület EOVSzelvényeinek a szintvonalait vettük alapul, amelyet terepi fúrásokra és üledékvizsgálatokra alapozva, az üledékek vastagságától függően később helyenként több méterrel korrigáltunk (2. ábra). Így létrehoztunk három különböző domborzatmodellt, amelyek a terület domborzatát különböző fejlődési szakaszokban mutatják: egy a mai állapotot tükrözi - a mai olajfinomítótól délre található paleomeder, amelyben jelenleg az Szőny-Füzitői-csatorna húzódik, valamint a Fényes-patak-völgye ezen található a leginkább feltöltött állapotban, de láthatók a XX. században kialakított almásfüzitői vörösiszap-tározók is. A második a rómaiak által hátrahagyott, azaz a visszaduzzasztás hatására lerakódott, elsősorban tavi és mocsári üledékekkel feltöltött domborzati viszonyokat mutatja, ahol az eredeti tavi üledékre már további homok és agyag is települt. A harmadik időben a legrégebbi állapotot mutatja. Ezen a legmélyebb a délre található elhagyott meder (helyenként akár 4 m-rel mélyebb a mai állapotnál), hiszen itt még nem készült el a később valószínűleg gátként funkcionáló töltés az út számára, ezért az Ős-Duna kavicsos, kisebb részben medre van legfelül.



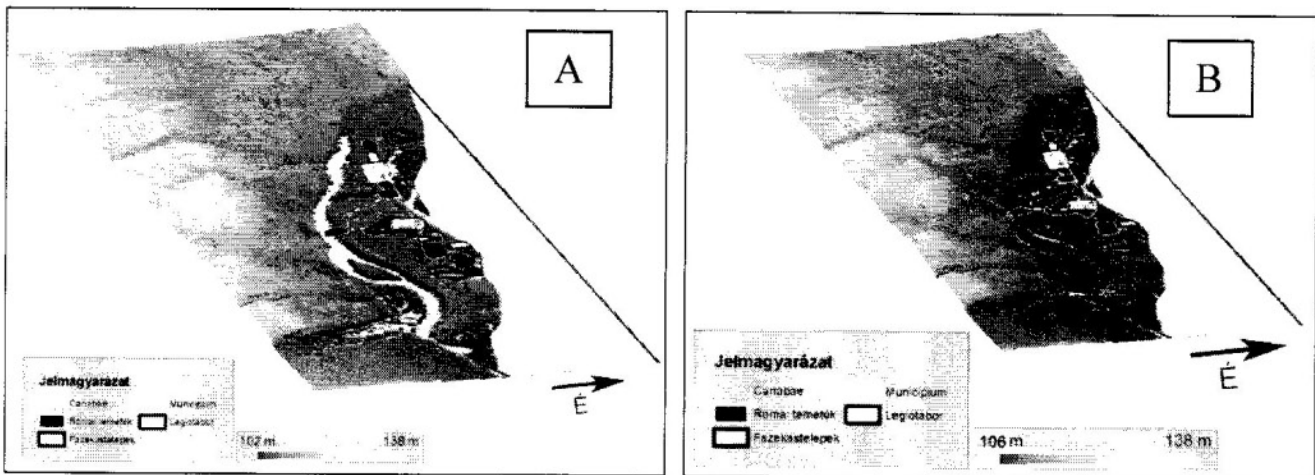
2. ábra A fúrások alapján készített mederkeresztmetszet



A domborzatmodellek elkészítéséhez az 1975-ös, a területet lefedő EOTR szelvények (74-313, 74-314, 74-323, 74-331, 74-332, 74-333, 74-341) szintvonalait használtuk fel. Az így készült polyline adatokat pontokká konvertáltuk és felvettük több tavat („lake polygon”) is – ebbe a kategóriába nem csak mesterséges és természetes tavak, hanem az almásfüzítői vörösiszap-tározók is beletartoznak.

A fenti, már pontszerű adatokat az ArcGIS „Topo to raster” tool-jának segítségével raszteres állománnyá interpoláltuk. Mivel a „Topo to raster,” iteratív, véges különbség interpolációt alkalmaz, az eredményül kapott domborzatmodell hidrológiailag korrektnek tekinthető (PERALVO M. 2004). Ezt később korrigáltuk az általunk mért fúrási adatokkal, majd az utólag felhalmozódott üledékekre – azok vastagságát elsődleges attribútumként véve – polygonokat építettünk, majd a korábban létrehozott, pontszerű, magassági adatokat tartalmazó vektoros állományokból levontuk az üledékek feltételezett vastagságát tartalmazó polygon értékeit, illetve a később épült mesterséges objektumokat (vörösiszap-tározók, újkori erődök köré húzott sáncok) is eltávolítottuk. Az így készült három domborzatmodell mindegyikét felhasználtuk elöntés-térképek létrehozására, azt vizsgálva, hogy pontosan milyen helyzetet foglalhatott el Brigetio a félszigetté alakított területen. Jelen cikkben elsősorban a legelső, rómaiak által talált, illetve átalakított, valamint a jelenlegi állapotot vettük alapul.

### Hidrológiai modellezés



3. ábra Elöntésviszonyok a római-kori (A) és a mai (B) domborzati állapotra

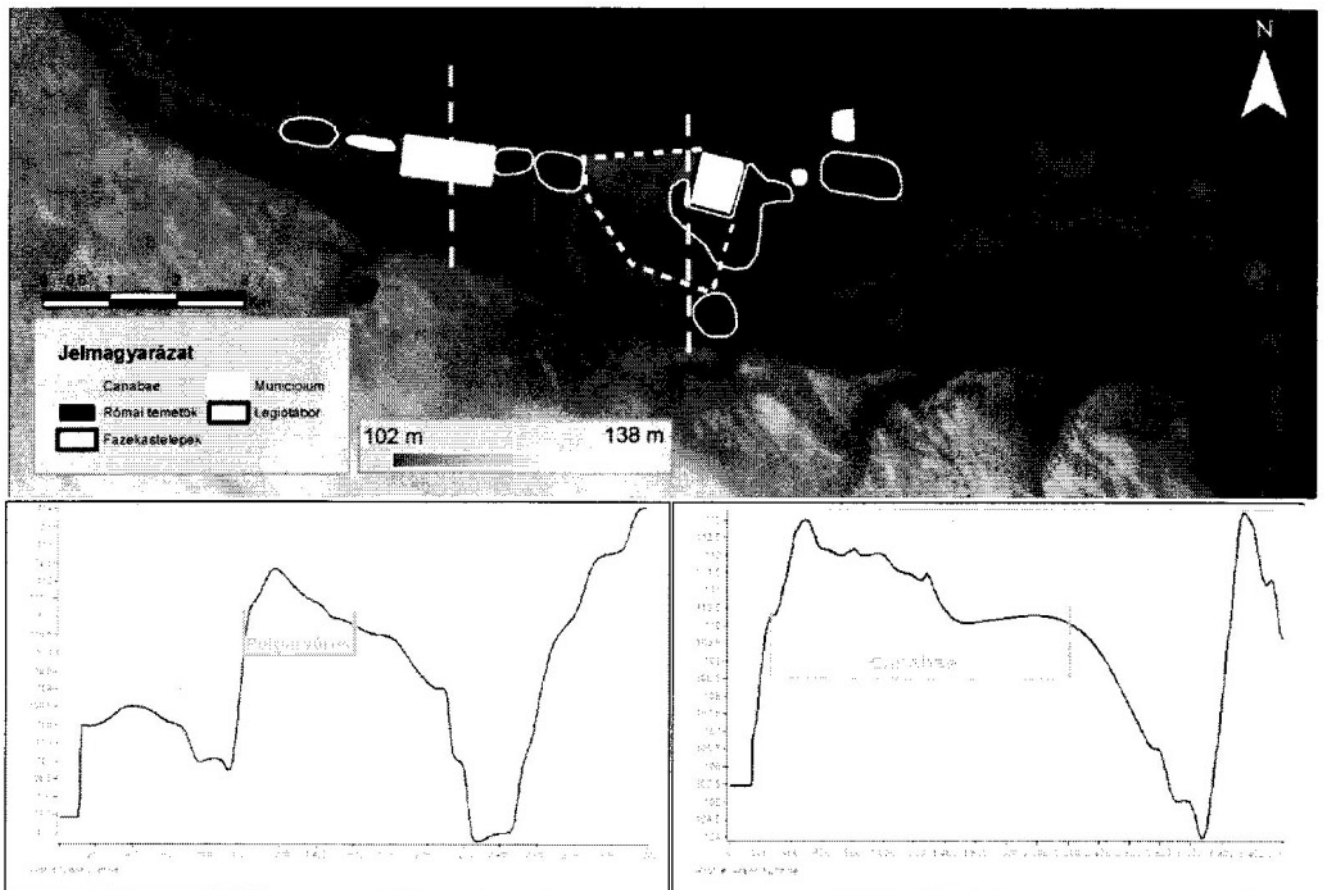
A Duna jelenlegi, komáromi kb. 104 mBf-es középvízszintje alapján létrehozott, a római korra jellemző domborzati viszonyokra szerkesztett elöntés-térképen (3/a. ábra) jól látható, hogy a Brigetiotól délre található Ó-Duna-meder valóban egységes vízfelület kellett, hogy legyen, természetes védművet képezve az esetlegesen délről érkező támadások ellen. Az itt található vízmélység a visszaduzzasztáskor elérhette akár az 3,5-4 m-es

mélységet is – ez a szerkesztett vízszint és a domborzat legnagyobb különbsége. Ezen vezették keresztül azt a töltést, amin a városba vezető út is található volt.

Brigetio elhagyása után a meder folyamatosan feltöltődött, míg Mikoviny le nem csapoltatta, létrehozva a jelenlegi domborzati képet. Mai domborzatra számolva ugyanezen (104 m-es) tengerszint feletti magasságon a víz nem éri el a felhagyott medret – ez jól látható a 3/b. ábrán is, illetve a Fényes-patak-völgye is száraz marad.

## A város domborzati helyzete

A 4. ábrán látható két keresztmetszeten jól látható, hogy mind a polgárváros, mind a *canabae* a félsziget legmagasabb részén helyezkedett el, védelmet élvezve így az akár több méteres árvizek és az esetleges a támadások ellen. Mindkettő hozzávetőlegesen 110 – 111 m-es tengerszint feletti magasságon húzódott, pontos mérnöki tervezésről tanúbizonyságot téve.



4. ábra Két domborzati keresztmetszet a polgárváros és a *canabae* helyzetét mutatva

## Összefoglalás/további kutatási lehetőségek

Térinformatikai oldalról további kutatási lehetőségként elsősorban a domborzatmodellek további pontosítását lehet megemlíteni. Ez főként

további terepi vizsgálatokkal, fúrásokkal, a tavi és mocsári üledékrétegek pontos feltérképezésével lenne lehetséges.

Ugyancsak növelné a vizsgálatok hatékonyságát, ha az EOV térképek helyett más adatforrásokra is támaszkodhatnánk. Elsősorban a vegetációs időszakon kívül végzett lézerszkenneres (légi vagy földi) mérések segítségével pontosan kirajzolhatóvá válna többek között a pontos feltételezett meder is.

## Irodalom

- BARKÓCZI L.*, (1944-51): Brigetio. Dissertationes Pannonicae Ser. 2, No. 22, Budapest.
- BORHY, L.* (2006): Brigetio/Komárom-szőny, Komárno. In: Humer, F. (hrsg.), Legionsadler und Druidenstab. Vom Legionslager zur Donaumetropole. Textband, Carnuntum-Wien. pp. 152-153.
- BORHY, L.* (2011): Das Legionslager *Brigetio* und sein ziviles und militärisches Umfeld in der Spätantike. In: (hrsg. Konrad, M. – Witschel, Ch.) Römische Legionslager in den Rhein – und Donauprovinzen – Nuclei spätantik-frühmittelalterlichen Lebens? München. pp. 533-547.
- BORHY, L. – BARTUS, D. – CZAJLIK, Z. – RUPNIK, L. – SZÁMADÓ, E.* (2011): Tábor – város a Duna mellett. Brigetio (Komárom/Szőny) – Fortress/City next to the Danube. In: Visy Zs. (szerk.), Rómaiak a Dunánál. A Ripa Pannonica Magyarországon mint világörökségi helyszín. – Romans on the Danube. The Ripa Pannonica in Hungary as a World Heritage Site. Pécs. pp. 42-51.
- DEÁK A. A.* (1995): Mikoviny Sámuel és a Tata környéki „posványságok” lecsapolása. – Hidrológiai Közlöny 75/5. pp. 289–294.
- DEÁK A. A.* (2006): Térképek a félhold árnyékából. DVD, Duna Múzeum, Esztergom
- GÁBRIS GY.* (1995): A paleohidrológiai kutatások újabb eredményei – Földrajzi értesítő, 44. pp. 101-109.
- GÁBRIS GY.* (1997): Gondolatok a folyóteraszokról – Földrajzi Közlemények – 45. pp. 3-16.
- HORVÁTH A.* (2000): Hazai újholocén klíma és környezetváltozások vizsgálata régészeti adatok segítségével – Földrajzi Közlemények 48. pp. 149-158.
- HORVÁTH A.* (2002): Újholocén klíma- és folyóvízi környezetváltozások vizsgálata hazai régészeti adatok segítségével  
[http://geogr.elte.hu/PHD\\_konferencia\\_ELTE\\_2002/doktori\\_konferencia\\_a\\_nyagai\\_2002/horvathaniko.pdf](http://geogr.elte.hu/PHD_konferencia_ELTE_2002/doktori_konferencia_a_nyagai_2002/horvathaniko.pdf)
- HORVÁTH F. – VICZIÁN I.* (2004): Brigetio (Ószöny) – Azaum (Almásfüzitő) limesszakaszának római kori emlékei a terület geomorfológiai viszonyainak tükrében. – In: FÜLEKI GY. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében, Víz a tájban. – Környezetkímélő Agrokémiáért Alapítvány, Gödöllő, pp. 223–227.
- KISS, A.* (1981): Funde aus dem 5.-6. Jahrhundert im Gebiet von Brigetio (V-VI. századi leletek Brigetio területéről). Folia Archaeologica 32, pp. 191- 210.

- PÉCSI M.* (1959): A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaktana. – Földr. Monográfiák, 3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 345 p.
- PERALVO, M.* (2004): Influence of DEM interpolation methods in Drainage Analysis, Report, University of Texas at Austin  
<http://www.crrw.utexas.edu/gis/gishydro04/Introduction/TermProjects/Peralvo.pdf>
- PÓCZY K.* (1980): Közművek a római kori Magyarországon. – Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 92–96.
- SZABÓ, M.* (2011): Élet a hadsereg árnyékában – Life in the shadow of the army. In: Visy Zs (szerk.), Rómaiak a Dunánál. A Ripa Pannonica Magyarországon mint világörökségi helyszín. Pécs. pp. 89-93.
- SZABÓ, M.–VISY, ZS.* (2011): Menettáborok Brigetio környékén – Marching camps in the vicinity of Brigetio. In: Visy, Zs. – Szabó, M. – Priskin, A. – Lóki, R. (ed.), A Danube limes program régészeti kutatásai 2008- 2011 között. Jelentés a Danube Limes Unesco World Heritage Site pályázat keretében a PTE BTK Régészet Tanszékének kutatócsoportja által végzett kutatásokról Pécs, pp. 107-112.
- VICZIÁN I.* (2004): Az almásfüzitői vörösiszap-zagytározók környezet-geomorfológiai viszonyai. Földrajzi Értesítő 2004. 53. 1–2. pp. 85–92.
- VICZIÁN I.* (2009): Az ember környezetformáló tevékenységének történeti változásai a Komárom–Esztergomi-síkság és a Nyugati-Gerecse területén – doktori (PhD) értekezés, PTE TTK, Kézirat, 129 p.
- VICZIÁN I.* (2010): Az ember és a környezet kölcsönhatásának vizsgálata régi térképek segítségével a Tata, Komárom és Dunaalmás közötti területen – In: Görcs N. L. – Pirisi G. (szerk.) Tér - Táalentum - Tanítványok II., ID Research Kft./Publikon, Pécs, pp. 93-106.
- VICZIÁN I.–HORVÁTH F.* (2006): A tatai mocsarak a római korban és Mikoviny Sámuel lecsapoló munkája. Földrajzi Értesítő 55. 3–4. pp. 257–272.