

# A település és a domborzat viszonyának geoinformatikai alapú vizsgálata Bátán

Józsa Edina

## Absztrakt

A domborzat, mint természeti tényező szerepe a települések fejlődésében régóta kutatott probléma – Bába környékét is több ilyen vizsgálatba vonták már be. A választott kisebb téregységre fókuszálva azonban pontosabb, részletesebb elemzés volt elvégezhető, valamint a geoinformatikai alapú értékelések útján vizuális és numerikus bizonyítékok is feltárhatóak voltak a kérdéskörben. A domborzat leképezésére létrehozott digitális domborzatmodell valamint a település alaprajzának és a Duna medrének változását bemutató térképsorozat segítségével a településfejlődés és a domborzat kapcsolatára sikerült rávilágítani. A történelmi változások és a térség domborzati viszonyainak vizsgálata feltárta, hogy korábban milyen pozitív hatások, napjainkban milyen kezelendő problémák következnek a felszíni sajátosságokból.

## Bevezetés

A különböző település-definíciókban rendszerint visszatérő gondolat a települések és az őket körülvevő táj vagy természeti környezet közötti rendkívül szoros kapcsolat megállapítása (MENDÖL T. 1963, TÓTH J. 1981). A topográfiai és forgalmi fekvésből (RATZEL, F. 1887) származó előnyök – vagyis a helyi és helyzeti energiák –, illetve hátrányok már a korai kutatások szerint (CHOLNOKY J. 1915, 1928, FODOR F. 1924, 1930, TELEKI P. 1936) is nagy hatással bírnak a települések életére.

Az elmúlt 15 évben – e gondolattól indítva – újra reneszánszát éli hazánkban ez a kutatási irányzat. A természeti viszonyok településfejlődésre gyakorolt hatásának vizsgálata mind általános értelemben, mind esettanulmányokban megjelenik (GYENIZSE P. – LOVÁSZ GY. 1996; WILHELM Z. 1997, 1998, 2001; NAGYVÁRADY L. 1998, 1999; GYENIZSE P. – KOVÁCS B. 1999; GYENIZSE P. 2000, 2005; ELEKES T. 2000). E hatás modern, geoinformatikai (GIS) alapú vizsgálata az elmúlt évtizedben több településen, területen hozott új tudományos eredményeket (SZILASSI P. – KISS R. 2001, SZILASSI P. 2003, GYENIZSE P. et al. 2008, GYENIZSE P. 2009, BALASSA B. et al. 2009, TÓTH Cs. – NOVÁK T. 2010).

A GIS alapú domborzatelemzés során numerikusan (különböző lejtőkategóriák, kitettségek kiterjedése) és vizuálisan (színfokozatos térképek, domborzati keresztmetszetek) is vizsgálhatóak a felszín sajátosságai. Emellett a térség geomorfológiai viszonyait tekintve a DDM alkalmazható a PÉCSI M. (1959, 1967, 1991) által megállapított különböző tengerszint feletti magasságú alacsony és magas ártér, illetve I. terasz sárközi „vezérszintek” elkülönítésére. A geoinformatikai úton, térképek és szakirodalmak együttes vizsgálata alapján végzett településfejlődési és meder-változási kutatások megalapozott eredményekre vezethetnek, amelyeket a tematikus térképeken sokkal áttekinthetőbb formában lehet bemutatni, mint hosszú szöveges magyarázatokkal.

## A vizsgálati terület leírása

Bába község (1851 fő<sup>1</sup>) Tolna megye legdélebbi települése, melyet általában a Sárköz néprajzi kistájhoz és a sárközi falvakhoz sorolnak (PATAKI J. 1954, ANDRÁSFALVY B. 2007). Természetföldrajzi szempontból azonban két eltérő jellegű kistáj találkozásánál fekszik: a Duna menti síkság részét képező Tolnai-Sárköz, és a Tolna-Baranyai dombsághoz tartozó Dél-Baranyai-dombság éles szintkülönbséggel válik el egymástól (1. ábra).

---

<sup>1</sup> Bába község 2012. február 29-én tartott közmeghallgatásáról készült jegyzőkönyve: „Bába állandó lakossága 2011. 12. 31-én 1851 fő.”



*I. ábra.* A bátai Öreg-hegy előterében a faluval (fotó: Józsa E. 2012)

A Dél-Baranyai-dombságból Tolna megye DK-i részéhez tartozik a bátai Öreg-hegy és Csóka-hegy. A dombsági terület aljzatában egy mezozoós szigetrög húzódik, mely rokonságot mutat a vár(i)pusztai mészkővel. A bátai anizusi rétegeket napjainkra mesterségesen eltemették, a kőzetek csak törmelékben jelennek meg a felszínen. A rétegekről nyert adatok szerint a feltárás egy DNy-i mészkő és egy ÉK-i dolomit részből áll, a kettő között törésvonal valószínűsíthető (SZEDERKÉNYI T. 1964, 2005).

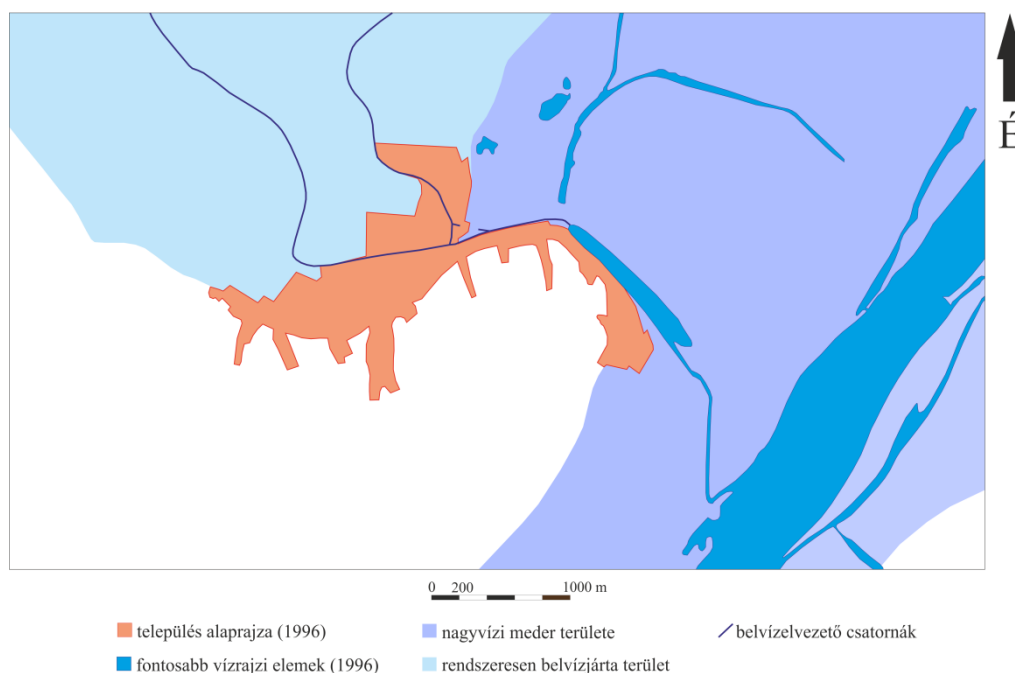
A mezozoós rétegekre vastag lösz és löszszerű üledékből álló fedő települt. Ennek alsó részét vitatott kronológiai besorolású vörösgyag (KOVÁCS J. 2003, KOVÁCS J. et al. 2011) képezi, melynek vastagsága – a kutatóakna adatai alapján – közel 4 m. Más Tolna megyei példák alapján ez a vörösgyag réteg szerepet játszhatott a későbbi felszínmozgásos domborzat kialakulásában (FÁBIÁN SZ. Á. 2003, FÁBIÁN SZ. Á. et al. 2006).

A löszplató felszínét fejlett löszdolinák és a meredekebb peremeken antropogén hatásra kifejlődött löszmélyutak tagolják (FÁBIÁN SZ. Á. et al. 2005). A völgyek között lapos, nagy kiterjedésű háta húzódnak (LEÉL-ÖSSY S. 1953). A község környezetében a Dél-Baranyai-dombság pereme kelet felé kiugrik, az ártér hirtelen összeszűkül (LEÉL-ÖSSY S. 1953, FÁBIÁN SZ. Á. 2000). Az említett dombsági térszín keleten meredek, jelenleg mozgásmentes parttal szakad le az ártérre (FORINTOS V. – WILHELM Z. 1998).

Báta külterülete részben a hullámtérhez tartozik. A mentett oldalon a Tolnai-Sárköz részét képező közel sík területet gyűrök és göröndök hálózák be (LEÉL-ÖSSY S. 1953). A térséget fenyegeti az árvíz, ezen kívül nagy probléma, hogy egyúttal belvízveszélyes vidék is (2. ábra). Földtani viszonyaira jellemző, hogy a pannóniai képződményekre a Dunántúl irányából érkező folyók hordalékkúpja települt, majd a würm közepe óta a Duna ártéri hordalékanyaga rakódott le 40–60 m vastagságban. A felszínen jellemzően holocén üledékek vannak. A területen elszórtan iszapos-homokos rétegekből felépített magasártéri felszínek is előfordulnak, melyeket a település környékén néhol infúziós lösz fed (LÁNG S. 1957). A Sárköz a holocén óta DK felé süllyed, amit a Báta körüli erősebb akkumuláció egyenletesebbé tett (PATAKI J. 1954).

A vizsgálati terület felszíni vizeinek befogadója a Duna. A környék a Szekszárd-Bátai belvízrendszer része, ahonnan a csapadék- és belvizeket a Lajvér-patak, illetve a Szekszárd-Bátai-főcsatorna vezeti le, a bátai Holt-Dunán keresztül a Dunába. A főcsatornára a 19. században zsilipet építettek, majd 1896-ra elkészült a szivattyútelep is, hogy a Duna magasabb vízállása esetén gravitációs úton le nem vezethető vizeket át tudják emelni a folyóba (V. KÁPOLNÁS M. – HORVÁTH E. 2006, V. KÁPOLNÁS M. 2008). A domboldalról érkező „vadvizek”, illetve a belterületi csapadékvizek elvezetésére árokrendszert alakítottak ki. Az egyik fontosabb elvezető csatorna a Hajmás-patak, amely a lezúduló vizet a Lajvér-

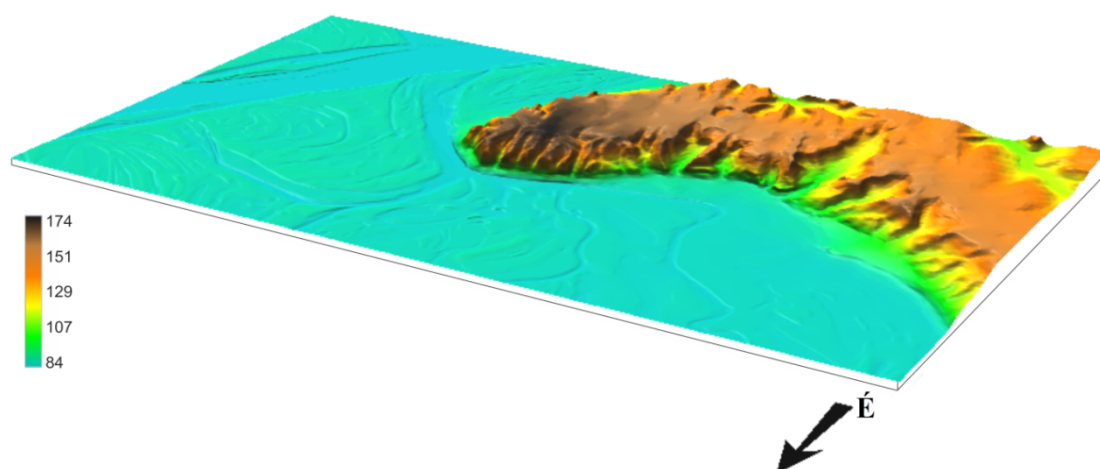
patakba vezeti. A vizsgálati területen több állóvíz (Mélygödör, Keszeges) és holtág (Bátai-holtág) is fellelhető.



2. ábra. A vizsgálati terület ár- és belvízveszélyes részei (Tolna Megye Területrendezési Tervében található térképek alapján saját szerkesztés)

A dombsági területek jelentős része művelt, nem található rajta természetes növénytakaró. A Duna ármentett és belvízmentesített egykori ártere szintén kultúrtáj, de fontos kiemelni, hogy a település közelében a hullámtéren húzódik Közép-Európa legnagyobb ártéri erdeje, a Gemenci-erdő.

Báta korábban mezőváros volt, ezért a település jelentős külterületekkel rendelkezik<sup>2</sup>; teljes területe 66,17 km<sup>2</sup>, amely jelen vizsgálathoz túl nagynek bizonyult. Az alapszelvények illesztése után egy reprezentatív eredményeket adó kivágat készült a település körüli domborzati viszonyokról és területhasználatról. A topográfiai térkép km hálójához igazodva kijelölt 4×7 km-es terület kiterjed a környező ártéri-síkvidéki és dombsági térszín egy-egy szeletére, de rajta van a terület vízrajzát meghatározó Duna is. A vizsgálati terület (3. ábra) határainak EOV koordinátái: 89000 (É), 85000 (D), 626000 (Ny), 633000 (K).



3. ábra. A DDM kétszeres túlmagasítással megjelenítve

<sup>2</sup> <http://www.takarnet.hu/>, <http://foldhivatalok.geod.hu/telepules.php?page=11712>

## Célkitűzés

A tanulmány célja, hogy geoinformatikai módszerekkel vizsgálja meg egy település környezeti változásait, valamint a domborzat okozta hatásokat a faluból mezővárossá váló, majd ismét községgé zsugorodó település életében.

A vizsgálati terület digitális domborzatmodelljét (DDM) és az abból származtatható derivátum térképeket (reliefenergia-térkép, kitettség és lejtőkategória-térképek) előállítva és felhasználva elemezni igyekszik a domborzat azon morfológiai sajátosságait, melyek a település életében valamilyen szerepet játszottak, egyben általános képet adva a vizsgálati terület domborzati viszonyairól.

A település és domborzat kölcsönhatásának elemzéséhez az 1780-as évektől kezdődően a Duna mederváltozásait és a település alaprajzának átalakulását vizsgálva szerezhetőek támpontok. Ehhez érintőlegesen a település fejlődésére ható kiemelkedő történeti események áttekintése is szükséges. Kiegészítésként a település régebben és újabban beépített területein keresztül a DDM-ről készített metszetekkel megjeleníthetőek a lakott területekre jellemző felszíntípusok.

A kutatás során a célok között szerepel a jelenlegi területhasználati és domborzati viszonyok összevetése is, így a különböző kategóriák területi elhelyezkedéséről, az ott megfigyelhető domborzati sajátosságokról is információk nyerhetőek.

## Felhasznált térképek és módszerek

A kitűzött célok megvalósítása során elsősorban egy DDM, valamint a korabeli és jelenlegi területhasználatot bemutató térképekről másodlagos adatgyűjtéssel létrehozott adatbázis előállítására volt szükség.

*A kutatás során az alábbi térképek kerültek felhasználásra:*

- I. Katonai Felmérés térképei, 1783–84.
- III. Katonai Felmérés térképei, 1880–81.
- 1:10 000-es topográfiai térképek, 1996.
- Google Maps felvételei, 2006.

A térképek előállításához többféle térinformatikai (*CartaLinx*, *ArcGIS Desktop 9.3*, *GRASS GIS 6.4.3*) és rajzolóprogram (*GIMP 2.6.11*, *Inkscape 0.48.2*) alkalmazása is szükséges volt.

A DDM létrehozásához elengedhetetlen digitális szintvonal modell (DSZM) alapját az 1996-ban frissített 1:10 000 méretarányú EOVS topográfiai térképek szintvonalai adták, így a modell vertikális felbontása cm-es. *GRASS*-ban a szintvonalakból 10 m-enként pontokat generálva, a *v.surf.rst* interpolációs modul igénybevételeével került kialakításra egy 5 m-es cellaméretű felület. Az interpolációhoz a megfelelő módszert és beállításokat részletes szakirodalmi kutatás előzte meg (JÓZSA E. 2012). A lejtők jellemzőinek meghatározására meredekség és kitettség, valamint reliefenergia-térképek készültek. A geoinformatikai programok lehetőségeit kihasználva a domborzati és különböző területhasználati viszonyok azonos területre vonatkozó térképi állományai is összevetésre kerültek. Ezekhez a lépésekhez a *GRASS* raszteres menüjéből elérhető lehetőségek álltak rendelkezésre.

Az eltérő felmérési időszakokból származó térképek interpretálásával, digitalizálásával területhasználati raszter-állományok készültek. Ezek nem csak statikusan, egy-egy időpontra fókuszálva, hanem idősorba rendezve is hasznos információkat szolgáltatnak: a terület egységeinek használatának változásáról átfogó kép volt kialakítható a 18. és 21. század között. A település és környezetének fejlődéséről, az alaprajz és területhasználat változásáról nyert ismeretek helytörténeti leírások, levéltári anyagok, statisztikai adatgyűjtemények információival pontosíthatóak, kiegészíthetőek voltak.

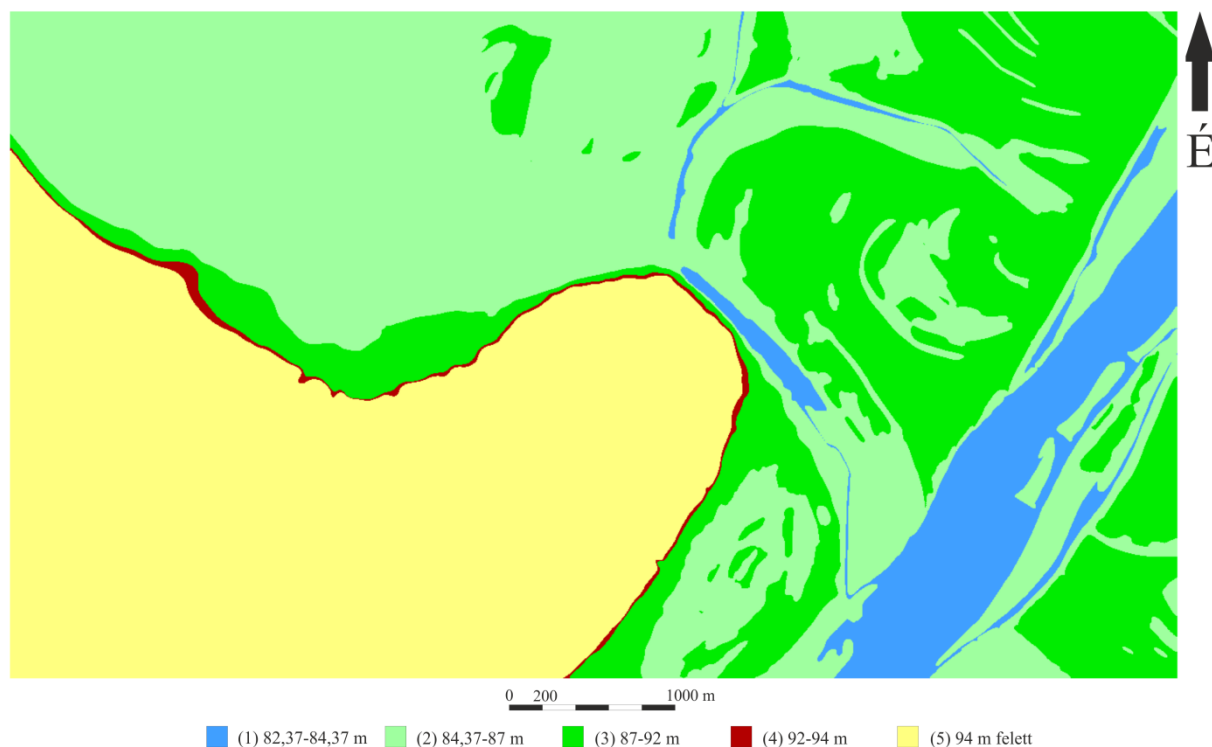
## Eredmények

### *A domborzati viszonyok bemutatása*

#### A digitális domborzatmodell és reliefenergia-térkép

A DDM-en (3. ábra) a legalacsonyabb magassági érték a vízfelszínnek 84,37 m-es magassága lett<sup>3</sup>. A 84,5–85 m magasságú terület végigkíséri a Duna, bátai Holt-Duna, Batai-holtág medrét, valamint kirajzolja a Lajvér-patak és a Szekszárd-Batai-főcsatorna vonalát is. Ezt a két belvízelvezető csatornát az egykori Sárvíz és Pösze medréből alakították ki (V. KÁPOLNÁS M. 2008), a harmadik katonai felmérés térképén még a szintvonalak által kirajzolt állapotukban vannak ábrázolva. A DDM-en mérhető maximális érték – a DSZM és az interpolációs eljárás következtében – 173,73 m, elmarad a vizsgálati terület legmagasabb pontjától (Csóka-hegy 175,6 m). Ez jelen vizsgálat eredményeit nem befolyásolta.

A Sárközben az árteret több szintre lehet felosztani, ezek magasságát a különböző források eltérő értékekben határozzák meg (PÉCSI M. 1959, 1967). Az újraosztályozott térképen (4. ábra) a vizsgálati terület 84,37–87 m közötti magasságú térszínei jelentik az alacsony árteret, 87–92 m között húzódik a magas ártér. Ezen kívül a szakirodalmak szerint megtalálható egy „geomorfológiai hungarikumnak” tekinthető nem valódi terasz is, az óholocén I. terasz (GÁBRIS GY. 2007), amely 92–94 m közötti magasságban helyezkedik el (LEÉL-ÖSSY S. 1953, PÉCSI M. 1959).



4. ábra. Az ártéri szintek és az I. terasz az újraosztályozott DDM-en (1 – kisvízi meder, 2 – alacsony ártér, 3 – magas ártér, 4 – I. terasz szint, 5 – löszplató)

Az I. terasz magassági kategóriájába tartozó terület legnagyobb szélessége alig haladja meg a 90 m-t (hordalékkúpi helyzetben), átlagosan 20 m körül alakul. Ilyen szélességű és tengerszint feletti magasságú felszínek a Dél-Baranyai-dombság lábánál szinte bárhol kimutathatóak, a meghatározott felszínről tehát nem állapítható meg egyértelműen, hogy a keresett terasz része. A kérdés eldöntésére nyújthatna megoldást – TÓTH G. és SCHLAFFER R.

<sup>3</sup> A DDM-en a vízrajz fontosabb elemei adott vízmagassággal kitöltött sík felszínként vannak ábrázolva, a Bátánál a Dunán lévő vízmérce nullpontjától (82,37 m) számítva, az itt mért legkisebb vízállás értékével (200 cm) növelt vízmagasság, vagyis 8437 cm.

2011-es munkájához hasonlóan – az ártér történeti-morfológiai rekonstrukciójának megvalósítása az elérhető korabeli térképek alapján. A 89–92 m közötti térszín az említett sáv előtt követhető összefüggően, nagyobb szélességben. A magas ártérhez sorolandóak továbbá az alacsony ártéri szinten található magasabb, szárazabb kiemelkedések, az ún. göröndök is (LEÉL-ÖSSY S. 1953), melyeket csak a nagyobb árvizek idején öntött el a Duna. A dombság peremét követve az említett három szinten helyezkedik el a település. A síkvidéki szántók esetében probléma, hogy az alacsony ártér szintjén fekszenek. A Tolnai-Sárköz és a Dél-Baranyai-dombság határa tehát kb. a 94 m magasságú területek mentén húzható meg, ez a vonal nagyjából követi a falu főutcájának futását.

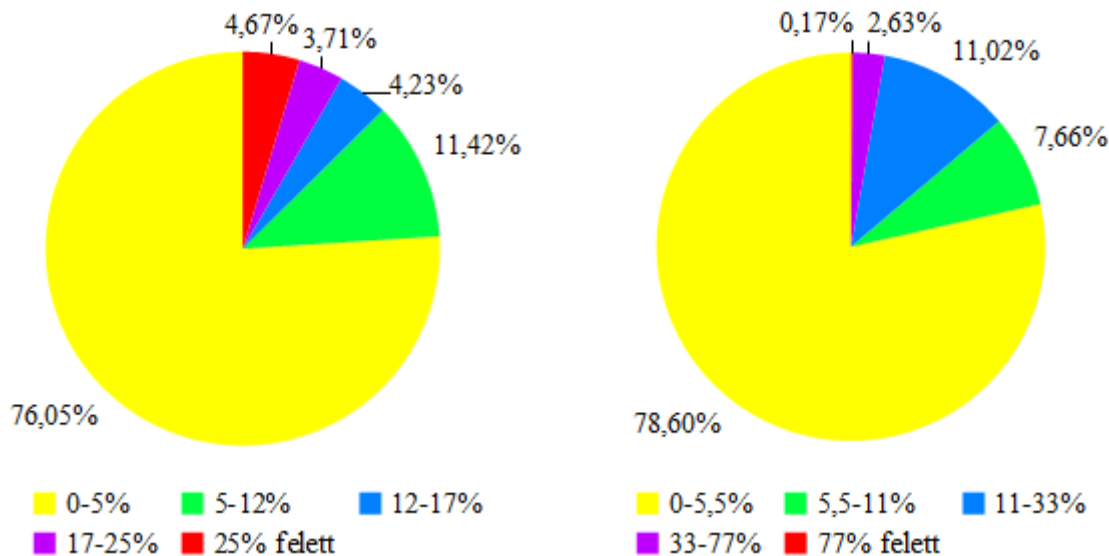
A két felszín elkülönülésének helyét a reliefenergia-térkép alapján is meg lehet határozni. Az 1 ha-on mérhető<sup>4</sup> nagy relatív relief (>20 m) alátámasztja, hogy a legtöbb helyen éles peremmel végződik el a dombság. Csak a 20–62 m közötti értékeket megjelenítve a térképen kirajzolódnak a völgyek és a meredek dombság-perem is.

A kapott eredményekből kitűnik, hogy a területen a legnagyobb relatív magasságkülönbség 62 m, a legkisebb érték pedig 0 m. LÁNG S. (1957) megállapításai szerint a Tolnai-Sárköz e szakaszán csak az egykori Duna és Sárvíz medrek, gyűrők és göröndök jelentenek relief-energiát. Ezt támasztják alá az előállított adatok is: az ártéri területeken valóban igen alacsony a relatív relief értéke, csak az egykori Sárvíz és Pösze medrénél, valamint a holtágak és a Duna partján jelentkezik magasságkülönbség. A feltételezett I. terasz, illetve a magas és alacsony ártéri szintek határánál is nagyobb a relatív relief értéke.

#### A lejtőkategória- és kitettség-térképek

A százalékos lejtőhajlás térképen a 30%-nál nagyobb értékek szintén kirajzolják a dombság peremét és a völgyek lejtőit. A legmeredekebb löszfalak esetében 100%-nál nagyobb meredekség is előfordult. GYENIZSE P. et al. (2005) kutatásai szerint is Bátán mérhető a legnagyobb meredekség Tolna megyében. Az ártéri térszínnek közel síknak tekinthetők, ezen kívül a dombság teteje is viszonylag lapos, kiegyenlített felszínű.

A lejtőszög értékei a mezőgazdasági művelhetőség és a beépíthetőség szempontjából kerültek újraosztályozásra. Az egyes kategóriák megoszlását mutatja be az 5. ábra.



5. ábra. A művelhetőség (balra) és a beépíthetőség szerinti lejtőkategóriák (jobbra) megoszlása kördiagramon ábrázolva

<sup>4</sup> A szakirodalomban jellemzően km<sup>2</sup>-re vonatkozóan határozzák meg ezt az értéket (MAROSI S. – SZILÁRD J. 1974), azonban a vizsgálati terület kiterjedése szükségessé, a vizsgálat módszere pedig lehetségessé tette, ennél kisebb területi egységekre vonatkozóan megadni a relatív reliefet.

A vizsgálati terület kb.  $\frac{3}{4}$  része a szántóföldi művelésre leginkább alkalmas kategóriába tartozik, itt nem jellemző a talajerózió kialakulása sem. Viszonylag nagy területet tesznek ki az enyhén lejtős, talajerózió által kis mértékben veszélyeztetett részek. Ilyen, a nagyüzemi művelésre is alkalmas felszíneket találunk a dombság tetején és lábánál, valamint a völgyekben és szintén ide sorolható az egész ártéri terület is. A terület közel 5%-án vannak olyan lejtők, ahol a legnagyobb a talajpusztulás veszélye, nem alkalmasak mezőgazdasági művelésre. A dombság peremén húzódó meredek lejtőkön sokszor felszínre kerül a lösz is.

Az építészeti alkalmasság szerint kedvezően beépíthető, de mindenképpen építésre alkalmas a vizsgálati terület több mint 85%-a, további kb. 10%-ot lehet beépíteni tereprendezéssel. Ezeknek a kedvező tulajdonságú lejtőknek az elterjedése egyezik a mezőgazdaságilag jól művelhető területek elhelyezkedésével. Az adatok azt mutatják, hogy vannak a vizsgálati területen jelentős tereprendezéssel beépíthető részek, azonban azokat is besorolhatjuk a beépítésre alkalmatlan területek közé. Ez azzal indokolható, hogy a területen lösz az alapkőzet, valamint az egyébként is csökkenő lakosságú faluban nem áll fenn a helyszűke miatti kényszer arra, hogy nagyobb költség ráfordítással a meredekebb területeket is beépítsék. A közel függőleges löszfalakba ezen kívül pincéket is mélyítettek, amivel tovább gyengítették annak állékonyságát.

A vizsgálati terület esetében a kitérttség elemzése már 3,5%-nál meredekebb lejtőknél indokolt volt, az ártér nagy kiterjedése miatt. Az alacsonyabb küszöbértékkel számolva is a környék 71,13 %-a sík kategóriába tartozik. A kitérttség-térkép 45 °-onként, 8 égtájnak megfelelően, majd ezen kategóriák összevonásával 4 égtáj szerint is kategorizálva lett. A térképekről meghatározható területi értékeket és a kitérttségek százalékos megoszlását az 1. táblázat foglalja össze.

| <i><b>Irány</b></i> | <i><b>Terület (ha)</b></i> | <i><b>%</b></i> |  | <i><b>Irány</b></i> | <i><b>Terület (ha)</b></i> | <i><b>%</b></i> |
|---------------------|----------------------------|-----------------|--|---------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>É</b>            | 77,69238                   | 2,77%           |  | <b>északias</b>     | 183,23651                  | 6,54%           |
| <b>ÉK</b>           | 153,70216                  | 5,49%           |  | <b>keleties</b>     | 294,14348                  | 10,51%          |
| <b>K</b>            | 137,85616                  | 4,92%           |  | <b>déli</b>         | 119,03248                  | 4,25%           |
| <b>DK</b>           | 110,46194                  | 3,95%           |  | <b>nyugatis</b>     | 214,22346                  | 7,65%           |
| <b>D</b>            | 48,60555                   | 1,74%           |  | <b>sík</b>          | 1991,54012                 | 71,13%          |
| <b>DNy</b>          | 98,44118                   | 3,52%           |  |                     |                            |                 |
| <b>Ny</b>           | 104,10654                  | 3,72%           |  |                     |                            |                 |
| <b>ÉNy</b>          | 79,77001                   | 2,85%           |  |                     |                            |                 |
| <b>sík</b>          | 1991,54012                 | 71,13%          |  |                     |                            |                 |

1. táblázat. A különböző kitérttségű területek aránya 8 és 4 égtáj szerint kategorizálva

A sárközi területen a kitérttség-térkép megmutatja az ártéri felszínformák peremének, valamint a vízrajzi elemek partjának lejtési irányát. Az expozíció térbeli elterjedésének értelmezése a dombsági térszínen, valamint az I. terasz és a magas ártér szintjén bír nagyobb jelentőséggel, és a domborzat által kialakított helyi, illetve mikroklimák vizsgálatához nyújt információt. A hatások függenek a lejtő hajlásától is, LOVÁSZ GY. (1985) szerint 17%-nál meredekebb lejtőn már számottevő a helyi klimatikus módosulás. Báta esetében találunk ennél nagyobb meredekségű területeket, de több esetben éppen a túl nagy lejtőhajlás miatt nem értelmezhető megfelelően a kitérttség szerepe.

A vizsgálati területen a keleties és nyugatis lejtők aránya a legnagyobb, ezek területi elhelyezkedése korrelál a 25%-nál meredekebb lejtők fekvésével. A művelhetőség szempontjából még elfogadható meredekségű lejtők jellemzően északias expozíciójúak, feltételezhető, hogy a helyi klíma itt mérsékeltlen hűvös. Ennek ismerete azért is hangsúlyos, mert a mikroklimák elterjedése befolyásolhatja az optimális vetésszerkezet kialakítását (LOVÁSZ GY. 1985).

### *A település alaprajzának és a Duna medrének változása az 1780-as évektől napjainkig*

Báta esetében a település alaprajza és a Duna mederváltozásai között szoros összefüggés figyelhető meg. FÉNYES E. 1851-ben írta Bátáról, hogy „a Duna és egy meredek hegy közé szorítva” helyezkedik el<sup>5</sup>. Tehát a domborzat és vízrajz sajátosságai determinálták a település alaprajzát: minden vizsgált időszak esetében az látszik, hogy a lakosság jellemzően a dombság lábánál elhúzódva hozta létre lakhelyeit. A település alaprajzának és a Duna medrének változásait a 6. ábra mutatja be.

Az első katonai felmérés térképén 2 Duna-ág is húzódik a vidéken, ekkor a 2800 ha vizsgált területből kb. 472 ha vízfelszín volt. Ebben az időszakban a folyó állandóan változtatta medrét, az egész Duna-völgy árterületté alakult. A terület vízrajzi viszonyait jelentősen befolyásolta az is, hogy ez idő tájt a Sárvíz még Bátánál torkollott a Dunába. SZENTHE I. (2003) szerint a Duna az 1850-es évek végén történt szabályozásokig egyenesen a bátai mészkőbukkanásnak ütközött. 1783-ban a bátaiak kérték a Duna Gyűrűs-háj melletti kanyarulatának átmetszését, mert az veszélyeztette a települést (V. KÁPOLNÁS M. 2004a, 2008). Ez a tény is azt támasztja alá, hogy Báta esetében a település kiterjedését, alaprajzát és fejlődését mennyire nagymértékben befolyásolták a természeti tényezők.

A kb. 40 ha beépített, lakott terület a Dél-Baranyai-dombság előterében, nagyobb részt a Duna mentén húzódott. WILHELM Z. (2001) megállapítása szerint a település ebben az időben sarló alakú volt, követte a dombság peremét. A térképen jelölt úthálózat leginkább az ún. *Angerdorf*, vagy orsós utcájú falu alaprajzára hasonlít. Az ilyen településeken a belső terek közterületnek, gyülekező térnek számítottak, gyakran itt helyezték el a templomot (MENDÖL T. 1963). A későbbi térképeken a tér külső felét alkotó utca már nem látszik, a Duna laterális eróziójának esett áldozatul.

Az 1844-es nagy félelmet keltő árvíz és a vízszabályozási munkák többszöri újakezdése (1849, 1850-es évek, kiegyezés utáni időszak) után (V. KÁPOLNÁS M. 2004b) a településnek 1871-ben ismét jelentős problémát okozott a természet: a tartós téli és tavaszi esőzések következtében a löszfal átázott és megcsúszott, 208 gazdasági épület és lakóház dőlt romba<sup>6</sup>.

A harmadik katonai felmérés térképe a 19. század végi állapotokat mutatja be. Ekkorra a Sárvizet egy 4 km-es csatornán keresztül a Taplói Dunába vezették és lezajlott a töltésépítés jelentős része is. Mivel a kalocsai érsekség nem járult hozzá, hogy a nyomvonal a tulajdonukba tartozó területen vezessen át, megmaradt a gemenci hullámtér és ártéri erdő. A belvízrendezés érdekében is tettek lépéseket – elkészültek a vízelvezető csatornák, az 1872-ben épült zsilip ugyan összeomlott, azonban 1879-re sikerült új helyen működésbe hozni egyet. 1876-ban újabb jelentős áradás érintette a települést, amelynek következtében Bátán 67 ház összedőlt, az egész Sárköz a szabályozások előtti mocsaras állapotba került vissza. (V. KÁPOLNÁS M. 1993, 2004a, V. KÁPOLNÁS M. – HORVÁTH E. 2006)

A beépített kategóriába tartozó terület az előző felvétel óta közel háromszorosára nőtt, a település a dombság-perem mentén hosszan elnyúló „S” alakot vett fel. A főutca közel 4 km hosszú, kb. 6 m széles lehetett<sup>7</sup>. Az időszakban már a dombságot tagoló völgyekben is elkezdett megtelepedni a lakosság, de a sík vidék felé még nem terjeszkedtek. Az ún. Szigetben a térkép több lakott területet jelölt, valószínűleg a teknővájó cigányok bírtak itt teleppel<sup>8</sup>.

A terület vízrajza már előrevetíti a mai állapotokat: a Duna, a Bátai-holtág és a Holt-Duna futása nagy vonalaiban egyezik a jelenlegivel, de a vízhálózat elemei még összeköttetésben álltak egymással. A révek műszaki leírásából rendelkezünk információkkal a

<sup>5</sup> FÉNYES E. 1851. Magyarország geographiai szótára. – I. kötet. Budapest, p. 99.

<sup>6</sup> TML Alispáni iratok 514/1871

<sup>7</sup> Báta évszázadai (1993) 200. szócikk: Hist. Parochiae. Báta, pp. 134–136.

<sup>8</sup> Báta évszázadai (1993) 197. szócikk: Hist. Parochiae. Báta, pp. 84–85.

folyó 1892-es szélességéről: a „kis Dunán” 60 m-t, a „nagy Dunán” 580–640 m-t kellett a kompnak megtennie<sup>9</sup>.

Az árvíz elleni küzdelem végigkísérte a település további történetét is, katasztrofális árvizek történtek 1897 nyarán, 1926 júniusában, 1940 márciusában (V. KÁPOLNÁS M. 2008).

A 20. század második felében szintén megpróbáltatások elé állította a települést a Duna. Az 1956-os jeges árvíz töltésszakadást okozott a Sárközben, az árvíz miatt 162 ház összedőlt, 114 megrongálódott, kb. 1700 ha földterület víz alá került. A következő évtizedben (1965) újabb rekordmagasságú árhullám vonult le a folyón (LÁNG S. 1956, LÁNG S. – PROBÁLD F. 1967, V. KÁPOLNÁS M. – HORVÁTH E. 2006).

Az 1919-es évtől kezdődően rendelkezünk adatokkal a település lakásállományának alakulásáról<sup>10</sup>, ez idő tájt 264 ház volt Bátán. Az 1956-os árvíz idején már 555 lakott épület állt a településen. Az árvizek utáni építkezések során ugyan felhúztak új házakat, de az ártérre történő építkezést nem engedélyezték.

Az 1:10 000 méretarányú térképek frissítésének időszakára a település elnyerte jelenlegi formáját és méretét. Az ár- és belvízrendezési munkák következtében a vízfelszínnek kiterjedése tovább csökkent. A Duna szélessége a vizsgálati területen a topográfiai térképről leolvasható értékek szerint 500 és 630 m között alakult. A bátai Holt-Duna szélessége az elkészített területhasználati térképen volt lemérhető: a híd felőli oldalon kb. 80 m, az Öreg-Duna torkolata közelében kb. 150 m-re szélesedik.

A 21. század során ismét jelentősebb árvizek fenyegették a települést. A 2002 augusztusában és 2006 áprilisában levonuló dunai árhullámok tetőző vízállása megközelítette az 1965-ös árvíz értékeit, a település mély fekvésű területei mindkét alkalommal jelentős károkat szenvedtek. A Duna medre az eltelt egy évtizedben nem sokat változott, csak néhány új zátony figyelhető meg a Google Maps műholdfelvételén. A bátai Holt-Duna medre fokozatosan feltöltődött, legnagyobb szélességét a híd felőli oldalon érte el, azonban ott is csak 25 m átmérőjű volt.

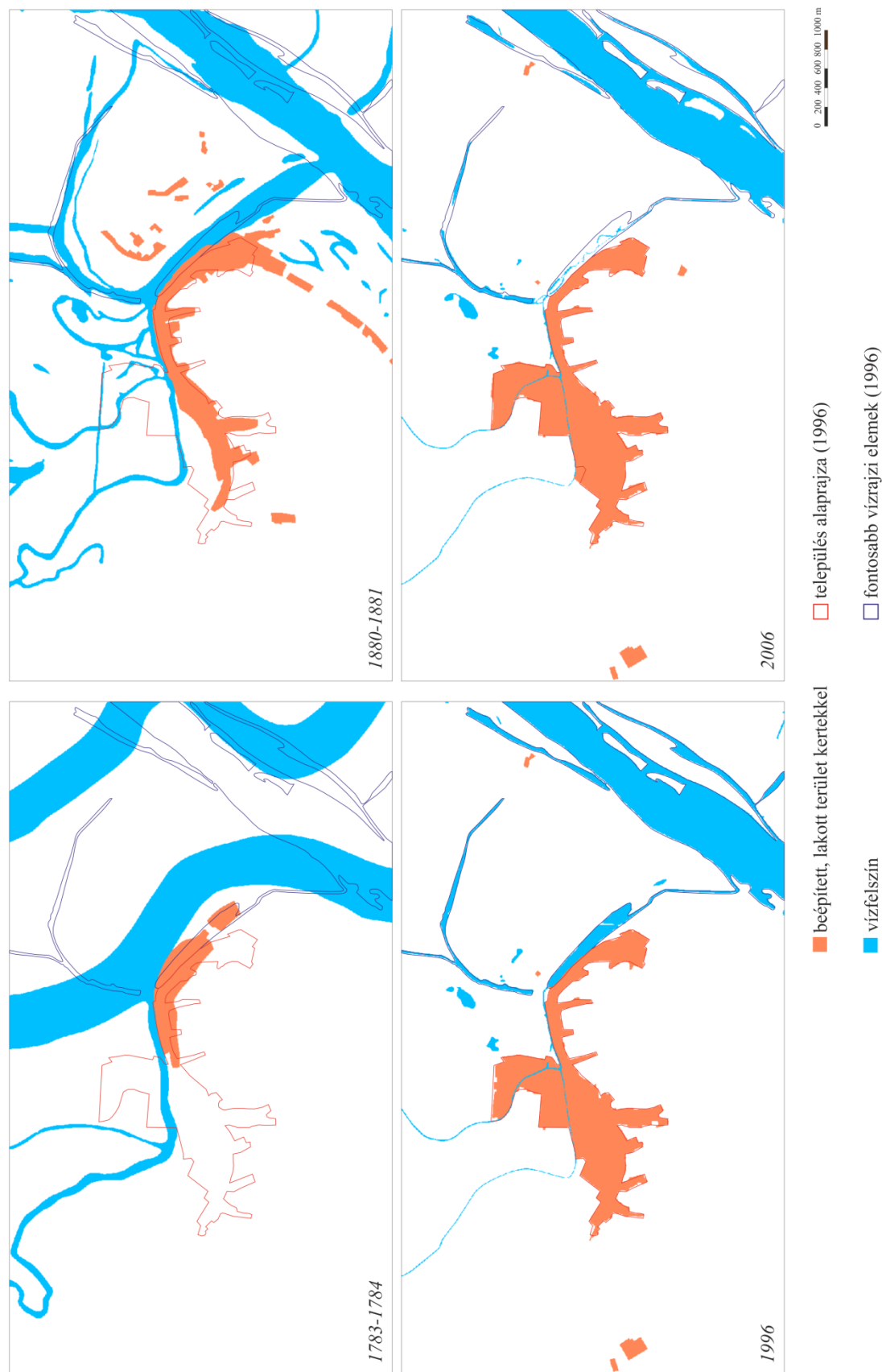
A település kiterjedése és alaprajza szintén változatlan maradt. Ezt támasztja alá, hogy a 2001-es KSH adatok és a 2010-es környezetvédelmi program<sup>11</sup> adatai szerint is 822 lakóépület állt Bátán. A főutca mentén túlnyomórészt nagyméretű, a völgyekbe felfutó utcák két oldalán kisméretű telkek sorakoznak.

---

<sup>9</sup> TML Alispáni iratok 920/1890

<sup>10</sup> [http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/kotetek/06/17/data/tabhun/4/load04\\_3\\_0.html](http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/kotetek/06/17/data/tabhun/4/load04_3_0.html)

<sup>11</sup> Bába Község Környezetvédelmi programja. 2010.



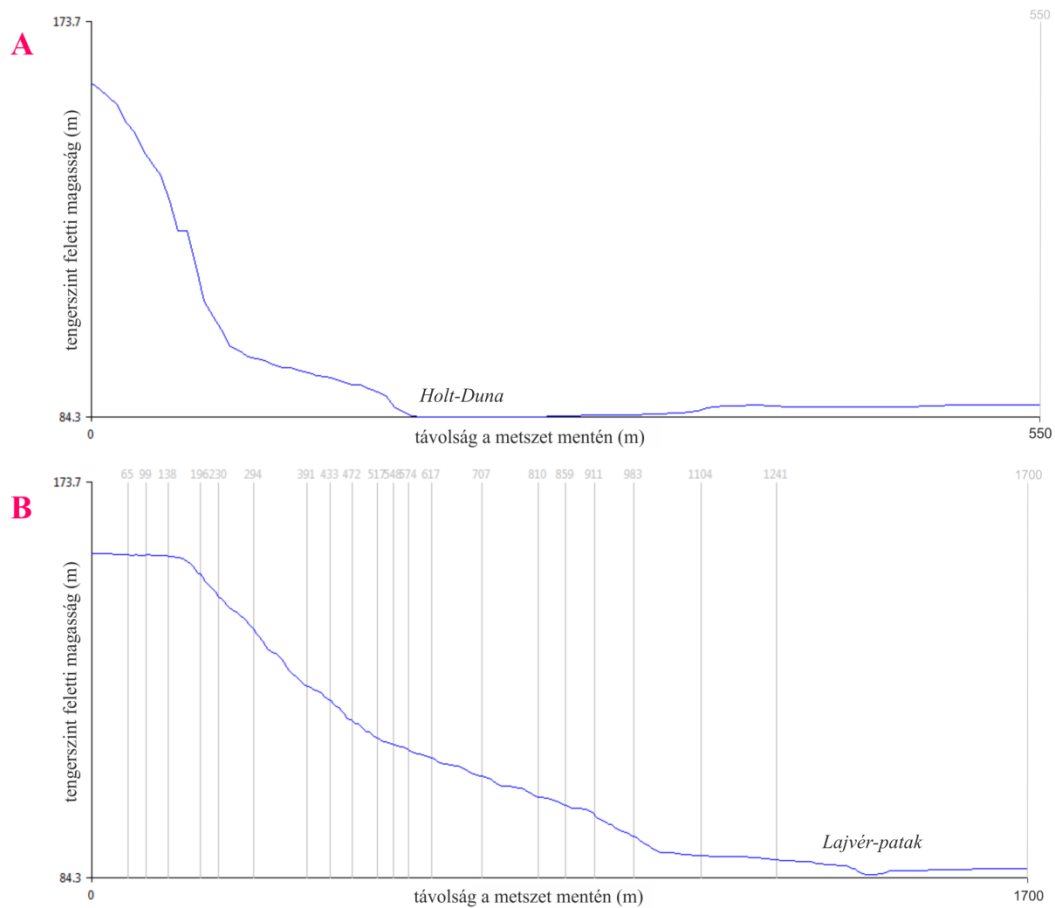
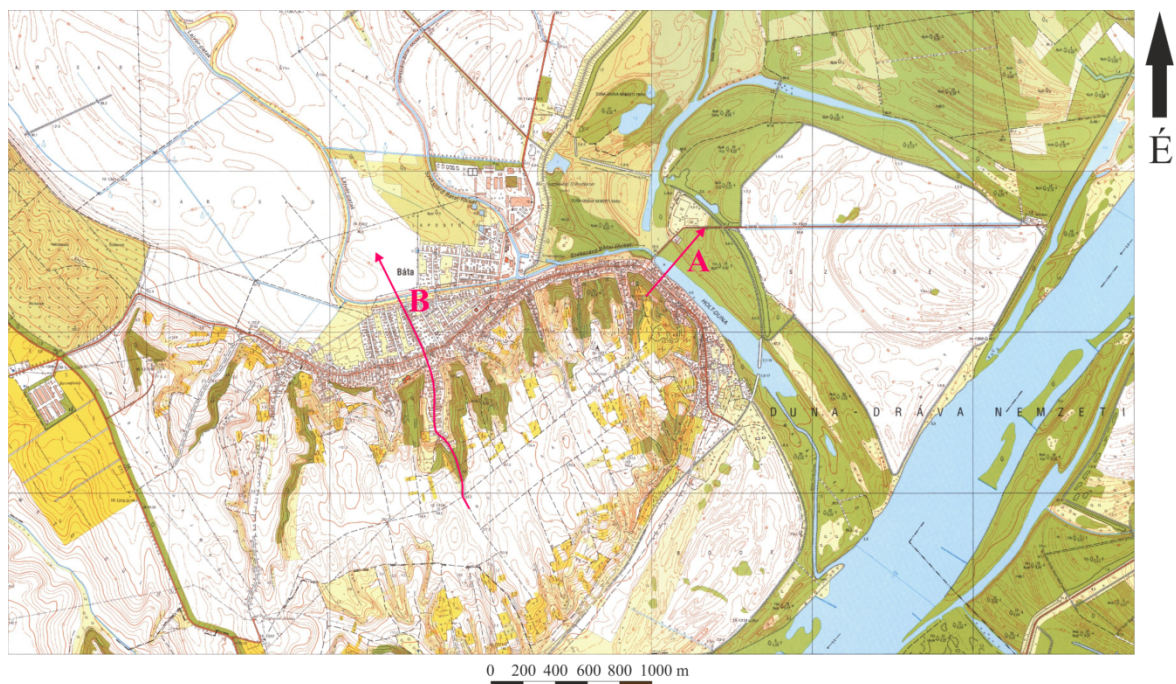
6. ábra. A település alaprajzának és a vizsgálati terület vízrajzának változása 1783-2006

#### *A digitális domborzatmodellről készített keresztmetszetek*

A lakott területek domborzati viszonyainak bemutatásához nyújt adalékot a domborzatról készített keresztmetszet (7. ábra). A magasságkülönbségre vonatkozó adatok túlmagassítással jelennek meg.

Az *A* metszet az első katonai felmérésen ábrázolt lakott terület középső, nagyobb szélességben húzódó részén keresztül készült. Kiinduló pontja a Dél-Baranyai-dombság keleti elvégződésénél jelölt 162 m-es magassági pont volt. A metszet 550 m hosszú, a Szigetbe vezető útig húzódik el. A mai domborzat éppen ezen a területen mutat nagyobb eltéréseket az 1780-as évekbeli viszonyokhoz képest, hiszen itt jelentős eróziós tevékenységet fejtett ki a Duna. Ettől eltekintve azonban a domborzatról készített metszeten jól látszik, hogy a lakott terület a dombság-perem egy rendkívül meredek része alatt húzódik. A beépített térszín a feltételezett óholocén I. terasz és a magas ártér szintjén helyezkedik el. A metszeten ezen kívül jól kivehető a bátai Holt-Duna medre, valamint a kb. 85 m magasságú területen megjelenő egykori folyópart is.

A *B* keresztmetszet a dombtetőről indulva végigköveti a jelenlegi József Attila utca és Rákóczi utca futását, majd a település közelében, a síkvidéki területen végződik (1700 m). A löszplató sík felszínét követően a József Attila utca fokozatos magasságcsökkenés mellett ereszkedik le a völgyben. A Rákóczi utca már a magas ártér szintjén kezdődik és az alacsony ártéri szinten ér véget. A metszeten ki lehet venni az egykori Sárvíz medrét, melyben napjainkban a Lajvér-patak fut.



7. ábra. A keresztmetszetek készítésének vonalai (felső), a település régóta lakott területein át készített keresztmetszet (A), a település újabban beépített utcái mentén rajzolt keresztmetszet (B)

### *A domborzati viszonyok és a területhasználati kategóriák összevetése*

A műholdfelvételtől készített területhasználati térkép esetében a lakott területek, erdő, szántó, szőlő kategóriákba tartozó területek domborzati viszonyainak vizsgálata is a kutatás részét képezte.

Az expozíció a szántó és szőlő területekre van nagyobb hatással, ezért e kategóriák megvizsgálására került sor az ún. metszet-térkép segítségével. A szőlőterületek közel  $\frac{1}{2}$ -e kitettség nélküli területen van, mivel a 3,5%-nál kisebb lejtésű dombtetői részre telepítették. Azon szőlők esetében, ahol már értelmezhető a kitettség az állapítható meg, hogy a nyugatias kitettséggű lejtőkön van a legtöbb, majd közel azonos arányban vannak a délies és keleties, és legkisebb kiterjedésben az északias lejtőkön szőlőterületek. Az expozíció által okozott felszínközeli lég- és talajhőmérsékleti változásnak a szántók esetében is jelentősebb szerepe lehet. A szántók 71%-a sík területen van. További 10% keleties lejtőkön fekszik, majd a nyugatias, északias és délies lejtőkön egyre csökkenő arányban találhatók növénytermesztésre használt felszínek.

Az építészeti alkalmasság szempontjából újraosztályozott lejtőkategória térkép a jelenlegi lakott területekkel került összevetésre. A település 63%-a kedvezően beépíthető, 11,25%-a építésre alkalmas területre épült. A falu 25,43%-át tereprendezéssel beépíthető területekre építették. Meglepő, hogy a község 6,75%-a beépítésre alkalmatlan területre települt, ezek a részek a dombság-perem közelében húzódnak.

A mezőgazdasági hasznosíthatósági lejtőkategóriák a szántó és erdőterületekre helyezik a hangsúlyt, ezért az említett kategóriák és a domborzat összevetése is szükséges volt. Az ártéri térszínen és a dombság tetején elhelyezkedő szántók a szántóföldi művelésre leginkább alkalmas kategóriába tartoznak. Ezen kívül a vizsgálati területen 25% feletti lejtőkön is végeznek növénytermesztést. Ezeken a dombság-peremi területeken ez problémát jelent, mert hatására növekedhet a talajpusztulás mértéke. A szántóterületek 8,5%-a közepesen és erősen lejtős területeken fekszik. Az erdőterületek jelentős része is az ártéren helyezkedik el – ez tulajdonképpen a Gemenc. A 17% feletti lejtőkön is találhatók erdőterületek (kb. 9%), így ezekben az esetekben a szakirodalom szerint is előnyös a területhasználat (PÉCSI M. 1985, STEFANOVICS P. et al. 1999).

### **Összegzés**

A kutatás alapján megállapítható, hogy Báta esetében a település és domborzat kölcsönhatása a kezdetektől napjainkig erős. A korábbi kutatások megállapították, hogy a domborzati adottságok, az eltérő tájak találkozása, vagyis a topográfiai fekvés, előnyös tulajdonságai segítették a falu fejlődését (WILHELM Z. 2001). Azonban a domborzati viszonyok és a település történetének összefüggéseit vizsgálva igazolható, hogy legalább ugyanakkora hátrányok is származtak a fekvésből. Azaz Báta addig tudott vezető szerepet betölteni a terület településhálózatában, amíg a folyóvíz és a dombság közelségéből eredő előnyöket (ivóvíz, halászat, védelmi és kereskedelmi funkció) ki tudta használni, ezzel kompenzálni tudta a természeti katasztrófák (csuszamlások, árvizek) által okozott károkat.

A geoinformatika bevonása nagyban megkönnyítette a megalapozott, számadatokkal és tematikus térképekkel alátámasztott eredmények létrehozását. A különböző térképi állományok összevetésével a téma komplexitását is kezelni lehetett. A térképek információinak áttekintésével többek között szembetűnően látszik, hogy bár a lejtőviszonyokat vizsgálva azt mondhatnánk, hogy a térség mind mezőgazdasági, mind építészeti alkalmassági szempontból igen kedvező tulajdonságokkal rendelkezik, ugyanakkor azt is figyelembe kell vennünk, hogy a terület nagy része árvíz- vagy belvízveszélyes, egy-egy kedvezőtlenebb időszakban tönkremehet a termés, megrongálódhatnak, romba dőlhetnek az épületek.

A jövőben a turizmuson keresztül ismét előtérbe kerülhetnek a település természeti viszonyai. Báta külterületi részén húzódik a Gemenci-erdő egy része, ami vonzó célpont lehet a természet-kedvelők számára. Az erdőség faunája adja az alapját a vadászati lehetőségeknek. Ezen kívül a környék tavait és a holtágakat a vízi turizmus tudná hasznosítani. Sárközi faluként széles körű kulturális értékekkel is rendelkezik, ezért a település törekszik a falusi turizmus fellendítésére is.

### Köszönetnyilvánítás

A szerző köszöni a tanulmány elkészítéséhez Báta község önkormányzatának segítségét, különösen B. Tóth Józsefné településfejlesztési előadó munkáját. Hálás a PTE TTK TGT támogatásáért, kiemelten Fábián Szabolcs Ákos és Bugya Titusz útmutatásaiért és tudományos segítségéért.

### Irodalom

ANDRÁSFALVY B. 2007. A Duna mente népének ártéri gazdálkodása. – Ekvilibrium Kiadó. Budapest, pp. 7–9., pp. 125–133., p. 213., p. 223., p. 243.

CHOLNOKY J. 1915: Budapest földrajzi helyzete. – *Földrajzi Közlemények* 43. (5) pp. 193–225.

CHOLNOKY J. 1928: Brassó földrajzi helyzete. – *Földrajzi Közlemények* 56. (9–10) pp. 199–212.

ELEKES T. 2000: A természeti környezet szerepe Szováta kialakulásában és fejlődésében. – In: Múzeumi Füzetek 9. Erdélyi Múzeum Egyesület. Kolozsvár, pp. 161–168.

FÉNYES E. 1851: Magyarország geographiai szótára. – I. kötet. Budapest, p. 99.,

FÁBIÁN SZ. Á. 2003: Geomorphological hazards of the lower reaches of Danube in Hungary. – *Geomorphologia Slovaca* 3. (2) pp. 77–80

FÁBIÁN SZ. Á. – KOVÁCS J. – SCHWEITZER F. – VARGA G. 2005: Természeti erő- és veszélyforrások. – In: PAP N. (szerk.): Terület- és településfejlesztés Tolna megyében. Babits Kiadó. Szekszárd, pp. 9–45.

FÁBIÁN SZ. Á. – KOVÁCS J. – LÓCZY D. – SCHWEITZER F. – VARGA G. – BABÁK K. – LAMPÉRT K. – NAGY A. 2006: Geomorphological hazards in the Carpathian Foreland, Tolna County (Hungary). – *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica* 40. pp. 107–118.

FODOR F. 1924: Magyarország gazdasági földrajza. – Franklin-társulat. Magyar Irodalmi Intézet és Könyvnyomda. Budapest, pp. 218–222.

FODOR F. 1930: A Szörénység tájrajza. – Atheneum Kiadó. Budapest, pp. 7–14., pp. 96–100.

FORINTOS V. – WILHELM Z. 1998: Történeti és természetföldrajzi adatok Báta fejlődésének elemzéséhez. – *Földrajzi Értesítő* 47. (2) pp. 157–172.

GÁBRIS GY. 2007: Kapcsolat a negyedidőszaki felszínalakító folyamatok időrendje és az oxigénizotóp-rétegtan között — magyarországi lösz-paleotalaj-sorozatok és folyóvízi teraszok példáján. – *Földtani Közlöny* 137. (4) pp. 515–540.

GYENIZSE P. 2000: A természeti adottságok szerepe néhány Dél-baranyai település kialakulásában és fejlődésében. – In: LOVÁSZ GY. – SZABÓ G. (szerk.): Területfejlesztés–regionális kutatások – Tiszteletkötet Tóth József professzor úr 60. születésnapjára. PTE Földrajzi Intézet. Pécs, pp. 93–101.

GYENIZSE P. 2005: Helyi és helyzeti energiák hatása síksági települések fejlődésére (a Dráva-alföld és a Fekete-víz síkja példáján) – In: BUGYA T. – WILHELM Z. (szerk.): Tanulmányok Tóth Józsefnek. PTE TTK Földrajzi Intézet. Pécs, pp. 259–272.

GYENIZSE P. 2009: Geoinformatikai vizsgálatok Pécssett – Pécs településfejlődésére ható természeti és társadalmi hatások vizsgálata geoinformatikai módszerekkel. – IDResearch Kft. - Publikon. (Geographia Pannonica Nova 7) Pécs, 110 p.

- GYENIZSE P. – KOVÁCS B. 1999: A települések és a természeti környezet kapcsolata a Völgyességben. – In: FÜLEKY GY. (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében. Gödöllői Agrártudományi Egyetem. Gödöllő, pp. 331–344.
- GYENIZSE P. – NAGYVÁRADI L. –PIRKHOFFER E. 2005: A településhálózat komplex értékelése. – In: PAP N. (szerk.): Terület- és településfejlesztés Tolna megyében. Babits Kiadó. Szekszárd, p. 248.
- GYENIZSE P. – LOVÁSZ GY. 1996: A természeti környezet hatása a településalaprajzokra Baranya megye déli részén. – *Földrajzi Értesítő* 45. (3–4) pp. 205–219.
- JÓZSA E. 2012: A település és a domborzat kapcsolatának geoinformatikai alapú vizsgálata, Bata példáján. Szakdolgozat. – PTE TTK FI (kézirat). Pécs, 68 p.
- KÁPOLNÁS M. 1993: Bata az újratelepüléstől az első világháború végéig (1686–1921) – In: KÁPOLNÁS M. (szerk.): Bata évszázadai – Emlékkönyv a báti apátság alapításának 900 éves évfordulójára. Hírlapkiadó Közlönyigazgatóság. Bata, pp. 127–269.
- V. KÁPOLNÁS M. 2004a: Károk és haszonvételek. Érvek, ellenérvek és az ármentesítés valósága Bátán a 18–19. században. – In: Wosinsky Mór Megyei Múzeum Évkönyve XXVI. Szekszárd, pp. 325–349.
- V. KÁPOLNÁS M. 2004b: Áradások és vízszabályozások Bátán a 18–19. században – In: CSIHÁK GY. (szerk.): Délközép Kárpát-medence műveltsége, különös tekintettel a sárközi települések és népi műveltségük fejlődésére. A Zürichi Magyar Történelmi Egyesület Nyolcadik (Sárközi-Decsi) Övezeti Történetstálálkozó előadásai és iratai. Decs, pp. 88–96.
- V. KÁPOLNÁS M – HORVÁTH E. 2006: A Duna megregulázása – A báti szivattyútelep. – Múltunk cserepei. Báti helytörténeti füzetek 2. Bataért Egyesület. Bata, 41 p.
- V. KÁPOLNÁS M. 2008: Ármentesítés után. A belvízrendezés elvei és gyakorlata a Sárközben az első világháború előtt. – Wosinsky Mór Megyei Múzeum Évkönyve XXX. Szekszárd, pp. 359–398.
- KOVÁCS J., FÁBIÁN SZ. Á, VARGA G., ÚJVÁRI G., VARGA GY., DEZSŐ J. 2011: Plio-Pleistocene red clay deposits in the Pannonian basin: A review. – *Quaternary International* 240. (1–2) pp. 35–43.
- LÁNG S. 1957. Természeti földrajzi tanulmányok a Sárköz környékén. – *Földrajzi Értesítő* 6. (2) pp. 137–154.
- LÁNG S. – PROBÁLD F. 1967: Az 1965. évi dunai nyári árvíz. – *Földrajzi Közlemények* 91. (1–4) pp. 45–54.
- LEÉL-ÖSSY S. 1953: Geomorfológiai megfigyelések Baja és Bataaszék vidékén. – *Földrajzi közlemények* 77. (1–2) pp. 101–114.
- LOVÁSZ GY. 1985: A lejtőkitettség térképezése – *Földrajzi Értesítő* 34. (3) pp. 179–194.
- MAROSI S. – SZILÁRD J. 1974: Domborzati hatások a gazdálkodásra és településekre. – *Földrajzi Közlemények* 98. (3) pp. 185–197.
- MENDÖL T. 1963: Általános településföldrajz. – Akadémiai Kiadó. Budapest, pp. 238–265., pp. 439–476.
- NAGYVÁRADI L. 1998: A természeti környezet hatása Kozármisleny fejlődésére. – *Földrajzi Értesítő* 47. (2) pp. 189–196.
- NAGYVÁRADI L. 1999: A természeti környezet szerepe Veszprém fejlődésében. – *Közlemények a JPTE Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről* 10. Pécs, 14 p.
- PATAKI J. 1954: A Sárköz természeti földrajza. – Tolna megye Tanácsa V.B. XIII. Népművelési Osztálya. Szekszárd, 96 p.
- PÉCSI M. 1959: A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaklata. – Földrajzi monográfiák 3. Akadémiai Kiadó. Budapest, 344 p.

PÉCSI M. 1967. Alföldi Duna-völgy. In: MAROSI S. – SZILÁRD. J. (szerk.): Magyarország tájföldrajza – A dunai Alföld. Akadémiai Kiadó. Budapest, pp. 171–175.

PÉCSI M. 1985: Domborzatminősítő térképek. – In: ÁDÁM L. – PÉCSI M. (szerk.): Mérnögeomorfológiai térképezés. MTA Földrajztudományi Kutató Intézet. Budapest, pp. 7–14.

PÉCSI M. 1991: Geomorfológia és domborzatminősítés. – MTA FKI. Budapest, pp. 36–47.

RATZEL, F. 1887: A Föld és az ember. Anthro-po-geographia. – MTA. Budapest, 623 p.

STEFANOVICS P. – FILEP GY. – FÜLEKY GY. 1999: Talajtan. – Mezőgazda Kiadó. Budapest, pp. 323–324.

SÜMEGI J. 1993. Báta a középkori és törökkori forrásokban (895–1686) – In: KÁPOLNÁS M. (szerk.): Báta évszázadai – Emlékkönyv a bátai apátság alapításának 900 éves évfordulójára. Hírlapkiadó Közlönyigazgatóság. Báta, pp. 11–126.

SZEDERKÉNYI T. 1964: A baranyai dunamenti mezozoos szigettrögök földtani viszonyai. – *Földtani Közlöny* 94. (1) pp. 27–32.

SZEDERKÉNYI T. 2005: Ma már nem látható, jelentős kőzetkibúvások Tolnában és Baranyában a Duna mentén. – In: BUGYA T. – WILHELM Z.: Tanulmányok Tóth Józsefnek. Pécsi Tudományegyetem Földtudományi Doktori Iskola. Pécs, pp. 209–215.

SZILASSI P. 2003: A területhasználát változásának okai és következményei a Káli-medence példáján. – *Földrajzi Értesítő* 52. (3–4) pp. 189–214.

TELEKI P. 1936: A gazdasági élet földrajzi alapjai. – Centrum Kiadóvállalat. Budapest, pp. 289–301.

Tolna Megye Területrendezési Terv Módosítása. 2011: elektronikus dokumentum

TÓTH CS. – NOVÁK T. 2010: Tájváltozások vizsgálata nagyfelbontású hortobágyi mintaterületeken. – In: LÓKI J. (szerk.): Interdiszciplinaritás a természet- és társadalomtudományokban: tiszteletkötet Szabó József professzor 70. születésnapjára. Debrecen, pp. 329–336.

TÓTH G. – SCHLAFFER R. 2011: A Mura ártér történeti-morfológiai rekonstrukciója. – In: CSAPÓ T. – KOCSIS ZS. – PUSKÁS J. – TÓTH G. – ZENTAI Z. – KOCSIS ZS. (szerk.): A Bakonytól Madagaszkárig: Tanulmánykötet a 65 éves Veress Márton tiszteletére. Szombathely, pp. 45–55.

TÓTH J. 1981: A településhálózat és a környezet kölcsönhatásának néhány elméleti és gyakorlati kérdése. – *Földrajzi Értesítő* 30. (2–3) pp. 267–291.

WILHELM Z. 1997: A környezetállapot hatása a településfejlődésre az Alsó-Duna-vidék néhány községében. – In: KOVÁCS T. (szerk.): A fenntartható mezőgazdaságtól a vidékfejlesztésig: IV. Falukonferencia. MTA Regionális Kutatások Központja. Pécs, pp. 244–249.

WILHELM Z. 1998: Báta fejlődésének elemzése történeti források alapján, természetföldrajzi adottságainak tükrében. – In: BOTTLIK ZS. – FARKAS GY. – TELBISZ T. (szerk.): A Geográfus Doktoranduszok II. Országos Konferenciáján elhangzott előadások kötete. ELTE TTK Földrajzi Tanszékcsoport. Budapest, pp. 1–12.

WILHELM Z. 2001: Az Alsó-Duna-vidék településeinek fejlődésében szerepet játszó természeti tényezők vizsgálata. In: TÓTH J. – WILHELM Z. (szerk.): Konzerváció, modernizáció, regionalitás a Dél-Dunántúlon I. kötet. PTE TTK Földrajzi Intézet. Pécs, pp. 12–16., pp. 56–65., pp. 105–107.

#### *Elektronikus források*

A település területe, URL: <http://www.takarnet.hu/>,  
<http://foldhivatalok.geod.hu/telepules.php?page=11712> (2012. január 26.)

BALASSA B. – BUGYA T. – CZIGÁNY SZ. – GYENIZSE P. – NAGYVÁRADI L. – PIRKHOFER E. 2009: Domborzati modellek használata a Pécs környéki geoinformatikai vizsgálatokban. – In: HunDEM 2009, GeoInfo 2009. Miskolc, pp. 1–18., URL: [http://www.uni-miskolc.hu/~fkt/Hundem\\_es\\_Geoinfo\\_2009/Cikkek/BalassaB\\_et\\_al.pdf](http://www.uni-miskolc.hu/~fkt/Hundem_es_Geoinfo_2009/Cikkek/BalassaB_et_al.pdf) (2012. április 15.)

Báta Község Környezetvédelmi programja. 2010: elektronikus dokumentum

FÁBIÁN SZ. Á. 2000. A Duna-völgy Dunaföldvár és az országhatár közötti szakaszának geomorfológiai és antropogén veszélyforrásai. – In: DORMÁNY G. (szerk.): A táj és az ember geográfus szemmel: Geográfus doktoranduszok IV. országos konferenciája. Szeged, CD kötet

GYENIZSE P., ELEKES T., NAGYVÁRADY L., PIRKHOFER E. 2008: Pécs alaprajzi fejlődését befolyásoló természetföldrajzi adottságok térinformatikai vizsgálata. – *Területfejlesztés és Innováció* 2. (1.) pp. 21–34.

URL: [http://epa.oszk.hu/01900/01951/00003/pdf/teruletfejlesztes\\_es\\_innovacio\\_EPA01951\\_2008\\_01\\_21-34.pdf](http://epa.oszk.hu/01900/01951/00003/pdf/teruletfejlesztes_es_innovacio_EPA01951_2008_01_21-34.pdf) (2012. március 25.)

KOVÁCS J. 2003. Vörösmartyagok geomorfológiai helyzete és kora a Kárpát-medencében. – *Közlemények a Pécsi Tudományegyetem Földrajzi Intézetének Természetföldrajz Tanszékéről* 24. pp. 1–18.,

URL: [http://foldrajz.ttk.pte.hu/tgt/web\\_kozlemenyek/kozl24/pte\\_termeszetfoldrajzi\\_kozlemenyek24.pdf](http://foldrajz.ttk.pte.hu/tgt/web_kozlemenyek/kozl24/pte_termeszetfoldrajzi_kozlemenyek24.pdf) (2012. március 22.)

KSH településenkénti adatok. A lakások és lakott üdülők építési éve. 2001., URL: [http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/kotetek/06/17/data/tabhun/4/load04\\_3\\_0.html](http://www.nepszamlalas2001.hu/hun/kotetek/06/17/data/tabhun/4/load04_3_0.html) (2012. április 22.)

SZENTHE I. 2003: Adalékok a Mohácsi-sziget földtani felépítéséhez. Kézirat, URL: <http://www.kbf-triasz.hu/Mohacsi-sizeg/23/> (2012. április 17.)

SZILASSY P. – KISS R. 2001: Tájszerkezeti változások térinformatikai módszerekkel történő értékelése egy balaton-felvidéki mintaterület (Káli-medence) példáján. – In: Földrajzi kutatások Magyar Földrajzi Konferencia. Szeged, CD kötet

Tolna Megye Területrendezési Terv. Térképi melléklet – Rendszeresen belvízjárta területek, URL: [http://www.tolnamegye.hu/dld/megyei\\_rendezesi\\_terv\\_2012/rendeletek/3\\_16\\_Belvizjarta\\_100e.pdf](http://www.tolnamegye.hu/dld/megyei_rendezesi_terv_2012/rendeletek/3_16_Belvizjarta_100e.pdf) (2012. április 17.)

Tolna Megye Területrendezési Terv. Térképi melléklet – Nagyvízi meder, URL: [http://www.tolnamegye.hu/dld/megyei\\_rendezesi\\_terv\\_2012/rendeletek/3\\_12\\_Nagyvizi\\_meder\\_100e.pdf](http://www.tolnamegye.hu/dld/megyei_rendezesi_terv_2012/rendeletek/3_12_Nagyvizi_meder_100e.pdf) (2012. április 17.)