

# HÁROM ALFÖLDI NAGYVÁROS BEÉPÍTETT TERÜLETÉNEK ÉS ALAKINDEXÉNEK VÁLTOZÁSA

## GYENIZSE PÉTER – BOGNÁR ZITA – BUGYA TITUSZ

THE GROWTH OF BUILT-UP AREAS AND CHANGE OF SHAPE INDEX OF THREE BIG CITIES IN THE HUNGARIAN GREAT PLAIN

*The expansion of Hungarian big cities and the growth of their built-up areas have been the central issue of several studies in the past decades. The objective of this paper is to describe the growth of built-up areas in three big cities in the Hungarian Great Plain, namely Debrecen, Nyíregyháza and Kecskemét. In the early development of these cities natural attributes were relevant too, however, in later phases merely social and economic factors influenced the cities' growth. Military survey maps and other topographical maps from the 18th century onwards have been used for this study. Old maps have been georeferenced in order to be comparable with more recent maps. We have digitalized the built-up areas, out of which only the adjacent ones or those in close vicinity have been taken into account, disregarding distant boondocks. Assisted by GIS software, we calculated the area and the perimeter of cities' built-up areas. According to the data it may be ascertained that the built-up areas of Debrecen, Kecskemét and Nyíregyháza have increased 13-18-fold between the 18<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries. The perimeter of built-up areas has increased even more considerably (16-30-fold).*

*Various indices have been developed for the transformation of cities' area, however, in this study we applied a landscape ecology-index too. In landscape ecology the so-called shape index shows the extent of stability of a homogenous plant patch, and to what extent it can be "contaminated" by other plant species. Circle-shaped patches are the most stable, while elongated ones are unstable. With this index the shape of establishments can be characterized, too.*

*In the 18<sup>th</sup> century the studied cities were compact, their shapes similar to circles, with a shape index of 1.1-1.5. Houses were located inside the city walls, hardly any edifices to be found outside of them. In the 19<sup>th</sup> century constructions took place outside of the city walls too and further off boondocks were set up. The shape index increased to 2.3-6.8. In the 20<sup>th</sup> century factories were built on the edge of the cities and new housing areas were erected nearby the more significant roads. The shape index increased to 6.1-9.3.*

*In earlier times compact settlements were more defensible, and it is still cheaper to maintain the infrastructural network of a compact settlement nowadays, due to shorter roads and shorter wire- and sewage systems. In case of such settlements the interface with non-urban areas is smaller and so the environment pollution is less significant.*

## BEVEZETÉS

A települések az ember által alkotott legösszetettebb képződmények, amelyek így számos szempontból vizsgálhatók. Valószínűleg a földrajz tudománya teszi meg ezt legkomplexyebben, ahol is a társadalmi és gazdasági jellemzőiken túl műszaki és természeti adottságaikat is tanulmányozzuk (TÓTH 1981).

A települések hagyományos térképi ábrázolása ezek közül a jellemzők közül többről is felvilágosítást ad. Nem véletlen, hogy a magyar településföldrajz klasszikusai is

felhasználták a településtérképeket alakrajzi, településterjeszkedési vizsgálataikhoz. A 20. század első felében számos magyar nagyváros vagy településcsoport földrajzi leírása látott napvilágot a Földrajzi Közlemények hasábjain és egyéb kiadványokban. Ezekben gyakran látjuk tükröződni ezt a szemléletet. Prinz Gyula Magyarország településformáinak és Európa városainak vizsgálata során igen sok ponton mutat rá a földrajzi energiák településalaprajz formáló hatására (PRINZ 1922). Számos hazai nagyváros helyi és helyzeti energiáit elemezte számos tanulmány (pl. BÁTKY 1918, CHOLNOKY 1915; KALMÁR 1923, KERÉKES 1923). Ilyen jellegű elemzések a világháború után is megjelentek (pl. WALLNER 1961), de szemléletmódjuk már sok esetben eltért az elődöktől.

Az utóbbi évtizedekben is számos tanulmány jelent meg településterjeszkedési, funkcionális morfológiai témakörben (CSAPÓ 2005; ELEKES 2008; HAJNAL ET AL 2009; LENNER 2012; LOVÁSZ – NAGYVÁRADI 2000; PIRISI ET AL 2008).

A geoinformatika fejlődésével a vizuális interpretáción és a planiméteren túl újabb eszközök és módszerek kerültek a kutatók kezébe (NAGYVÁRADI – PIRKHOFFER 2008; TÓZSA 2001). Ezek lehetővé teszik az alaprajzok, a beépített területek többféle szempontú számszerű jellemzését. Ez vonatkozhat az egyszerű területmérésre, de komplexebb mutatókra is (JAKOBI – ÓNODI 2012).

Jelen cikkben a hagyományos módszereken túl egy újabb index alkalmazási lehetőségét is felvetjük. Azért esett a választásunk ezekre a városokra, mert mind a hárman olyan alföldi területen fekszenek, ahol a településterjeszkedést nem akadályozza a makrodomborzat és a nagyobb vízfolyások.

## CÉLKITŰZÉS, MÓDSZEREK

A cikkben a vizsgált vidéki nagyvárosok azon beépített területeivel foglalkozunk, amelyek egybeépültek. A beépített terület nem azonos a belterület fogalmával. Beépített terület alatt értjük a lakó- és egyéb épületek területén túl az utcákat, a tereket, temetőket is, továbbá azon területeket is, amelyeket az ember a környező területek beépítése révén jelentősen átalakított (talajelhordás, építési törmelékkel és szeméttel való borítás stb.), azaz pl. a családi házak udvarai, vagy pl. a tömbházak körüli területek. Ezen területek – véleményünk szerint – jellegükben már döntően eltávolodtak az eredeti természeti környezettől, de a városok körüli legelőktől, kaszálóktól, mocsaraktól, de még a szántóktól és gyümölcsösöktől is.

A vizsgálathoz beszereztük az említett városok különböző korokból származó katonai- és topográfiai térképeit, valamint légi felvételeket. A régebbi térképeket első lépésben a mai térképekhez georeferáltuk Idrisi programmal, majd így láttunk neki a beépített részek digitalizálásához a Cartalinx programmal.

A vizsgált alföldi városok jellegzetessége, hogy lakott területük nem olyan kompakt, élesen lehatárolt, mint pl. a legtöbb hegyeségi és dombsági városé. Mindhárom

körül találunk tanyákat, tanyabokrokat, termelősövetkezeti telepeket stb. Ezért volt fontos definiálni, hogy hol húzzuk meg a beépített terület határát. A később bemutatandó index miatt merült fel az összefüggőség kérdése. Saját tapasztalataink és a városlakókkal való beszélgetés alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy addig tart az összefüggő beépített terület, amíg a nagyobb beépített foltok közötti távolság maximum 150 méterre nem nő, vagy el nem éri a város közigazgatási határát.

A dolgozatban azt a célt tűztük ki, hogy elkészítjük Debrecen, Kecskemét és Nyíregyháza összefüggő beépített területének térképeit különböző korokra vonatkozóan, majd azokról leolvassuk a beépített terület kerületét, területét és ebből alakindexet számolunk, illetve megnézzük ezen mutatóknak az időbeni változását.

## **A TERMÉSZETI ADOTTSÁGOK HATÁSA A TELEPÜLÉSTERJESZKEDÉSRE, VALAMINT A BEÉPÍTETT TERÜLETEK KERÜLETÉNEK ÉS TERÜLETÉNEK VÁLTOZÁSA**

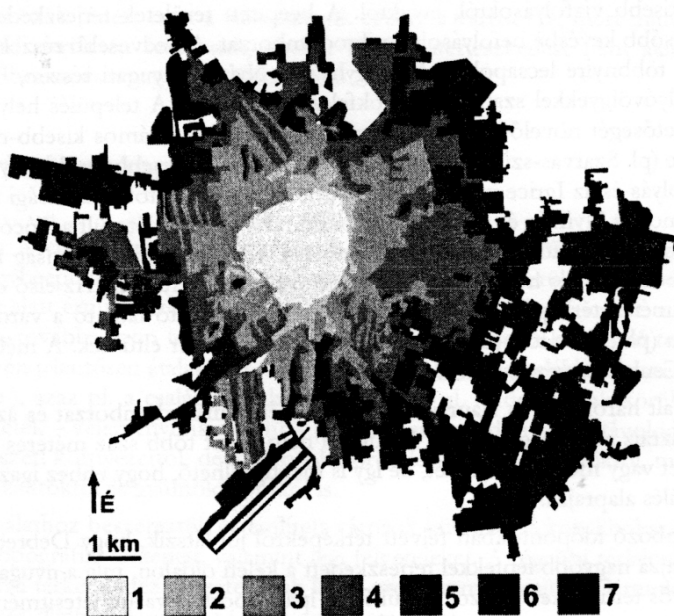
A három alföldi nagyváros közel azonos természeti környezetben fekszik. Mindháromnál megfigyelhető, hogy ősi magjuk ár- és belvízmentes területen fekszik, de nem túl távol kisebb vízfolyásoktól, tavaktól. A beépített területek terjeszkedését eleinte jobban, később kevésbé befolyásolta mikrodomborzat. A nedvesebb részeket a 19-20. században többnyire lecsapolták. Nyíregyháza a Nyírség nyugati részén, É-D irányú egykori folyóölgyekkel szabdalt homokfelszínen fekszik. A település helykiválasztását a védhetőségét növelő mocsarak, tavak befolyásolták. Számos kisebb-nagyobb tó vette körbe (pl. Szarvas-sziget, Bujtos, Ökri-tó). Ma a nedvesebb területek vizét az Érpataki-főfolyás és az Igrice vezeti el. Debrecen a lösszel borított Hajdúsági tábla, valamint a homokos Nyírség és a Hortobágy találkozási pontján létesült a Tóció és a Kondoros vízfolyások közötti szárazabb magaslaton. Kecskemét a Kiskunság tágas laposokkal szabdalt, löszös homokbuckákkal borított vidékén fekszik. Az első és második katonai felmérés térképén még tucatnyi kisebb-nagyobb tó látható a várostól délre, délnyugatra (pl. „Szék tó”, „Büdes tó”), amelyek mára már eltűntek. A mélyebb terület vizét a Csukás-ér vezeti el délkelet felé.

A tárgyalt három város alaprajzi terjeszkedését a mikrodomborzat és az általa befolyásolt vízrajz segíti vagy gátolja. Ez ugyan nem jelent több száz méteres magasságkülönbséget vagy meredek lejtőket, de így is megfigyelhető, hogy ehhez igazodik a fejlődő település alaprajza.

A különböző időpontokban felvett térképekről jól látszik, hogy Debrecen egybeépült alaprajza nagyobb léptekkel terjeszkedett a keleti oldalon, míg a nyugat felé elterülő vizenyős területeken és azokon túl főleg ipari, sport és vasúti létesítményeket építettek (1. ábra). A város összefüggően beépített területét a korábban említett feltételekkel digitalizáltuk. A geoinformatikai programok segítségével kiolvasott adatok azt mutatják, hogy a város beépített területe a vizsgált 220 évben nem mindig nőtt egyen-

letesen (2. ábra). A diagram elemzésekor persze azt is figyelembe kell venni, hogy a vízszintes tengelyen nem egyenletes időközökben készült térképekről leolvasott adatok szerepelnek. A felmérések között egyszer 15, máskor 70 év telt el. Időarányosan elmondható, hogy két kissé nagyobb növekedési ütemű időszak rajzolódik ki a diagramon, ezek a 19. század második fele, illetve az utóbbi fél évszázad. A város beépített területe az első katonai felmérés óta 18-szorosára nőtt. A térképekről leolvasott kerületi adatok is megerősítik a két erősebb terjeszkedési időszakot. Mind a két esetben megfigyelhető, hogy a kompaktabb részhez lazábban beépített, családi házas (részben továbbra is tanyaként funkcionáló épületcsoportok) kapcsolódtak összeépülés révén. A későbbiekben ezek egyre sűrűbben beépültek. Ennek köszönhetően a kerület a második és harmadik katonai felmérés között 4,8-szorosára, 19-ről 90 km-re nőtt, illetve a szocializmus vége és 2005 között az amúgy is jelentős 132 km-es kerület 1,6 szorosára nőtt, azaz 222 km-re. Abban az esetben, mikor a lazább részek sűrűbben beépülnek, akkor a területi növekedés ellenére a kerület csökkenhet. Ezt eredményezheti egy-egy nagyobb szabású város rekonstrukció is. Ilyen okokra visszavezethető kerület csökkenést tapasztalhatunk az 1960-as években.

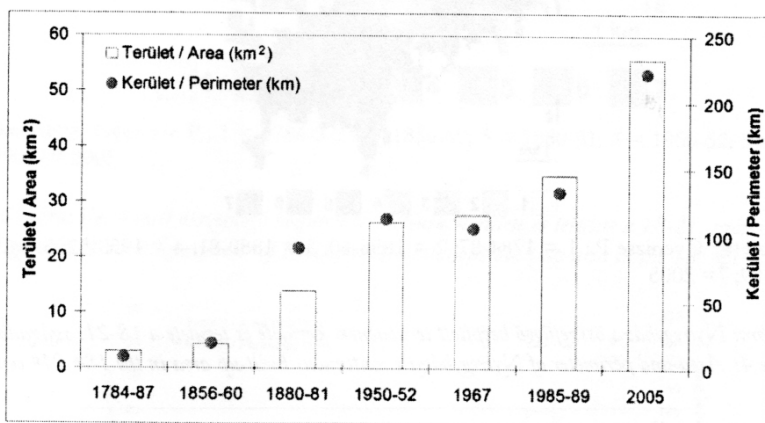
1. ábra: Debrecen összefüggő beépített területének változása a 18-21. század között  
 Figure 1: Transformation of the continuous built-up area of Debrecen in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



Szerkesztette: Gyenizse P.; 1 = 1784-87; 2 = 1856-60; 3 = 1880-81; 4 = 1950-52; 5 = 1967; 6 = 1985-89; 7 = 2005

Nyíregyháza 18. századi magját keletről és nyugatról is vízenyős részek határolták, amelyek meghatározták a későbbi terjeszkedési irányokat (3. ábra). A város egybeépült területe a 20. század második feléig főleg észak-dél irányba terjeszkedett az ún. „szőlők” felé és a fő közlekedési utak mentén. A 20. század végén épült össze a Sóstó körül kialakult fürdő, üdülő és lakórésszel, illetve Sóstóhegygel. A város alaprajza viszonylag egyenletesen nőtt a 20. század végéig, majd az utóbbi fél évszázadban figyelhető meg egy nagyobb területi növekedés, illetve „összenövés” (4. ábra). Arányait tekintve a legnagyobb növekedés a szocializmus két utolsó évtizedében volt, amikor az alaprajz 2,3-szorosára nőtt. Összességében a 18. század végi beépített területhez képest a város alaprajzának területe közel 18-szorosa lett. A kerülete is viszonylag egyenletesen növekedett, követve a területi változásokat, de ennél a városnál is megfigyelhető az 1960-as években egy kis csökkenés. A beépített terület kerülete összességében közel 17-szeresére nőtt az első katonai felmérés és 2005 között.

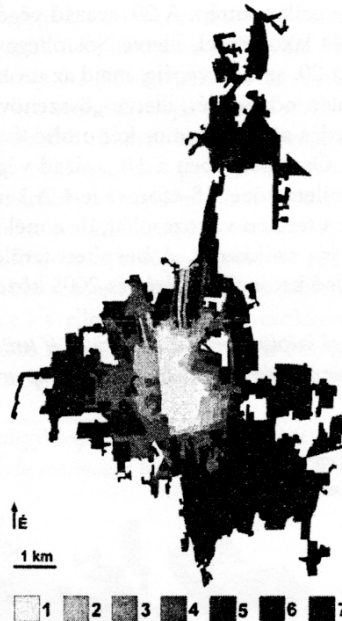
2. ábra: Debrecen összefüggő beépített területének kerülete és területe a 18-21. században  
Figure 2: Area and perimeter of Debrecen's continuous built-up area in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



Szerkesztette: Gyenizse P.

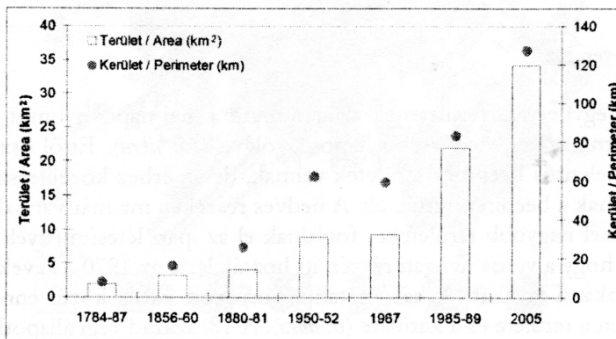
Kecskemét egybeépült területének alakján mind a mai napig nyomot hagy a Csukás-éri-főcsatorna széles, nedvesebb, lapos „völgye” (5. ábra). Ettől északkeletre és délnyugatra is jelentős beépített területek vannak, de az érhez közeli részeken szakadozottabbá válnak a beépített területek. A nedves részeken ma már vannak lakóterületek is, de ezeknél nagyobb területeket foglalnak el az ipari létesítmények és raktárak. Nem véletlen, hogy a város nyugati részén itt hozták létre az 1970-es években a strandot és a csónakázó tavakat. A három tanulmányozott város közül ennek nőtt legenyeltesebben a területe és a kerülete (6. ábra). A 18. század végi állapothoz képest a terület közel 14-szeresére, a kerület 30-szorosára nőtt.

3. ábra: Nyíregyháza összefüggő beépített területének változása a 18-21. század között  
 Figure 3: Transformation of the continuous built-up area of Nyíregyháza in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



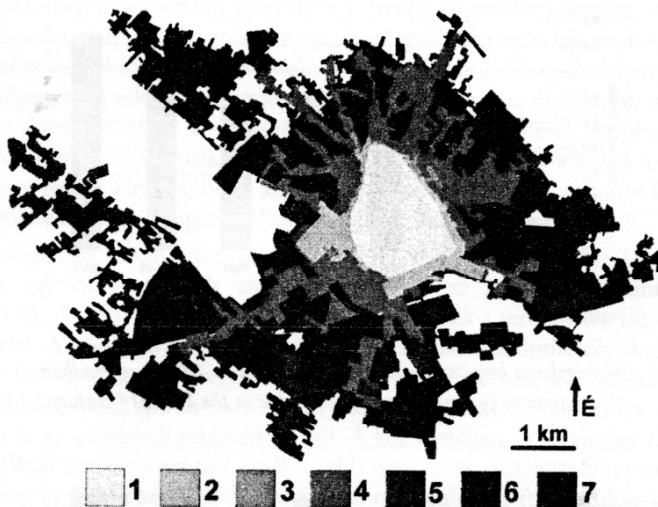
Szerkesztette: Gyenizse P.; 1 = 1784-87; 2 = 1856-60; 3 = 1880-81; 4 = 1950-52; 5 = 1967; 6 = 1985-89; 7= 2005

4. ábra: Nyíregyháza összefüggő beépített területének kerülete és területe a 18-21. században  
 Figure 4: Area and perimeter of Nyíregyháza's continuous built-up area in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



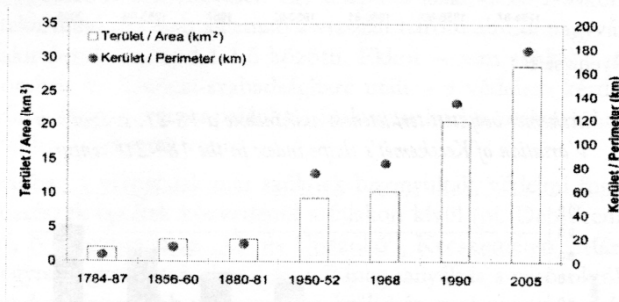
Szerkesztette: Gyenizse P.

5. ábra: Kecskemét összefüggő beépített területének változása a 18-21. század között  
 Figure 5: Transformation of the continuous built-up area of Kecskemét in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



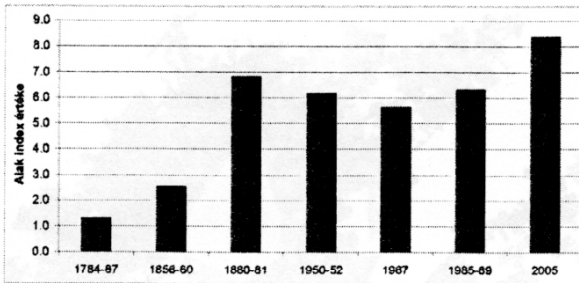
Szerkesztette: Gyenizse P.; 1 = 1784-87; 2 = 1856-60; 3 = 1880-81; 4 = 1950-52; 5 = 1968; 6 = 1990; 7 = 2005

6. ábra: Kecskemét összefüggő beépített területének kerülete és területe a 18-21. században  
 Figure 6: Area and perimeter of Kecskemét's continuous built-up area in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century



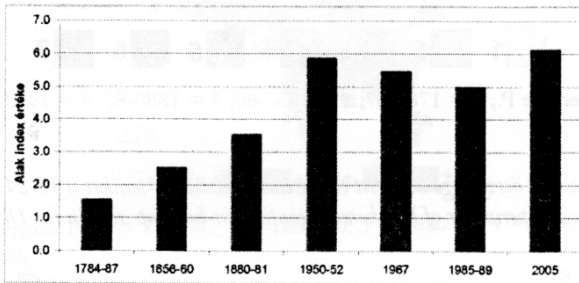
Szerkesztette: Gyenizse P.

*Debrecen beépített területének alakindexe a 18-21. században*  
*Variation of Debrecen's shape index in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century*



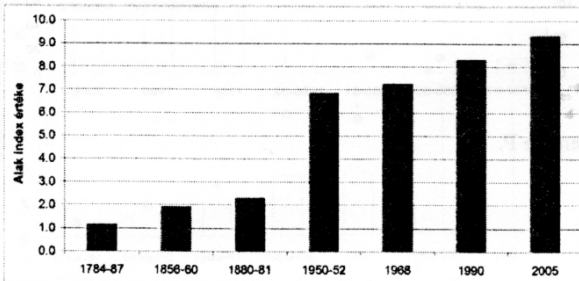
Szerkesztette: Gyenizse P.

*Nyíregyháza beépített területének alakindexe a 18-21. században*  
*Variation of Nyíregyháza's shape index in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century*



Szerkesztette: Gyenizse P.

*Kecskemét beépített területének alakindexe a 18-21. században*  
*Variation of Kecskemét's shape index in the 18<sup>th</sup>-21<sup>st</sup> century*



Szerkesztette: Gyenizse P.



## ALAKINDEX VIZSGÁLATOK

Az előző fejezetben külön-külön tárgyaltuk a kerület és terület adatokat, de ezek között természetesen van összefüggés. Az azonban egyáltalán nem biztos, hogy egyenletes területi növekedéshez egyenletes kerületnövekedés járul. Ez csak abban az esetben lenne lehetséges, ha a település minden korban megtartaná az alakját, pl. mindig kör, vagy négyzet alaprajzú lenne. Ez persze nem így van. A települések beépített területének alakja folyamatosan változik a kifelé mutató terjeszkedés és a belső területek sűrűbb beépítése révén. Kérdés, hogy lehetséges-e valami általános mutatót használni a beépített területek kompaktságának/fragmentáltságának a jellemzésére?

A tájökológiában használatos ún. alakindexet abból a célból hozták létre, hogy megmutassa egy ökológiai folt alakjának eltérését az ideálisnak tekintett körtől (BURROUGH 1986, SZABÓ – CSORBA 2009). A kör rendelkezik a területéhez képest a legkisebb kerülettel. A körszerű növényfoltok növénytársulásai tekinthetők ökológiai értelemben (egy bizonyos méretkategórián belül) a legstabilabbnak, a legellenállóbbnak a kívülről jövő hatásokkal (pl. invazív növényekkel) szemben. Az alakindex egy folt eltérését fejezi ki az ideálisnak tekintett körtől. A kör esetében az alakindex  $D = 1$  mértékegység nélküli értéket vesz fel. 1-nél kisebb nem, csak nagyobb lehet az értéke. A kiszámításhoz az alábbi képletet használhatjuk minden egyes foltra külön-külön (ahol  $P$  = kerület,  $A$  = terület):

$$D = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{A} \cdot \pi}$$

Ez az index véleményünk szerint jól használható nagyobb települések beépített területének jellemzésére is. Amennyiben egy település alakindexe 1-2 körüli, akkor az kompaktnak tekinthető. Ez volt jellemző a vizsgált három alföldi nagyvárosra is a 18. században, alakindexük értéke 1,1-1,6 közötti. Ekkor – nem sokkal a török uralom, valamint a Bocskai- és Rákóczi-szabadságharc után – a védelem kérdése még igen fontos volt. Mind a három várost palánk és árok vette körbe, melynek hosszát a lehetőség legrovidebbre igyekeztek venni.

A 19. században a városfalak már szűknek bizonyultak, védelmi funkciójuk megszűnt. Új városrészek épültek közvetlenül a falakon kívül (pl. Debrecenben a különböző „kertek”, Nyíregyházán az „Ó- és Új-szöllő”, Kecskeméten „Mária Város” és „Ürges”), de egyre nagyobb számban jelentek meg tanyák is a városoktól távolabb. A városokból kiinduló fontosabb utak mentén épült házsorok miatt az alakindex értéke növekszik. Nyíregyháza és Kecskemét esetében csak mérsékelt a növekedés (értéke 3,6, illetve 2,3), de Debrecen esetében egy igen jelentős ugrásnak lehetünk tanúi, ugyanis a második és harmadik katonai felmérés időpontja között az alakindex mintegy két és félszeresére nő, elérve a 6,8-as értéket. Ennek okaként a különböző „kertek” területén egyre sűrűbben beépülő utcákat, házsorokat jelölhetjük meg.

A 20. század második felében mind a három alföldi város esetében 5 fölé emelkedett az alakindex értéke. Míg Kecskemét esetében ez a mutató továbbra is folyamatosan emelkedik – és a vizsgált városok közül nála érte el a legmagasabb értéket 2005-ben (9,3) – addig Debrecen és Nyíregyháza esetében az 1960-as és 1980-as években átmenetileg csökken. Nyíregyházán és Debrecenben jobban beépültek ekkor a belső üres telkek és a külső tagolt városrészek is. 2005-ben Nyíregyháza összefüggően beépült területe volt a körülményekhez képest a leginkább kompakt a három város közül (6,1), amihez képest Debrecen (8,4) és Kecskemét (9,3) jelentősebben tagolt képet mutatott.

Az alakindex, mint láthattuk, nem abszolút értékben mutatja be egy város területének növekedését vagy csökkenését, hanem egy olyan relatív mutató, ami egy számmal jellemzi a beépített terület néhány „belső” tulajdonságát, és a környezetéhez való viszonyát. A „belső tulajdonságok” alatt azt érthetjük, hogy amíg egy kompakt településen relatíve rövidebb utakra és közművekre van szükség, vagy pl. kevesebb és rövidebb buszjáratra, addig egy fragmentáltabb településen ezek kiépítése és fenntartása relatíve nagyobb költséget jelent. A tagoltabb településeken/településrészekben a szolgáltatások elérési ideje is nagyobb lehet, ami az alacsonyabb jövedelmű lakosságnak problémát jelenthet, mert ez elsősorban saját gépkocsi használatával kompenzálható (ami persze nagyobb környezetterhelést jelent). Meg kell említeni, hogy míg a tagoltabb településszerkezet üzemeltetési szempontból többletköltséget jelent, addig a lélektani hatása lehet kedvező is, amennyiben a fragmentáltságot a mai kor igényeinek megfelelő, de ritkás családi házas övezetek okozzák.

A környező megművelt mezőgazdasági területekkel, erdőkkel vagy tavakkal is relatíve nagyobb felületen érintkeznek a fragmentáltabb települések. Ez egyrészt nagyobb környezetszennyezésre ad lehetőséget (pl. háztartási hulladék és építési törmelék nagyobb területen való lerakása, szétszórása), másrészt bizonyos esetekben jobban ki van téve a természeti csapásoknak (pl. intenzív havazás esetén kisebb részek megközelíthetetlenek lehetnek).

## ÖSSZEGZÉS

Jelen tanulmányunkban Debrecen, Nyíregyháza és Kecskemét beépített területének terjeszkedésével foglalkoztunk. A vizsgálathoz különböző katonai és topográfiai térképeket, valamint a 2005-ös légi felvételeket használtunk fel. Ezekről digitalizáltuk a beépített területeket, amelyek közül csak azon részeket vettük figyelembe, amelyek egymással érintkeztek, vagy csak kis távolságra helyezkedtek el. GIS programok segítségével kiszámoltuk a városok beépített területének kerületét, területét. Az adatokból megállapítható, hogy Debrecen, Kecskemét és Nyíregyháza beépített területe 13-18-szorosára nőtt a 18-21. század között. A beépített területek kerülete még jelentősebb mértékben nőtt (16-30-szorosra).

A városok területének változására már több mutatót kidolgoztak, de mi ebben a tanulmányban egy eredetileg tájökológiában használatos indexet is felhasználtunk. Az ún. alakindex a foltok kerületét és területét vizsgálva megmutatja azok arányának eltérést egy ideális körtől (adott területhez ez biztosítja a legrövidebb területet). Ezzel az indexszel a települések alakja is jellemezhető.

A 18. században a vizsgált városok még kompaktak voltak, alakjuk hasonló a körhöz, alakindexük 1,1-1,5 közötti. A házak a városfalakon belül helyezkedtek el, alig voltak azon kívül épületek. A 19. században már városfalakon kívül is kiterjedt részeket építettek be és távolabb tanyák létesültek. Az alakindex 2,3-6,8-ra nőtt. A 20. században további lakó- és iparterületek létesültek a városok szélén és a fontosabb utak mentén. Az index 6,1-9,3-ra nőtt.

A kompakt települések korábban jobban védhetőek voltak. Napjainkban is olcsóbban fenntartható egy kompakt település infrastrukturális hálózata. Egy kompaktabb település a környező nem urbánus területekkel kisebb felületen érintkezik, így kisebb a környezetterhelése is.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

## IRODALOM

- BÁTKY Zs.** (1918): Székesfehérvár kialakulásának és földrajzi helyének vázlata. *Földrajzi Közlemények* IV-V. füzet, pp. 198-212.
- BURROUGH, P. A.** (1986): Principles of geographical information systems for land resources assessment. Clarendon Press, Oxford, 194 p.
- CHOLNOKY J.** (1915): Budapest földrajzi helyzete. *Földrajzi Közlemények*, 43. évf. 5. sz. pp. 193-225.
- CSAPÓ T.** (2005): A magyar városok településmorfológiája. Savaria University Press, Szombathely, 170 p.
- ELEKES T.** (2008): A földrajzi tényezők szerepe a településfejlődésben. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 160 p.
- GYENIZSE P. – LOVÁSZ Gy. – TÓTH J.** (2011): A magyar településrendszer. A változó természeti környezet és társadalmi-gazdasági viszonyok hatása Magyarország településrendszerére. *Geographia Pannonica Nova*; 10., Pécs, IDRResearch Kft./Publikon, 192 p.
- HAJNAL K. – PIRISI G. – TRÓCSÁNYI A.** (2009): A táj és a belőle fejlődő város: Pécs. In: Fábíán Sz. Á. – Kovács I. P. (szerk.): Az édesvízi mészkövektől a sivatagi kergekig. Publikon Kiadó, Pécs, pp. 149-166.
- JAKOBI Á. – ÓNODI Zs.** (2012): Térinformatikai módszerek a települések térbeli fejlődésének vizsgálatában. *Regionális Tudományi Tanulmányok* 16. pp. 264-272.

- KALMÁR G.** (1923): A földrajzi energiák szerepe Győr településföldrajzában. *Földrajzi Közlemények* IV.-VII. füzet, pp. 57-74.
- KEREKES Z.** (1923): Szombathely települése. *Földrajzi Közlemények* I-III. füzet, pp. 2-22.
- LENNER T.** (2012): Győr történeti-településföldrajza. *Településföldrajzi Tanulmányok* 2012/2. pp. 128-142.
- LOVÁSZ GY. – NAGYVÁRADI L.** (2000): A természeti erőforrások változó szerepe Pécs és Komló fejlődésében. *Közlemények a PTE FI Természetföldrajzi Tanszékéről* 13., Pécs, 13 p.
- NAGYVÁRADI L. – PIRKHOFER E.** (2008): A modern geográfia kihívása: a térinformatika önkormányzati alkalmazásának új lehetőségei Kozármisleny példáján. *Földrajzi Értesítő* LVII. évf. 3-4. szám, pp. 299-311.
- PRINZ GY.** (1922): Magyarország településformái. *Magyar Földrajzi Értekezések* III., Budapest, 11 p.
- SZABÓ SZ. – CSORBA P.** (2009): Tájmetriai mutatók kiválasztásának lehetséges módszertana egy esettanulmány példáján. *Tájökológiai Lapok* 7:(1), pp. 141-153.
- TÓTH J.** (1981): A településhálózat és a környezet kölcsönhatásának néhány elméleti és gyakorlati kérdése. *Földrajzi Értesítő*, XXX. évf., 2-3. füzet, pp. 267-291.
- TÓZSA I.** (2001): A térinformatika alkalmazása a természeti és humán erőforrás-gazdálkodásban. Aula kiadó, Budapest, 190 p.
- WALLNER E.** (1961): Dunaföldvár településképe. *Földrajzi Értesítő* I. füzet, pp. 67-93.