

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**A népességeloszlás és a közösségi közlekedés
kapcsolata – különös tekintettel Debrecen
belső szuburbanizációjára 1980–2020 között**

Hegedűs László Dávid

Témavezető:
Dr. Pénzes János



DEBRECENI EGYETEM

Földtudományok Doktori Iskola

Debrecen, 2023

Bevezetés

A magyar és külföldi szakirodalom által egyaránt kutatott és feltárt témakör az elővárosi, agglomerációs övezetek fejlődése, valamint a bennük zajló folyamatok vizsgálata, Magyarországot tekintve elsősorban a főváros környékén, kisebb részben a vidéki nagyvárosok körül is (Dövényi Z. – Kovács Z. 1999, Kovács Z. 2017). Ugyanakkor e folyamatnak, az adminisztratív településhatáron belüli kutatása jóval szűkebb körű, miközben bizonyos települések esetében a szuburbanizáció nagyobb volumenben vagy látványosabban jelentkezhet a nagyvárosok közigazgatási határain belüli városrészekben, mint a városhatáron kívül (Enyedi Gy. 1992, Timár J. 1994, Dövényi Z. – Kovács Z. 1999, Bajmócy P. 2014). A nagyvárosok vonzáskörzetének terjedése, az urban sprawl, valamint a szuburbanizáció a motorizáció forradalmával indult meg, a tehetősebb lakosság ugyanis a város leromlott belsőbb részeiről kiköltözött a külsőbb, akár városon kívüli területekre. E területeken kedvezőbbnek bizonyult a lakókörnyezet természeti és társadalmi háttere, ugyanakkor visszafordíthatatlan változás generálódott a társadalmi környezetben és területhasználatban egyaránt (Hayden, D. 2003, Sýkora, L. 2003, Matlovič, R. – Sedláková, A. 2007, Kovács Z. 2017). A kelet-közép-európai városok jellemzője, hogy mivel a szocialista időszakban szerkezetük sűrűbb és kompaktabb volt, mint a nyugati városoké, ezért a rendszerváltást követően a szuburbanizáció, társadalmi-gazdasági hatásai által a legfontosabb térbeli folyamattá vált (Enyedi Gy. 1992, Timár J. 1999, Kubeš, J. 2013, Wittmann, M. et al. 2018, Vatavali, F. 2020).

A városperemen, illetve a város-vidék peremzónában (rural-urban fringe) Magyarországot tekintve leginkább az 1980-as évektől történt jelentősebb változás, amely dinamikusan változó és heterogén térséggé vált, a területükön zajló folyamatok kutatása pedig csak ez után bontakozott ki.

Habár a szuburbanizáció zenitjén már túl vagyunk, maga a folyamat azonban továbbra is zajlik az egyéb belterületi és külterületi besorolású részekben egyaránt (Kiss J. 1999, Schneider, A. – Woodcock C. E. 2008, Knox, P. 2009, Kovács A. D. 2009, Pócsi G. 2009, Vasárus G. 2022).

A társadalmi térfolyamatokhoz kapcsolódóan átalakultak a mobilitási igények, amíg a közforgalmú közlekedés veszített jelentőségéből, az egyéni motorizált közlekedés aránya jelentősen nőtt. A közforgalmú közlekedés szervezése során az új igények és az utasszámvesztés általános járatszámcsökkenést és hálózati átalakulást jelentett.

Debrecen nagy közigazgatási területtel rendelkező alföldi város, melynek több, más-más háttérű egyéb belterülete van, ráadásul maga a város több főút csomópontja, így rendelkezik számos, a belső szuburbanizáció számára előnyös tulajdonsággal, amely lehetővé teszi e területek társadalmi-gazdasági fejlődését.

Munkám során az volt a legfőbb kérdés, hogy milyen kapcsolat található Debrecen népességének területi változásában, a belső szuburbanizáció folyamata, valamint a város-vidék peremzóna átalakulása által, illetve hogyan kapcsolódik a folyamathoz a helyi közforgalmú közlekedés átalakulása a hálózati vagy menetrendi átalakulásokkal kapcsolatban.

Célkitűzések

Kutatásaim során az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

1. kérdés: Korábbi szakirodalmak és saját megfigyeléseim alapján arra kerestem a választ, hogy a 2000-es évektől megváltozó – a felértékelődő nagyvároshoz közeli és annak közigazgatási határán belüli területeken jelentkező – belső szuburbanizáció folyamata és a város-vidék peremzóna átalakulása kapcsán Debrecen alkalmas lehet-e vizsgálati mintaterületnek.

2. kérdés: Azt vizsgáltam meg, hogy Debrecen esetében – az utóbbi négy évtizedes viszonylatban tekintve – a belső szuburbanizáció mely városrészekben és hogyan válik láthatóvá, illetve van-e konkrét jellemzője a folyamatnak, vagy azok adott lokációtól függő módon jelennek-e meg.

3. kérdés: Arra kerestem a választ, hogy a népesség korszerkezeti változásával (elsősorban a két szélső korosztályra fókuszálva) hol és milyen mértékben mutatható ki az esetleges belső szuburbanizáció és ezen adatok milyen kapcsolatban állnak az objektumállomány változásával.

4. kérdés: Az utóbbi három évtizedet átfogó hálózati vizsgálatának tükrében azt vizsgáltam meg, hogy miközben Debrecen helyi közforgalmú közlekedése (leginkább kvantitatív mutatók által elemezve) alapvetően időben megkésve és bejárható nyomvonalak függvényében ugyan, de nagyrészt nyúlik a külső városrészek irányába, újabb területeket kapcsolva be a hálózatba, kérdés ugyanakkor, hogy ezen közlekedésfejlesztési eszköz eltérő mértékben és módon valósult meg, elsősorban a városperem vonatkozásában.

5. kérdés: Mindezek alapján azt vizsgáltam meg, hogy milyen kapcsolat látható Debrecen belső szuburbanizációja, és a helyi közösségi közlekedési hálózat kontextusában, valamint milyen potenciális fejlesztési lehetőségek találhatók a rendszerben.

Anyag és módszer

A kutatásom komplexitása miatt többféle forrásból és diszciplínából származó, különböző formátumú adatra volt szükség.

A beépítettség változásának dinamikája, az urban sprawl folyamatának feltárása érdekében beépített telkeken alapuló objektumállomány vizsgálathoz műhold és ortofotó felvételeket használtam három időmetszetben, Magyarország 1980-as

években felvett – a továbbiakban 1980-as adatnak tekintett – 1:4000 méretarányú georeferált és Debrecenre szűrt kataszteri térképe, a FÖMI 2000-es évre vonatkozó ortofotója, valamint a Google Maps 2019-2020-as műholdképei szerinti adatainak QuantumGIS 3.2.3. programban történő felhasználásával. Ezen adatforrások alapján digitalizáltam az 1980-as központi belterületen kívül eső objektumok helyét a 2020-as adatból kiindulva retrográd módon, a három időmetszetre vonatkozóan, összesen több, mint 45 ezer pontot manuálisan rögzítettem. Habár ebből az elkészült adatbázisból egyértelműen nem látszik a hasznosítás módja, azaz hogy az adott ingatlan lakó vagy gazdasági (esetleg vegyes) funkciót lát el, azonban az állomány változása mutathat olyan folyamatokat, melyek valamilyen okból relevánsak a kutatás számára. További kérdés volt, hogyan változott a már említett három időmetszetben az ingatlanállomány, a városközponttól mért távolság függvényében, a fő- és mellékégtájak, valamint a km övek alapján, kimutatva főbb változási irányokat az égtájak és távolsági kategóriák vonatkozásában.

A potenciálmodellt a népesség és a közúti elérhetőség viszonyában alkalmaztam Debrecen közigazgatási területén belül, melyhez a GeoX Kft. 100*100 méteres cellainformációit használtam, 2010-es, 2014-es és 2018-as időmetszetre vonatkozó népességi adatok alapján. Ezekből a cellákból – az egyszerűbb kezelhetőség érdekében – városrészi népességszám alapján véletlenszerű pontokat kijelölve összesen 237 Voronoi poligont készítettem. A Helyiségnévtár szerinti városrészi népességet alapul véve 1000 fő alatti lakosú városrészekben egy, a többi városrészben minden megkezdett 1000 főt követően újabb egy pontot jelöltem ki véletlenszerűen a 100*100 méteres cellák centrális pontjait alapul véve. Az elkészült Voronoi poligonokat szintén retrográd módon visszafejtettem a három időmetszetre vonatkozóan. A számításhoz szükséges elérhetőségi adatok alapját a GeoX Kft. úthálózati adatbázis

jelentette, amelynek percben mért elérési adatait az ArcMAP 10.4.1. Network Analyst modulja segítségével állítottam elő.

A helyi közforgalmú közlekedés vizsgálata kapcsán 1992 és 2017 között végeztem kutatást arra vonatkozóan, hogy hogyan változott a menetrend és a vonalhálózat ezen időszakban, az követte-e (illetve milyen mértékben és mely területeken) a népesség térbeli változását. A 2017-es adatok egészen a 2020-as koronavírus-világjárvány által kiváltott általános lezárásokig relevánsnak tekinthetőek, majd az orosz-ukrán háború miatt szükségessé vált takarékosági intézkedések következtében azonban rendszeres és rendszerszintű változások zajlottak Debrecen helyi közforgalmú közlekedésében, mely folyamatos változások miatt releváns, az egész hálózatra alkalmazható adatokat nem vettem fel.

Kutatási eredmények

1. Tézis:

Korábbi szakirodalmak és saját megfigyeléseim alapján megállapítottam, hogy a 2000-es évektől megváltozó – a felértékelődő nagyvároshoz közeli és annak közigazgatási határán belüli területeken jelentkező – belső szuburbanizáció folyamata és a város-vidék peremzóna napjainkban is meghatározó átalakulása kapcsán, Debrecen alkalmas e folyamat vizsgálatára, mint mintaterület.

A városokon belülrre is fókuszáló kimutatások alapján jól látszik, hogy a szuburbanizáció tetőpontján a népesség leginkább a nagyvárosok közigazgatási határán belüli egyéb belterületi és kertségi területeken növekedett, Debrecen esetében Józsa, valamint Biczó István-kert és Bayk András-kert található meg a statisztikák élén (Eke P. 1994, Ivánka-Tóth D. 2007, Bajmócy P. 2014, Hegedűs L. D. et al. 2023).

A vándorlási irányok alapján Debrecen esetében is megjelenik a koncentráció és dekoncentráció egyaránt. Koncentráció a tekintetben, hogy a keletkező népességnövekedés egy része a közigazgatási határon belül marad, dekoncentráció pedig abban az értelmezésben, hogy a központi belterületen kívülre kerül a népességnövekmény, ennek szempontjából tehát a központi belterület veszít a népességéből az egyéb belterületi városrészekkel szemben.

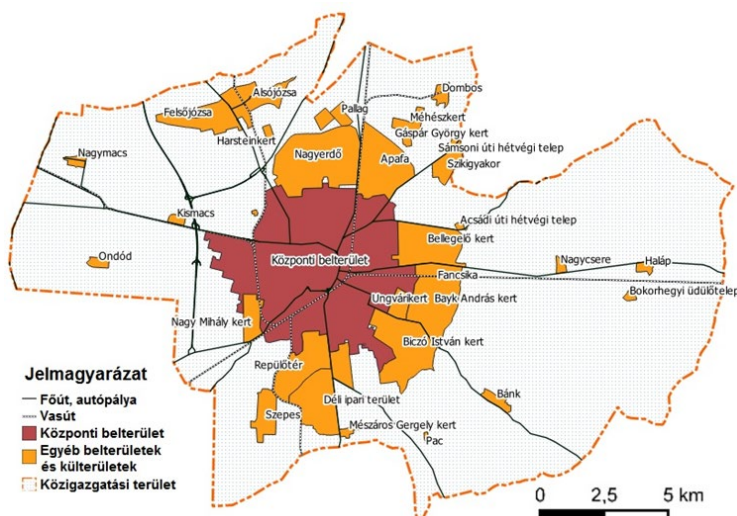
Az 1980 és 2020 közötti időszakra mutatva az 1. táblázatban látszik, hogy Debrecen teljes népességszáma 1990-től ugyan csökkenő tendenciát mutat, azonban miközben a népességszám mindössze nagyjából 13 ezer fővel csökkent a teljes városra vonatkozóan, eközben önmagában a központi belterület népessége mintegy 29 ezer fővel csökkent. Ennek

hátterében – szintén a táblázatban jól kivehetően látható –, hogy a korábban hivatkozottak szerint az egyéb belterületek és külterületek (mint pl. Pallag, Ondód, Haláp, valamint a zártkertek (1. ábra)) népességszáma növekedett.

Területek	1980	1990	2001	2011	2020*
központi belterület	180.372	195.414	188.924	181.859	166.289
egyéb belterület	9.606	10.362	13.745	15.137	17.347
<i>ebből Józsa**</i>	<i>6.701</i>	<i>7.293</i>	<i>9.541</i>	<i>10.944</i>	<i>11.886</i>
külterület	8.217	6.459	7.686	14.127	15.651
Debrecen összesen	198.195	212.235	210.355	211.123	199.287

1. táblázat: Debrecen egyes városrészeinek népességváltozása 1980 és 2020 között. Forrás: KSH és Kozma G. (2016) adatai alapján.

*becsült érték, **Alsójózsa és Felsőjózsa együtt.



1. ábra: Debrecen és egyéb belterületeinek elhelyezkedése. Forrás: OpenStreetMap adatai alapján saját szerkesztés.

2. Tézis:

Objektumállomány vizsgálatának segítségével megállapítottam, hogy a belső szuburbanizációs folyamatok Debrecen egyes külső városrészein eltérő módon és eltérő léptékben jelentkeztek, leginkább a közigazgatási területen belüli számos egyéb belterületi városrészekben, illetve a város keleti peremén elhelyezkedő hatalmas kiterjedésű zártkerti területen.

A vizsgált időszakban (1980-2020) az objektumok száma közel duplájára nőtt, mivel amíg az 1980 és 2000 között 10.304-ről 16.087-re (55,8%-kal) változott, ez 2020-ra 18.155 lett, mely további 13%-os emelkedés. A kapott értékek korábbi tanulmányokban fellelhető tendenciákhoz hasonlatos, hiszen a szuburbanizáció legnagyobb volumene – a pontok számának növekedési intenzitásával megegyezően – az 1980-2000 közötti időszakban jelenik meg, míg 2000 és 2020 közötti időszakban már az új objektumok számának növekedése mérséklődött.

Az objektumsűrűséget mutató 2. ábrán látszik, hogy a legsűrűbb terület a városközponttól számolt távolságadatok alapján az 5-7 km övezetben a város keleti-délkeleti részén található zártkerti terület, a Biczó István-kert, valamint a Bayk András-kert. Ezekben az egykori hobbitelkes városrészekben a már meglévő úthálózat mentén keletkeztek új épületi objektumok, azaz az objektumállomány-növekedése intenzív beépítés által formálódott. Ezzel szemben megfigyeltem, hogy Alsójózsa beépülése több arcú. Egyrészt a fenti városrészekhez hasonlatosan a már meglévő utcák fejlődtek tovább, illetve épültek be. Ugyanakkor a retrográd visszafejtés során kimutattam olyan, intenzív beépülési módot, amely a korábban egybefüggő tömb belsejének megnyitása és felparcellázása által keletkezett. Mindemellett szintén Alsójózsan is jelen van példa a zöldmezős lakópark-beruházásra, a Józsaliget lakópark, mely

a 2010-es évektől folyamatosan kiépülő, zöldmezős beruházás a városrész déli részén.

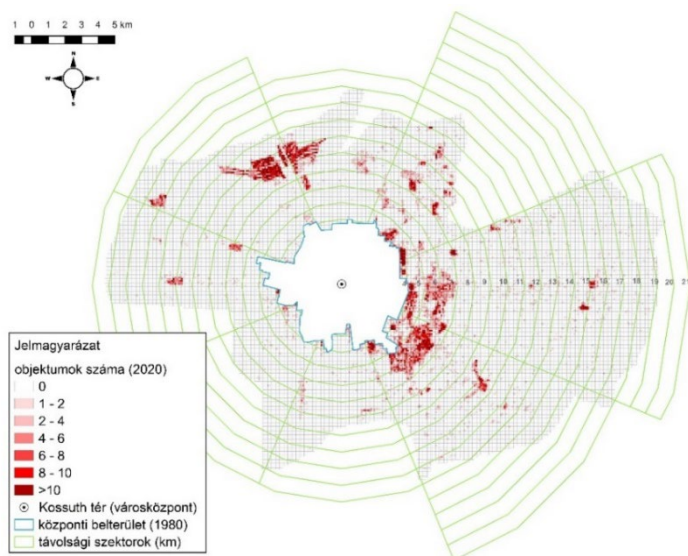
Megállapítottam tehát, hogy az objektumállomány vizsgálata ellenére egyértelműen nem határozható meg konkrét arculat a szuburbanizációs folyamatok akcióterületeinek meghatározására, hiszen az intenzív és extenzív folyamat egyaránt lehet, ugyanakkor a belső szuburbanizációs folyamatban leginkább érintett területek relatíve jól lehatárolhatóak (3. ábra).

A 3. ábrán látható, hogy a legmarkánsabb változás 1980 és 2000 között zajlott, 2000 és 2020 között az objektumok számának növekedési üteme lelassult.

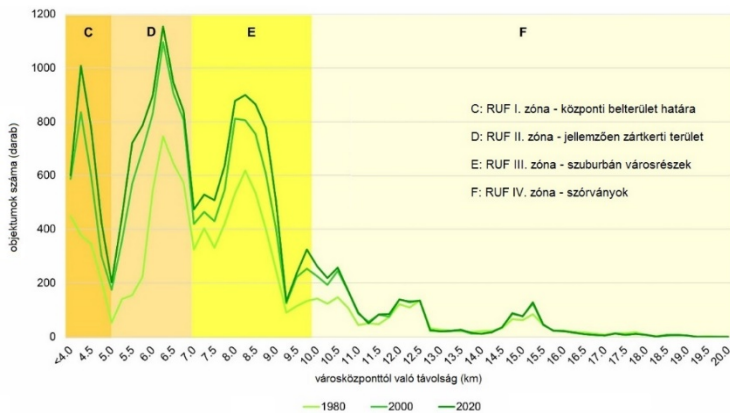
Amennyiben a központtól a közigazgatási határ felé haladunk, az objektumállomány-változás szempontjából első releváns terület az 5 km-en belüli, C-vel jelölt I. zóna. Ez a terület foglalja magába azon területet, mely az 1980-as határokhöz képest mára már része a központi belterületnek, vagy közvetlenül annak peremzónáján található, e területek napjainkra szerves részei a központi belterület peremzónájának, arculatát tekintve jellemzően kertes családi házakkal beépített térség. Ezt követi a D-vel jelölt II. zóna, amely azon, jellemzően zártkertes városrészeket jelenti a belvárostól keletre, mint Bellelőkert, Fancsika, Bayk András-kert és Biczó István-kert, de ide sorolandó Apafa, Harsteinkert, Kismacs és Szepes északi része. Erre a zónára jellemző, hogy amíg az 1980-2000 közötti időszakban az I. zónához hasonló volumenben nőtt az objektumállomány darabszáma, addig az ezredfordulót követően a növekedés üteme gyakorlatilag megállt. Az E-vel jelzett, 7-10 km közötti III. zóna a legmarkánsabb területe az egyéb belterületi besorolású városrészeknek. Ide tartozik Józsa, Pallag, Méhéskert, Gáspár György-kert, Szikigyakor, Bánk legészakibb része, Mészáros Gergely-kert, Szepes déli része, valamint Ondód keleti része. Ezen zóna objektumállományának növekedési dinamikája az I. zónához hasonló. Az F jelű IV. zóna már 10 km-en kívül esik, relatíve szórványos térség,

mindemellett azonban itt található meg azok a városközponttól legtávolabb eső egyéb belterületek, mint Méhész kert, Martinka déli része, Nagycsere, Bánk, Ondód, Haláp és Nagymacs. A falusias arculatú, kertes házakkal beépített városrészek mellett – elsősorban keleti-délkeleti irányban – hatalmas területet fednek le a szórványok.

Az objektumállomány változása alapján tehát megállapítom, hogy elsősorban a C, D és E zónák kiemelendők, a D zónában azonban 2000 után szinte leállt a növekedés, az objektumok számát (közvetetten pedig a népesség növekedését) tekintve a központi belterület peremvidéke és a belső szuburbán zóna emelkedik ki.



2. ábra: A km-szektoros rácshálózat objektumsűrűsége 2020-ban a Kossuth térről számolt távolsági szektorokkal. (Forrás: Hegedűs L. D. et al. 2023, Google adatai alapján) saját szerkesztés.



3. ábra: Az objektumállomány mennyiségi változása a városközponttól mért távolság függvényében, 1980-2020 között, a központi belterületen kívüli területen. Forrás: saját szerkesztés.

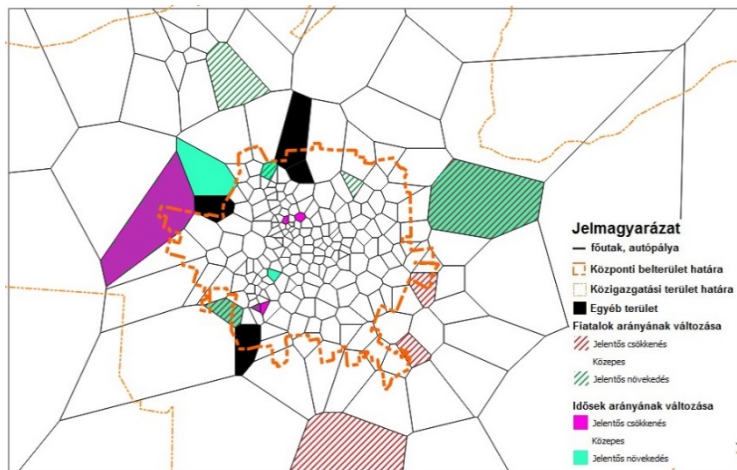
3. Tézis:

A lakosság korcsoporti vizsgálatának kapcsán megállapítottam, hogy elsősorban a szélső korosztályok vonatkozásában ugyan kimutathatóak egyértelműen fiatalodó vagy előregedő területek, ugyanakkor a belső szuburbanizáció kapcsán az objektumállomány-adatbázis számos esetben ezt kiegészítő információval szolgálhat.

A korcsoportok arányainak változása közötti korreláció - 0,57, amely közepesen erős negatív korreláció, azaz minél nagyobb az egyik korcsoport aránya, annál kisebb a másiké. A 2018-as adatok szélsőértékei elemzése kapcsán több metszéspontot is találtam, melyeken az ellentétes korreláció a gyakorlatban megmutatkozik. A kapott adatok alapján általános megállapításom, hogy amennyiben adott Voronoi poligon új, családi házas, sorházas vagy társasházas beépítésű, akkor a fiatalok magas aránya, vagy az idősek alacsony aránya jellemző. Ezzel szemben a régebbi beépítésű városrészek esetében a korosztály megoszlása épp fordított, a fiatalok vannak jelen alacsonyabb, míg az idősebbek magasabb arányban.

Az eredmények ismeretében véleményem az, hogy épp a szuburbanizációban érintett népesség alapvető korszerkezete miatt sem a fiatalok növekvő, sem az idősek csökkenő arányainak legkiemelkedőbb értékeivel rendelkező területek nem képesek tömegesen kimutatni a belső szuburbanizációhoz kapcsolódó népességi változást. A szuburbanizációban (a korábbi szakirodalmak leírásai szerint) a kiköltözők magasan kvalifikált, jól képzett, legalább középosztályú, aktív korosztályú, jellemzően gyerekekkel rendelkező családok. A szuburbanizáció hátterében jellemzően nem önmagában egy-

egy korosztály arányának szembetűnő változása áll, hanem csak enyhébb, de fiatalodó korszerkezet megjelenése (4. ábra).



4. ábra: A fiatalok és idősek arányának változása 2010 és 2018 között, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva.

Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját szerkesztés.

4. Tézis:

Az utóbbi három évtizedet átfogó hálózati vizsgálat tükrében megállapítottam, hogy miközben Debrecen helyi közforgalmú közlekedési hálózata ugyan időben megkésve, de alapvetően nyúlik a külső városrészek irányába, ezzel szemben a járatok száma érdemben nem növekedett vagy csökkent a korábbi menetrendekhez képest.

A közösségi közlekedés vizsgálatában kiindulási időmetszetet jelölő 1992-höz képest változás, hogy becsatlakozott a hálózatba Nagymacs, Szepes, Nagycsere és Haláp, valamint javult Felsőjózsa és Kismacs feltártsága, Dombos azonban továbbra sincs bevonva a helyi közforgalmú rendszerbe (5. ábra). A külterületet szemlélve további változás, hogy a nyári időszakhoz kapcsolódó, elsősorban rekreációs céllal közlekedtetett járatok megszűntek, melyek összekötötték a belvárost a Vekeri-tóval, valamint a Panoráma úttal.

A város belsőbb részei kapcsán megfigyeltem, hogy a legnagyobb változást a Piac utca Kossuth téri szakaszának lezárása az autóbusz-forgalom elől, valamint néhány egykori végállomás (pl.: Attila tér, Bajcsy-Zsilinszky utca, Dósa nádor tér) megszűnése jelentette. Megállapítottam, hogy jellemző az a negatív tendencia, miszerint a teljes hálózatot tekintve csökken a járatok száma a vizsgált 25 évet magába foglaló időszakban. Ugyanakkor megfigyeltem, hogy a teljesítménycsökkenés a központi belterületen fedezhető fel leginkább, míg a külsőbb területeken helyenként még teljesítmény-növekedés és hálózati fejlődés is tapasztalható.

A heti járatszámmutató egyes szakaszainak adatai alapján az látszik, hogy amíg a legforgalmasabb 1992-es szakaszon heti 7552 járat közlekedett, 2001-ben 6958, 2011-ben 5254, 2017-

ben pedig már csak 4417 volt ez az érték, mely az 1992-es adat 58%-a.

Megállapítottam, hogy az 1992-es adatokhoz képest Kismacs és Bánk esetében történt a legnagyobb előrelépés a heti járatszámot tekintve, ugyanakkor Ondód, Pallag és Józsa esetében sem tapasztalható érdemi járatsűrítés, a városrészek népességének növekedése ellenére sem. Ráadásul megvalósult számos, korábban egymást átfedő vonal összekötése, egyes vonalak megszüntetése vagy módosult egyes viszonylatok útvonala, végállomása, így a belvárost még kevesebb járat érinti. A növekedést ellensúlyozza továbbá az utazási igények megváltozása és a növekvő egyéni motorizáció adta lehetőségek.



5. ábra: Új és megszűnt vonalszakaszok Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 1992-2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

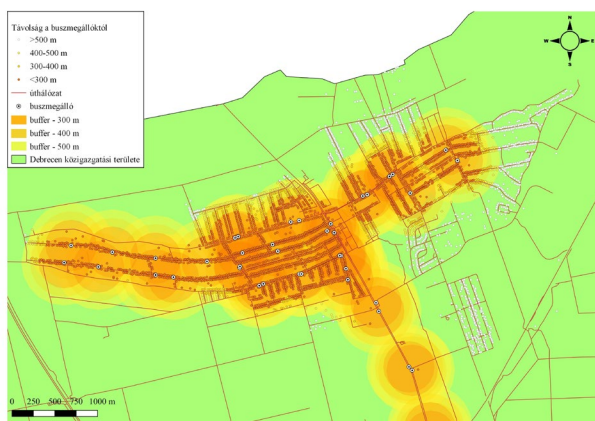
5. Tézis:

Megállapítottam, hogy Debrecen belső szuburbanizációja és a helyi közösségi közlekedési hálózat kontextusában található kapcsolat, azonban a közösségi közlekedés a maga sajátosságai és szükséges infrastrukturális háttere miatt nem képes követni a népesség térszerkezeti változását és igényeit, ezért javaslatot tettem vonzóbb hálózat kialakítására.

A helyi közforgalmú közlekedés vizsgálata kapcsán a 4. tézis szerint bizonyos alapvető megállapításokat tettem, azonban megállapítható, hogy a népesség térszerkezeti változásait a hálózat bizonyos esetekben akár évtizedes viszonylatban sem tudta követni. A 6. ábrán látható a korábbiakban említett Józsa, amely esetében ugyan történtek kisebb nyomvonal-korrekciók, de a városrész példáján keresztül számos probléma is láthatóvá válik, mely azonban nem városrész-specifikus. Az újabb útvonalak és megállók elhelyezése ugyanis függ az alapvető útviszonytól, azaz a helyijáratos jármű mely utcákon képes haladni, hol felel meg a jármű súlya a lehetséges terhelhetőségnek, illetve a jármű – méreteiből adódóan – hol fér el. Problémát jelent ugyanis, hogy a kisebb, kifejezetten lakhatási célú utcák nyitása, beépülése nem feltétlenül jelenti sem az aszfaltozott burkolatot, sem azt a paraméterű utat, melyen autóbusz szabályosan és biztonságosan közlekedhetne. Józsa esetében a városrész alapvetően kifelé terjeszkedik, és a 6. ábrán látható módon az a probléma merül fel, hogy a lakosság egyre kisebb százaléka fér hozzá a helyi közösségi közlekedéshez, azaz az újonnan létesülő területek lakosai számára már eleve nem jelenik meg a közösségi közlekedés, mint érdemi alternatíva. A probléma hasonló a zártkertekben, ahol akár hatalmas területek vannak közösségi közlekedés által ellátatlanul, mivel az úthálózat paraméterei

nem engedik, hogy autóbuszos közlekedés indulhasson meg rajtuk, miközben – az objektumállomány vizsgálata alapján – ezen területek is nagy mértékben beépültek az utóbbi négy évtized során.

Meglátásom, hogy Debrecen helyi közforgalmú közlekedését aszerint lehetne áttervezni, hogy az megfeleljen az újabb utazói preferenciáknak, könnyebb, gyorsabb elérhetőséget jelentsen elsősorban azok számára, akik rendszeresen igénybe veszik a szolgáltatást, ugyanakkor ez minél kisebb beruházási költséggel megvalósítható legyen. Javaslatom többek között, hogy össze lehetne kötni különböző viszonylatokat, mely által különböző városrészek és szolgáltatások válnának átszállásmentesen elérhetővé más városrészekből. Érdeemes lenne ennek kapcsán a hálózatot hozzáigazítani az ipartelepek műszakváltásához, kibővítve a város hivatásforgalmi járatainak lehetőségeit. Ezen kívül Debrecen nagyobb mértékben építhetne a közöttpályás hálózatára, HEV vagy tram-train létesítése és tarifaközösség megvalósítása által.



6. ábra: A helyijáratos autóbusz-viszonylatok megállónak elérhetősége Debrecen-Józsa esetében a 2018-ban. Forrás: a DKV és a GeoX Kft. adatai, valamint a kataszteri térkép, FŐMI 2000 és Google alapján saját szerkesztés.

Irodalomjegyzék

- Bajmócy P. 2014: A szuburbanizáció két évtizede Magyarországon. pp.24-34.VII. Földrajzi Konferencia, Miskolci Egyetem, Miskolc 2014
- Dövényi Z. – Kovács Z. 1999: A szuburbanizáció térbeli-társadalmi jellemzői Budapest környékén. In: Földrajzi Értesítő 1999/1-2. pp.33-57. MTA CSFK, Sopron 1999
- Eke P. 1994: Debrecen népességföldrajzi jellemzői. In: Tanulmányok Debrecen városföldrajzából I. pp.73-82. Kossuth Lajos Tudományegyetem Társadalomföldrajzi Tanszék, Debrecen 1994.
- Enyedi, Gy. 1992. Urbanisation in East Central Europe: Social Processes and Societal Responses in the State Socialist Systems. *Urban Studies*, 29, pp.869-880.
- Hayden, D. 2003: *Building Suburbia: Green Fields and Urban Growth, 1820-2000*. New York: Vintage 2003.
- Hegedűs, L. D. – Túri, Z. – Apáti, N. – Péntes, J. 2023: Analysis of the intra-urban suburbanization with GIS methods – the case of Debrecen since the 1980s. In: *Folia Geographica 2023 Vol.65. no.1.* pp.23-39.
- Ivánka-Tóth D. 2007: Debrecen egyéb belterületeinek átalakulása az 1990-es évtizedben. Diplomamunka, Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék, 2007 p.50.
- Kiss J. 1999: A város-vidék peremzóna személyközlekedésének átalakulási folyamatai az Alföld négy megyeszékhelyén (1980-1998) In: *Alföldi Tanulmányok 1998/99.* pp.112-130. nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba 1999
- Knox, P. 2009. Urbanization. In: KITCHIN, R. & THRIFT, N. (eds.) *International Encyclopedia of Human Geography*. Oxford: Elsevier Science.
- Kovács A. D. 2009: Kecskemét-Méntelek – a sajátos helyzetű, tanyás városrész – településkörnyezeti jellemzői és társadalmának jövőbeni elképzelései. In: *Települési környezet.* pp.49-55. II. Települési Környezeti Konferencia, Debrecen. Alföldi Nyomda Kft. Debrecen 2009
- Kovács Z. 2017: Városok és urbanizációs kihívások Magyarországon. In *Magyar Tudomány* 2017 /3. <http://www.matud.iif.hu/2017/03/06.htm> Elérés: 2020. június 17.

- Kozma G. 2016. A debreceni lakóterületek II. világháború utáni fejlődésének társadalomföldrajzi vizsgálata. Didakt Kiadó, Debrecen, 2016. p.88.
- Kubeš, J. 2013: European post-socialist cities and their near hinterland in intraurban geography literature. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, 19, pp.19-43.
- Matlovič, R. – Sedláková A. 2007: The Impact of Suburbanisation in the Hinterland of Prešov. *Moravian Geographical Reports*, 15, pp.22-31.
- Pócsi G. 2009: Dinamikus átalakulások Budaihegyen, Kecskemét város-vidék peremzónájában p.15. Szeged 2009
- Schneider, A. – Woodcock, C. E. 2008. Compact, Dispersed, Fragmented, Extensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using Remotely Sensed Data, Pattern Metrics and Census Information. *Urban Studies*, 45, 659-692.
- Sýkora, L. 2003: Multiple Transformations: Conceptualising the Post-communist Urban Transition. In: *Urban Studies*, 49, pp.43-60.
- Timár J. 1994: A szuburbanizáció néhány elméleti kérdése és alföldi vonásai. Kandidátusi értekezés p.115, Békéscsaba 1994
- Timár J. 1999: Elméleti kérdések a szuburbanizációról. *Földrajzi értesítő*, 48, pp.7-32.
- Vasárus G. 2022: Városhatáron belüli szuburbanizáció Magyarországon – Egy paradoxon feltárása. *Területi Statisztika*, 62 (4) pp.379-404.
- Vatavali, F. 2020: Practices of Housing Production in Albania in the 1990s and 2000s: Leading Social Integration Processes? In: *Journal of Settlements and Spatial Planning*, vol. 11, no. 1 (2020) pp.1-7.
- Wittmann, M. – Kopacik, G. – Vaishar, A. – Petrová Kafková, M. – Kilnarová, P., 2018: Different Courtyards - Different Influence on the Quality of Life of the Local Residents? Analysis in the Post-Socialist City of Brno, Czech Republic. In: *Journal of Urban and Regional Analysis*, vol. X, 2, 2018, pp. 177 – 198.



Nyilvántartási szám: DEENK/396/2023.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Hegedűs László Dávid
Doktori Iskola: Földtudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10073523

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

Idegen nyelvű tudományos közlemények külföldi folyóiratban (2)

1. **Hegedűs, L. D.**, Túri, Z., Apáti, N., Péntzes, J.: Analysis of the Intra-Urban Suburbanization with GIS Methods - the Case of Debrecen Since the 1980s.
Folia Geographica. 65 (1), 23-39, 2023. ISSN: 1336-6157.
IF: 1.3 (2022)
2. Péntzes, J., **Hegedűs, L. D.**, Makhanov, K., Túri, Z.: Changes in the Patterns of Population Distribution and Built-up Areas of the Rural?Urban Fringe in Post-Socialist Context-A Central European Case Study.
Land. 12 (9), 1-20, 2023. ISSN: 2073-445X.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/land12091682>
IF: 3.9 (2022)

További közlemények

Magyar nyelvű könyvrészletek (1)

3. Péntzes, J., Deák, A., **Hegedűs, L. D.**: Periférikusság és határmentiség Magyarországon.
In: Falu, város, periféria : határon innen és túl : Sűli-Zakar István professzor emlékére.
Szerk.: Péntzes János, DIDAKT Kft., Debrecen, 227-235, 2018. ISBN: 9786155212604

Magyar nyelvű tudományos közlemények hazai folyóiratban (1)

4. **Hegedűs, L. D.**: Az elérhetőség változása a 2014-es vonalhálózati átalakítás után Pécssett, a külső városrészek példáján.
Területfejlt. Innov. 12 (1), 26-35, 2018. ISSN: 1789-0578.





Magyar nyelvű konferencia közlemények (7)

5. **Hegedűs, L. D.**, Péntes, J., Apáti, N.: Debrecen belső szuburbanizációjának vizsgálata térinformatikai módszerekkel - lehetőségek és korlátok.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában XI. : Theory meets practice in gis. Szerk.: Molnár Vanda Éva, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 109-114, 2020. ISBN: 9789633188866
6. **Hegedűs, L. D.**: Az átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában X.: Theory meets practice in GIS. Szerk.: Molnár Vanda Éva, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 117-122, 2019. ISBN: 9789633180549
7. **Hegedűs, L. D.**: Szolgáltatások és az elérhetőség kapcsolata Debrecen és Debrecen-Józsa viszonyában.
In: Utazás a tudományban : Innováció a közlekedésben : Szakmai-tudományos konferencia : Konferenciakötet. Szerk.: Munkácsy András, Jászberényi Melinda, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 24-29, 2019. ISBN: 9789635038299
8. **Hegedűs, L. D.**: Debrecen szatellit városrészeinek közlekedési-elérhetőségi differenciái.
In: Technika és technológia a fenntartható közlekedés szolgálatában : Közlekedéstudományi Konferencia. Szerk.: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan, Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 370-377, 2018. ISBN: 9786155776137
9. **Hegedűs, L. D.**: A közös villamos és buszsáv használatának lehetőségei és szerepe Debrecen és Szeged összehasonlításában.
In: Közlekedéstudományi Konferencia. Szerk.: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 412-420, 2017. ISBN: 9786155298967
10. **Hegedűs, L. D.**: A térinformatika szerepe a hazai nagyvárosok közösségi közlekedésének vizsgálatában.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VIII.: Térinformatikai konferencia és szakkiallítás. Szerk.: Balázs Boglárka, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 143-150, 2017. ISBN: 9789633186381





11. Péntes, J., **Hegedűs, L. D.**: A területfejlesztés kedvezményezett településeinek vizsgálata térinformatikai eszközökkel.

In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VII.. Szerk.: Balázs Boglárka, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 381-386, 2016. ISBN: 9789633185704

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 5,2

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapján szolgáló közleményekre): 5,2

A DEENK a Jelölt által az iDEa Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2023.08.29.



Short thesis for degree of doctor of philosophy (PhD)

**The relationship between population
distribution and public transportation – with
particular respect to Debrecen’s internal
suburbanization from 1980 to 2020**

by László Dávid Hegedűs

Supervisor:
Dr. János Péntzes



UNIVERSITY OF DEBRECEN

Doctoral School of Earth Sciences

Debrecen, 2023

Introduction

The topic researched and explored by both Hungarian and foreign literature is the development of suburban and agglomeration zones and the investigation of the processes taking place in them, considering Hungary primarily around the capital, and to a lesser extent around the big cities in the countryside (Dövényi Z. – Kovács Z. 1999, Kovács Z. 2017). At the same time, the research of this process, within the administrative settlement boundaries, is much narrower, while in the case of certain settlements, suburbanization can occur in a larger volume or more spectacularly in the districts within the administrative boundaries of the big cities than outside the city boundaries (Enyedi Gy. 1992, Timár J. 1994, Dövényi Z. - Kovács Z. 1999, Bajmócy P. 2014). The expansion of the catchment area of big cities, the urban sprawl, as well as suburbanization with the motorization revolution, began, as the more affluent population moved out of the degraded inner parts of the city to the outer areas, even outside the city. In these areas, the natural and social background of the residential environment proved to be more favorable, but at the same time irreversible changes were generated in both the social environment and land cover (Hayden, D. 2003, Sýkora, L. 2003, Matlovič, R. – Sedláková, A. 2007, Kovács Z. 2017). The characteristic of the cities of Central and Eastern Europe is that, since during the socialist period their structure was denser and more compact than that of Western cities, therefore, after the change of regime, suburbanization became the most important spatial process due to its socio-economic effects (Enyedi Gy. 1992, Timár J. 1999, Kubeš, J. 2013, Wittmann, M. et al. 2018, Vatavali, F. 2020).

On the edge of the city or in the urban-rural fringe zone (rural-urban fringe) regarding Hungary, the most significant change occurred from the 1980s, which became a dynamic and heterogeneous area, and research into the processes taking place

in their area only unfolded after that. Although we are already past the zenith of suburbanization, the process itself is still taking place in other areas classified as inner and outer (Kiss J. 1999, Schneider, A. - Woodcock CE 2008, Knox, P. 2009, Kovács A. D. 2009, Pócsi G. 2009, Vasárus G. 2022).

Mobility needs were transformed in connection with social spatial processes, while public transport lost its importance, and the proportion of individual motorized transport increased significantly. During the organization of public transport, new demands and the loss of passengers meant a general reduction in the number of flights and network transformation.

Debrecen is a lowland city with a large administrative area, which has several other inner areas with different backgrounds, and the city itself is a junction of several main roads, so it has many properties beneficial for internal suburbanization, which enable the socio-economic development of these areas.

During my work, the main question was what kind of connection can be found in the territorial change of Debrecen's population, through the process of internal suburbanization and the transformation of the urban-rural fringe zone, as well as how the transformation of local public transport is related to the process in relation to network or timetable transformations.

Aims of the research

During my research, I aimed to find answers to the following questions:

Question 1: Based on previous literature and my own observations, I searched for the answer to the fact that, in connection with the process of internal suburbanization that has changed since the 2000s - occurring in areas close to and within the administrative boundaries of the growing metropolis - and the transformation of the urban-rural fringe zone, Debrecen may be suitable for of this study sample area.

Question 2: In the case of Debrecen, in the context of the last four decades, I examined which parts of the city and how internal suburbanization becomes visible, and whether there are specific characteristics of the process, or whether they appear depending on the given location.

Question 3: I was looking for an answer to the question of where and to what extent possible internal suburbanization can be detected with the change in the age structure of the population (primarily focusing on the two extreme age groups) and how this data relates to the change in the object stock.

Question 4: In the light of the comprehensive network analysis of the last three decades, I examined that, while Debrecen's local public transport (mostly analyzed by quantitative indicators) is basically delayed in time and depending on the paths that can be walked, it largely extends in the direction of the outer parts of the city, connecting new areas into the network, the question is, however, that this transport development tool was implemented to a different extent and in a different way, primarily in relation to the city edge.

Question 5: Based on all of this, I examined the relationship between the internal suburbanization of Debrecen and the local public transport network, as well as what potential development opportunities exist in the system.

Materials and methods

Due to the complexity of my research, I needed data from multiple sources and disciplines in multiple formats.

For the analysis of the objects, I used satellite and orthophoto recordings in three time periods, the 1:4000 georeferenced cadastral map of Hungary taken in the 1980s - hereinafter considered as 1980 data and filtered to Debrecen, FÖMI's orthophoto for the year 2000, and Google Maps

QuantumGIS 3.2.3 of your data according to 2019-2020 satellite images, using it in the program. Based on these data sources, I digitized the location of the objects (buildings) outside the central inner area in 1980, starting from the 2020 data, in a retrograde manner, for the three time sections, laying out a total of more than 45,000 points manually. Although the method of utilization is not clearly visible from this completed database, i.e. whether the given property fulfills a residential or economic (possibly mixed) function, however, changes in the stock may show processes that are relevant for the research for some reason. Another question was how the real estate stock changed in the three time periods already mentioned, according to zones with a value of km calculated from Kossuth Square, based on the main and secondary landscapes, as well as km belts, showing the main directions of change in relation to the landscapes and distance categories.

I examined the potential model in relation to population and road accessibility within the administrative area of Debrecen, for which I used the 100* 100 meter cell information of GeoX Kft., based on population data for the time periods of 2010, 2014 and 2018. I created a total of 237 Voronoi polygons from these cells - for easier handling - by assigning random points based on the neighborhood population. Based on the population of the district according to the Local Register, I selected one point in the districts with less than 1,000 inhabitants, and in the other districts after every 1,000 inhabitants, another point was selected randomly based on the central points of the 100* 100 meter cells. I also retrogradely decoded the completed Voronoi polygons for the three time sections. The accessibility databasis required for the calculation was based on the road network database of the GeoX Kft., and its accessibility matrix measured per minute is received by the running of ArcMAP 10.4.1. Network Analyst module.

In connection with the investigation of local public transport, I conducted research between 1992 and 2017 on how

the timetable and line network changed during this period, whether it followed (or to what extent and in which areas) the spatial change of the population. The 2017 data can be considered relevant until the general closures caused by the coronavirus pandemic in 2020, and then due to the economic recession caused by the Russian-Ukrainian war, regular and systemic changes took place in Debrecen's local public transport, which is relevant due to continuous changes, the whole I did not record data applicable to the network.

Scientific results

Thesis statement 1.

On the basis of previous literature and my own observations, I have determined that in connection with the process of internal suburbanization that has changed since the 2000s - occurring in areas close to and within the administrative boundaries of the growing metropolis - and the transformation of the urban-rural fringe zone that is still determining today, Debrecen is suitable for examining this process, as sample area.

Based on the findings that also focus within the cities, it is clear that at the peak of suburbanization, the population increased mostly in other inland and garden areas within the administrative boundaries of large cities, in the case of Debrecen, Józsa, Biczó István-kert and Bayk András-kert are at the top of the statistics (Eke P. 1994, Ivánka-Tóth D. 2007, Bajmócy P. 2014, Hegedűs L. D. et al. 2023.).

Based on the migration directions, both concentration and deconcentration appear in the case of Debrecen (Table 1). Concentration in the sense that a part of the resulting population growth remains within the administrative boundary, and deconcentration in the sense that the population growth is outside the central hinterland, so from this point of view, the central hinterland loses its population compared to other hinterland planetary districts.

Population of the central inner area alone decreased by approximately 29,000 people. In the background of this – also clearly visible in the diagram – the population of other inner and outer areas (such as Pallag, Ondód, Haláp and the closed gardens (Figure 1)) increased, as mentioned earlier.

Areas	1980	1990	2001	2011	2020*
main inner area	180,372	195,414	188,924	181,859	166,289
other inner areas	9,606	10,362	13,745	15,137	17,347
from which Józsa**	6,701	7,293	9,541	10,944	11,886
outskirts	8,217	6,459	7,686	14,127	15,651
Debrecen together	198,195	212,235	210,355	211,123	199,287

Table 1: Population change of some districts of Debrecen between 1980 and 2020. Source: based on KSH and Kozma G. (2016) data.

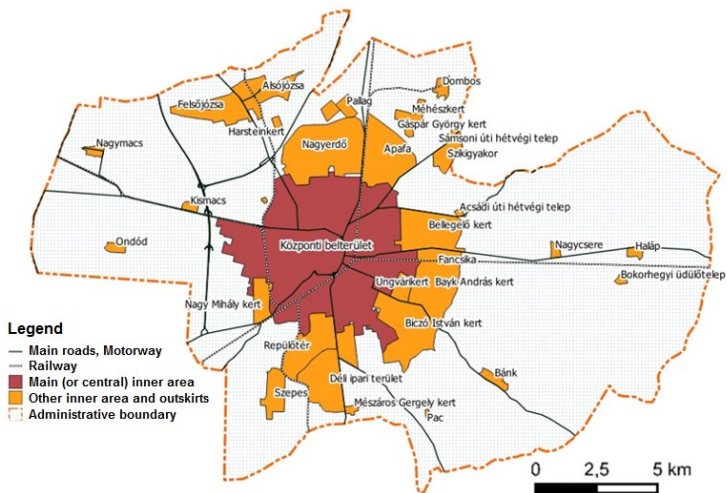


Figure 2: Location of Debrecen and other inner areas. Source: own editing based on OpenStreetMap data.

Thesis statement 2.

With the help of the analysis of objects, I found that the internal suburbanization processes occurred in different ways and on different scales in some of the outer districts of Debrecen, mostly in several other inner city districts within the administrative area, as well as in the huge enclosed garden area located on the eastern edge of the city.

In the examined period (1980-2020), the number of objects almost doubled, since between 1980 and 2000 it changed from 10,304 to 16,087 (by 55.8%), it became 18,155 by 2020, which is an additional 13% rise. The obtained values are similar to the trends found in previous studies, since the largest volume of suburbanization - corresponding to the intensity of the increase in the number of points - appears in the period between 1980-2000, while in the period between 2000 and 2020 the increase in the number of new objects has already moderated.

Figure 2 showing object density shows that the densest area, based on the distance data calculated from the city center, is the closed garden area in the east-southeast part of the city in the 5-7 km zone, the István Biczó garden, and the András Bayk garden. In these former hobby plots, new building objects were created along the existing road network, i.e. the increase in the number of objects was shaped by intensive construction. On the other hand, I observed that Alsójózsa's integration has many faces. On the one hand, similar to the above-mentioned districts, the existing streets continued to develop and were built on. At the same time, during the retrograde analysis, I showed an intense way of integration that was created by opening and parceling up the interior of the previously continuous block. In addition, Alsójózsa is also an example of investment in a

greenfield residential park, the Józsaliget residential park, which has been continuously expanding since the 2010s, a greenfield investment in the southern part of the town.

I therefore found that, despite the examination of the object stock, it is not possible to clearly define a specific image for determining the action areas of the suburbanization processes, since the intensive and extensive processes can be both, but at the same time, the areas most affected by the internal suburbanization process can be defined relatively well (Figure 3).

Figure 3 shows that the most significant change took place between 1980 and 2000, and the growth rate of the number of objects slowed down between 2000 and 2020.

If we move from the center towards the administrative border, the first relevant area from the point of view of changes in the number of objects is Zone I, within 5 km, marked with C. This area includes the area that, compared to the borders of 1980, is now part of the central inner area, or is located directly on its periphery, these areas are nowadays an integral part of the peripheral zone of the central inner area. This is followed by II marked with D. zone, which refers to the typically enclosed garden districts east of the city center, such as Bellelőkert, Fancsika, Bayk András-kert and Biczó István-kert, but also the northern part of Apafa, Harsteinkert, Kismacs and Szepes. It is characteristic of this zone that, while the number of pieces of the object stock increased in a volume similar to zone I in the period between 1980-2000, the rate of growth practically stopped after the turn of the millennium. III. marked with E, between 7-10 km. zone is the most prominent area of other city districts classified as inner areas. These include Józsa, Pallag, Méhéskert, Gáspár György-kert, Szikigyakor, the northernmost part of Bánk, Mészáros Gergely-kert, the southern part of Szepes, and the eastern part of Ondód. The growth dynamics of the object stock of this zone is similar to that of zone I. The F marked IV. zone is already 10 km outside, it is a

relatively scattered area, but in addition to that, the other inland areas furthest from the city center can be found here, such as M h szkert, the southern part of Martinka, Nagycsere, B nk, Ond d, Hal p and Nagymacs. In addition to the built-up neighborhoods with village-like houses with gardens, scattered areas cover a huge area, mainly in the east-southeast direction.

Based on the change in the number of objects, I therefore conclude that zones C, D and E should be highlighted, however, in zone D the growth almost stopped after 2000, in terms of the number of objects (and indirectly the increase in population) the periphery of the central inner area and the inner suburban zone are increasing.

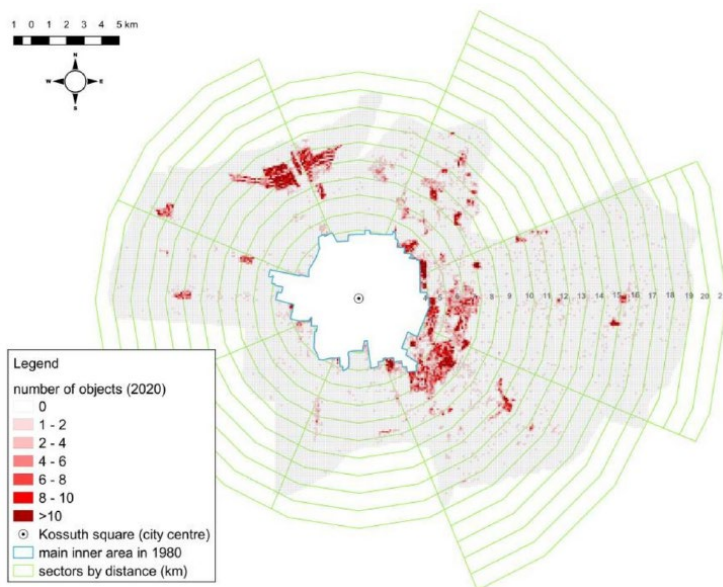


Figure 2: Object density of the km-sector grid network in 2020 with distance sectors calculated from Kossuth square. (Source: Heged s L. D. et al. 2023, based on Google data) own editing.

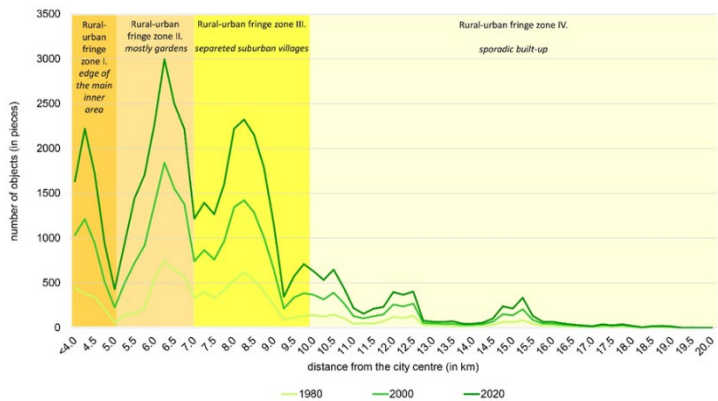


Figure 3: Quantitative changes in the number of objects as a function of the distance from the city center, between 1980-2020, in the area outside the central inner area. Source: own editing.

Thesis statement 3:

In connection with the age group examination of the population, I found that, primarily in relation to the extreme age groups, areas that are clearly getting younger or older can be detected, but at the same time, in relation to internal suburbanization, the object stock database provides useful information in many cases.

The correlation between the change in the proportions of the age groups is -0.57 , which is a moderately strong negative correlation, i.e. the higher the proportion of one age group, the smaller the proportion of the other. In connection with the analysis of the extreme values of the 2018 data, I found several intersection points at which the opposite correlation can be seen in practice. Based on the data received, my general conclusion is that if a given Voronoi polygon is built with new single-family houses, terraced houses or condominiums, then a high proportion of young people or a low proportion of elderly people is typical. On the other hand, in the case of the older built-up neighborhoods, the distribution of the age group is just reversed, with younger people present in a lower proportion, while older people are present in a higher proportion.

Based on the results, my opinion is that precisely because of the basic age structure of the population affected by suburbanization, neither the areas with the highest values of the increasing proportion of the young nor the decreasing proportion of the elderly are able to demonstrate the population change related to internal suburbanization en masse. In suburbanization (as described in the previous literature), those who move out are highly qualified, well-educated, at least middle-class, active-age families, typically with children. The

background of suburbanization is typically not a drastic change in the ratio of one age group per se, but only the appearance of a milder but younger age structure (Figure 4).

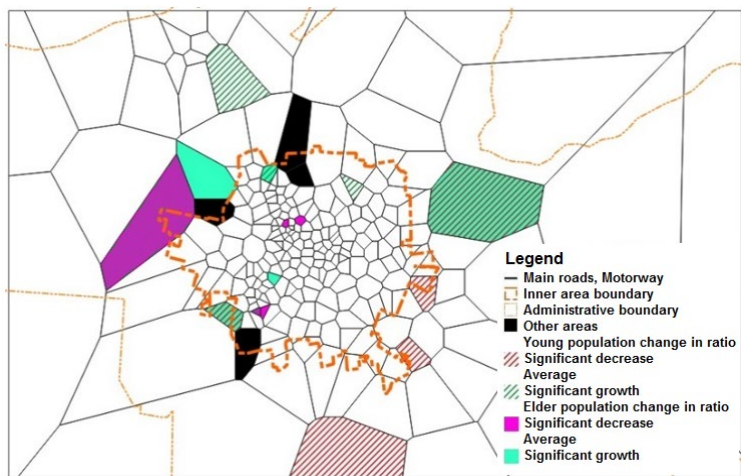


Figure 4: Change in the proportion of young people and the elderly between 2010 and 2018, based on Voronoi polygons, focusing on extreme values. Source: own editing based on data from Geox Kft.

Thesis statement 4.

In the light of the comprehensive network analysis of the last three decades, I found that while Debrecen's local public transport network is delayed in time, but basically extends towards the outer city districts, on the other hand, the number of flights has not increased or decreased significantly compared to previous schedules.

A change compared to 1992, which marks the starting point in the public transport investigation, is that Nagymacs, Szepes, Nagycsere and Haláp have joined the network, as well as improved access to Felsőjózsa and Kismacs, but Dombos is still not included in the local public transport system (Figure 5). Looking at the outer area, a further change is that the flights connected to the summer period, primarily for recreational purposes, which connected the city center with Lake Vekeri and Panoráma Road, have ceased.

Regarding the inner parts of the city, I observed that the biggest change was the closure of the Kossuth square section of Piac utca from bus traffic, as well as the elimination of some former termini (e.g.: Attila square, Bajcsy-Zsilinszky street, Dósa nádor square). In terms of the number of flights, regardless of the settlement, the inner city districts have the highest number of flights, while the value is lower in the suburbs, where there are few flights of few connections. I found that the negative trend is that the number of flights in the entire network decreases during the 25-year period examined. At the same time, I observed that the decrease in performance can be detected mostly in the central inner area, while in the outer areas even an increase in performance and network development can be experienced.

Based on the data of individual sections of the weekly flight number index, it can be seen that while there were 7,552 weekly flights on the busiest section in 1992, in 2001 it was 6,958, in 2011 it was 5,254, and in 2017 it was only 4,417, which is 58% of the 1992 figure.

I found that, compared to the data of 1992, the biggest progress was made in the case of Kismacs and Bánk in terms of the number of weekly flights, but at the same time, there was no significant increase in the number of flights in the case of Ondód, Pallag and Józsa, despite the increase in the population of the districts. In addition, several previously overlapping lines have been connected, some lines have been canceled or the route and terminus of some connections have been changed, so the city center is affected by even fewer flights. The growth is also offset by changes in travel needs and the opportunities provided by increasing personal motorization.

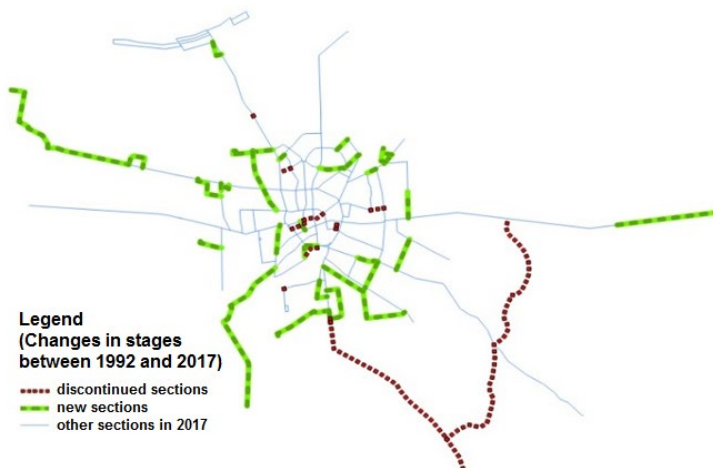


Figure 5: New and discontinued line sections in Debrecen's local public transport network between 1992-2017. Source: own editing based on data from Hajdú Volán Rt. and DKV Zrt.

Thesis statement 5.

I have established that the connection is found in the context of the internal suburbanization of Debrecen and the local public transport network, however, due to its characteristics and necessary infrastructural background, public transport is unable to follow the changes in the spatial structure and needs of the population, therefore I proposed the creation of a more attractive network.

In connection with the examination of local public transport, according to the 4th thesis, I made certain basic findings, however, it can be established that the network could not follow the changes in the spatial structure of the population in some cases even over decades. Figure 6 shows the previously mentioned Józsa, in whose case minor route corrections were made, but the example of the district also shows a number of problems, which, however, are not specific to the district. The placement of new routes and stops depends on the basic road conditions, i.e. on which streets the local service vehicle can travel, where the weight of the vehicle corresponds to the possible load capacity, and where the vehicle can fit due to its dimensions. It is a problem that the opening and integration of smaller, specifically residential streets does not necessarily mean either an asphalted road or a road with parameters on which buses could travel regularly and safely. In the case of Józsa, the part of the city is basically expanding outwards, and as shown in Figure 6, the problem arises that an ever smaller percentage of the population has access to local public transport, i.e. public transport is no longer available for the residents of the newly established areas, as a meaningful alternative. The problem is similar in closed gardens, where there are even huge areas unserved by public transport, as the

parameters of the road network do not allow bus traffic to start on them, while - based on the examination of the object stock - these areas have also been largely integrated during the last four decades.

I see that Debrecen's local public transport could be redesigned in such a way that it meets new traveler preferences, means easier and faster accessibility primarily for those who regularly use the service, and at the same time, this can be implemented with as little investment cost as possible. Among other things, my proposal is that it would be possible to connect different connections, which would make different parts of the city and services accessible from other parts of the city without having to transfer. In this regard, it would be worthwhile to adapt the network to the shift change of the industrial estates, expanding the possibilities of the city's commercial traffic routes. In addition, Debrecen could build on its intermediate track network to a greater extent, by establishing HÉV or tram-trains and implementing a tariff community.

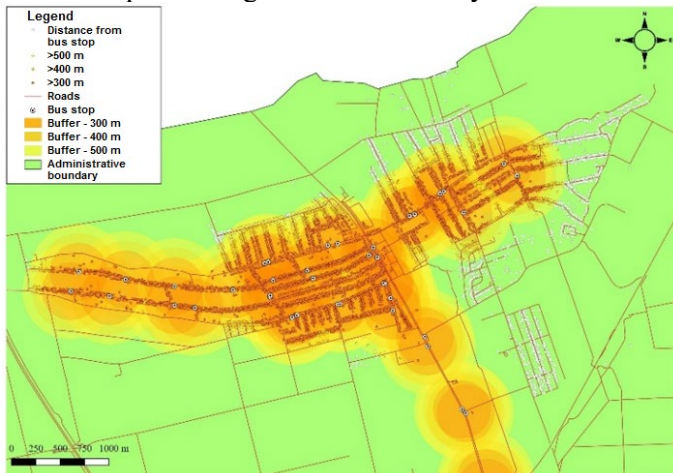


Figure 6: Availability of local bus stops in the case of Debrecen-Józsa in 2018. Source: own editing based on DKV and GeoX Kft. data, as well as the cadastral map, FÖMI 2000 and Google.

Bibliography

- Bajmócy P. 2014: A szuburbanizáció két évtizede Magyarországon. pp.24-34.VII. Földrajzi Konferencia, Miskolci Egyetem, Miskolc 2014
- Dövényi Z. – Kovács Z. 1999: A szuburbanizáció térbeli-társadalmi jellemzői Budapest környékén. In: Földrajzi Értesítő 1999/1-2. pp.33-57. MTA CSFK, Sopron 1999
- Eke P. 1994: Debrecen népességföldrajzi jellemzői. In: Tanulmányok Debrecen városföldrajzából I. pp.73-82. Kossuth Lajos Tudományegyetem Társadalomföldrajzi Tanszék, Debrecen 1994.
- Enyedi, Gy. 1992. Urbanisation in East Central Europe: Social Processes and Societal Responses in the State Socialist Systems. *Urban Studies*, 29, pp.869-880.
- Hayden, D. 2003: *Building Suburbia: Green Fields and Urban Growth, 1820-2000*. New York: Vintage 2003.
- Hegedűs, L. D. – Túri, Z. – Apáti, N. – Péntes, J. 2023: Analysis of the intra-urban suburbanization with GIS methods – the case of Debrecen since the 1980s. In: *Folia Geographica 2023 Vol.65. no.1.* pp.23-39.
- Ivánka-Tóth D. 2007: Debrecen egyéb belterületeinek átalakulása az 1990-es évtizedben. Diplomamunka, Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék, 2007 p.50.
- Kiss J. 1999: A város-vidék peremzóna személyközlekedésének átalakulási folyamatai az Alföld négy megyeszékhelyén (1980-1998) In: *Alföldi Tanulmányok 1998/99.* pp.112-130. nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba 1999
- Knox, P. 2009. Urbanization. In: KITCHIN, R. & THRIFT, N. (eds.) *International Encyclopedia of Human Geography*. Oxford: Elsevier Science.
- Kovács A. D. 2009: Kecskemét-Méntelek – a sajátos helyzetű, tanyás városrész – településkörnyezeti jellemzői és társadalmának jövőbeni elképzelései. In: *Települési környezet.* pp.49-55. II. Települési Környezeti Konferencia, Debrecen. Alföldi Nyomda Kft. Debrecen 2009
- Kovács Z. 2017: Városok és urbanizációs kihívások Magyarországon. In *Magyar Tudomány 2017 /3.* <http://www.matud.iif.hu/2017/03/06.htm> Elérés: 2020. június 17.

- Kozma G. 2016. A debreceni lakóterületek II. világháború utáni fejlődésének társadalomföldrajzi vizsgálata. Didakt Kiadó, Debrecen, 2016. p.88.
- Kubeš, J. 2013: European post-socialist cities and their near hinterland in intraurban geography literature. *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, 19, pp.19-43.
- Matlovič, R. – Sedláková A. 2007: The Impact of Suburbanisation in the Hinterland of Prešov. *Moravian Geographical Reports*, 15, pp.22-31.
- Pócsi G. 2009: Dinamikus átalakulások Budaihegyen, Kecskemét város-vidék peremzónájában p.15. Szeged 2009
- Schneider, A. – Woodcock, C. E. 2008. Compact, Dispersed, Fragmented, Extensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using Remotely Sensed Data, Pattern Metrics and Census Information. *Urban Studies*, 45, 659-692.
- Sýkora, L. 2003: Multiple Transformations: Conceptualising the Post-communist Urban Transition. In: *Urban Studies*, 49, pp.43-60.
- Timár J. 1994: A szuburbanizáció néhány elméleti kérdése és alföldi vonásai. Kandidátusi értekezés p.115, Békéscsaba 1994
- Timár J. 1999: Elméleti kérdések a szuburbanizációról. *Földrajzi értesítő*, 48, pp.7-32.
- Vasárus G. 2022: Városhatáron belüli szuburbanizáció Magyarországon – Egy paradoxon feltárása. *Területi Statisztika*, 62 (4) pp.379-404.
- Vatavali, F. 2020: : Practices of Housing Production in Albania in the 1990s and 2000s: Leading Social Integration Processes? In: *Journal of Settlements and Spatial Planning*, vol. 11, no. 1 (2020) pp.1-7.
- Wittmann, M. – Kopacik, G. – Vaishar, A. – Petrová Kafková, M. – Kilnarová, P., 2018: Different Courtyards - Different Influence on the Quality of Life of the Local Residents? Analysis in the Post-Socialist City of Brno, Czech Republic. In: *Journal of Urban and Regional Analysis*, vol. X, 2, 2018, pp. 177 – 198.



Registry number: DEENK/396/2023.PL
Subject: PhD Publication List

Candidate: László Dávid Hegedűs
Doctoral School: Doctoral School of Earth Sciences
MTMT ID: 10073523

List of publications related to the dissertation

Foreign language scientific articles in international journals (2)

1. **Hegedűs, L. D.**, Túri, Z., Apáti, N., Péntzes, J.: Analysis of the Intra-Urban Suburbanization with GIS Methods - the Case of Debrecen Since the 1980s. *Folia Geographica*. 65 (1), 23-39, 2023. ISSN: 1336-6157. IF: 1.3 (2022)
2. Péntzes, J., **Hegedűs, L. D.**, Makhanov, K., Túri, Z.: Changes in the Patterns of Population Distribution and Built-up Areas of the Rural?Urban Fringe in Post-Socialist Context-A Central European Case Study. *Land*. 12 (9), 1-20, 2023. ISSN: 2073-445X. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/land12091682> IF: 3.9 (2022)

List of other publications

Hungarian book chapters (1)

3. Péntzes, J., Deák, A., **Hegedűs, L. D.**: Periférikusság és határmentiség Magyarországon. In: Falu, város, periféria : határon innen és túl : Süli-Zakar István professzor emlékére. Szerk.: Péntzes János, DIDAKT Kft., Debrecen, 227-235, 2018. ISBN: 9786155212604

Hungarian scientific articles in Hungarian journals (1)

4. **Hegedűs, L. D.**: Az elérhetőség változása a 2014-es vonalhálózati átalakítás után Pécssettől a Külső városrészek példáján. *Területfejlt. Innov.* 12 (1), 26-35, 2018. ISSN: 1789-0578.





Hungarian conference proceedings (7)

5. **Hegedűs, L. D.**, Péntzes, J., Apáti, N.: Debrecen belső szuburbanizációjának vizsgálata térinformatikai módszerekkel - lehetőségek és korlátok.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában XI. : Theory meets practice in gis. Szerk.: Molnár Vanda Éva, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 109-114, 2020. ISBN: 9789633188866
6. **Hegedűs, L. D.**: Az átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában X.: Theory meets practice in GIS. Szerk.: Molnár Vanda Éva, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 117-122, 2019. ISBN: 9789633180549
7. **Hegedűs, L. D.**: Szolgáltatások és az elérhetőség kapcsolata Debrecen és Debrecen-Józsa viszonyában.
In: Utazás a tudományban : Innováció a közlekedésben : Szakmai-tudományos konferencia : Konferenciakötet. Szerk.: Munkácsy András, Jászberényi Melinda, Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest, 24-29, 2019. ISBN: 9789635038299
8. **Hegedűs, L. D.**: Debrecen szatellit városrészeinek közlekedési-elérhetőségi differenciái.
In: Technika és technológia a fenntartható közlekedés szolgáltatásban : Közlekedéstudományi Konferencia. Szerk.: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan, Universitas-Győr Nonprofit Kft., Győr, 370-377, 2018. ISBN: 9786155776137
9. **Hegedűs, L. D.**: A közös villamos és buszsáv használatának lehetőségei és szerepe Debrecen és Szeged összehasonlításában.
In: Közlekedéstudományi Konferencia. Szerk.: Horváth Balázs, Horváth Gábor, Gaál Bertalan, Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék, Győr, 412-420, 2017. ISBN: 9786155298967
10. **Hegedűs, L. D.**: A térinformatika szerepe a hazai nagyvárosok közösségi közlekedésének vizsgálatában.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VIII.: Térinformatikai konferencia és szakkiallítás. Szerk.: Balázs Boglárka, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 143-150, 2017. ISBN: 9789633186381





11. Péntes, J., **Hegedűs, L. D.**: A területfejlesztés kedvezményezett településeinek vizsgálata térinformatikai eszközökkel.
In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában VII.. Szerk.: Balázs Boglárka, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, 381-386, 2016. ISBN: 9789633185704

Total IF of journals (all publications): 5,2

Total IF of journals (publications related to the dissertation): 5,2

The Candidate's publication data submitted to the iDEa Tudóstér have been validated by DEENK on the basis of the Journal Citation Report (Impact Factor) database.

29 August, 2023

