



1949

**A NÉPESSÉGELOSZLÁS ÉS A KÖZÖSSÉGI
KÖZLEKEDÉS KAPCSOLATA – KÜLÖNÖS
TEKINTETTEL DEBRECEN BELSŐ
SZUBURBANIZÁCIÓJÁRA 1980–2020 KÖZÖTT**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés

a szerző neve:

Hegedűs László Dávid

a témavezető neve:

Dr. Péntes János
egyetemi docens

DEBRECENI EGYETEM
Természettudományi és Informatikai Doktori Tanács
Földtudományok Doktori Iskola
Debrecen, 2023

Ezen értekezést a Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Földtudományok Doktori Iskola Társadalomföldrajz-területfejlesztés programja keretében készítettem a Debreceni Egyetem természettudományi doktori (PhD) fokozatának elnyerése céljából. Nyilatkozom arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.

Debrecen, 2023

a jelölt aláírása

Tanúsítom, hogy Hegedűs László Dávid doktorjelölt 2016- 2023 között a fent megnevezett Doktori Iskola Társadalomföldrajz-területfejlesztés programjának keretében irányításommal végezte munkáját. Az értekezésben foglalt eredményekhez a jelölt önálló alkotó tevékenységével meghatározóan hozzájárult. Nyilatkozom továbbá arról, hogy a tézisekben leírt eredmények nem képezik más PhD disszertáció részét.

Az értekezés elfogadását javasolom.

Debrecen, 2023

a témavezető aláírása

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

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében
a földtudományok tudományágban

Írta: Hegedűs László Dávid okleveles geográfus

Készült a Debreceni Egyetem Földtudományok Doktori Iskolája
(Társadalomföldrajz és Területfejlesztés programja) keretében

Témavezető: Dr. Pénzes János egyetemi docens

Az értekezés bírálói:

Dr.
Dr.
Dr.

A bírálóbizottság:

elnök: Dr.
tagok: Dr.
Dr.
Dr.
Dr.

Az értekezés védésének időpontja: 20...

Tartalom

1. Bevezetés	7
1.1 Témaválasztás	7
1.2 Kutatás célkitűzései	8
1.3 A dolgozat felépítése	8
2. Alkalmazott kutatási módszerek	9
2.1. Az alkalmazott módszerekről általánosságban.....	9
2.2. Az objektumállomány adatbázis előállításának módszere.....	10
2.3. Voronoi poligonok megalkotásának módszertana grid cellák alapján ...	11
2.4. A potenciálmodellről általánosságban	13
2.5. A potenciálmodell használati módszere.....	14
2.6. A helyi közforgalmú közlekedési rendszer vizsgálati módszere.....	15
2.7. A geoinformatika használatának szakirodalmi háttere	16
3. Az urbanizáció folyamatai nemzetközi és hazai kitekintésben.....	18
3.1. Az urbanizáció szakaszai	18
3.1.1. Urbanizáció	18
3.1.2. Szuburbanizáció	19
3.1.3. Deurbanizáció.....	22
3.1.4. Reurbanizáció.....	23
3.2. Belső szuburbanizáció hazai folyamatai.....	24
4. A közlekedés meghatározó tényezői	26
4.1. A közlekedés helye és sajátosságai.....	26
4.2. A városi közlekedés fejlődése	28
4.3. A közforgalmú közlekedés általános szervezési aspektusai	29
4.3.1. A kereslet és a társadalmi igazságosság kérdésköre.....	29
4.3.2. Kínálat és profitorientáltság anomáliái a személyszállítás gazdasági- szervezési kérdéskörében	31
4.3.3. A személyszállítás költségei	33
4.3.4. Hálózatiság.....	33
4.3.5. Utasforgalmi időszakok	36

4.3.6. A helyi közforgalmú közlekedési hálózat működőképessége külföldi példákkal.....	37
4.4 A magyarországi helyi közforgalmú közlekedés szervezésének jellemzői	39
5. Debrecen mintaterület bemutatása	40
5.1. Debrecen városföldrajza	40
5.2. Debrecen közlekedési infrastruktúrája.....	43
5.2.1. Debrecen helyi közforgalmú hálózata, alágazatai, üzemeltetése	44
5.2.2. A helyi közforgalmú közlekedés hálózati sajátosságai	48
6. A belső szuburbanizáció és a közlekedés kapcsolatának empirikus vizsgálati eredményei	49
6.1. Térszerkezeti változások	49
6.1.1. Beépítettség változása 1980–2020 között az objektumállomány változása alapján	49
6.1.2. A lakosságszám változása 2010–2018 között a korosztályok aspektusában	56
6.2. Potenciálvizsgálat a 2018-as grid adatbázis alapján.....	61
6.2.1. A potenciálmodell vizsgálatának empirikus eredménye a népességszám és a közúthálózat viszonyában 2018-ban.....	61
6.3. Debrecen közforgalmú közlekedésének helyzete és kihívásai a rendszerváltástól napjainkig.....	68
6.3.1. Debrecen helyi közforgalmú hálózata más hazai nagyvárosok tükrében	68
6.3.2. Debrecen közforgalmú közlekedése a rendszerváltástól napjainkig vonalhálózat és járatszám vizsgálata alapján.....	70
6.3.3. A szatellit városrészek elérhetősége közforgalmú közlekedéssel	73
6.3.4. Egyes intézmények és szolgáltatások elérése, valamint a hálózatsűrűség kapcsolata	77
6.3.5. Átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben	79
6.3.6. Debrecen-Józsa elérhetőségének elemzése egyes szolgáltatások és intézmények alapján.....	80
6.3.7. Debrecen-Józsa elérhetőségének elemzése a helyi autóbusz-megállók és épített objektumok viszonyában	82
6.3.8. Debrecen helyi közforgalmú közlekedési rendszerének jelene	84

7. Jövőbeli kitekintés és közlekedésfejlesztési javaslatok	86
7.1. A Debrecen 2030 projekt céljai és további közlekedésfejlesztési javaslatok	86
7.1.1. A Debrecen 2030 Program célkitűzései és kapcsolódó észrevételeim	86
7.2. Saját elméleti vonalhálózati-menetrendi javaslataim a jelenlegi infrastruktúra és szolgáltatások viszonyában	90
7.2.1. Vasúti kötőpályás fejlesztési javaslataim	90
7.2.2. Villamoshálózati fejlesztési javaslataim	92
7.2.3. Autóbusz-hálózati fejlesztési javaslataim	94
7.2.4. Trolibusz-hálózati fejlesztési javaslataim	98
8. Összegzés	100
9. Summary	103
10. Köszönetnyilvánítás	108
11. Felhasznált szakirodalom	109
12. Ábrajegyzék	121
13. Táblázatjegyzék	123
14. Mellékletek jegyzéke	123
15. Mellékletek	125

1. Bevezetés

1.1 Témaválasztás

A hazai és külföldi szakirodalmak által széleskörűen kutatott témakör az agglomerációs övezetek fejlődése, azon belül is kiemelkedik a szuburbanizáció vizsgálata. Ezen agglomerációs területek különböző aspektusból megragadott folyamatainak elemzése Magyarország vonatkozásában – kiterjedéséből és népességi arányait tekintve érthető okokból – elsősorban Budapest környékére fókuszál, azonban egyre általánosabb és szélesebb körűbb a vidéki városok körül zajló szuburbanizáció vizsgálata is.

A szuburbanizációnak a nagyvárosok közigazgatási határain belüli vizsgálata is egyre elterjedtebb, mivel – elsősorban a nagyobb kiterjedésű külterületekkel és egyéb belterületi besorolású városrészekkel rendelkező településeken – megfigyelt folyamat, hogy a szuburbanizáció különböző ismertetőjegyei megjelennek ezen, befektetési és városfejlesztési szempontból egyre inkább felértékelődő városrészekben. A társadalom korszerkezeti, jövedelmi változásai mellett hozzájuk kapcsolódó új szolgáltatásokhoz kapcsolódó igények és újabb (vagy korábbi tendenciát erősítő) mobilitási jellemzők figyelhetők meg.

A hazai szuburbanizáció az 1980-as években indult meg, legnagyobb és legintenzívebb fejlődési üteme a 2000-es évek közepére datálható, a folyamat azonban de nem szűnt meg, mindössze lelassult és átalakult.

A városokhoz kapcsolódó közlekedési térpályák, a szuburbanizáció, illetve a városok lakott területeinek szétterjedése (urban sprawl) egymással szoros kapcsolatban állnak, nehezen értelmezhető egyik a másik nélkül. A nagyvárosok és a szuburbán területek közlekedési térpályái kapcsolódnak egymáshoz, mely kapcsolat azonban függ többek között a vonalas infrastruktúra és közművek kiépítettségétől, a közforgalmú közlekedés meglététől és színvonalától, valamint az intézményi ellátottságtól.

Jelen dolgozatban azt vizsgáltam meg, hogy Debrecen esetében hogyan és miként jelenik meg a belső szuburbanizáció, elsősorban is népességi és (épület)objektum-állományon alapuló vizsgálatokkal. Mindemellett a közlekedési-mobilitási kérdéskör aspektusában a helyi közforgalmú közösségi közlekedési rendszerét vizsgáltam meg, elsősorban a külső városrészek elérhetőségét illetően.

A dolgozat azon okból készült, hogy megvizsgáljam a belső szuburbanizáció és a helyi közösségi közlekedés kapcsolatát Debrecen város példáján bemutatva, azért, hogy a saját tapasztalataim és meglátásaim relevanciáját megerősítsem, vagy épp megdőljenek azok.

1.2 Kutatás célkitűzései

1. kérdés: Korábbi szakirodalmak és saját megfigyeléseim alapján azt vizsgáltam meg, 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 hogyan határozható meg napjainkban, milyen sajátosságok figyelhetők meg térségünkben.

2. kérdés: Azt kívántam megállapítani, hogy a belső szuburbanizációs folyamatok vizsgálatára Debrecen alkalmas-e mintaterületnek, tekintve, hogy nagyméretű közigazgatási területtel, számos a központi belterülettől távolabb eső egyéb belterületi besorolású városrészsel, illetve leginkább a város keleti peremén hatalmas kiterjedésű zártkerti területtel rendelkezik.

3. kérdés: Arra kerestem a választ, hogy a dinamikusan átalakuló város-vidék peremzóna népességének mennyiségi és korszerkezeti változásával a szolgáltatásokhoz természetszerűen megváltozó igények – mely magában foglalja a közlekedési lehetőségekhez kapcsolódó igények változását is – hogyan jelennek meg a helyi közösségi közlekedés, alapvető szerkezete és fejlődése tekintetében.

4. kérdés: Az utóbbi három évtizedet átfogó hálózati vizsgálatának tükrében azt kívántam megállapítani, hogy miközben Debrecen helyi közforgalmú közlekedése (leginkább kvantitatív mutatók által megvizsgálva) 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, valamint a helyi közösségi közlekedési hálózat kontextusában, valamint milyen korreláció található a népesség számának változása és a közlekedési hálózat egyes paraméterei között a vizsgálati időszak alatt, és milyen potenciális fejlesztési lehetőségek találhatók a rendszerben.

1.3 A dolgozat felépítése

A dolgozat során a bemutatott célok eredményeinek értékelése előtt értekezek számos, az eredmények háttéréhez kapcsolódó folyamatról, melyeket diszciplinától függetlenül hazai és külföldi szakirodalmak segítenek elhelyezni.

Először a módszertani részben részletesen bemutatom azokat az adatbázisokat és vizsgálati metódusokat, melyeket a dolgozatban mind az adatok előállításánál, valamint értékelésénél is használtam. Külön részletesen kitérek a térszerkezeti modellekre, melyek közül a potenciálmodell hangsúlyos eleme a dolgozat empirikus vizsgálatának.

Ezt követően a dolgozat témája kapcsán hangsúlyozva bemutatom az urbanizáció ciklusait, külföldi és belföldi munkákból egyaránt. A nemzetközi szakirodalmi kitékintés azért szükséges, mert azon mintákhoz hasonló térfolyamatok Magyarországon is lezajlottak, esetenként időben eltolódva, illetve sajátos jegyeket hordozva magukon, így a dolgozat vizsgálati területén is.

Mivel a dolgozat a debreceni belső szuburbanizáció és beépítettség változásának feltárása és értékelése során kifejezetten támaszkodik a közlekedésre, azon belül leginkább a motorizált egyéni és helyi közforgalmú közlekedés helyzetére és viszonyára, szükségszerűen szólok ejtőnem az általános közlekedéstörténetről, annak tervezési-fejlesztési elveiről. Bemutatom a közforgalmú közlekedés bizonyos elveit, sajátosságait, mindazon érveket és ellenérveket, melyek a szolgáltatás tervezése és működtetése során megjelennek használói és üzemeltetői oldaláról egyaránt, hazai és külföldi mintákon keresztül.

Ezt követően bemutatom Debrecen alapvető, történelmi léptékű történetét. Ahhoz ugyanis, hogy az elemzett folyamatokat elhelyezhessük a jelenkori Debrecenben, érdemes tudni korábbi történésekről és folyamatokról, melyek a várost a mai alakjára formálták. Ebben a fejezetben térek ki a későbbiekben vizsgált egykori és mai kertészek, valamint az egyéb belterületek bemutatására, melyek a város lakónépességének költözései révén többé-kevésbé folyamatosan átalakulóban lévő városrészek, kapcsolódva szuburbanizációs motivációval és az urban sprawl folyamatával.

Mindemellett bemutatom Debrecen helyi közforgalmú közlekedésének történetét, jelenlegi arculatát, mely szintén szükséges eleme megérteni és kontextusba helyezni a dolgozatban feltett kérdéseket és értékelési háttérrel ad a kapott válaszokra.

Az empirikus részben a korábbiakban leírt szakirodalmi és módszertani alapokból kiindulva a dolgozat céljai mentén megvizsgálom Debrecen társadalmi és közlekedési változásait, különösen a város-vidék peremzónára és a közösségi közlekedésre, valamint ezek kölcsönös kapcsolatára fókuszálva.

2. Alkalmazott kutatási módszerek

2.1. Az alkalmazott módszerekről általánosságban

Jelen dolgozat kérdésköre miatt komplex kutatás szükséges, mivel az egyaránt foglalkozom szociálgeográfiai és közlekedésföldrajzi kérdésekkel is, ezért mind a primer, mind a szekunder adatok előállításához találhatóak vizsgálati módszerek, szakkifejezések és eredmények e szakterületekből.

A vizsgálati tér és idő kontextusba helyezéséhez szükséges kitekinteni a nemzetközi szakirodalmakban fellelhető szuburbanizációs és városi közlekedési értekezéseire, magának Debrecennek a város térszerkezetével kapcsolatban napjainkban meglévő közlekedési és szuburbanizációs folyamatai kapcsán pedig a vizsgálati időszakon túl még néhány évtizednyi visszpillantás kell, hogy e folyamatok könnyebben értelmezhetővé válhassanak. Mindazonáltal, a kutatás térben relatíve koncentrált, hiszen Debrecen közigazgatási határa magának a kutatási területnek is határa, időben azonban mintegy harminc évet ölel át a rendszerváltástól napjainkig. A vizsgálat alapvetően a koronavírus előtti időszakig tart, napjaink járványügyi és gazdasági nehézségei kapcsán kialakult folyamatok a dolgozat kérdései szerint – aktualitása kapcsán – mintegy kitekintések, hosszú távú kontextusba

jelenleg nem helyezhetőek, azonban a jövőre vonatkozó scenáriók kapcsán kulcsfontosságúak.

Az interdiszciplinaritás kiegészül egyéb szakterületek vizsgálati módszereivel, melyek támogatják a primer adatok előállítását, kezelését, értékelését és prezentálását egyaránt. Erre szolgált segítségül a geoinformatika, melyen keresztül számos kérdésre lehetett választ kapni, mely használatának irodalmi háttéréről később értekezem.

A dolgozat előállításakor többféle helyről beszerzett és feldolgozott adat állt rendelkezésemre, ezek minél egyszerűbb, de mégis szakszerű és realisztikus ábrázolása során számos kompromisszumot meg kellett kötnöm. Bizonyos esetekben hiányos adatok, egymást időben nem fedő adatsorok, változó területi szerkezet állt rendelkezésemre, így a végső információk esetében szükséges relevánsnak elfogadni a kapott értékeket és tendenciákat, miközben a módszertanban más-más módusok is elfogadottak lehetnének. A hiányos vagy épp a valós, a vizsgálati területet alapvetően ismerve kimagasló és figyelemfelhívó adatok esetében is szükséges volt a kompromisszumkötés, ezért előfordult, hogy a rendelkezésre álló adatokból alkotott eredmények és tendenciák másik adatbázis által felülvizsgálva kerültek bemutatásra, egyben szembesülésképp a hiányos adatokon alapuló kutatás anomáliáival.

Ezek hiányossága vagy pontatlansága miatt volt célszerű napjaink adatait tartalmazó, modern, geoinformatikai eszközzel könnyen szerkeszthető és értékelhető adatsorok visszafejtése és a korábbi adatok retrograd előállítása.

2.2. Az objektumállomány adatbázis előállításának módszere

Az egyik vizsgálat alapját műhold és ortofotó felvételek segítségével alkottam meg, melyben a vizsgálat három időmetszetben történt, 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 2019-2020-as műholdképei szerinti adatainak felhasználásával. A területi adatkészlet felhasználására Quantum GIS 3.2.3 „Bonn” programot használtam, melyben a FÖMI 2000 és a Google Satellite Hybrid adatbázis a Quantum GIS Map Services (QMS) bővítményével történt felhasználásra.

Így alkottam meg egy olyan adatbázist, melyet a validálás szükségessége esetén kiegészít az ERDA Kft. által üzemeltetett, Debrecen Megyei Jogú Város szabályozási tervét tartalmazó adatbázis, az objektumállomány a három időmetszetben, részletes területi átfésüléssel, a város 1980-as központi belterületén kívül eső épületek felvételével került felvételre. Azért ezzel a határral dolgoztam, mert a (belső) szuburbanizáció ettől az időszaktól jelentkezik markánsan, ez a negyvenéves keret magába foglalja a kibontakozást, a folyamat zenitjét és a jelenlegi állapotot egyaránt. Az adatokban történő módosítások az önkormányzat ERDA Kft. rendszerének figyelembevétele mellett történtek. A pontokat adott helyrajzi szám alatt egy telekként megjelölt területként kezelt egységek szerint vizsgáltam felül, a lakó és ipari funkciók ignorálásával. Ez azt jelenti, hogy mindössze az adott telken lévő épület megléte számított, a funkciója vagy mennyisége mellékes volt, azonban a műholdfelvételen tisztán látszó, kizárólag mezőgazdasági fóliasátorral rendelkező telkek kimaradtak a felvételből.

A három időmetszetre összesen közel 45 ezer pontot vektorizáltam, illetve retrográd módon átfésültem, ezen adathalmaz előállítására manuális módon, érdemi terepi felülvizsgálat kihagyása ellenére is rendkívül időigényes volt. Különösen az volt kulcsfontosságú a lehető legpontosabb adatállomány megalkotása során, hogy a vizsgálati területen lévő, több, mint 18 ezer pont lefektetése során számos alkalommal volt bizonytalan egy-egy épület funkciója vagy helyrajzi kapcsolata, ezért az ERDA Kft. állománya szerint a pontállomány megalkotása folyamatos felülvizsgálatot is igényelt. A visszafejtések esetén pedig adódtak olyan esetek is, amikor nem új beépítés folyamata rajzolódott ki, hanem korábban meglévő épület tűnt el napjainkra, azaz épp a visszafejtés során létesült „új” pontadat.

Ugyan ezen a mintavételi mechanizmuson alapuló értékelés önmagában nem alkalmas a beépítettség és a népességszám-változás pontos vizsgálatára, mivel a pontok nem képesek e jellemzőket reprezentálni, azonban a régebbi térképi rétegek, objektumok azonosíthatóságának korlátozott lehetőségei ellenére ez a megközelítés elegendőnek tekinthető a legjellemzőbb területi folyamatok feltárásához. Ez a módszer megmutatja, hol milyen változás történt az épületállomány mennyiségében és a beépítettség intenzitásában, a minőségi adatok hiányát a konkrét népességi adatokkal rendelkező az előzőekben leírt grid cellák használatával egészíthetjük ki.

Az előző bekezdésben említett ingatlan-nyilvántartásos adatbázishoz kapcsolódóan, az objektumállomány mennyiségi információjának segítségével jelen dolgozatban azt is megvizsgáltam, hogy a belső szuburbanizációs folyamatok a városközpontokhoz képest milyen távolságra és milyen irányban zajlottak, zajlanak. A népesség változását tehát olyan aspektusból is megvizsgáltam, hogy a központi belterületen kívül eső területeken km-körzetek és égtájak szerint milyen különbség található az objektumok mennyiségét illetően az 1980–2020 közötti időszakot tekintve.

Debrecen közigazgatási területére, a Kossuth térről számítva 1 km-es zónákat hoztam létre 21 km-ig, ugyanis ebben az övben található teljes egészében a város, a 11-21 km közötti övezetet összevonva egységesen „10 km feletti” kategóriaként jelenítettem meg. Ezeket a zónákat szektorokra bontottam égtájak szerint úgy, hogy a fő- és mellékégtájakat egyaránt figyelembe vettem. Így keletkezett a 21 km-övezet és a 8 égtáji osztásköz alapján összesen 168 szektor, melyből 104 maradt a város közigazgatási területéhez nem kapcsolódó, valamint a teljes egészében az 1980-as központi belterületi határon belül lévő szektorok szelektálása után. Minden szektor külön azonosítót kapott aszerint, hogy melyik irányban (az angol név rövidítése szerint) és melyik km-zónában található, az érintett fejezetben ezen azonosítók használata mellett összegzem a tapasztaltakat. Ezt a távolsági felosztást később, a potenciál vizsgálata során is felhasználtam, mint elemzési eszközt.

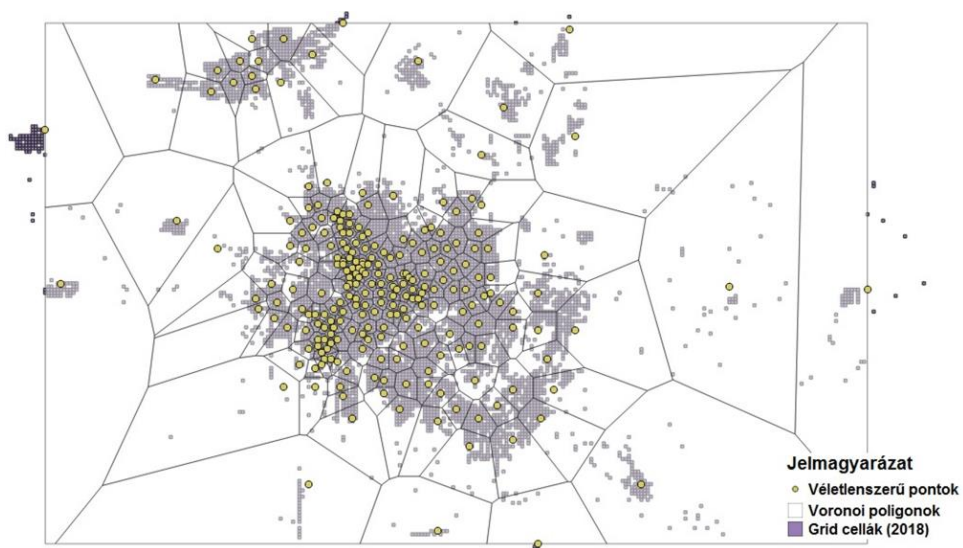
2.3. Voronoi poligonok megalkotásának módszertana grid cellák alapján

A városrészekre vonatkozóan relatíve könnyen kezelhető, de mégis részletes, a népességszámon és korcsoportokon alapuló (Voronoi) poligon és pont kiterjesztésű hálózatot állítottam elő az alábbiak szerint.

A GeoX Kft.-től származó, Debrecen közigazgatási területére érvényes, 100x100 méteres felbontású cellákhoz tartozó, 2018-as cellainformáció jelentette a vizsgálat

során a kiindulási pontot, ezen kívül ugyanezen a rendszeren alapuló, szintén a GeoX Kft.-től származó 2010-es és 2014-es népességszám adatok is rendelkezésemre álltak a kutatás több időmetszetben történő elemzéséhez. Demeter és társai vizsgálata alapján, jelen esetben is a Voronoi poligonok által szabott határok jelentik azon határt, mely a városrész alatti kutatáshoz az adott városrészen belül „kvázi határokat” rendel (Demeter G. et al. 2023). Korábbi munkákban többféle részletességgel találtam városi szintű vizsgálatot, grid celláktól indulva különféle poligon kiterjesztésű lehatároláson át városrészi szintűeket (Porta et al. 2011, Kecskésné Völgyi Á. 2012, Kiss B. 2016, Burdziej, J. 2018), így a Voronoi poligonokkal való kutatásom során célom volt, hogy kísérletet tegyek egy nem túl elaprózott (még relatíve könnyen kezelhető és értelmezhető), de nem is túl nagy területi egységekben való kutatásra Debrecen viszonylatában.

Első lépésként a négyzethálós rácsra centrális pontokat rendeltem és Voronoi poligonokat állítottam elő e pontok segítségével a városrészi népesség arányához viszonyítva úgy, hogy az egyes városrészeket felosztottam a KSH Helynévnyvtárának 2018-as adatai alapján aszerint, hogy 100 fő feletti, de 1000 fő alatti népességű részek egy pontot kaptak a pont kiterjesztésű (centrális) shape rétegen belül, míg a többi városrész ezer lakosonként kapott plusz egy-egy pontot. Ezeket véletlenszerű kiválasztással szelektálva kaptam összesen 237 darab pontot. A kapott 237 pont alapján Voronoi poligonokat generáltam, melyek azon adott pont körüli területet jelöli, mely közelebb esik az adott ponthoz, mint bármely másikhoz, ez által egyfajta népességi vonzáskörzetet rögzítve az adott ponthoz. Azon 100x100-as cellák esetében, melyek nem teljes terjedelmükkel helyezkednek el adott Voronoi poligon területén, a poligon szélével elmozdítva a megmaradó egység területével arányos részt vettem figyelembe, és számoltam ki az egyes Voronoi poligonokhoz tartozó résznépességet. Az így megalkotott térképi egységeket az 1. ábra mutatja.



1. ábra: A 237 véletlenszerű pont, valamint a belőlük kijelölt Voronoi poligonok. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.

A 2018-as adatokból nyert Voronoi poligon réteget helyeztem a 2010-es és 2014-es 100*100 méteres terjedelmű cellákra vonatkozóan is, majd a 2018-as adatokhoz hasonlóan hozzárendeltem népességi adatokat, további két időmetszetre – 2010 és 2014 évekre is – vonatkozóan. A Voronoi poligont a területek egyszerűbb összehasonlíthatósága miatt nem kezeltem külön évente, hanem a kiindulási pontot jelentő 2018-as réteg attribútum adatait frissítettem, a már korábban említett retrográd módon azért, hogy reálisan értékelhető területi adatokkal lehessen rendelkezni a három időmetszet vonatkozásában.

2.4. A potenciálmodellről általánosságban

A társadalmat érintő területi kutatásokban fontosak az ún. szociálfizikai modellek, amelyek az emberi tevékenységet a fizika elveinek és törvényeinek figyelembevételével és alkalmazásával mutatják be. A fizika bizonyos elméleti modelljeivel az emberek térbeli cselekvései és hatásai meghatározhatók, előre vetíthetők, a gyakorlatban is hasznosíthatók, ezek az ún. szociálfizikai modellek (RTT-11-06).

A gravitációs modell esetén az egyetemes tömegvonzás és az embereknek a városok közötti áramlása között kimutatható párhuzam, mely ereje a két adott település közötti távolságon, illetve azok népességén alapul (RTT-11-06), maga a modell csakúgy alkalmas térbeli áramlások intenzitásának becslésére, összevetésére, mint vonzáskörzetek elméleti lehatárolására (Nagy G. 1996).

A potenciál-modell települési és regionális szinten alkalmas „tömegek” használatával generalizálni a teret (RTT-11-06). Alapját tekintve azok a helyek és térségek a legjobb helyzetűek, melyek maguk nagy tömeggel rendelkeznek – így annál nagyobb a helyzetpotenciál (Tagai G. 2007, Kiss B. 2016) –, vagy az ilyen területekhez közel fekszenek.

A potenciál-modell alapja az a – szintén fizikai – megközelítés, hogy a Newton-féle gravitációs törvény által két test közötti vonzerő több test mindegyike tekintetében az összes többi testre gyakorolt vonzó hatás alapján gravitációs mező jön létre. A társadalom mechanizmusaira ez a fizikai törvények szerinti analógia inkább tekinthető metaforának, mely szemléltető elvein keresztül kutathatunk valamiféle társadalmi jellemzőt, leírva annak jellemző tényezőit (Tagai G. 2011). A téregységek jellemzését a közöttük lévő kapcsolatrendszerrel tudjuk jellemezni a potenciál-számítás során aszerint, hogy a nagyobb súlyú (tömegű) jelenségek (pl. jelen dolgozat esetében a népességszám jelenti a „tömeg”-et) nagyobb hatást fejtenek ki, mint a kisebb súlyú egységek (Tagai G. 2007, Tagai G. 2011, Kincses Á. – Tóth G. 2012, Kiss B. 2016).

A potenciál-modell három elemből áll össze: a saját, a belső és külső potenciálból. A saját potenciál azt fejezi ki, hogy az adott terület egység saját térerőssége mekkora. A belső potenciál adott terület egységen belüli pontok egymásra kifejtett hatását mutatja. A külső potenciál pedig a vizsgált téregységen kívüli pontok hatását mutatja, a belső pontokra viszonyítva.

2.5. A potenciálmodell használati módszere

A potenciál-modell általános használata jelen dolgozatom esetében mindössze a saját, valamint a belső potenciál vizsgálatára terjed ki, mivel a vizsgált terület egység, Debrecen teljes közigazgatási területe, de a határán kívül eső településeket nem vettem bele a vizsgálatba. Ez tehát azt jelenti, hogy a külső potenciált nem része a számításnak.

Az értékek vizsgálatokor a közúthálózatot használom a pontok közötti időbeli és térbeli távolság segítségével. Ahogy Leung és szerzőtársai rávilágítanak (Leung, I.X.Y. et al. 2011), általános közlekedési rendszerek és menetrendszerű hálózatok gravitációs modellek szerinti vizsgálatánál a valóságtól elrugaszkodott lenne a geodéziai legrövidebb / leggyorsabb út használata, mivel az nem képes figyelembe venni a térbeli hálózat valós fizikai távolságait és fizikai határait. Többek között az utcahálózat vagy a csomópont-terhelés olyan elemei a valóságban megtalálható viszonyoknak, melyek szükségszerű figyelembevétele mellett kaphatunk reális képet a vizsgálati területen lévő folyamatokról (Szalkai G. 2001, Leung, I.X.Y et al. 2011), jelen dolgozat ezért is alapoz a közúthálózatra, mint helyváltoztatások és kapcsolódási pontok reális helyszínére.

Jelen dolgozatban a számításom alapjait a Voronoi poligonok népességszáma, valamint a percben mért közúthálózati elérés jelenti, az úthálózatot a KRESZ szerinti megengedett haladási sebességek szerint differenciálva (belterületen egységesen 50 km/órával, nem lakott területen 90 km/órával, autópályán 110 km/órával, autópálya esetén 130 km/órával, míg földút esetén 30 km/órával kalkulálva). Az erre vonatkozó elérési időket az ArcGIS 10.4.1. Network Analyst segítségével állítottam elő.

A saját potenciált úgy számoltam ki, hogy az adott poligonhoz kapcsolódó népességszámot osztottam a poligonra számított elérési idő harmadának négyzetével. A harmadolás okán a számlálóban lévő tömeg jelentősége megnövekszik, azaz vizsgálatom esetében az adott Voronoi poligonra jutó népességszám hangsúlyosabban jelenik meg a saját potenciál vizsgálat során. A saját potenciált tehát az alábbi képlet szerint számoltam ki (Tagai G. 2007, Péntes J. 2011):

$$P(\text{saját})=M/(d/3)^2$$

ahol „M” a pont saját tömege, azaz a népességszám (fő), „d” a téregységhez rendelt távolságadat, melyet az elérhetőség mérése miatt úthossz helyett az úthossz és sebességi adatok alapján percben kapott elérési idő. Becsléséhez a szakirodalomban használt módszert alkalmaztam, a poligonnal azonos területű kör sugarának hosszához rendelt (50 km/órás sebességgel számolt) elérési időt alapul véve.

Belső potenciálnál pedig az elérési idők alapjául szolgáló távolság a korábbi centrális pontok szerint került kiszámításra, szintén a közúthálózati elérési időket véve figyelembe az alábbi képlet szerint (Nemes-Nagy 1998, Tagai G. 2007, Kincses – Tóth 2011, Péntes J. 2011):

$$P(\text{belső})=\sum M/d^2$$

ahol a saját potenciálhoz hasonlóan „M” a pont saját tömege, azaz a népességszám, „d” a téregységhez rendelt távolságadat, azaz a percben kapott elérési idő, a szumma pedig azt jelöli, hogy adott Voronoi poligon belső potenciálja függ a többi cella adataitól is, összeadva minden poligon minden más poligonhoz kapcsolódó potenciálértékét.

A teljes potenciál esetén pedig összeadtam adott Voronoi poligon saját és belső potenciálját.

A potenciál-vizsgálatot elvégeztem kifejezetten a központi belterületen kívül eső – így kutatásomhoz leginkább kapcsolódó – külső városrészekre is, ahol összesen 40 darab Voronoi poligon található. Ezt azért tartom szükségesnek, hogy kifejezetten a város-vidék peremzóna különbségei egymás relációjában jobban elemezhetővé váljanak.

2.6. A helyi közforgalmú közlekedési rendszer vizsgálati módszere

Debrecen helyi közösségi közlekedésének hosszabb időtartamot lefedő vizsgálatához 1992-es, 2001-es, 2011-es és 2017-es menetrendeket vettem alapul.

Az 1992-es és 2001-es menetrendek a Volánbusz Zrt. Szoboszlói úti telepén nyomtatott menetrendfüzet formátumban álltak rendelkezésemre, tartalmazva a Hajdú Volán Rt. által ellátott autóbuszok, valamint a DKV Zrt. kötőtpályás (villamos, trolibusz) menetrendjeit is. A 2011-es menetrendet elektronikus formában nyújtotta át részemre a DKV, tartalmazva minden vonal menetrendjét, fontosabb változásokat, illetve vonalhálózati térképeket. A 2017-es menetrend pedig a DKV Zrt. honlapjáról letöltött 2016-os teljes menetrendfüzet alapján készült (melyet követően már nem volt mód egyetlen dokumentumon belül teljeskörű menetrendfüzetek letöltésére), valamint a 2017-es évben történt változások alapján állt össze adatbázissá.

A 2017-es menetrend és vonalhálózat kisebb, a vizsgálati eredményeket érdemben nem módosító változásoktól eltekintve egészen 2020. tavaszáig relevánsnak tekinthető. Ekkor azonban egyrészt a Déli Ipari Park felé megindult a 49-es járatcsalád közlekedése, másrészt a koronavírus-világjárvány által bevezetett intézkedések által jelentős járatritkítások történtek Debrecen helyi közforgalmú közlekedésében, nem csak menetrendi, de vonalhálózati változásokat is eredményezve. Mindezeket követően a 2022-ben bekövetkezett orosz-ukrán háború gazdasági hatásai is begyűrűztek a hálózatba, tovább erősítve a negatív spirálban lévő hálózatot, amit bonyolított a Nagy Imre utca átadásával bevezetett nyomvonalkorrekció is. Mindezek következtében Debrecen helyi közforgalmú közlekedése olyan (akár hétről hétre változó) dinamikus átalakuláson ment keresztül mind a menetrend, mind a vonalhálózat tekintetében, mely nem tette lehetővé az épp aktuális hálózat vizsgálatát, hiszen mire az egyik adatbázis (a korábbi közlekedési adatbázisokkal összehasonlítható módon) előállításra került volna, az már érvényét is veszítette volna. A 2017-es menetrend tehát a 2020. tavaszáig tartó relatív állandósága által alkalmas a többi adatbázis 2018-as, valamint 2020-as adataival történő összevetésre.

Az adott szakaszon közlekedő járatok számát a megadott évekre számoltam heti járatszámot a menetrendek szerint, iskolai napi, tanszünetes munkanapi, szabadnapi, valamint munkaszüneti napi közlekedési rendek szerint. A jellemzően sűrűn

közlekedő vonalak esetében a billegő követési idők (pl.: „4-6 percenként”) átlagát vettem alapul az adott órák intervallumaira számolva, egész számra kerekítve.

Az adatok előállításánál a járatsűrűség mellett maga a vonalhálózat is vizsgálat alá került. Ebből egyértelműen megállapítható az a mindenképpen pozitívnak tekinthető eredmény, hogy a belső szuburbán zónában fekvő egyéb belterületű városrészek jelentős része napjainkra a helyi közforgalmú hálózatba bekapcsolódtak, a debreceni vonalhálózat „megnyúlt” a város határainak irányába, elérve ezen városrészeket (Hegedűs L. D. 2018b).

2.7. A geoinformatika használatának szakirodalmi háttere

A geoinformatika használata során – mint ahogy a dolgozat empirikus fejezeténél is óhatatlanul előkerül – hiányos vagy adatvételi hibából fakadóan irrelevánsnak tekintendő adatbázisokkal való rendelkezés ellenére a gyorsan gyarapodó adatállományok és elemzési módszerek intenzíven bővülő lehetőségei mégis szélesedő lehetőséget kínálnak a kutatások számára, azok feldolgozására, és térbeli elemzésére (Jakobi Á. 2014, Verma et al. 2017, Taubenböck, H. et al. 2019, Csomós Gy. et al. 2020, Lennert J. et al. 2020, Schlosser A. D. et al. 2020, Zévl, J-J. – Ouředníček, M. 2021, Vasárus G. – Lennert J. 2022).

A geoinformatika lehetővé teszi különféle morfológiai változások folyamatának feltérképezését, megválaszolását statisztikai elemzés, klaszteranalízis, potenciálmodell, illetve izovonalak, időtérképek által, akár parcellaszintű részletességgel is. A geoinformatika segítségével lehet a területfejlesztésnek, mely során kijelölhetők vagy felderíthetővé tehetők olyan települések vagy térségek, melyek valamiféle területfejlesztési irányelv szerint kerülnek adott vizsgálat fókuszába, mint a határmentiség, gazdasági fejlettség vagy elérhetőség (Fotheringham, A. S. et al. 2000, Morgado, P. - Costa, N. 2011, Pálóczi G. – Péntzes J. 2012, Szalkai G. 2012, Péntzes J. – Hegedűs L. D. 2016, Péntzes et al. 2018, Ciommi et al. 2019, Jażdżewska, I. – Kotlicka, J. 2020, Netrdová, P. et al. 2020, Papp I. et al. 2021).

A közlekedési vizsgálatok során a megálló helyzetét és a lefedettség, népességi adatokkal kiegészítve lehetővé teszi a hálózat vagy annak egyes elemeinek népességszám szerinti elérhetőségét, általában valamelyest építve a rágyalogásra, mint a használat során szükségszerű távolságra (Kraft, S. 2016). Városi térségben a helyi közforgalmú közlekedés tekintetében a rágyalogást általában 5 percnyi gyalogos távolságnak (azaz 400 méternek) szokás megítélni (Biba, S et al. 2010, Kraft, S. 2016, Saghapour, T. et al. 2016), ez azonban adott kutatás fókuszától eltérően ez akár lényegesen eltérhet (Jäppinen, S. et al. 2013, Sebrán V. – Trepper E. 2013, Berghauser Pont, M. – Marcus, L. 2015, Alamri, S. et al. 2023). A közlekedési infrastruktúra hálózati vizsgálata különféle modellek, elméletek és hálózati mutatók segítségével (mint pl. a potenciálmodell) kaphatunk betekintést adott időmetszetre vagy folyamatra (Rodríguez-Núñez, E. – García-Palomares, J. C. 2014), az utcaszintű elemzés során pedig számos olyan tulajdonság mutatható ki, mint a folytonosság, az elvágottság, a központosság, a közelség vagy az összekapcsoltság (Hamaina, R. et al. 2011). Adott vonalas infrastruktúra elemeinek kapcsolatait csomóponti elemzéssel

vagy mátrix elemzéssel is meghatározhatjuk, az elemek súlyozásával pedig az egyes csomópontok közötti fontossági viszonyokat, valamint az utcahálózat összetettségét is meghatározhatjuk (Jiang, B. – Claramunt, C. 2002, Waters, N. 2006, Hamaina, R. et al. 2011, Jéger G. 2014). A geoinformatika – akár nyílt forráskódú programoknak és adatbázisoknak a segítségével is – lehetőséget teremthet az okos városok adat- és információkezelésére, fejlesztések megalkotására, illetve döntéstámogató projektek eszközeként kezelésre (Sejati et al. 2020).

Adott terület cellaszerű vizsgálata azonban nem jelenti egyértelműen a – jelen dolgozatban is alkalmazott – négyszög alapú rácsot, ugyanis Burdziej, Toruń városát vizsgáló kutatásukban hatszög alapú ráccsal dolgozott. Elemenként 2,6 hektár területű hexagonális rácshálózat alkalmazása mellett megállapításra került, hogy ez a rácshálózat mindamelllett, hogy kedvezőbb területi lefedettséggel bír a négyzetrács-alapú rácshálókhoz képest, fajlagosan kevesebb darabszám mellett a területi hozzáférhetőség kutatása során egyenletesebb távolsági adatokkal képes dolgozni is (Burdziej, J. 2018). Porta és társai ezzel szemben nyolcszög alakú rácshálót fektettek le barcelonai mintavételi területére, melyben a kutatás kapcsolódott az utcahálózathoz, annak gazdasági és társadalmi kontextusban lévő használatához, helyi szolgáltatások vizsgálatához felhasználva (Porta et al. 2011).

A közösségi közlekedés összemérése az egyéni motorizált közlekedéssel azért szükséges, mert hipotézisem szerint előbbi hálózatában különböző pontok között eltérő lehet a versenyképesség mértéke, miközben épp az egyre fokozódó egyéni közúti közlekedés okozta problémák miatt lenne érdemes a közösségi közlekedés, mint alternatíva felé fordulni. Ezen különbségek egyszerű számítással kerültek összevetésre, figyelmen kívül hagyva torlódások vagy egyéb időtényezők létét, azonban hipotézisem erősíti a Salonen – Toivonen szerzőpáros Helsinki kutatása, melyben számítástól függetlenül, a távolság növekedésével arányosan jelentkezik a közösségi közlekedés időhátránya (Salonen M. – Toivonen, T. 2013). A közlekedési vizsgálatok egyik eszköze a Google Maps API bővítménye, mely során az indulási és érkezési adatok beírásával kiszámítható a közlekedési idő és térképre vihető az útvonal, az ArcGIS program által pedig bonyolultabb térpályák számíthatók ki, komplex közlekedési mátrixok létrehozásával (Wang, F. – Xu, Y 2011).

Kifejezetten az általános közlekedéstervezési-fejlesztési programok közé tartozik többek között a PTV Visum, az AIMSUN és a nyílt forráskódú SUMO. E programok képesek modelleket építeni forgalombecslésben, hálózatépítésben, mindezt változatos területi szinten. A PTV Visum alkalmas nagyvárosi terület kezelésére, a SUMO kutatási projektek és csomóponti elemzésekre alkalmas leginkább, az AIMSUN azonban a buszsávól regionális szintig használható (Horváth E. et. al. 2017).

3. Az urbanizáció folyamatai nemzetközi és hazai kitekintésben

3.1. Az urbanizáció szakaszai

3.1.1. Urbanizáció

Az urbanizáció alapvetően a városok és városlakók számának növekedése, valamint a városi életforma terjedéseként leírható, folyamatosan és ciklikusan változó, területileg eltérő időben és eltérő léptékben lejátszódó folyamat (Beluszky P. – Timár J. 1992, Kovács Z. 2017, Akubia, J. E. K. – Yankson, P. W. K. 2020).

A városok kialakulása és fejlődése mindig valamiféle stratégiai helyzetnek köszönhető, pl.: kereskedelmi útvonalak, biztonságos kikötő, könnyen védhető földterület, hídszerep kialakítása (akár ténylegesen hidat építve, ezzel összekötve két, addig különálló területet). A városokat tehát e helyi vagy helyzeti energiához köthető stratégiai pontok köré építették, úgy, hogy a kor megközelíthetőségi határait figyelembe véve minél közelebb legyenek ahhoz (Bruegman, R. 2005). A modern urbanizáció Leo van den Berg és társai meghatározásában a népesség és a munkahelyek térbeli mozgása, illetve a központi város és annak elővárosai közötti kapcsolatok alapján négy szakaszból áll, melyek az abszolút koncentráció (urbanizáció), relatív dekoncentráció (szuburbanizáció), abszolút dekoncentráció (dezurbanizáció), és a relatív koncentráció (reurbanizáció) (van den Berg, L. et al. 1982, Kovács Z. 2017). Az urbanizáció szakaszait tekintve azonban a szakaszok egymásutánisága nem lineáris, hanem visszaesésekkel vagy akár az irányok változásával is rendelkező, ciklikus folyamat, melyben az egyes területi egységek közötti kapcsolati rendszer is változhat (Kovács Z. 2017, Pirisi G. – Trócsányi A. 2019).

Első szakaszát az ipari forradalom idején intenzíven meginduló városrobbanástól számítják, mely folyamán a mezőgazdaság gépesítésével keletkező munkaerő-felesleg és az extenzív iparosítással járó plusz munkaerő-igény különbségének városokba áramlásával hatalmas mértékben megindult a városok kiépülése. Az ipar mellett a kereskedelem is növelte a városok méretét és jelentőségét, hiszen a korábbi kereskedelmi útvonalak mentén elhelyezkedő városok a kereskedelemben felhalmozódott tőkének köszönhetően még tovább tudtak fejlődni és épülni (Becsei J. 2008). Mint az urbanizáció összes szakasza egyaránt, úgy az első szakasz is eltérő módon és eltérő időben jelentkezett a világ különböző tájain. Nyugat-Európában sűrű városi szövetbe ágyazódott a folyamat, sokszor azonban alapvetően nem a városi területben, hanem újonnan alapított ipartelepek körül zajlott. Az Amerikai Egyesült Államokban pedig inkább a városi területeken történő további épülés volt jellemző, az ország munkaerőpiaci forrása pedig az érkező európai bevándorlók lettek. Az urbanizáció a fejlettség fokmérőjének számít a gazdasági és társadalmi tényezők által, mindazonáltal a városlakók világszerte ma már 50% feletti, de a súlypont áttevődött a fejlődő országokba, mellyel a világ városlakó népességének már 75%-a ezeken a területeken él (Kovács Z. 2017).

A kevésbé fejlett országokban az iparosodás később és másabb formában jelent meg, ritkább szövetű városi és nagyobb területű mezőgazdasági szerkezeten. Szemben

a fejlett világgal, ahol a 18. század végétől lényegében az I. világháborúig lezajlott az urbanizációnak és az iparosodásnak ezen eleme, Kelet-Közép-Európában a 19-20. század fordulójától egészen az 1970-es évekig nyomon követhető.

A fejlődő országok városaiban a társadalmi integrálódás sok esetben nem, vagy csak csekély mértékben megoldott, mivel a mezőgazdasági területekről szakképzettség és végzettség nélkül érkeznek tömegek a városokba, lakóhelyüket tekintve pedig a városok szélén, illetve egyéb, alulhasznosított területeken (pl.: ipari területek közelében) vernek tábort. Emellett problémát jelent, hogy az urbánus népesség a nagymértékű beköltözés révén nagyobb ütemben növekszik, mint ahogy azt a város lehetővé tenné, így a fokozódó beépítettség, valamint a földhasználat átalakulásának dinamikája megelőzi a településfejlesztés ütemét (Akubia, J. E. K. – Yankson, P. W. K. 2020).

3.1.2. Szuburbanizáció

A modern urbanizáció második szakasza a relatív dekoncentráció, azaz a szuburbanizáció, mely jelen dolgozat szempontjából a legmeghatározóbb, így ezen szakasról érdemes bővebben értekezni.

A szuburbanizáció a nagyvárosok környékének, a motorizáció és az infrastruktúra fejlődésével összefüggő folyamata, kiterjedve a nagyvárosok körüli településekre. A folyamatba bekapcsolódni képes falvak és kisvárosok szolgáltatási-ellátási szintje a városokhoz közelít, míg a bekapcsolódni képtelen települések (elsősorban is a nagyvárosoktól távolabb fekvő, periférián lévő falvak) társadalmi – gazdasági szinten is leszakadnak a szuburbán zónától, így kialakul az urbanizált és a falusias térségek közötti polarizáció (Timár J. 1994, Timár J. – Baukó T. 1999, Becsei J. 2008).

Napjaink szuburbanizációja kapcsán a kiköltözési motivációk a motorizációs forradalomnak köszönhetően a migráció dinamikus formájaként jelennek meg. Több mérföldre a városok központjától családi házas övezetek találhatók, a szuburbán tájkép a városi és vidéki tájak határa és kombinációja. A motivációt tekintve a szuburbiákra beköltözőkre jellemző a megnövekvő mobilitás, a gazdasági biztonság, az idealizált szabadság képe, a saját ingatlan tulajdonlása, valamint vágyakozás a társadalmi harmóniára és a lelki feltöltődésre (Hayden, D. 2003). Mivel a lakófunkciójú szuburbiákba költözők rendszerint megtartják korábbi, a közeli nagyvárosban található munkahelyüket, ezért szokás a szuburbiákat alvóvárosoknak vagy „legdrágább hálózobának” tekinteni (Fishman, R. 1987). A szuburbán települések azonban nem csak lakófunkcióval rendelkeznek, hiszen ezeken a területeken több százezer hektáron található kereskedelmi és ipari funkció csak az Amerikai Egyesült Államok területén (Hayden, D. 2003). A vegyes funkció nem csak az USA esetében fedezhető fel, hiszen Ausztráliában jellemzőek a szuburbán területi kiskereskedelmi létesítmények (sajátos, szinte alközpontszerű ausztrál bevásárlóközpont formát létrehozva), de hazánkban a legismertebb a Budaörs és Törökbálint környéki vegyes, kereskedelmi – ipari és lakófunkció (Kovács Z. 1999, Bailey, M. 2019).

Az urban sprawl és a szuburbanizáció az elmúlt évtizedekben egyre inkább alapvető kutatási terület a városföldrajzon belül, mivel a jelenséget több összetett folyamat és annak eredményei formálják, gyorsítják (Schneider, A. – Woodcock C.

E. 2008, Knox, P. 2009). Az urban sprawl a városi szövet szétterjedését fejezi ki, mely terjedés hatására zöldterületek épülnek be urbánus arculatot felvéve, miközben a város és vidék között a vidéki arculat és funkció, valamint területhasználat „hátrál” a rurális területek irányába. A város-vidék peremzóna morfológiai lehatárolásánál meghatározhatunk vonalas, azaz utak mentén elterülő elemet, fringe exklávé a külső zónában, rurális térben önálló, részben városias egységként kezelhető városi zóna peremén lévő exurbiákat, valamint peremzóna maradványaként a várostestbe ékelődött enklávé (Schneider, A. – Woodcock C. E. 2008, Knox, P. 2009, Kovács A. D. 2009, Kiss J. 1999, Pócsi G. 2009b). A szuburbanizáció tehát a lakosság jelentős átstrukturálódását idézi elő relatív dekoncentráció mellett a helyi társadalmak társadalmi-gazdasági átalakulását is, visszafordíthatatlan változást generálva a társadalmi környezetben és a talajborításban egyaránt (Beluszky P. – Timár J. 1992, Sýkora, L. 2003, Matlovič, R. – Sedláková A. 2007, Enyedi Gy. 2011b, Szirmai V. 2011, Sýkora, L. – Stefan, B. 2012). Ugyanakkor a város terjeszkedésének komplex hatása van a városi és vidéki térségek hosszútávú fenntarthatóságára és versenyképességére, mivel azok gyengülése az életminőség romlásával járhat (Nagy G. – Nagy E. 2019, Hardi T. et al. 2020, Lennert J. et al. 2020, Mocák, P. et al. 2022).

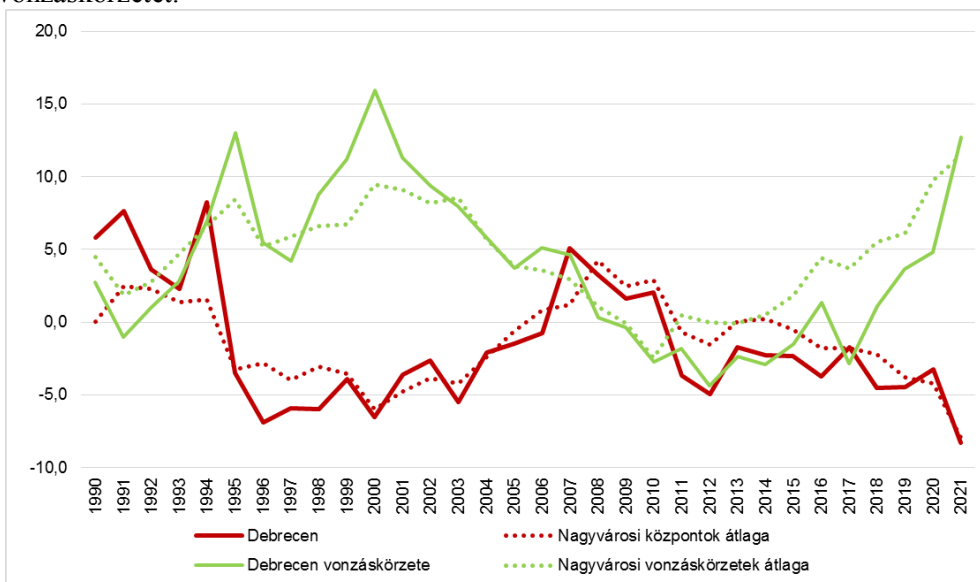
Mindazonáltal a kiköltözők munkahelye rendszerint a központi településen marad, így megnövekszik az ingázók száma az agglomeráció és a központi település között, a belső városrészek népességének csökkenésével ráadásul a népesség eloszlásában egyensúlyhiány lép fel az ingázás iránti igény fokozódásával, így a nagyvárosi területek alapvető szerkezete bipolarizálódásához vezet (Liu, K. – Dauda, T. S. 2020). Kőszegfalvi György agglomerációs településekre vonatkozó meghatározása szerinti feltételek nagyban építenek magára az ingázásra, így a lehatárolásba esik a központ és a lakóterületek közötti 25 perces elérési idő, valamint az, hogy a lakónépesség legalább 10%-a ingázik (Kőszegfalvi Gy. 2006). Mivel azonban az ingázók száma 2001 és 2011 között gyarapodott, az növekvő forgalmat, esetleges forgalmi torlódásokat keltett, az elérési idő mintegy 15%-kal megnőtt, így a 25 perces időtáv ennek, valamint a központi város eltérő méretének köszönhetően kevésbé releváns (Tóth G. – Nagy Z. 2014).

A kelet-közép-európai városokra jellemző, hogy a szocialista időszak miatt másabb vonásokkal rendelkeznek, mint a kapitalizmusban fejlődött társaik, épp ezért vagy e mellett térségünkben a szuburbanizációt társadalmi-gazdasági hatásaival együtt a legfontosabb térbeli folyamatnak tekintik a rendszerváltást követően (Enyedi Gy. 1992, Timár J. 1999, Timár J. – Váradi M. M. 2001, Kubeš, J. 2013). Az egykori szocialista országok alkotta közép-európai térségben megfigyelt szuburbanizációra vonatkozóan számos tanulmány született, melyek alapján modelleket dolgoztak ki a közös és hasonló térbeli sajátosságokra (Sailer–Fliege, U. 1999, Nagy G. 2007, Matlovcova, K. et al. 2016, Vasárus G. et al. 2018).

A városhálózat a keleti blokk országaiban sűrűbb és kompaktabb volt, melyben inkább a városi lakótelepek jelentették a legáltalánosabb költözési alternatívát (Wittmann, M. et al. 2018, Vatavali, F. 2020), 1990 után viszont a fiatalok vonzóbb lakóhelyet kerestek a külvárosi környezetben. A szuburbanizációban érintett agglomerációs települések egyenlőtlenül oszlanak el a központi városok körül, amely háttérben a kiköltözők lakóhely-választási preferenciái állnak. Ugyanakkor mindez a különböző anyagi helyzetű lakosok között jellemzően szegregált módon valósul

meg, homogén társadalmi rétegű területeket kialakítva (Kok, H. – Kovács, Z. 1999, Tammaru, T. 2005, Havryliuk, O. et al. 2021.). Az újraparositás és a megváltozott fogyasztói igényeknek köszönhetően pedig a szuburbanizáció és az urban sprawl egyszerre jelentkezett (Kovács Z. et al. 2019). A hazai szuburbiák vizsgálatánál általános megállapítás, hogy azok szegényebbek, nyugati társaik, erősebb rurális elemekkel bírnak a dominánsabb mezőgazdasági hasznosítás és elégtelen helyi infrastruktúra tekintetében egyaránt (Timár J. 1993, Bajmócy P. 2000, Bajmócy P. 2001). A Dövényi – Kovács szerzőpáros rávilágít, arra, hogy az elsősorban Budapest és a nagyvárosok körül zajló szuburbanizációs folyamatok az 1990-es társadalmi – gazdasági átalakulást követően nem migrációs, inkább pénzügyi kérdésként értelmezhetőek, melyek során a folyamat először kizárólag a legfrekvenciáltabb területeken jelent meg, Budapest esetében például a Budai-hegység és a Dunakanyar körül (Dövényi Z. – Kovács Z. 1999). A statisztikai adatokra alapozva félrevezető lehet, hogy a lakásépítések száma nem feltétlen mutat rá a szuburbanizációra, bár utalhat arra, ezért a statisztika helyett érdemes magukra a folyamatokra fókuszálni (Kovács Z. 2017), mely felvetésre a dolgozatban lévő többtréű vizsgálat alapoz a későbbiekben.

A 2008-2009-es gazdasági világválság ugyan jelentősen csökkentette a szuburbanizáció intenzitását, azonban annak alapvető intenzitás-csökkenése már a 2000-es évek közepén megindult (Novotný, L. 2016, Pósfai, Z. – Nagy, G. 2017), olyannyira, hogy – amint a 2. ábrán is látható – adott években már a reurbanizáció bírt nagyobb intenzitással (Hegedűs L. D. et al. 2023). A diagramot látható, hogy amíg az 1990-s évektől a 2000-s évek elejéig a vonzaskörzet bírt nagyobb mértékű bevándorlással és a nagyvárosi központ – szintén nagymértékű – elvándorlással, addig a 2000-es évek második felében már a központ vándorlási egyenlege meghaladja a vonzaskörzetét.



2. ábra: Az 1000 lakosra jutó átlagos belső vándorlási egyenleg (y tengely) Magyarország városi központjaiban és a hátszági területeken 1990 és 2021 között (x tengely), KSH, TeIR, Tóth G. 2014 alapján Hegedűs L. D. et al. 2023.

Litynski által publikált módon a KSH és a Google térképe alapján több szempont szerint megállapítható, hogy 1990 és 2006 között egyértelműen és többnyire dinamikusan növekedett a városok beépített területe. Az urban sprawl a folyamat fontossága és volumene miatt közép-európai kontextusban is viszonylag jól kutatott területe az urbanizációnak, hiszen számos szerző foglalkozik a közép-európai, akár egykori szintén szocialista országokban zajló városkörnyéki folyamatokkal is, kiemelve a lakóhelyek közlekedési hozzáférhetőségét és a funkcionális hatékonyságot (Tammaru, T. 2005, Litynski P. et al. 2015). Az adott helyhez köthető társadalmi-gazdasági sajátosságok mellett vannak hasonlóságok, elsősorban a lakosság iskolai végzettsége, társadalmi státusza, illetve korszerkezeti összetételét illetően.

Litynski és munkatársainak Krakkó, Zielonki városrészében zajlott vizsgálata jól megmutatja az urban sprawl által érintett területen lakóknak a társadalomban elfoglalt helyét és preferenciáit. Ez alapján kiderül, hogy a vizsgált területet alapvetően jól képzett, magas munkabérral rendelkező, negyven év alatti házastársak képviselik átlagosan két gyermekkel, legfőbb közlekedési eszközük az autó, átlagosan 150 négyzetméteres családi házzal (Litynski P. et al. 2015). Szintén ez a tanulmány emeli ki azt a Magyarországon is ismert problémát, hogy ezeken a – közigazgatásilag és szolgáltatásokat tekintve szürke zónaként funkcionáló – területeken problémát jelent az ellenőrizetlen építkezés, mely az önkormányzatok számára az alapvető műszaki infrastruktúra és közszolgáltatások biztosítása érdekében és szükségében növekvő költségeket és emelkedő kiadásokat eredményez (Litynski P. et al. 2015).

Szintén hasznos megemlíteni, hogy az urban sprawl során átalakul a földterület hasznosítása, elsősorban a nagyvárosok közelében, valamint annak peremén egyaránt (Verma S. et al. 2017, Birsanuc E. et al. 2019). Mindezek kapcsán nagy nyomás helyeződik a döntéshozókra a fejlesztési politikák kitűzése kapcsán olyan lakossági szempontból fontos komponensek, mint a megfizethető földterület, a fenntartható lakhatás, a kényelmes infrastruktúra és a megfelelő minőségű és mennyiségű szolgáltató és egyéb gazdasági létesítmények (melyek munkahelyeket is jelentenek) megléte. A beköltözők által megnövekvő népességszám által problémát okozhat ugyanis, hogy a korábbi intézményi- és infrastrukturális hálózat túlterhelődik, nem képes megfelelően ellátni a lakosság igényeit (pl. óvodák, iskolák túlterhelődése, vonalas infrastruktúra terheltségének növekedése stb.), mely komplex kezelése településfejlesztési kihívás az önkormányzatok számára (Gergely J. 2014).

3.1.3. Dezurbanizáció

A dezurbanizáció abszolút dekoncentrációt jelent, a gazdaság posztindusztriális korszakába történő belépésével együtt. Ebben a korszakban a termelő szektorok a népesség egyre kisebb részét foglalkoztatják, sokkal inkább a terciér szektor adja a munkahelyeket, húzóágazatként pedig a kvaterner szektor, a kutatás-fejlesztés lép. A népességnövekedés és a migráció súlypontja áthelyeződik a rurális térbe, az agglomerációs övezeten túlra. Ez a fejlett országokra az 1960-as–70-es évektől egyre inkább jellemző folyamat (Becsei J. 2008).

A folyamat egyik mozgatórugója, hogy a városok belső lakóterületeinek állapota leromlott, az új lakhatás pedig helyhiány miatt került a rurális térségbe, mely elérését

a személyautók robbanásszerű elterjedése tovább erősített (Enyedi Gy. 2011a, Kecskésné Völgyi Á. 2012). A dezurbanizáció vizsgálata nehézkes, mivel a térben koncentrált városi folyamatokhoz képest dekoncentrált, nagy területet magába foglaló területet foglal magába, valamint a lokális változások ez irányú okai statisztikailag alig mérhetőek (Dudás R. 2013). A dezurbanizációhoz köthető folyamat a periurbanizáció, mely – népszerűségi és gazdasági vízfej jellege miatt – gyakorlatilag Budapest környékén fordul elő érdemben, mely során a szuburbán területen túli peremterületekre történik a beköltözés, ahonnan már nem jellemző a napi ingázás (Dudás R. 2013).

A dezurbanizációhoz kapcsolódóan érdemes lenne a jövőben kutatásokat végezni arra vonatkozóan, hogy az internet otthoni használatának elterjedése hogyan hat az otthoni munka elterjedésére, és ennek lehetőségeit kihasználva a dezurbanizáció modern tényezőjére, különösen annak fényében, hogy a 2020-ban kirobbant koronavírus-világjárvány csak tovább szorgalmazta az otthoni munkavégzés (home office) elterjedését és széleskörű alkalmazását. A gondolatmenet további kérdései között lehetne, hogy a home office lehetőségei hogyan hatnak akár a klasszikus dezurbán folyamatokra, akár az agglomerációk körüli periurbanizációra, valamint a közlekedési igények ezekkel együtt járó változását.

3.1.4. Reurbanizáció

A világ legfejlettebb országaiban az 1990-es évektől megfigyelhető folyamat a reurbanizáció, mely a városközpontok revitalizációjához, az épületállomány megújításához, újrahaznosításához kapcsolódik a népesség bizonyos mértékű cserélődése mellett.

E folyamat során tehát a népességyarapodás súlypontja visszahelyeződik az urbánus térségbe, egészen pontosan a városokba. Amíg a szuburbanizáció és dezurbanizáció során a fiatalabb, magasabban képzett korosztály vándorlási iránya a városokból kifelé történik, addig a reurbanizáció során e tömegek visszatérnek (vagy maradnak) a városokban, ezen korszerkezettű lakosok jellemző életstílusnak megfelelő adottságú területeken, vagy a későbbiekben ahhoz igazítható területeken. Ennek egyik motorja az ún. dzsentrifikáció, melyhez köthető első megfigyelések az Amerikai Egyesült Államokban már az 1960-as–70-es évekre tehetőek, majd a folyamat megjelent a legfőbb európai nagyvárosokban is. A reurbanizáció a legtöbb esetben felülről vezérelten indul meg, városrehabilitációs és lakásfelújítási projektek révén, városrendezés és lakásépítések által valósul meg (Ha, S. K. – Kwon, K. H. 2017). Számos esetben e revitalizálásra szánt területeket a szegényebbek által lakott területen jelölték ki a szegények és gazdagok közötti szociális és lakhatási szakadék csökkentése érdekében (Ha, S. K. – Kwon, K. H. 2017), azonban megfigyelhető mellékhatás, hogy a belváros dzsentrifikációjával a városok társadalmi-területi egyenlőtlenségei nem megszűnnek, csak átrajzolódnak, a szegénység a belvárosból az alacsonyabb megélhetési költségek felé mozduló kényszerű kiköltözés által szuburbanizálódhat, mint Amszterdam vagy Rotterdam esetében (Hochsteinbach, C. – Musterd, S. 2018). A Hochsteinbach – Musterd szerzőpáros által megfigyelt, 2004 – 2013 közötti tendencia, hogy az említett két holland város esetében az alsó-közép jövedelmű háztartások lakóhelye egyre inkább a városokat körülvevő területekre

kerül, elsősorban is azon szatellit településekre, ahol megfizethetőbb a megélhetés, ugyanakkor az urbanizáltság még viszonylag magas szintet képvisel (Hochsteinbach, C. – Musterd, S. 2018).

3.2. Belső szuburbanizáció hazai folyamatai

Mint az előzőekben kifejtettem, a szuburbanizáció mindenekelőtt a nagyváros közigazgatási határain kívülre irányuló folyamat, azonban Magyarországon több településen többen is megfigyelték azt, hogy adott, a központi településmagtól távolabb eső, de még a közigazgatási határon belüli városrészre többé-kevésbé intenzív költözés zajlik, nagyrészt azonban nem más településről, hanem a központi belterületről érkező.

Ez, a következőkben belső szuburbanizációként meghatározott folyamat elsősorban az Alföld néhány nagyvárosában igazán jelentős, ahol a település domborzata, szerkezete (beleértve a bolygóvárosként funkcionáló külsőbb városrészeket), és közigazgatási határa lehetővé teszi a szuburbanizációnak a város határain belüli fejlődését.

Már az 1970-es években kezdtek kirajzolódni gondolatok az Európában tapasztalható agglomerációkhoz kapcsolódóan, azonban a magyarországi leírások inkább az 1990-es évektől jelentek meg, ahogy maga a szuburbanizáció is akkora vált meghatározó térszerkezet-alakító folyamattá.

A belső szuburbanizáció a fejlett országok szuburbanizációjához hasonlatos (Timár J. 1994), ugyanakkor kérdésként merül fel egyes kutatóknál, hogy egyáltalán létezik-e belső szuburbanizáció, és az hogyan értelmezhető. Webster 1979-es meghatározásában ide tartozik egy adott város külső része, illetve az ingatárvolságban lévő települések. Az Amerikai Egyesült Államokban használatos városi közigazgatási határ definíció alapján a belső szuburbanizáció nem tekinthető szuburbanizációnak, mert az értelemszerűen a városon kívül jön létre, így a tisztán észak-amerikai meghatározás szerint maga a belső szuburbanizáció nem is létezik (Timár J. 1994). A határ, mint a földrajzi tér állandó eleme inkább kényszerítő tényező, melyen azonban elválasztó, szűrő vagy összekötő funkciók egyaránt létesülhetnek (Pénzes et al. 2018). A belső szuburbanizáció értelmezésében például a közigazgatási határ önmagában elválasztja a központi várost az agglomerációjától, és a fent említett amerikai meghatározásban a szuburbanizáció belső határát is kijelöli. Jelen dolgozatban Debrecen közigazgatási határa viszont a külső határ, mellyel elválasztom a Debrecen környéki szuburbanizációt a városon belüli belső szuburbanizációtól. A központi belterület és a közigazgatási határ közötti város-vidék peremzóna pedig kijelöli azt a területet, melyen a belső szuburbanizációt vizsgálom (mivel ez a zóna több évtizedes távlatban nézve jelentősen elmozdul, ezért az 1980-as állapotot vettem alapul a központi belterület határai kapcsán).

A szuburbanizációra vonatkozó korábbi kutatások a részletes területi adatok hiánya miatt elsősorban a települési szintű tendenciákra koncentráltak, azonban az ún. „rejtett szuburbanizációnak” köszönhetően mégis az elemzések fontos részévé vált a városon belüli szuburbanizáció vizsgálata (Ouředníček, M. 2007, Bajmócy P. 2014, Szymtkie, R. 2021, Vasárus G. – Lennert J. 2022).

Ez a dinamikus és heterogén folyamat jellemző az egyéb belterületek peremvidékeinek bővülése mellett a zártkertekre, szőlőhegyekre egyaránt (Bajmócy P. 2014, Kovács Z. 1999, Pócsi G. 2009a, Pócsi G. 2009b, Leetmaa, K. et al. 2012, Vasárus G. – Lennert J. 2022, Hegedűs L. D. et al. 2023). A város-vidék peremzónán – elsősorban is a központi belterület peremén – zajló intenzív gazdasági és társadalmi változások fontossága kiemelkedő azon önkormányzati külterület – belterület kérdéskör politikai szempontjából, hogy e folyamatok mélyreható változásokat idéztek elő a népességmozgás mellett a kiskereskedelmi üzletek, zöldmezős ipari vagy rekreációs beruházások, és a közlekedési infrastruktúra által (Csatári B. et al. 2013, Brunn, S. et al. 2018, Vasárus G. et al. 2018, Vasárus G. – Lennert J. 2022).

A posztszocialista városfejlődés jelentős eleme a belső szuburbanizáció (Spórna, T. – Krzysztófik, R. 2020), olyannyira, hogy 1990 és 2011 között a szuburbanizáció 44%-a – azaz csaknem fele – irányult az egyéb belterületi és külterületi besorolású városrészekre (Pócsi 2011, Bajmócy P. 2014, Bajmócy P. – Makra Zs. 2016, Vasárus G. 2022).

A belső szuburbanizáció az Alföldön többek között a nagy területű „parasztvárosoknak” és a ritka településhálózatnak köszönhető. A történelem során kialakult tanyás szerkezet és a meggátolt falurendszer eredményeképp úgy formálódtak nagyvárosok, hogy a zárt belterület körül hatalmas vonzáskörzet alakult ki és a vonzáskörzet jelentős része pedig a település közigazgatási határán belül fejlődött. A terepviszonyok lehetővé tették a koncentrikus fejlődést (elsősorban főbb utak mentén vagy valamilyen üzem környezetében), valamint lehetővé vált egyéb belterület lehatárolása (Kovács Z. 1999).

A belső szuburbanizációra és a város-vidék peremzóna helyzetére említésre érdemes példa lehet Kecskemét Méntelek városrésze, amely a belvárostól nagyjából 12 km-re északnyugatra fekszik, lakossága 370 fő körül van. Alapvetően tanyás terület, de rendelkezik falusias településmaggal, kiegészülve nagyjából 500 fős tanyavilággal is. A tanyás terület-felhasználás egyre inkább csökken, helyette a családi házak építése egyre elterjedtebb. A két világháború között Kecskemét körül több településmag bontakozott ki, Méntelek pedig klasszikus város-vidék peremzónán (rural-urban fringe) található városrész (Kovács A. D. 2009, Kiss J. 1999). A kapcsolódó kutatásból kiderült, hogy a megkérdezettek 80%-a vonzódik a vidékhez, illetve pozitívnak értékeli a nagyvárostól való távolságot, jónak tartják a Kecskemétre való közlekedést, és a lakhatást is. Problémát okoz a munkahelyek elérhetősége (és lokális hiánya), a helyi egészségügyi szolgáltatások, a vásárlás, a kulturális programok és a szórakozási lehetőségek elérhetősége (Kovács A. D. 2009).

Társadalmi oldalról három folyamatot határozhatunk meg: egyrészt népességnövekedést, nagyrészt fiatalabb, mobilisabb társadalmi réteg beköltözésével, akik elsősorban lakóhelyként tekintenek a peremzónára, mindennapi tevékenységük a városhoz kötött. Találkozni szegregációval, amely elsősorban is nem anyagi vonzatú, hanem az „öslakók” és a „beköltözők” közötti, a zónán belüli térbeli elkülönülést jelenti. Harmadik elem pedig, hogy a kiköltözések révén, új lakosok beköltözésével a népesség ki is cserélődik (Pócsi G. 2009b).

A belső szuburbanizáció fontos célpontja a nagyvárosok központi belterületének peremén vagy ahhoz közel elhelyezkedő zártkertek, mely a szocialista rendszerben az ún. háztáji gazdálkodásának és hobbikert fenntartásának lehetőségét jelentették,

napjainkra azonban e területek is intenzíven átalakuló funkciójú területek. A zártkertekben magas a falvakból a városba befelé költözők aránya, a szuburbiai népességnövekedésének 21%-a irányult a városok ezen részeibe, míg az agglomerációs településekre mindössze csak 8%. Az irányból látható tehát, hogy a belső szuburbanizáció nem kizárólag a centrumból történő kiköltözésnek köszönhető, hanem a perifériáról ebbe a város-vidék peremzónába befelé költözésnek is, iránya, és motivációja azonban eltérő (Vasárus G. 2014). Vasárus meghatározásában a zártkert „... eredetileg kiskerti területhasználatú, szerkesztett utcahálózatú, külterületi egység, melyen az üdülő és a háztáji mezőgazdaság mellett a lakófunkció is jelen van, sőt sok esetben egyre inkább meghatározó” (Vasárus G. 2014 p. 632).

A zártkertekben az utcák képe meglehetősen heterogén, mivel e területek jellemzője a hiányos szabályozás és földprivatizáció, valamint a hobbitelekként való hasznosítási mód megváltozása. Az 1970-es években 32m²-es gyümölcstároló megnevezésű épületeket emeltek ezeken a telkeken, melyeket aztán emelet ráépítésével, majd szimpla bővítésükkel igyekeztek növelni. Mindezen „torzszülemények” mellett megjelentek a klasszikus szuburbán területekre jellemző nagy alapterületű házak, így kialakítva még inkább a heterogenitást az utcaképpen (Vasárus G. 2014, Pócsi G. 2009b, Csordás L. 2022). Szintén e kutatás során végzett személyes interjúk alapján az is kiderült, hogy kritikus az utak minősége, illetve inkább a pusztá meglétük, hiszen a Győr-környéki megkérdezettek 42%-a emelte ki ezt problémaként. A korábbi kis forgalmú, mezőgazdasági járművek kiszolgálására épített infrastruktúra a lakossági igények kielégítésére többnyire alkalmatlan, a főbb utcák inkább üzemegységek, gyártelepek megközelítését segítik, a többi utca jóformán földút. Az úthálózat minősége behatárolja a közforgalmú közlekedési lehetőségeket is, a forrást jelentő kutatás során megkérdezettek 22,6%-a legfőbb problémának a buszmegállók távolságát határozta meg, amely akár több km-t is jelenthet, mindez akár részben vagy egészben hiányzó közvilágítás és a leírt belső útviszonyok mellett (Vasárus G. 2014).

Az 1990-es évek végére egyértelművé vált, hogy több nagyváros körül – köztük Debrecen esetében is – a zárt beépítésű központi részeinek peremén intenzív változás zajlik, mely érinti a területhasznosítás kérdését is (Pócsi G. 2009b, Timár J. – Baukó T. 1999). Népszámlálási adatokból igazolt, hogy Debrecen esetében a leginkább az egyéb belterületi Józsat, valamint a zártkerti Biczó István-kertet és Bayk András-kertet érintette a belső szuburbanizáció (Bajmócy P. 2014).

4. A közlekedés meghatározó tényezői

4.1. A közlekedés helye és sajátosságai

A közlekedés és az infrastruktúra fogalma összefonódott, többször alkalmazzuk a közlekedési infrastruktúra szóösszetételt is. A közutak, vasútvonalak állapotának, felújításának kérdésénél általában az infrastruktúra állapotáról, illetve infrastruktúra-fejlesztésről esik szó (Bói L. 2014). Történeti értelemben véve – és napjaink fogalomhasználatára is átültetve – az infrastruktúra valamiféle ellátási vonalak kiépítettségét, az ennek kapcsán az adott területen történő berendezkedést, illetve a

kapcsolattartást foglalja magában, mely hatással lehet adott régiók társadalmi-gazdasági versenyképességére, ugyanakkor az infrastruktúra fogalmának mai napig nincs általánosan elfogadott definíciója (Erdősi F. 2002, Bói L. 2014).

A közösségi közlekedési infrastruktúra a közlekedési infrastruktúrán belül rész, amely kifejezetten a közlekedési szolgáltatások körében a közforgalmú közlekedéshez kapcsolódó anyagi, humán és intézményi elemeket foglalja magában (Bói L. 2014). Differenciálni képes a fejlődést és a népesség koncentrációját, illetve dekoncentrációját (Kiss J. 1999). Anyagi elemként többek között a közlekedési pályákat (pl.: vasútvonal), a közlekedési eszközöket (pl.: vasúti szerelvény, autóbusz, stb.), és a közlekedési berendezéseket (pl.: vasúti váltó, biztosító berendezés) jelenti.

A közlekedésfejlesztés egyik állandó kérdése, hogy a helyváltoztatások az eszközök szerint hogyan oszlanak meg (modal split), melyet az utóbbi évek technológiai forradalma a mikromobilitási eszközök terjedésével és megosztási rendszerének fejlődésével csak még komplexebbé tesz. Egyre több városban található meg városi kerékpárok vagy e-rollerek, alternatívát nyújtva a közlekedési módok között, annak kiválasztása során, akár lehetőséget nyújtva az egyes eszközök használata közötti átmenetnek. Ugyanakkor az újabb közlekedési módok jelentős fejtörést okoznak a döntéshozók számára, ugyanis azok vonalas infrastruktúráját is szükséges fejleszteni, valamint megfelelő szabályozást kialakítani. Számos korábbi tanulmány kimutatta, hogy a kerékpározás, mint a városi közlekedés egyik leggyorsabb és legvonzóbb, károsanyag-kibocsátástól mentes közlekedési módja akkor tud tovább érdemben fejlődni, ha rendelkezésre áll a használatához szükséges infrastruktúra (Milakis, D. – Athanasopoulos, K. 2014). Legegyyszerűbb mód a helyváltoztatásra, ha gyalogosan közlekedünk, ez azonban térben és időben – tekintve az emberi energiabefektetést – viszonylag korlátozott. Tiran és társai kutatásában a ljubljanoi válaszadók minimum 1, maximum 30 percre datálták azt az időmennyiséget, melyet gyalog hajlandóak közlekedni bizonyos szolgáltatások (pl. bolt, gyógyszertár, iskola, buszmegálló, közpark) eléréséhez. Vizsgálatukból kiderül, hogy eltérő a nem, a kor, valamint a lakóhely közötti gyaloglási hajlandóság, azaz a társadalom – még ebben az egyszerű közlekedési módban is – nagyon változatos mintázatot mutat (Tiran, J. et al. 2019).

Különösképp a koronavírus-világjárvány alatt kerültek előtérbe azok a teret új funkciókkal és új használati szerkezettel kvázi az újratermelő elméletek, mint a 15 perces város (FMC) fogalma. Az elmélet olyan várospolitikai és tervezési paradigmát képvisel, melyben a teret azon koncepció szerint kellene újratervezni, hogy alapvető városi szolgáltatások és munkahelyek 15 perces távolságon belül elérhetővé váljanak gyalog vagy egyéb, mikromobilitási eszközökkel (pl. kerékpárral) (Mocak, M. et al. 2022, Pozoukidou, G. – Angelidou, M. 2022). Ez a felülről építkező koncepcióra alapozó elmélet együttesen magába foglalja a munkahelyek meglétének szükségességét, a világjárvány idején kiterjedt home office rendszerét, valamint utóbbinak a lokálisan (háztartások szintjén) megemelkedő energiafelhasználásának anomáliáját. Az FMC javát szolgálja, hogy a járvány legsúlyosabban épp a nagyobb városokra hatott, míg az ehhez logikailag kapcsolódó, Európai Bizottság Horizont 2020 programjával összhangban meg kell találni a területfejlesztési optimumot a fenntartható energiafelhasználás, a technológiai fejlődés, a munkaadók bejárással kapcsolatos elvárásai kapcsán, beleértve a fokozódó egyéni közlekedési igények

kihívásait. Ez a városfejlesztési elv természetesen nem teljesen új, azonban a megváltozott térhasználati struktúrában korábbi, fenntartható elveket alkot újra, szem előtt tartva többek között azt, hogy a fokozódó egyéni (személyautós) közlekedés egyre nagyobb terhet ró a jelenlegi úthálózatra, mely felveti a zsúfoltság, fenntarthatóság és a komplex környezeti problémák meglétét és tendenciáját. Többek között azon elvek jelennek meg, mint a vegyes felhasználású többfunkciós városi környezet létrehozása, fenntartható és környezetbarát közlekedési módok preferálása, az okos város (smart city) kiterjesztése a szolgáltatások és szélső korosztályok egyre nagyobb elérésével, valamint a fokozott megközelíthetőség (Mocak, M. et al. 2022, Pozoukidou, G. – Angelidou, M. 2022).

4.2. A városi közlekedés fejlődése

A városi közlekedés és a városok fejlődése egymással egy időben formálódott, mivel a városok pusztá kialakulása valamiféle helyi vagy helyzeti energiához kapcsolható, ez azonban leginkább a távolsági közlekedés fejlődésének volt záloga.

A modern urbanizáció – magába foglalva az ipari területek és telepszerű lakóterületek épülését is – folyamatosan toltá ki a települések határait, mint új, zöldmezős építések, és mint környező települések összezsugorítása egyaránt. Az ipari forradalom idején létrejövő ipari innovációk (mint a gőzgép, elektromosság, robbanómotor, stb) és a terjeszkedő területű és növekvő népességű – összességében koncentrálódó népességű – városokban jelentkező növekvő mobilitási igények találkozásának köszönhetően indult meg a helyi és távolsági közlekedés egyaránt (Enyedi Gy. 1998).

A változó mobilitási igények hatással vannak a városi közlekedési infrastruktúra fejlődésére, formálódására, függetlenül attól, hogy a városi szövet terjedése (urban sprawl) tervezetten és relatíve organikusán, vagy spontán, ellenőrizetlen módon növekszik-e. A városi szövet alapvetően meghatározza a motorizált közlekedési igényeket, hiszen amíg egyes kínai és japán városok sűrű szövege támogatólag hat az egyéni mikromobilitási közlekedésre (pl. gyaloglás, kerékpár), addig az észak-amerikai és ausztrál minták az egyéni motorizált közlekedési módok magas preferenciáját mutatják. Az adatok szerint a gyalogos közlekedés Tokióban 88%-ot, míg Los Angelesben mindössze 3%-ot tesz ki a közlekedésből (Rodrigue, J-P. et al. 2013).

A városi tömegközlekedés első igazi eszköze az omnibusz (a latin omnibus szóból ered, jelentése mindenkinek) volt a XVIII-XIX. század fordulóján, addig a városok mérete és a társadalom sem igényelte különösebben a városi tömegközlekedési módok fejlődését. A XIX. századi polgárosodás, és a lóvasút elterjedése adta meg az alapot ennek fejlődésére. Magyarországon – méretéből fakadóan – elsősorban Budapesten fejlődött és formálódott a helyi közforgalmú közlekedés. Még Budapest egyesítése előtt, Pesten indult meg 1832-ben az omnibusz-közlekedés a Duna-part és a Városliget között (Legát T. 2018). 1866-tól lóvasút (Kálvin tér és Újpest között), 1887-től villamos vasút (ami 1898-ra szorította ki teljes mértékben a lóvasutat), 1870 óta a Budavári sikló, 1874-től pedig a svábhegyi fogaskerekű közlekedik (jelenleg 60-as villamos jelzéssel van nyilvántartva). Az első HÉV (Helyi Érdekű Vasút) vonal pedig az 1883-ban megnyílt Soroksári HÉV (jelenleg H6-os jelzéssel közlekedik

Ráckeveig), mindezek után nyílt meg 1896-ban a kis földalatti (M1 metró jelzéssel közlekedik jelenleg). Az autóbusz-közlekedés tíz évvel a berlini debütálás után jelent meg Budapest utcáin, 1915-ben.

A vidéki városok közforgalmú közlekedését tekintve a villamosközlekedés Pozsonyban 1895-ben indult meg, melyet 1897-ben Miskolc követett, ezt követően pedig (a mai Magyarországon) Szombathely, Sopron, Szeged, Nyíregyháza, Debrecen, valamint Pécs következett a sorban (Kecskésné Völgyi Á. 2012). Az autóbusz-közlekedés azonban nem Budapesten indult be országos szinten először, hanem még Aradon 1908-ban, azaz hét évvel a főváros előtt. A helyi közforgalmú közlekedésben, napjainkban jelentkező hazai trendeket az empirikus részben elemzem.

4.3. A közforgalmú közlekedés általános szervezési aspektusai

4.3.1. A kereslet és a társadalmi igazságosság kérdésköre

A személyközlekedési kereslet az emberi helyváltoztatások oka, mely a lakóhely, valamint az egyéb (napi, időszakos, alkalmi) tevékenységek elvégzéséhez szükséges, amennyiben azok földrajzi helyük szerint elválnak egymástól (Bói L. 2014). A közlekedési szolgáltatások iránti kereslet mértéke és relevanciája függ a vizsgált időszakától, útvonaltól, útszakasztól.

A személyközlekedési keresletet az ún. keresleti függvénnyel írhatjuk le, a közlekedési kereslet a helyváltoztatások, azaz az utazások várható számát mutatja meg. Ebben a függvényben kiemelt szerep jut az utazó által érzékelt költségnek, mely nem kizárólag anyagi értelemben vett költség, hanem több, egyéb, motiváló és befolyásoló tényező megjelenik. Ilyen tényezők többek között a földrajzi és domborzati viszonyok, a közlekedési hálózat kiépítettsége és annak állapota, a lehetséges közlekedési módok közötti választás lehetősége, illetve a személyek vagyoni helyzetére és egyéb ellátottságára vonatkozó adatok. A függvény olyan görbét ír le, melyen a helyváltoztatások és a költség viszonyai mutatkoznak meg, két végén a két szélsőség, az a volumenű költség, mellyel egyáltalán nem történne helyváltoztatás, valamint az a mértékű tömeg, mely még ingyenes költség mellett sem tudna több tagot felvenni (Timár A. 2002).

A közforgalmú közlekedés kereslete (használata) kapcsán több indikátor jelenik meg, ezek közül néhány jelentősebbet mutatok be röviden. Megbízhatóság, amely kapcsolódik ahhoz, hogy az utasok az indulási megállóból az érkezési megállóig mennyi idő alatt jutnak el. Kényelem az a fizikai környezet, mely az utast az utazása kapcsán körbeveszi, például maga az utazás kényelme. Biztonság maga a közforgalmú közlekedés igénybevétele során meglévő biztonságot jelenti. Az udvariasság a szolgáltató általános magatartását és a személyzet szocializációját fejezi ki. Hozzáférhetőség fejezi ki a városi személyszállítás gyakoriságát. A megértés azt fejezi ki, hogy a közlekedési szolgáltató az utasok érdekei által végez felméréseket, figyeli és értékeli a támasztott követelményeket. A társadalmi szemlélet pedig azt mutatja meg, hogy a személyszállítást végző szolgáltató hogyan képes kommunikálni

a társadalom felé, illetve milyen üzenete van a többi közlekedő felé (Pencheva, V. et al. 2018).

A társadalmi igazságosság és a közforgalmú közlekedés viszonyát többféle aspektusból indulva határozhatjuk meg és elemezhetjük. Az egyik kiindulópont a közgazdaságtan, mely esetében a közforgalmú közlekedést közjóságnak nevezzük, melynek fogyasztásából senki nem zárható ki, a fogyasztás során rivalizálás nem történik, tökéletlensége miatt pedig valamiféle felsőbb (pl.: állami) behatásra van szükség (Bói L. 2014).

A közgazdaságtani mellett megfogalmazható az az inkább szociális szemléletű értelmezés, hogy a közforgalmú közlekedés közszolgáltatás, mely alapján igénybevételéből – a fenti közjóság mivolta miatt – senki sem zárható ki (Hegedűs L. D. 2014), tehát inkább közszolgáltatási kötelezettségként, sem mint teljességében piaci viszonyokon alapuló opcionális szolgáltatásként értelmezhető. Optimális – és kissé talán utópisztikus – felfogás, hogy a közforgalmú közlekedést, mint közszolgáltatást a legkülönbözőbb igényekhez igazítva, a társadalom minden rétege számára elérhetővé és megfizethetővé kell tenni, adott terület anyagi és társadalmi helyzete nem befolyásolhatja a közforgalmú közlekedéshez történő hozzáférést (Fabula Sz. 2014, Hegedűs L. D. 2014, Borowska-Stefańska, M. et al. 2016., Morchazde, T. – Rusadze, N. 2018). Ez a felfogás többféle értelmezés miatt is tekinthető optimálisnak vagy egyenesen utópisztikusnak, ugyanis a hálózatiság, menetrendszerűség és megállóhelyek szerinti közlekedés miatt eleve kiesnek területek (nagyon szűk utak, jármű által megközelíthetetlen területek) és időszakok (üzemidőn kívüli időszak, két járat közötti időszak), melyek esetében természetesen nem állhat rendelkezésre a közforgalmú közlekedés szolgáltatása a társadalom egy része vagy egésze számára.

A közforgalmú közlekedés támogatottsága azonban mégis másképp jelenik meg attól függően, hogy hol, milyen fejlettségi szint található, a fejlettséget pedig országokra, országcsoportokra értem. A fejlett országokban a túlzott egyéni (személyautós) közlekedés visszaszorításaként modern, kényelmes és versenyképes közlekedés kidolgozása jelenik meg a közlekedéspolitikai célok között, melyben a közforgalmú közlekedés alternatíva lehet (mindamelllett, hogy Dániában vagy Hollandiában a kerékpáros közlekedés is hagyományosan kiváló lehetőség). A szegényebb (gyengén fejlett) területeken viszont az alulfejlett motorizáció miatt társadalmi igény a minél hatékonyabb közforgalmú közlekedés kialakítása, mely a lehető legoptimálisabb helyet foglalja el az anyagi fenntarthatóság és a széleskörű társadalmi szükségesség között (Hegedűs L. D. 2014). Magyarország pedig a kettő kategória között található. Egyrészt az egyre égetőbb forgalmi dugók miatt cél kell, hogy legyen a minél magasabb színvonalú közforgalmú közlekedés biztosítása, mely ténylegesen alternatíva lenne a személyautók igénybevételével szemben, ugyanakkor relatíve széles a társadalom azon rétege, mely az egyéni közlekedésre nem bírható rá, vagy nincs rá lehetősége, a közforgalmú közlekedés pedig vagy a legfontosabb, vagy az egyetlen lehetőség a közlekedésre (Pálfalvy J. 2009). A közlekedés ezen ágának hazánkban egyszerre kellene betöltenie a versenyképes alternatíva és a társadalmi szükséglet szerepét is, ami viszont a résztvevő felek és források függvényében előálló lehetőségek szerint valósul meg.

A közlekedéssel, a közlekedés gazdaságtanával foglalkozók körében nyílt titok, hogy a személyszállítás veszteséges üzlet, a helyi közforgalmú közlekedés a Magyarországon elterjedt jegy- és bérletrendszereknek és széleskörű kedvezményeknek köszönhetően pedig kifejezetten az. Miközben fontos a magas minőségű személyszállítási feltételek biztosítása a közforgalmú közlekedés esetében, el kell ismerni, hogy a profitorientáltság elég speciális, vagy távlati cél, helyi szinten pedig egyenesen lehetetlen. A közforgalmú személyszállítás támogatása nehézkes, hiszen a finanszírozás során egyensúlyt kell találni e közjószág szociális szerepének ellátása és a hatékony finanszírozás között (Pálfalvy J. 2009). Fontos kiemelni, hogy az Európai Unió Fehér Könyve fektette le az európai közlekedéspolitikai (személyszállítási) irányelveket, melyben kiemelkedik a versenyképesség és a magas minőség (Tóthné Temesi K. 2009). Az áruszállítás során az árut lehet csomagolni vagy ömlesztve szállítani, kihasználva a közlekedési eszköz minden hasznosítható helyét, súly és távolság szerint számolni a költségeket, miközben a személyszállításban az utasok (melyet az áruszállításban értelemszerűen az áruk, termékek helyettesítenek) részére biztosítani kell a kellő mértékű kényelmet, helyet, légtérrel, az utasnak igényei vannak, véleménye, más utazási lehetőség biztosítása esetén dönteni tud a szolgáltatás igénybevétele felől.

Ugyanakkor a koronavírus-járvány kapcsán a közösségi közlekedés újabb bizalomvesztést szenvedett el (azaz csökkent a kereslet), mely kapcsán kérdés, hogy ebben a bizalomvesztett helyzetben hogyan lehet biztonságos és fenntartható a közösségi közlekedés (Soininen, M. et al. 2021). Soinen és társai 2021-es tanulmánya kimutatta, hogy számos, elsősorban érzékelésen és következtetéseken alapul az utasok bizalma a közforgalmú közlekedési eszközök használata során, így vonzóbb vagy megnyugtatóbb, ha az utas érzi a fertőtlenítő illatát a járművön, vagy a jármű ajtajai a lehető legtöbb esetben nyitva vannak, így juttatva friss levegőt a jármű belsejébe (Soininen, M. et al. 2021). Ezen kívül szükséges a közösségi közlekedéstől a járvány ideje alatt elforduló egykori és a látens utasokat megszólító reklámok jelenléte, melyben a közlekedési vállalat vagy üzemeltető képes lehet meggyőzni ezen utasokat arról, hogy a közösségi közlekedés használata higiénikus és biztonságos (Soininen, M. et al. 2021). A modális megosztottsági adatokból kiderül, hogy a koronavírus-járvány alatt épp a közösségi közlekedés szenvedte el a legnagyobb visszaesést, az egyéni motorizált közlekedéssel szemben, elsősorban a hivatásforgalom jelentős csökkenése miatt (Szentágotay L. – Szalkai G. 2023). Ezen kívül azonban kiemelkedő növekedést ért el a kerékpáros közlekedésintenzitása, illetve újonnan felfedezett forma az ún. „megosztott mobilitás”, mely a mikromobilitási innováció hozadékaként jelent meg (Van Audenhove, F-J. et al. 2020).

4.3.2. Kínálat és profitorientáltság anomáliái a személyszállítás gazdasági-szervezési kérdéskörében

A közforgalmú közlekedés kínálata a közlekedési infrastruktúra, valamint a rajta létrejövő szolgáltatások összessége, mely az urbanizáció ciklusaival és a kereslettel összhangban változott a korábbiakban és formálódik napjainkban is (Bói L. 2014).

A kereslet-kínálat kapcsolata alapján a szolgáltatók dönthetnek új járatok, új útvonalak létesítésével, vagy azok csökkentésével, módosításával, megszüntetésével

reagálhatnak a változó tendenciákra. A kereslet csökkenése (utasok elvesztése) a közlekedési vállalatok számára emelkedő veszteséget is jelent, mely által a kiadások megtakarítására és a hiány csökkentésére a szolgáltató vállalat a jegyek és bérletek árának emelésével, illetve járatok megszüntetésével – azaz növekvő utazási költség utasokra hárításával és a kínálat csökkentésével – tud reagálni. Ezzel azonban még kedvezőtlenebbé válik a szolgáltatás, ezért még kevésbé kívánják majd az utasok igénybe venni, ami a veszteségek további növekedését és további megszorításokat jelent, ahogy Erdősi Ferenc is kifejtette: „... egy romló tömegközlekedés kihasználtsága is egyre rosszabb lesz, ami miatt tovább romlik a rendszer.” (Hardi T. – Nárai M. 2005, p.100). E mindenki számára negatív folyamat helyett a rendszer átszervezése, újrahangolása kellene, hogy legyen a megfelelő válasz, mellyel a kihasználtság és hatékonyság maximalizálása a cél (Hardi T. – Nárai M. 2005, Ekés A. 2019).

Érdeemes pár szót ejteni Ekés András előadásának néhány problémafelvetéséről és kérdéséről, melyek az utasokkal és a döntéshozatallal kapcsolatban merültek fel. A közforgalmú közlekedés problémáihoz kapcsolódóan – ahogy Ekés címkézi: „jellemző tünetek” között – megjelennek az Erdősi-féle vélemény részletei. Az egyéni közlekedéssel szemben egyre kevésbé versenyképes közforgalmú közlekedésben csökkenő utasszám csökkenő bevételeket is jelent, mellyel növekednek a költségek, amelyet a szolgáltató – jobb híján – áthárít valamiképp az utasokra: járatritkítással és/vagy jegyár-növeléssel. A megrendelői oldalon ugyanis jellemző a forráshiány, ami további teljesítménycsökkentést eredményez. Előfordul, hogy a helyi közforgalmú közlekedés ellátásának pályázatára nem érkezik alkalmas pályázat, így az önkormányzat kénytelen-kelletlen általában továbbra is a korábbi szolgáltatóval köt szerződést, amelynek köszönhetően a szolgáltató a monopol helyzetét domináns fellépéssel erősítheti. A szolgáltatások sokszor e kényszermegoldások, a lassú leromlás mentén üzemelnek (Ekés A. 2019). Mindazonáltal amennyiben a közforgalmú közlekedési rendszer minősége, az utazási igény, illetve a kínálat kiegyenlítődik, a megnövekvő kereslet képes lehet igazítani a kínálati oldalon, mely eredményeképp új útvonalak vagy új egyéb szolgáltatási módok keletkezhetnek, erősítve így a közforgalmú közlekedést, mint utazási alternatívát (Noto, G. 2017).

Az utasközönség szempontjából a szolgáltatás minőségét lehet vizsgálni kérdőívvezéssel, amely azonban meglehetősen érdekes képet mutat a „valós” és „virtuális” utasok között. A különbséget adhatja az, hogy épp a kérdőívvezés idején milyen utasközönségből van „merítés”, ők hogyan értékelik a szolgáltatást, illetve a „virtuális” utasok a helyszíni kikérdezés során nincsenek jelen. Az ő véleményük inkább az online kérdőívvezés során derül ki, valamint válaszolhat ilyen módon a látens és a szolgáltatást ritkán használó utas is, tehát a „virtuális” utasok nem feltétlen valótlán vagy indokolatlan válaszadók. Az eltérésre nyíregyházi példát lehet hozni, ahol az autóbuszok hétköznapi kínálatával a helyszíni kikérdezettek 73%-a volt elégedett és 27% nem, míg az online kitöltők között csak 40% volt elégedett, 60% pedig nem. Jelen differencia mellett a hétfégi közlekedés elégtelenségét jelzi, hogy az autóbuszok hétfégi kínálatához kapcsolódóan a helyszíni kikérdezés során 49% volt elégedett, és 51% nem (ami lényegében fele-fele arány), az online válaszadóknál 22%-os elégedettség mellett 78% nem volt elégedett a nyújtott kínálatl (Ekés A. 2019).

4.3.3. A személyszállítás költségei

A közlekedési létesítmények építési, illetve fenntartási vagy üzemeltetési költsége szempontjából lényeges a forgalom (megfelelő metódusú) mérése, mivel így a keresleti függvények konkrét számítása és a kölcsönhatások elemzése lehetségessé válik. A különböző értékek egységes mértékegységre alkotása esetében perc, óra (időben), forint (pénzösszeg) lehetséges, ezek összefésülése pedig a fizetőkészség alapján, a kinyilvánított preferencia vizsgálat alkalmazásával lehetséges (Timár A. 2002, Ivan, I. – Horák, J. 2014).

A költség, mint fogalom, meglehetősen tág, így értelmezéstől függ a megfelelő mértékegység is, hiszen beszélhetünk egyértelműen anyagi vonzatú költségről, pl. jármű megvásárlása, jegyek és bérletek ára, fizető parkolás stb., ugyanakkor a közlekedés komplex vizsgálatakor szükségszerű olyan, pénzben nehezen meghatározható költséget is figyelembe venni, mint pl. az utazási idő, kényelem, vagy épp a megbízhatóság (Ivan, I. – Horák, J. 2014). Ezek a költségek több, viszonylag egzaktabb kategóriára bonthatóak; egyrészt a használó által érzékelt és fedezett költségekből, melyek között található állandó, és változó elem (pl. forgalom), másrészt a szolgáltató (pl. közútfenntartást végző) által érzékelt és saját vagy rendelkezésre bocsátott forrásokból fedezett költségei, melyek közt szintén vannak állandó és változó elemek egyaránt (Timár A. 2002). A teljes eljutási időnek – a közösségi közlekedésre koncentrálva – csak egy része maga az utazási idő, a rágyalogás és a járműre várakozás is másképp érzékelt (az érzékelt költség magasabb) ebben az átmeneti időben, mint maga a járművön töltött menetidő (Salonen M. – Toivonen, T. 2013, Ivan, I. – Horák, J. 2014, Pesola, A. J. et al. 2022). Ugyanakkor észrevehető az a párhuzam, hogy akik rendelkeznek a közösségi közlekedésben használható bérlettel, azok számára előkelőbb helyen szerepel az utazási mód kapcsán a bérlet adta lehetőségek kihasználása, míg személyautóval rendelkezők esetében annak a használata fontosabb, annak ellenére is, hogy a személyautó használata nem jár érdemi anyagi vagy időbeli előnnyel, illetőleg a környezetében jó a közösségi közlekedés lefedettsége (Ivan, I. – Horák, J. 2014).

Az úthasználó költségei kapcsolatban állnak a döntései meghozatalával, illetve a rendelkezésre álló erőforrásokkal.

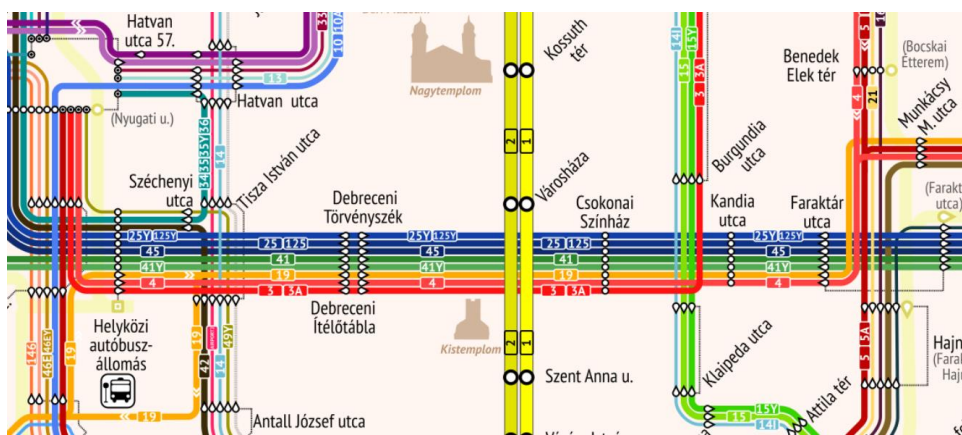
4.3.4. Hálózatiság

A közforgalmú közlekedési hálózatban a vonalak, viszonylatok alapvető jellegét a végállomás(ok), az útvonal és a megállóhelyek határozzák meg. A viszonylatokat csoportosíthatjuk az alakjuk, forgalomban betöltött szerepük, üzemidejük és rendszerük szerint (Erdősi F. 2000, Prileszky I. 2005). Alakjuk szerint meghatározhatunk átmérős, félátmérős, átlapolt, körirányú, részleges körirányú, hurokban végződő és transzverzális vonalakat. A forgalomban betöltött szerepük szerint találhatóak gerincvonalak, rá- és elhordó vonalak, valamint közvetlen vonalak, míg üzemidő szerint elkülönítünk állandó (klasszikus) és időszakos (műszakváltós, dolgozói vagy tanulói áramlásokat segítő) járatokat (Prileszky I. 2005, Ács B. 2009, Rodrigue, J-P. et al. 2013). Rendszerük alapján rövid- és hosszú viszonylatos rendszerek vannak, melyben előbbi legnagyobb előnye az egyszerű (és forgalmi

zavarokkal szemben könnyebb kezelhetőség, míg utóbbi esetében az átszállások mennyisége csökkenthető (Prileszky I. 2005.).

A hálózat tervezése során két szélsőség közötti megfelelő arányt megtalálva lehet hatékony közlekedési hálózatot felépíteni; egyik – ebben a formában utópisztikus – véglet, hogy minden egyes utasáramlatra külön vonalat létesítsünk minimális kapacitás mellett, másik, hogy minden útszakaszon csak egyetlen vonalat közlekedtetünk az adott szakasz kapacitását figyelembe véve (Prileszky I. 2005). E szélsőségek közötti egyszerű – bonyolult ellentéppárral leírható átmenetek között a hazai nagyvárosokat tekintve is különféle példákat találunk a skála különböző részein, az egyszerűbbek közé tartozik Kecskemét, Veszprém vagy akár Debrecen hálózata, mindenképp a bonyolultabbak közé sorolható Pécs és Kaposvár.

Legfőképp nagyvárosokban (mint pl.: Debrecen, Budapest, Pécs, stb.) vagy kisebb, de leginkább egy fő út köré épült településeken (hazai példa Eger vagy Salgótarján lehet) előfordul, hogy több viszonylat egy adott utat használ hosszabb-rövidebb útvonal-szakasz gyanánt, így kialakítva ún. fonódó hálózatot (3. ábra). A fonódó hálózat előnye a közös (legtöbbször sűrűn lakott) területen a követési idők hatványozott csökkenése – tehát annyival sűrűbben közlekedő járművekkel lehet számolni, amennyivel több viszonylat az adott szakaszon közlekedik -, valamint a könnyebb átszállási lehetőség egyik viszonylatról a másikra. Gyakori „mellékhatás” azonban, hogy a járművek egymás után haladnak „vonatoznak”, mellyel épp a hatványozottan csökkenő követési idő kihasználása válik lényegtelené, illetve irrelevánssá.



3. ábra: Kelet-nyugat irányú „fonódó hálózat” vonalhálózati térképi részlete Debrecenben a Széchenyi utca – Kossuth utca tengelyen. Forrás: DERKE:

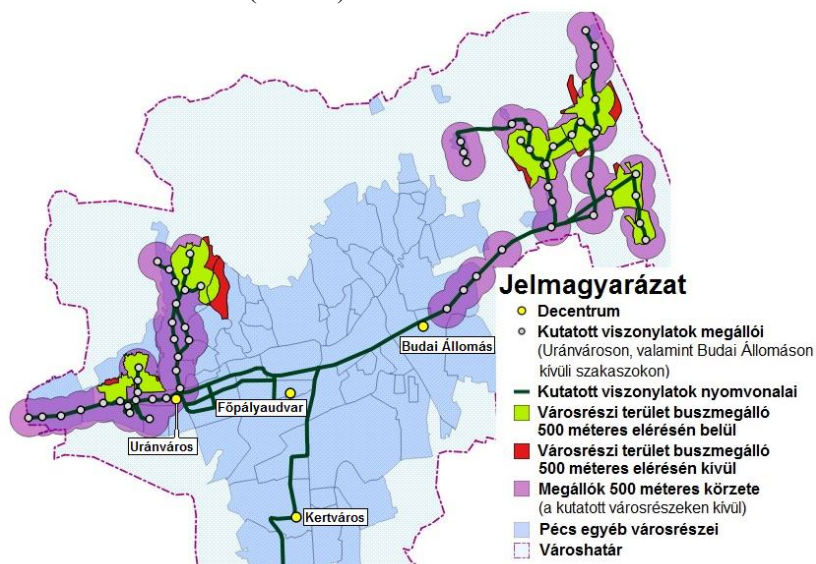
https://menetrend.derke.hu/map_png.php

Érdeemes hozzátenni, hogy egyetlen vonalat könnyű koordinálni, több vonal – különösképp, ha azok fonódó hálózat szerves részét képezik, ráadásul eltérő követési idő mellett – koordinációja azonban már jóval nehezebb feladat, mindezt úgy összehangolni, hogy más viszonylatokkal közös szakaszon a lehető legegyszerűbb legyen a követési idő (Oziomek, J. – Rogowski, A. 2018). Két viszonylat esetén az érkezési időket érdemes $x/2$ percben elhelyezni, ezért a várakozási idő minimalizálásával és a teljes utazási idő csökkentésével szükséges a viszonylatok és

járataik közötti szinkronizáció. Maga a szinkronizáció azonban problémákat is hordoz magában, elsősorban is a már említett „vonatozást”, másrészt a számítási algoritmusok által (az utasáramláshoz képest) kapott kevés időt (Oziomek, J. – Rogowski, A. 2018). Az intervallum-szinkronizáció kapcsán megemlíthető, hogy adott járműhasználaton belül több alternatíva elérhető, alapvető cél azonban a követési intervallum kiegyenlítése. Adamski kifejti (Adamski, A. 1995), hogy épp e bonyolult rendszer miatt az egyszerűbb modellek nagyobb területen történő vizsgálatára nem alkalmasak, teljes hálózat és üzemidő tekintetében az Ibarra-Rojas és Munoz modell a legalkalmasabb (Ibarra-Rojas, O. J. – Muñoz, J. C. 2015). Utóbbi modellnél azonban egyenletes követési idő szükséges, a változó követési idők itt sem teszik alkalmassá a hatékony vizsgálatot (Oziomek, J. – Rogowski, A. 2018).

Az alábbiakban egy pécsi esettanulmányt mutatok be, melyben a hálózat alapvetően úgy vált 2014-ben hosszú nyomvonalúvá, hogy a külvárosokat feltáró, de a belvárost nem, vagy csak esetlegesen érintő viszonylatokat beteretelték a belvárosba, majd ott más vonalokhoz formálták fonódóvá a hálózatot, ugyanakkor megtartva a korábbi decentrumos rendszert (Hegedűs L. D. 2018c).

Ekkor ugyanis bevezetésre került egy új szemléletű vonalhálózat, mely alapvetően a városperemi lakóterületek eljutását átszállásmentes, a belvárost teljes üzemidőben átmérős, egymással fonódó hálózaton keresztül ellátni képes rendszert alkothasson. A változás alapvetően Patacs, Deindol, Somogy, Vasas és Hird városrészeket érintette, azonban az újrakészített vonalhálózati szerkezetnek több más városrész – mondhatni – fogadóivá vált az által, hogy az említett városrészeket kiszolgáló járatok vagy járatcsaládok Pécs más-más területeit is feltárják az új „belső” végállomásaik elérése során (4. ábra).



4. ábra: Pécs egyes külső városrészeinek elérhetősége az érintett helyi autóbusz-megállók távolságának függvényében, 2018-ban. Forrás: Hegedűs L. D. 2018c.

Az új vonalak által elérhetővé váltak olyan intézmények és szolgáltatások, melyek a belvárosban, vagy az új, hosszított útvonalak környezetében találhatóak. A fent

említett városrészek vonatkozásában 2014 előtt csak munkanap reggel csúcsidőben közlekedtek járatok a belváros irányába, ezen kívül, teljes üzemidőben azonban csak a városrészekhez legközelebb eső, a külvárosokban található decentrumokig (Uránváros, Budai Állomás) az autóbuszok. Ebben a rendszerben kényeszerű átszállások generálódtak, melyek rontották az utazási időt és azzal a komfortot is. Az új rendszerben azonban általánosságban elmondható, hogy közvetlenül elérhető többek között a helyközi autóbusz-állomás, a vasútállomás (mely Főpályaudvar néven forgalmas helyi autóbusz-decentrum is), az Árkád Bevásárlóközpont, valamint számos hivatal, illetve oktatási intézmények. Az átszállásmentes közlekedéssel együtt jár a belvárosban az átszállási lehetőségek szélesebb köre is, hiszen a fonódó hálózatnak köszönhetően még több városrész válik kényelmesebben elérhetővé annak köszönhetően, hogy a kevesebb átszállás azonos vagy közeli megálló és megálló párok által jön létre (Hegedűs L. D. 2018c).

4.3.5. Utasforgalmi időszakok

Az utasforgalom, vagy a közlekedés motivációja alapján már sokan sokféleképp értelmezték az üzemidő egyes időszakait, melynek beosztása azonban javarészt eltér a közlekedési módok és az országok között.

Oziomek és Rogowski lehatárolása szerint az utasforgalom alapján az alábbiak:

- 4 óra 20 perc és 6 óra 30 perc között: reggeli csúcsidő előtti időszak.
- 6 óra 30 perc és 9 óra között: reggeli csúcsidő.
- 9 óra és 12 óra 30 perc között: csúcsidőszakok közötti „holtidő”.
- 12 óra 30 perc és 17 óra között: délutáni csúcsidő.
- 17 óra és 20 óra 30 perc között: délutáni csúcsidőt követő időszak.
- 20 óra 30 perc és 23 óra között: esti csúcsidő (Oziomek, J. – Rogowski, A. 2018).

Ehhez képest Albert G. és Tóth Á. négy napszakot határozott meg:

- 4 óra és 9 óra között: reggel, hivatásforgalom.
- 9 óra és 14 óra között: napközbeni időszak.
- 14 óra és 23 óra között: délutáni és hazautazási időszak.
- 23 óra és 4 óra között: éjszakai időszak (Albert G. – Tóth Á. 2007).

Hozzáteszik ugyanakkor, hogy e négy időszak között, illetve az egyes időszakokon belül irányonként eltérő hasznosság állapítható meg, mely megállapítása történhet konkurenciamutató használatával, amikor is a megállópárt súlyozzuk az utasszámmal. Nagyobb különbségek általában a csúcsidőkben keletkeznek a munkába, iskolába igyekvőkkel a lakóhelytől az intézmények irányába, illetve onnan hazafelé tartva képeznek nagyobb hasznót a közlekedési vállalat javára az ellenirányú járatok ellenében (Albert G. – Tóth Á. 2007). Minél nagyobb a területek közötti funkcióbeli különbség, azaz a város teljes szövetét tekintve jobban elkülönül a lakó és egyéb funkció, a mutató értéke annál nagyobb. A kevert funkciójú – általában belvárosi – területeken ez az érték kisebb, mivel az utazási irányok hasznossága nem annyira jelentős és látványos.

A személyforgalmi időszakokat tekintve a fenti időszakokon kívül szükséges kiemelni azon egyéb időszakokat, melyek nem, vagy csak részben fedik a

csúcsidőszak utasszámbeli fölényét, ugyanakkor napi szintű elemei mind a gazdaságnak, mind a közösségi közlekedés szervezésének is. Ilyenek a klasszikus műszakváltós időszakok (6:00, 14:00, 22:00), a normál munkarend (8:00, 16:00) a gyakorlatban változó hosszúságú munkaidővel kiegészülve egyéb tevékenységek összevonásával is (gyermekoktatási intézménybe szállítása és hazaszállítása, bevásárlás, szabadidő stb.) (Bóli L. 2014).

4.3.6. A helyi közforgalmú közlekedési hálózat működőképessége külföldi példákkal

A következőkben bemutatásra kerülő külföldi tanulmányok megállapításai ugyan nem adnak univerzális választ a közforgalmú közlekedési rendszerek problémáira, ám számos eltérő aspektusai által elfogadhatóvá válhat az az álláspont, hogy nincs egyértelmű válasz, mivel a települések és az egyes országok között eltérő társadalmi-gazdasági struktúra áll, így a közlekedéspolitikai eszközök és beruházások adott szempont szerint, adott közegben validnak fogadhatók el. Amíg Atlantában vagy Los Angelesben a közösségi közlekedés az összes helyváltoztatás mindössze 2%-át teszi ki, addig Barcelonában, Bécsben, valamint Szingapúrban ez az érték 26-31% közötti. Az eltérés azonban az infrastruktúra-fejlesztés és közlekedéspolitikai történeti háttérétől és jelenétől függ, nem pedig az egyes országok alapvető gazdasági fejlettségétől (Scheurer, J. – Porta, S. 2006).

Lódz esetében Borowska-Stefańska és társai azt vizsgálták meg, hogy kifejezetten az idősek napi mobilitása milyen módon, milyen térpályákon történik (Borowska-Stefańska, M. et al. 2020). Mint ahogy jelen dolgozat empirikus eredményeinek ismertetése során magam is elsősorban a mobilitási lehetőségekre legérzékenyebb csoportokra, a fiatal és idős korosztályra fókuszálok, a lengyel tanulmány is kiemeli, hogy a közlekedés alapvető emberi igény, melyben az idősek mobilitásának lehetőségeinek elfogadható szinten tartása kulcsfontosságú az életminőség szempontjából is. A szerzők az idősek mobilitását többek között olyan szempontok alapján vizsgálták meg, mint az utazás célpontjai, az utazási gyakoriság, az utazások hossza és időtartama, valamint a preferált közlekedési módok. A kérdőíves felmérésen alapuló eredményekből kiderül, hogy túlnyomó többségük nem rendelkezik saját személyautóval, leggyakoribb utazási motiváció a bevásárlás, valamilyen tanfolyamra vagy klubba való eljutás, ismerős látogatása, egészségügyi cél, valamint egy kisebb részüknek még a munkahelyre való eljutás található a válaszok között (Borowska-Stefańska, M. et al. 2020). Az átlagos eljutási időnek 16-20 perc állapítható meg, amely a városi közlekedés körülményeit tekintve megfelelő, viszont a nyilatkozók többsége számára az autóbusz- és villamosmegálló távolsága nem megfelelő elosztású, különösen az autóbuszok esetében (Borowska-Stefańska, M. et al. 2020). Ez utóbbi érthető, hiszen a villamosvonalak jellemzően a sűrűn lakott területeken, a városi szövetben beágyazottan jelennek meg, míg az autóbuszok képesek eljutni a ritkán lakott vagy nehezebben megközelíthető helyekre is.

Fatima és társai szintén az idősek közösségi közlekedéshez kapcsolódó mobilitási kapcsolatot kutatták hasonló paraméterek szerint, mint az előzőekben bemutatott lengyel tanulmány, nagy hangsúlyt fektettek a konkrét célpontokra. Ugyan Fatima és társai kutatása az ausztrál Melbourne városára koncentrál, abban kifejezetten

bevásárlóközpontok, egészségügyi, oktatási és rekreációs központok vesznek részt (Fatima, K. et al. 2019). A lódzi tanulmányhoz hasonlóan Melbourne-ben is az utazások célpontjai nagyrészt az üzletek, egészségügyi központok és az időseket támogató rekreációs központok, ugyanakkor szintén mindkét tanulmány kitér az akadálymentességre, mint az idősek számára fontos, a szolgáltatás elérése és igénybevétele kapcsán jelentkező igény és szükségesség. A POI elérése során fontos, hogy amennyiben az a közösségi közlekedés által (és nem kizárólag gyalogosan) érhető el, akkor az utazási idő, valamint a várakozási idő minél kisebb legyen (Fatima, K et al. 2019).

A bulgáriai Ruse városában a helyváltoztatásoknak 20,1%-át veszi ki a közforgalmú közlekedés, amely relatíve kedvezőtlen értéknek tekinthető. A 140.000 lakosú Duna-parti bolgár-román határváros helyi közforgalmú közlekedésében autóbuszok és trolibuszok vesznek részt, azonban a három közlekedési vállalat által ellátott rendszer elmaradott, elsősorban a járműállomány átlagosan 14,7 éve miatt, melyben különösen a trolibuszok számítanak öregnek 20 év feletti átlagos élettartammal (Pencheva, V. et al. 2018).

Ugyan Istrate kutatása Szucsáva (Suceava) környékének helyközi autóbuszközlekedését mutatja be, mégis felmutat olyan pozitív és negatív mintákat, melyek a nyugati mintára épülő jó ötleteket jelentős hátránnyal valósítja meg. Romániában ugyanis a térségi közlekedést megyei szinten felügyelik és határozzák meg (többek között az útvonalakat, megállókat, menetrendet, kapacitást), a végső nyertes azonban sok, egymástól független vállalat, melyek között az egységes megyei tervek ellenére rossz az átjárhatóság, ami az egységes és átlátható nyugati mintára történő szervezés ellenére alacsony hatékonyságúvá és egyre inkább versenyképtelenné teszi a hálózatot (Istrate, M. I. 2016).

A közösségi közlekedés fenntarthatósága kapcsán Noto is felhívja a figyelmet arra, hogy a közlekedéspolitikai ezen részében a pluralizmus és az intézményi széttagoltság bizonytalanná és bonyolulttá teszi a rendszert, és mindazonáltal kedvezőtlenül befolyásolja a város gazdaságát és fejlődését. Az intézményi széttagoltság azért is jelent veszélyt – a Szucsáva környéki példához hasonló eseteket igazolandó – mert ha adott nagyvárosi területen több magánvállalat üzemelteti a különböző viszonylatokat, nehéz figyelemmel kísérni a teljesítményt és a közösség szempontjából igazolható elvárt megtérülést (Noto, G. 2017).

Amennyiben csökkenteni kívánjuk az utcákon lévő járművek számát – elsősorban is a közösségi közlekedés arányának javításával – akkor ezt a szállítási módot költség és idő szempontjából egyaránt vonzóbbá kell tenni (Noto, G. 2017). Ennek egyik gyorsító eszköze lehet az, ha a közösségi közlekedés járműveit elkülönítjük a forgalomtól, önálló közlekedési sávokat kijelölve (pl.: buszsáv), vagy teljesen le is választjuk a közlekedés többi ágától. Ennek egyik eszköze a Bus Rapid Transit (BRT), amely elsődlegesen Latin-Amerikában elterjedt közlekedésforgalmi eszköz, mely a térségben összesen 1790 km hosszan húzódik, és naponta 20,5 millió embert szolgál ki 13 ország 55 városában. Kiépítésük adott helytől függően többé-kevésbé költséges, hiszen a BRT alapvető elve, hogy az autóbusz-közlekedést meggyorsítja, a forgalmi zavaroktól mentesíti, ugyanakkor kiépítése és annak fogadtatása függ a személyautók mennyiségétől, a már jelen lévő torlódások mértékétől és az építés társadalmi fogadtatásától, valamint a közúthálózatnak a BRT fogadására alkalmasságától (UITP

2019). Habár az UITP tanulmánya nagyrészt latin-amerikai és egyéb, harmadik világbeli országok városainak példáit emeli ki (Fokváros, Dakar, Quito, Santiago de Chile, Bogota), de említi a francia Nantes és a dél-koreai Szöul példáját, mint fejlett országbeli megoldásai a BRT rendszernek (UITP 2019), ahol összesen több, mint 36 km hosszan található meg a BRT (Kim K. S. – Kim G. C. 2012).

4.4 A magyarországi helyi közforgalmú közlekedés szervezésének jellemzői

Az alábbiakban a hazai közforgalmú közlekedés néhány jellemzőjét mutatom be, elsősorban annak szervezése kapcsán. A kihasználtság és a hatékonyság szempontjából kiemelhető mind a közforgalmú közlekedés módjai közötti párhuzamosság és helyettesíthetőség, mind a menetrendiség és tarifarendszer relatíve széleskörű kutatása (Ács B. – Tóth G. 2010). A helyettesíthetőség többféleképp megjelenik, a városok hazai viszonyításai alapján a helyi – helyközi – távolsági autóbusz-közlekedésben történhet. A gyéren lakott városi peremzóna gazdaságtalan, ennek kapcsán lehet a helyi közforgalmú közlekedési rendszer segítségére valamiféle alternatív megoldás (Kiss J. 1999).

Érdeemes meghatározni a hivatalos és a köznyelv különbségeit a vonalak típusa között. Helyi járatként definiálható az a viszonylat, amely nem halad át közigazgatási határon, ugyanakkor kivételek előfordulhatnak (pl.: a miskolci 7-es autóbusz az önálló településre, Felsőzsolcára közlekedik, igaz, a rendszer többi viszonylatától eltérő tarifával). Nehezebb rendet tenni a helyközi és távolsági vonalak között, mivel a köznyelvben ezeket sokszor keverjük, helyközinek nevezve a távolsági járatokat és fordítva. A helyközi a távolsági részhalmozaként értelmezhető. Klasszikus értelemben véve távolsági vonal az a vonal, amely a hivatalos Volán menetrendekben 1000-tól 1999-ig lévő viszonylatszámokkal rendelkezik, útvonala minimum 50 km hosszú, és annak megtétele során pedig legalább két megyét érint (Ács B. 2008). A helyközi vonal a paraméterei alapján a helyi és távolsági között található, számozása a Volánbusz Zrt. által már korábban is ellátott, Pest megyét lefedő területen 300 és 899 közé esik, a többi megyét tekintve – melyek korábban kisebb Volán-vállalatok által ellátott területek voltak – ezek számozásai 2000-től 9999-ig terjednek.

Egyik megoldás a helyettesíthetőségre az, hogy azonos, vagy csak részben eltérő helyi – helyközi vonalhálózat esetén bizonyos viszonylatokat részben vagy egészen helyközi járatokkal váltanak ki, általában a településhatárnál meghatározott megállóig vagy autóbusz-fordulóig, mely eléréséig helyi tarifával vehetőek igénybe járatok. Példák között találunk Győr, Sopron, Kecskemét, Székesfehérvár hálózatában, Győr és Sopron esetében a helyi menetrendben külön helyi viszonylatjelzéssel ellátva.

Másik opció a deficit csökkentésére és a külső városrészek fajlagos többletköltségének visszatáplálására a helyi tarifa differenciálása. Nyíregyházán a vonalhálózat, illetve hozzá kapcsolódóan a jegyek és bérletek egészen a 2023. januári új tarifarendszerig rendelkezett külön belterületi és külterületi besorolással voltak érvényben. A menetrendben meghatározott viszonylatokon, illetve megállók között volt használható az olcsóbb belterületi jegy, illetve bérlet, míg a város külsőbb területein a drágább külterületi tarifa volt érvényes, a H-val jelölt járatokon (H30, H31, H32, H35, H40). Kecskeméten az egyvonalas (illetve a hálózat változásaira

reagálva egyre inkább vonalcsoporthoz (vonatokhoz) bérleteket tekintve egyes külső városrészekre csak összvonalas bérlet váltható, ezzel készítve a drágább tarifára az utasokat Hetényegyháza, Kadafalva, Matkó, Talfája és Méntelek esetében (DAKK Zrt. 2016, ÉMKK Zrt. 2018).

A tarifa természetesen könnyebben változtatható adott városon belül, a párhuzamosság és helyettesíthetőség szervezése és megoldása kapcsán azonban már településenként eltérő kérdések merülnek fel. A fenti módon, Győrrre, Sopronra stb. hivatkozott megoldás, miszerint helyközi járatok segítsék menetrend szerint a helyi hálózatot, viszont nem minden esetben ideális és kivitelezhető.

Egyrészt Magyarországon kevésbé alakult ki az a trend, hogy egy települést több (akár 5-6) szolgáltató lásson el, akár vonalanként vagy indításonként megosztva, míg Nyugat-Európában ez a megoldás jóval elterjedtebb (Ekés A. 2019). Magyarországi városokban Budapesten (BKV, Arriva, Volánbusz, Inter Tan-Ker), Székesfehérváron (Volánbusz, Arriva, Inter Tan-Ker), és Szegeden (SZKT, Volánbusz) találunk ilyen megosztottságot. Budapesten és Székesfehérváron meghatározott viszonylatokra vonatkozik a megállapodás, mindkét városban autóbusz-közlekedésre koncentrálva, Szegeden a közlekedési módtól függ a szolgáltató (kötőpályás közlekedés az SZKT, az autóbusz-hálózat a Volánbusz) felelőssége.

Másik probléma (amennyiben annak tekintjük), hogy a fenti példák olyan vidéki városokból valók, ahol alapvetően az állami Volánbusz Zrt. látja el a város közlekedését. Teljesen „városi” szolgáltató látja el, vagy legalább szervezi a helyi közforgalmú közlekedést Debrecen (DKV Zrt.), Miskolc (MVK Zrt.), Pécs (TükeBusz Zrt.), Kaposvár (KT Zrt.), Veszprém (V-Busz Kft.), Tatabánya (T-Busz Kft.), és már fent említett kivétel Kecskemét (KeKo Kft.) esetében. A „saját” szolgáltató több esetben a volán vállalat vagy jogutódja szolgáltatási minőségére tett válasz, azzal a jelszóval, hogy egy magasabb színvonalú, utasbarát rendszert létrehozva „a város saját kezébe veszi a közlekedést” (Ekés A. 2019).

Mivel a személyközlekedési tarifákat tekintve gyakorlatilag teljesen elkülönül egymástól a helyi és helyközi közforgalmú közlekedés, érdemben nem határozható meg tarifaközösség. Számos külföldi (elsősorban nyugat-európai) példa mutat arra, hogy amennyiben a közlekedésszervezés relatíve dekoncentráltan, regionális szinten valósul meg, általános jellemző, hogy közös hálózat- és tarifaközösséget alkotnak meg a döntéshozók, megteremtve a hatékony városi és agglomerációs közlekedési ellátottság feltételeit (Bói L. 2014).

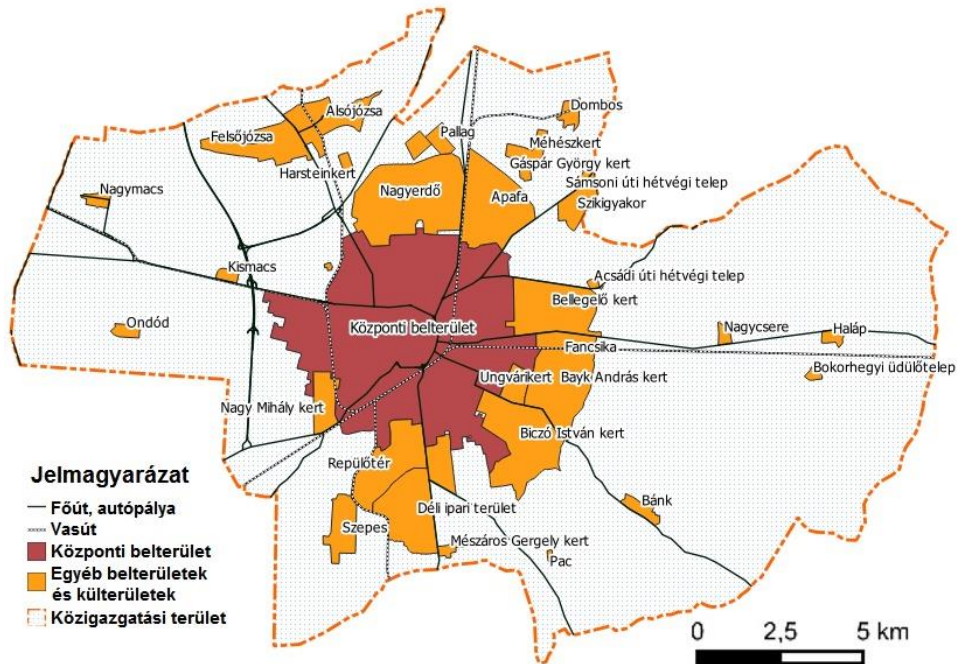
5. Debrecen mintaterület bemutatása

5.1. Debrecen városföldrajza

A történelmi események minden apró pontjára e fejezetben a főbb, a város szerepét, szerkezetét, a környező településszerkezetre kifejtett (kölcson)hatásával kapcsolatos momentumokat mutatom be.

Debrecen a Közép-Tiszántúl legnagyobb népességű települése, jelentős gazdasági, oktatási, egészségügyi és közlekedési csomópont 461,7 km² területtel és mintegy 200.000 fős népességgel (5. ábra). Kialakulásában hatalmas szerepe volt a

nyírségi homok és a hajdúsági lösz talajtípusok találkozásának (nagyjából a Piac utca és a Nyugati utca közötti területen), a felszínhez közel található kiváló talajvíznek, illetve az állatok itatására is alkalmas Tóció pataknak (Eke P. 1994).



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

Városi jogokat 1218-ban kapott II. András királytól, nevének első említése pedig a Várad Regestrumhoz kötődik 1235-ből *Debrezunként*. Debrecen számos, kisebb falu összenövéséből forrt egybe, a Várad Regestrum alapján Boldogasszonyfalva, Szentlászlófalva és Debrezún összeolvadásaként értelmezhető az így létrejött, későbbi Debrecen. A tatárjárást követően gyors fejlődést ért el, köszönhetően a debreceni Dósának, 1361-ben pedig kiváltságokat is kapott Nagy Lajos királytól, mely tartalmazta a szabad bíró-, és tanácsválasztás jogát.

A 14. századtól további kiváltságokat kapott Debrecen, többek között a vásártartás jogát, amely a kereskedelemmel biztosította a város bevételeinek maximalizálását és fejlődését. Erdély és Felvidék között jelentős kereskedelmi útvonalon volt található, amely erősítette a vásártartások relevanciáját, így a szarvasmarha, a ló, a búza és a bor, mint fontos árucikkek érkeztek a városba és cseréltek gazdát. Debrecen a XV. századra az Alföld egyik leggazdagabb városává vált, a török uralom alatt pedig az Erdélyi Fejedelemséghez tartozva kettős adózással tudta fenntartani magát, mint települést (Süli-Zakar I. 1994). A kettős adózás inkább kényszer, mintsem szabad választás kérdése volt, mivel Debrecennek nem volt sem vára, sem klasszikus értelemben vett városfala, így létfontosságú volt a városnak a diplomácia, mellyel ellensúlyozni tudta fizikai védelmi hiányosságát.

1876-ban lett Hajdú vármegye székhelye, mely új lendületet adott a város fejlődésének. Új iskolák, malmok, gyárak, kórházak épültek, illetve parkokat

alakítottak ki, valamint ebben az időben vált – az országban elsőként – természetvédelmi területté a Nagyerdő és komplexumai.

A II. világháború hatalmas károkat okozott a városnak, mivel közlekedési csomópont volt már akkoriban is, a szőnyegbombázások kiemelt célpontjává vált, a vasútállomás és környéke szenvedte el leginkább a bombázásokat.

A II. világháború után közigazgatási területének nagyjából felét elvesztette, az addig a városhoz tartozó települések pedig önálló településekké váltak, vagy más településekhez lettek csatolva.

1981-ben csatolták hozzá a mára egyik legdinamikusabban fejlődő és egyik legnagyobb népességgel rendelkező városrészt, Józsat. Az agglomerációk fejlődése alapvetően már ekkoriban megindult, 1949 és 1975 között nagyjából 50 ezer új munkahely létesült Debrecenben, ebből 30 ezer főt önmagában az ipar fogadott be. Ezzel összhangban az ingázók száma az 1960-as évekre elérte a 10 ezret, 1980-ra pedig már megduplázódott (Süli-Zakar I. 1994).

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 adat, ** Alsójózsa és Felsőjózsa együtt).

A belső szuburbanizációt mutatja az a tendencia, hogy az 1990-es években ugyan a központi belterület népességszáma rohamosan csökkent, a város teljes népességét tekintve mégis relatív stabilitás mutatkozott (Süli-Zakar I. 1994, Süli-Zakar I. 1996, Kovács Z. 1999, Ivánka-Tóth D. 2007, Bajmócy P. 2014, Kozma G. 2016). Debrecen térbeli átrendeződése azonban kimutatható volt, mivel a már korábban említett Józsa népessége 1980 óta növekedett, különösen a 2000-es években, melyet mindössze a gazdasági világválság lassított le (Eke P. 1994, Pósfai, Z. – Nagy, G. 2017, Hegedűs L. D. et al. 2023). A vándorlási irányt meghatározó fogalmakból tehát a debreceni belső szuburbanizációra is igaz az, hogy koncentráció és dekoncentráció egyaránt (Bajmócy P. 2001, Ivánka-Tóth D. 2007). Koncentráció, mivel a népességnövekmény a város határain belül marad, mégis lokális léptékben dekoncentráció, hiszen – ahogy korábban táblázatos formában már bemutattam – a központi belterület népességszám szempontjából vesztese a folyamatnak az egyéb belterületi városrészekkel szemben.

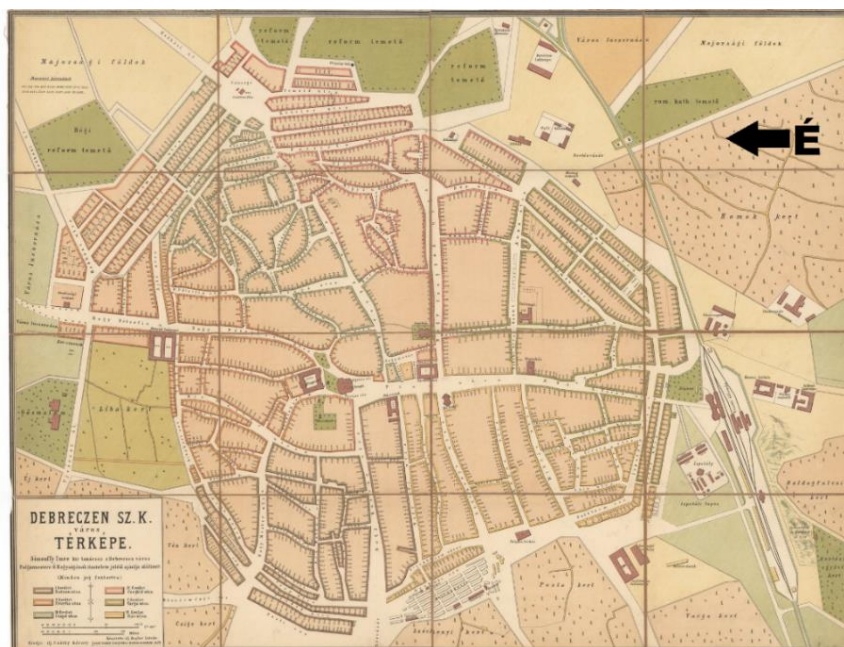
Az 1. táblázat ezt a folyamatot mutatja be Debrecenen belül, 1980 és 2020 között. Az adatokon látszik, hogy Debrecen népességszáma 1990-től csökkenő tendenciát mutat, ráadásul miközben a teljes városi népesség mindössze nagyjából 13 ezer fővel csökkent, addig a központi belterület népessége 29 ezer fővel csökkent. Ennek hátterében az áll, hogy a korábban hivatkozottak szerint az egyéb belterületek és különösképp a külterületek népességszáma növekedett.

5.2. Debrecen közlekedési infrastruktúrája

Debrecen mai utcahálózatában nagy szerepet játszik a belváros helyén egykor kialakult falvak utcahálózata, illetve a piachoz való eljutásuk. A végül Debrecen néven fejlődött város fő közlekedési vonalává vált a Várad utca – Piac utca – Péterfia utca. Ezt három másik út metszette, és metszi ma is, melyek a 15. századra kialakultak: Hatvan utca – Csapó utca, Széchenyi utca – Kossuth utca és a Miklós utca – Szent Anna utca utcapárjai (5. ábra). A várost elhagyó kapuk nagyrészt ezekhez az utcákhoz kapcsolódtak, nagyobb járművekkel – pl.: lovaskocsival – e kapukon keresztül lehetett be-, illetve kijutni. A gyalogos lakosság kiszolgálására a nagyobb mellékutcák végében ún. „kis ajtók” szolgálták a közlekedést. Debrecennek elhelyezkedéséből – és az ez által használható építőanyagokból – kifolyólag nem volt kőből városfala, ehelyett a mai nagykörút ívében széles árok terült el karókkal és vesszőkkel megerősített védelmet nyújtó töltéssel (Antalffy Gy. 1982).

A közlekedési infrastruktúra nagyobb mértékű fejlődése az 1850-es évektől indult meg a téglalabítású járdák kialakításával, az első – relatíve – burkolt út a Nagytemplomtól a mai Szent Anna utca vonaláig lefektetett fapallók tömege lett, melyet a kor csak Nagy-hídnak nevezett (Antalffy Gy. 1982).

A középkorra kialakult úthálózat kisebb-nagyobb változásokkal ugyan, de manapság is jellemzi Debrecent, melyet a fel-felütő tüzek után ismét felvett (6. ábra), ugyanakkor a város alapvető szerkezetét, úthálózatát tehát ennek ellenére is megtartotta. A sáncon kívül a 18. század végén egyenes, rendezett utakat mértek ki, melyek a mai külvárosi főbb utakat és utcákat adják, az 1857-ben Debrecenig eljutó vasút által pedig megindulhatott az építőanyagok messzebről történő szállítása és a város ténylegesen modern várossá formálása (Kecskésné Völgyi Á. 2012).



6. ábra: Debrecen térképe 1879-ben. Forrás: DEENK.

A távolsági közlekedés és áruszállítás főbb nyomvonalai a városhoz kapcsolódó főutak és az M35-ös autópálya által határozhatóak meg. Az ipari területek előnye, hogy jellemzően a bekötőutak mentén és az autópályához közel található (Nyugati Ipari Park, Határ Úti Ipari Park, Déli Ipari Park). A bevezető utak forgalmát a városközpont körül futó körút oszlatja el (mely részben a 4-es főút debreceni szakasza is), a külsőbb körúttrendszer fejletlen, mindössze néhány átkötő út található, ezek többsége azonban inkább kertvároson belüli gyűjtőút, mintsem valós körúti forgalomelosztó szerepet betöltő körút-szakasz (DEBRECEN SUMP). Ennek orvosolására a 2030-as városfejlesztési elképzelés szerint a nyugat felől meglévő autópályát keleti elkerülő egészítené ki, mintegy tehermentesítve a központi belterületet és környékét az átmenő forgalom alól (DEBRECEN 2030).

Debrecen közlekedési arculatát meghatározza a vasút, hiszen a város a keleti országrész egyik legnagyobb vasúti csomópontja, hat normál nyomtávú vasútvonal, valamint kettő keskeny nyomtávú kisvasút található a városban, utóbbiakat azonban hivatásforgalmi szerepük hiánya miatt a továbbiakban nem elemzünk. A városon halad át a 100-as, kétvágányú, villamosított vasúti fővonal (Budapest-Nyugati – Záhony), mely Szolnokon csatlakozva a 120a vasútvonalra nemzetközi forgalmat lát el Ukrajna, valamint Ausztria felé egyaránt. A 105-ös Debrecen – Nyírábrány vasútvonal mellékvonal, de rendelkezik Románia felé lokális nemzetközi kapcsolattal. A 106-os vonal a Debrecen – Nagykereki, amely mellékvonal, hiányos kapcsolatok miatt zsákvonallal, közvetlen vasúti kapcsolat csak Debrecenben lehetséges. A 108-as vonal a Debrecen – Füzesabony vasútvonal, amely a Hortobágyon keresztül köti össze Debrecen a Mátra térségével, az épülő BMW-gyár mellett azonban új megálló (Macs Ipari Park) és áthelyezett, felújított megálló (Macs) létesült. A 109-es vonal Debrecen – Tiszalök mellékvonal személyvonati forgalommal. A 110-es vonal a Debrecen – Mátészalka vasútvonal, szintén villamosítatlan mellékvonal.

A Debreceni Repülőtér az ország második legforgalmasabb repülőtere a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér után. Az utóbbi években számos fejlesztés történt a repülőtér minél teljesebb körű kihasználására, 2015-ös forgalma közel 180 ezer utas volt. Fejlesztésének, bővítésének tervezése jelenleg is folyamatban van (DEBRECEN 2030).

5.2.1. Debrecen helyi közforgalmú hálózata, alágazatai, üzemeltetése

Debrecen helyi közforgalmú közlekedését a Debreceni Közlekedési Vállalat Zártkörűen Működő Részvénytársaság látja el villamos, trolibusz és autóbusz-üzem alkalmazásával. Utóbbi üzemeltetése 2009. július 1-je óta a Cívisbusz Konzorcium feladatköre, amely az DKV Zrt. és az Inter Tan-ker Zrt. által került létrehozásra (Ács A. 2019, DKV Zrt. 2023).

A város közforgalmú közlekedése 1884-ben indult meg lóvasúti kapcsolattal a vasúti főpályaudvar és a Nagyerdő között, mely teljesen a mai 1-es villamos elődjének tekinthető. A következő évben már Debreceni Helyi Vasút néven létezett, a vonalnak pedig kiágazása volt a Hatvan utca és a Kossuth utca irányába is, segítve ezzel az akkoriban a vonalat szintén meghatározható áruszállítást 1911-ben indult meg a villamos közlekedés, 18 darab motorkocsival, a mellékvonalakon egyvágányú, kitérős

rendszerrel. 1924-re megépült a pallagi, 1927-ben a Nagyerdei körúti, 1934-ben pedig a mai Csapó utca – Kassai út nyomvonalán lévő villamospálya, valamint 1926ban majd 1927-ben három autóbusz-vonal indult Debrecenben, melyeket azonban hamar megszüntettek, mindeközben pedig a távolsági autóbusz-közlekedés is megkezdte működését (Kecskésné Völgyi Á. 2012). A II. világháború hatalmas károkat okozott Debrecenben, beleértve a közlekedést is. A bombázások során sérült villamospálya és a motorkocsik mellett szinte megsemmisült a Salétrom utcai telephely, a Petőfi téri igazgatósági épület és maga a – szintén a Petőfi téren található – vasútállomás is. A helyi üzemet ellátó vállalat 1957-ben vette fel a Debreceni Közlekedési Vállalat nevet, a város villamos-hálózata pedig 1961-ben érte el a legnagyobb vonalhosszát. Ugyanakkor ebben az időszakban egyre nagyobb igény fogalmazódott meg korszerűbb járműpark iránt, mivel akkorra előregedtek a nagyrészt háború előtt gyártott, kis befogadóképességű, járművek. Ennek az időszaknak lett egyfajta megoldása az FVV (Fővárosi Villamosvasút) 1200-as típusa, mely technológiai szempontból viszont szintén az 1930-as évek technikáját rejtette modernebb, nagyobb befogadóképességű köntösben. Habár az FVV 1200 típusú villamos nem terjedt el Budapesten, a vidéki magyar városok egyeduralkodó típusává vált – sajnos vagy nem sajnos – egészen a 2000-es évekig (Berta J. – Keller L. 2012).

A pálya állapotának romlása és a kötöttpályát háttérbe szorító 1968-as közlekedési koncepció egyaránt negatívan hatott Debrecen kötöttpályás közlekedési hálózatára, melyet tovább súlyosbított, hogy az újonnan épülő lakótelepeket a DKV hálózata egyre kevésbé tudta ellátni. 1970 és 1975 között fokozatosan megszűnt a 3-as (Aquaticum – Pallag), 7-es (Aquaticum – Tüdőszanatórium), a 6-os (Csapó utca – Köztemető), az 5-ös (Hatvan utca – Nyulas), és a 4-es (Szent Anna utca – Vágóhíd) villamos is, egyedül az 1-es (Nagyállomás – Egyetem) maradt meg 1975 és 2014 között.

Debrecen villamoshálózatát jelenleg két hurokjáratú viszonylat látja el, az 1-es (Nagyállomás – Egyetem – Nagyállomás) és a 2-es (Nagyállomás – Doberdó utca – Nagyállomás). A viszonylatok kiszolgálása eltérő, hiszen amíg az 1-es vonalat a kétféle típus felváltva szolgálja ki, a 2-es vonalon kizárólag a CAF Urbos 3-as villamosok közlekednek.

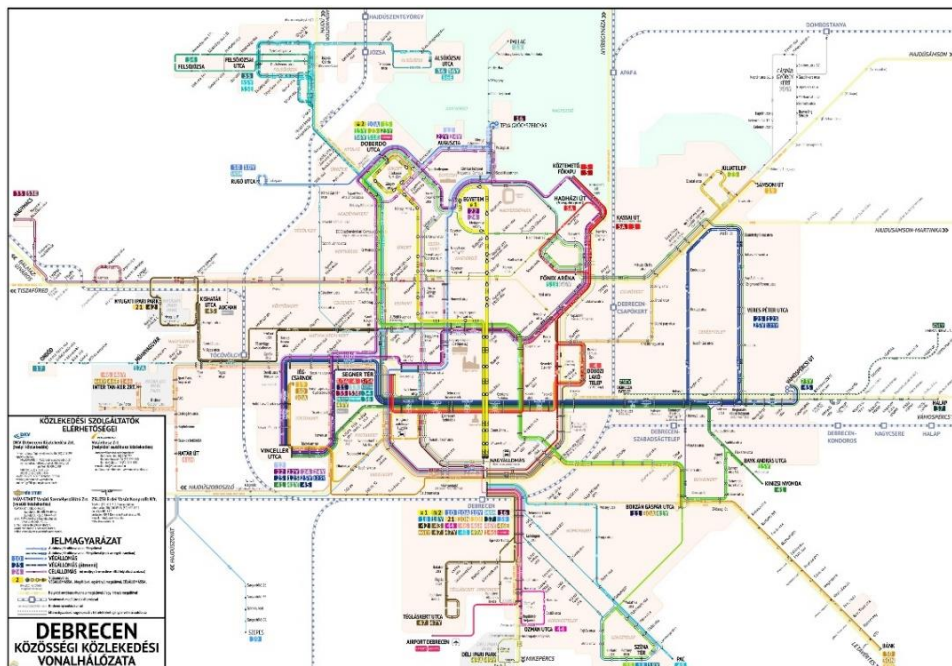
Ami az autóbusz-hálózatot illeti, az a II. világháború előtt Szilágyi Endre által volt ellátva, a háború után azonban visszavonták engedélyét és először a Magyar Vasúti Forgalmi Rt., majd az AKÖV (Autóbusz-közlekedési Vállalat) látta el Debrecen helyi autóbusz-járatokkal. Az 1950-60-as évek során került a helyközi autóbusz-állomás a Külsővásártérre, azaz a jelenlegi helyére. Az AKÖV helyére lépő Volán 6. számú vállalata 1976-ra már 34 vonallal látta el Debrecen, ebben az időszakban került a Volán karbantartó telepe is a jelenlegi helyére, a Déli sorra. Az ez időben megszüntetett villamos-vonalak helyére is autóbusz-vonalak kerültek, illetve az egyre inkább kiépülő lakótelepek (Vénkert, Újkert, Tócsókert, stb.) miatt pedig még inkább bővült a város autóbusz-hálózata. Az 1980-as években Debrecen úthálózata és közforgalmú közlekedése is fejlődött, ebben az időben vezették be az előre váltott menetjeggyel való közlekedést, és tervek készültek trolibusz-közlekedés létrehozásáról, mely 1985-ben indult be, először 2-es jelzéssel, nagyjából a mai 5A nyomvonalán (Kecskésné Völgyi Á. 2012).

A rendszerváltást követően egész napjainkig szintén számos változás érintette Debrecen helyi közforgalmú közlekedését szervezeti felépítés, forgalomszervezés, vonalhálózat, menetrend, járműállomány és utazási feltételek szempontjából is.

Az addigi Volán 6. számú vállalat Hajdú Volán Részvénytársaságként folytatta működését, valamint lassacskán megszűnt több korábbi decentrum, mint a Bajcsy-Zsilinszky utca, Attila tér, MGM (Kassai út), Dósa nádor tér, valamint végállomásként a Kistemplom, Nádor utca, Dobozi lakótelep a belvárosban és környékén. A jelenlegi decentrumok (Nagyállomás, Segner tér, Doberdó utca, Vincellér utca és a szervezésileg hozzá kapcsolódó Jégcsarnok) ugyanakkor már a szocializmus idejében kialakultak, inkább csak az induló viszonylatok és bizonyos megállók elnevezései módosultak.

Hatalmas – a város helyi (és helyközi) közforgalmú közlekedésére is – hatással bíró változás volt a 2009-es szolgáltatóváltás. Számos viszonylatot megszüntettek, összevontak, átszámoltak, szinte minden irányban többé-kevésbé jelentős járatritkítás történt, ugyanakkor egyes menetrendek adott napszakhoz igazodó menetidő-jelzéssel lettek ellátva (Kecskésné Völgyi Á. 2012). Ekkor került megszüntetésre az a párhuzam, hogy két különböző vonal ugyanazzal a viszonylatjelzéssel közlekedjen. A korábbiakban ugyanis párhuzamosan az 1-es villamossal, majd a 2-es, 3-as és 4-es trolibuszsal, az autóbusz-hálózatban is használat alatt volt az 1-es, 2-es, 3-as és 4-es jelzés. Meghatározásra került, hogy 1-től 9-ig a kötőpályás vonalakat jelölik, az autóbuszok számozása pedig 10-től kezdődik. A korábbi 10 alatt számozott viszonylatok vagy összevonásra kerültek más vonalakkal, vagy 40-es számcsoportot kaptak. Előbbi megoldásra példa a 9-es Nagyállomás – Bánk és 30-as Jégcsarnok Diószegi út viszonylatokból lett 30-as Jégcsarnok – Bánk autóbusz-vonal, betétjáratokként pedig 30A, 30I és 30N jelzésekkel is közlekednek autóbuszok. A 40-es számcsoport az alábbiak szerint alakult: 1-41, 1Y-41Y, 2-42, 3-43, 4-44, 4Y-44Y, 5-45, 7-47, 8-48, 9-49 (ez független a jelenlegi 49-es vonalcsaládtól).

2009. július 1-ig két szolgáltató volt Debrecen helyi közforgalmú közlekedésében: a kötőpályás közlekedést (villamos, trolibusz) az önkormányzati tulajdonú Debreceni Közlekedési Vállalat látta el, míg az autóbusz-közlekedést a Hajdú Volán szolgáltatta. Ilyen konstrukció jelenleg már csak Szegeden található, ahol a kötőpályás közlekedést a Szegedi Közlekedési Társaság biztosítja, míg az autóbuszokat a Volánbusz Zrt. (korábban Dél-alföldi Közlekedési Központ Zrt., Tisza Volán Rt.) adja.



7. ábra: Debrecen helyi (és helyközi) közösségi közlekedésének fõlschematikus vonalhálózati térképe 2022. októberi állapot szerint. Forrás: DERKE.

A debreceni villamosok járműállománya két típusból tevődik össze, az 1997-ben Magyarországon gyártott 11 darab KCSV-6 típusú magaspadlós, és a 2014-ben gyártott 18 darab spanyol CAF Urbos 3 típusú alacsonypadlós villamosokból áll.

Debrecen trolibusz-hálózata 2023-ban négy vonalból áll, a járműállomány alapját a 2005 és 2007 között, összesen 21 példányban átadott a normál üzemű Ganz Solaris Trollino 12 és az önjárára képes Ganz Solaris Trollino 12D típusú járművek adják. A Trollino 12D előnye, hogy beépített dízelüzemű motorral képes felsővezeték nélküli területen is közlekedni, áramszedői pedig pneumatikus áramszedő lehúzó berendezés által működtethető. A 3A jelzésű trolibusz-vonal 2022. novemberében történő megszüntetése óta ennek az önjáró üzemmódnak nincs a hálózatban hasznosítható eleme (Forrás: DKV Zrt.).

A város helyi autóbusz-hálózata 69 nappali és hat éjszakai viszonylatból áll, 2019. július 1-je óta kizárólagos szolgáltató a Debreceni Közlekedési Vállalat, az autóbuszok szervizelése és üzemeltetése azonban egyelőre a Cívibusz Konzorcium feladata.

A 2009-es szolgáltatóváltáskor a – Volán vállalatokra jellemző heterogén – járműállományt egységesebbé tették, Volvo 7700 típusú szóló és Volvo 7700A típusú csuklós autóbuszokkal, melyek Debrecenbe fantázianévvel érkeztek Volvo Cívus 12 és Volvo Cívus 18 típusjellel. Darabszámot illetően a szóló buszokból 100, a csuklósokból 40 darab érkezett, előbbi a székesfehérvári Alfa Busz telephelyén szerelték össze, míg a csuklósok a Volvo lengyelországi üzemében készültek (Gara K. 2019). A darabszám ugyanakkor jóval elmarad a Hajdú Volán addigi darabszámától, különösképp a csuklósok tekintetében. Az Indóház Online összegzése

alapján a szolgáltatóváltás előtt a Hajdú Volán 72 szóló és 86 csuklós autóbuszal látta el Debrecent, ebből 35 volt alacsonypadlós (ami kb.: 22%-os arány), a csuklós járművek aránya pedig kevesebb, mint felére esett vissza (Ács A. 2019, DKV Zrt.).

A Volvo Cívisek cseréje 2019-ben kezdődött, amikor is az Inter Tan-Ker Zrt. által végszerelt Mercedes-Benz Conecto G NextGen típusú csuklós autóbuszok megjelentek a város utcáin. A járműállomány cseréje napjainkban ér a végéhez, teljes típuscserével, mivel a Volvo helyett teljesen Mercedes-Benz típusú vagy azon alapuló járművekkel – köztük 8 darab teljesen elektromos szóló autóbuszal és helyben fejlesztett Reform 500 LE típusal újul meg a flotta (DKV Zrt.).

5.2.2. A helyi közforgalmú közlekedés hálózati sajátosságai

A vonalhálózat a fentebb említett módon decentrumos kialakítású, melyből négy fő (Nagyállomás, Segner tér, Vincellér utca, Doberdó utca) és egy kisebb (Jégcsarnok) található Debrecenben (7-8. ábra).



8. ábra: Debrecen belső részeinek helyi vonalhálózata és a decentrumok elhelyezkedése.

Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

A Nagyállomás a vasúti főpályaudvar közvetlen szomszédságában található, innen indul a két villamosvonal és végállomásként is ide érkeznek. Ezeken felül még több autóbusz végállomása, illetve rendelkezik áthaladó trolis- és autóbusz-vonalakkal, mellyel a város legforgalmasabb decentruma.

A Segner téri decentrum a régi Debrecen-Vásártér vasútállomás és a Nyugati utca között található, a helyközi autóbusz-állomástól északi irányban, korábbi neve Nyugati utca. A trolibusz-járatok mindegyike innen indul, valamint több, elsősorban külsőbb városrészekbe (pl.: Ondód, Pallag, Józsa, Kismacs, Nagymacs) közlekedő viszonylatok belső végállomása is. A Nagyállomás mögött alig elmaradva a második legforgalmasabb decentrum, hatalmas mennyiségű induló és a nagymértékű átmenő

forgalma miatt. Fontos összekötő – és átszállópont a Belváros és a Tócskert között, elsősorban a 25-ös, 25Y-os és 45-ös autóbuszoknak köszönhetően.

A Doberdó utcai decentrum a város északnyugati részén található, lakótelepi és kertvárosi vegyes övezetben, többek között a 2-es villamos fordító megállója. Nagyobb átalakításon esett át a 2014-ben megnyílt 2-es villamos építésekor, addig ugyanis csak autóbuszok haladtak át rajta, illetve végállomásoztak. A villamospálya kiépítésével teljesen megváltozott a tér forgalmi rendje, az autóbuszok a villamos körül elhelyezkedő peronokról ejtik meg az utascserét, lényegében közvetlen peroncsatlakozással a villamoshoz. Induló járatok közül a 15-ös és a 23-as járatcsalád viszonylatai határozzák meg a főbb elérési nyomvonalakat, átmenő viszonylatokból a 2-es villamos és a 10-es járatcsalád járatai a kiemelendők.

A Vincellér utca nevű decentrum Debrecen nyugati részén a Tócskert-lakótelep délnyugati csücskében, a Vincellér utca és a Derék utca kereszteződésében található. Az innen közlekedő viszonylatok előnye, hogy a belváros felé haladva akár a Derék utca akár a Vincellér utca irányába indulva többé-kevésbé képesek feltárni a városrészt. Kizárólag autóbuszok indulnak innen, azok viszont a város több irányába, mellyel kifejezetten jól elérhetővé válik nem csak a decentrum, de maga a lakótelep is. A több viszonylat összesítve sűrű eljutást biztosít a belváros irányába, ugyanakkor kapcsolat a vasútállomással és a város délkeleti részével mindössze a 30-as járatcsalád járataival biztosított átszállásmentesen.

Kisebb végállomás – melyet önálló decentrumként kezelni nem érdemes – a Tócskert-lakótelep északnyugati részén található Jégcsarnok, ahonnan a 19-es 30-as és 30A-s autóbuszok indulnak, a közelében pedig megállnak a Derék utcán közlekedő járatok. Decentrumként kezelése véleményem szerint azért sem helyénvaló, mert a sofőrök hosszabb kiállásaikat a Vincellér utcán töltik (az utat garázsmenteként teszik meg). Itt található a legközelebbi szolgálati kiszolgáló létesítmény is, maga a Jégcsarnok végállomás egy zöld, füves, beépítetlen terület, mindössze megállóperon és egy esőbeálló található itt.

6. A belső szuburbanizáció és a közlekedés kapcsolatának empirikus vizsgálati eredményei

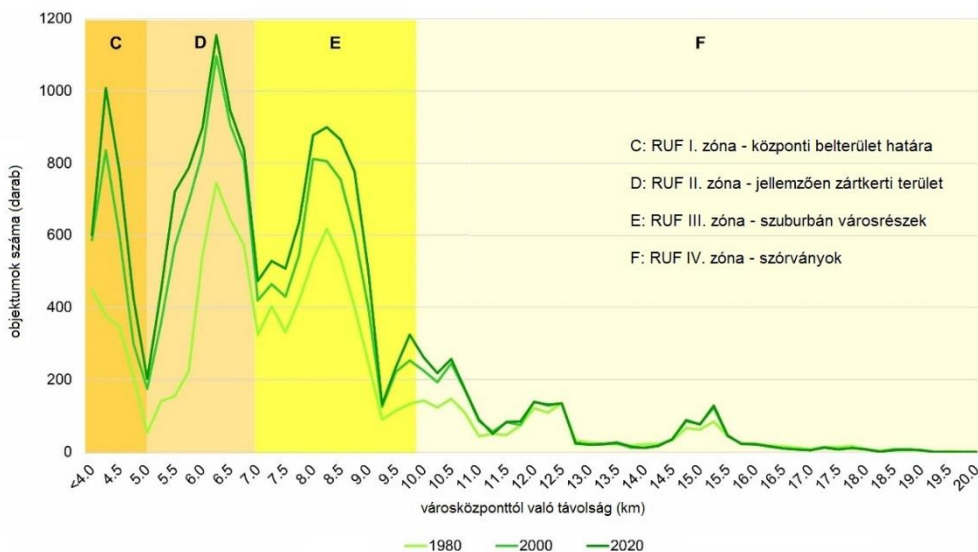
6.1. Térszerkezeti változások

6.1.1. Beépítettség változása 1980–2020 között az objektumállomány változása alapján

Az alábbiakban azt mutatom be, hogy – a módszertani részben részletesen kifejtett módon – általam rögzített pontállomány vonatkozásában milyen eredményekre jutottam. Először a városközponthoz mért távolságadatok birtokában mutatom be az objektumállomány-változás dinamikáját a három időmetszetre (1980, 2000, 2020), az egyéb belterületek és külterületek vonatkozásában általánosan megállapítható, a beépítettség arculatán alapuló távolsági zónák szerint. Ezt követően pedig azt

mutatom be, hogy a fő- és mellékégtájak szerint milyen jellegzetességeket, tendenciákat tapasztaltam.

Általánosságban elmondható, hogy a vizsgált időszakban az objektumok száma dinamikusan – közel duplájára – nőtt, hiszen amíg 1980 és 2000 között 10.304-ről 16.087-re (55,8%-kal) emelkedett, ez 2020-ra 18.155 lett, ami további 13% emelkedés. Az adatbázis korábbi tanulmányokban feltárt tendenciákkal konvergál, hiszen a szuburbanizáció legnagyobb volumene – ahogy a pontok számának intenzív növekedése is – az 1980-2000 közötti időszakban jelenik meg, a lassuló növekedés pedig kapcsolható a szuburbanizáció zenitjéhez, a 2008-2009-es gazdasági világválság visszavetítő hatásaihoz és az időszakosan kiemelkedő reurbanizációhoz egyaránt (9. ábra).



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

A 9. ábrán látható, hogy a három időmetszetben hogyan változott a felvett objektumok száma a városközponttól mért távolság szerint, a központi belterületen kívül eső területen. Felvételi időtől és távolságtól függetlenül látszik, hogy – a korábban említettek szerint – a legmarginálisabb változás 1980 és 2000 között zajlott, 2000 és 2020 között az objektumok számának növekedési üteme lelassult.

Amennyiben a központtól haladunk a közigazgatási határ felé, az objektumállomány-változás szempontjából első releváns terület a C-vel jelölt I. zóna (RUF=rural-urban fringe). Ez, az 5 km-en belüli terület foglalja magába azon területet, mely az 1980-as határokhoz képest mára már része a központi belterületnek, vagy közvetlenül annak peremzónáján található. Ide tartozik többek között Júliatelep északi része, Veres Péter-kert, a keleti zártkertek nyugati peremvidéke, Lencztelep délnyugati része, Nagy Mihály-kert, valamint Nyulas északi része is. E területek napjainkra szerves részei a központi belterület peremzónájának, arculatát tekintve jellemzően kertes családi házakkal beépített térség.

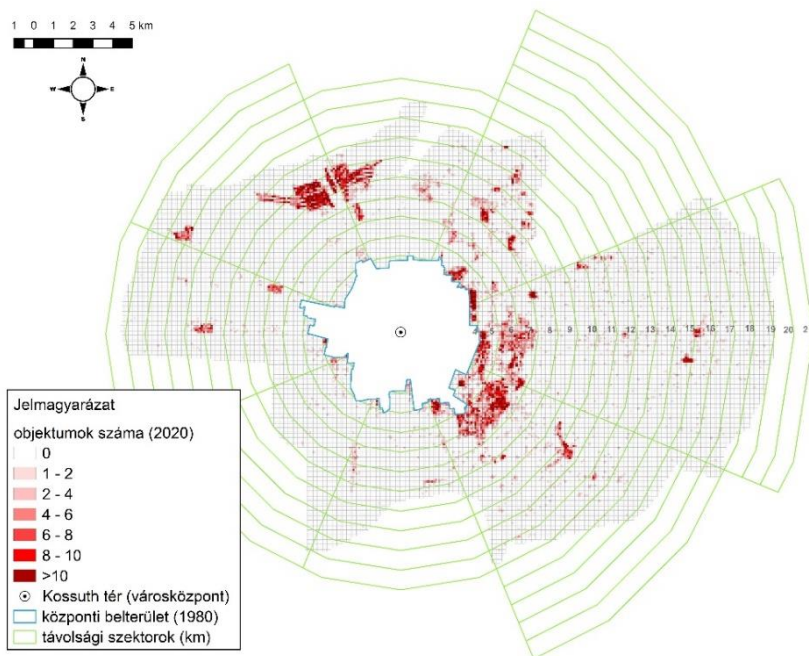
Ezt követően az objektumok száma 6-7 km-nél emelkedik ki ismét, a D-vel jelölt II. zóna esetében, amely azon, jellemzően zártkertes városrészeket jelenti a belvárostól keletre, mint Bellegelőkert, Fancsika, Bayk András-kert, Biczó István-kert, de ide sorolandó Apafa, Harsteinkert, Kismacs és Szepes északi része. A területre 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 minimálisra csökkent.

Következő az E-vel jelzett, 7-10 km közötti III. zóna, amely legmarkánsabb területe az egyéb belterületi besorolású városrészeknek. A kiemelkedő számú objektum elsősorban a több, mint 11 ezer fős Józsnak köszönhető, amelyet szinte teljes egészében lefed ez a zóna, de ide tartozik még Pallag, Méhész kert, Gáspár György-kert, Szikigyakor, Bánk legészakibb része, Mészáros Gergely-kert, Szepes déli része, valamint Ondód keleti része. A zóna objektumállományának növekedési dinamikája az I. zónához hasonló, azaz legintenzívebb 2000 előtt, de az ezredfordulót követően a növekedés üteme nem csökken olyan mértékben, mint a II. zónáé.

A 10 km-en kívül eső IV. zóna relatíve vegyes képet mutat, ennek ellenére alapvetően szórványos térség, melyben az egyes távolsági kategóriák szerinti elemszám-maximum elmarad a többi zónától, mégis magán a zónán belül találunk kimagasló értékeket. Ez annak köszönhető, hogy itt található meg azok a városközponttól legtávolabb eső egyéb belterületek, mint a III-IV. zónák határainak közelében fekvő Méhész kert, Martinka déli része, Nagycsere, Bánk, Ondód, valamint a legtávolabbi városrészek, mint Haláp és Nagymacs. Ezen, falusias arculatú, kertes házakkal beépített városrészek mellett – elsősorban keleti-délkeleti irányban – hatalmas területet lefedve nagy mennyiségben található szórványok, melyek azonban napjainkban javarészt valamilyen, rekreációs vagy vendéglátási szolgáltatások helyei.

Az objektumok száma és a népesség száma között bekövetkezett változások közötti összefüggésekre választ keresve rácscellák lefektetése és térbeli aggregálás alapján $r=0,439$ korrelációs érték jött ki, ami rávilágított arra, hogy az objektumok számának változása mutathat népességszám-változási tendenciát, de annak teljes igazolására önmagában nem használható. Ez természetesnek is tekinthető, hiszen a korábbiakban leírtak szerint a felvett objektumok pontjai nem reprezentálják sem az adott objektum méretét, sem funkcióját (családi ház, többlakásos társasház, raktár, egyéb ipari létesítmény, oktatási intézmény stb.) (Hegedűs L. D. et al. 2023).

Az 1980-as központi belterület határának használata során észrevehető, hogy olyan, a rendszerváltás körül beépülő területek is felvételre kerültek az 1980-as pontok közé, mely területek a későbbiekben a központi belterület részévé váltak. Erre példa a Veres Péter-kert, a Júlia-telep, Pércsikert, Kondoros északi része, a Lencztelep déli és keleti része, a Kerekestelep délkeleti része, Epreskert, melyek napjainkra teljesen magukra öltötték a központi belterületi kertvárosok jellemző családi házas vagy sorházas képét, valamint a Határ Úti Ipari Park déli része, mely vegyes hasznosítású övezetben történő változás, műholdfelvétel és terepi ismeret alapján azonban nagyrészt lakóépületekkel elért növekedés (10. ábra). Az objektumok térbeli megoszlása szerint az objektumállomány bővülésével leginkább a város keleti peremövezete érintett, melyet a népszámlálási adatok alátámasztanak, mint nyilvánvalóan be is népesülő területek (Bajmócy P. 2014).



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

A következőkben a vizsgálat időtávjában megjelenő rekonstruálási anomáliát és ezt a relatíve közepes korrelációt szem előtt tartva mutatom be az ezen adatsorokból leszűrhető legfontosabb változásokat a városközponttól való távolság mellett kiemelve a fő- és mellékégtájak szerinti elhelyezkedésüket.

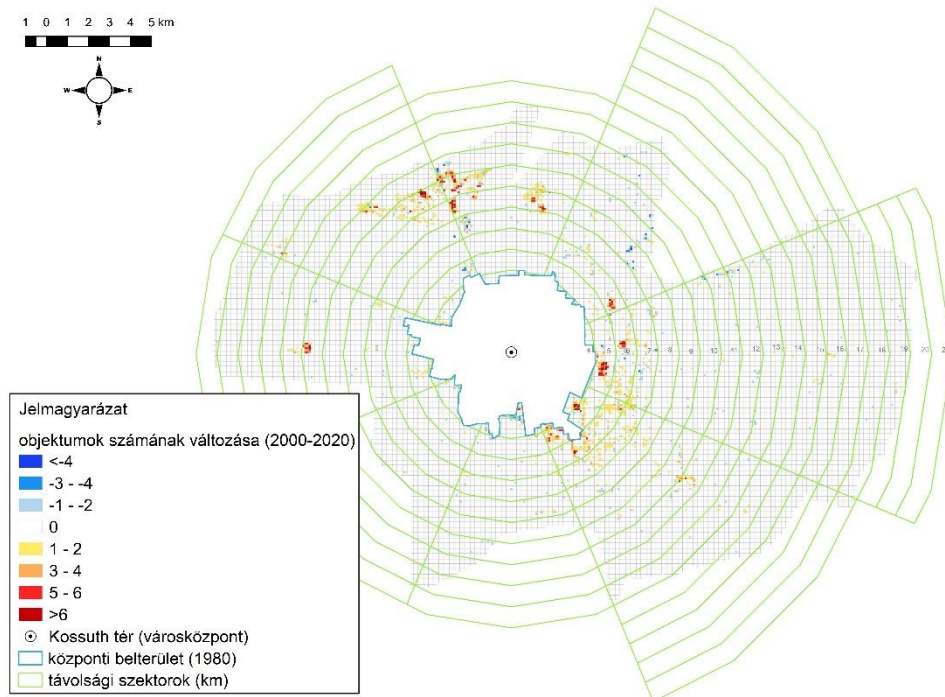
A retrográd vizsgálat kiindulási alapját jelentő 2020-as adatokat a Kossuth térről, mint középponttól számítva km-szektorok alapján önmagában megvizsgálva objektumsűrűségi térképen jól látszik, hogy a legnagyobb sűrűséggel a központtól 5-7 km távolságra délkeletre fekvő városrészek – a már korábban a belső szuburbanizáció kapcsán elemzett – Biczó István-kert és Bayk András kert rendelkeznek. Ez a két városrész azonban döntően vegyesen mezőgazdasági és lakófunkciójú, jellemzően az alföldi szuburbanizáció sajátosságait mutatják (Timár J. 1993, Pócsi G. 2011). A személyes terepbejárásokon és műholdfelvételeken alapuló tapasztalatok alapján a lakosság társadalmi helyzetét tekintve vegyes, elsősorban az alacsonyabb megélhetési költségek és a „háztáji” gazdálkodás lehetőségének motivációja (Kozma G. 2016) mellett a területen élő lakosság száma eltér a valóstól, mintegy „szürke zónaként” elterülve a városperemen (Vasárus G. 2022), ugyanakkor a városrészek beépítettsége az ezredfordulót követően is tovább nőtt.

Egy másik, intenzíven beépült terület a Gáspár György-kert – amely kimagaslóan intenzíven beépített része a 8-as km szektorban található – a beépíttség növekedése 1980 és 2000 közt volt nagy volumenű, ez a növekedés azonban a 2000-2020 adatok alapján gyakorlatilag megállt.

Bár nem kifejezetten található a belső szuburbanizáció aktuális fókuszában, mégis az objektumállomány-változás kapcsán kiemelkedő adatokat produkál Debrecen nyugati részén, a Kishegyesi út felől elérhető Ondód, annak is a keleti pereme 10 km-

re a Kossuth térről nyugatra. A korábbi TSZ központ mellett kiépült falusias arculatú kertvárosi városrész alapja már 1980-ra kialakult (Szekeres utca, Kalász utca, Bojtár utca), ugyanakkor az ezredfordulót követően újabb utcák nyíltak és épültek be. Amíg 2000-ig mindössze a Kör utca és a Muskátli utca épült be, addig 2020-ra déli perem mellett a városrész keleti utcái épültek be, az Ostoros utca – Kocsis utca vonalától keletre. Ondód utcaképe magán hordozza ezt a fokozatos épülést, a családi házak stílusa jól elkülönül az építési időszakok szerint, magán hordozva adott időszak trendjét, melyben a 2020-as ingatlanokhoz kapcsolódó ingatlanállomány alapvetően tükrözi a szuburbán területeken jellemző beépítést, és területhasznosítást.

Az objektumállomány – és a belső szuburbanizáció – legemblematikusabb területei a központtól északi- északnyugati irányban 7-10 km távolságban található Józsa (mely Alsójózsa és Felsőjózsa részekre osztható) és Pallag. Ez a két városrész jellegzetes kertvárosi egyéb belterületi városrészek, ahova többek között helyzetük, méretük, intézményi ellátottságuk és elérhetőségük, infrastruktúrájuk alapján vonzó célpontjai a klasszikus szuburbanizáció alapján kiköltözők számára. Ezen városrészek átalakuló területeire jellemzően a közép- és felsőosztályba tartozó családok költöznek, miközben területhasználat alapján lakófunkciójú családi házak épülnek, nem csak új utcák nyitásával, de korábban összefüggő telkek kettévágásával, azokon újabb parcellák kialakításával, tehát összességében az átlagos parcellaméret csökkenésével. Ez a parcellázási folyamat Alsójózsan a legdinamikusabb, azonban az megfigyelhető Felsőjózsan és Pallagon egyaránt (11. ábra).



11. ábra: Az objektumok számának változása 2000-2020 között km-szektoros rácshálózatban a Kossuth térről számolt távolsági szektorokkal. (Forrás: Hegedűs L. D. et al. 2023, Google adatai alapján)

Mindazonáltal csökkenő értékek is megfigyelhetők az objektumállomány változásának kapcsán (11-12. ábra), elsősorban a központtól távolabbi nyugati-délnyugati, illetve kelet-délkeleti és déli szektorokban is. A változás elsősorban az extenzív mezőgazdasági műveléssel rendelkező egyéni gazdaságok megszűnésének köszönhető. A keleti területen az M35-ös autópálya, a 4-es főút illetve egyéb közlekedési csomópontok valamint a BMW-gyár építése, míg délen a 481-es út megépülése (Molnár E. et al. 2018), valamint a Déli Ipari Parkban történő ipari beruházások (Contiental, Kronos, Thyssenkrupp, CATL, Semcorp) területi igényeinek köszönhetően számolódhatnak fel a korábbi egyéni gazdaságok.

Az objektumállomány mennyiségének változását az alábbiakban részletesen fejtem ki, a szélső értékekre fókuszálva. Hipotézisem szerint az objektumállomány növekedése – noha a korábbiakban leírtak szerint az gyengén korrelál a népesség változásával – alapvetően rámutathat a belső szuburbanizáció által érintett területekre.

1980 és 2000 között a legnagyobb mértékű növekedést a keleti 4-es szektor érte el, az objektumállomány itt megtízszereződött. Ez a terület gyakorlatilag az 1980-ban még külterületi státuszú Veres Péter-kert, amely ekkor épült be, majd pedig vált a központi belterület részévé, azaz ugyan közvetlenül a városperemen zajlott, de ez inkább kertvárosiasodás, mintsem szuburbanizáció.

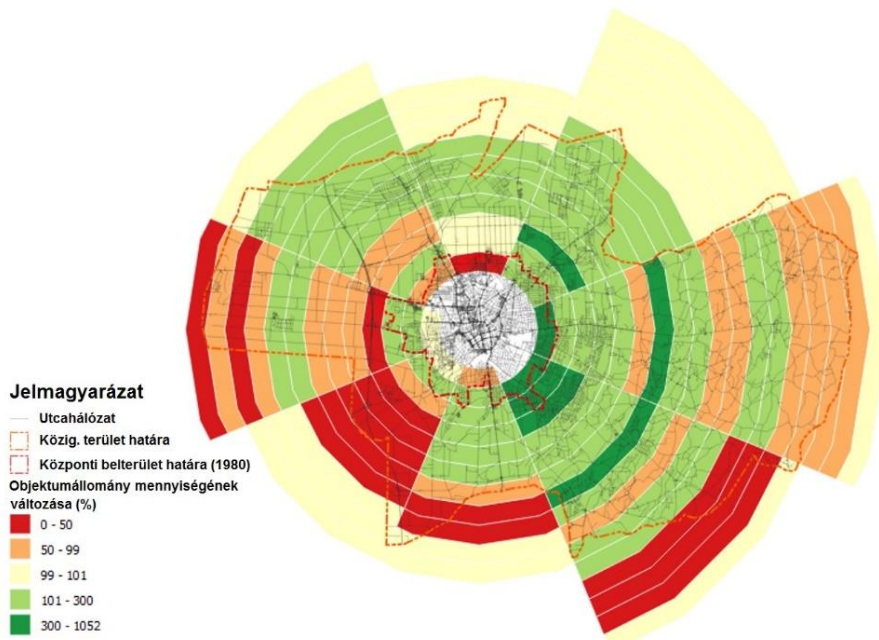
Rangsorban a következő az északkeleti 6-os szektor, 386,9%-os növekedéssel, amely Apafa déli része, az Erdőmellék utca és közvetlen környezete, míg a harmadik legnagyobb értékkel a keleti 10 km-es szektor rendelkezik 362,5%-kal. Ez az érték a szektor nagy kiterjedése ellenére igencsak koncentráltan mutatkozik meg, ez esetben Martinka debreceni városhatáron belüli részének beépülése által került ilyen előnyös helyzetbe. A legnagyobb csökkenés a város déli és délkeleti részein történt (SE15, SO11 és SE16), az objektumállomány egyaránt a harmadára esett vissza, szőrtan lakott területen.

A 2000 és 2020 közötti időszakban a legnagyobb mértékben a nyugati 10 km-es szektor nőtt (WE10), több, mint két és félszeresére bővült az objektumállomány, 251,1% változás. A WE10 szektor a Látóképi Csárdától a 4-es főút nyugati kivezető szakasza felé nyúlik, magába foglalva Ondód keleti részét, melyen az utóbbi 20 évben intenzíven növekedett a lakásállomány. A Kádárdülő – Ostoros utca – Kiskút utca – Kocsis utca – Köles utca – Göncölszékér utca ebben az időszakban épült ki igazán, így az objektumállomány gyarapodása ennek köszönhető.

A második legmagasabb értékkel (230,2%) az északi 8-as km szektor rendelkezik. A NO8 szektor növekedési volumene mögött két fő pillér van: az egyik Alsójózsa déli részének beépülése, a másik Pallag bővülése északnyugati és délkeleti irányokba. Alsójózsan a Gulyakút utca – Szordasi út – Meszesi utca – Vadmeggyes utca által határolt területen új lakóterület épült ki. Pallagon a Csabagyöngye utca – Mezőgazdász utca által határolt területtől északra, és a Nagyiványi Fekete László utcától délre eső részen épültek ki új lakótömbök.

A harmadik legintenzívebben növekedő szektor pedig 206,8%-os növekedéssel a délkeleti 4-es km-körzet. A SE4 terület délkeleti irányban található, alapvetően ipari területen, azonban a kimagasló értéket az Olajfa utca – Vargánya utca – Bükkfa utca – Feketerét utca – Nárcisz utca által határolt, lakóházakkal beépített terület adja.

57%-os csökkenés történt a WE6-os körzetben, míg egyaránt 50-50%-kal csökkent a lakásállomány WE13 és WE15 szektorokban.



12. ábra: Az objektumállomány változása százalékosan 1980 és 2020 között. Forrás: saját szerkesztés.

A WE6-os körzetet jelenleg az M35-ös autópálya határozza meg, ez a terület a 33-as úttal való kereszteződéstől indul déli irányba, másik végpontja az Ondódi és a Szoboszlói úti lehajtók közé esik. Ezen a területen számos ingatlan kisajátításra került vagy szűnt meg az autópálya nyomvonala miatt, így ez a csökkenés oka. A másik két területen (WE13 és WE15) tanyasias beépítés jellemző, abból történt mennyiségi visszaesés.

1980 és 2020 közötti – teljes vizsgálati időszakban – a legnagyobb mértékű növekedéssel a keleti 4-es szektor, azaz a Veres Péter-kert és környéke bír, amely 1980 és 2000 között megtízszerezte ingatlanállományát, majd az az érték megmaradt ebben a kertvárosi környezetben. A második legnagyobb beépülés szintén az 1980 és 2000 közti időszakkal összhangban lévő északkeleti 6-os szektor található, összesen 498,4% növekedéssel. Azonban amíg 2000-ig Apafa beépítettsége nőtt meg, addig 2000 és 2020 között a Huszti-kert lakópark kiépülése által nőtt meg az objektumállomány. Mindezek ellenére a Huszti-kert lakópark inkább tekinthető az ún. „gated community” kategória debreceni termékeként, mintsem klasszikus szuburbán területnek, míg Apafa beépítettsége gyakorlatilag az ezredfordulót követően megállt (12. ábra). A csökkenő tendencia leginkább csökkenő hármasából a nyugati 6 km-es szektor az egyértelmű, hiszen gyakorlatilag teljesen az M35-ös autópálya határozza meg. Az építés során számos egyéni gazdaság megszűnt, épületeket bontottak el, az állomány ötödére visszaesése gyakorlatilag ennek köszönhető.

A fentiekből megállapítható, hogy amíg az objektumállomány (és ez által részben a népesség is) Debrecen északi és keleti területei felé növekedett a vizsgált időszakban, addig a déli és nyugati területeken – javarészt a szórványok

megszűnésének, valamint az útépitések és az ipari park építésének összefüggéseképp – csökkent az objektumállomány mennyisége.

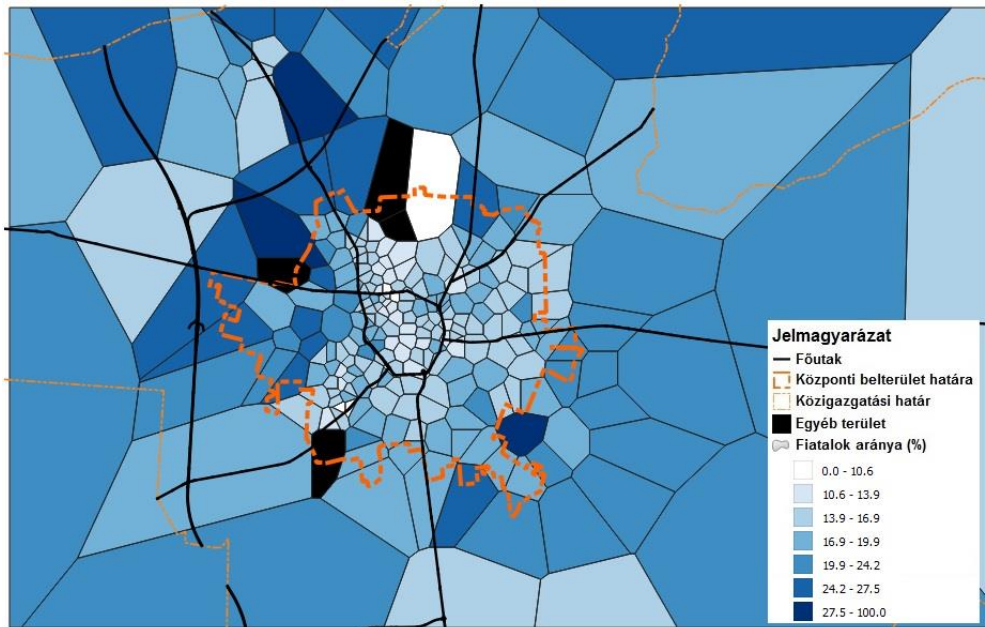
6.1.2. A lakosságszám változása 2010–2018 között a korosztályok aspektusában

A jelen fejezetben lévő vizsgálat arra a szakirodalmakon alapuló feltételezésemre alapul, hogy a belső szuburbanizáció tekintetében gócpontnak tekinthető területeken a beköltözések révén átalakul a helyi társadalom szerkezete, mely a középkorúak mellett a fiatalabb korosztály részarányának növekedését, ezzel együtt az időskorú lakosság arányának csökkenését is jelenti.

A vizsgálati módszer a korösszetételelemzés tekintetében a két szélső korosztály, a fiatalok (18 év alattiak) és az idősek (63 év felettek) kontextusában, 2010 és 2018 között, a 237 Voronoi poligonon alkotott terület egység által jelenik meg. A következőkben először a fiatalok, majd az idősek arányainak szélsőértékeit mutatom be 2018-as adatok alapján, majd pedig összehasonlítom, hol, melyik szélső korosztály aránya nőtt vagy csökkent leginkább, fókuszálva a szélső öt-öt területre. Az adatok térképi előállításával együtt célszerű volt bizonyos, speciális felhasználású és irreleváns adatú területeket kivenni az elemzésből, ezeket a következő ábrákon „Egyéb terület” besorolással tüntettem fel.

Fiatalok aránya 2018-ban

A fiatalok arányát tekintve (13. ábra) legmagasabb értékkel 33,97%-kal a központi belterületen kívül eső Olajfa utcai lakópark és környezete rendelkezik, amely a Diószegi út és a Monostorpályi út közé esik, arculatilag új építésű családi házas közeg, ipari létesítményekkel körülfogva. A második legmagasabb értékkel (31,18%) az Akadémiakertben található, a Károli Gáspár utcától nyugatra eső családi házas és sorházas rész, a Liget lakópark középső része. A harmadik helyen a Tudáspark és környéke található 29,48%-os értékkel, azonban a poligon tekintetében érdemi adatokkal nem ez az ipari terület rendelkezik, hanem a poligon részét képező, az előzőleg említett Liget lakópark északi része. A negyedik helyen jelenik meg ismét központi belterületen kívül található poligon, a Józsaliget lakópark és a Harsteinkert által határolt terület, 27,58% értékkel. Amíg a Harsteinkert klasszikus hobbiterület városrész, a Józsaliget lakópark új építésű, családi házakkal beépített terület, egykori zöldmezős beruházás, mely tekinthető a debreceni belső szuburbanizáció egyik legszemléletesebb példájának. A fiatalok arányát tekintve ötödik helyen áll a Tócsóskert és a Határ Úti Ipari Park közötti Fészek lakópark déli része, amely – hasonlóan a korábbi példákhoz – új építésű, családi házas terület.

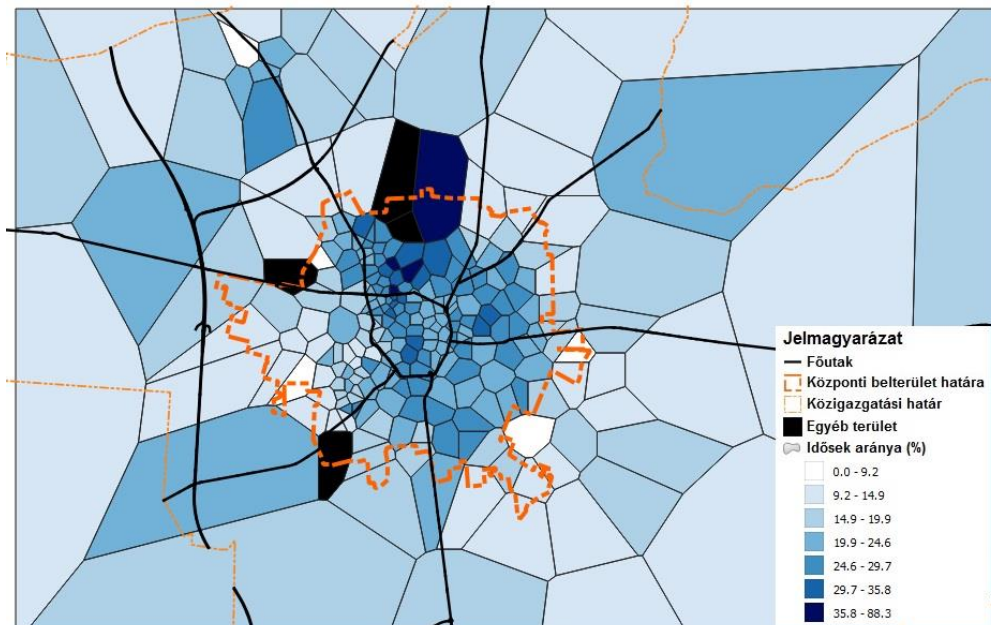


13. ábra: A fiatalok aránya 2018-ban, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva. Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

Legalacsonyabb a fiatalok aránya 0,26%-kal a Szociális Otthon és a TEVA Gyógyszergyár körüli területen, amely – tekintve a terület gazdasági és szociális jellegét – nem meglepő eredmény. Második helyen a 4-es főút és a Vinceller utca közötti terület 10,04%-kal, melyet az ettől északkeletre fekvő poligon követ 10,25%-kal, mely az István út tengelyében található. Negyedik legalacsonyabb a fiatalok aránya 10,4% értékkel a Malompark Bevásárlóközpont körüli poligonon, melyet ugyan a bevásárlóközpont nagyrészt elfoglal, de ide tartozik a lakott Thomas Mann utcának egy része is. Ötödik helyen az Egyetem sugárút és a Bem tér közötti terület található 10,56%-os értékkel. A Serház utca és környezete 3-5 emeletes lakótelepi terület, mely a szocialista lakótelep-építés első időszakában épült.

Idősek aránya 2018-ban

A 14. ábra szerint az időseket tekintve a legmagasabb arány – a korábbiakban említett okból, messze kiemelkedően – a Szociális Otthon és TEVA Gyógyszergyár által alkotott Voronoi poligonhoz kapcsolódik 88,25% aránnyal. A második 37,35%-kal az Egyetem sugárút – Bolyai utca – Mikszáth Kálmán utca által közrefogott lakótelepi terület. Harmadik a Nagyerdei körút – Simonyi út – Komlóssy utca által határolt terület, amely régebbi építésű családi házas villanegyed. 36,16% aránnyal a negyedik a Malompark Bevásárlóközpont tömbje, a már említett módon, a Thomas Mann utca egy részét is magába foglalva, míg ötödik a Nagy Lajos király tér és környéke, mely poligon területe vegyes beépítésű (társasházak, sorházak) lakóterület.



14. ábra: Az idősek aránya 2018-ban, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva. Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

Ami a lista másik oldalát illeti, a legalacsonyabb az idősek aránya 6,96%-kal a (korábbiakban már említett) Olajfa utcai lakóparkban és környékén, míg ezt követi a már szintén említett akadémiakerti Ligetpark lakópark középső része 7,18%-kal. Harmadik helyen áll a Vámospércsi út déli oldalán fekvő Pércsikert keleti részén, a Kérész utca és környéke, amely területen kertés családi házak találhatóak. Negyedik helyen található Felsőjózsa 35-ös főút és a Gönczy Pál utca kereszteződésétől északnyugati irányban fekvő, új családi házas beépítésű terület (9,13% aránnyal), mely ugyan magába foglalja a Gönczy Pál Általános Iskolát is, de alapvetően lakóterület. A lista ezen oldalán, az ötödik helyen áll a Fészek lakópark északi része, amely lényegét tekintve a Tóció-patak, a Kishegyesi út, valamint a Határ út által közrefogott, új építésű, kertvárosias arculatú, de társasházakkal beépített terület 9,86%-kal.

Általános megállapítások a szélső korosztályok arányainak változása kapcsán

Habár több összefüggés is adódik a fiatalok és az idősek arányainak szélsőértékei kapcsán, a 237 Voronoi poligon fiatalok aránya és idősek aránya közötti korreláció -0,57, amely közepesen erős negatív korreláció. Ezen érték alapján már viszonylag releváns kijelenteni, hogy a korcsoportok arányainak változása ellentétes irányba mozdul egymáshoz képest, azaz minél nagyobb az egyik korcsoport aránya, annál kisebb a másiké. Amennyiben a 2018-as adatok fentiekben említett szélsőértékeit tekintjük, már találni több adatsorban konkrétan meglévő területeket, valamint hasonlóságokat egyaránt. A fentiek alapján elmondható, hogy amennyiben adott terület új (2000 utáni) építésű, családi házas, sorházas vagy társasház beépítésű, akkor a fiatalok magas arányával, vagy az idősek alacsony arányával találkozunk.

Ezzel szemben a régebbi beépítésű városrészek vonatkozásában a korosztály megoszlása épp fordított, a fiatalok vannak jelen alacsonyabb, míg az idősebbek magasabb arányban. A tendencia mögött az áll, hogy amíg az újabb építésű területekre jellemzően a fiatalabb vagy középkorú, magasabb iskolai végzettségű lakosság költözik be, ahol valószínű kiskorú gyermek is, a régebbi építésű lakótelepeken sok lakos még az első lakosa a lakásainak, amelybe még akár évtizedekkel korábban, fiatalabb korukban költöztek be.

A konkrét összehasonlításban található az Olajfa utcai lakópark környéke, amely a fiatalok magas arányában az első, 33,97%-kal, míg az idősek aránya itt a legalacsonyabb, 6,96%. A Szociális Otthon és a TEVA Gyógyszergyár tekintetében a lakófunkció jellege miatt előbbi adataira alapul a poligon egésze, melyben a fiatalok legalacsonyabb aránya (0,26%) és az idősek kimagasló, 88,25% aránya mutatkozik meg. Az olyan, korábbi építésű területek, mint a Malompark Bevásárlóközpontot is magába foglaló poligon által lefedett terület esetében a fiatalok aránya a negyedik legalacsonyabb 10,4%-kal, míg az idősek aránya szintén negyedik, azonban a magas arány vonatkozásában (36,16%). A Fészek lakópark tekintetében ugyan megoszlík a terület több Voronoi poligon között, azonban általánosságban látszik, hogy amíg a déli részét érintő poligonon a fiatalok aránya az ötödik legmagasabb (27,47%), addig az északi poligon vonatkozásában az idősek aránya alacsony, 9,86%.

A szélső korosztályok arányainak változása 2010 és 2018 között

Az alábbiakban a 2010 és 2018 közötti időszakban a fiatalkorúak és az időskorúak arányában történő változásokat mutatom be aszerint, hogy az adott évben hány százalékos arányt mutatott az adott korcsoport, illetve a 2018-as adatok szerint mekkora változás állt be, százalékpontokban kifejezve, illetve ábrázolom a 15. ábrán.

A fiatalkorúak arányában a legnagyobb növekedéssel az M35-ös autópálya Debrecen-Nyugat és Debrecen-Ondód lehajtói körül lévő területe rendelkezik, azonban a plusz 25 százalékpont a korábbi 0%-hoz képest jelentkezik. 10,85 százalékponttal növekedett a fiatalkorúak aránya a Doberdó utcától északra eső néhány utcátömbben, ahol az utóbbi években számos új épületet emeltek régebbiek helyén, magába foglalva a lakosság részleges cseréjét, azonban emellett az idősek aránya is nőtt. Harmadik helyen 10,05 százalékponttal a Vincellér utca déli része található, azonban az első helyen szereplő területhez hasonlóan az alapadatot jelentő grid cellákban keresendő az anomália, semmint a felfedezés.

8,21 százalékpontos növekedéssel bír a Harsteinkert környéki terület, melyhez kapcsolódik a Józsaliget lakópark, amely az utóbbi évtizedben kiépült, családi házas lakópark, így a fiatalkorúak növekedése ebben az esetben klasszikus belső szuburbán területen, zöldmezős házépítések által jött létre. 6,72 százalékponttal nőtt a fiatalok aránya a Kassai út – Benczúr Gyula utca környékén, ahol az idősek aránya közel ugyanennyivel csökkent, míg ötödik a listán Szepes és környéke 6,61 százalékpontos növekedéssel.

Legnagyobb visszaeséssel a város délnyugati részén, a Határ út és a Vincellér utcai decentrum közötti terület rendelkezik (Nagy Mihály-kert), ahol a 2010-es 100%-os adathoz képest már csak 15,63% a fiatalkorúak aránya, amely 84,37 százalékpontos visszaesést jelent. 34,5 százalékpont visszaeséssel a Létai út középső részének környéke (Bayk András utca magassága) rendelkezik, míg a lista innenső szélének

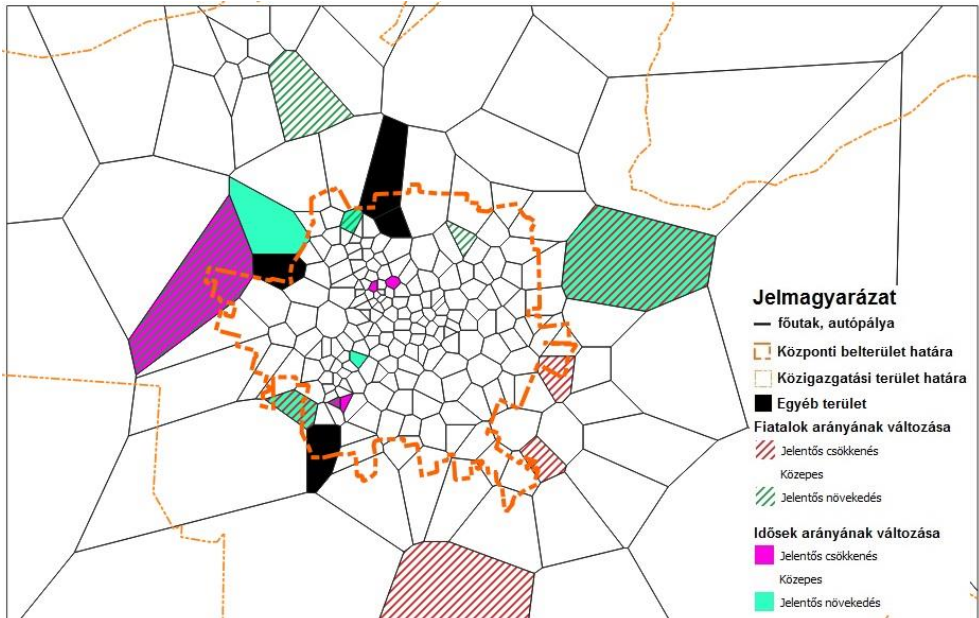
harmadik helyén -13,34 százalékpont változással az Acsádi úti kiskertek környéke bír. A lista negyedik helyén a város déli részén található Mészáros Gergely-kertet és a Déli Ipari Parkot magába foglaló terület rendelkezik, -10,63 százalékponttal, míg ötödik -9,23 százalékponttal a Bayk András-kert Cserei-ág mentén lévő déli része.

Az időskorúak arányának 2010-2018 közötti növekedését tekintve a legnagyobb előrelépést a releváns adatok szempontjából – a fiatalok esetében is már említett – Doberdó utcától északra lévő tömbökben valósult meg 15,41 százalékponttal. Mivel csökkenő népességszám mellett a két szélső korosztály aránya egyaránt növekedett, a középosztály vesztett sokat számszerűen és arányokat tekintve egyaránt. Második helyen már egy egyszerűbben akceptálható terület jelenik meg, a Nagy Mihály-kerti térség, 12,5% százalékponttal. Harmadik helyen áll 12,02 százalékponttal a Széchenyi-kertben lévő, Gyolcsos utca – Széchenyi utca közötti terület, negyedik az Acsádi úti kiskertek és Bellegelőkert északi részét magába foglaló terület 11,02 százalékponttal, míg ötödik helyen a Tudáspark és környéke található 10,49 százalékpont értékkel, azonban a poligon tekintetében kiemelendő, hogy a fiatalok magas arányánál a korábbiakban említett Liget lakópark északi része.

Az időskorúak arányában a legnagyobb csökkenést a Vincellér utca déli része produkálja (-25,34 százalékpont), azonban a népességi adatokban torzító körülmény, hogy a 2010-es cellák alapján a teljes Voronoi poligon népessége 1 fő, míg 2018-ban már 64 fő. -10,52 százalékponttal az M35-ös autópálya ondódi lehajtójának környéke található, míg a harmadik -10,29 százalékponttal a Szoboszlói út – István út kereszteződése. A negyedik a listán -8,79 százalékpont értékkel a Bem tértől északnyugati irányban fekvő terület, míg ötödik -8,19 százalékponttal a Nádor utca és a Füredi út kereszteződésétől északnyugatra fekvő társasházi terület.

A 15. ábrán látható az a térkép, melyen összességében látszik, hogy a korábban leírtak szerint hol változott a fiatalok (sraffozott jelölés) és az idősek (tömör kitöltés) aránya 2010 és 2018 között. Az ábrán a korábbiakban kiemelt, szélső értékek kerültek jelölésre, melyen jól látszik az öt közös cella, ahol egyszerre volt kiemelkedő mindkét korosztály arányának változása, köztük a mindkét viszonylatban emelkedő aránnyal rendelkező Doberdó utcai cella.

A korábbi hipotézis, miszerint a vizsgálandó belső szuburbán városrészekben a korosztályok arányának változása megfelelő indikátor lehet a folyamat lokalizálására, épp a leginkább kiemelkedő adatsorok esetében nem igazán releváns. A központi belterületen kívül eső Nagy Mihály-kertben található öregedő tendencia, a terület azonban nem is célterülete a városból kiköltözni vágyók számára. A fiatalok arányának visszaesését mutatja az északkeleti részen található Acsádi úti kertek és annak környezete, ez a néhány utcából álló, kiskertes városrész sem jelent igazi vonzerőt a belső szuburbanizációra, amit egyaránt megerősít az objektumállomány mennyiségének stagnálása és a lakosság életkorának felfelé tendálása.



15. ábra: A fiatalok és idősek arányának változása 2010 és 2018 között, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva. Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

Az egyetlen – saját terepi tapasztalatok, valamint statisztikák és szakirodalmak alapján – klasszikusnak tekinthető szuburbán terület, melyen látható a korosztályi arányok változása az északi részen található, Alsójózsa déli részén lévő Józsaliget lakópark és Harsteinkert által érintett Voronoi poligon.

Az adatok ismeretében véleményem az, hogy épp a szuburbanizációban érintett népesség alapvető korszerkezete felelős azért, hogy sem a fiatalok növekvő sem az idősek csökkenő arányainak legkiemelkedőbb értékeivel rendelkező területek nem tudnak önmagukban jellemzően kimutatni belső szuburbanizációhoz kapcsolódó népességi változást. A szuburbanizációban – a szakirodalmak általánosnak tekinthető leírásai alapján – a kiköltözők magasan kvalifikált, jól képzett, középosztályú vagy annál magasabb társadalmi osztályba tartozó aktív korosztályú népesség, melyben a családtagok között vannak jellemzően gyerekek. Tehát a folyamat háttérben nem önmagában egy-egy korosztály arányának drasztikus változása áll, hanem csak enyhébb, de fiatalodó korszerkezet megjelenése a hosszabb időtávra vetített vizsgálatokban.

6.2. Potenciálvizsgálat a 2018-as grid adatbázis alapján

6.2.1. A potenciálmodell vizsgálatának empirikus eredménye a népességszám és a közúthálózat viszonyában 2018-ban

Saját potenciál 2018

A következőkben a szélsőértékek alapján mutatom be a saját potenciál kapcsán keletkezett eredményeimet (16. ábra) a Tagai által (Tagai G. 2007) ismertetett módon, de a korábbiak szerint a négy, speciális poligont habár statisztikailag figyelembe vettem, de az elemzésben nem szerepel. A legnagyobb saját potenciállal a Füredi út – Jerikó utcakereszteződésének környezete rendelkezik 575.030-cal, második 565.598-as értékkel a Hunyadi János utca – Bethlen utca kereszteződése, harmadik pedig 550.435-ös értékkel a Böszörményi út – Füredi út délkeleti kereszteződése.

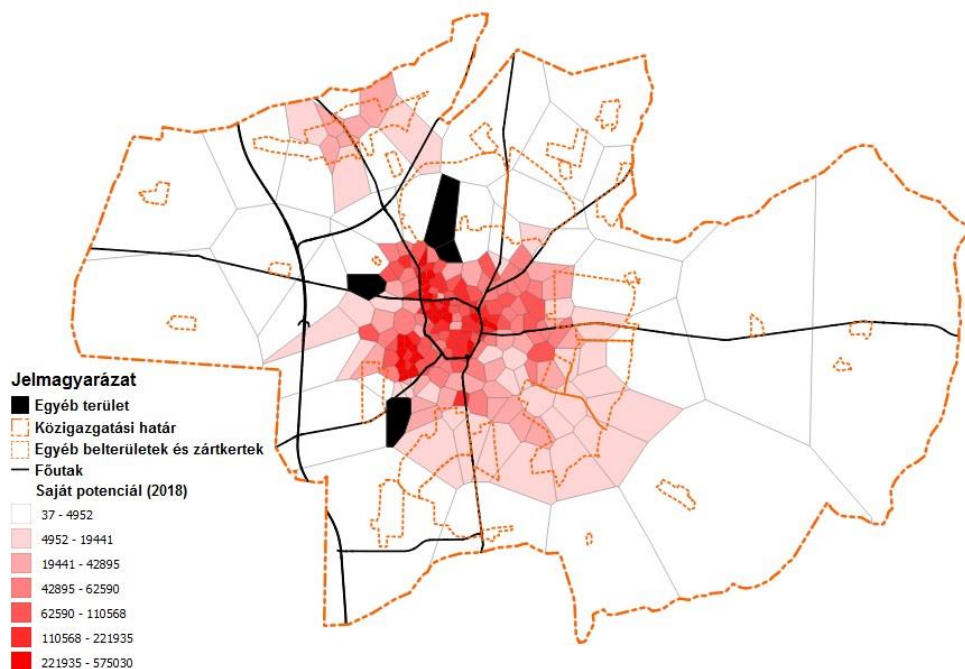
A 16. ábrán látható, hogy a legmagasabb saját potenciállal a belváros, valamint a belváros közelében található lakótelepek (Tócóskert, Dobozi-lakótelep, Vénkert, Újkert), illetve városrészen belüli, lakótelepi beépítettségű tömbök rendelkeznek. A Tagai-féle számítási módban a saját potenciál kapcsán kiemelkednek a nagy népsűrűségű területek. A város belsőbb részeit tekintve látszódnak olyan, elsősorban szolgáltató és ipari területek – mint pl. a Kossuth tér közvetlen környezete, a Tesco, illetve a Malompark Bevásárlóközpont – melyek esetében a Voronoi poligont csak részben érinti lakóterület, ez által a saját potenciáljuk elhanyagolható.

A lista másik oldalán, a legkisebb saját potenciállal rendelkező területek közül első a város délnyugati részén található Pac és Vekeri-tó körüli, ritkán lakott, illetve rekreációs célú poligon, 164,7-es értékkel. Ezt követi a szórványosan beépített, az M35-ös autópálya ondódi lehajtója körüli terület 168,9-cel. 215,2-es saját potenciállal harmadik a délkeleti részen a Szepes is magába foglaló Voronoi poligon, mely esetében a népesség mindössze Szepesre koncentrálódik, a városrész körüli szórványok száma pedig csökken.

Az adatok alapján megállapítható, hogy a legnagyobb saját potenciállal a nagy népsűrűségű, elsősorban lakótelepi környezetben található területek rendelkeznek, legkisebb saját potenciállal pedig a város külső részei, ahol a kis létszámú népesség alacsony népsűrűséggel bír a poligon vonatkozásában.

Amennyiben a városperemre tekintünk, azt látjuk, hogy kisebb részt a Határ Úti Ipari Park környezetében emelkedik ki a saját potenciál, ez köszönhető a környéken található, jellemzően családi házas lakóövezetnek, emellett a város keleti-délkeleti részén is relatíve magasabb a saját potenciál. Az értékek kategóriái között jól lekövethető (pl. a Monostorpályi út mentén) a központi belterülethez tartozó, sűrűbben lakott térség, és az azon kívüli kertségi területek közötti különbség. Ugyanakkor megemlítendő, hogy a Bayk András-kert déli része és a Biczó István-kert még viszonylag kiemelkedő saját potenciállal bír, köszönhetően a sűrűbb (de zártkerti) beépítésnek. A központi belterület peremvidékéhez kapcsolható Józsa saját potenciálja is. Itt relatíve nagy lakosság van jelen relatíve ki területen, intenzíven növekvő lakosságú városrész, Debrecen első számú egyéb belterülete.

Ezt leszámítva azonban a saját potenciál még inkább lecsökken, a külsőbb területek esetében, mint Nagycsere, Haláp, Bánk, Pac, Szepes, Ondód, Kismacs, Nagymacs, Pallag és apafa jelentősége még inkább csökken, gyakorlatilag töredéke a belvárosi értékeknek.



16. ábra: Saját potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

A külső poligonok közül (3. melléklet) a legnagyobb saját potenciállal a Felsőjózsvai utca – Sillye Gábor utca kereszteződésének környezete rendelkezik, 42.887-tel. 38.482-es értékkel a második helyen szintén felsőjózsvai terület található, a Sillye Gábor utca – 35-ös főút – Gönczy Pál utca által határolt területen, míg a harmadik legnagyobb saját potenciállal (28.354) az alsőjózsvai Bocskai István utca környezete rendelkezik.

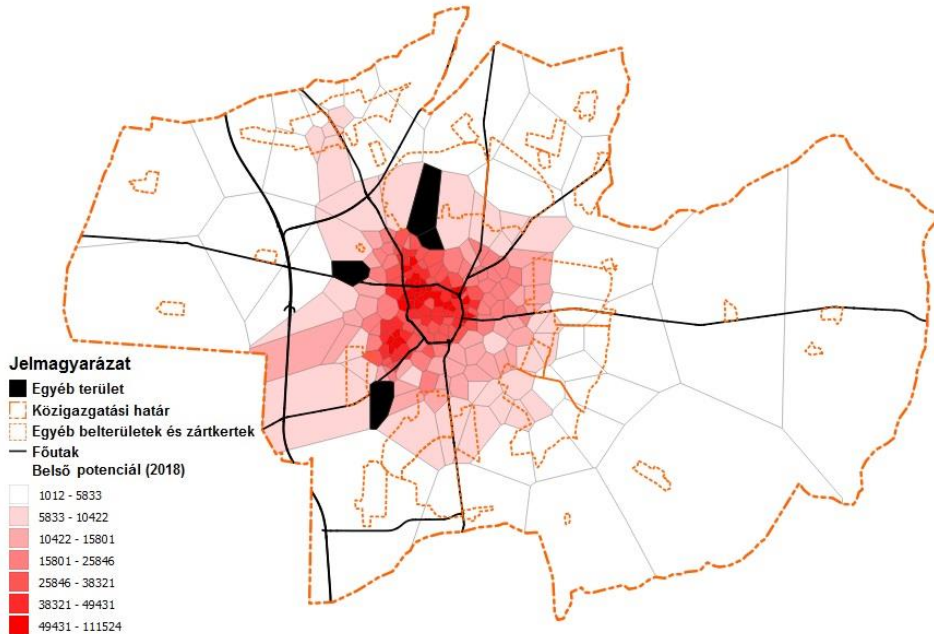
A lista végén a legkisebb saját potenciállal rendelkező külső területek vonatkozásában ugyanaz a három poligon emelhető ki, mint Debrecen teljes területét tekintve, melyeket fentebb már ismertettem. Megállapítható, hogy a külső területekből is kiemelkedik Józsa, valamint a keleti zártkerti városrészeknek a városközpontokhoz közelebb eső részei. Ezek a területek a legsűrűbben lakott városrészek, ugyanakkor még a külső poligonok vonatkozásában is alacsony Nagycsere, Haláp, Bánk, Pac, Ondód és Nagymacs poligonjainak saját potenciálja.

Belső potenciál 2018

A belső potenciál esetében a népesség mellett fontossá válik a többi poligonhoz képest meglévő térkapcsolat, így nem meglepő módon a legnagyobb értékek továbbra is a sűrűn lakott, lakótelepi területekhez kapcsolódnak (17. ábra). A belső potenciál kapcsán tehát a sűrűn lakott, jól elérhető, magas saját potenciállal rendelkező területek erőssége tovább növekszik, míg az alacsony népsűrűségű, kevésbé jó (elérésen alapuló) térkapcsolatokkal rendelkező területek nagyobb hátrányba kerülnek. A libakerti Ibolya utcának a Dózsa György utcához képest keletre eső környezete rendelkezik a legnagyobb belső potenciállal (111.524), második az attól nyugatra eső

rész, 87.394-es értékkel. A harmadik helyen már a Tócskert egyik poligonja található, a Margit tér környékének 85.012 a belső potenciálja.

A legkisebb belső potenciállal a város nyugati határában található Nagymacs rendelkezik (1012), második 1020-as értékkel a délnyugati Bánk, míg 1029-es értékkel az északkeleti Dombos a harmadik a lista ezen felén. Mindhárom terület távol fekszik a belvárostól, ráadásul egyik terület sem érhető el közvetlenül főútról, hanem mellékutak, illetve helyi gyűjtőutak igénybevétele szükséges az elérésükhöz. Ez megnehezíti a város többi részével történő kapcsolatot, közvetlen közelükben pedig hasonlóképp alacsony potenciállal rendelkező területeket találni.



17. ábra: Belső potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

Amennyiben a külső 40 Voronoi poligont vizsgáljuk, az eredmények illeszkednek a teljes összkép eredményeihez (4. melléklet). Ezen adatsorban a legnagyobb belső potenciállal a Sillye Gábor utca – 35-ös főút – Gönczy Pál utca által határolt terület rendelkezik (10.176), második 10.100-zal a Tudáspark és környezete, míg harmadik a Sámsoni út külső részén lévő Hőforrás és környezete (8852). Ez a három terület más-más arculatú, hiszen az első helyen Józsa egyik, jellemzően lakófunkcióval rendelkező része található, a második leginkább ipari funkciójú, míg a harmadik helyen vegyes funkciójú terület található, menekültközponttal és krosszmotorpályával. Közös jellemzőjük azonban, hogy relatíve közel fekszenek a belvároshoz, illetve sűrűn lakott területekhez, valamint jó közlekedési kapcsolattal rendelkeznek.

A legkisebb értékek a saját potenciálhoz hasonlóan a belső potenciál esetében is ugyanazon három területen találhatóak, azaz Nagymacs, Bánk és Dombos.

A belső potenciálnál azt tapasztalom, hogy a városközponthoz, valamint egyéb, nagyobb saját potenciállal bíró területekhez való helyzet, valamint közlekedési kapcsolatok által nagy különbségek rajzolódnak ki a külső területek vonatkozásában.

Még inkább felértékelődik Józsa, valamint a városperemi zártkertek szerepe (elsősorban is közvetlenül a központi belterület határa melletti poligonok vonatkozásában), de kedvező közlekedési kapcsolata és a Tócoskerthez való közelsége miatt Nagy Mihály-kert is relatíve kedvező, míg a városközponttól távolodva csökken a belső potenciál.

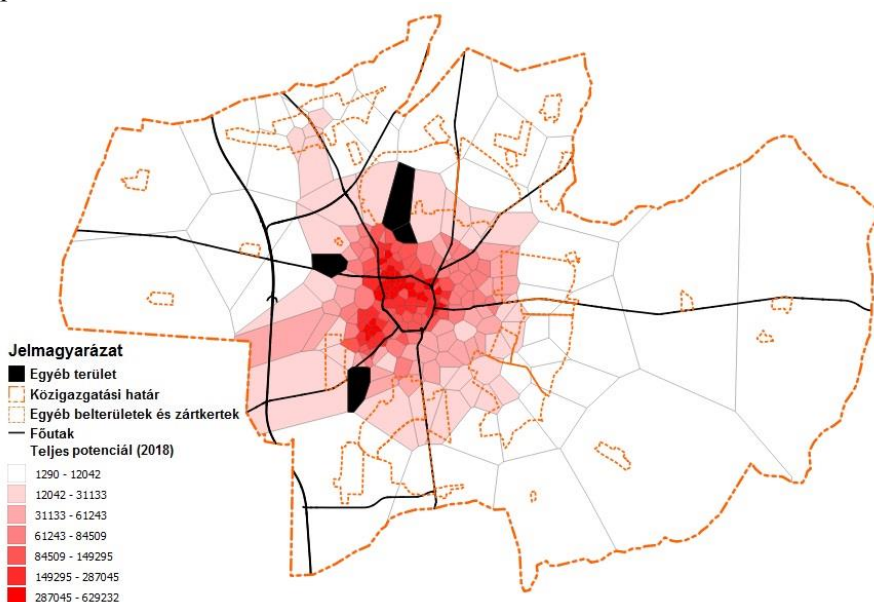
Teljes potenciál 2018

A következőkben a szélsőértékek alapján mutatom be a teljes potenciál kapcsán keletkezett eredményeimet (18. ábra). A legnagyobb teljes potenciállal a Füredi út – Jerikó utcakereszteződésének környezete rendelkezik 629.323-val, második 602.041-es értékkel a Hunyadi János utca – Bethlen utca kereszteződése, harmadik pedig 597.049-ös értékkel a Böszörményi út – Füredi út délkeleti kereszteződése. A cellák és a sorrend megegyezik a saját potenciál esetében meglévővel.

A legkisebb teljes potenciálja a Pac és Vekeri-tó környékét magába foglaló területnek van (1290), melyet Haláp környezete követ 1405-ös értékkel, míg harmadik a lista ezen részén Ondód és a környező szórvány, 1779-es teljes potenciállal.

A teljes potenciál esetében tehát nem találni kiemelkedő különbséget a többi potenciálhoz képest, mivel jól láthatóvá válik a saját potenciál népszerűsége, és a belső potenciál térkapcsolati jelentősége.

A külső Voronoi poligonokra fókuszálva (5. melléklet) a legnagyobb teljes potenciál 49.746-tal a Felsőjózsi utca – Sillye Gábor utca kereszteződésének környékén található, második a Sillye Gábor utca – 35-ös főút – Gönczy Pál utca által határolt terület 48.658-as potenciállal, míg a harmadik helyen 34.768-cal a Bocskai István utca környezete rendelkezik, azaz ugyanaz a sorrend, mint a saját potenciál esetében. A legkisebb teljes potenciál szintén a teljes városi lista szerinti, azaz Pac, Haláp és Ondód sorrendben.



18. ábra: Teljes potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

A teljes potenciál saját potenciál és belső potenciál korábban említett tulajdonságait ötvöző hatása a külső poligonokra fókuszálva is megmutatkozik, a legmagasabb öt teljes potenciált felmutató terület mind Józsan található, míg a hatodik helyen az Olajfa utcai lakópark és környezete található, amely közel fekszik a központi belterülethez, könnyen elérhető és relatíve nagy népsűrűségű terület. Az alacsony potenciálértékekben is megmutatkozik a területi egyenlőtlenség, hiszen a – fentiekben már többször említett – Nagycsere, Haláp, Bánk, Pac, Ondód és Nagymacs potenciálja még a külső részek összehasonlításában is alacsony.

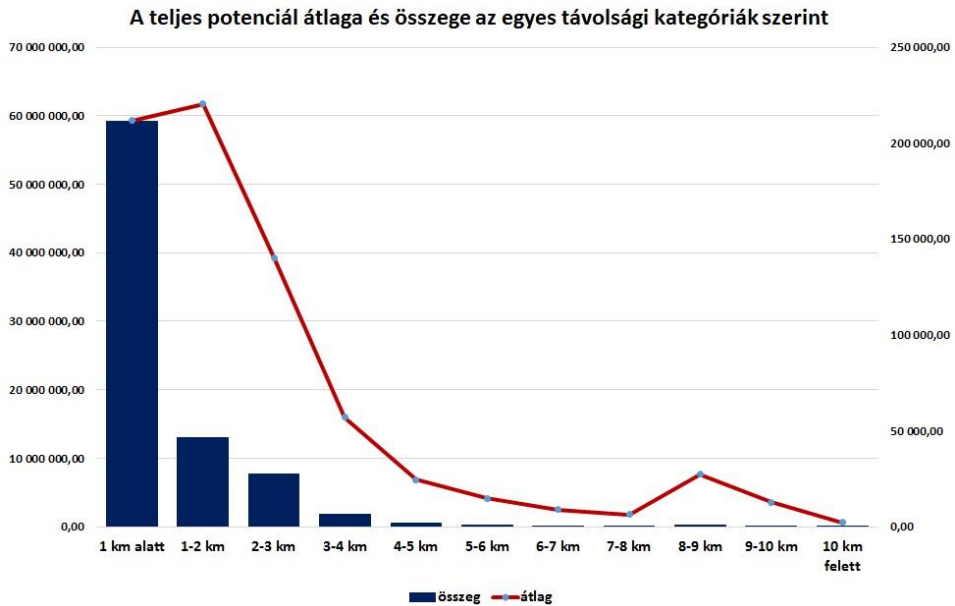
Teljes potenciál távolsági elemzése a Voronoi poligonok centrálisai alapján

Amennyiben a város főterétől, a Kossuth tértől számított km felosztású körökben tekintjük a teljes potenciál elemzésének irányát, a város felépítéséhez és népességének eloszlásához is kapunk némi támpontot.

Az egyes távolsági kategóriában lévő adatokat természetesen befolyásolja az adott városrész népessége és az adott poligonhoz tartozó terület népessége, mely a korábban kifejtett módon, a városrészi adatokon alapul. Az összegszerű elemzés mellett az átlagot aszerint számoltam ki, hogy egy-egy adott távolsági kategóriába mennyi Voronoi poligon centrális pontja tartozik, és azon cellák összesített teljes potenciálját osztottam az övenkénti elemszámmal (19. ábra).

Az összeget tekintve az 1 km alatti övezet a legnagyobb teljes potenciál 59.227.172,72-vel, melyet jelentősen lemaradva az 1-2 km övezet követ 13.000.627,38-es összesített teljes potenciállal, majd a 2-3 km övezet következik 7.712.988,5-ös értékkel. A teljes potenciál legmagasabb összege furcsa lehet abból a szempontból, hogy az elsősorban szolgáltató és munkahelyi övezet, a lakhatási cél viszonylag mellékes, ugyanakkor a belső potenciál által épp ez a terület rendelkezik központi szereppel, hiszen északnyugati, keleti, délkeleti irányban közvetlenül lakótelepek vagy lakótelepi arculatú terület veszi körbe, így lehet magas a belső, illetve a teljes potenciálja egyaránt. A társasházi lakóövezet és a belsőbb lakótelepek az 1km alatti övezeten kívül helyezkednek el, az 1-2 km övezetben már megtalálható a Dobozi-lakótelep, valamint Libakert, Sestakert déli része, valamint Tócsóskert északkeleti szeglete, melyek – a nagy népsűrűségnek és kiváló közlekedési elérhetőségnek köszönhetően – az arányait tekintve magasabb teljes potenciállal bírnak a távolsági kategóriák között, mint az összértékben kiemelkedő 1 km alatti kategória. A 2-3 km övezetben fekszik Sestakert, Kertváros és Tócsóskert fennmaradó része, melyek a 19. ábrát tekintve látható, hogy a távolsági kategória szerint szemlélve is még viszonylag magas teljes potenciállal rendelkeznek. Az értékekben ezt követően drasztikus visszaesés mutatkozik, mivel a lakótelepi területek nagy része a belsőbb területeken találhatóak, a 4-es km-övtől pedig Debrecen szerkezetében már a központi belterület határán fekvő kertvárosias beépítésű lakóövezeti és ipari területek találhatóak. Különösen a 8-9, valamint kisebb mértékben a 9-10 km övekben található még emelkedés az összeget és átlagot tekintve egyaránt, ugyanis itt találhatóak az olyan, egyéb belterületi besorolású városrészek, mint Kismacs, Pallag, Apafa, valamint a nagyjából 11 ezer fős népességű Józsa. A körzet kiemelkedik a környezetéből a relatíve magas lakónépesség és sűrű úthálózat által, Józsa önmagában

több Voronoi poligont tartalmaz, melyek egymást is erősítve növelik a terület potenciálját.



19. ábra: Teljes potenciál összértéke és átlaga a Kossuth tértől számított km alapú távolsági kategóriák szerint (2018). Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját számítás és szerkesztés.

Az átlagra fókuszálva már valamelyest változik a kép, ami az arányokat illeti. Ugyanis az 1-2 km kövezet a legnagyobb átlagos teljes potenciál 220.439,61-dal, a második viszont valamelyest elmaradva az 1 km alatti övezet, mely értéke 211.684,74. Tehát az abszolút értéknél tapasztalt közel ötszörös különbség átlagban kifejezve nem csak lecsökken, de megfordul az 1-2 km övezet javára. A további távolsági kategóriáknál – az említettek szerint – az abszolút értékhez hasonlóan az átlagos potenciál is lecsökken, kiemelkedő növekedést a 8-9 km és részben 9-10 km kategóriák mutatnak, előbbi esetében az átlag 27.213,59, utóbbinál 12.660,9. E területek esetében kiemelendő, hogy nagyrészt lefedik Józsát, beleértve azon északi és keleti alsójózsai területeket, valamint Pallagot, melyeken intenzív növekedés zajlott az utóbb évtizedben a népesség növekedése és a telkek beépítése során, korábbi telkek felosztása, valamint újabb utcák nyitása által.

A Kossuth térről vizsgált távolsági övek a teljes potenciál alapján nem bizonyítják egyértelműen, de nem is cáfolják a belső szuburbanizáció létét és Debrecenen belüli folyamatát. Azonban megmutatkozik az a külső, viszonylag nagy népességű gyűrű, melyben e folyamat fő területét adó városrészek találhatóak, a legklasszikusabb értelemben véve belső szuburbán városrészeknek tekinthetők.

6.3. Debrecen közforgalmú közlekedésének helyzete és kihívásai a rendszerváltástól napjainkig

6.3.1. Debrecen helyi közforgalmú hálózata más hazai nagyvárosok tükrében

A következő alfejezetekben különböző aspektusokból kívánom bemutatni Debrecen helyi közforgalmú közlekedési rendszerének történetét, elemeit, először azonban szükséges azt országos kontextusba helyezni. Ehhez a 100 ezer fő feletti lakosságú nagyvárosokat vettem össze a TeIR helyi autóbusz-közlekedésére vonatkozó adatai alapján, Debrecen mellett Budapest, Szeged, Pécs, Miskolc, Győr, Nyíregyháza, Kecskemét, és Székesfehérvár került vizsgálatra. Ezen városok közül Szeged azért lehet Debrecennel jó összevetési pont, mert népességszámuk viszonylag közel áll egymáshoz, helyi közlekedését pedig egyaránt autóbusz, trolibusz és villamos látja el, tehát annak ellenére, hogy a TeIR adatai az autóbusz-közlekedés változásait mutatja be, a két város pedig a járművekre vonatkozásában könnyebben összehasonlítható.

nagyvárosok és országos	Autóbuszszal szállított utasok a helyi tömegközlekedésben (városok) (1000 fő)		Autóbusz-utaskilométer a helyi tömegközlekedésben (városok) (1000 km)	
	2012 - 2019 közötti változás (%)	2012 - 2021 közötti változás (%)	2012 - 2019 közötti változás (%)	2012 - 2021 közötti változás (%)
Debrecen	81,1	50,0	87,4	53,9
Nyíregyháza	63,9	40,1	64,2	40,4
Kecskemét	85,2	47,7	86,0	50,0
Szeged	77,7	50,4	77,7	50,5
Miskolc	92,0	68,5	91,8	68,3
Pécs	75,4	51,9	99,4	68,2
Székesfehérvár	86,3	53,2	85,5	52,7
Győr	96,2	65,3	95,7	65,2
Budapest	118,6	78,5	122,4	81,2
Magyarország	99,8	66,6	104,8	70,2

2. táblázat: Hazai nagyvárosok utasszámának és utaskilométerének változása 2012 és 2021 között. Forrás: TeIR adatai alapján saját szerkesztés.

Általánosságban véve elmondható, hogy az utóbbi tíz évben csökkent a szállított utasok száma, ebben azonban a nagyvárosok között is jelentős eltérések vannak, ráadásul a 2020-ban kirobbant koronavírus-járvány által drasztikusan visszaesett a közösségi közlekedést igénybe vevők száma (2. táblázat). Épp ezért szükségesnek tartom külön kiemelni a 2020 előtti adatokat, mely egy adott (természetes) tendencia része, szemben a 2020-as drasztikus változásokkal.

Amíg országosan 2012 és 2019 között gyakorlatilag stagnált az 1000 főre vetített utasok száma mindössze 0,2%-ot rontva, viszont 2021-ig ez harmadára esett vissza. 2019-ig Budapesten az utasok száma a 2012-es érték 118,6%-ra emelkedett, és 2021-

ig tekintve is „csak” 78,5%-ra esett vissza. Ugyanez Debrecenben 81,1% és 50%, azaz 2021-re a debreceni utasok száma felére esett vissza, Szegeden 77,7% és 50,4%. A legdrasztikusabb visszaesést Nyíregyháza produkálta, amely 40,1%-ra esett vissza, míg a vidéki városok között a legegesebb visszaeséssel Miskolc rendelkezik (68,5%). Ezek az adatok különösen annak fényében érdekesek, hogy a koronavírus járvány során országos visszhangot váltottak ki a miskolci és a debreceni menetrendi ritkítások, melyek során „fűnyíró-elv” szerint szüntettek meg járatokat, vagy vontak össze viszonylatokat a szolgáltatók, míg Nyíregyházán épp ebben az időszakban formálták át a teljes vonalhálózatot új, átmérős viszonylatok és újabb ipartelepi járatok kialakításával, előzetes teszteléssel összekötve. Ennek ellenére Debrecen és Szeged (mint legjobban összehasonlítható települések) 2021-re ugyanúgy utasaik felét elvesztették, míg az említettek fényében Miskolc veszítette el legkisebb arányban az utasokat (Budapest után), valamint Nyíregyháza az új vonalhálózat ellenére is a legtöbbet veszítette (2. táblázat).

Amennyiben ugyanezeket a városokat 1000 km-re vetített utaskilométereket tekintjük, eltérő számadatokkal, de hasonló tendenciát tapasztalunk. Hasonlóképp 2012-2019, valamint 2012-2021 közötti időszakra vonatkozóan az országos átlag 104,8% és 70,2%, melyből Budapest értékei 2019-ig növekednek. A legnagyobb visszaesés itt is Nyíregyházán található, 64,2% és 40,4% értékekkel. A 2020 előtti csökkenés még Szegeden kiugró, 77,7%, pontosan ugyanannyi, mint az utasszám esetében. A többi városban ennek ellenére az utaskm-csökkenés nem haladta meg az utasszám csökkenésének értékét 2020 előtt.

Az utasszám csökkenése kapcsán megjelenik a személygépjárművek egyre növekvő száma, mely segíti a mobilitást, de egyik legfőbb okozója az általánosságban csökkenő utasszámnak. Országos vonatkozásban a 3. táblázaton látható, hogy 1992 és 2021 között – településtől függően eltérő százalékban – gyakorlatilag megduplázódott a személygépjárművek száma. A növekedés kétféle tendencia eredménye, egyrészt újabb háztartások számára vált elérhetővé a személygépjármű, másrészt egyre inkább jellemző, hogy a háztartások már kettő vagy több személygépjárművel rendelkeznek, ellátva a felnőtt, aktív korosztályú lakosság mobilitási szükségleteit. A debreceni adatok azt mutatják, hogy amíg 1992-ben 1000 főre 195,41 személygépjármű jutott, addig 2021-re ez már 394,37. Mindemellett szembeötlő a kapcsolat a főváros vonatkozásában a személygépjárművek számának (mindösszesen) másfélszeresére növekedése és a közforgalmú közlekedés utasszámának növekedése között. Az ok feltehetőleg az, hogy a szuburbanizáció Budapest körül hatalmas mértékű, a személygépjárművekkel kapcsolatban mobilisabb lakosság tehát a közigazgatási határon kívülre költözik, míg a többi nagyváros esetében – mint Debrecen is – jellemző a belső szuburbanizáció, annak mobilitási jellemzőivel együtt.

1000 főre jutó személygépjármű (db)	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2020	2021
Debrecen	195,41	220,78	233,63	299,02	312,50	298,79	329,55	383,60	394,37
Győr	261,25	283,07	279,53	326,18	332,99	328,99	365,00	405,50	423,60
Kecskemét	257,03	267,75	283,78	349,72	349,93	347,99	389,90	450,66	467,85
Miskolc	193,02	211,20	197,64	248,60	269,28	268,25	297,45	360,61	377,51
Nyíregyháza	218,31	285,61	269,75	323,52	322,98	313,82	350,26	409,42	420,82
Pécs	236,96	266,48	262,78	298,24	307,50	315,66	338,93	393,03	407,14
Szeged *	188,81	244,81	244,34	271,69	278,60	288,17	311,55	367,63	380,40
Székesfehérvár	265,63	279,33	305,84	359,77	368,39	360,30	403,40	465,12	473,01
Budapest	256,30	301,33	317,81	354,74	348,37	325,84	349,14	400,59	411,79
Magyarország	199,35	222,22	231,77	280,11	304,55	301,32	338,13	402,90	414,89

3. táblázat: Az 1000 főre jutó személygépjárművek száma egyes hazai nagyvárosokban.

Forrás: KSH.

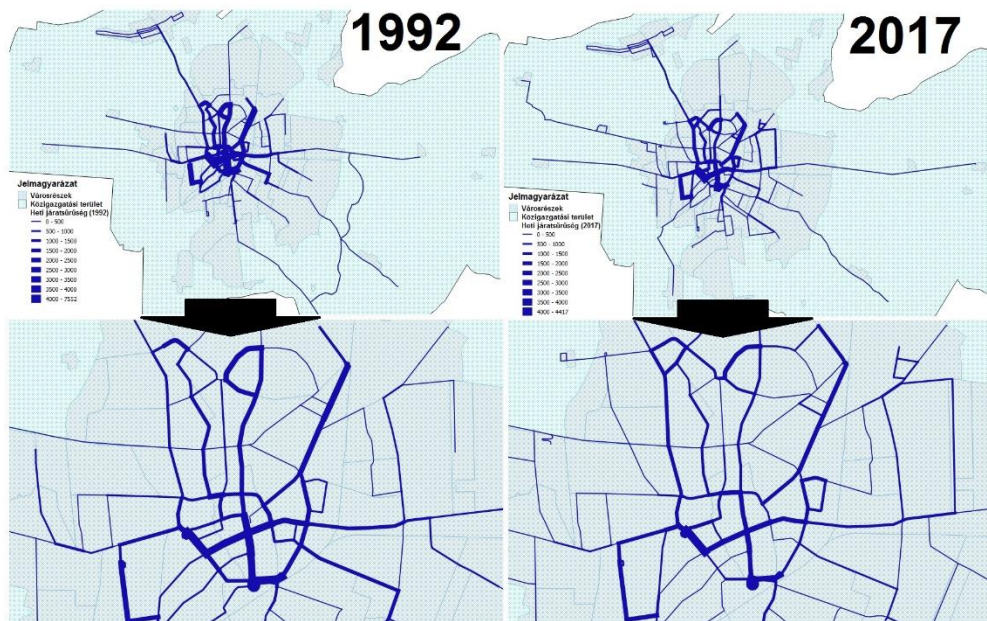
6.3.2. Debrecen közforgalmú közlekedése a rendszerváltástól napjainkig vonalhálózat és járatszám vizsgálata alapján

A korábbiakban már értekeztem Debrecen helyi közforgalmú közlekedéséről, azonban érdemes megvizsgálni a korábban leírt változások néhány aspektusát, a hálózatra, illetve adott szakaszokra vonatkozó járatszámok adatait. E vizsgálat által képet kaphatunk ugyanis a külső városrészekben végbe menő változásokról, azok lehetséges pozitív vagy negatív hatásairól, valamint vethetjük össze a népességi és közlekedéshálózati változásokat.

1992-höz képest becsatlakozott a hálózatba Nagymacs, Szepes, Nagycsere és Haláp, valamint javult Józsa és Kismacs feltártsága, Dombos azonban továbbra sincs bevonva a helyi közforgalmú rendszerbe (20. ábra). A város egyéb részeit tekintve a legnagyobb változást a Piac utca Kossuth téri szakaszának lezárása, valamint néhány egykori végállomás (pl.: Attila tér, Bajcsy-Zsilinszky utca, Dósa nádor tér) megszűnése jelenti. Nagyobb egybefüggően hosszú szakasz, mint megszűnt útvonal az egykori 26-os busz déli szakaszán és az egykori 33-as vonalán található. Mindkét viszonylat egészen 1992-ig közlekedett a Vekeri-tó irányába, jellemzően a nyári időszakhoz igazodva. A 26-os a Nyugati utcától (ma Segner tér) indulva, érintve a Nagyállomást, majd a Mikepércsi úton közlekedve jutott el a Vekeri-tóhoz, míg a 33-as a Cserei parkerdő – Vekeri-tó útvonalon közlekedett a Panoráma úton keresztül. Napjainkban a Vámspércsi út Halápig ki van szolgálva helyi autóbusszokkal, míg a Vekeri-tó irányába helyközi autóbusszok közlekednek, a Panoráma úton azonban azóta sincs helyi autóbussz-közlekedés (Hegedűs L. D. 2018b).

A járatszámokat tekintve településtől függetlenül jellemző a legmagasabb járatszámokkal a belső városrészek rendelkeznek, míg alacsonyabb az érték a külvárosokban, ahol kevés viszonylat kevés járata közlekedik. Az a negatív tendencia, miszerint csökken a járatok száma, jól megfigyelhető a vizsgált 25 évet magába foglaló időszakban. Ugyanakkor megállapítható, hogy a teljesítmény-csökkenés a központi belterületen fedezhető fel leginkább, ahogy az a 20. ábra alsó kiemelésin jól látszik, a külsőbb területeken helyenként még teljesítmény-növekedés és hálózati fejlődés is tapasztalható.

Az egyes útszakaszok adatait figyelve az látszik, hogy a legforgalmasabb 1992-es szakaszon heti 7552 járat közlekedett, 2001-ben 6958, 2011-ben 5254, 2017-ben pedig már csak 4417 volt a heti járatszámmutató, mely az 1992-es adat 58%-a. A legforgalmasabb szakasz a 2001-es évet leszámítva a Nagyállomás decentrum, 2001-ben a Nyugati utca (Hatvan utca – Széchenyi utca közötti szakaszon) volt, ugyanebben az időben a Nagyállomás heti járatszáma 5250 volt.



20. ábra: Heti járatszám-sűrűség változása 1992 és 2017 között, fókuszálva a belvárosra.
 Forrás: DKV Zrt. és Hajdú Volán Rt. adatai alapján saját szerkesztés.

A következő ábra megmutatja, hogy a belváros mind a négy időmetszetben lefedi a legmagasabb heti járatszámok értékeit, a Nagyállomás (decentrum) és a Nyugati utca osztozik az első két helyen (4. táblázat).

Az 1992-es adatok alacsony értékei között legkevesebb járáttal a Vámspércsi út Kondorosi csárda és Panoráma út közötti szakasza, valamint maga a Panoráma út található, heti 8-8 járáttal. Az Autóbontó a 4-es és 4Y-os autóbuszok végállomása volt (4 4Y Nagyállomás – Autóbontó, 4Y Kerekestelepi fürdő betéréssel), a Kertészethez pedig a 7Y-os járatok kerültek be munkaidő kezdés, illetve munkaidő végéhez igazodva (7Y Nagyállomás – Balaton utca) (Hegedűs L. D. 2018b).

A magas értékek között a Nyugati utca az akkor még közlekedő 28-as autóbusz nyomvonala miatt megosztott, mely Doberdó utca – Bajcsy-Zsilinszky utca viszonylaton közlekedett, utóbbi végállomást azonban a Hatvan utca felől közelítette meg hurokban fordulva. A Piac utcán 1992-ben még az 1-es villamos (Nagyállomás – Egyetem – Nagyállomás) mellett több viszonylat is közlekedett, jelentős forgalmat bonyolítva, legfőképp a Széchenyi utca és a Miklós utca között. Ezt a szakaszt az 1-es villamos mellett érintették az akkor még a Kossuth téren keresztül közlekedő 10-es, 14-es, 18-as, M21-es, 31-es autóbuszok, valamint a Derék utca – Kistemplom – Derék utca nyomvonalú körjáratként, csúcsidőben 8-10 percnként közlekedő 19-es

autóbuszok. A Wesselényi utca Nagyállomás decentrum és a 47-es út közötti része a hálózati kapcsolódások által vált fontossá. Ezen a szakaszon halad át a 100-as vasútvonaltól délre és délkeletre fekvő városrészek viszonylatainak jelentős része, mely 1992-ben a 2-es trolibuszt, illetve a 4-es, 4Y-os, 7-es, 7Y-os, 8-as, 8Y-os, 16-os, 18-as, M20-as, 26-os, 30-as, és a 30A-s autóbuszokat jelentette.

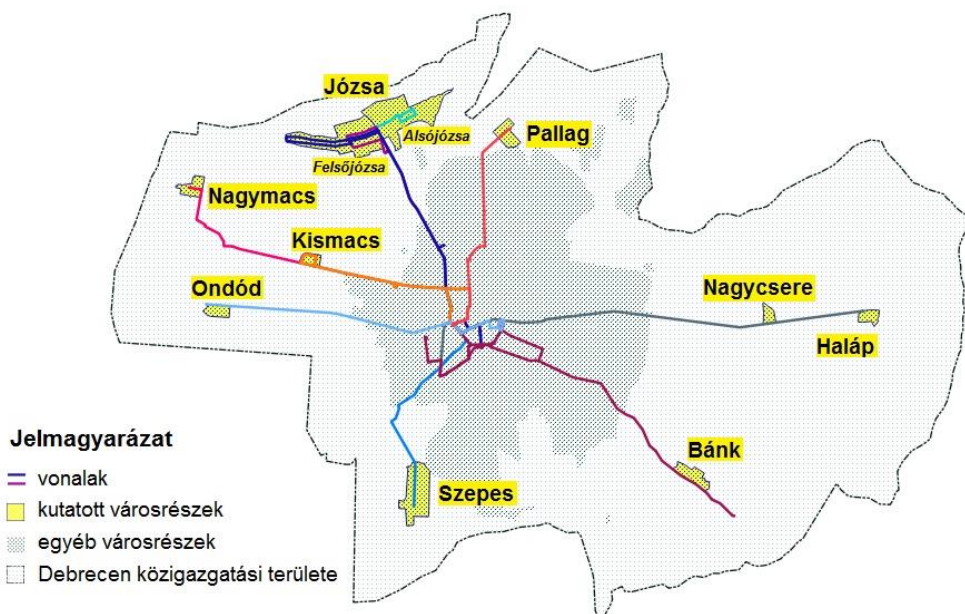
1992 (helyezés, átlagos heti járatszám, szakasz)	
LEGFORGALMASABB SZAKASZOK	LEGALACSONYABB FORGALMÚ SZAKASZOK
1 7 552 Nagyállomás (decentrum)	1 8 Vámospércsi út (Kondorosi csárda - Panoráma út)
2 6 184 Nyugati utca (Bajcsy-Zs. u. - Hatvan u.)	2 8 Panoráma út
3 5 242 Nyugati utca (Bajcsy-Zs. u. - Széchenyi u.)	3 10 Autóbontó (Mikepércsi út)
4 4 414 Piac utca (Széchenyi u. - Miklós u.)	4 15 Kertészet (Gázvezeték u.)
5 4 119 Wesselényi utca (Nagyállomás - 47. sz. út)	5 16 Vámospércsi út (Panoráma út - Cserei parkerdő)
2001 (helyezés, átlagos heti járatszám, szakasz)	
1 6 958 Nyugati utca	1 10 Gizella utca
2 5 250 Nagyállomás (decentrum)	2 30 Nyíl utca
3 5 071 Széchenyi utca	3 41 Nagyerdei körút (Ady E. u. - Hadházi út)
4 5 033 Piac utca (Széchenyi u. - Miklós u.)	4 41 Hadházi út (Szigligeti u. - Baksay S. u.)
5 4 463 Kossuth utca (Piac u. - Burgundia u.)	5 63 Huszár Gál u.tca (Budai Nagy A. u. - Mák u.)
2011 (helyezés, átlagos heti járatszám, szakasz)	
1 5 254 Nagyállomás (decentrum)	1 10 Gizella utca
2 4 310 Nyugati utca (Hatvan u. - Széchenyi u.)	2 51 Nyíl utca
3 3 943 Széchenyi utca	3 60 Bolyai utca (Thomas M. u. - Böszörményi út)
4 3 334 Kossuth utca (Piac u. - Burgundia u.)	4 69 István út - Szepes, aut. Ford.
5 2 848 Nyugati utca (Kishegyesi út - Hatvan u.)	5 69 Auchan Áruház
2017 (helyezés, átlagos heti járatszám, szakasz)	
1 4 417 Nagyállomás (decentrum)	1 10 Gizella utca
2 4 079 Nyugati utca	2 51 Auchan Áruház
3 3 684 Segner tér (decentrum)	3 66 Nagyerdei körút (Ady E. u. - Hadházi út)
4 2 990 Széchenyi utca	4 69 István út - Szepes, aut. Ford.
5 2 974 Wesselényi utca (Nagyállomás - 47. sz. út)	5 73 Reptéri út

4. táblázat: Heti járatszám változása 1992 és 2017 között a szélső adatokkal bíró szakaszok szerint. Forrás: DKV Zrt. és Hajdú Volán Rt. adatai alapján saját szerkesztés.

A 2001-es magas értéke között sorrendi különbség, hogy a Nagyállomás helyett a Nyugati utca decentrum vált a legforgalmasabbá, azonban a 3. legforgalmasabb eredményt produkáló Széchenyi utca eredménye már érdekesebb. 2001-ben ugyanis elkészült a Kossuth tér rekonstrukciója, melynek következtében a járművek (a villamosokat kivéve) kitiltásra kerültek a térről (ekkor szűnt meg a motorizált áthaladási lehetőség a Nagytemplom előtt a Piac utca és Hatvan utca kapcsolatában), így az autóbuszok nyomvonalát is módosítani kellett. Így kerültek a 10-es,14-es és az ekkor még betétjáratként üzemelő 32-es autóbuszok a Széchenyi utcára, valamint a Rákóczi utca felé terelték a 31-es járatokat. A Kossuth utcai szakasz értékének növelését tehát egyrészt a 31-es járatok nyomvonala, másrészt a Bajcsy-Zsilinszky utcai végállomás megszüntetésével a Dobozi-lakótelepig hosszabbított 28-as autóbuszok megjelenése is segítette a „klasszikus” Széchenyi utca – Kossuth utca tengelyt használó viszonylatok mellett (4. táblázat).

6.3.3. A szatellit városrészek elérhetősége közforgalmú közlekedéssel

A mobilitás során az utazó lehető legjobb döntést kívánja hozni, a lehető legrövidebb úttal és eljutási idővel, a lehető legkényelmesebben és legköltséghatékonyabban ezért az egyes közlekedési módokat célszerű összehasonlítani, és értékelni. Amíg az egyéni közlekedésben általánosságban véve érvényesül a „háztól-házig” elv, a közforgalmú közlekedésben meghatározott útvonalakhoz, megállókhöz és menetrendekhez kell alkalmazkodni, szükség esetén rágyalogással, átszállással, és a járműre várakozással.



21. ábra: A hálózatsűrűséggel vizsgált helyi autóbusz-viszonylatok és városrészek. Forrás: Hegedűs L. D. 2018a.

Debrecennek a jellemzően egyéb belterület besorolású városrészei közül elemzésre került Bánk, Haláp, Józsa, Kismacs, Nagycsere, Nagymacs, Ondód, Pallag és Szepes aszerint, hogy milyen elérési idők tapasztalhatók egyéni motorizált és helyi közforgalmú közlekedéssel (21. ábra, 15. melléklet). E városrészek, valamint a központi várostest közötti gyors és hatékony közlekedés kulcsfontosságú, mivel a még mindig folyamatban lévő belső szuburbanizáció által a lakóhely e városrészekre kerül, a munkahely azonban jellemzően a város belsejében marad. Az így létrejövő kényszeringázás többlet forgalmat generál, legnagyobb mértékben a munkanapi csúcsidőkből, azaz reggel 7 - 8 óra, és délután 15 - 17 óra között.

Személyautós egyéni, valamint helyi közforgalmú közlekedési elérési idők mérésére a Google útvonaltervezőjét használtam munkanap délutáni csúcsidőre (14-17 óra között) számolva. Az elérési idők különbségeit vizsgálva minden mérés kiindulópontja a Kossuth tér volt, míg célpontja a fent leírt városrészekben található helyi autóbusz-megállók.

Az alábbiakban városrészekre – és ahol szükséges – járatokra bontva mutatom be a felsorolt városrészek helyi közforgalmú közlekedési elérhetőségét, illetve időbeli eredményeiket az egyéni személyautós közlekedéshez viszonyítva. Előzetes hipotézisem az volt, hogy ahol az adott viszonylat közel fut a Kossuth térhez és egyszerű nyomvonalon közlekedik, annak nagyobb a viszonylagos előnye azon vonalakhoz képest, melyek elérése nehezkesebb, útvonala bonyolultabb. A viszonylagos előny az autóbusz-vonalak egymáshoz képesti viszonyítását jelenti, hiszen – mint az alábbiakból kiderül – a közösségi közlekedés mindenhol hátrányban van az egyéni motorizált közlekedéssel szemben, de a hátrány az előzetes hipotézissel összhangban igencsak differenciált (Hegedűs L. D. 2018a).

A városrészek közül a legnagyobb hátránnyal Nagymacs rendelkezik, amely Debrecen legnyugatibb fekvésű városrésze és a Balmazújvárosra vezető 3316-os útról nyíló bekötőúton érhető el. A Nagymacsra a Segner tér – Kismacs – Nagymacs viszonylaton közlekedő 33 és 33E autóbuszok közül a 33-as járatok kiindulás után előbb a belvárosban tesznek kisebb kerülőt a Hatvan utca – Bethlen utca – Füredi út nyomvonalon, majd bekerülnek Kismacsra, a Napraforgó utca – Orgona utca – 33-as főút nyomvonalon körbejárva azt. Ez a kerülő pedig úgy növeli a menetidőt, hogy ezt személyautóval – természetesen – nem szükséges megtenni, azaz a belváros – Nagymacs viszonyt tekintve az elérési idő előnye még inkább az egyéni közlekedés felé billen annak ellenére, hogy a belvárosi nyomvonal segíti a városközpont könnyebb és gyorsabb elérését. A gyorsjáratként funkcionáló 33E a belvárosi szakaszt nem érinti, mivel a Füredi utat a Pesti utcán és a Böszörményi úton keresztül éri el, az útvonala azonban egyezik a 33-as autóbuszokéval. Habár a gyorsjárat jellegét erősíti az is, hogy az alapjáratához képest kevesebb helyen áll meg, Kismacsot viszont a 33E is minden esetben körbejárja, amely a belváros – Nagymacs viszonyban magát a gyorsjárat mivoltát lassítja. Az adatokat tekintve Nagymacs végállomás és Nagymacs, Kastélykert utca helyi autóbusz által történő elérési hátránya is 17 perc az egyéni motorizált közlekedéssel szemben, majdnem másfélszeres különbséget adva a két közlekedési mód között.

Kismacs még a – megállótól függően – 12-14 perc differencia ellenére is az egyik legkisebb közforgalmú elérési hátránnyal rendelkezik. A Kossuth térről Nagymacsra eljutás legkönnyebben a Hatvan utcán vagy a Bethlen utcán található közeli buszmegállók valamelyikéből lehetséges, melyek megközelítése gyalog kb. 3-5 perc, tehát a 33-as autóbuszok esetében említett „kerülőút” válhat épp az előnyévé az elérhetőség terén. Kismacs vonatkozásában a belvárosi kerülőút jobb elérhetőséget és egyszerű útvonalat jelent, a kismacsi kerülő pedig – a nagymacsi értékek rovására – nagyobb területi feltártságot eredményez. A Kossuth térről viszonyított „kedvező” közforgalmú közlekedési hátrány egyrészt az egyszerű nyomvonalnak, másrészt a magasabb városrészi feltártságnak köszönhető (Hegedűs L. D. 2018a).

Józsa, mint Debrecen legnagyobb lakónépességgel (kb. 11 ezer fő) rendelkező külsőbb, szatellit városrésze a 35-ös főút két oldalán, 9 km-re a városközponttól. A városrész alakját tekintve a főútra merőlegesen fekvő, jelentősen megnyúlt szerkezetű, mely a főúttól keletre Alsójózsa, míg attól nyugatra Felsőjózsa részekre bontható. Merőleges fekvéséből adódóan számos belső gyűjtőút és egyéb összekötő utcák találhatók, melyeken számos autóbusz-viszonylat közlekedik a központi

belterületet összekötvé Józsaival (34-35-36-os járatcsaládok). Alakja és kiterjedése miatt jelentős eltérések vannak az abszolút elérést, illetve a közforgalmú közlekedés hátrányát tekintve. A közforgalmú elérési idők hátránya mögött több ok is áll.

Egyrészt városrész viszonylatainak egy része (34-es, 35-ös, 35Y-os és a 36-os autóbuszok) a belvárosban a Segner téri kiindulás után és a (végleges) érkezés előtt kerülőutat tesznek a Hatvan utca – Tisza István utca – Széchenyi utca – Nyugati utca nyomvonalon. Ez gyakorlatilag egy hurkot jelent, mely alapján a Segner teret az említett viszonylatok egy út során kétszer is megteszik, egyszer induló vagy érkező járatként, míg még egyszer csak átmenő járatként az iránynak megfelelő megállóhelyi kocsállást igénybe véve. A Kossuth térről figyelve ennek a huroknak ugyan van jelentősége (leginkább a Hatvan utca megálló közelsége miatt), de ennek a megtétele egyéni közlekedéssel – természetesen – nem szükséges.

Másik tényező, hogy a viszonylatok alakjuk alapján ugyan félméteres vonalaknak tekinthetők, Józsa belüli vezetésük azonban inkább hurokjáratú jellegű. A vizsgálati időben a végállomási várakozás helyett a Google útvonaltervezője inkább a rágyalogolást ajánlotta fel a Rózsavölgy utcai megállókat tekintve, ahol a közforgalmú közlekedés hátránya 20 perc fölé emelkedett. Ennek háttere pedig, hogy a 34-es autóbuszok Segner tér – Felsőjózsa viszonylatban közlekednek, Felsőjózsa megálló (amely így a külső végállomás) az Elek utcán található, ahol minden esetben meg kell várnia a végállomási indulási időt, ami plusz idővesztés az egyéni közlekedéshez képest, majd a visszaindulást követően haladnak végig a Rózsavölgy utcán.

Harmadik tényező pedig maga a megtenni kívánt útvonal hossza, mely például egy Kossuth tér – Felsőjózsa viszonylatban már 10 km feletti. Az autóbuszok számos megállóban megállnak, kerülőutat tesznek meg, míg személyautós egyéni közlekedéssel külön megállások és kerülőutak nélkül valósulhat meg az eljutás, ezáltal Józsa vizsgálatában átlagosan 18-20 perccel marad el a helyi autóbuszokkal történő eljutás az egyéni közlekedéshez képest a belső hurkot kihagyó, de így a Kossuth térről is távolabb eső gyorsjáratok ellenére is (Hegedűs L. D. 2018a). Ez a tény rontja a közforgalmú közlekedés helyzetét, mint alternatíva, annak ellenére, hogy Józsa a belső szuburbanizáció egyik legfőbb területe, növekvő népességgel és fokozódó közlekedési terheléssel, azaz a közösségi közlekedés alapvető előnyben részesítése nem valósulhat meg a város közlekedésének alapos átgondolása nélkül (Hegedűs L. D. 2018a).

Debrecen keleti részén, a 48-as úton található Nagycsere és Haláp, melyek ugyan külön városrészek (előbbi 12 km-re, utóbbi 16 km-re fekszik a Kossuth térről), közlekedésileg mégis összekapcsolhatók az elhelyezkedés, valamint a mindkét városrészt együttesen ellátó Nagyállomás – Haláp között közlekedő 37-es autóbusznak köszönhetően (hasonlóképp a Kismacs – Nagymacs kapcsolathoz). Az közforgalmú közlekedés elérési idejeit tekintve relatíve hátrányos területek, mivel az indulási pontból a 37-es autóbusz csak jelentős rágyalogással, vagy kényeszerű átszállással érhető el. Nagycsere, orvosi rendelő megállóhoz (mely Nagycsere városrész egyetlen megállópárja) 16 perc, Haláp végállomásra 17 perc késéssel érkezik a helyi járat az egyéni motorizált eljutási időhöz képest. Az autóbuzsos eljutás a vizsgálat során 40 percet tett ki Halápra, azonban amíg személyautóval gyakorlatilag egyenesen elérhető a 48-as út (Vámospércsi út), addig a 37-es járatok a

Nagyállomástól a Wesselényi utcán és a Hajnal utcán át jutnak el a Vámospércsi útig, a fent említett helyzet miatt.

A debreceni vonalhálózat talán legegyszerűbb nyomvonala a 17-es (Segner tér – Ondód) és 17A-s (Segner tér – Műanyaggyár) viszonylatú autóbuszok, mivel útvonaluk gyakorlatilag egyetlen egyenes szakasz a Kishegyesi úton. Debrecen nyugati részén, fekszik Ondód délnyugati irányban Kismacstól. Azonban az egyszerű nyomvonalának hátránya, hogy a Segner téri indulással csak épp a belváros hozzá közelebbi részét érinti, a belváros felé jelentős rágyalogolás vagy átszállás válik szükségessé, mely az egyéni közlekedéssel szembeni hátrányában jelentős szerepet játszik (Hegedűs L. D. 2018a).

Átlagosnak tekinthető még Bánk hátránya is 15-20 perces értékkel, mind egyéni mind közforgalmú közlekedéssel viszonylag bonyolult útvonalakon történhet az eljutás. A belvárossal a Diószegi út köti össze, ezen közlekednek a Bánkot kiszolgáló 30, 30I és 30N jelzésű autóbuszok. Az adatfelvétel időpontjában – iskolai napi csúcsidőt tekintve – a Google felajánlotta lehetőségnek a 30I jelű betétjáratot is a Kossuth tér és Bánk, Tiborc utca viszonylatban, 34 perces elérési idejű alternatívaként. Az útvonal kiválasztásánál azonban igyekeztem egy általánosságban elfogadható menetrendi lehetőséget figyelembe venni, ezért az elérési idő számolásánál a 30-as vonalat tekintettem meghatározónak a mindössze iskolai napokon 1-2 járatpárral közlekedő 30I jelű autóbuszokkal szemben. Bánk esetében nem a végállomás a városrész reprezentatív megállója, mivel az már azon kívül eső területen található, hanem a Bánk, Tiborc utca megálló, mivel mindössze ez található a városrészen belül.

Szepes helyi autóbusz-közlekedését a Nagyállomásról induló 39-es autóbusz látja el, külső végállomása a városrészen belül található. Ezen autóbuszok útvonala lényegében az egyik legegyszerűbb, melyek hátránya 15 perc a személyautóval szemben, mindez pedig 30 perces teljes elérési idő mellett valósul meg, a belvárosból azonban ez esetben is szükséges az átszállás vagy a jelentősebb rágyalogolás.

E vizsgálat tárgyát tekintve a legkisebb differencia a Debrecen északi részén található Pallagnál jelentkezik, szám szerint 7-9 perc. Ez az érték – szemben az akár fél órát is meghaladó időveszteség mellett – a gyakorlatban elhanyagolható, különösképp akkor, ha az egyéni közlekedéssel például parkolóhelyet kell találni. Több, fent kifejtett városrész esetében tetten érhető a bonyolult közforgalmú közlekedési nyomvonal, a Segner tér – Pallag viszonylatú 13-as autóbuszok esetében azonban a kedvező adatok hátterében az egyszerű útvonal és a Kossuth tér – mint kiindulópont – közelsége egyaránt szerepet játszik. Az autóbuszok a Segner téri indulást követően a Hatvan utca – Bethlen utca – Egyetem sugárút – Nagyerdei körút – Pallagi út útvonalon közlekednek, egyéni közlekedéssel is gyakorlatilag ez az útvonal képes biztosítani a legegyszerűbb eljutást, azaz csak a közbenső megállók okoznak időveszteséget. A pallagi autóbuszok kedvező eljutási ideje a külvárosi szolgáltatások és intézmények szempontjából is fontos lehet, mivel ezekkel a járatokkal közvetlenül elérhető a Debreceni Egyetem főkampusza, a Klinikai tömb, illetve a TEVA Gyógyszergyár is (Hegedűs L. D. 2018a).

6.3.4. Egyes intézmények és szolgáltatások elérése, valamint a hálózatsűrűség kapcsolata

Az aktuálisnak tekinthető elérési idők mellett a korábbiakban már említett négy időszakra (1992, 2001, 2011, 2017) megvizsgáltam az adott egyéb belterületeket érintő vonalak hálózatsűrűségét (a módszertani fejezetben leírtak szerint), és azt, hogy e vonalak mennyire jelentettek differenciált eljutási lehetőséget és közvetlen elérhetőséget néhány intézményhez, szolgáltatáshoz. Arra voltam kíváncsi, hogy a hálózatsűrűség alapján feltételezhetően fejlődő közlekedési kapcsolatok hogyan javítják egyes, a központi belterületen található helyek elérését, a számítási eredmény mögött milyen tényleges változás vagy stagnálás van jelen. A hálózatsűrűség eredményeit részletesen az 5. táblázat mutatja be.

városrész	1992			2001			2011			2017			Legnagyobb index (év)
	hossz	terület	index	hossz	terület	index	hossz	terület	index	hossz	terület	index	
Pallag	18,20	0,61	29,84	18,20	0,61	29,84	18,20	0,61	29,84	18,20	0,61	29,84	konstans
Ondód	25,90	0,42	61,67	19,80	0,42	47,14	19,80	0,42	47,14	19,80	0,42	47,14	1992
Bánk	26,10	0,65	40,15	56,00	0,65	86,15	63,20	0,65	97,23	89,80	0,65	138,15	2017
Kismacs	14,80	0,32	46,25	46,60	0,32	145,63	93,20	0,32	291,25	61,60	0,32	192,50	2011
Nagymacs	0,00	0,55	0,00	27,60	0,55	50,18	93,20	0,55	169,45	61,60	0,55	112,00	2011
Felsőjózsa	79,60	3,11	25,59	79,60	3,11	25,59	160,60	3,11	51,64	95,50	3,11	30,71	2011
Alsójózsa	38,20	3,13	12,20	38,20	3,13	12,20	64,20	3,13	20,51	52,30	3,13	16,71	2011
Józsa	117,80	6,24	18,88	117,80	6,24	18,88	224,80	6,24	36,03	147,80	6,24	23,69	2011
Haláp	0,00	0,37	0,00	29,70	0,37	80,27	69,20	0,37	187,03	31,80	0,37	85,95	2011
Szepes	0,00	1,98	0,00	0,00	1,98	0,00	17,80	1,98	8,99	17,80	1,98	8,99	2011, 2017
Nagycsere	0,00	0,28	0,00	29,70	0,28	106,07	69,20	0,28	247,14	31,80	0,28	113,57	2011

5. táblázat: A hálózatsűrűség Debrecen egyéb belterületi városrészei kapcsán 1992 és 2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

A vizsgált területeken viszonylatok mennyiségét tekintve a 2011-es év volt kiemelkedő, ez azonban számos betéjratnak köszönhető. Lényegében változásoktól mentes Pallag és Szepes elérése, a belvárosi végállomás tekintetében változott Ondód, Haláp és Nagycsere autóbusz-közlekedése. Az akár több viszonylattal vagy járatcsaláddal rendelkező Bánk, Kismacs és Nagymacs közforgalmú közlekedésében, azok nyomvonalaival, számozásával kapcsolatosan jelentősebb változások zajlottak, a legtöbb változással pedig a népességi szempontból a többi városrész közül kiemelkedő Józsa rendelkezik.

A szolgáltatások elérhetőségei közül megállapítható, hogy a Városháza egyik vonal egyik időpontjában sem volt elérhető átszállás (vagy jelentősebb rágyalogolás) nélkül. A Nagyállomás, mely a vasúti főpályaudvar is, 1992-ben nem volt az elemzett járatokkal közvetlenül elérhető, míg az Egyetem főkampuszát és a Klinikákat is mindössze a 13-as (Segner tér – Pallag) autóbusz érinti.

Habár Józsa három járatcsalád is közlekedik (a 34-es és 35-ös Felsőjózsa, a 36-os Alsójózsa), ezek útvonal-differenciája egyazon időpontra vetítve alacsony, gyakorlatilag kötve van a Böszörményi úthoz annak ellenére is, hogy 2011-ben rekord mennyiségű, 11 autóbusz-viszonylat közlekedett Józsa és a központi várostest között.

A vizsgált időszakban történt változások együttesen hatottak a három vonalcsaládra, mint a Nagyállomáshoz közlekedő betétjáratok megszüntetése vagy a belvárosi hurok kialakítása.

Pallag és Szepes esetén érdemi változás nem található. Ondód esetében bizonyos mértékű visszalépés történt, mivel még 1992-ben az Attila tér volt a 17-es autóbuszok belső végállomása, azaz a járatok teljesen keresztül haladtak a belvároson kelet-nyugat irányban, alig egy évvel később viszont már a Segner tér lett a belső végállomás (mely jelenleg is aktuális), azaz az ondódi buszok már csak a belváros szélétől, illetve széléig közlekednek, szükségszerűen átszállásokat generálva.

Halápra a 37-es autóbusz 2001-ben került bevezetésre Attila tér – Haláp, 2011-től Nagyállomás – Haláp viszonylaton. 2011-ben közlekedett azonban a kora hajnali és késő esti órákban betétjárat 45H jelzéssel (Vincellér utca – Haláp), de a napi 2 járat és annak menetrendje nem jelentett érdemi előnyt az elérhetőség szempontjából, mindössze alternatív garázsmeneti szerepe volt.

A Bánkot kiszolgáló hely autóbusz-viszonylatokat tekintve a központi belterületi vonalszakaszokon több változás is történt a Borzán Gáspár utcától beljebb. 2011-re alakult ki a jelenlegi 30-as járatcsalád, mely a 30-as (Jégcsarnok – Bánk), 30A-s (Jégcsarnok – Diószegi út), 30I (Nagyállomás – Petőfi Sándor Ált. Isk. – Bánk), és 30N (Nagyállomás – Bánk) viszonylatokból áll. A három, Bánkig közlekedő viszonylat ellenére – a nagymértékű útvonalbeli egyezés miatt – a hálózatsűrűség viszonylag gyenge. Korábban indultak járatok (9-es jelzéssel) az Attila térről és a Segner térről is.

Kismacs és Nagymacs (hasonlóan Haláphoz és Nagycseréhez) a területi lefedettség miatt együtt elemezhető. Korábban a 20-as autóbuszok közlekedtek Kismacsra, ahol 1997-ben kapcsolták be a közlekedésbe a Napraforgó utcát és az Orgona utcát, majd a viszonylatot 2011-ben megszüntették és nyomvonalát beleolvasztották a már Nagymacsot kiszolgáló 33-as autóbuszokéba (Segner tér – Bethlen utca – Kismacs – Nagymacs). Ezen kívül közlekedik 33E jelzésű gyorsjárat kora hajnali és késő esti időszakban, valamint néhány alkalommal munkanapokon, a Bethlen utca helyett a Pesti utcán keresztül érve el a Füredi utat. A 2011-es adatokat kiegészíti a 33Y-os betétjárat is, mely a 33-as nyomvonalát bővítette ki bekerülve a CORA Áruházhoz (mely jelenleg az Auchan Áruház).

A kutatott városrészek közül Józsa helyi autóbusz-közlekedését három járatcsalád (34, 35, 36) látja el. Noha területileg nagyjából egyező méretű Alsó- és Felsőjózsa is, utóbbi hálózatsűrűsége közel dupla akkora, mivel amíg Alsójózsa csak a 36-os járatcsalád szolgálja ki, addig Felsőjózsa közlekednek a 34-es és 35-ös autóbuszok is. A városrész ellátásában 2011 volt a maximum pont, mivel ekkor összesen 11 viszonylat közlekedett a belváros irányába, ráadásul ekkor a csúcsidőben a Nagyállomás volt az alapjáratok végállomása. A hálózatsűrűség szempontjából hátrány, hogy mindhárom járatcsalád minden vizsgált időszakban egymással összehangolt belvárosi nyomvonalon közlekedett, azaz hiába a viszonylag sok viszonylat, az útvonal-differencia (így a széleskörű elérhetőség) csekély.

6.3.5. Átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben

Az alábbiakban a 237 Voronoi poligon népességi adatait és az előző alfejezetben ismertetett 12 intézményi és szolgáltatási helyet összevetve vizsgáltam meg, hogy átszállás és érdemi rágyalogolás nélkül az egyes pontokat mekkora lakosság éri el helyi közforgalmú közlekedési eszközzel, átszállás nélkül.

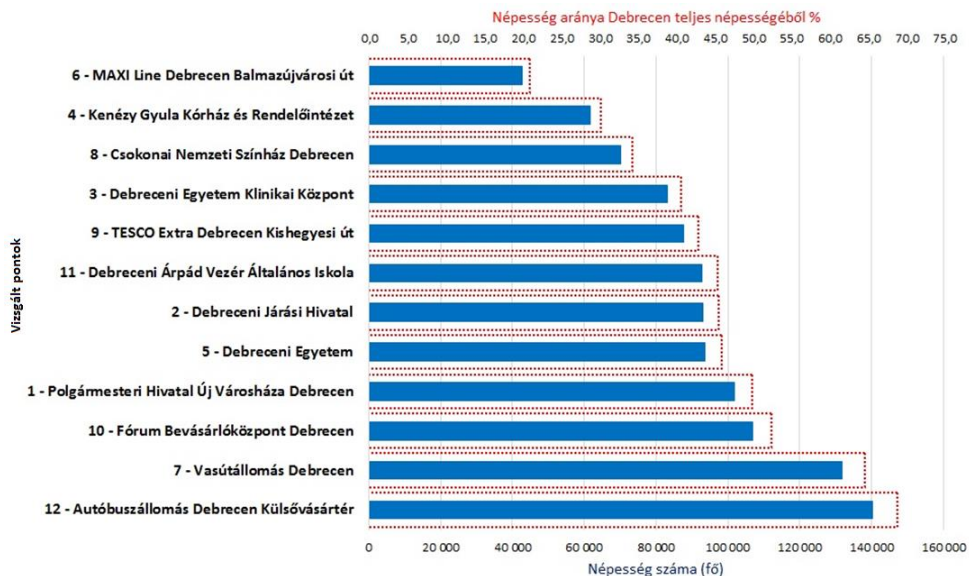
A releváns népességi adatokat a Voronoi poligon területek figyelembevételével összegeztem így elemezve az összefüggéseket a népesség és a közlekedés kapcsolatában. A Voronoi poligonok alapján a teljes 2018-as népesség 203.491 fő, amely többé-kevésbé megfelel a valós értéknek, így az adott átszállásmentes eljutási arányt ehhez az értékhez mértem.

A népesség alig több, mint 20%-a éri el a MAXI Line-t, amely így a leggyengébb értékkel rendelkezik. A gyenge értéket súlyosbítja, hogy ez szignifikáns a teljes Nyugati Ipari Parkra, mely területén számos vállalat és munkahely található, tehát az eredmény nem csak kifejezetten ennek a bevásárlóközpontnak a helyzetét mutatja meg, hanem a teljes Nyugati Ipari Park elérési hiányosságaira is rámutat.

Ezt követi a Kenézy Gyula Kórház, melyet közvetlenül viszonylag kevés járat érint, ugyanakkor a 42-es, 42A-s és 43-as autóbuszok a Nagyállomásról a belvároson keresztül munkanapokon negyedóránkénti összetett menetrend alapján elérik.

A harmadik legkevesebb elérhető népességhez a Csokonai Színház kapcsolódik, alig 70.000 fővel. Az eredmény kisebb negatívuma, hogy Debrecen egyik legfontosabb kelet-nyugat irányú (Széchenyi utca – Kossuth utca) ütőere a helyi közforgalmú közlekedésben, és ez az érték gyakorlatilag bármely, e tengelyen fekvő megállópár esetében hasonló lett volna. A Színházat leginkább a tócskertből induló autóbuszok érintik (19, 25, 25Y, 41, 41Y, 45, 125, 125Y), valamint ezen a nyomvonalon közlekednek még a 3-as, 3A-s és 4-es trolibuszok. A tócskerti lakótelepet a Derék utca vagy az István út felől tárják fel, és – a 19-es kivételével – a Vámospércsi úton is hosszan található közös szakasz, és csak a nyomvonalak vége felé válnak külön az egyes viszonylatok. Azaz a fonódó viszonylatok ugyan a közös szakaszokon sűrűbb eljutást jelentenek (alapvetően a Helyközi autóbusz-állomás és a Komáromi Csipkés György tér között), de az útvonalak által a külsőbb területeken elért népességszám relatíve alacsony (22. ábra).

A legmagasabb értékekkel viszont a két, vizsgálatba bevont távolsági közlekedési csomópont található. A Külsővásártéren található helyközi autóbusz-állomást átszállásmentesen több, mint 140 ezer debreceni lakos éri el, amely a város népességének több, mint kétharmada. Mögötte, szintén magas értékkel a Nagyállomás, azaz a vasúti főpályaudvar rendelkezik, közel 132 ezer fő éri el átszállásmentesen. A két csomópont között a helyi közforgalmú közlekedést tekintve jelentős különbség, hogy a Nagyállomás az egyik legnagyobb helyi decentrum napi több ezer járatindítással, valamint kiemelkedően fontos átszállási csomópont a déli és délkeleti városrészek felé. A Helyközi autóbusz-állomáson ugyan nem található helyi decentrum, viszont jelentős kelet-nyugati és észak-déli csomópontot jelent a helyi közlekedésben is (Hegedűs L. D. 2019b).



22. ábra: A 12 vizsgált pontból történő átszállásmentes közlekedéssel érintett népesség a lakosság létszám és aránya szerint. Forrás: Hegedűs L. D. 2019b.

6.3.6. Debrecen-Józsa elérhetőségének elemzése egyes szolgáltatások és intézmények alapján

Az alábbiakban azt vizsgáltam meg, hogy tizenkettő, különböző szerepkörű intézmény és szolgáltatás hogyan érhető el egyéni személyautós, valamint helyi közforgalmú közlekedéssel a leggyakoribb és legforgalmasabb napszakot vettem vizsgálat alá, iskolai munkanapot a reggeli és délutáni csúcsidőben, illetve a két időszak közötti napközbeni időszakban.

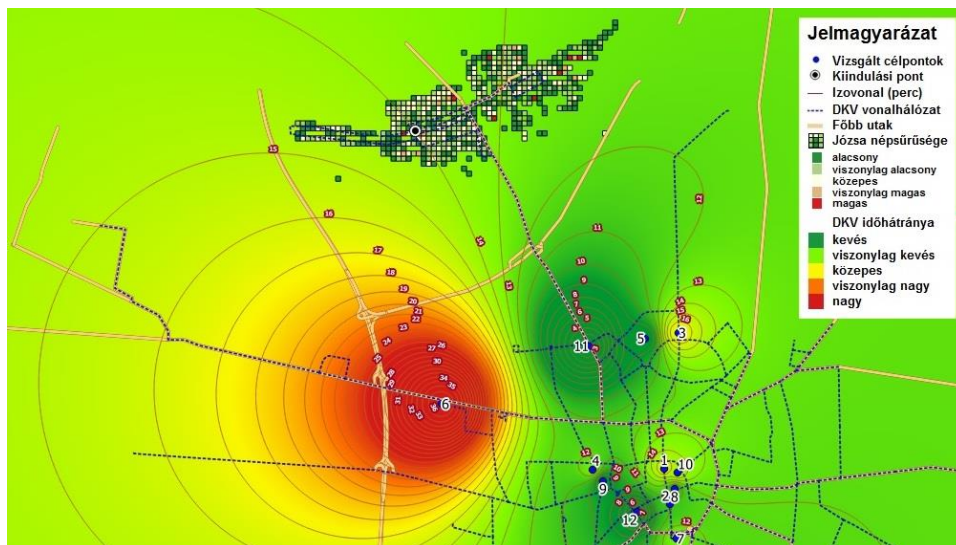
A Google Maps utazástervezője alapján – melyben a helyi közforgalmú közlekedési lehetőségek is megtalálhatók – elemeztem az elérési időket és útvonalbeli lehetőségeket. Józsa – a korábbiakban bemutatott elterülése miatt – célszerű volt két kiindulópontból elvégezni a mérést, ez ebben az esetben Alsójózsa, valamint Felsőjózsa geometriai középpontjai voltak, cím szerint előbbi esetben a Nagyszentgyörgy utca 36. szám, míg utóbbinál az Alkotás utca 111. jelenti ezt a középpontot (Hegedűs L. D. 2019a).

Az eljutási idő adatait 2018. december 17-én 16:10 és 16:30 között, 2018. december 18-án 7:00 és 7:20, valamint 9:20 és 9:40 között vettem fel. A kiindulópontot tehát minden esetben Alsó- és Felsőjózsa geometriai középpontjai jelentették, mely pontok azonban a relatíve egyenlően szórt népesség miatt nem jelentenek szignifikáns súlypontbeli különbséget.

A célállomások a központi belterületen találhatóak, melyek az alábbiak (23. ábra):

1. Polgármesteri Hivatal Új Városháza Debrecen (hivatali ügyintézés)
2. Debreceni Járási Hivatal (hivatali ügyintézés)
3. Debreceni Egyetem Klinikai Központ (egészségügy)
4. Debreceni Egyetem (felsőoktatás)

5. Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézet (egészségügy)
6. MAXI Line Debrecen, Balmazújvárosi út (Nyugati Ipari Park, bevásárlás)
7. Vasútállomás Debrecen (helyi és helyközi közlekedési csomópont)
8. Csokonai Nemzeti Színház Debrecen (kultúra)
9. TESCO Extra Debrecen Kishegyesi út (bevásárlás)
10. Fórum Bevásárlóközpont Debrecen (bevásárlás, szabadidő)
11. Debreceni Árpád Vezér Általános Iskola (alapfokú oktatás)
12. Autóbusz-állomás Debrecen Külsővásártér (helyközi közlekedési csomópont).



23. ábra: Felsőjózsa középpontjából történő helyi közforgalmú közlekedés és személyautós elérési idők különbségei iskolai nap reggeli csúcsidőben tizenkettő választott intézmény és szolgáltatás felé. Forrás: Hegedűs L. D. 2019a.

Józsa elérhetőségével kapcsolatban vettem fel adatokat a Google Maps rendszeréből, majd azokat QuantumGIS szoftver segítségével ábrázoltam. Ezen kívül magukat az attribútum-adatokat is külön, kvantitatív módon elemeztem. Józsa, illetve a tizenkettő célállomás pontos koordinátái a GeoX Kft. által nyújtott shape adatbázisból kerültek felvételre, így minimalizálva az esetleges hibaforrásokat.

Általánosan megállapítható, hogy a 6. számú hely (MAXI Line) esetében mindig jelentős különbség van, a közösségi közlekedés hátránya 29 és 53 perc közé esik, mivel egyénileg a leggyorsabb az elkerülő és az M35-ös autópálya használata, míg autóbuszsal a legegyszerűbb esetben is a Füredi út – Böszörményi út csomópontjában átszállással lehet oda eljutni.

Ezzel ellentétben a 9. számú Tesco Extra, a 11. számú Árpád Vezér Általános Iskola és a 12. számú Helyközi autóbusz-állomás eseteiben, ahol viszont alacsony a különbség, mivel közlekedési eszköztől függetlenül ezek a pontok a Böszörményi út tengelyén fekszenek, így az útvonalak szempontjából nincs nagy különbség. Kiindulási helytől vagy napszaktól függően az elérési időt egyértelműen befolyásolja a közforgalmú közlekedés esetén az átszállások szükségessége, hiszen – ahogy már az előző vizsgálat eredményei is rámutattak– ott sikerül a közösségi közlekedés

hátrányát minimalizálni, ahol nincs szükséges átszállás és az optimális útvonalak a lehető legjobban egyeznek.

Az eredmények alapján kiderül, hogy Felsőjózsa a közösségi közlekedés mérsékelt hátránya alapján kiemelkedik Alsójózsaéhoz képest. A 12 célhelyre a két kiindulóponttal, a kétféle közlekedési móddal, a három napszakkal számolva összesen 216 cellaadat áll rendelkezésre. A cellaadatokat tekintve kiderült, hogy a személyautós eljutás Alsójózsa felé kedvezőbb, különösen a délelőtti tekintve, mivel a Google tervezője rendszerint a Józsa Liget lakópark felé, a Szordasi út felé javasolta az útvonalat, ezzel szemben az Alsójózsa kiszolgáló 36-os járatok a 35-ös főutat a Bocskai István utcán keresztül érik el. Felsőjózsa ezzel ellentétben nincs kifejezetten levágható útszakasz, hiszen mind egyéni mind közösségi közlekedési eszközzel nagyjából ugyanazok az utcák és gyűjtőutak használatosak (pl.: Sillye Gábor utca, Gönczy Pál utca) (Hegedűs L. D. 2019a).

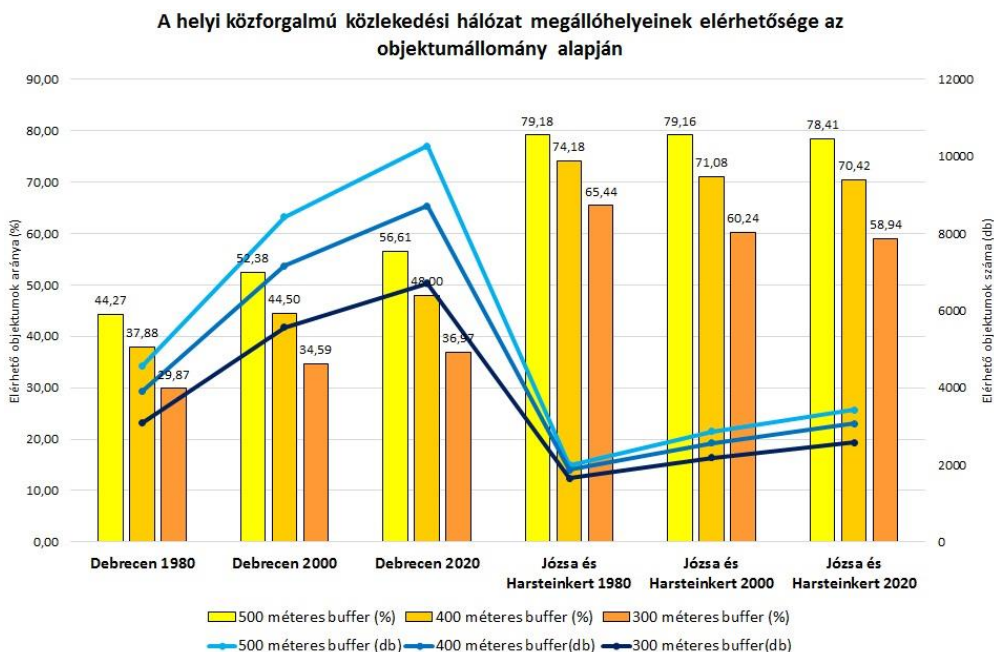
6.3.7. Debrecen-Józsa elérhetőségének elemzése a helyi autóbussz-megállók és épített objektumok viszonyában

A következőkben azt mutatom be, hogy az objektumállomány, valamint a helyi közforgalmú közlekedés hálózatában, annak megállóhelyi vizsgálatát tekintve milyen összefüggéseket tapasztaltam.

Az elemzésben megvizsgáltam a teljes debreceni adatsort, valamint a vizsgálatot – korábbi fejezetekben tapasztalt, a belső szuburbanizáció és annak anomáliái kapcsán – leszűkítettem Józsa és a közvetlen közelében található Harsteinkert részletes értékelésére.

A korábban leírtak szerint a 24. ábrán látható adatokon is jól kivehető, hogy Debrecennek nem csak összességében növekedett 1980 és 2020 között az objektumállományi darabszáma (10.304-ről 18.155-re), de a közforgalmú közlekedéssel elérhető objektumok száma is növekedett. Ennek háttérében két folyamat együttes hatása érvényesül; egyrészt (természetesen) az objektumok számának növekedése, másrészt a hálózat általános bővülése, mely által a város egyre nagyobb része csatlakozhatott be a helyi közforgalmú közösségi hálózatba. Az objektumok száma a korábbiakban leírt extenzív és intenzív területhasználati változások, beépítések által érintette Józsa és kisebb részt Harsteinkertet is, hiszen a területen az 1980-as 2.517-ről 4.364-re nőtt az objektumok száma 2020-ra. A városi tendenciához hasonlóan a területen is növekedett a helyi autóbussz-megállók pufferzónák szerinti elérhetősége.

Ugyanakkor amennyiben a 24. ábra vonalas adatait nézzük észrevehető, hogy az idő előrehaladtával mind a városi, mind a városrészi adatokban nyílik az olló a pufferzónák között az objektumok számát illetően. Ez azt jelenti, hogy a korábbiakban az objektumok relatíve közel feküdtek a megállóhelyekhez, azoktól távolabb kevesebb objektum volt található, míg napjainkra az objektumok egyre nagyobb darabszámban egyre távolabb is megtalálhatók a megállóhelyekhez képest, azaz növekszik a megállóhelyek rágyalogolási szükségessége is.



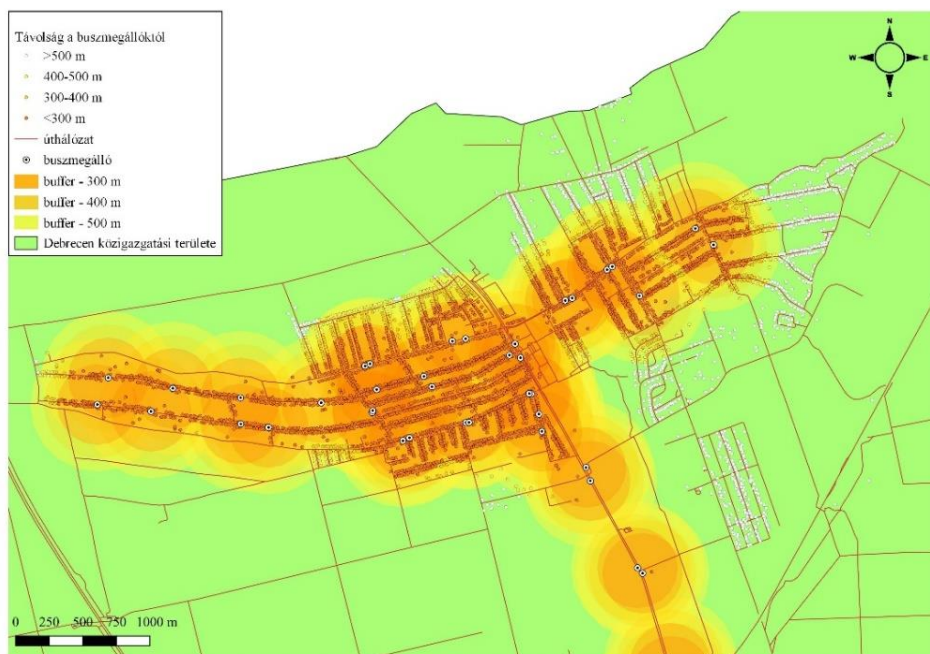
24. ábra: Az objektumállomány és a megállóhelyek elérhetősége Debrecen, illetve Józsa és Harsteinkert viszonyában. Forrás: saját szerkesztés.

Miközben az objektumok darabszámát illetően alapvetően kedvező képet kapunk, addig az átlagot tekintve már változik az összkép. A 24. ábra oszlopai jól mutatják azt a korábban már általam véleményezett tendenciát, miszerint az objektumállomány mennyiségének növekedése alapvetően olyan környezetben zajló folyamat, ahova infrastrukturális okokból a közforgalmú közlekedés nem, vagy csak nehézkesen, bizonyos megkötések mellett jut, vagy juthatna el.

Miközben 1980 és 2020 között közel duplájára nőtt az objektumok száma, eközben látható, hogy Debrecen vonatkozásában a megállóhelyek pufferzónák szerinti elérése – zónától függetlenül – nem követte a változás ütemét, a 300 méteres elérhetőség 29,87%-ról 36,97%-ra nőtt, míg az 500 méteres elérés 44,27%-ról 56,61% lett. Józsa és Harsteinkert adataiban azonban azt láthatjuk, hogy az objektumállomány mennyiségéhez képest az arány nem nőtt, hanem épp csökkent, a 300 méteres elérhetőség a korábbi 65,44%-ról 58,94%-ra csökkent, míg az 500 méteres elérés 79,18%-ról 78,41% lett. A 25. ábrán látható, hogy a csökkenés mögött elsősorban Alsójózsa terjeszkedése áll, hiszen a városrész keleti és északi részén a korábban már alapvetően meglévő úthálózat mentén történtek további építkezések, valamint megépült a Józsaliget lakópark, ezen újonnan beépített, illetve besűrűsödő városrészi területek pedig már kiesnek a közforgalmú közlekedési hálózat megállóhelyeinek vizsgált pufferzónák szerinti elérhetőségéből. Ugyanakkor szükséges hozzátenni, hogy még ezek az értékek is kedvezőbbek, mint a városi értékek, meghaladva azt.

Az objektumállomány és a megállóhelyek vizsgálatának alapján megállapítottam, hogy miközben számszerűen többek számára érhető el a helyi közforgalmú közlekedés által nyújtott szolgáltatás, az arányokat tekintve azonban kevésbé

dinamikus az elérhetőség növekedése, köszönhetően az autóbusszal nehezen, vagy egyáltalán el nem érhető területek beépülésének. A tendencia Józsa esetében jelenik meg markánsan, ahol az arányok tekintetében, 1980 és 2020 között csökkent a pufferzónák szerint elérhető lakosság aránya.



25. ábra: A helyijáratos autóbussz-viszonylatok megállóinak elérhetősége Debrecen-Józsa esetében a 2018-ban. Forrás: DKV Zrt., a kataszteri térkép, FÖMI 2000 és Google alapján saját szerkesztés.

6.3.8. Debrecen helyi közforgalmú közlekedési rendszerének jelene

Az alábbiakban azt mutatom be, hogy hogyan változott Debrecen helyi közforgalmú közlekedése 2020 tavaszától.

A 2020 tavaszán hazánkban elterjedő koronavírus-világjárvány gazdasági-társadalmi hatásai számos területen – így a közösségi közlekedés tekintetében is – hatalmas változásokat idézett elő. A lezárások következtében drasztikusan csökkenő utasszámra a közösségi közlekedés szolgáltatói többé-kevésbé drasztikus járatritkítással, útvonalak összevonásával reagáltak. Debrecenben szintén járatritkítás zajlott, jellemzően a szabadnapi menetrendek munkanapi alkalmazásával, illetve azok kiegészítésével. Ezt követően a tanítási napokra vált érvényessé a tanszünetes munkanapi menetrend, egyes vonalakon ugyanakkor megtartva a szabadnapi menetrendet, illetve ezek sűrített vagy ritkított változatát (DERKE 2020). A COVID-19 hullámainak megfelelően a menetrend rendszeresen változott, de alapvetően a módosított tanszüneti munkanap vagy szabadnap szerint közlekedtek a járatok. A 2022. februárjában kitört orosz-ukrán háború okozta gazdasági recesszió által

Debrecen helyi közösségi közlekedése ismét nehéz helyzetbe került az infláció és az elszabaduló energiaárak miatt (DERKE 2022, Hecker F. 2022). Ismételten járatritkítás következett a korábbiakban megszokottak szerint, melyet kiegészített a Nagy Imre utca megnyitása 2022. augusztusában, melynek okán a 14-es, a (Tégláskertet már nem érintő) 42-es, a 49Y-os, valamint az Airport 2-es járatok nyomvonala is módosult. Lakossági kérésre alig egy hónappal később a 42-es autóbuszok nyomvonala újból módosult, mely által újból közvetlenül elérhetővé vált a helyközi autóbusz-állomás és a Segner tér. 2022 novemberében a villamosenergia árának növekedésére hivatkozva a villamos- és trolibusz-hálózatban történt jelentős járatritkítás, valamint hogy 2023. januárjától megszűntek a hétfégi villamosjáratok, helyüket módosított nyomvonalon közlekedő pótlóbuszok vették át, emellett a trolibuszüzemben még rendszeresebbé vált a trolibuszpótló autóbuszok közlekedtetése (DERKE 2022, Hecker F. 2022).

Vizsgálatom fókuszában szereplő külső városrészek vonatkozásában, ezen időszakban a legnagyobb veszteség Józsat és Pallagot érintette, így a következőkben e két városrészt érintő legfontosabb hálózati változásokat ismertetem. 2022. novemberétől ugyanis Pallagra csak munkanapokon közlekedik 13-as autóbusz a korábbiak szerint, hétfégen egy hajnali és egy késő esti járatpárt kivéve 13A jelzéssel közlekednek járatok a Doberdó utcáról Pallagra, azaz a belvárosból a városrész kizárólag átszállással érhető el. A menetrend módosítás Józsat két lépcsőben érinti aszerint, hogy az alapjáratok (34, 35, 35Y, 36) már csak munkanap csúcsidőben közlekednek, munkanapokon a csúcsidőn kívüli időszakban „A” jelzésű betétjáratok közlekednek, melyek azonban nem teszik meg az alapjáratok nyomvonalában meglévő belvárosi hurkot, így többek között nem érintik a helyközi autóbusz-állomást sem. Hétfégen pedig – Pallaghoz hasonlóan – a hajnali és késő esti néhány járatpár kivételével csak a Doberdó utcáról, illetve csak a Doberdó utcáig közlekednek járatok Józsára, „R” jelzéssel, azaz a legnagyobb népességű egyéb belterület nem csak, hogy a belterület hozzá közeli pereméről érhető csak el, de ezzel Józsa gyakorlatilag visszalépett a 2001 előtti hálózatra, mindezt a költségek csökkentésére hivatkozva. Az üzemidők szerinti menetrend miatt így Józsára az alábbi járatok közlekednek: 34, 34A, 34R, 35, 35A, 35E, 35R, 35Y, 35YA, 35YR, 36, 36A, 36E és 36R.

2023. májusában ugyan visszaállt a hétfégi villamosközlekedés, valamint számos vonalon történtek kisebb járatsűrítések, a pallagi és józsai rendszer továbbra is érvényes. A teljes helyi közforgalmú közlekedési hálózat vizsgálata tehát nehézkes, mivel nincs egy adott, huzamosabb ideig érvényes menetrend, melyben általános, a vizsgálati időszak tekintetében hasznos és releváns adatokkal, valamint vonalhálózattal dolgozhattam volna, heti járatszámot vizsgálva és annak eredményeit kiértékelve.

7. Jövőbeli kitekintés és közlekedésfejlesztési javaslatok

7.1. A Debrecen 2030 projekt céljai és további közlekedésfejlesztési javaslatok

7.1.1. A Debrecen 2030 Program célkitűzései és kapcsolódó észrevételeim

Az alábbiakban a Debrecen 2030 projektben található, mely Debrecen komplex településfejlesztési terveit és projektjeit bemutató szakmai dokumentum. Ennek a dokumentumnak a helyi közlekedési kihívásokra tekintő projektelemeire kívánok reagálni kutatási eredményeim és szubjektív szakmai álláspontom alapján. Ennek értékelését azért tartom fontosnak, mert a későbbiekben részletesen bemutatásra kerülő hálózati fejlesztési javaslataim – véleményem szerint – akkor relevánsak, ha azok nem csak aféle önös érdekű ötletelésként jelennek meg, hanem kapcsolódnak a város hosszú távú terveivel és a város használhatóságával és fenntarthatóságával.

A Déli Ipari Park megnövekvő szállítói kapacitás bővítése kapcsán a szállítói kapacitással kapcsolatban az elkerülő meglétét tartom fontosnak, amely az utóbbi években elkészült, összekötve a Déli Ipari Parkot (DIP) az M35-ös autópályával és a 4-es főúttal, lehetővé téve, hogy a belváros tehermentesítve legyen a rajta csak áthaladó vagy a városszéli ipari parkokba tartó teherautó és kamionforgalomtól. Szükséges azonban számolni azzal is, hogy az épülő gyárak munkaerőigénye is növelni fogja a forgalmat, mely azonban már érinteni és terhelni fogja a város belsejét. A jelenleg oda közlekedő 49-es járatcsalád járatait gyorsan kinőheti a DIP növekvő számú munkaerőjének közlekedési igénye. Fontos lenne a közösségi közlekedés által a lehető leghamarabb alternatívát nyújtani a személyautós közlekedéssel szemben.

A Smart City elem alapján fejlesztési cél élhető és modern városi közlekedést kialakítani és fejleszteni ezen eszközökkel. Napjainkra elterjedtek és általános segítséggé váltak az applikációk, beleértve a közlekedést is. Debrecen esetében a TransIT DKV és a menetrend.app egyaránt nyújt egyszerű, informatív információt online és offline egyaránt, útvonalak tervezésével, valós idejű információval és a forgalomban épp közlekedő járművek nyomonkövetési lehetőségeivel. Ugyanakkor a megállóhelyi információ szempontjából a Smart City vonatkozás már kevésbé ennyire korszerű.

A 2009-es szolgáltatóváltás idején kerültek ki különböző megállóba, elsődlegesen belvárosi megállóba digitális kijelzők, melyek mutatják a következő indulásokat a vonalszámra, útirányra és időpontra vonatkozó adatokkal. Ezen táblák ugyanakkor napjainkra már nem korszerűek, valamint kevés is van belőlük. Éppen ezért szükséges lenne új, korszerű digitális kijelzők kihelyezése a belvárosi végállomásokra, decentrumokban (hiszen például a Vincellér utca egyik indulóhelyén sincs ilyen oszlop kihelyezve), valamint célszerű lenne olyan, forgalmas megállóhelyekre is kihelyezni, ahonnan jelenleg hiányzik (pl.: Főnix Csarnok). A megállóhelyek informatív előnye, hogy a táblák tartalmazzák a megállóhely pontos nevét, valamint a menetrendi tábla az adott megállóhelyi indulást írja, egyszerűen olvashatóan, és informatívan. A járművek szempontjából elmondható, hogy az

tulajdonképp megfelel napjaink elvárásainak, a járművek mindegyike rendelkezik külső és belső vizuális utastájékoztatóval, hangos utastájékoztatóval, mely a megállóhelyen kívül az adott vonalszámot és annak útirányát is bemondja.

Ki kell emelni ugyanakkor, hogy a városi közlekedés fejlesztése, fenntarthatóság és hosszútávú lehetőségek kiaknázása a jelenlegi hálózati és menetrendi struktúrában nem megvalósítható. Az anyagi megterhelést ellensúlyozandó potenciál lehetne a gazdasági helyzet kihasználása, de az a jelenlegi menetrend alapján – amely a meglévő utasok alapvető igényeit sem tudja kiszolgálni a ritka követési idők, összehangolatlan menetrend és csatlakozások hiánya miatt – a fejlesztés csak a 2020 előtti vonalhálózattal és menetrendi struktúrára alapozva kezdhető meg.

A tervezett lakosság-szám-növekedés és a növekvő számú mobilis munkaerő közlekedési igényeihez azonban hozzá kell tenni, hogy Debrecen helyi közösségi közlekedése jelenlegi állapota nem elégíti ki a már meglévő utasok igényeit sem. A koronavírus időszakában csökkentett üzemmel közlekedő hálózat a 2022 februárja óta tartó orosz-ukrán háború által keltett gazdasági helyzetre – többszörösére dráguló áramköltségek, jelentősen emelkedett üzemanyagköltségek – az utóbbi egy évben számos megszorítást vezetett be a helyi hálózaton. A fűnyíróelv-szerűen töredékére ritkított járatok, trolibusz-üzem még rendszeresebben pótlóbuszsal történő ellátása, hétvégi villamosüzem megszűnése (majd 2023. májusi enyhítéssel annak visszahelyezése), józsai és pallagi autóbusz-vonalak csúcsidőn kívüli visszavágása a városperemig, mind olyan elem, mely által a közösségi közlekedés még inkább elriasztja a látens utasokat (mint azt a 6.3.8. alfejezetben a két városrész tekintetében konkrét példákkal támasztottam alá). A növekvő mobilitási igények kiszolgálása a közösségi közlekedés által a jelenlegi alapjairól nem kezdhető meg. A gazdasági alapokat praktikusán használva, abból nagyobb részt a közösségi közlekedésre felhasználva a koronavírus előtti menetrend és vonalhálózat fejlesztése lehet csak irány, a jelenlegi állapot erre teljesen alkalmatlan.

A növekvő lakosság elhelyezkedése jelenleg nagyban szorítkozik az infrastruktúráisan elmaradott városrészekre, ahova a közösségi közlekedés is az infrastruktúra állapota és sajátosságai miatt nem jut el, illetve fejlesztése kérdéses. A keskeny belső utcahálózatú Biczó István-kert és Bayk András-kert közösségi közlekedési fejlesztése alapvetően a gyűjtőutakra szorítkozik, azonban ezek mentén történő fejlesztés kulcsfontosságú önmagában a lokális utcahálózat terhelésére vonatkozóan is. A 15Y-41Y, illetve a 48-as autóbuszok meghosszabbítása mindenképp szükséges, amely a gyűjtőutak (mint pl. a Monostorpályi út) komplex fejlesztésével megvalósítható.

A Program célként emeli ki a Létai út és a Monostorpályi utaknak egy, a városperem keleti részére kiépítendő „keleti elkerülő” meghosszabbítását, melyek környékének infrastrukturális fejlődése ezen elkerülő által megvalósulna. A Programban kétféle tervezet található; belső gyűrű: Repülőtér – Széna tér – Bayk kert, Gerébytelep – Dél-Apafa – TV-torony vonala; külső gyűrű: Déli elkerülő – Bayk kert délkeleti része – Nagycsere – Acsádi úti kertek – Apafa. Véleményem, hogy a külső elkerülő kevésbé terhelné a városrészi gyűjtőutakat, a Lencztelep és a Gerébytelep közvetlen közelében, azonban meg kell találni az optimális távolságot, hogy az elkerülő kvázi „elébe menjen” a felé terjeszkedő város igényeinek és könnyű kapcsolatot jelentsen, ugyanakkor a belső úthálózatot a lehető legkevésbé terhelje.

Működjön annak elkerülő funkciója, de jelenthessen valós alternatívát a közelében lakóknak arra, hogy az útvonal meghatározásakor releváns legyen a belvárosi térség környezeti terhelésével szemben.

A Debrecen 2030 Programban említett közlekedésfejlesztési cél a helyi közösségi közlekedés zöldebbé tétele, ehhez kapcsolódó intézkedés, hogy a Zöld Város Program keretein belül szerzett be a DKV Zrt. 8 darab elektromos szóló autóbust, illetve ezzel párhuzamosan cseréli a korábbi flottát Euro 6-os besorolású dízelmotoros járművekre. Személyes véleményem, hogy nem egyetlen mód felé kell, hogy forduljon a járműipar, hanem diverzifikáltan, az adott közlekedési módnak megfelelő hajtással és megoszlással lehet a legoptimálisabban használni a megújuló és a fosszilis, a tiszta és a „piszkos” energiákat egyaránt. Megfelelő számú és típusú elektromos autóbusz optimális helyen elhelyezett gyorstöltési helyekkel képes lehet tisztábban tartani a város levegőjét a nagyvárosi forgalomban, a DKV pedig Mercedes-Benz e-Citarókat használ, melyek szintén Mercedes-Benz típusú dízel autóbusszokkal egészül ki, azaz a járművek szervizelése, kezelése a méretgazdaságosság szempontjából homogénnek mondható. A „zöld” képet ugyanakkor árnyalja a trolibusz-hálózat rendszeres pótlóbuszoztatása, amely a háború által keltett energiaválság kapcsán még gyakoribbá vált, valamint 2023 elején több hónapra megszűnt a villamosközlekedés a hétfői időszakokban, szintén pótlóbuszsal történt azok kiváltása. Azaz épp a „zöld” energia használata helyett történt a dízeles (jobb esetben az egyébként is elektromos) meghajtású buszok közlekedtetése a felsővezeték alatt.

A Debrecen 2030 Program célkitűzései között szerepel a közösségi közlekedés optimalizálása, Intermodális Közlekedési Központ létrehozása, valamint P+R és B+R csomópontok kiépítése. A közösségi közlekedést – amennyiben a fentebb megírtak szerinti alapról indulunk – többbretűen kellene megújítani. Azon törekvések, mely szerint a túl hosszú vonalakat szét kell darabolni magyarázható azok zavarérzékenységevel, azonban véleményem, hogy a gördülékenyebb és kényelmesebb utazáshoz szükség van ilyen vonalakra (mint a régi 11-es Doberdó utca és Borzán Gáspár utca között). Különösen az olyan vonalak esetében lenne hasznos a belváros felé, vagy azon átvezető meghosszabbításuk, melyek ugyan a nagykörút vonalát elérik, de a belvárosba – ahol számos oktatási és szolgáltató létesítmény található, ahova ügyet intézni, illetve dolgozni járhatnak az emberek – már csak átszállással vagy többszáz méteres plusz gyaloglással érhetők el. Javaslatom, hogy a 2013 előtti pécsi rendszerhez hasonló, belvárosba bejutó járatokkal ezen lehetne segíteni, akár összevonni másikkal, hozzá decentrum szerint csatlakozó vonallal, így téve egyszerre kényelmessé téve, mégis relatíve gazdaságosan tartva a hálózatot, a lehető legkevesebb plusz jármű és sofőri igénnyel.

Az Intermodális Közlekedési Központ már több éve a város egyik fejlesztési zászlóshajója (lenne), azonban már az újra és újra megjelenő tervek is nagy anyagi terhet rótt a városra, ugyanakkor nem kérdés, hogy mint a Nagyállomás, mind a Helyközi autóbusz-állomás jelentős felújításra, korszerűsítésre szorul, nem tudják teljesíteni azt, amire a XXI. században egy prosperáló egyetemi nagyváros városkapu funkciót betöltő létesítményeinek szüksége lenne. A létesítmény megépítése ugyanakkor megváltoztatná a távolsági közlekedők térpályáit, mivel a vasúton és a helyközi autóbusszal közlekedők koncentráltan jelennének meg, közlekedési igényeik pedig hatványozottan jelennének meg a helyi közlekedési térpályák formálódásában

is, a Széchenyi utca helyett a Piac utcát terhelve a városközpont irányába tekintve (Bodnár B. 2021).

P+R parkolók kialakításához szükség lenne a város határában lévő területekre, melyeket erre lehetne hasznosítani, valamint azokat vonzóvá téve a közösségi közlekedést azon irányokba fejleszteni, gyors, kényelmes és diverzifikált útvonalakat kialakítva tehermentesíteni a város belső területeit. Ugyanakkor szegedi tapasztalatom, hogy B+R megoldásokat (mely a kerékpáros és a közösségi közlekedés közötti kapcsolatot segíti) viszonylag könnyen létre lehet hozni, érdemes azonban ezeket olyan helyen kialakítani, ahol a közösségi közlekedés és a kerékpárutak egyaránt valamiféle csomópontot képeznek.

Az 1-es villamos tervezett déli irányú meghosszabbítása alapvetően jó ötlet lenne, azonban a jelenlegi lakóterületet a 44-es és 47-47Y-os autóbuszok kiszolgálják, a repülőtéri járatokat pedig az Airport 1 és Airport 2 járatok képesek kiszolgálni. Ehelyett inkább támogatnám a Debrecen – Nagykeréki vasútvonal fejlesztését, repülőtérhez vezető ág építését, közvetlen vasúti kapcsolatot biztosítva Nagyállomáson keresztül a környező vasútvonalak járataira.

A városfejlesztési tervekben – így a Debrecen 2030 Programban is megjelenő, visszatérő elem az új 3-as villamos tervezete, mint tócskerti körjárat, végállomása pedig valamely keleti irányban elhelyezkedő városrészben lenne. Véleményem, hogy a 3-as villamos ebben a formájában felesleges látványberuházás lenne félmegoldásokkal. A fejlesztés kapcsán folyamatos fejtörést okoz, hogy a Vámospércsi út felé építve a másik felét hol lenne ideális a végállomása, nincs egységes álláspont. Mivel a Tócskertet jól körbejárják az autóbuszok, valamint a különböző nyomvonaltervek alapjait szolgáló közlekedési folyosón jelenleg sűrű fonódó autóbusz-közlekedés bonyolódik, amely a Hétvezér utcától kezd különféle irányokba szétválni, nincs egy egységesen jó keleti végállomás és nyomvonal. A villamospálya építése hatalmas költségű, a járművek beszerzése szintén, valamint a kötöttpályás jellege miatt kifejezetten nehéz bármilyen korrekciót végrehajtani rajta. Ehelyett javasolnám a trolibusz-hálózat fejlesztését, a Tócskert városrészben, valamint keleti irányban a Hétvezér utca vonaláig. Itt az újonnan beszerzett trolibuszok tovább közlekedhetnének más hajtásmódban (pl. ahogy Budapesten elektromosan közlekednek a felsővezeték nélküli szakaszokon, számos vonalon), majd a Hétvezér utcához visszatérve az áramszedőt a felsővezetékre visszahelyezve újból klasszikus trolibuszként közlekedhetnének a jelenleg Létai út, Biharikert, Gerébytelep, felé közlekedő viszonylatok.

Az elővárosi közlekedés fejlesztése kapcsán kiemelendő, hogy Debrecen vasúti csomópont, azonban csak távolsági vagy térségi közlekedés valósul meg rajta. Véleményem, hogy ez jelenleg kiaknázatlan lehetőség a megállóhelyek, a menetrend és a tarifaközösség szempontjából is, mivel a budapesti vagy kecskeméti példához hasonlóan többoldalú megállapodással megoldhatóvá válhatna Debrecen közösségi közlekedésének fejlesztése az azt behálózó vasútvonalak kihasználtságának maximalizálásával, egyfajta HÉV (vagy S-Bahn) hálózatot kialakítva minimális ráfordításokkal, és igényekhez igazított menetrendi korrekcióval. Erről részletesebben a következő alfejezetben értekezek.

A Program kiemeli, hogy cél megállítani a népességcsökkenést és a szuburbiaiába költözést, de ehhez megfizethető ingatlanárak kellene, alkalmas beépíthető telkek

pedig kelet délkeleti részen vannak, de szükséges a közműfejlesztés ahhoz, hogy minőségi lakóterület lehessen 50-70 ezer ember fogadására. A város ezen tervei csak még iknább széthúzzák a város szerkezetét, egyre nagyobb és nagyobb terhet róva a mobilitás növekedése kapcsán. Az ipari parkok Debrecen nyugati és déli részén találhatóak, míg a lakóterületek terjeszkedése – és a vele egybehangzó fejlesztési irányokat kitűző önkormányzati fejlesztési irány – keleti és délkeleti, kiskertes övezetű, alulfejlett infrastruktúrával. A költözési irány nem újkeletű, hiszen a korábbiakban bemutatott objektumállomány-vizsgálatom és a Voronoi cellákon alapuló népszerűségi és potenciálmodell-vizsgálat eredményei is jól mutatják a térszerkezet ezen irányú változásait. A Déli Ipari Park és a lakhatást tekintve legdélebbi irány a megvalósulandó keleti elkerülő megépülésével win-win relációt is adhat, könnyű és a város belsejét az útirány egyszerű természetessége miatt azt elkerülő útirányt adva. Nehezebb kérdés ugyanakkor a Nyugati Ipari Park és a BMW gyár kiszolgálása, mely jelenlegi formájában túl nagy terhelés az úthálózatra, és túl nagy kihívás a jelenlegi helyzetben a közösségi közlekedésnek egyaránt. Diverzifikált útvonalakon közlekedő, gyors és hatékony, a munkavállalók igényeit a lehető legjobban kiszolgáló közösségi közlekedés megteremtésére van szükség, a vonalhálózat rugalmasabbá tételével.

7.2. Saját elméleti vonalhálózati-menetrendi javaslataim a jelenlegi infrastruktúra és szolgáltatások viszonyában

7.2.1. Vasúti kötőpályás fejlesztési javaslataim

A belváros egyszerűbb feltárása, átmérős vonalak ismételt előnyben részesítése csökkentené az átszállások szükségességét, és az ezzel kapcsolatos idővesztésüket, mindezzel együtt pedig több intézmény és szolgáltatás elérése válhatna egyszerűbbé. Másrészt Debrecen, mint vasúti csomópont, a város körül futó, már meglévő vasúti pálya hatalmas lehetőséget nyújt arra, hogy minimális befektetéssel az segíthetné a helyi közforgalmú közlekedést, hálózatbővítés, több járat kínálása és új közlekedési alternatíva megjelenésével.

Debrecen vasúti csomóponti helyzete alkalmas lehet arra, hogy a város körül meglévő vonalakon sűrű, ütemes menetrenddel, a városi jegy- és bérletrendszerhez igazodó tarifarendszer létrejöttével helyi érdekű vasút szerepében közlekedhessenek a személy- és gyorsvonatok.

Természetesen nem minden vasútvonal minden megállója alkalmas arra, hogy érdemben hasznosítani lehessen. Az alábbiakban aszerint mutatom be a fejlesztési lehetőségeket, hogy az adott vasútvonalon minél kisebb plusz költséggel, emberléptékűen lehessen megvalósítani a fejlesztést. A tarifarendszer elfogadásával – amely akár a budapesti akár a kecskeméti minta alapján, vagy harmadik módon történhet – a helyi közlekedést rendszeresen használók újabb előnyöket, míg a látens utasok újabb közlekedési alternatívát kaphatnának a helyi szolgáltatás kiterjesztésével.

Budapesten a város közigazgatási határain belüli állomásokon és megállókon, meghatározott vonatok Budapest-bérlettel igénybe vehetők, míg Kecskeméten a

Kecskemét – Hetényegyháza és a Kecskemét – Kisfői viszonylatokon a normál helyi autóbusz-bérlethez képest valamivel drágább úgynevezett „Kombinált bérlet” váltásával vagy ennek hiányában a MÁV tarifája szerint használhatók a vasúti járatok (Keko Kft. 2022).

A 105-ös vonal rendelkezik a legtöbb, Debrecen közigazgatási határán belüli megállóval. Szabadságtelep lakóterület közepén fekszik a központi belterületen, míg Kondoros már a kiskertes övezetben. A két megálló között folyamatosan lakóterületen haladnak át a vonatok, fejlesztés esetén kérdéses, mennyire érné meg köztes megállót kialakítani és aszerint módosítani a menetrenden is.

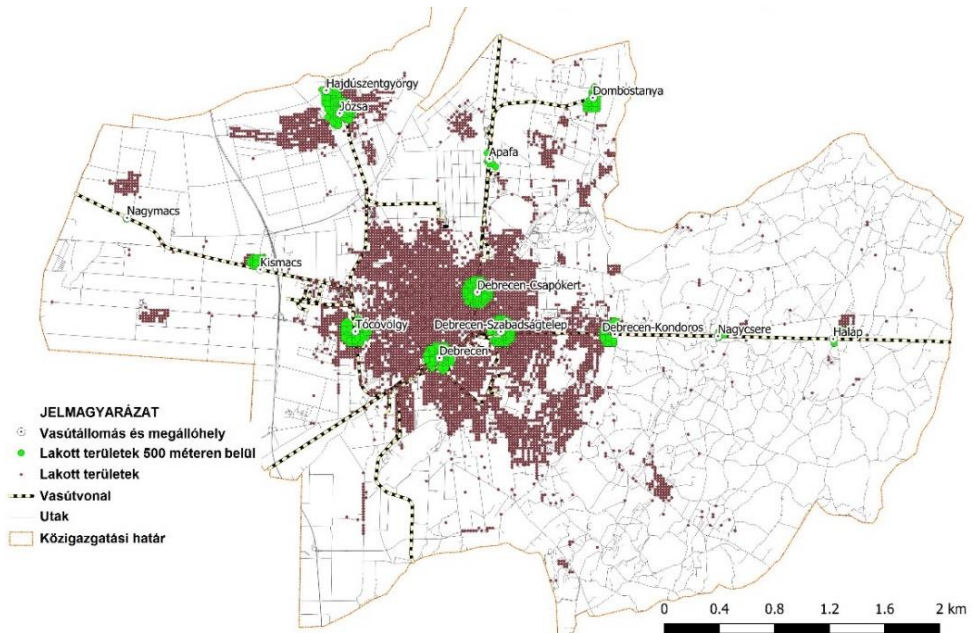
Nagycsere megálló ugyan többvágányú, azonban nagyjából 1 km-re található magától a városrésztől és a 37-es autóbusz Nagycsere, orvosi rendelő megállójától, azaz a vasúti szolgáltatás a szintén a Nagyállomásig közlekedő 37-es helyi autóbuszokkal szemben nem tud hatékonyságban versenyezni. Haláp vasúti megálló és a 37-es Haláp végállomása szintén 1 km távolságra van egymástól, a kettő közt található a városrész, de az alapvetően a főút felé helyezkedik el, a vasút, mint reális közlekedési opció csak a városrész legdélebbi részéről lehet reális, de ez is inkább csak lehetséges alternatíva, mintsem az autóbusz kiváltásának eszköze.

A 108-as vonalon jelenleg már csak Tócsóvölgy található meg jelenleg (függetlenül a BMW-gyár építése miatt fennálló vágányzártól), korábbi megállók még Kismacs, Macs (a balmazújvárosi út és a nagymacsi bekötőút kereszteződésében), valamint egykori megálló Tófürdő. A 33-as út és a vasútvonal felújítása kapcsán Kismacs megálló frekvenciátaltabb új helyen, a városrész szélén épült újjá. Macs megálló ugyan többvágányú, de a városrész falusi magjától messzebb található, nem feltétlen jelenthet valós lehetőséget. A vonal megnyitása esetén Tócsóvölgy mellett tehát csak Kismacs megállónak lehet érdemi szerepe a továbbiakban a vasút melletti lakosság szempontjából. Kiemelendő ugyanakkor, hogy a vonal nyomvonal-korrektúra által a BMW gyár széléhez kerül iparvágányokkal és személyforgalmi vágányokkal egyaránt, ráadásul Macs Ipari Park néven leendő vasúti megállóhely is létesült ugyanitt, azaz a jövőben a vonalnak kimagasló szerepe lehet a műszakváltás időszakában hivatásforgalmat bonyolítani.

A 109-es vonalon a Tócsóvölgy állomáson kívüli, önálló szakaszán nagy lehetőségek vannak, mivel Józsa két megálló is található: Józsa és Hajdúszentgyörgy. Józsa megálló Alsójózsa viszonylagos közepén, a Bocskai István úthoz közel található, jól elérhető helyen, míg Hajdúszentgyörgy egykori többvágányú megállóhely a városrész északi peremén. Józsa és Tócsóvölgy közötti szakaszon, a Vezér utca tengelyében meglátásom szerint ki lehetne alakítani egy megállót, amely helyen a munkarendhez kapcsolódóan megállhatnának vonatok, ezzel könnyebb eljutást biztosítva a Tudáspark felé, valamint a 10-es vonalcsoport csatlakozó járataival az Egyetem, a Klinikák, valamint a Gyógyszergyár is elérhetővé válhatna.

Ugyanakkor a nyújtott alternatíva mellett kérdés, mekkora hozadéka lenne a változtatásoknak. A 2018-as népességi grid cella alapján végzett vizsgálatom kimutatja, hogy amennyiben egységesen 500 méteres távolságot számolunk a MÁV és a DKV megállóitól egyaránt, minimális a különbség (26. ábra). A DKV Zrt. a pufferező távolságát alapul véve 186.132 főt ér el, míg a MÁV megállóival kiegészülve ez 187.106 fő, azaz 974 fő a különbség, ami a népesség összlétszámához képest

elenyésző. Az eredmények alapján két megállapítás tehető; egyrészt a DKV Zrt. helyi vonalhálózata képes Debrecen népességének mintegy 90%-ának közlekedési alternatívát nyújtani; másrészt a MÁV vonalak helyi érdekű vasúti használata inkább kiegészítő szerepet látna el, mintsem egyedüli megoldás lenne. Utóbbira két terület ellenpélda, az egyik Alsójózsa északi, újabb építésű része, amely már távol esik a 36-os autóbuszoktól, de közel fekszenek Hajdúszentgyörgy vasúti megállóhelyhez. A másik gócpont Dombostanya, ahova jelenleg ugyan közlekedik autóbusz, ez azonban a DKV Zrt-től független tarifával és hálózatisággal rendelkező szolgáltatás, így ott ugyan található autóbuszos és vasúti kiszolgálás is, azonban egyik sem kapcsolódik a helyi vonalhálózathoz és tarifaközösséghez.



26. ábra: Debrecen vasútállomásainak és megállóhelyeinek elérhetősége. GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés

7.2.2. Villamoshálózati fejlesztési javaslataim

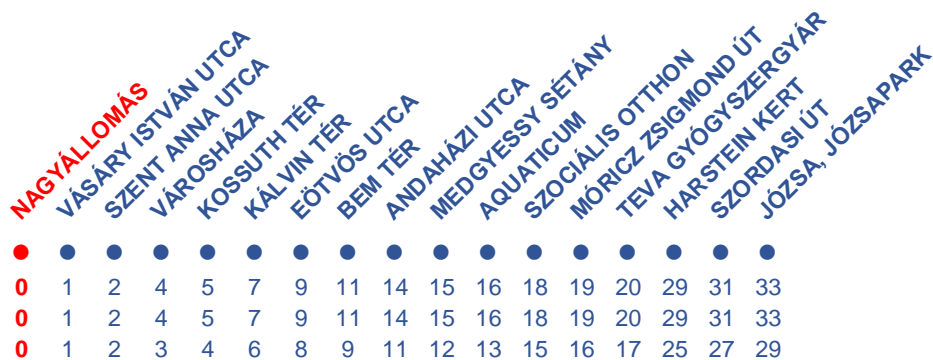
A villamosok tekintetében a legnagyobb alakítást az 1-es vonalon tenném. Ugyanis a városi fejlesztési tervekben időnként előjövő „Józsai tram-train” vonalat az 1-es villamos meghosszabbításával gondolom a leglogikusabban megvalósíthatónak, akár ezt elnevezve 3-as villamosnak.

Az Aquaticum megálló után a Nagyerdei körút és a Pallagi út kereszteződésében a vasútvillamos egyenesen haladna tovább a Pallagi úton, egészen a Gyógyszergyár iparvágányáig. Itt csatlakozna a vasútra az új vonal, míg Harsteinkertek vonalában hagyná azt el, hogy a Tócsó patak mentén eljusson a Józsparkhoz, mint külső végállomáshoz. Véleményem, hogy a Józspark végállomási funkciója optimális lehet, mivel az oda érkező utasok számára azonnal elérhetővé válna bevásárlási lehetőség, posta, illetve területi elhelyezkedése épp optimális, azonban a nyomvonal

kialakítása során figyelembe kell venni azt, hogy a vasút és a Józsapark bevásárlóközpont között védett földikutya-élőhely van. Épp ezért célszerű lenne alaposan megvizsgálni a lehetséges nyomvonal-változatokat aszerint, hogy a lehető legkésőbb válna szét a tram-train nyomvonala a vasútétól, vagy a lehető leghamarabb, ez által a Böszörményi út felé terelni azt. A kecskeméti „hév” példa alapján és korábbi józsai példa alapján ráhordó járatokat lehetne indítani Alsó- és Felsőjózsa többi része felé. Aquaticum és Józsapark között több megállóhelyet kellene viszont kialakítani, mint Szociális Otthon (amely Klinikai Központ Nagyerdei Campus megállóhely Józsa felé irányú megállópárjaként funkcionálna), TEVA Gyógyszergyár, Harsteinkertek és a Józsa Liget lakóparkhoz vezető Szordasi út tengelyében.

Menetrendje szerint úgy kellene optimalizálni, hogy az megfeleljen a 34-35-36-ös járatcsaládok adott napszakbeli követési idejének, az 1-es villamos pedig kvázi betétjáratná válna, sűrűbb követéssel az egyetemi időszakhoz kapcsolódva. Ez azonban igencsak megfontolandó és költséges művelet lenne. Ugyanis az általam preferált nyomvonallal a Szociális Otthon / Klinikai Központ megállópártól a Józsapark végállomás nagyjából 7,3 km hosszú szakaszán a jelenleg meglévő kötőtpálya-vonal (a gyógyszergyári iparvágány) egyvágányú, ez pedig kérdésessé teszi a követési idő sűrűségét. A menetidőt aszerint számoltam ki, hogy jelenleg Debrecen villamos-hálózatából az 1-es villamos nagyerdei szakasza hasonlítható leginkább a tervezett nyomvonallalhoz, majd a Nagyerdei körút és a Medgyessy sétány megállók közötti távolság és idő arányát átszámoltam (27. ábra). Ennek alapján a fent említett önálló szakaszt a villamosvasút 15 perc alatt tennie meg, mely figyelembe véve az egyvágányú pályát, mindössze csak félóránkénti követési időt tenne lehetővé, amely ebben a formában semmiképp sem rentábilis.

Ahhoz, hogy legalább 15 perces – azaz az autóbuszokkal szemben valóban alternatív és rentábilis – követési idővel lehessen járatokat közlekedtetni, szükség lenne a külső-nagyerdei szakaszon kitérőt építeni az iparvágányhoz, mellyel szemben a magas építési költségek és a nagyfeszültségű vezetékek megléte jelenthet problémát.



27. ábra: A józsai tram-train lehetséges megállói és menetideje Józsa irányában. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

7.2.3. Autóbusz-hálózati fejlesztési javaslataim

Saját álláspontom, hogy a korábban említett rövid- és hosszú nyomvonalú járatok kapcsán, figyelembe véve a debreceni vonalhálózat rendszerét és fejlődését, számos esetben lehet létjogosultsága a hosszú nyomvonalaknak, mivel azok forgalmi hátrányuk ellenére nem feltétlen képesek negligálni az utasforgalmi előnyöket.

A debreceni városrészek átszállásmentes elérhetőségének javítása kapcsán fejlesztési lehetőség van különböző vonalak összekötésével, elsősorban a jelenlegi decentrumokon, azokon vezényelve. Az alábbiakban bemutatott hálózatfejlesztési javaslataim a korábbiakban bemutatott közlekedési és társadalmi kérdésekre kíván olyan – adatokkal alátámasztott, mégis szubjektív – választ adni, amely összekapcsolható Debrecen Város alapvető fejlesztési elveivel. A fejlesztési javaslatokat népességi és szolgáltatási elérhetőség vizsgálatával kívánom alátámasztani, elsősorban a népesség két szélső szegmensét (fiatalok, idősök) leginkább érintő szolgáltatások által. A vizsgált szolgáltatásokat az alap- és középfokú oktatási intézmények, valamint az orvosi intézmények (házi orvosok, klinikai központ) jelentik, ezek mellett azonban a javaslataim kiterjednek a napjainkban is folyamatosan és drasztikusan épülő ipartelepek ellátásának javítására. Az adatok előállítása során, tekintve, hogy a külvárosok és külterületek ellátásának javítását tartottam szem előtt, a távolságot egységesen az érintett megállóhelyektől mért 500 méteres távolságot használtam. A menetidőt többféle módon jegyeztem le; egyrészt a vonalhálózat átlagos menetidejét (percenként 369,2 méter) mértem az útvonal hosszához, emellett a DKV Zrt. hivatalos menetrendi adatait is figyelembe vettem a napszakok függvényében változó leghosszabb és legrövidebb menetidők leírásával együtt. Az adatok összevetésekor felmerült anomália, hogy bizonyos, külső városrészek között, illetve főbb útvonalakon közlekedő járatok esetében az átlagsebesség nagyobb, mint a teljes hálózat átlaga, míg az átlagosnál lassabb viszonylatok esetében az átlagos menetidő kedvezőbb eredményt produkál, mint a DKV Zrt. által kiadott menetrend szerinti menetidő. Ezt a menetidő-különbséget és a népesség-szolgáltatások elérését részletesen a 19-21. melléklet táblázatai ábrázolják.

Debrecen helyi közösségi közlekedésének hálózata jellemzően átmérős vagy félátmérős viszonylatokból álló, decentrumos jellegű, a következőkben szereplő javaslatok ennek a szerkezetnek az alapvető megtartásával kerültek kidolgozásra, elsősorban a város-vidék peremzóna területén és a külső városrészekben meglévő gyengeségeken való javítást helyeztem előtérbe.

A belterületen közlekedő viszonylatok között elsősorban javasolt lenne a 42-es autóbusz útvonalának meghosszabbítása ismételten Tégláskertig, újra elérhetővé téve a városrész, valamint a belváros, a Kenézy Kórház, Nyugati Ipari Park összekötését. A 10-es vonalcsalád és a 18-as vonalcsalád összevonása esetleges Doberdó utcai vezényléssel segítené Lencztelep kapcsolatait az autóbusz-állomás, Egyetem, Gyógyszergyár felé, a követési időkben esetleges betétjáratok beiktatásával. Az összevonás elsősorban a Lencztelepet segítené, jelenleg ugyanis a 18-18Y-os járatok által mindössze 13.419 fő és 25 szolgáltatás érhető el, míg a 10-es vonalcsoporttal összevonva már közel 48 ezer fő és 131 szolgáltatás válhatna elérhetővé. Mindezek

mellett közlekedési csomópontként a helyközi autóbusz-állomás, a Segner tér, a Doberdó utca egyaránt elérhetővé válhatna, mely által egyetlen átszállással a város bármely más pontja lenne elérhető. A fordulódő 94-70 perc között változik nyomvonalától és számítástól függően, Ezt a későbbiekben, a menetrend konkretizálása esetén kellene alaposan kivizsgálni, optimalizálva a járművek fordáját a fordulódő és az egyes viszonylatok követési idői szerint (19-21. melléklet).

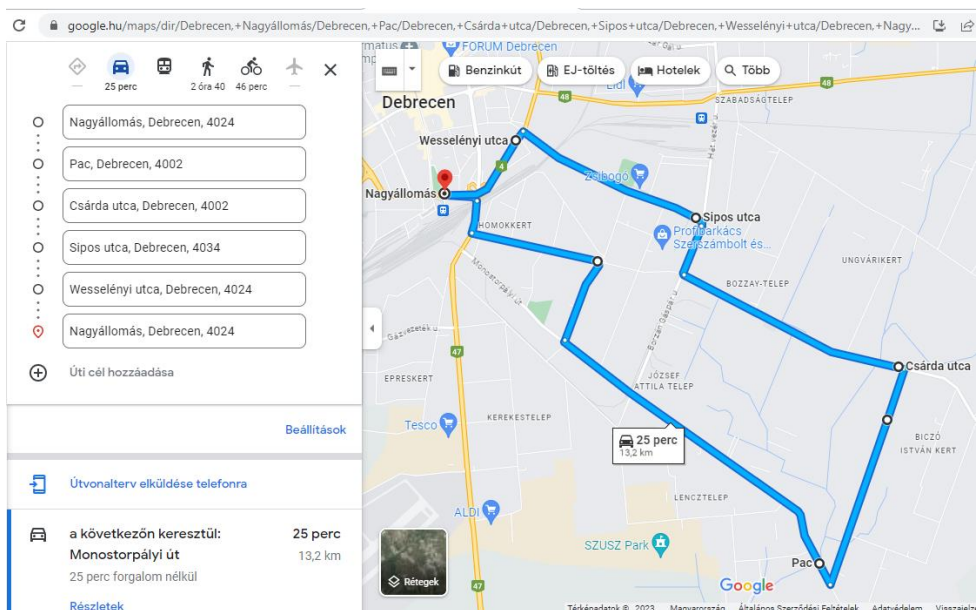
14-es járatcsalád és 44-es járatok összevonása egy másik, a déli városrészeket (ez esetben elsősorban Kerekestelep) feltáró és a belvárosi közlekedésbe és elérhetőségbe bevonható lehetőség lenne. Itt az eltérő (rég) követési időkhöz kapcsolódóan Nagyállomás maradhatna irányító hely, vagy az kiegészülhetne a végállomásnak választott Doberdó utcával, miközben a hosszú 14-es és a 14I összekötése a 44-essel jelentősen javítaná Kerekestelep közvetlen belvárosi elérését. A jelenlegi 44-es alig 12 ezer lakost és 23 szolgáltatást ér el, míg az összekötés által az Antall József utca felé közlekedő 14-es 39 ezer főt érne el 98 vizsgált intézmény mellett, míg a hosszabb 14I (melyet 14B jelzésre kereszteltem át) 46.148 főt érne el és 131 szolgáltatást a Burgundia utca felé közlekedve, egyenesen a 47-es úton át. A fordulódő 91 és 63 perc között mozog az új 14-es járatcsalád esetében, azonban a fordák tervezése során egyaránt lehetne építeni a betétjáratra módosuló 44-es esetében a Nagyállomás decentrumra, másrészt a 14-es járatcsalád új végállomására, a Doberdó utcára egyaránt (19-21. melléklet).

A 11-es és 17-es autóbuszok összekötése csúcsidőben, esetlegesen 117-es jelzéssel munkanapi csúcsidőben (legalább a reggeli csúcsidőben). Bizonyos járatok Ondód felől tovább közlekednének Segner tér után a 11-es nyomvonalán, egészen a Borzán Gáspár utcáig, segítve az Ondód felől érkezők átszállásmentes eljutását belvárosi intézmények felé. A 17-es 17.474 főt és 24 szolgáltatást ér el, míg az összekötött közvetlen járatokkal közel 60 ezer fő és 107 szolgáltatás várna elérhetővé. Ondód ezen közlekedési kapcsolati fejlesztését azért is tartom javasoltnak, mert a városrész esetében látszik a korábban már kifejtett népességi és beépítettségi vizsgálata alapján folyamatosan fejlődik és épül (függetlenül attól, hogy alapvetően nem nagy népességű), azaz a közösségi közlekedésnek is fejlődőképes és valós alternatívaként funkcionáló lehetőséget kell nyújtania az utazások során. A menetidő vizsgálata által megállapítható, hogy az összekötés által létrejövő 117-es autóbusz-járatok gyakorlatilag teljesen az átlagos menetidővel rendelkeznének, 112, illetve 111 perc az elsődleges menetidő, a csúcsidőn kívüli 82 perc fordulódőt ad, azaz véleményem szerint a 17-es ondódi fordájával lehetne összekapcsolni 120 perces fordával, Segner téri irányítás mellett (19-21. melléklet).

A Monostorpályi út fejlesztésével a 48-as autóbusz útvonalát meg lehetne hosszabbítani a kiskertes rész irányába egy vagy két plusz megálló beiktatásával. A keleti elkerülő megépítésével csomóponti kapcsolatot lehetne teremteni az elkerülő és a Monostorpályi út között, körforgalom beiktatásával a végállomási „fordítás” külön buszforduló építése nélkül megvalósítható lenne, buszöböl kialakítása azonban a végállomáson történő tartózkodás miatt javasolt. Mindemellett a 48-as autóbuszokat össze lehetne kötni a 46-os járatcsalád járataival, összekötve Lencztelepet a Határ úti Ipari Parkkal, az eltérő követési időket és a műszakváltási időszakot tekintve betétjáratokkal. Egyik javaslatom, hogy a jellemzően óránként közlekedő 146-os 39-31 perces fordulóideje mellett a 48-as autóbuszok 14-10, illetve 14-11 perces

menetideje mellett maximum 2 járművel ellátható lenne az összekötött új járat, mely adott esetben 146-os vagy 148-as jelzéssel közlekedhetne, míg a Nagyállomási vezérlés és a 48-as sűrűbb követési ideje miatt a 48-as maradna betétjárat. A Monostorpályi út keleti elkerülőig történő építésével, és a helyijáratok odáig történő meghosszabbításával nagyjából plusz 3-4 perc lenne irányonként a helyijáratok menetideje. A maximális menetidő így a hosszabb útvonalon 71 perc lenne, azaz alkalmassá válna 20 és 30 percenkénti ütem egyenletes biztosítására a Nagyállomás – Pac – Monostorpályi út viszonylaton. Ugyanakkor – tekintve a nyomvonal roppant nagy változatosságának, beleértve a 4-es főúton közlekedést – az átlagos menetidő és az imént bemutatott menetidő között hatalmas különbség van, 93, illetve 71-56 perc. A lakosság elérését tekintve jelenleg 12.774 főt tud elérni a 48-as és 27 szolgáltatás található a nyomvonalán, míg a hosszított nyomvonal által alig 600 fő lenne még bevonható. Az összevont körjáratral a népesség közel 40 ezer főt jelentene, míg szolgáltatás szempontjából 70 lenne elérhető. Ez az új, összekötött viszonylat segítené a Biczó István-kert Monostorpályi úthoz közel eső lakosait átszállásmentesen elérni mindezek mellett a helyközi autóbusz-állomást, valamint a Kishegyesi úti Tesco áruházat, miközben segítené a műszakváltáskor a Határ Úti Ipari Park és Biczó-kert kapcsolatát (19-21. melléklet).

Pac irányába tekintve másik fejlesztési javaslatom összefügg azzal, hogy Debrecen jelenleg rendelkezik kisebb befogadó képességű, könnyebb midibuszokkal, mely segítségével a Biczó István-kert belsőbb részei is be lehetne vonni a közösségi közlekedési hálózatba (27 és 27B viszonylatok). Az új viszonylat körjáratként közlekedhetne, Nagyállomás és Pac közötti szakaszon a 48-as autóbuszal egy nyomvonalon, majd a 2 km hosszú Csárda utcán végighaladva jutna ki a Diószegi útra, ahonnan a 30-as autóbuszok vonalán jutna vissza a Nagyállomásra (28. ábra).



28. ábra: A Biczó István-kertet feltáró körjáratok tervezett útvonala. Forrás: Google.

Az elérhetőség javítása érdekében lehetne ennek a járatnak ellenirányú párja, amellyel menetrendi hangolással mind a 30-as mind a 48-as járatokkal, valamint egymást is segítve közlekedhetnének. A Csárda utcán két új megállóhelyet lehetne kialakítani, a Biczó István-kert utcahálózata és a megállóhelyek egymástól való optimális távolsága alapján a Vadaskert utcánál valamint az Ezüstkő utcánál. A menetidőt tekintve 38, illetve 34-24 perc fordulóidő lenne elérhető, azaz csúcsidőben 40 percenként tudna ugyanazon jármű fordulni, míg peremidőben félóránként lehetne a járatcsaládra ugyanazon járművet indítani. A népesség szempontjából 19.709 főt lehetne elérni, 54 szolgáltatás mellett, azonban a járatcsalád legfőbb szerepe a Biczó István-kert belső utcáinak kiszolgálása lenne (19-21. melléklet).

Továbbá a 30A buszok nyomvonal-módosítása, vagy új (de a 30-as vonalcsoporthoz hangolt) járatok indítása lenne szükséges a Gerébytelep és a Nagyállomás közötti elérés javítására (30B viszonylatszámom jelöltem). Az új nyomvonal a Hétvezér utca felé érné el a Vámospércsi utat, majd a 25-ös nyomvonalán tenne egy kört Gerébytelep körül. Az egyenletes követési idő elérésére kapcsán még számítások szükségesek, mert a 30-as járatokkal való kapcsolat érdekében ugyan lehetne a járatot a Létai útra terelni, de "takarékosabb" lenne a Hétvezér utcán közlekedés. Amíg a jelenlegi (és a tervezet szerint változatlan formában megmaradó) 30-as autóbuszok 36.249 főt és 78 szolgáltatást érnek el, az új 30B a Gerébytelep által 48.425 főt érne el, a vizsgált szolgáltatás azonban alig növekedne (80). A vonalcsalád által érintett terület és népesség kontextusában érdemes lehet tovább gondolni a lehetőségeket, segítve az ipari létesítmények elérhetőségét, a Határ Úti Ipari Park, valamint az épülő BMW-gyár építése kapcsán terveztem meg a 130-130B, illetve 230-230B műszakváltó betétjáratokat (19-21. melléklet).

A hatalmas ütemben épülő Déli Ipari Parknak – véleményem szerint – további helyijáratos kiszolgálást kellene kapnia, 28-as viszonylatszám alatt Tócsókert és Tégláskert érintésével javaslom műszakváltós járatok létrehozását (19-21. melléklet).

Józsa esetében, autóbuszok a belváros és Józsa között: a jelenlegi józsi autóbuszvonalak alapvetően jól feltárják a városrészt, azonban Alsójózsa újabb építésű részei messzebb fekszenek a közösségi közlekedési elérhetőségétől. Másik hátrány a belvárosi kapcsolatok lehetősége, ugyanis jelenleg egyik viszonylat sem éri el a Nagyállomást és nem keresztezi az 1-es villamost, a 2-es villamossal mindössze az Árpád Vezér Általános Iskola megállóban találkoznak.

Fejlesztési javaslataim alapján Józsa helyi közlekedésének ellátottságát a tram-train megvalósításával és a buszok együttes alkalmazásával lehetne megoldani (19-21. melléklet). Népesség és szolgáltatások viszonyában Józsa jelenlegi autóbushálózatában aktuálisan 45.562 fő számára érhető el 500 méteres távolságon belül, illetve 109 szolgáltatás van ezen távolságon belül. Az általam az alábbiakban bemutatott hálózati fejlesztések együttes hatására ez 200 szolgáltatást és 66.642 főt érintene (a tram-train értékei 120 szolgáltatás és 25.583 fő). A tram-train elsősorban a szolgáltatások elérését segítené elő, gyakorlatilag megduplázná azok számát, a népességszám viszont mindössze harmadával nőne (19-21. melléklet).

A meglévő autóbushálózati elemek mellett azt javaslom kiegészíteni négy plusz viszonylattal, melyből kettő a meglévő alapjáratok peremidejében azok helyett közlekedő, de azok útvonalát feltáró járat, míg másik kettő iparterületeket kiszolgáló, műszakváltáshoz igazodóan közlekedő viszonylat lenne. A peremidőt kiszolgáló

viszonylatok útvonala Józsa irányában, egyfajta „józsai hurkot” kialakítva az alábbi lenne: 35-ös út – Sillye Gábor utca – Felsőjózsa utca – (Elek utca – Rózsavölgy utca) – Gönczy Pál utca – Bocskai István utca – Tokaji utca – Templom utca – Alsójózsa utca (mint végállomás), vissza irányban pedig Nagyszentgyörgy utca felé (19-21. melléklet).

Ez a huroknyomvonal hasonló lenne ahhoz, mint ami a 94-es éjszakai járatok esetében már használatos a Józsan belüli vonalvezetésre. Ezen új hurok által lehetne egy ipari viszonylatot indítani Nyugati Ipari Park - Határ Úti Ipari Park felé, míg a másik ipari műszakváltó járat az egyre nagyobb ütemben kiépülő Déli Ipari Parkot szolgálhatná ki. Érintett népességben ezek 35.790 és 54.186 főt, valamint 54 és 124 szolgáltatást érne el, gyakorlati haszna azonban inkább a dolgozók műszakváltáshoz kapcsolódó gördülékeny eljutása lenne fontos.

A 36Y és az 51E viszonylatok Doberdó utcán történő összevonásával és a józsa hurok alkalmazásával lehetne segíteni a józsa diákok és egyetemi, klinikai dolgozók eljutását Józsa és az Egyetem téri campus, valamint a Kassai úti campus felé egyaránt. Az új 36Y járataival mind az elért népesség mind a szolgáltatások száma megduplázódna, ez a viszonylat azonban az egyetemi időszakban segítené a józsa hallgatók és dolgozók könnyebb eljutását az egyetemi campusok irányába (19-21. melléklet).

Amint a 17. mellékleten látható, Józsa – különösen Alsójózsa – esetében fontos kiemelni, hogy a korábbiakban bemutatott legfőbb belső szuburbanizációval érintett tömbök kiesnek a helyijáratú megállók 300-500 méteres elérhetőségéből egyaránt. Ez azt jelenti, hogy épp az újonnan beköltözők elérése elégtelen már a beköltözés pillanatában, ezért szükségszerű mindenképp felülvizsgálni az utcahálózatot, megoldást keresve Alsójózsa keleti szeglete, valamint a Józsaliget lakópark elérése tekintetében.

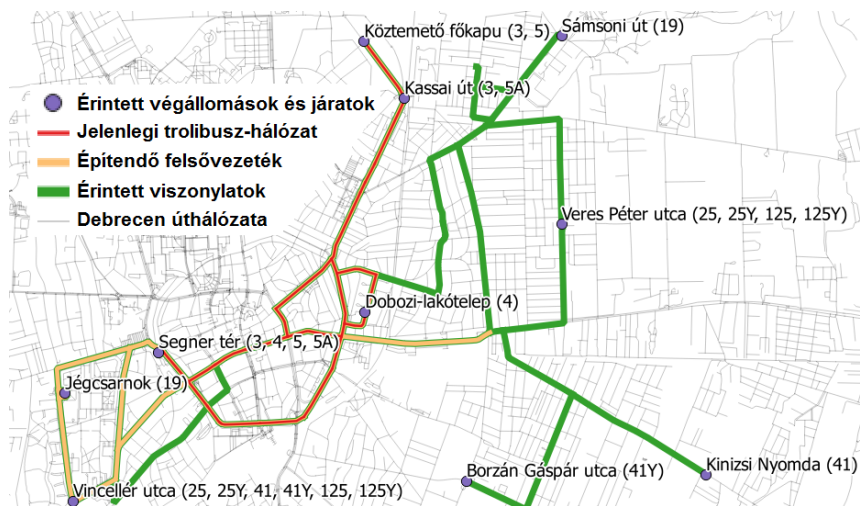
7.2.4. Trolibusz-hálózati fejlesztési javaslataim

A trolibusz-hálózat fejlesztése kapcsán elsősorban a jelenleg 3-as villamos jelzéssel fejlesztés alatt álló projekt kiváltására élek az alábbi javaslattal (29. ábra).

A pirossal jelzett, aktuális trolibusz-hálózat bővítésével lehetne jelenlegi autóbusz-vonalakat bevonni a trolibusz-hálózatba. a késsel jelzett szakaszokon kiépített felsővezeték esetén a barnával jelzett autóbusz-vonalakat lehetne bevonni, adott, még felsővezetékkel rendelkező megállóban az áramszedő leszedésével, illetve visszahelyezésére. A Vámospércsi úton a Komáromi Csipkés György tér lehetne ilyen megállópár, míg „ki” irányban a Komáromi Csipkés György tér megállót nem érintő 25Y és 125Y járatoknak a lecsatlakozó megállója Falóger lenne. A 19-es autóbusz számára keleti oldalon a Brassai Sámuel Szakközépiskola megálló, középen a Helyközi autóbusz-állomás, illetve Debreceni Törvényszék, míg nyugati oldalon a Tócoskert tér megállópár lenne a hálózathoz csatlakozó megálló. A térkép nem jelöli, de érdemes lehetne elgondolkozni azon, hogy az így a belvárosi szakaszon trolibusz-felsővezeték alatt közlekedő 37-es autóbuszok a Komáromi Csipkés György tér és Haláp között rentábilisan kiválthatóak lennének trolibuszokra.

Habár utópisztikusabb javaslat, de el lehetne gondolkozni azon, hogy a Böszörményi út a Segner tér és Doberdó utca között mennyire lehetne kiépíteni

trolibusz-felsővezetékét, kiegészítve a Hunyadi utcával, Hatvan utcával és a Jókai utcával, ami által bekapcsolható lennének a 15-15Y, 22-22Y és 24-24Y vonalcsoportok, hatótáv-vizsgálatot követően akár a józsai autóbuszok is, melyek az Árpád Vezér Általános Iskolától a Segner térig zéró emisszióban, trolibusz-felsővezeték alatt közlekedhetnének.



29. ábra: Trolibusz-hálózat fejlesztési javaslati terv a tervezett 3-as villamos helyett. Forrás: saját szerkesztés.

8. Összegzés

Jelen dolgozatban céлом volt bemutatni a népességi eloszlás és a közlekedés kapcsolatát Debrecen mintáján, kiemelt figyelmet fordítva a belső szuburbanizáció kérdéskörére, mivel Debrecen népességszámát tekintve Magyarország második, közigazgatási terület alapján a harmadik legnagyobb városa.

A vizsgálat során a komplex témakör miatt többrétű kutatásra is szükség volt, mely különböző primer és szekunder adatbázisok, valamint szakmai publikációk elemzését és feldolgozását vonta maga után.

Az 1989-es rendszerváltást követően felgyorsult hazánkban a szuburbanizáció folyamata, mely azonban egyes nagyobb közigazgatási határral rendelkező települések esetében, mint Debrecen, az ún. belső szuburbanizáció keretein belül is jelentkezett. Céлом volt ezért bemutatni Debrecen városperemi átalakulását a térszerkezet, valamint a népességszám és a korszerkezet változása kapcsán. A kapcsolódó szakmai kutatások rávilágítanak, hogy a szuburbanizáció zenitje a 2000-es években volt, amely időszakban felértékelődtek a nagyvárosok peremén (városvidék peremzóna, azaz rural-urban fringe) található városrészek. Céлом volt választ kapni arra, hogy ez a belső szuburbanizáció hol és miként jelenik meg Debrecen közigazgatási határain belül, a központi belterületen kívül található városrészekben, alapvetően az 1980-as évektől napjainkig. A korábbi kutatások rámutattak, hogy a folyamat több hazai – elsősorban alföldi – nagyvárosban is megjelent úgy, hogy miközben a város teljes lakosság száma csökkent vagy enyhén növekedett csak, a központi belterületen kívül intenzív népességnövekedés volt tapasztalható (Debrecenben pl. Bayk András-kert, Biczó István-kert). Debrecen esetében ezt a változást egyrészt a beépítésre vonatkozó objektumállomány változásának térképi elemzésével, másrészt az utóbbi évekre rendelkezésre álló gridhálózatos adatbázis népességi adatai alapján vizsgáltam meg.

Az 1980-2000-2020 időmetszetekben felvett objektumállományi adatok jól rávilágítanak a folyamat dinamikájára, mivel egyértelműen kirajzolódnak olyan részei a külső városrészeknek, melyeken intenzív beépülés, illetve eltűnés, vagy átalakulás látható. Ezen időszakban Ondódon, valamint Pallagon újabb utcák nyitásával, a házépítési trendek egymástól jól elkülöníthető trendjei alapján jól kivehető, hogy a városrész zöldmezős terjedésével, extenzíven nőtt a városrészek népessége és gyarapodott az épületállomány. Józsán (különösképp Alsójózsán), valamint a zártkerti Bayk András-kertben, Biczó István-kertben azonban a már meglévő parcellák fokozódó beépülésével, felosztásával, intenzív népességszám- és objektumállományi növekedés zajlott.

Mindeközben a korábbi szórvány területek száma lecsökkent, különösen a város nyugati-délnyugati részén, ahol egyrészt az M35-ös autópálya építése és a 4-es főút Ebes felőli részének megújítása kapcsán volt szükség kisajátított területekre, valamint a Nyugati Ipari Park és a Déli Ipari Park építésével a (jellemzően gazdasági és lakófunkcióval egyaránt rendelkező) szórványt felváltotta az ipari funkció és az ipari létesítmények (ez a folyamat a 2020-as években tovább folytatódik).

Korábbi kutatások korszerkezeti vizsgálatai alapján úgy vélem, hogy a fiatalok és idősek korszerkezeti változásai kapcsán jól kivehetőek lesznek azon területek,

melyek kifejezetten érintettek a belső szuburbanizáció folyamatában. Ugyan kivehető a fiatalos korszerkezet, azonban az mérsékelten jelenik meg, tekintve, hogy a szuburbanizáció elsődleges kiváltói a magasan képzett, középosztálybeli párok, akik általánosságban véve a munkahelyeiket megtartják a központi városban, mindössze a lakóhelyük változik meg. A szuburbanizáció tehát egyben kényszeringázáshoz vezet, megnövelve a meglévő közlekedési infrastruktúra leterheltségét, valamint a korábbi közlekedési igények az újabb térpályáknak köszönhetően átalakulnak.

A dolgozatban a közlekedési kérdéskörhöz kapcsolódóan kiemelten elemeztem Debrecen helyi közösségi közlekedésének változását, egyrészt általános nemzetközi és hazai példákon és statisztikákon keresztül kontextusba helyezve azt, másrészt mintegy harmincéves időmetszetet átfogva. A vizsgálat során szembe helyeztem egymással a motorizált egyéni közlekedést a körforgalmú közlekedéssel, azok előnyeit és hátrányait kimutatva. Különböző útvonalakat vizsgálva általánosságban elmondható, hogy a közösségi közlekedés időhátrányt jelent az egyéni motorizált közlekedéshez képest, azonban ahol minél egyszerűbbek a közlekedési útvonalak, valamint a kétféle közlekedési mód útvonalai minél inkább ugyanazon nyomvonalon futnak (illetve a rágyalogás mértéke vagy átszállások szükségessége nem releváns), ott a közösségi közlekedés képes lehet alternatívát nyújtani az eljutási idők alapján.

A vizsgálati mintaterület lakónépességének változása és a helyi közforgalmú közlekedésének hálózati fejlettsége (és fejlődése) között ugyan található összefüggés, azonban az összkép városrészenként eltérő. A rendszerváltástól a koronavírus-világjárvány előtti menetrendi ritkításig ugyanis jellemző tendencia, hogy a belvárosi viszonylatok száma csökkent jelentősen (heti járatszám alapján mérve azt 1992 és 2017 közötti hivatalos menetrendi adatokkal), míg a külső városrészeken vagy stagnált a járatszám (pl. Józsa, Pallag, Bánk), vagy növekedett (pl. Kismacs), valamint kerültek be a helyijáratos rendszerbe (pl. Haláp, Szepes, Nagymacs). A hálózati hányadost vizsgálva azt tapasztalni, hogy a helyi közösségi közlekedési rendszer vizsgálata során a legnagyobb változást, a Józsát, Bánkot, Kismacsot, valamint Nagymacsot ellátó viszonylatok produkálták, ezen értékbeli változások azonban inkább köszönhetőek a belvárosi nyomvonal-korrekcióknak, mintsem az adott külső városrész nagyobb feltárásának vagy az útvonalak differenciálásának.

A szuburbanizáció, valamint a közlekedés empirikus vizsgálataihhoz egyes adatok előállításához a geoinformatika segítségét vettem igénybe, melyet alkalmasnak találtam a város-vidék peremzóna társadalmi-közlekedési folyamatainak elemzésére, értékelésére és interpretálására egyaránt. A térinformatikához kapcsolódó korábbi publikációk rámutatnak, hogy ez az eszköz folyamatosan fejlődik mind a szoftverek, mint a rendelkezésre álló adatok tekintetében, így alkalmas lehet jelen dolgozat során térszerkezeti modellek alkalmazására, adott demográfiai (népességszám, korszerkezet aránya) változások kimutatására, valamint közlekedési hálózatok, folyamatok, elérhetőség vizsgálatára is. A többféle adaton alapuló, komplex vizsgálat azonban számos kérdést vetett fel a geoinformatikai programokkal és adatbázisokkal kapcsolatosan.

Az objektumállomány felvétele a három időmetszetre három különböző adatforrásból jött létre, az 1980-as kataszteri térképállományból, a 2000-es FÖMI

ortofotó állományból, valamint a 2020-as Google Satellite Hybrid műholdképéből. Az objektumállomány retrográd visszafejtése során ráadásul mintegy 45 ezer pontot kellett lehelyezni, valamint felülvizsgálni megadott minőségi preferenciák, valamint az ERDA Kft. Debrecenre vonatkozó parcellaszintű adatbázisa alapján, amely így rendkívül időigényes folyamat volt. Ennek ellenére népszékszám-változást vagy funkcionális elkülönülést nem lehet egyértelműen meghatározni ezen adatbázis alapján sem, mindössze csak az épületnek tekinthető objektumok számának változása mutatható ki. A hiányosságok ellenére azonban képes megmutatni mindazon tendenciákat, melyek intenzív vagy extenzív beépülés-változást jelentenek a térképi vizsgálat és terepi bejárás esetében egyaránt.

A GeoX Kft-től származó, 2010, 2014 és 2018 évekre vonatkozó 100*100 méteres grid cellás adatok alapján szintén kiemelendő, hogy helyenként olyan változások tapasztalhatóak, melyeknek nincs relevanciája, számos új cella nem jelent ugyanis valós népszékszám-változást, csupán korábbi adathiány pótlása történt meg. Így fordulhatott elő, hogy a népszámlálás szerinti városrészi népszékszám alapján, a grid cellák attribútum adatait használó, általam létrehozott Voronoi poligonok számos esetben mutattak ezen anomáliára visszavezethető irreleváns információkat. A Voronoi poligonok ugyanakkor segítettek rámutatni akár városrészen belüli változásokat is, mint egyes lakóparkok megépülése, valamint az Alsójózsán jellemző extenzív népszékváltozás, amely hasonlóan feltűnő az objektumállomány-változás eredményeit tekintve is.

A Debrecen 2030 programban bemutatott közlekedésfejlesztési tervek vizsgálata során számos megjegyzést tettem saját véleményem szerint. A dolgozatban igyekeztem a programpontra a dolgozat korábbi részeiből, valamint saját, többéves debreceni tapasztalataim és meglátásaim alapján egy korrekt véleményfömböt összeállítani. Ezt követően pedig – összhangban a Debrecen 2030 programmal és egyéb városfejlesztési tervekkel – javaslatokat tettem Debrecen helyi közforgalmú közlekedésének átalakítására. Ennek során az volt a meghatározó, hogy Debrecen erőforrásait hogyan lehetne a lehető legpraktikusabban átalakítani aszerint, hogy abba be lehessen vonni (több magyar és külföldi példák alapján) a távolsági vasúti infrastruktúra elemeit, fenntartható tarifarendszert felállítani, ugyanakkor a városfejlesztési tervekben is meg-megjelenő kötőpályás projektekkel zöldebbé, előre mutatóvá és vonzóvá tenni a város közösségi közlekedési hálózatát. Hogyan lehetne növelni a népesség és szolgáltatások elérhetőségét, valamint hogyan lehetne építeni a jelenleg még épülőfélben lévő ipari létesítmények kiszolgálására.

Mindezek alapján kijelenthető, hogy Debrecen nagymértékben, de városrészenként differenciált mértékben magán hordja a belső szuburbanizáció sajátosságait, egyéb belterületek szempontjából kiemelkedik Józsa, míg a Bayk András-kert és Biczó István-kert által a város keleti-délkeleti peremén a zártkerti területek látványos átalakulása jól kimutatható mind az objektumállomány, mint a népszékszám-változás alapján, összhangban korábbi kutatások eredményeivel. Amíg azonban a népesség súlypontja északi és keleti irányba tolódik, addig az ipari létesítmények – azaz számos meglévő és új munkahely – Debrecen ellentétes részein, a déli és nyugati pontjain épülnek, még inkább szétfeszítve a város területi szerkezetét

és térhasználatát, a kényszeringázást és az egyéni közlekedési módokat még inkább fokozva, tovább terhelve a város közúti infrastruktúráját.

A közösségi közlekedésbe az eltérő preferenciák és közlekedési pályák igénybevétele okán természetesen nem lehet a társadalom egészét bevonni, azonban átgondolt, jövőbe mutató, de mégis praktikus fejlesztésekkel azonban azt kifejezetten vonzóvá lehetne tenni, jelentős részben építeni a már meglévő vonalas infrastruktúrára és a járműipari technológiákra egyaránt.

A dolgozat logikailag segíthet kontextusba helyezni adott vizsgálati területek lehatárolásának kérdéseit (városrészi, cella szintű, illetve valamilyen köztes szint). Érdemes lehet újabb és pontosabb geoinformatikai adatbázisok által mind a népességi mind az objektumállományi vizsgálatokat folytatni, utóbbit helyszíni terepbejárások által konkretizálni, akár leszűkítve azt meghatározott mintaterületre, városrészre, tipizálva a vektoros adatállományt. Érdemes lehet a későbbiekben a vizsgálatot folytatni aszerint, hogy a koronavírus-világjárvány és az orosz-ukrán háború által gerjesztett folyamatok hatásai bizonyos idő után már beilleszthetők lesznek hosszabb időbeli kontextusba. A közlekedési vizsgálat a későbbiekben kiterjedhet a mikromobilitási közlekedés és modal split vizsgálatára, további kérdéseket felvetve a közösségi közlekedés és az egyéni motorizált közlekedés folyamataira.

A népességi és közlekedési vizsgálatok eredményeit egybe véve, azt állapítottam meg, hogy a népesség térszerkezeti változásait a közforgalmú közlekedés hálózata nem volt képes teljes egészében lekövetni, azonban ennek elsődleges oka az újonnan létesülő lakóterületek infrastrukturális helyzetében keresendő. A fokozatosan beépülő vagy újonnan nyíló utcák esetében ugyanis ad-hoc beépülés, vagy valamilyen befektetési lehetőség keresendő, nem pedig a hosszútávú, stratégiai fejlesztés. A belső városrészek esetében többek között Gerébytelep, Júliatelep, míg a peremvidéki Kismacs, Nagymacs, Szepes és Haláp infrastrukturális adottságai révén be tudtak kapcsolódni a helyi közforgalmú közlekedési hálózatba, illetve Felsőjózsa egyes részein is a vizsgált időtartamban nőtt a városrész feltárása (23. melléklet).

9. Summary

In this thesis, my aim was to present the relationship between population distribution and transport on the example of Debrecen, paying special attention to the issue of internal suburbanization, since Debrecen is the second largest city in Hungary in terms of population and the third largest in terms of administrative area.

During the investigation, due to the complex topic, multiple research was necessary, which entailed the analysis and processing of various primary and secondary databases, as well as professional publications.

After the regime change in 1989, the process of suburbanization accelerated in our country, which, however, in the case of some settlements with larger administrative boundaries, such as Debrecen, the so-called also appeared within the framework of internal suburbanization. My goal was therefore to present the transformation of Debrecen on the outskirts of the city in relation to the spatial

structure, as well as the change in population and age structure. The related professional research highlights that the zenith of suburbanization was in the 2000s, in which period they were valued on the fringes of big cities (urban-rural fringe) neighborhoods. My goal was to get an answer to where and how this inner suburbanization appears within the administrative boundaries of Debrecen, in the neighborhoods outside the central inner area, basically from the 1980s to the present day. Previous research has shown that the process also appeared in several large domestic cities, mainly in the Great Plain, so that while the total population of the city decreased or increased only slightly, an intensive population growth was experienced outside the central inner area (in Debrecen, e.g. Bayk András-kert, István Biczó -kert). In the case of Debrecen, I examined this change, on the one hand, with a map analysis of the change in the building stock, and on the other hand, based on the population data of the grid network database available for recent years.

The object stock data recorded in the time periods 1980-2000-2020 shed light on the dynamics of the process, as parts of the outer city districts that show intensive integration, disappearance, or transformation are clearly visible. During this period, with the opening of new streets in Ondód and Pallag, based on the clearly distinguishable trends in house construction, it can be clearly seen that the population of the neighborhoods increased extensively and the number of buildings increased with the spread of green fields. In Józsa (especially Alsójózsa), as well as in the Bayk András-kert and the Biczó István-kert, an intensive increase in the number of people and objects took place with the increasing integration and division of the already existing plots.

In the meantime, the number of previously scattered areas has decreased, especially in the western-southwestern part of the city, where expropriated areas were needed in connection with the construction of the M35 motorway and the renewal the Ebes side of the road no.4, as well as the Western Industrial Park and the Southern Industrial Park with its construction, the scattered (typically with both economic and residential functions) was replaced by industrial functions and industrial facilities (this process will continue in the 2020s).

Based on the age structure studies of previous researches, I believed that in connection with the changes in the age structure of the young and the elderly, the areas that are specifically affected by the process of inner suburbanization will be clearly visible. Although the youthful age structure can be discerned, it appears moderately, considering that the primary triggers of suburbanization are highly educated, middle-class couples who, in general, keep their jobs in the central city, only their place of residence changes. Suburbanization therefore also leads to forced commuting, increasing the load on the existing transport infrastructure, and the previous transport needs are transformed thanks to the new public roads.

In the thesis, I specifically analyzed the changes in Debrecen's local public transport in relation to the transport issue, on the one hand, putting it in context through general international and domestic examples and statistics, and on the other hand, covering a period of about thirty years. In the course of the study, I contrasted individual motorized transport with circular traffic, showing their advantages and disadvantages. Examining various routes, it can generally be said that public transport

means a time disadvantage compared to individual motorized transport, however, where the transport routes are as simple as possible, and the routes of the two types of transport run on the same track as much as possible (or the amount of walking or the need for transfers is not relevant), there public transport may be able to provide an alternative based on travel times.

Although there is a correlation between the change in the population of the study sample area and the development (and development) of the local public transport network, however, the overall picture differs from district to district. From the change of regime to the thinning of timetables before the coronavirus pandemic, a characteristic trend is that the number of inner-city services has decreased significantly (measured based on the number of weekly services with official timetable data between 1992 and 2017), while the number of services in the outer parts of the city has either stagnated (e.g. Józsa, Pallag, Bánk), or increased (e.g. Kismacs), and were included in the local service system (e.g. Haláp, Szepes, Nagymacs). Examining the network quotient, it was found that during the examination of the local public transport system, the largest changes were produced by the connections supplying Józsa, Bánk, Kismacs and Nagymacs, however, these value changes are more due to the route corrections in the city center than to the larger outer part of the city exploration or differentiation of routes.

For the empirical investigations of suburbanization and transport, I used the help of GIS to generate some data, which I found suitable for analyzing, evaluating and interpreting the socio-transportation processes of the urban-rural fringe zone. Previous publications related to geospatial informatics show that this tool is constantly developing both in terms of software and available data, so it can be suitable for the application of spatial structure models in this thesis, for detecting specific demographic (population size, age structure ratio) changes, as well as transport networks and processes, also to check availability. However, the complex investigation based on several types of data raised many questions regarding GIS programs and databases.

The recording of the object file for the three time sections was created from three different data sources, the 1980 cadastral map file, the 2000 FÖMI orthophoto file, and the 2020 Google Satellite Hybrid's satellite image. During the retrograde decoding of the object stock, approximately 45,000 points had to be placed and reviewed based on the given quality preferences and the plot-level database of ERDA Kft. for Debrecen, which was therefore an extremely time-consuming process. Despite this, it is not possible to clearly determine a change in the number of population or functional separation even on the basis of this database, only a change in the number of objects that can be considered as buildings can be shown. Despite the shortcomings, however, it is able to show all the tendencies that represent intensive or extensive integration changes in the case of both the map study and the field visit.

The 100* 100 meter grid cell data from GeoX Kft. for the years 2010, 2014 and 2018, it should also be highlighted that there are changes that are not relevant in some places, as many new cells do not represent a real change in population numbers, but only fill in previous data gaps it happened. This is how it happened that the Voronoi polygons I created, based on the population number of the district according to the

census, using the attribute data of the grid cells, showed in many cases irrelevant information that can be traced back to this anomaly. At the same time, the Voronoi polygons helped to point out changes even within the city district, such as the construction of some housing estates, as well as the extensive population change characteristic of Alsójózsa, which is similarly striking in terms of the results of the change in the number of objects.

During the examination of the transport development plans presented in the Debrecen 2030 program, I made several comments in my own opinion. In the thesis, I tried to compile a fair set of opinions on the program points based on the previous parts of the thesis, as well as my own, many years of experience and insights in Debrecen. After that, in accordance with the Debrecen 2030 program and other urban development plans, I made proposals for the transformation of local public transport in Debrecen. In doing so, the determining factor was how Debrecen's resources could be transformed as practically as possible, in order to include (based on several Hungarian and foreign examples) the elements of the long-distance railway infrastructure, to set up a sustainable tariff system, and at the same time, the urban development plans to make the city's public transport network greener, forward-looking and attractive with fixed-track projects. How the availability of the population and services could be increased, as well as how it could be built to serve the industrial facilities currently under construction.

Based on all of this, it can be stated that Debrecen bears the characteristics of internal suburbanization to a large extent, but to a differentiated extent by district, Józsa stands out in terms of other inner areas, while the Bayk András-kert and the Biczó István-kert on the eastern- southeastern edge of the city clearly show the spectacular transformation of the closed garden areas based on both the number of objects and the change in population, in accordance with the results of previous research. However, while the center of gravity of the population shifts towards the north and east, the industrial facilities - i.e. many existing and new jobs - are built in the opposite parts of Debrecen, in the southern and western points, further stretching the territorial structure and use of space of the city, forced commuting and individual transport ways, increasing the burden on the city's road infrastructure.

Due to different preferences and the use of traffic routes, it is of course not possible to include the whole of society in public transport, however, with well-thought-out, forward-looking, but still practical developments, it could be made particularly attractive, and a significant part of it could be built on the already existing linear infrastructure and vehicle industry technologies.

The thesis can logically help to put into context the questions of the delimitation of given investigation areas (district level, cell level, or some intermediate level). It may be worthwhile to carry out both population and object data studies using newer and more accurate geospatial databases, and to make the latter more concrete through on-site field visits, even by narrowing it down to a specific sample area or district, typifying the vector data file. It may be worthwhile to continue the investigation in the future, according to the fact that the effects of the processes provoked by the COVID-19 pandemic and the Russian-Ukrainian war will be able to be integrated into

a longer time context after a certain time. The traffic investigation may later cover micro-mobility transport and modal split, raising further questions about the processes of public transport and individual motorized transport.

Taking the results of the population and traffic studies together, I found that the public transport network was not able to completely follow the changes in the spatial structure of the population, but the primary reason for this is to be found in the infrastructural situation of the newly established residential areas. In the case of gradually integrated or newly opened streets, ad-hoc integration or some kind of investment opportunity should be sought, rather than long-term, strategic development. In the case of the inner city districts, Gerébytelep, Júliatelep, while Kismacs, Nagymacs, Szepes and Haláp in the peripheral region were able to connect to the local public transport network thanks to their infrastructural features, and in some parts of Felsőjózsa, the exploration of the city district increased during the examined period (attachment 23).

10. Köszönetnyilvánítás

A következőkben meg kívánom köszönni mindazoknak, akik bármilyen formában segítettek jelen dolgozat létrejöttében.

Először is köszönöm témavezetőm, Dr. Pénzes János egyetemi docens segítségét, aki végig segített a dolgozat elkészülése során, kisebb-nagyobb surlódásokkal együtt mindazért, hogy e dolgozat a lehető legnagyobb szakmai és formai minőségben elkészülhessen. Köszönöm a rengeteg, témaválasztással és módszertannal egyaránt kapcsolatos javaslatát, mellyel a dolgozat formát ölthetett, valamint a rengeteg szakmai anyagot, melyeknek köszönhetően a szakirodalmi háttér is kellőképp színes és professzionális. Köszönöm továbbá, hogy megértően fogadta, amikor nehézségek adódtak a dolgozat elkészülése során.

Köszönöm Dr. Kozma Gábor tanszékvezető segítségét, aki számos szakmai kérdésben volt segítségemre a dolgozat elkészülte során, illetve hiánypótló szakmai anyagok megosztásával segített a kutatásban.

Köszönöm Dr. Túri Zoltán adjunktus segítségét, aki számos, különösen térinformatikához kapcsolódó kutatási kérdésben volt segítségemre, köztük olyan módszertani és adatkezelési kérdésekben, melyek hozzájárultak a dolgozat főbb empirikus részeinek elkészüléséhez.

Köszönöm Apáti Norbert doktorjelölt segítségét is, aki a dolgozat elkészültében, adatbázisok elkészítésében és szerkesztésében, valamint módszertani kérdések megválaszolásában, egyes kutatási kérdések rendezésében volt segítségemre.

Köszönöm Dr. Nagy Gábor tudományos főmunkatárs, egykori mesterszakos témavezetőm segítőjét is, aki már a Szegedi Tudományegyetemen töltött időm alatt segítségemre volt szakmai kérdésekben, valamint személyével támogatólag segített a kutatómunkám előrehaladásában és a debreceni integrálódásomban egyaránt.

Köszönöm továbbá minden barátomnak, rokonomnak, ismerősömnek, akik végig támogattak ezen a hosszú úton, amíg a dolgozat elkészülhetett, osztozva velem a jó és rossz napjaimban egyaránt, biztatva, kiállva mellettem.

Köszönöm a Volánbusz Zrt. Debrecen, Szoboszlói úti telepének (korábban ÉMKK Zrt.) és a Debreceni Közlekedési Vállalat (DKV Zrt.) mindazon munkatársainak támogató segítségét és közreműködését, akik hozzájárultak a szükséges menetrendek és vonalhálózati térképek gördülékeny és hatékony megszerzéséhez valamint feldolgozásához.

Köszönöm továbbá Prof. Dr. Süli-Zakar István professzor úrnak az együtt töltött rövid idő alatt részemre nyújtott minden segítségét, az önzetlenséget és nyitottságot, mellyel szakmailag és emberileg támogatott első debreceni napomtól kezdve, szakmai anyagokkal, tudományos munkában történő bevonással, segítve a debreceni egyetemi, tudományos életbe történő beilleszkedésemben.

Végül, de nem utolsó sorban köszönöm Édesanyámnak, hogy élete utolsó napjáig mindig, mindenben mellettem állt, és végig hitt e dolgozat elkészülésében. Ezt a dolgozatot neki ajánlom.

11. Felhasznált szakirodalom

- Adamski, A. 1995: Transfer Optimization in Public Transport. Computer-Aided Transit Scheduling. Vol. 430. pp. 23-38. 1995.
- Alamri, S. – Adhinugraha, K. – Allheeib, N. – Taniar, D. 2023: GIS Analysis of Adequate Accessibility to Public Transportation in Metropolitan Areas. ISPRS International Journal of Geo-Information, 12 (5) p.180.
- Albert G. – Tóth Á. 2007: Párhuzamosság, helyettesíthetőség számszerűsítése a közforgalmú közlekedésben. In: KTI Évkönyv 2006 pp.15-22. Premier Nyomda Kft. Budapest 2007
- Akubia, J. E. K. – Yankson, P. W. K. 2020: How classify the urban area? A perspective of multi-criteria approach in the context of hyper-diversity in settlements in Ghana. In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. XII, 2, 2020, pp. 181 – 197.
- Antalffy Gy. 1982: Reformkori magyar városrajzok. Panoráma Kiadó p.439.
- Ács A. 2019: VÓT: Tíz éve történt a debreceni szolgáltatóváltás: <https://iho.hu/hirek/vot-tiz-eve-tortent-a-debreceni-szolgaltatovaltas-190701>
Elérés: 2023. június 8.
- Ács B. 2008: A távolsági autóbusz-hálózat múltja, jelene, jövője. In: KTI Évkönyv 2007 pp.18-25. Premier Nyomda Kft. Budapest 2008
- Ács B. 2009: Integrált ütemes menetrend bevezetésének lehetősége az autóbusz-közlekedésben. In: KTI Évkönyv 2008 pp.11-15. Premier Nyomda Kft. Budapest 2009.
- Ács B. – Tóth G. 2010: Ütemes menetrendi rendszer kialakítása az országos hálózati elemeken 2004-2010. In: KTI Évkönyv 2009 pp.191-197. Premier Nyomda Kft. Budapest 2010
- Bailey, M. 2019: Urban disruption, suburbanization and retail innovation: Establishing shopping centres in Australia. In: Urban History 47 (1). pp.1-18.
- Bajmócy P. 2000: A „vidéki” szuburbanizáció Magyarországon, Pécs példáján. In: Tér és Társadalom 2000/2-3. pp.323-330. Budapest 2000
- Bajmócy P. 2001: A szuburbanizáció motivációi Magyarországon. In: Földrajzi konferencia, Szeged 2001
- Bajmócy P. 2014: A szuburbanizáció két évtizede Magyarországon. pp.24-34.VII. Földrajzi Konferencia, Miskolci Egyetem, Miskolc 2014
- Bajmócy, P. & Makra, Zs. 2016. Központi-, egyéb belterületek és külterületek népesedési trendjei Magyarországon 1960-2011 között. Településföldrajzi Tanulmányok, 5, 3-21.
- Becsei J. 2008: Tanulmányok az általános társadalmi földrajz köréből. Egyetemi jegyzet (második rész). p.169. Universitas Szeged Kiadó, Szeged 2008.
- Beluszky, P. – Timár, J. 1992. The Changing Political System and Urban Restructuring in Hungary. Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie, 85, 380-389.
- Berghauer Pont, M. – Marcus, L. 2015: What can typology explain that configuration can not? In: SSS10 Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium p.16.

- Berta J. – Keller L. 2012: Az FVV típusú „Bengáli” csuklós villamosok 50 éve. VTTE közlekedéstörténeti füzetek sorozat I. füzet, Városi Tömegközlekedés Történeti Egyesület 2012. p.23.
- Biba, S – Curtin, K. M. – Manca, G. 2010: A new method for determining the population with walking access to transit. In: International Journal of Geographical Information Science, 24 (3) pp. 347–364. <https://doi.org/10.1080/13658810802646679>
- Birsănuț, E. M. – Man, T. – Petrea, D. 2019: What Does Unsustainable Urban Sprawl Bring? Spatial Patterns Analysis of Built Environment in Cluj Metropolitan Area. In: Journal of Settlements and Spatial Planning, vol. 10, no. 2 (2019) pp.121-130.
- Bodnár B. 2021: Az intermodális közlekedési rendszerek és közösségi központok optimális város- és közlekedéfejlesztő hatása. Egyetemi doktori értekezés. Debreceni Egyetem Természettudományok Doktori Iskola, Debrecen, 2021 p.199.
- Bói L. 2014: Két középvárosi vonzaskörzet (Karlsruhe és Debrecen) közlekedési modelljeinek értékelése. p.149. Doktori disszertáció, Debrecen, 2014
- Borowska-Stefańska, M. – Wiśniewski, S. 2016: Vehicle routing problem as urban public transport optimization tool. In: Computer Assisted Methods in Engineering and Science, 23 pp.213–229.
- Borowska-Stefańska, M. – Wiśniewski, S. – Kowalski, M. 2020: Daily mobility of the elderly: An example from Łódź, Poland. In: Acta Geographica Slovenica vol. 60 no. 2, pp57-70. <https://doi.org/10.3986/AGS.7490>
- Bruegmann, R. 2005: A Compact History, Chicago. University of Chicago Press, 2005.
- Brunn, S. – Matlovcova K. – Mušinka A. – Matlovic, R. (2018). Policy implications of the vagaries in population estimates on the accuracy of sociogeographical mapping of contemporary Slovak Roma communities. GeoJournal 83 (4), pp.853-869
- Ciommi, M. – Zambon, I. – Salvati, L. 2019: Population dynamics, agglomeration economies and municipal size: a long-term analysis. In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. XI, 1, 2019, pp. 5 – 17.
- Csatári, B. – Farkas, J. Z. – Lennert, J. 2013. Land use changes in the ruralurban fringe of Kecskemét after the economic transition. Journal of Settlements and Spatial Planning, 4, 153-159.
- Csomós, Gy. – Farkas, J. Zs. – Kovács, Z. 2020: Access to urban green spaces and environmental inequality in post-socialist cities. In: Hungarian Geographical Bulletin vol.69 2020 (2) pp.191-207.
- Csordás L. 2022: A zártkertrendezés és annak hatása a magyarországi üdülőépítésekre. In: Gradus Vol 9, no. 2 (2022), p.10.
- DAKK Zrt. Kecskemét Megyei Jogú Város helyi autóbusz menetrend, érvényes: 2016. január 1-től. p.48. Kiadta: Dél-alföldi Közlekedési Központ Zrt. 2016
- Debrecen Integrált Városfejlesztési Stratégia (Debrecen IVS) 2008. [HTTPS://PORTAL.DEBRECEN.HU/UPLOAD/FILE/GAZDASAG/VAROS REHABILITACIO/IVS DEBRECEN 20080407.PDF](https://portal.debrecen.hu/upload/file/gazdasag/varos_rehabilitacio/ivs_debrecen_20080407.pdf)

- Debrecen fenntartható városi mobilitási terve (Debrecen SUMP) 2016
http://srvcom.debrecen.hu/testulet_tartalom/testuletianyagok/K%C3%B6zgy%C5%B1%C3%A9s/2016.10.13/9/Mobilitasitervfinal.pdf
- Debrecen 2030 <https://www.d2030.hu/doc/DEBRECEN2030main.pdf> elérés: 2023. június 8.
- Debreceni Közlekedési Vállalat Zrt. Ganz-Solaris Trollino 12, 12D típusleírás: https://dkv.hu/ganz_solaris_trollino_12_12d Elérés: 2023. július 13.
- Debreceni Közlekedési Vállalat Zrt.történet: <https://dkv.hu/tortenet> Elérés: 2023. június 8.
- Debreceni Közlekedési Vállalat Zrt. megújuló járműpark: https://dkv.hu/dkv_hirek/681 Elérés: 2023. július 13.
- Demeter G. - Papp I. - F. Romhányi B. - Péntes J. 2023: A területi egyenlőtlenségek településszintű vizsgálata a történeti Magyarország és utódállamai területén, 1330–2010 (II.). In: Területi Statisztika, 63 (3) 2023, pp.300–335.
- DERKE (Debreceni Regionális Közlekedési Egyesület) 2020: Módosított menetrendek: Az egyik hús, a másik egy híján tizenkilenc. https://www.derke.hu/sajtokozelemenyek/m%C3%B3dos%C3%ADtott_menetr%C3%A9ndek_egyik_hus_masik_egy_hijan_tizenkilenc_2020_06_30
- DERKE (Debreceni Regionális Közlekedési Egyesület) 2022: Komoly járatritkítással kezdődik a tanév városunkban. <https://www.derke.hu/jaratritkitas2022>
- Dudás R. 2013: A szuburbanizáció és a dezurbanizáció folyamatai Magyarországon az érintett települések önkormányzatainak szemszögéből. In: Településföldrajzi Tanulmányok 2013. 2. évfolyam 1. szám. p.12. <https://ojs.elte.hu/index.php/tft/issue/view/21> elérés: 2023. július 2.
- Dusek T. 2010: A vasúthálózat 2009. évi változásának hatása a vasúti elérhetőségre. In: Területi Statisztika 2010/6. pp.616-629. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/terstat/2010/06/dusek.pdf> elérés: 2023. június 10.
- 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.
- Ekés A. 2019: Casting, avagy versengő modellek a hazai városok közösségi közlekedésében. 3. Prosperity SUMP – Mobilissimus Szakmai Konferencia p.57.
- Enyedi, Gy. 1992. Urbanisation in East Central Europe: Social Processes and Societal Responses in the State Socialist Systems. Urban Studies, 29, pp.869-880.
- Enyedi Gy. 1998: A városnövekedés szakaszai. Akadémiai Kiadó, Budapest p.115.
- Enyedi Gy. 2011a: A városnövekedés szakaszai – újragondolva. In: Tér-és Társadalom 2011/1. pp.5-19.
- Enyedi, Gy. 2011b. The stages of urban growth. In: SZIRMAI, V. (ed.) Urban Sprawl in Europe: Similarities or Differences? Budapest: Aula Publisher.

- Erdősi F. 2000: A kommunikáció (közlekedés-távközlés) szerepe a terület- és településfejlődésben. Első kötet. Budapest: VÁTI, 2000. p.356.
- Erdősi F. 2002: Gondolatok a közlekedés szerepéről a régiók / városok versenyképességének alakulásában. In: Tér és Társadalom 2002/1. pp. 135-159. Budapest, 2002
- ÉMKK Zrt. Nyíregyháza Város helyi autóbuszjáratainak menetrendi tájékoztatója. Érvényes: 2018. december 09-től 2019. december 14-ig. p.72. Kiadta: Észak-magyarországi Közlekedési Központ Zrt. 2018
- Fabula Sz. 2014: A fogyatékoság, mint társadalmi-térbeli viszony földrajzi vizsgálata. Egyetemi doktori értekezés. Szegedi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola, Szeged, 2014 p.171.
- Fatima, K. – Moridpour, S. – Saghapour, T. – De Gruyter, C. 2019: Comparison of elderly public transport accessibility indices: time-based methods. Australian Transport Research Forum 2019 Proceedings. p.13. https://australasiantransportresearchforum.org.au/wp-content/uploads/2022/03/ATRF2019_resubmission_25.pdf Elérés: 2023. június 26.
- Fishman, R. 1987: Bourgeois Utopias: The Rise and Fall of Suburbia. New York: Basic Books, 1987.
- Fotheringham, A. S. – Brunson, C. – Charlton, M. 2000. Quantitative geography: perspectives on spatial data analysis, London, UK, Sage Publications.
- Gara K. 2019: Debrecen helyi autóbusz-közlekedése 1926-1950 között és 2009-től napjainkig. VTTE közlekedéstörténeti füzetek sorozat X. füzet, Városi Tömegközlekedés Történeti Egyesület 2019. p.40.
- Gergely J. 2014: Településvezetés és szuburbanizáció. In: Tér- és Társadalom. 28(4), 2014, pp.138–156. doi: <https://doi.org/10.17649/TET.28.4.2627> Elérés: 2023. július 15.
- Ha S. K. – Kwon K. H. 2017: In-movers' housing choice and gentrification in Seoul. In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. IX, 2, 2017, pp. 159 – 172.
- Hamaina, R. – Leduc, T. – Moreau, G. 2011: A structural analysis of the streets network to urban fabric characterization In: 25th International Cartographic Conference (ICC) p.8.
- Hardi T. – Nárαι M. 2005: Szuburbanizáció és közlekedés a győri agglomerációban. In: Tér és Társadalom 2005/1. pp.81-101. Budapest 2005
- Hardi, T. – Repaská, G. – Veselovský, J. – Vilinová, K. 2020. Environmental consequences of the urban sprawl in the suburban zone of Nitra: An analysis based on landcover data. Geographica Pannonica, 24, 205-220.
- Havryliuk, O. – Gnatiuk, O. – Mezentsev, K. 2021. Suburbanization, but centralization? Migration patterns in the post-Soviet functional urban region – evidence from Kyiv. Folia Geographica, 63, 64-84.
- Hayden, D. 2003: Building Suburbia: Green Fields and Urban Growth, 1820-2000. New York: Vintage 2003.
- Hecker F. 2022: Debrecen spórol – olyan drága az energia, hogy hétfévente nem járnak a villamosok. <https://www.vg.hu/vilaggazdasag-magyar-gazdasag/2022/11/debrecen-sporol-olyan-draga-az-energia-hogy-hetvegente-nem-jarnak-a-villamosok>

- Hegedűs L. D. 2014: Kecskemét helyi tömegközlekedési rendszere és a társadalmi különbségek elemzése. p.48. Szakdolgozat Szegedi Tudományegyetem. Szeged 2014
- Hegedűs L. D. 2017: A térinformatika szerepe a hazai nagyvárosok közösségi közlekedésének vizsgálatában. In: VIII. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás. Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában. pp.143-150. Debrecen 2017
- Hegedűs L. D. 2018a: Debrecen szatellit városrészeinek közlekedési – elérhetőségi differenciái. In: Közlekedési Konferencia, Győr pp.370-377. Széchenyi István Egyetem, Győr 2018
- Hegedűs L. D. 2018b: Debrecen helyi közforgalmú közlekedésének 25 éve (1992-2017). In: IX. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás. Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában. pp.137-143. Debrecen 2018
- Hegedűs L. D. 2018c: Az elérhetőség változása a 2014-es vonalhálózati átalakítás után Pécsen, a külső városrészek példáján. In: Területfejlesztés és Innováció, Pécs, pp.26-35. 2018
- Hegedűs L. D. 2019a: Szolgáltatások és az elérhetőség kapcsolata Debrecen és Debrecen-Józsa viszonyában. In: Utazás a tudományban: Innováció a közlekedésben: Szakmai-tudományos konferencia: Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest pp.24-29. 2019
- Hegedűs L. D. 2019b: Az átszállásmentes közlekedés vizsgálata Debrecenben. X. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás, Debrecen, pp.117-122. 2019
- 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.
- Hochstenbach, C. – Musterd, S. 2018. Gentrification and the suburbanization of poverty: changing urban geographies through boom and bust periods. In: Urban Geography 2018 vol.39. no.1. pp.26-53.
- Horváth E. – Winkler Á. – Horváth B. 2017: Számítógépes közlekedéstervezési alternatívák összehasonlítása. In: Közlekedési Konferencia, Győr pp.439-444. Széchenyi István Egyetem, Győr 2017
- Ibarra-Rojas, O. J. – Muñoz, J. C. 2015: Synchronizing different transit lines at common stops considering travel time variability: the absence of the even headway. Santiago: BRT – Centre of Excellence. 2015.
- Istrate, M. I. 2016: Analysis of the public transport provision in Suceava-Botoșani Urban Area (Romania). In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. VIII, 1, 2016, pp. 61 – 74.
- Ivan, I. – Horák, J. 2014: Demand and supply of transport connections for commuting in the Czech Republic. In: GIS Ostrava 2014 - Geoinformatics for Intelligent Transportation. p.9.
- Ivánka-Tóth D. 2007: Debrecen egyéb belterületeinek átalakulása az 1990-es évtizedben. Diplomamunka, Debreceni Egyetem Társadalomföldrajzi és Területfejlesztési Tanszék, 2007 p.50.
- Jakobi Á. 2014. Újszerű területi statisztikai adatgyűjtési lehetőségek az információs világ egyenlőtlenségeinek kutatásában. Területi Statisztika, 54, pp.35-52.

- Jażdżewska, I. – Kotlicka, J. 2020: Application of cluster analysis in urban morphology research. The example of industrial plots in Łódź (Poland). In: *Folia Geographica*, Vol. 62, No. 2, pp.5–21, 2020.
- Jäppinen, S. – Toivonen, T. – Salonen, M. 2013: Modelling the potential effect of shared bicycles on public transport travel times in Greater Helsinki: An open data approach. *Applied Geography*, 43 (9), pp.13–24. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.05.010>
- Jiang, B. – Claramunt, C. 2002: A Structural Approach to Model Generalisation of an Urban Street Network. In: 5th AGILE Conference on Geographic Information Science, Palma (Mallorca, Spain) 2002 p.10.
- Jéger G. 2014: Közlekedés(fejlesztés) kistérségekben. In: VII. Földrajzi Konferencia. pp.226-233. Miskolc 2014
- Kecskésné Völgyi Á. 2012: A városi közforgalmú közlekedés kialakulása és jelenlegi helyzete a debreceni közösségi közlekedés példáján. p.192. Doktori disszertáció, Debrecen 2012
- Keko Kft. 2022: Kecskemét helyi közforgalmú menetrendje. Érvényes: 2022. március 21-től. Kiadó: Kecskeméti Közlekedési Központ Kft. 2022, p.106.
- Kiss B. 2016: A közösségi közlekedési elérhetőség összehasonlító vizsgálata Miskolc példáján. p.51. OTDK dolgozat, Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Földtudományi Intézet
- 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
- Kim K. S. – Kim G. C. 2012: Bus system reform in Korea. *The Korea Transport Institute* 2012. p.146.
- Kincses Á. – Tóth G. 2012: Gravitációs modell alkalmazása a térszerkezetvizsgálatára. In: *Területi Statisztika* (52) 5, 2012. pp. 479-491.
- Knox, P. 2009. Urbanization. In: KITCHIN, R. & THRIFT, N. (eds.) *International Encyclopedia of Human Geography*. Oxford: Elsevier Science.
- Kok, H. – Kovács, Z. 1999: The process of suburbanization in the agglomeration of Budapest. In: *Netherlands Journal of Housing and the Built Environment*, 1999 vol.14. no.2. pp.119-141.
- Kovács A. D. 2009: Kecskemét-Ménfőcsanak – 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. 1999: Alföldi nagyvárosok társadalmi térszerkezetének vizsgálata. In: *Alföldi Tanulmányok 1998/99*. pp.52-73. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba 1999
- 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.
- Kovács, Z. – Farkas, ZS. J. – Egedy, T. – Kondor, CS. A. – Szabó, B. – Lennert, J. – Baka, D. – Kohán, B. 2019: Urban sprawl and land conversion in post-socialist cities: The case of metropolitan Budapest. In: *Cities*. 92/2019, pp. 71-81.

- Kozma G. 2016. A debreceni lakóterületek II. világháború utáni fejlődésének társadalomföldrajzi vizsgálata. Didakt Kiadó, Debrecen, 2016. p.88.
- Köszegfalvi Gy. 2006: Agglomerálódási folyamatok Magyarországon. In: Csapó T. – Kocsis Zs. (szerk.): Agglomerációk és szuburbanizálódás Magyarországon. Szombathely, 2006. pp. 91-112.
- Kraft, S. 2016: Measuring and modelling the spatial accessibility of public transport stops in GIS. In: Hungarian Geographical Bulletin. 2016./1. pp. 57-69.
- 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.
- Leetmaa, K. – Brade, I. – Anniste, K. – Nuga, M. 2012. Socialist Summerhome Settlements in Post-socialist Suburbanisation. Urban Studies, 49, 3-21.
- Legát T. 2018: Közlekedik a főváros. Scolar Kiadó 2018. p.308.
- Lennert, J. – Farkas, J. Z. – Kovács, A. D. – Molnár, A. – Módos, R. – Baka, D. – Kovács, Z. 2020. Measuring and predicting long-term land cover changes in the functional urban area of Budapest. Sustainability, 12, 1-20.
- Leung, I. X. Y. – Chan, S-Y. – Hui, P. – Lió, P. 2011: Intra-City Urban Network and Traffic Flow Analysis from GPS Mobility Trace. pp.1-23.
https://www.researchgate.net/publication/51893839_Intra-City_Urban_Network_and_Traffic_Flow_Analysis_from_GPS_MobilityTrace
 Elérés: 2023. június 20.
- Lityński, P. et al 2015: Polish Urban Sprawl. An Economic Perspective. In: Journal of Settlements and Spatial Planning, vol. 6, no. 2 (2015) pp.95-105.
- Liu, K. – Dauda, T. S. 2020: Structural changes in Japan's urban system from 1990 to 2010. In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. XII, 2, 2020, pp. 117 – 143.
- Matlovič, R. – Sedláková, A. 2007. The Impact of Suburbanisation in the Hinterland of Prešov. Moravian Geographical Reports, 15, 22-31.
- Matlovičová, K. – Mocak, P. – Kolesarova, J. (2016). Environment of estates and crime prevention through urban environment formation and modification. Geographica Pannonica 20 (3), pp.168-180).
- Milakis, D. – Athanasopoulos, K. 2014: What about people in cycle network planning? applying participative multicriteria GIS analysis in the case of the Athens metropolitan cycle network. In: Journal of Transport Geography 35 (2014) pp.120–129.
- Mocak, P. – Matlovičová, K. – Matlovič, R. – Péntzes, J. – Pachura, P. – Mishra, K. P. – Kostilníková, K. – Demková, M. 2022: 15-minute city concept as a sustainable urban development alternative: a brief outline of conceptual frameworks and Slovak cities as a case. Folia Geographica, 64, pp.69-89.
- Molnár E. – Dézsi Gy. – Lengyel I. M. – Kozma G. 2018. Vidéki nagyvárosaink gazdaságának összehasonlító elemzése. Területi Statisztika, 58, pp.610-637.
- Morchadze, T. – Rusadze, N. 2018: Ways to address the challenges in passenger traffic within the urban transport systems. In: Transport Problems 2018/Vol.13. Issue 3. pp.65-77.

- Morgado, P. – Costa, N. 2011: Graph-based model to transport networks analysis through GIS. In: Proceedings of European Colloquium on Quantitative and Theoretical Geography, Greece, Athens, 2-5 September 2011.
- Nagy G. 1996: A gravitációs modell alkalmazási lehetőségei a településen belüli mozgások tanulmányozására. In: Tér és Társadalom, 10(2-3), 1996, pp.149–156. <https://doi.org/10.17649/TET.10.2-3.374> Elérés: 2023. július 15.
- Nagy G. 2007: Divergencia vagy konvergencia – Az átmenet gazdasági térfolyamatainak mérlege földrajzos szemmel. In: Tér és Társadalom 21(1), 2007, pp.35–51. <https://doi.org/10.17649/TET.21.1.1092> Elérés: 2023. július 15.
- Nagy G. – Nagy E. 2019: Az állam szerepe a városi terek fogyasztás-központú „újratermelésében”. In: Tér és Társadalom, 33(4), 2019, pp.61–86. <https://doi.org/10.17649/TET.33.4.3192> Elérés: 2023. július 15.
- Netrdová, P. – Nosek, V. – Hurbánek, P. 2020: Using areal interpolation to deal with differing regional structures in international research. International Journal of GeoInformation, 9, pp.1-14.
- Noto, G. 2017: Combining system dynamics and performance management to support sustainable urban transportation planning. In: Journal of Urban and Regional Analysis, vol. IX, 1, 2017, pp. 51 – 71.
- Novotný, L. 2016. Urban development and migration processes in the urban region of Bratislava from the post-socialist transformation until the global economic crisis. Urban Geography, 37, pp.1009-1029.
- Ouředníček, M. 2007. Differential suburban development in the Prague urban region. Geografiska Annaler, B Human Geography, 89, pp.111-126.
- Oziomek, J. – Rogowski, A. 2018: Improvement of regularity of urban public transport lines by means of intervals synchronization. In: Transport Problems 2018/Vol.13. Issue 4. pp.91-102.
- Papp I. – Péntes J. – Demeter G. 2021. A közlekedési hálózatok és a komplex területi fejlettség időbeli összehasonlító vizsgálata a történelmi Magyarország példáján. Területi Statisztika, 61, pp.445-465.
- Pálfalvy J. 2009: A közösségi közlekedés állami támogatása az Európai Unióban. In: KTI Évkönyv 2008. pp.115-122. Premier Nyomda Kft. Budapest 2009
- Pálóczi G. – Péntes J. 2012: Térinformatikai módszerek Debrecen autóbusszal való elérhetőségének vizsgálatában. In: Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában, pp. 287 – 294. Debreceni Egyetemi Kiadó. Debrecen 2012
- Pencheva, V. – Tsekov, A. – Gregoriev I. – Konstantinov, S. 2018: Analysis and assessment of the regularity of mass urban passenger transport in the conditions of the city of Ruse. In: Transport Problems 2018/Vol.13. Issue 3. pp.109-118.
- Péntes J. 2011: Északkelet-Magyarország jövedelmi térszerkezetének változásai a rendszerváltás után. In: Területi Statisztika 2011 (2). pp.181-197. https://www.ksh.hu/statszemle_archive/terstat/2011/2011_02/ts2011_02_06.pdf
- Péntes J. – Hegedűs L. 2016: A területfejlesztés kedvezményezett településeinek lehatárolása térinformatikai eszközökkel. In: VII. Térinformatikai Konferencia és Szakkiállítás. Az elmélet és a gyakorlat találkozása a térinformatikában. pp.381-386. Debrecen 2016

- Pénzes J. – Deák A. – Hegedűs L. D. 2018: Periférikusság és határmentiség Magyarországon. In: Falu – város – periféria: határon innen és túl. pp.227-235. DIDAKT Kft. Debrecen 2018
- Pirisi G. – Trócsányi A. 2019: Fejezetek a társadalomföldrajz világából. PTE TTK Földrajzi és Földtudományi Intézet, Pécs, 2019. p260.
- Porta, S. et al 2012: Street Centrality and the Location of Economic Activities in Barcelona. In: Urban Studies 2012 49 (7) pp.1471–1488.
- Pozoukidou, G. – Angelidou, M. 2022: Urban planning int the 15-Minute City: Revisited under Sustainable and Smart City Developements until 2030. In: Sustainability, Smart Cities 2022, 5(4), pp.1356-1375. <https://www.mdpi.com/2624-6511/5/4/69> Elérés: 2023.07.05.
- Pócsi G. 2009a: Kiskertek a városok peremén. Kiskertek differenciálódása a rendszerváltozás óta Szeged példáján. In: Települési környezet. pp.36-42. II. Települési Környezeti Konferencia, Debrecen. Alföldi Nyomda Kft. Debrecen 2009
- Pócsi G. 2009b: Dinamikus átalakulások Budaihegyen, Kecskemét város-vidék peremzónájában p.15. Szeged 2009
- Pócsi, G. 2011. Land Use Change of the ‘Small Hobby Gardens’ in the Peri-Urban Area of Szeged, Hungary. Forum geografic, 10, 312-321.
- Pósfai, Z. – Nagy, G. 2017. Crisis and the Reproduction of Core-Periphery Relations on the Hungarian Housing Market. European Spatial Research and Policy, 24, 17-38.
- Prileszky I. 2005: Városi tömegközlekedés. p.76. Elektronikus jegyzet, Széchenyi István Egyetem Műszaki Tudományi Kar, Győr 2005
- RTT Térbeli egymásrahatások. ELTE Regionális Földrajz Tanszék, 2005. Elérés: 2023. június 8. http://geogr.elte.hu/REF/REF_Kiadvanyok/REF_RTT_11/RTT-11-06-terkapcs.pdf
- Rodrigue, J-P. – Comtois, C. – Slack, B. 2013: The geography of transport systems. – Third edition. Routledge, New York. p.411
- Rodríguez-Núñez, E. – García-Palomares, J. C. 2014: Measuring the vulnerability of public transport networks. In: Journal of Transport Geography 2014 vol.35. pp.50–63.
- Saghapour, T. – Moridpour, S. – Thompson, R. G. 2016: Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. In: Journal of Transport Geography, 54, pp.273–285. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.06.019>
- Sailer-Fliege, U. 1999. Characteristics of post-socialist urban transformation in East Central Europe. GeoJournal, 49, 7-16.
- Salonen, M. – Toivonen, T. 2013: Modelling travel time in the urban networks: comparable measures for private car and public transport. In: Journal of Transport Geography, July 2013, pp. 143-153.
- Scheurer, J. – Porta, S. 2006: Centrality and Connectivity in Public Transport Networks and their Significance for Transport Sustainability in Cities. In: World Planning Schools Congress, Mexico DF, 2006

- Schlosser, A. D. – Szabó, G. – Bertalan, L. – Varga, Z. – Enyedi, P. – Szabó, S. 2020. Building Extraction Using Orthophotos and Dense Point Cloud Derived from Visual Band Aerial Imagery Based on Machine Learning and Segmentation. *Remote Sensing*, 12, 1-28.
- 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.
- Sebrán V. – Trepper Ené. 2013: Sopron helyi autóbusz-közlekedésének racionalizálási elképzelései. In: KTI Évkönyv 2011-12 pp.15-22. Korrekt Nyomdaipari Kft. Budapest 2013
- Sejati, A. W. – Buchori, I. – Rudiarto, I. – Silver, C. – Sulistyó, K. 2020: Open-source web gis framework in monitoring urban land use planning: participatory solutions for developing countries. In: *Journal of Urban and Regional Analysis*, vol. XII, 1, 2020, pp. 19 – 33.
- Soininen, M. – Le Merre, A-L. – Loknar, J. 2021: Win back passengers – facts, figures and the new normal UITP, 2021 p.20. https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2021/11/Win-back-passengers_Final-version-1.pdf Elérés: 2023. május 31.
- Spórna, T. – Krzysztófik, R. 2020: ‘Inner’ suburbanization. Background of the phenomenon in a polycentric, post-socialist and post-industrial region. Example from the Katowice conurbation, Poland. *Cities*, 104, 102789.
- Süli-Zakar I. 1994: Debrecen és Kelet-Magyarország (Egy regionális központ és a regionalizmus országunk keleti részén). In: *Tanulmányok Debrecen városföldrajzából I.* pp.7-72. Kossuth Lajos Tudományegyetem Társadalomföldrajzi Tanszék, Debrecen 1994.
- Süli-Zakar I. 1996: Debrecen gazdaságának és településszerkezetének történeti-földrajza In: *Tanulmányok Debrecen városföldrajzából II.* pp.149-267. Kossuth Lajos Tudományegyetem Társadalomföldrajzi Tanszék, Debrecen 1996.
- Sýkora, L. 2003. Suburbanisation and its social consequences (Suburbanizace a její společenské důsledky). *Sociologický Casopis*, 39, 217-233.
- Sýkora, L. – Stefan, B. 2012. Multiple Transformations: Conceptualising the Post-communist Urban Transition. *Urban Studies*, 49, 43-60.
- Szalkai G. 2001: Elérhetőségi vizsgálatok Magyarországon. *Falu Város Régió*, 10., pp. 5–13.
- Szalkai G. 2012: A járáások kialakításának módszertani megalapozása. *Területi Statisztika*, 3., pp. 215–229.
- Szentágotay L. – Szalkai G. 2023: A koronavírus-járvány hatásai Budapest közlekedésére. In: Izsák É. – Szabó P. (szerk.): *Budapest 150 – Tanulmányok a főváros jubileumára.* pp.237-251. ELTE-TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet Regionális Tudományi Tanszék, Budapest, 2023.
- Szirmai V. 2011: A nagyváros szélén: A városi terjeszkedés térbeli és társadalmi problémái. In: *Tér és Társadalom 2011/1.* pp.20-41. Budapest 2011
- Szmytkie, R. 2021. Suburbanisation processes within and outside the city: The development of intra-urban suburbs in Wrocław, Poland. *Moravian Geographical Reports*, 29, 149-165.

- Tagai G. 2007: A potenciálmodell erényei és korlátai a társadalomkutatásban. In: Tér és Társadalom, 2007/1. pp.145-158. http://real.mtak.hu/116221/1/EPA02251_Ter_es_tarsadalom2195.pdf
- Tagai G. 2011: Térkapcsolati modellek a regionális kutatásokban. Egyetemi doktori értekezés. Eötvös Lóránd Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola, Budapest, 2011. p.150.
- Tammaru, T. 2005: Suburbanization, employment change and commuting in Tallinn Metropolitan Area In: Environment and Planning A 2005, volume 37, pp.1669 – 1687.
- Taubenböck, H. – Rusche, K. – Siedentop, S. – Wurm, M. 2019: Patterns of Eastern European urbanisation in the mirror of Western trends – Convergent, unique or hybrid? Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 46, 1206-1225.
- Timár A. 2002. Közlekedési létesítmények gazdaságtana. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2002, p.155.
- Timár, J. 1993. The main features of suburbanization in the Great Hungarian Plain. Landscape and Urban Planning, 22, 177-187.
- Timár J. 1994: A szuburbanizáció néhány elméleti kérdése és alföldi vonásai. Kandidátusi értekezés p.115, Békéscsaba 1994
- Timár J. – Baukó T. 1999: A „város-vidék peremzóna” néhány sajátossága és szerepe az alföldi városok átalakulásában In: Alföldi Tanulmányok 1998/99. pp.94-111. Nagyalföld Alapítvány, Békéscsaba 1999
- Timár, J. 1999. Elméleti kérdések a szuburbanizációról. Földrajzi értesítő, 48, pp.7-32.
- Timár, J. – Váradi, M. M. 2001. The Uneven Development of Suburbanization during Transition in Hungary. European Urban and Regional Studies, 8, 349-360.
- Tiran, J. – Lakner, M. – Drobne, S. 2019: Modelling walking accessibility: A case study of Ljubljana, Slovenia. In: Moravian Geographical Reports 2019, vol.27. no.4. pp.194–206.
- Tóth G. 2014: Az agglomerációk, településegységek lehatárolásának eredményei. In: Területi Statisztika, 54, pp.289-299.
- Tóth G. – Nagy Z. 2014: Az agglomerációk, településegységek lehatárolásának eredményei. In: VII. Földrajzi Konferencia. pp.572-581. Miskolc 2014
- Tóthné Temesi K. 2008: A közösségi közlekedés fejlődésének lehetséges irányai. In: KTI Évkönyv 2007. pp.126- 131 Premier Nyomda Kft. Budapest 2008
- UITP 2019: Transforming cities with Bus Rapid Transit (BRT) systems –How to integrate BRT? UITP, 2019. p. 36. https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2020/07/BRT_ENG_Web.pdf Elérés: 2023. május 31.
- Van Audenhove, F-J. Pourbaix, J. – Rominger, G. – Dommergues, E. – Eagar, R. – Carlier, J. 2020: The future of Mobility post-COVID – Turning the crisis an oppurtunity to accelerate towards more sustainable, resilient and human-centric urban mobility systems. UITP, 2020. p.40.
- Van den Berg, L. – Drewett, R. – Klaasen, L. H. – Rossi, A. – Vijverberg, C. H. T. (1982): Urban Europe: A Study of Growth and Decline. Oxford: Pergamon

- Vasárus G. 2014: Külterületek a városfejlődés árnyékában. In: VII. Földrajzi Konferencia, pp.630-640., Miskolci Egyetem, Miskolc 2014
- Vasárus G. 2016: Külterületi szuburbanizáció és szegregáció (Példák vidéki agglomerációk konfliktusaira). In: Településföldrajzi Tanulmányok, 2016. évf. 1. szám, pp.84-94.
- Vasárus, G. – Bajmócy, P. – Lennert, J. 2018. In the shadow of the city: demographic processes and emerging conflicts in the rural-urban fringe of the Hungarian agglomerations. *Geographica Pannonica*, 22, pp.14-29.
- Vasárus, G. 2022. Városhatáron belüli szuburbanizáció Magyarországon – egy paradoxon feltárása. *Területi Statisztika*, 62, pp.379-404.
- Vasárus, G. – Lennert, J. 2022. Suburbanization within City Limits in Hungary - A Challenge for Environmental and Social Sustainability. *Sustainability*, 14, 8855.
- 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.
- Verma, S. – Chatterjee, A. – Mandal, N. R. 2017: Analysing Urban Sprawl and Shifting of Urban Growth Centre of Bengaluru City, India Using Shannon's Entropy Method. In: *Journal of Settlements and Spatial Planning*, vol. 8, no. 2 (2017) pp.89-98.
- Wang, F. – Xu, Y. 2011: Estimating O–D travel time matrix by Google Maps API: implementation, advantages, and implications. In: *Annals of GIS Vol.17*, no. 4. 2011, pp.199-209.
- Waters, N. 2006 :Network and Nodal Indices. Measures of Complexity and Redundancy: A Review p.21. https://www.researchgate.net/publication/279768847_Network_and_nodal_indices_Measures_of_complexity_and_redundancy_A_review/link/576e921308ae62194746b8cb/download Elérés: 2023.július 05.
- 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.
- Zévl, J-J. – Ouředníček, M. 2021. Measuring the morphology of suburban settlements: Scale-dependent ambiguities of residential density development in the Prague Urban Region. *Moravian Geographical Reports*, 29, 27-38.

Internetes statisztikai és térinformatikai források:

- GeoX Térinformatikai Kft.: <https://geox.hu/>
- GoogleMaps: <https://maps.google.com>
- KSH (Központi Statisztikai Hivatal): <https://www.ksh.hu/>
- OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org/>
- TeIR (Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer): <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/>
- QuantumGIS: <https://qgis.org/hu/site/>
- ArcGIS: <https://www.arcgis.com/index.html>

12. Ábrajegyzék

1. ábra: A 237 véletlenszerű pont, valamint a belőlük kijelölt Voronoi poligonok. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
2. ábra: Az 1000 lakosra jutó átlagos belső vándorlási egyenleg (y tengely) Magyarország városi központjaiban és a hátszági területeken 1990 és 2021 között (x tengely), KSH, TeIR, Tóth G. 2014 alapján Hegedűs L. D. et al. 2023.
3. ábra: Kelet-nyugat irányú „fonódó hálózat” vonalhálózati térképi részlete Debrecenben a Széchenyi utca – Kossuth utca tengelyen. Forrás: DERKE: https://menetrend.derke.hu/map_png.php
4. ábra: Pécs egyes külső városrészeinek elérhetősége az érintett helyi autóbusz-megállók távolságának függvényében, 2018-ban. Forrás: Hegedűs L. D. 2018c.
5. ábra: Debrecen és egyéb belterületeinek elhelyezkedése. Forrás: OpenStreetMap adatai alapján saját szerkesztés.
6. ábra: Debrecen térképe 1879-ben. Forrás: DEENK.
7. ábra: Debrecen helyi (és helyközi) közösségi közlekedésének felsematikus vonalhálózati térképe 2022. októberi állapot szerint. Forrás: DERKE.
8. ábra: Debrecen belső részeinek helyi vonalhálózata és a decentrumok elhelyezkedése. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
9. ábra: Az objektumállomány mennyiségi változása a városközponttól mért távolság függvényében, 1980-2020 között, a központi belterületen kívüli területen. Forrás: saját szerkesztés.
10. ábra: A km-szektoros rácshálózat objektumsűrűsége 2020-ban a Kossuth térről számolt távolsági szektorokkal. (Forrás: Hegedűs L. D. et al. 2023, Google adatai alapján)
11. ábra: Az objektumok számának változása 2000-2020 között km-szektoros rácshálózatban a Kossuth térről számolt távolsági szektorokkal. (Forrás: Hegedűs L. D. et al. 2023, Google adatai alapján)
12. ábra: Az objektumállomány változása százalékosan 1980 és 2020 között. Forrás: saját szerkesztés.
13. ábra: A fiatalok aránya 2018-ban, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva. Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
14. ábra: Az idősek aránya 2018-ban, Voronoi poligonok alapján, a szélső értékekre fókuszálva. Forrás: Geox Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
15. 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.

16. ábra: Saját potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
17. ábra: Belső potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
18. ábra: Teljes potenciál értéke a szélső értékek kiemelésével. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
19. ábra: Teljes potenciál összértéke és átlaga a Kossuth tértől számított km alapú távolsági kategóriák szerint (2018). Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
20. ábra: Heti járatszám-sűrűség változása 1992 és 2017 között, fókuszálva a belvárosra. Forrás: DKV Zrt. és Hajdú Volán Rt. adatai alapján saját szerkesztés.
21. ábra: A hálózatsűrűséggel vizsgált helyi autóbusz-viszonylatok és városrészek. Forrás: Hegedűs L. D. 2018a.
22. ábra: A 12 vizsgált pontból történő átszállásmentes közlekedéssel érintett népesség a lakosság létszám és aránya szerint. Forrás: Hegedűs L. D. 2019b.
23. ábra: Felsőjózsa középpontjából történő helyi közforgalmú közlekedés és személyautós elérési idők különbségei iskolai nap reggeli csúcsidőben tizenkettő választott intézmény és szolgáltatás felé. Forrás: Hegedűs L. D. 2019a.
24. ábra: Az objektumállomány és a megállóhelyek elérhetősége Debrecen, illetve Józsa és Harsteinkert viszonyában. Forrás: saját szerkesztés.
25. ábra: A helyijáratos autóbusz-viszonylatok megállóinak elérhetősége Debrecen-Józsa esetében a 2018-ban. Forrás: DKV Zrt., a kataszteri térkép, FÖMI 2000 és Google alapján saját szerkesztés.
26. ábra: Debrecen vasútállomásainak és megállóhelyeinek elérhetősége. GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés
27. ábra: A józsai tram-train lehetséges megállói és menetideje Józsa irányában. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
28. ábra: A Biczó István-kertet feltáró körjáratok tervezett útvonala. Forrás: Google.
29. ábra: Trolibusz-hálózat fejlesztési javaslati terv a tervezett 3-as villamos helyett. Forrás: saját szerkesztés.

13. Táblázatjegyzék

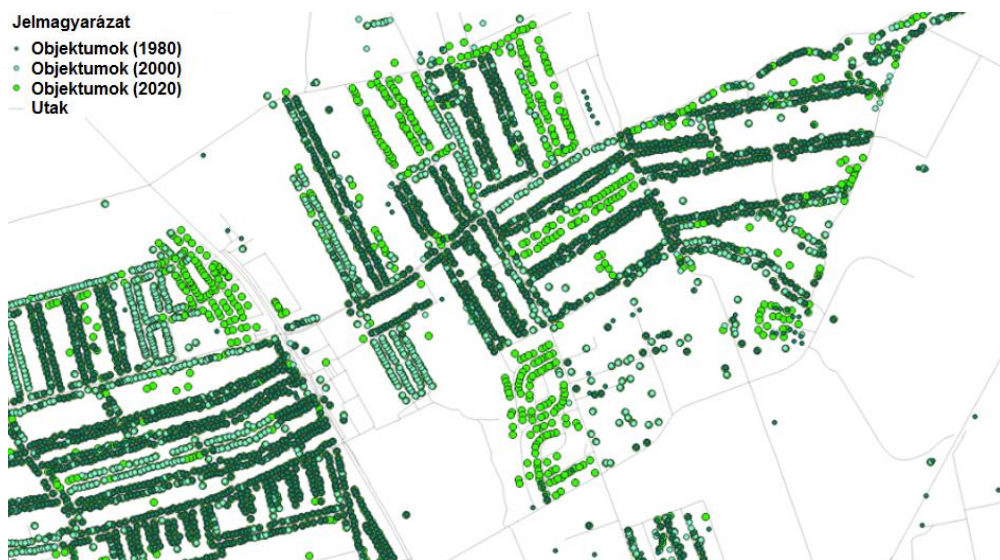
1. táblázat: Debrecen egyes városrészeinek népességváltozása 1980 és 2020 között. Forrás: KSH és Kozma G. (2016) adatai alapján. (* becsült adat, ** Alsójózsa és Felsőjózsa együtt).
2. táblázat: Hazai nagyvárosok utasszámának és utaskilométerének változása 2012 és 2021 között. Forrás: TeIR adatai alapján saját szerkesztés.
3. táblázat: Az 1000 főre jutó személygépjárművek száma egyes hazai nagyvárosokban. Forrás: KSH.
4. táblázat: Heti járatszám változása 1992 és 2017 között a szélső adatokkal bíró szakaszok szerint. Forrás: DKV Zrt. és Hajdú Volán Rt. adatai alapján saját szerkesztés.
5. táblázat: A hálózatsűrűség Debrecen egyéb belterületi városrészei kapcsán 1992 és 2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

14. Mellékletek jegyzéke

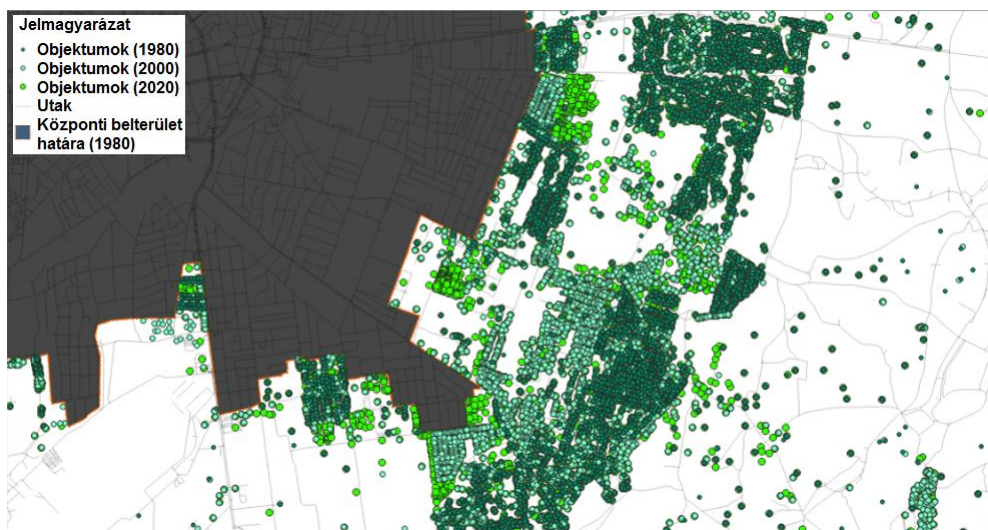
1. melléklet: Objektumállomány-változás Alsójózsan és környékén 1980 és 2020 között. Forrás: Kataszteri térkép, FÖMI 2000 és Google alapján saját szerkesztés.
2. melléklet: Objektumállomány-változás a Biczó István-kert és Bayk András-kert, valamint a környező területeken 1980 és 2020 között.
3. melléklet: A saját potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
4. melléklet: A belső potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
5. melléklet: A teljes potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.
6. melléklet: Új és megszűnt vonalszakaszok Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 1992-2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
7. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 1992-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
8. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2001-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
9. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2011-ben. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
10. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2017-ben. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

11. melléklet: Az egyéb belterületi viszonylatok és nyolc kiválasztott terület elérési kapcsolatai 1992 és 2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
12. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Felsőjózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.
13. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Alsójózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.
14. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Felsőjózsa és Alsójózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.
15. melléklet: Az egyéb belterületekre közlekedő helyi autóbusz-vonalak elérése a Kossuth térhez képest 2018-ban. Forrás: Hegedűs L. D. 2018a.
16. melléklet: Klinikai Központ (3-as számmal jelölve) átszállásmentes elérhetősége DKV Zrt. járataival 2018-ban. Forrás: GeoX Kft. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
17. melléklet: Csokonai Színház (8-as számmal jelölve) átszállásmentes elérhetősége DKV Zrt. járataival 2018-ban. Forrás: GeoX Kft. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.
18. melléklet: A 33-as autóbusz menetrendje 2001-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt.
19. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok menetideje és elérhetősége átlagos menetidő és megállóktól mért 500 méteres távolságból (1). Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.
20. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok menetideje és elérhetősége átlagos menetidő és megállóktól mért 500 méteres távolságból (2). Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.
21. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok tervezett vonalhálózati térképe. Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.
22. melléklet: Az objektumállomány és a helyi közösségi közlekedés hálózatának változása a vizsgálat szélső időmetszeteiben. Forrás: Hajdú Volán Rt., DKV Zrt., Google és Kataszteri térkép alapján saját szerkesztés.

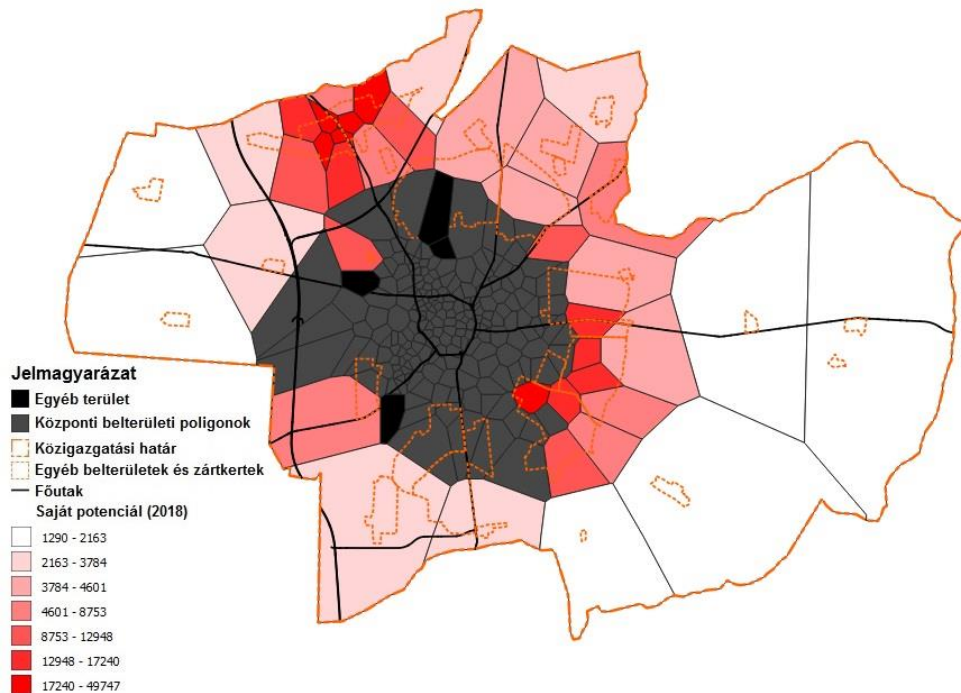
15. Mellékletek



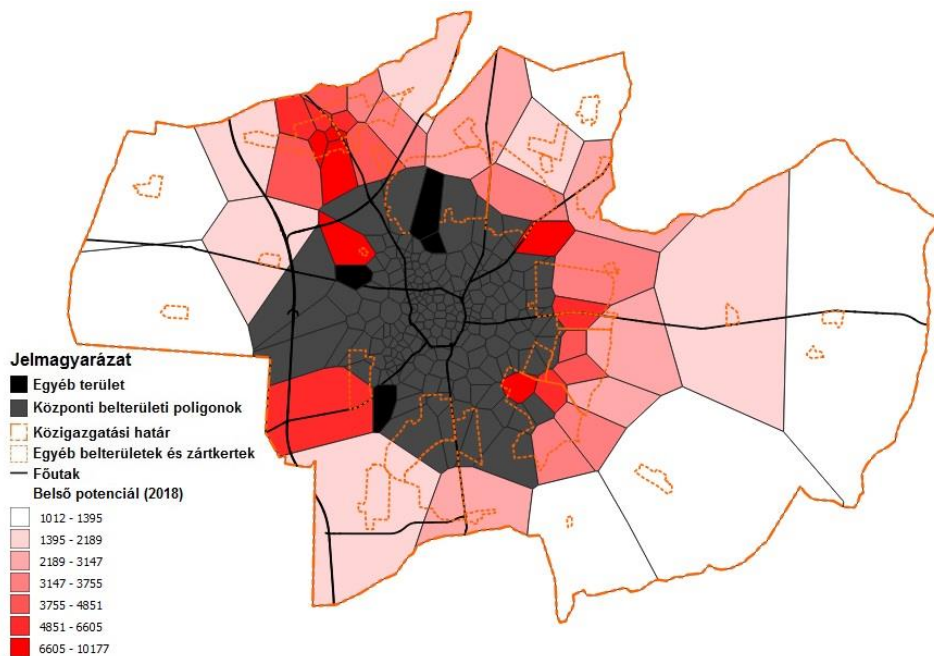
1. melléklet: Objektumállomány-változás Alsójózsán és környékén 1980 és 2020 között.
Forrás: Kataszteri térkép, FÖMI 2000 és Google alapján saját szerkesztés.



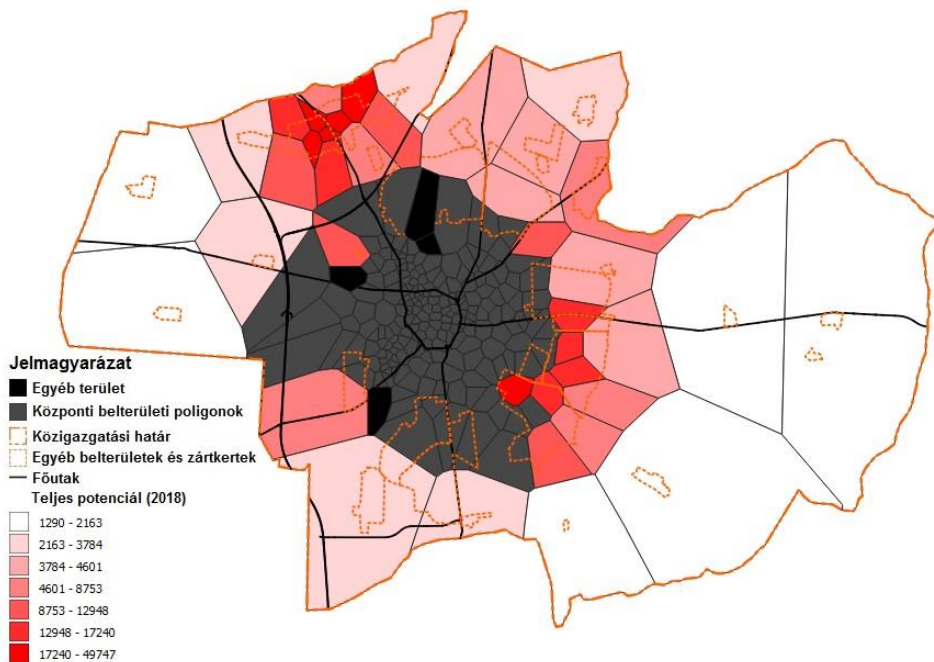
2. melléklet: Objektumállomány-változás a Biczó István-kert és Bayk András-kert, valamint a környező területeken 1980 és 2020 között.



3. melléklet: A saját potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.



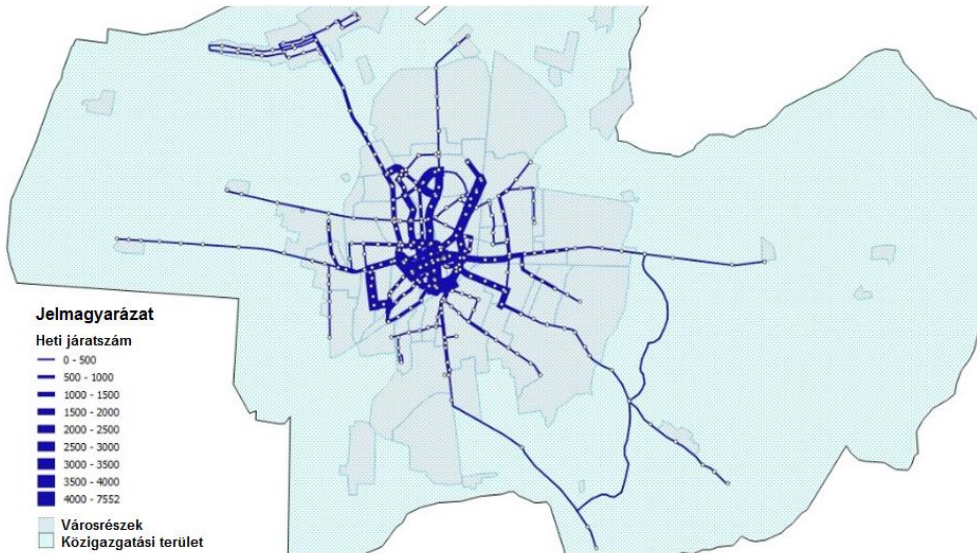
4. melléklet: A belső potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.



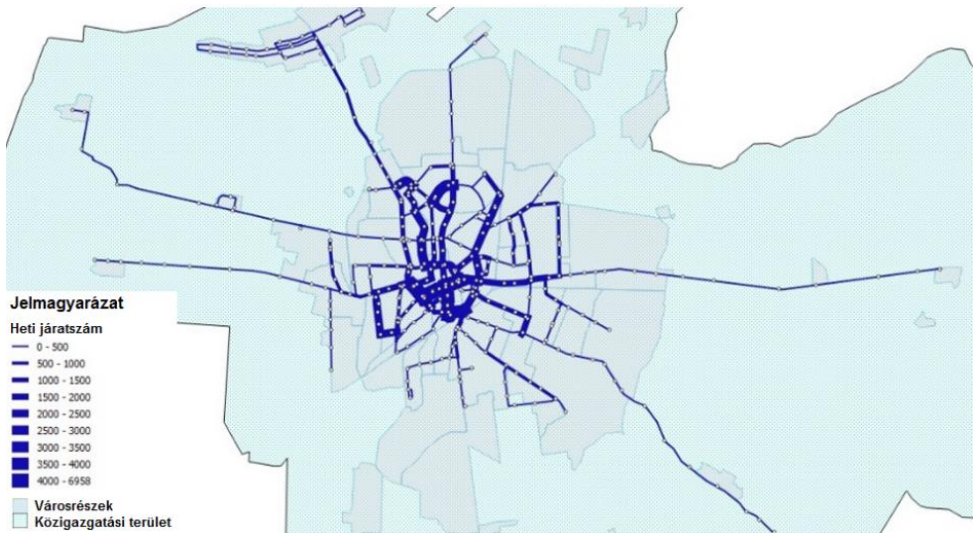
5. melléklet: A teljes potenciál értéke a központi belterületen kívüli Voronoi poligonok vonatkozásában. Forrás: GeoX Kft. adatai alapján saját szerkesztés.



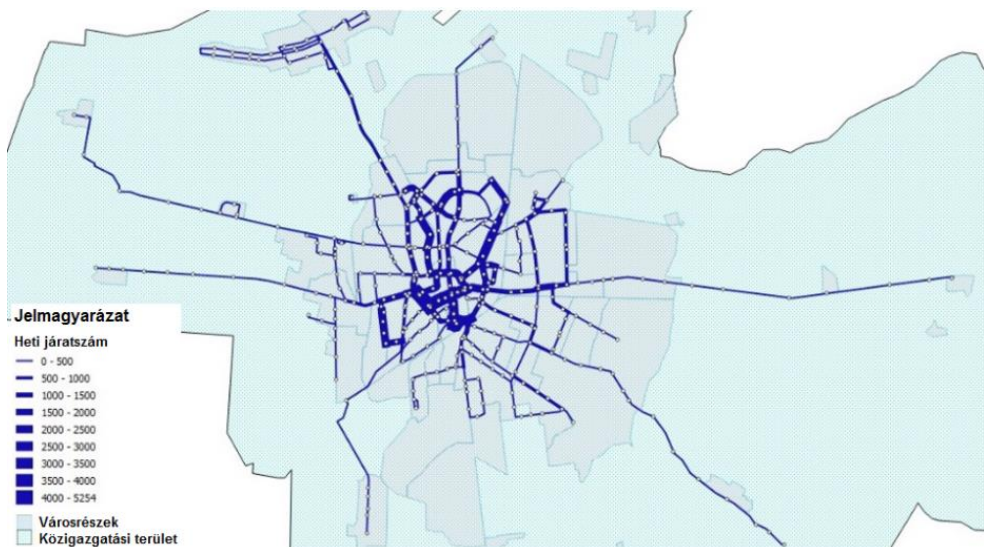
6. melléklet: Új és megszűnt vonalszakaszok Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 1992-2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



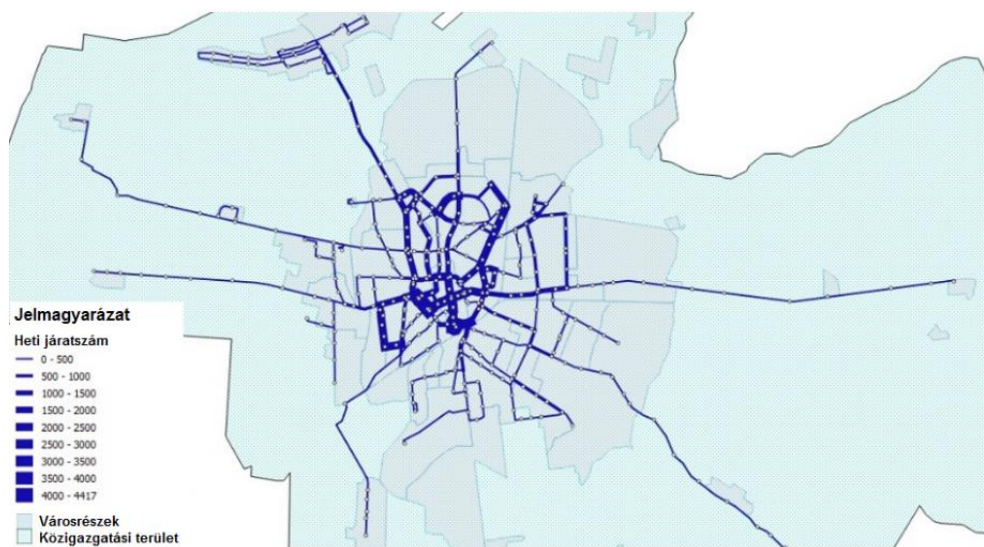
7. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 1992-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



8. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2001-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



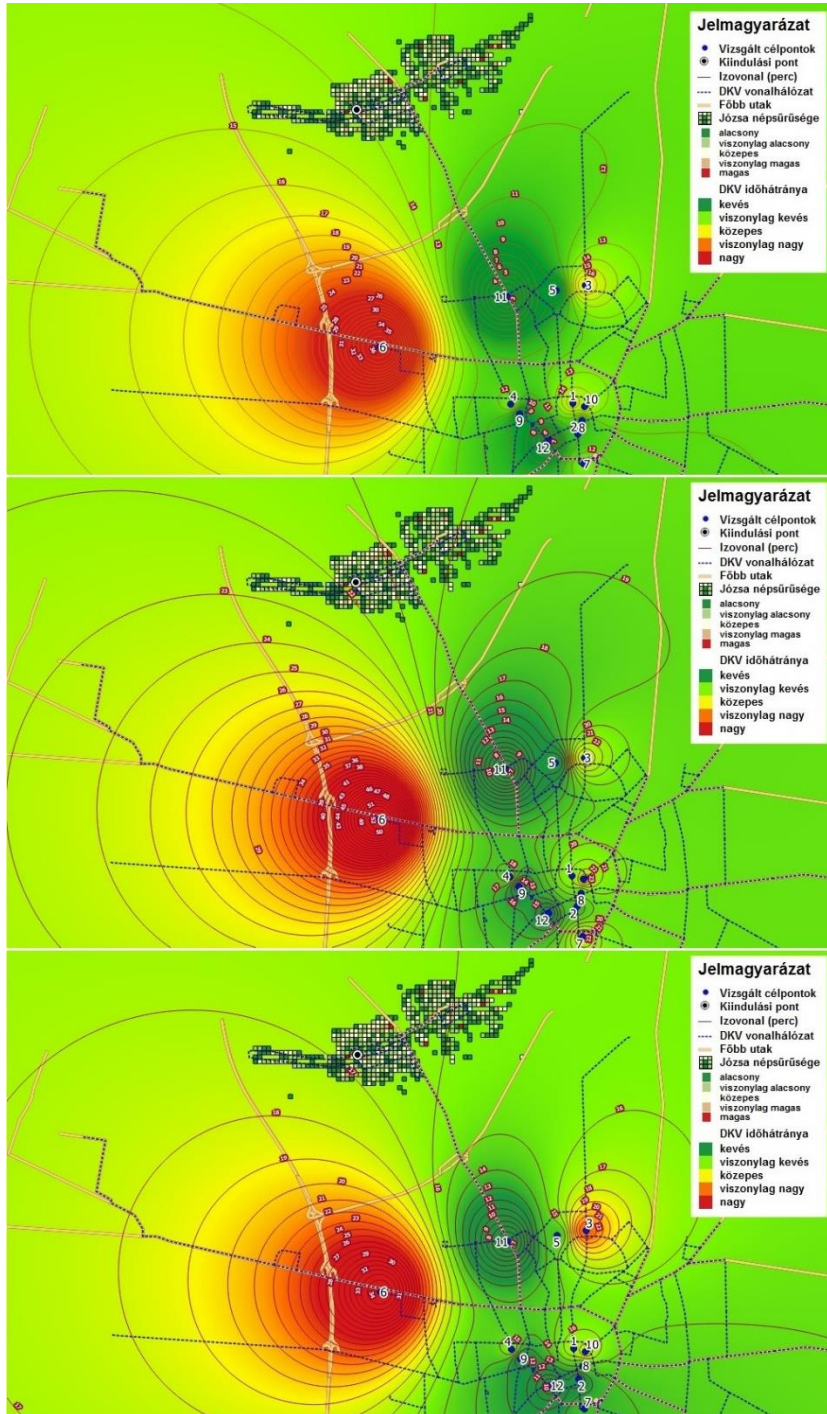
9. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2011-ben. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



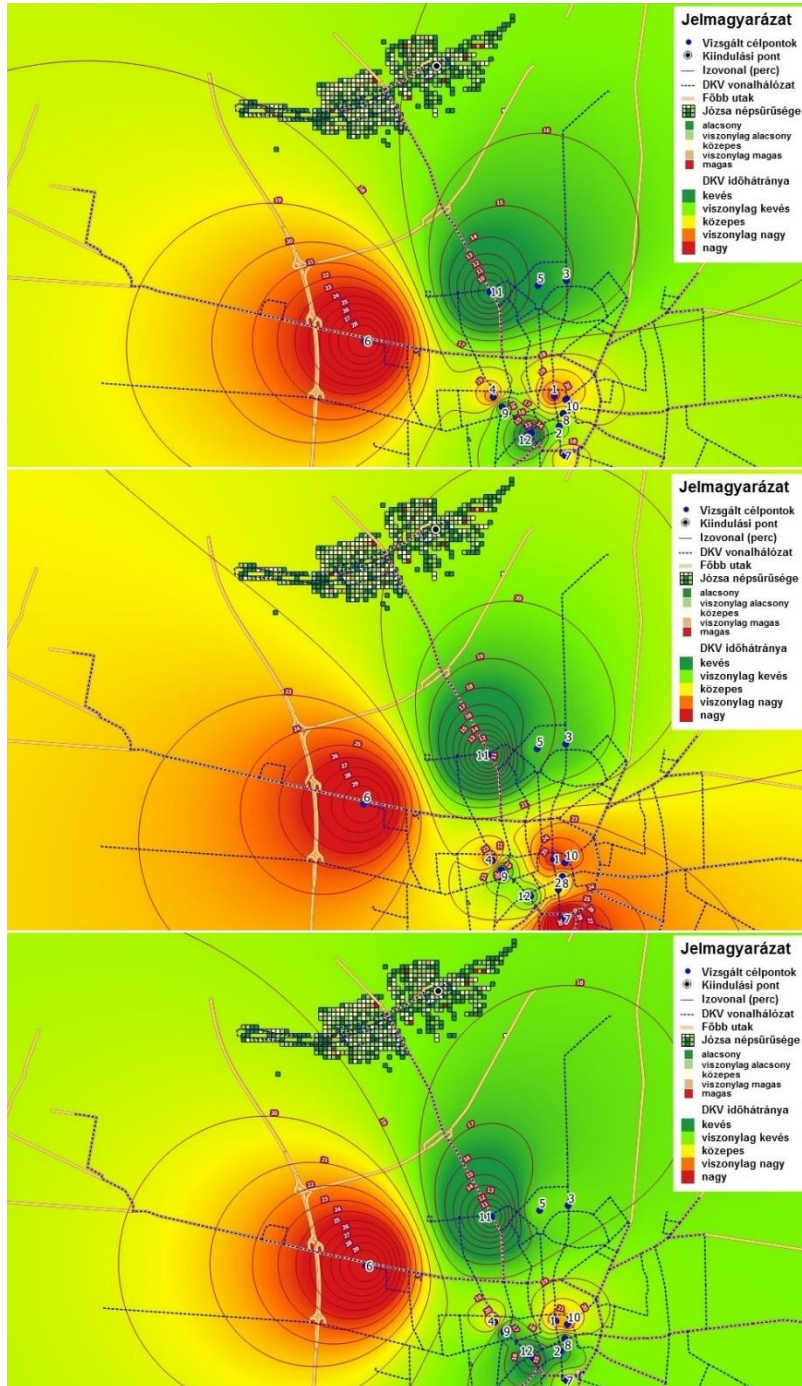
10. melléklet: Heti járatsűrűség Debrecen helyi közforgalmú hálózatában 2017-ben. Forrás: DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

1992		NAGY- ÁLLOMÁS	HELYKÖZI AUT.ÁLL.	VÁROS- HÁZA	KLINIKÁK	EGYETEM	DOBERDÓ UTCA	VINCSELLÉR UTCA	SEGNER TÉR	db
SZÁM	VISZONYLAT									
9	Baross utca / Attila tér - Bánk	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	0
13	Nyugati utca - Pallag	nem	nem	nem	igen	oda	nem	nem	igen	3
17	Attila tér - Ondód	nem	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	2
20	Nyugati utca - Kismacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34	Nyugati utca - Józsa, Bondorhát utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34A	Doberdó utca - Józsa, Bondorhát utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
35	Nyugati utca - Józsa, Felsőjzσαι út	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
35A	Doberdó utca - Józsa, Felsőjzσαι út	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
36	Nyugati utca - Józsa, Alsójzσαι út	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
36A	Doberdó utca - Józsa, Alsójzσαι út	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
2001		NAGY- ÁLLOMÁS	HELYKÖZI AUT.ÁLL.	VÁROS- HÁZA	KLINIKÁK	EGYETEM	DOBERDÓ UTCA	VINCSELLÉR UTCA	SEGNER TÉR	db
SZÁM	VISZONYLAT									
9	Segner tér - Bánk	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
13	Nagyállomás - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
13	Segner tér - Pallag	nem	nem	nem	igen	oda	nem	nem	igen	3
17	Segner tér - Ondód	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
20	Segner tér - Kismacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
33	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34	Segner tér - Bondorhát utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34A	Doberdó utca - Bondorhát utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
35	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
35A	Doberdó utca - Felsőjzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
36	Segner tér - Alsójzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
36A	Doberdó utca - Alsójzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
37	Attila tér - Haláp	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	0
2011		NAGY- ÁLLOMÁS	HELYKÖZI AUT.ÁLL.	VÁROS- HÁZA	KLINIKÁK	EGYETEM	DOBERDÓ UTCA	VINCSELLÉR UTCA	SEGNER TÉR	db
SZÁM	VISZONYLAT									
13	Segner tér - Pallag	nem	nem	nem	igen	oda	nem	nem	igen	3
17	Segner tér - Ondód	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
30	Jécsarnok - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	2
30I	Nagyállomás - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
33	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
33E	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
33Y	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34	Nagyállomás - Felsőjzσαι	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
34A	Segner tér - Felsőjzσαι	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
35	Nagyállomás - Felsőjzσαι utca	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
35A	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
35E	Felsőjzσαι utca - Nagyállomás	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
35Y	Nagyállomás - Felsőjzσαι utca	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
35I	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
36	Nagyállomás - Alsójzσαι utca	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
36A	Segner tér - Alsójzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
36E	Nagyállomás - Alsójzσαι utca	igen	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	3
36Y	Doberdó utca - Alsójzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	nem	1
37	Nagyállomás - Haláp	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
39	Nagyállomás - Szepes	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
45H	Vincellér utca - Haláp	igen	igen	nem	nem	nem	nem	igen	nem	3
2017		NAGY- ÁLLOMÁS	HELYKÖZI AUT.ÁLL.	VÁROS- HÁZA	KLINIKÁK	EGYETEM	DOBERDÓ UTCA	VINCSELLÉR UTCA	SEGNER TÉR	db
SZÁM	VISZONYLAT									
13	Segner tér - Pallag	nem	nem	nem	igen	oda	nem	nem	igen	3
17	Segner tér - Ondód	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
30	Jécsarnok - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	2
30I	Nagyállomás - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
30N	Nagyállomás - Bánk	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
33	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
33E	Segner tér - Nagymacs	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
34	Segner tér - Felsőjzσαι	nem	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	2
35	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	2
35E	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
35Y	Segner tér - Felsőjzσαι utca	nem	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	2
36	Segner tér - Alsójzσαι utca	nem	igen	nem	nem	nem	nem	nem	igen	2
36E	Alsójzσαι utca - Segner tér	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	igen	1
36Y	Doberdó utca - Alsójzσαι utca	nem	nem	nem	nem	nem	igen	nem	igen	2
37	Nagyállomás - Haláp	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1
39	Nagyállomás - Szepes	igen	nem	nem	nem	nem	nem	nem	nem	1

11. melléklet: Az egyéb belterületi viszonylatok és nyolc kiválasztott terület elérési kapcsolatai 1992 és 2017 között. Forrás: Hajdú Volán Rt. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



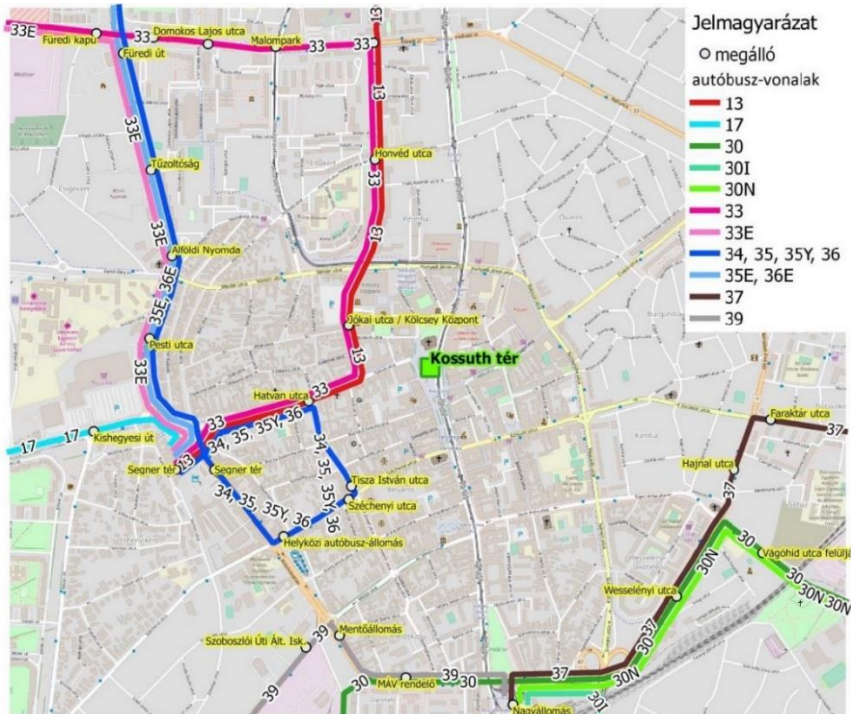
12. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Felsőjózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.



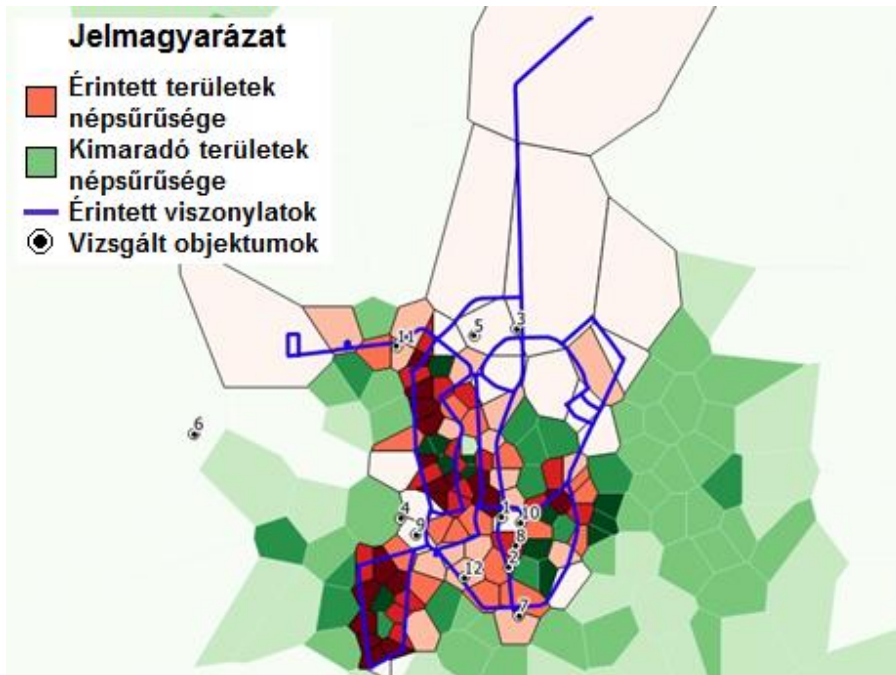
13. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Alsójózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.

sorszám	Érkezési hely	eovx	eovy	Egyéni (autó)			DKV Zrt.			Különbség		
				délelőtt	napközben	délután	délelőtt	napközben	délután	délelőtt	napközben	délután
				Felsőjózsa								
1	Polgármesteri Hivatal Új Városháza Debrecen	844078	246455	23	18	21	39	39	38	16	21	17
2	Debreceni Járási Hivatal	844181	245743	26	20	26	37	37	37	11	17	11
3	Debreceni Egyetem Klinikai Központ	844360	249141	22	16	17	39	40	40	17	24	23
4	Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézet - Szakrendelések I. Debrecen	842642	246438	23	17	20	36	36	36	13	19	16
5	Debreceni Egyetem	843685	249031	23	18	18	31	31	32	8	13	14
6	MAXI Line Debrecen Balmazújvárosi út	839658	247730	15	12	11	52	65	46	37	53	35
7	Vasútállomás Debrecen	844325	245055	25	18	21	38	41	35	13	23	14
8	Csokonai Nemzeti Színház Debrecen	844283	246048	25	18	22	35	37	36	10	19	14
9	TESCO Extra Debrecen Kiszegyesi út	842861	246206	21	16	18	29	29	29	8	13	11
10	Fórum Bevásárlóközpont Debrecen	844347	246374	22	17	20	37	41	38	15	24	18
11	Debreceni Árpád Vezér Általános Iskola	842583	248878	12	8	8	14	14	14	2	6	6
12	Autóbuszállomás Debrecen Külsővásártér	843542	245591	24	19	19	29	32	28	5	13	9
sorszám	Érkezési hely	eovx	eovy	Egyéni (autó)			DKV Zrt.			Különbség		
Alsójózsa												
1	Polgármesteri Hivatal Új Városháza Debrecen	844078	246455	22	18	22	44	44	44	22	26	22
2	Debreceni Járási Hivatal	844181	245743	26	20	26	42	42	42	16	22	16
3	Debreceni Egyetem Klinikai Központ	844360	249141	20	16	17	35	35	35	15	19	18
4	Kenézy Gyula Kórház és Rendelőintézet - Szakrendelések I. Debrecen	842642	246438	20	17	20	41	41	41	21	24	21
5	Debreceni Egyetem	843685	249031	23	19	19	37	38	37	14	19	18
6	MAXI Line Debrecen Balmazújvárosi út	839658	247730	13	11	11	42	41	41	29	30	30
7	Vasútállomás Debrecen	844325	245055	22	18	21	41	50	40	19	32	19
8	Csokonai Nemzeti Színház Debrecen	844283	246048	22	18	23	40	40	40	18	22	17
9	TESCO Extra Debrecen Kiszegyesi út	842861	246206	19	16	18	34	34	34	15	18	16
10	Fórum Bevásárlóközpont Debrecen	844347	246374	20	18	20	40	43	42	20	25	22
11	Debreceni Árpád Vezér Általános Iskola	842583	248878	10	9	9	19	19	19	9	10	10
12	Autóbuszállomás Debrecen Külsővásártér	843542	245591	22	18	19	34	37	33	12	19	14
				Kedvezőbb érték								
				Hátrányosabb érték								
				Egyenlő érték								

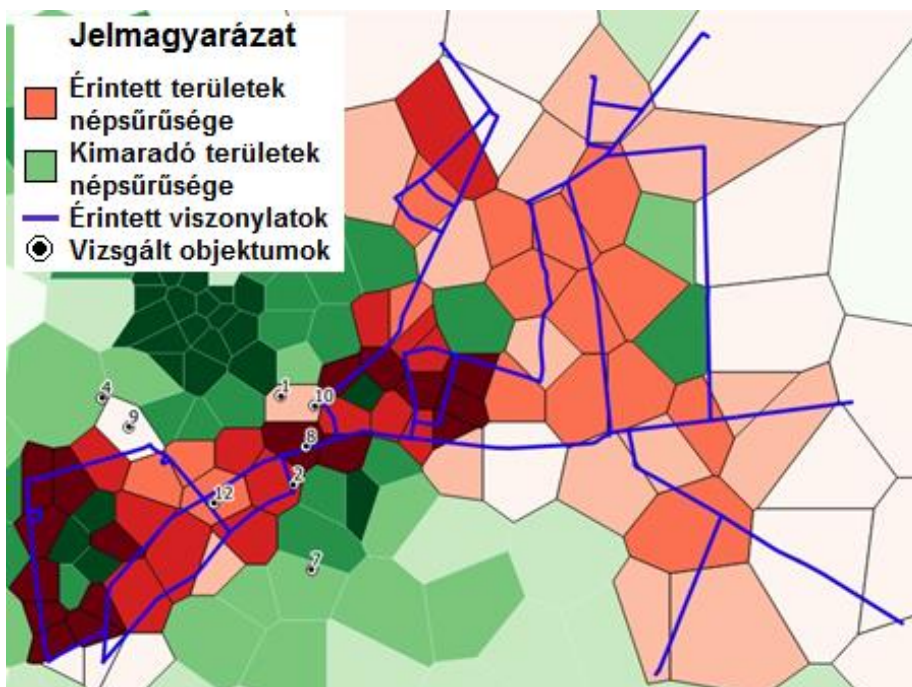
14. melléklet: Tizenkét kiválasztott intézmény és szolgáltatás elérési különbségei Felsőjózsa és Alsójózsa középpontjáról helyi közforgalmú közlekedéssel és egyéni motorizált közlekedéssel reggeli csúcsidőben, csúcsidők közötti „holtidőben” valamint délutáni csúcsidőben. Forrás: GeoX Kft. és GoogleMaps adatai alapján saját szerkesztés.



15. melléklet: Az egyéb belterületekre közlekedő helyi autóbusz-vonalak elérése a Kossuth térhez képest 2018-ban. Forrás: Hegedűs L. D. 2018a.



16. melléklet: Klinikai Központ (3-as számmal jelölve) átszállásmentes elérhetősége DKV Zrt. járataival 2018-ban. Forrás: GeoX Kft. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.



17. melléklet: Csokonai Színház (8-as számmal jelölve) átszállásmentes elérhetősége DKV Zrt. járataival 2018-ban. Forrás: GeoX Kft. és DKV Zrt. adatai alapján saját szerkesztés.

SEGNER TÉR			33		NAGYMACS		
SEGNER TÉRTŐL			MIDŐ	MEGÁLLÓHELYEK	MIDŐ	NAGYMACS. FORDULÓTÓL	
HETKÖZNP	HÉTVEGEN	PERC			HETKÖZNP	HÉTVEGEN	PERC
04	15		0	SEGNER TÉR	28		
05	15		3	PESTI UTCA	25	04	45
06	15		5	ALFOLDI NYOMDA	23	05	45
07	15		6	TÜZOLTÓSÁG	22	06	45
08	-		-	FÜREDI UTCA	21	07	45
09	-		8	MEDICOR	19	08	45
10	15		9	GÁBOR D. SZAKISKOLA	17	09	45
11	15		10	VÍZMŰ	17	10	45
12	15		11	METRO ÁRUHÁZ	16	11	45
13	45		12	AUTÓPIAC	15	12	45
14	45		14	KISMÁCS, LAKÓTELEP	13	13	45
15	45		15	KISMÁCS	12	14	45
16	45		19	BÉKE MAJOR	8	15	45
17	45		21	LÁTÓKÉPI CSÁRDA	6	16	45
18	45		23	NAGYMACS, VASÚTÁLLOMÁS	4	17	45
19	-		25	NAGYMACS, KASTÉLYKERT UTCA	2	18	45
20	15		27	NAGYMACS, FORDULÓ	0	19	45
21	-					20	45
22	40	15				21	45
23	-	11				22	45
						23	10

A KIEMELT MEGÁLLÓHELY A VONALON SZAKASZHATÁRKÉNT SZEREPEL, MELYPNEK ÁTUTAZÁSA ÚJABB VONALJEGY ÉRVÉNYESÍTÉSÉVEL, VAGY ÖSSZVONALAS BÉRETTTEL LEHETSÉGES.

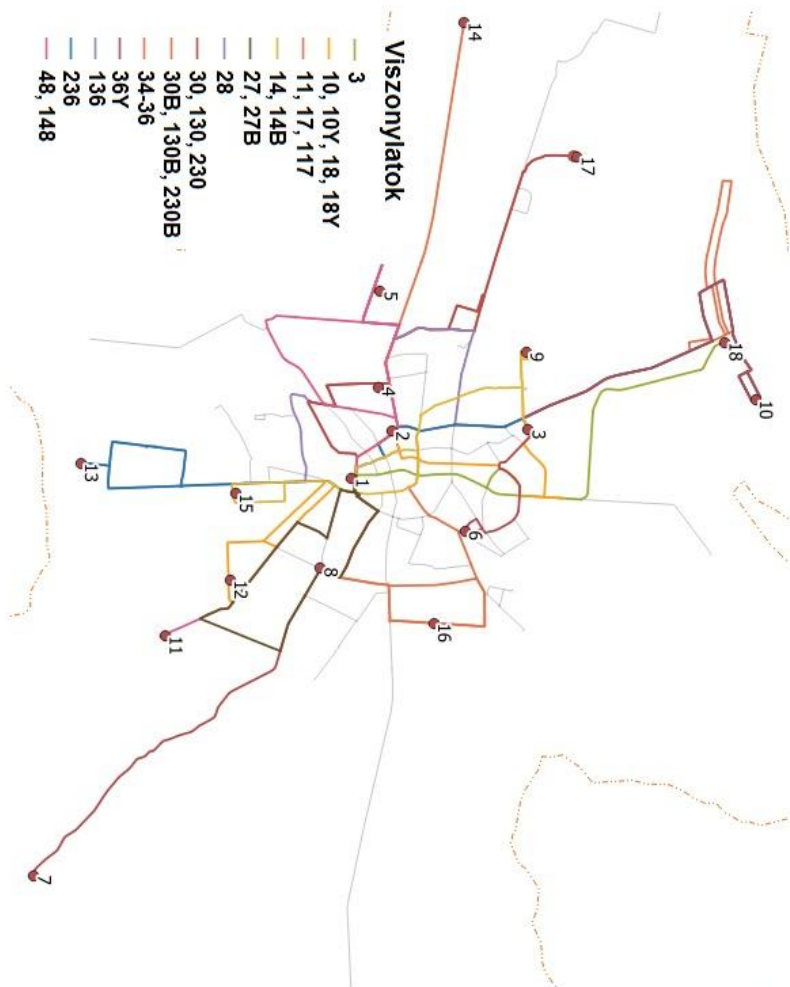
18. melléklet: A 33-as autóbusz menetrendje 2001-ben. Forrás: Hajdú Volán Rt.

sor	mód	vonal	Induló állomás	Útvonal	végállomás	átlag menetidő	DKV menetidő 1	DKV menetidő 2	érintett lakossága	0-18 év közöttiek	65 év felettek	elérhető szolgáltatás (db)
1	ÚJ	3	Nagyállomás	Nagyredai k. - TEVA - Harsánykert (TAM-TAM)	Józsa, Józsefpark	64	72	61	25 583	3 519	7 447	120
2	RÉGI	10	Nagyállomás		Rugó utca	57	65	51	37 784	5 570	10 116	118
3	RÉGI	10A	Nagyállomás		Doberdó utca	44	53	39	34 236	4 874	9 424	112
4	RÉGI	10Y	Nagyállomás		Rugó utca	61	69	55	37 784	5 570	10 116	119
5	ÚJ	10	Rugó utca	Augasza - Egyetem sgt. - Segner tér - Nagyállomás - Lehroton utca	Széna tér	85	90	70	47 758	7 352	12 186	130
6	ÚJ	10Y	Rugó utca	Augasza - TEVA - Egyetem sgt. - Segner tér - Nagyállomás - Lehroton utca	Széna tér	89	94	74	47 758	7 352	12 186	131
7	MRAD	11	Segner tér	Hunyadi u. - Csapó u. - Sámson ut. - Veres P. út. - Városmesteri út. - Hévízei út.	Borzán Gáspár utca	60	73	50	43 507	6 973	10 367	96
8	MRAD	17	Segner tér	Kishegyesi út.	Ondód	54	38	32	17 474	3 400	2 545	24
9	ÚJ	117	Ondód	Kishegyesi út. - Segner tér. - Hunyadi u. - Csapó u. - Sámson ut. - Veres P. út. - Városmesteri út. - Hévízei út.	Borzán Gáspár utca	112	111	82	57 935	9 800	12 393	107
10	RÉGI	14	Nagyállomás		Rugó utca	30	45	33	26 575	4 409	6 390	82
11	RÉGI	14I	Nagyállomás		Rugó utca	38	50	50	34 190	5 550	8 276	116
12	ÚJ	14	Doberdó utca	Tudaspark - Kenyér K. - Anall út. - Nagyállomás	Ozmán utca	63	91	71	39 012	6 439	9 251	98
13	ÚJ	14B	Doberdó utca	Tudaspark - Kenyér K. - Buganda utca	Ozmán utca	64	77	78	46 148	7 500	11 058	131
14	RÉGI	18	Nagyállomás		Széna tér	29	24	19	13 419	2 293	3 024	25
15	RÉGI	18Y	Nagyállomás		Széna tér	31	25	19	13 419	2 293	3 024	25
16	ÚJ	18	Rugó utca	Augasza - Egyetem sgt. - Segner tér - Nagyállomás - Miklócsi út.	Széna tér	83	89	70	47 758	7 352	12 186	130
17	ÚJ	18Y	Rugó utca	Augasza - TEVA - Egyetem sgt. - Segner tér - Nagyállomás - Miklócsi út.	Széna tér	89	93	74	47 758	7 352	12 186	131
18	ÚJ	27	Nagyállomás	Pac - Cséda utca - Díszaj út.	Nagyállomás	38	34	24	19 709	3 412	4 244	54
19	ÚJ	27B	Nagyállomás	Díszaj út. - Cséda utca - Pac	Nagyállomás	38	34	24	19 709	3 412	4 244	54
20	ÚJ	28	Segner tér	Kishegyesi út. - Derek u. - Gyövezetek u. - Miklócsi út	Déli Ipari Park	68	63	53	31 778	5 326	5 653	35
21	MRAD	30	Jégcsarnok	Derek u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágódi út. - Díszaj út.	Bánk	100	89	70	36 249	6 035	7 001	78
22	RÉGI	30A	Jégcsarnok		Borzán Gáspár utca	46	55	42	32 979	5 309	6 489	75
23	RÉGI	30I	Nagyállomás		Bánk	72	47	47	10 759	1 904	2 355	31
24	RÉGI	30N	Nagyállomás		Bánk	74	56	49	13 631	2 336	3 036	49

19. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok menetideje és elérhetősége átlagos menetidő és megállóktól mért 500 méteres távolságból (1). Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.

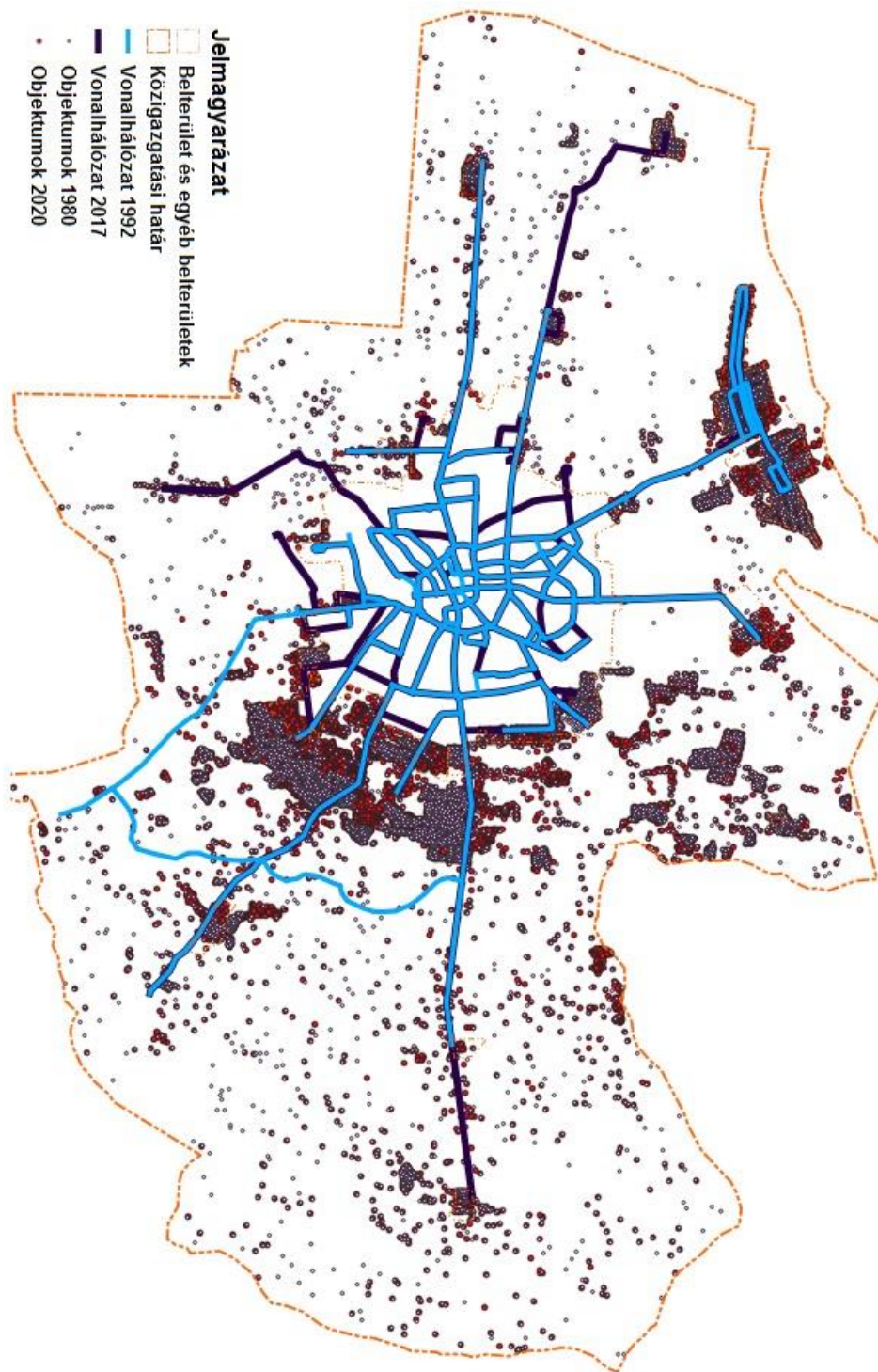
sor	mód	vonal szám	induló állomás	útvonal	végállomás	átlag menetidő	DKV menetidő 1	DKV menetidő 2	érintett lakosság közöttük	0-18 év felelték	63 év szolgálatás (db)	elérhető
25	UJ	130	Inter Tan-Ker	Dereki u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágóhid u. - Dicszeg út	Bank	122	107	83	40 605	7 048	7 572	80
26	UJ	230	BMW	Nyugati I.P. - Dereki u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágóhid u. - Dicszeg út	Bank	149	115	86	41 975	7 317	7 821	80
27	UJ	30B	Jégsarnok	Dereki u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágóhid u. - Veres Pál Árkád u. - Buda N.Á.U.	Veres Péter utca	65	80	59	48 425	7 836	10 151	80
28	UJ	130B	Inter Tan-Ker	Dereki u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágóhid u. - Veres Pál Árkád u. - Buda N.Á.U.	Veres Péter utca	87	98	72	52 710	8 836	10 713	82
29	UJ	230B	BMW	Nyugati I.P. - Dereki u. - Dali sor - Nagyállomás - Vágóhid u. - Veres Pál Árkád u. - Buda N.Á.U.	Veres Péter utca	116	124	75	54 151	9 118	10 971	82
30	MARAD	34	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Dereki u. - Erika u. / Rákóczi u. - Szabonyi u.	Felsőfőzsa	77	71	52	41 606	6 946	9 600	105
31	MARAD	35	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Silye G. u. / Gönczy P. u.	Felsőfőzsa utca	64	62	44	41 123	6 818	9 535	106
32	MARAD	35Y	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Silye G. u. / Gönczy P. u.	Felsőfőzsa utca	64	63	44	41 123	6 818	9 535	106
33	MARAD	36	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Borska l.u.	Alsófőzsa	66	62	43	40 459	6 802	9 445	106
34	RÉGI	36Y	Alsófőzsa	Bözömenyi út	Doberdó utca	40	30	30	12 777	2 376	2 765	19
35	UJ	36Y	Alsófőzsa	Felsőfőzsa u. - Dobó u. - Egreim	Főnix Aréna	78	67	67	26 433	4 535	6 414	39
36	UJ	38	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Silye G. u. - Felsőfőzsa - Gönczy P. u. - Borska l.u.	Alsófőzsa	108	99	93	45 467	7 786	10 281	109
37	UJ	38A	Segner tér	Szabonyi u. - Bözömenyi út - Silye G. u. - Felsőfőzsa u. - Gönczy P. u. - Borska l.u.	Alsófőzsa	80	79	75	44 321	7 518	10 141	109
38	UJ	136	Alsófőzsa	Felsőfőzsa u. - Balmer út - Kishíd u.	Inter Tan-Ker	100	93	87	35 790	6 525	7 628	54
39	UJ	236	Alsófőzsa	Felsőfőzsa u. - Segner tér - Anall J.u. - Nagyállomás	Déliipari Park	121	114	101	54 186	9 053	12 485	124
40	RÉGI	J	Józsai összes busz		Józsai összes busz	0	0	0	45 562	7 796	10 313	109
41	UJ	J	Józsai busz és trantrain		Józsai busz és trantrain	0	0	0	66 642	10 684	16 594	200
42	MARAD	44	Nagyállomás	Mikepércsi út	Ozmán utca	22	23	18	11 882	1 911	2 766	23
43	RÉGI	48	Nagyállomás		Pac	37	28	21	12 774	2 171	2 799	27
44	UJ	48	Nagyállomás	Szabolcskő utca	Mikepércsi út aut.ford.	41	32	25	13 387	2 275	2 899	27
45	RÉGI	146	Nagyállomás	ITK	Nagyállomás	57	39	31	31 367	5 417	5 779	59
46	UJ	148	Mikepércsi út aut.ford.	Nagyállomás - Segner tér - Ács út - Házati / Kiszegesi út	Inter Tan-Ker	93	71	56	39 883	6 966	7 439	70

20. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok menetideje és elérhetősége átlagos menetidő és megállóktól mért 500 méteres távolságból (2). Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.



szám	Végállomás	Érintett viszonylatok
1	Nagyállomás	3, 27, 27B, 44, 48
2	Segner tér	28, 34, 35, 35Y, 36, 38, 38A
3	Doberdó utca	14, 14B
4	Jégszarnok	30A, 30B
5	Inter-Tan-ker Zrt.	130, 130B, 136, 148
6	Főnix Aréna (Zaklány utca)	36Y
7	Bánk	30, 130, 230
8	Borzán Gáspár utca	11, 117
9	Rugó utca	10, 10Y, 18, 18Y
10	Alsóörszai utca	36, 36Y, 38, 38A, 136, 236
11	Monostorpályi út	48, 148
12	Széna tér	10, 10Y, 18, 18Y
13	Déli Ipari Park	28, 236
14	Oródd	17, 117
15	Ornán utca	14, 14B, 44
16	Veres Péter utca	30B, 130B, 230B
17	BMW	230, 230B
18	Józsa, Józsepark	3

21. melléklet: A javasolt, módosítandó és új járatok tervezett vonalhálózati térképe. Forrás: GeoX Kft., DKV Zrt. és GoogleMaps alapján saját szerkesztés.



22. melléklet: Az objektumállomány és a helyi közösségi közlekedés hálózatának változása a vizsgálat szélső időmetszeiteiben. Forrás: Hajdú Volán Rt., DKV Zrt., Google és Kataszteri térkép alapján saját szerkesztés.