

DEBRECENI EGYETEM
Földtudományok Doktori Iskola

KECSKÉSNÉ VÖLGYI ÁGNES

**A VÁROSI KÖZFORGALMÚ KÖZLEKEDÉS KIALAKULÁSA ÉS JELENLEGI
HELYZETE A DEBRECENI KÖZÖSSÉGI KÖZLEKEDÉS PÉLDÁJÁN**

Egyetemi doktori (PhD) értekezés tézisei

**The development and current situation of urban public transport through the example
of the public transport of Debrecen**

PhD thesis

Témavezető: Prof. Dr. SÜLI-ZAKAR ISTVÁN



Debrecen, 2012

1. A témaválasztás indoklása

A közlekedés, mely különféle műszaki eszközökkel történő személy- és áruszállítást végző gazdasági szolgáltatás, az emberiség történetének kezdete óta meghatározó tevékenység, jelentősen befolyásolja gazdasági és társadalmi életet. A mobilitás egyre meghatározóbb az emberek életében, melyet a rohamos mértékű technikai fejlődés tett lehetővé. A helyváltoztatás egyre gyorsabb és könnyebb, vagyis egyre rövidebb idő alatt lehet eljutni egyre távolabbi pontokba (az idő és a távolság fogalma átértékelődik). A téma kutatás szükségessé tette a közlekedés multidiszciplináris vizsgálatát, melyre módszertani és területi okok miatt, illetve a földrajzi megközelítés előtérbe állítása okán csak részben kerülhetett sor.

A téma aktualitását adja, hogy napjainkban megközelítőleg 3,4 milliárd ember él a városokban, következésképpen a helyváltoztatás egyre nagyobb hányada a városokban zajlik. Ezért az életminőséget jelentős mértékben befolyásolja a városi közlekedés, mivel az egyre nagyobb mobilitás zsúfoltsághoz, torlódáshoz és környezetkárosításhoz vezet. A nagyvárosok közlekedési problémái – melyet elsősorban a nagyszámú személygépjármű okoz – eltérő időpontban kezdődtek, de ma már világjelenségnek tekinthetők. Nemzetközi tapasztalatok ugyanakkor azt mutatják, hogy a gépkocsi alternatívái – a közforgalmú közlekedéstől a kerékpárig – és a közlekedésirányítás újratervezésének komplex alkalmazása megoldás lehet a gondok enyhítésére.

Még kevés átfogó munka készült a városok közlekedéséről, ezért mindenképpen érdekesnek gondoltam egy város közlekedési helyzetének ismertetését. Debrecen közlekedésfejlődése a nemzetközi és hazai tendenciák szerint alakult és alakul, így alkalmat kínált arra, hogy a világ városaiban zajló folyamatokat összehasonlítsam a városunkban tapasztalt eseményekkel. Ennek aktualitását adta az is, hogy városomban az elmúlt 2-3 évben a közforgalmú közlekedés jelentős átalakuláson ment keresztül (tulajdonosváltás, menetrend-módosítások, járatmegszüntetés és járatbővítés, új villamosvonal építése). Azt igyekszem bemutatni, hogy Debrecen – elsősorban közforgalmú – közlekedésének fejlődése jó úton halad-e annak érdekében, hogy a város hosszú távon is élhető legyen. A fejlesztési irányelveket ismertetik a helyi közlekedés témakörében íródott fejlesztési dokumentumok. Ezek értékelésével vizsgálhatók, azok az elemek, amelyek megvannak és amelyek hiányoznak stratégiákból. Ezt az elemzést kiegészítettem olyan vizsgálatokkal, amelyekkel részletesen bemutatható a debreceni közforgalmú közlekedés, így alaposan elemeztem a közlekedési hálózat és a városlakók utazási szokásai. Ezen vizsgálatokkal alkalmam volt egyéni, saját adatbázis kiépítésére, mellyel egyedi kritériumokkal elemezhettem a debreceni közforgalmú közlekedést.

Fentiek alapján helyi közlekedés jellegzetességei jól feltárhatók és átfogó képet lehet alkotni az aktuális helyzetről, ugyanakkor további vizsgálatok válhatnak szükségessé egy teljes helyzetkép felvázolásához, például mélyinterjúk az érintett vállalatok vezetőivel és az városvezetőkkel. Az ilyen irányú próbálkozásaim nem jártak teljes sikerrel, másrészt a területi korlátok is behatárolták egy ilyenfajta elemzés beemelését. A dolgozat még több kutatási terület elemzését nyitva hagyta, ami további vizsgálat lehetőségét is előre vetíti.

2. A kutatás célkitűzései

A kutatás átfogó célja Debrecen példáján keresztül bemutatni a városi közforgalmú közlekedést. Ismertetni történetét és jelenlegi műszaki, pénzügyi, szervezeti és jogi hátterét, a legsúlyosabb problémákat és megoldási eszközöket. Cél a közösségi közlekedés hálózatának jellemzésével és elemzésével, valamint az utazási szokások felmérésével konkrét fejlesztési

javaslatok megfogalmazása. A meghatározott célkitűzések megvalósítása érdekében a következő *kutatási célokat* határoztam meg:

- A dolgozat *elméleti részének első célkitűzése*, hogy a városi közlekedés témakörének összetettségére, multidiszciplináris jellegére rávilágítson, valamint igazolja a kutatott terület időszerűségét és fontosságát.
- Az elméleti rész *második célkitűzése* a városi közforgalmú közlekedés aktuális problémáinak és megoldási stratégiáinak összegző bemutatása.
- Az elméleti rész *harmadik célkitűzése* a Föld különböző pontjain a városi közösségi közlekedés jelenlegi helyzetének feltárása, összehasonlítása és a fejlesztések bemutatása.
- Az elméleti rész *negyedik célkitűzése* a debreceni közforgalmú közlekedés fejlesztési terveinek és a közelmúltban lezajlott menetrend és hálózat átalakítás kritikai értékelése.
- Az *empirikus kutatás egyik célja*, hogy a debreceni közforgalmú közlekedés hálózatát és megállóhelyeit különböző szempontok szerint megvizsgálni és jellemezni.
- Az *empirikus kutatás másik célja*, kérdőíves felméréssel igazolni, hogy a fejlesztések, a menetrend átalakítása, valamint a hálózat kiterjedése megfelel-e az utasok tényleges igényeinek.

3. A felállított hipotézisek

Az elméleti munkák kritikai feldolgozásával és az empirikus kutatásommal az alábbi *hipotéziseket* kívántam igazolni:

1. Az urbanizáció világméretű terjedésének egyik lényeges következménye a városok közlekedési problémáinak fokozódása. A nagyvárosi közlekedési gondok mérséklése ráfordítás-igényes feladat. Ennek sikeressége a gazdasági fejlettség függvényeként alakul és megfigyelhető benne a közlekedési infrastruktúra fejlesztésének városszerkezet módosító hatása is.
2. A városi közösségi közlekedés fejlesztésének előnybe részesítésével mérsékelhetőek a városokban koncentrálódó egyéni gépjármű-forgalom által okozott környezetkárosító hatások és a közutak zsúfoltsága. Ebben kiemelt szerepe lehet a különböző környezetbarát járművek (villamos, trolibusz) közlekedtetésének, valamint alternatív közlekedési módokat támogató közlekedési pályák (városközponti gyalogos zónák, kerékpárutak) kiépítésének.
3. Az egyes debreceni városrészek népsűrűségi különbségeiből, a lakosság korszerkezetéből, eltérő iskolai végzettségéből és foglalkoztatottsági helyzetéből fakadó utazási igények nincsenek teljesen összhangban a helyi közösségi közlekedés színvonalával.
4. Debrecen közösségi közlekedése belváros-centrikus, ahol a fő cél a lakóhely-munkahely kapcsolatok megteremtésén túl a városközpontban koncentrálódó intézmények, szolgáltató helyek viszonylag rövid idejű utazással való elérhetőségének biztosítása.
5. Az ország második legnagyobb városának több városrészében hiányos a közösségi közlekedési hálózat, aminek mértékét a hálózati hányadosra vonatkozó számítással és a városrészek közlekedési feltártságának vizsgálatával lehet megállapítani.

6. A közforgalmú közlekedés járműveit Debrecenben is, akárcsak a többi hazai nagyvárosban, főként a fiatalok és az időskorúak, valamint a gazdaságilag aktív, ám az átlagosnál alacsonyabb jövedelmű társadalmi rétegekhez tartozók használják a legnagyobb arányban. A középkorúak, gazdaságilag aktív népességi csoportba tartozók elsődleges közlekedési eszköze a személygépkocsi.

7. Az eddig végrehajtott hálózatfejlesztési, forgalomszervezési és járműkorszerűsítési programok ellenére a debreceni közösségi közlekedés által nyújtott szolgáltatások színvonala több szempontból is elmarad a lakossági igényektől.

4. Az alkalmazott kutatási módszerek

A disszertáció témájából adódóan több, egymást kiegészítő elsődleges és másodlagos kutatási eljárást alkalmaztam.

Az elméleti háttér bemutatásához másodlagos kutatási módszereket használtam fel, melyekkel a téma multidiszciplináris jellegére, összetettségére igyekeztem rámutatni. Így a közlekedés témakörét műszaki, gazdasági, földrajzi, történeti, statisztikai tudományok nézőpontjából is megvizsgáltam. Elsősorban a fogalmi meghatározásoknál, valamint a közlekedés történeti, műszaki, tervezési, jogi és finanszírozási hátterének bemutatásánál használtam fel a magyar és külföldi szakmunkákat. A lyoni esettanulmány alapját közlekedésfejlesztési koncepciók és stratégiák jelentették.

A szekunder kutatás további elemeit képezték a

- o Stratégiai dokumentumok, fejlesztési koncepciók, Európai Unió Fehér és Zöld könyve, valamint Cselekvési tervek;
- o Külföldi szakkikkek és internetes adatbázis a fejlett és fejlődő világ városainak közforgalmú közlekedéséről (Lipce, Milánó, Barcelona, Edinburgh, Stockholm, Delhi, Bankok, Mexikóváros, Sao Paulo, Curitiba, Melbourne);
- o Adatbázisok: KSH, Eurostat, World Urbanization Prospects, Világbank;

Ezek segítségével vontam le a következtetéseket a világ eltérő pontjainak városi közlekedésével kapcsolatban.

Debrecen közösségi közlekedésének bemutatását a témában íródott szakkönyvek és szakkikkek alapozták meg. A Központi Statisztikai Hivatal, valamint a helyi közlekedési vállalat által közölt adatok segítségével a helyi közlekedés jelenlegi állapotát mutattam be. Feldolgoztam és értékeltem Debrecen Közlekedésfejlesztési Koncepcióját és az Integrált Városfejlesztési Stratégia kapcsolódó részeit, valamint további, a közlekedéssel kapcsolatos dokumentumokat, kiemelve azt, amit már a tervezett munkákból megvalósítottak.

A kutatási téma összetettsége és sajátosságai miatt a debreceni közforgalmú közlekedés hálózatát több nézőpontból vizsgáltam meg, illetve kérdőíves felmérést végeztem a lakossági utazási szokások felmérésére. Ezen elsődleges kutatási módszerek alkalmazása lehetőséget biztosított arra, hogy olyan egyedi szempontok szerint elemezzem a közösségi közlekedést, mint a városlakók társadalmi helyzetéből fakadó elvárások és a sajátos városi környezetben felmerülő utazási igények. Így értékeltem a közlekedési szolgáltatás színvonalát. A kérdőívezéssel az utazási szokások részletes megismerésére volt lehetőség, valamint a közösségi közlekedés legszignifikánsabb problémáinak kiemelésére és a hiányzó kapcsolatok feltárására.

A debreceni közösségi közlekedés hálózatelemzéséhez a menetrendet és a járatok útvonalait használtam fel. A Debreceni Közlekedési Vállalat menetrendje és a térképkészítő program segítségével elkészítettem a teljes hálózat térképét, a megállóhelyeket is bejelölve. Debrecen városrészeit bedigitalizáltam az Integrált Városfejlesztési Stratégia alapján,

amelyekhez hozzárendeltem az egyes városrészek társadalomföldrajzi adatait. Az úthálózat térképre vitelével az ott közlekedő tömegközlekedési járatok jellemzői is bekerültek az adatsorba. A hálózat vizsgálata két fő témakör köré csoportosult. Egyfelől a vonalhálózat több szempontú vizsgálata (városrészek társadalomföldrajzi helyzetéhez kapcsolóan a közforgalmú közlekedéssel való kiszolgálásuk, a város területének hálózati lefedettsége) történt meg. Másfelől a megállók kapcsolatrendszerének elemzése városrészekkel, más megállókkal, intézményekkel. Ennek megfelelően az alábbi vizsgálatokat végeztem el:

- a városrészek társadalomföldrajzi mutatóit és a közösségi közlekedés járatsűrűségét hasonlítottam össze, és ezzel feltártam, hogy az egyes városrészek – a társadalomföldrajzi mutatók alapján leszűrhető igényeket figyelembe véve – jól vagy kevésbé jól ellátottak közforgalmú közlekedési járatokkal;
- egyes városrészek intézményi ellátottságát és a közforgalmú közlekedési járatokkal való elérhetőségét vettem össze. Azt mutattam be, hogy azon városrészek, ahol több közintézmény is található, hány járatral érhetők el.
- az egyes megállóktól a közintézmények átlagos időbeli távolságát ábrázoltam, és ez alapján rangsoroltam a megállóhelyeket;
- kiválasztott (legtöbb járatral érintett, így legforgalmasabb) megállókhöz közvetlenül kapcsolódó megállók időbeli távolságát kiszámoltam és ábrázoltam;
- kiválasztott megállókhöz (decentrumokhoz) közforgalmú közlekedés segítségével közvetlenül kapcsolódó városrészeket térképen ábrázoltam, az utazási időt is feltüntetve;
- a városrészeket aszerint jellemeztem, hogy hány viszonylat és milyen tömegközlekedési eszköz tárja fel azokat;
- a hálózati hányadost kiszámoltam a debreceni közösségi közlekedésre.

A másik primer kutatás a kérdőíves felmérés volt, melyet 2011 márciusa és júniusa között végeztem el, ezen időszak alatt 761 darab kérdőívet töltöttem ki. A kérdőívben feltett kérdésekkel arra voltam egyrészt kíváncsi, hogy a saját hálózatelemzésemet alátámasztják-e a válaszok, másrészt, hogy a hazai és a nemzetközi trendeknek megfelelően viszonyulnak-e a lakosok a közforgalmú közlekedéshez. Így megvizsgáltam azt, hogy

- a válaszadók, milyen gyakran, milyen célból, milyen közlekedési eszközzel utaznak Debrecenben;
- melyek a legjelentősebb problémák a közösségi közlekedéssel kapcsolatosan;
- melyek a fejlesztendő területek a válaszok alapján.

Az eredmények feldolgozásához és értékeléséhez többféle módszert alkalmaztam. Az Arc View GIS térinformatikai szoftver segítségével készítettem el a hálózati elemzéshez szükséges tematikus térképeket. A kérdőíves felmérés, az adatok rögzítése és kiértékelése a Google Documents és a Microsoft Office Excel programok segítségével történt. A grafikonok és a diagramok szerkesztésében ugyancsak az MS Excel programra támaszkodtam.

5. A kutatás eredményei és következtetések

A doktori disszertáció *célja* az volt, hogy minél alaposabb és részletesebb képet adjon a városi közforgalmú közlekedés múltjáról, jelenlegi problémáiról és lehetséges jövőbeli útjáról. A dolgozat keretében részletes bemutatásra került a debreceni közforgalmú közlekedés története, valamint műszaki, pénzügyi és jogi háttere. Értékeltem a város közforgalmú közlekedéssel kapcsolatos fejlesztési koncepcióit. Saját elemzés keretében megvizsgáltam a közösségi közlekedés hálózatának és megállóinak helyzetét különféle szempontok szerint, valamint kérdőíves felméréssel a lakosság véleményét és utazási szokásait elemeztem.

A disszertációm céljainak megfelelően a szakirodalom feldolgozásával és a saját empirikus vizsgálat elvégzésével a fenti megállapítások nyomán a dolgozat elején felállított hét kutatási hipotézis az alábbiak szerint teljesül. Így fogalmazódott meg a kutatásom során született hét **tézis**:

1. tézis: Az elmúlt 60 évben a Földön a városlakók száma megötszöröződött, igaz az arányok kontinensenként jelentősen eltérnek, ezáltal egyre inkább növekszik a mobilitás igény, mely egyre nagyobb terhet jelent a városok korábban kialakult struktúrájára. A járművek használata egyre több helyre tart igényt a városok területéből, mert növekvő arányban igényelnek utakat, tároló helyeket és kiszolgáló létesítményeket. A fejlett és a fejlődő országokban ezeket a problémákat eltérően kezelik.

Az urbanizáció előrehaladásával a városokban a helyváltoztatási igények növekednek és ezt a megnövekedett mobilitást a meglévő infrastruktúra egyre nehezebben tudja levezetni, így zsúfoltság alakul ki. A belvárosok vonzereje lényegesen lecsökken a jelentős környezetterhelés, az épületek megrongálódása, a nagyszámú gépjármű miatt, melyek a balesetek esélyét is emelik. Ezért egyre több városlakó kiköltözik a belső városrészekből, mellyel viszont növekszik a távolság a lakó- és munkahely között, amely újabb személyautó-használatot ösztönöz (Tiner T. 1998, Kovács F. 2002, Mészáros P. 2000, Zergas C. 2000, Közlekedési rendszerek 2004, Michelberger P. 2008).

A kontinensek között a világ városi lakossága egyenlőtlenül oszlik meg. Míg Ázsiában él az összes városlakó 46%-a, addig Európában csupán 14%-uk. Európában a teljes lakosság több, mint 70%-a városban él, viszont Ázsiában arányuk csak 40%-ot ér el. A városok az Egyesült Államokban és Ausztráliában terültek szét a legjobban, mely városformának legjobban az egyéni közlekedés felel meg. A közutak zsúfoltságát sok esetben újabb és újabb utak építésével próbálják megoldani. Európában és Japánban a történelmi városmag nem tette lehetővé a személygépkocsik teljes térnyerését. Egyre több ilyen városban az utóbbi 20-30 évben próbálnak változtatni a közlekedési szokásokon, és fenntartható közlekedést kialakítani. Ilyen lehet a modern, attraktív, a 21. század elvárásainak megfelelő közforgalmú közlekedés kialakítása, zöldterületek és gyalogoszónák növelése, alternatív közlekedési módok támogatása, valamint a közúti közlekedés visszaszorítása. A fejlődő országokban néhány város kivételével a közlekedési feltételek rosszak, mert az irányítás nincs jól megszervezve, a motorizált és a nem motorizált járművek egy helyen közlekednek, mely rohamosan növeli a balesetek számát. Sok esetben a gazdaság húzóágazata a kohászat és a járműipar, mely tovább növeli, a gazdasági növekedés reményében, a gépjármű használatot.

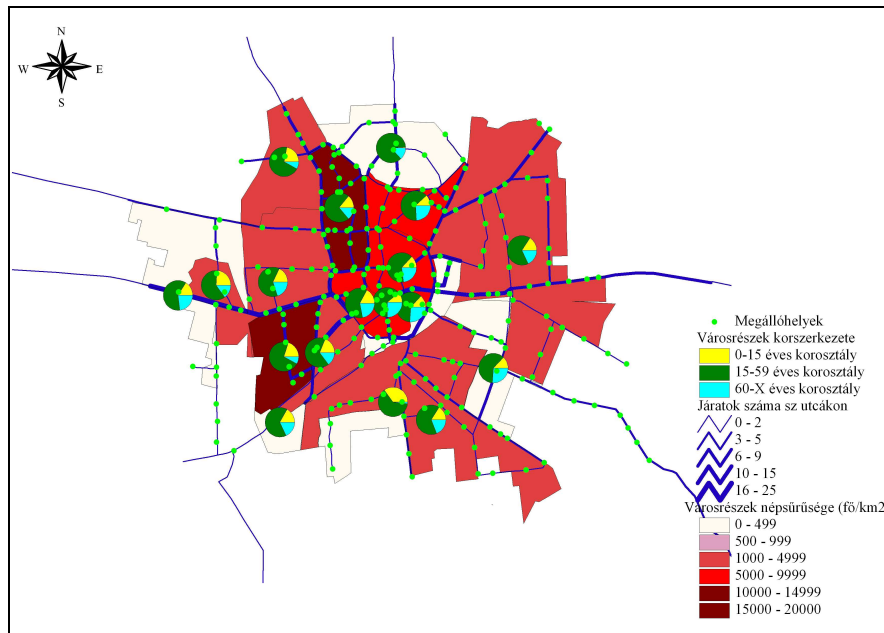
2. tézis: A városokban a közlekedési nehézségek több intézkedés együttes alkalmazásával enyhíthetőek eredményesen. A közforgalmú közlekedést húzó-támogató intézkedésekkel, lépésekkel lehet előnyben részesíteni és emellett szükséges az alternatív közlekedési módok ösztönzése is, valamint közúti közlekedés káros hatásainak mérséklése visszatartó intézkedések bevezetésével.

A közforgalmú közlekedés fenntartása és modernizálása önmagában nem elegendő a közlekedési problémák megoldására. Komplex eszközöket kell alkalmazni, amely előnyben részesíti a közösségi közlekedést és a személyautó egyéb alternatíváit, valamint visszafogja az egyéni közlekedést, melyhez elengedhetetlen, hogy az emberek gondolkodásmódja megváltozzon. A közforgalmú közlekedés prioritását húzóintézkedésekkel lehet biztosítani. Ezek közé lehet sorolni a következő elvárásokat: a hálózat megfelelő lefedettséget biztosítson a városban, olyan menetrendet kell összeállítani, mely biztosítja a folyamatos szolgáltatást, optimális utazási sebességet kell kialakítani, forgalomirányítással mérsékelni kell a

közlekedésben kialakuló zavarokat, magas színvonalú járműveket és kapcsolódó infrastruktúrát szükséges alkalmazni. Mindezek mellett még lényeges a színvonalas utastájékoztatás, a személyzet utasbarát magatartása, a teljesítményarányos tarifarendszer, megfelelő marketing tevékenység és különböző akciók alkalmazása. Az egyéni közlekedést közúthálózati beavatkozásokkal (tiltott, korlátozott vagy megnehezített behajtás engedélyezése), forgalomtechnikai eszközökkel (forgalomcsillapítás, elsőbbség szabályozása, megállás és várakozás szabályozása) a parkolás szabályozásával, valamint útdíj alkalmazásával lehet mérsékelni. A konkrét forgalmi eszközökön túl ösztönözni szükséges a gyalogos- és kerékpáros közlekedést, valamint olyan személyautó használatot támogatni, amely kevésbé környezetszennyező (car-sharing, car-pooling). A város és térsége közlekedésének komplex átszervezését teszi lehetővé a rugalmas közlekedés és a közlekedési szövetség bevezetése. Az előbbi jól alkalmazkodik az utasokhoz a menetrend és az útvonal kialakításával, ugyanis a szolgáltatás az aktuális igényeknek megfelelően módosul. A második esetben elmondható, hogy az elővárosi és regionális közlekedésben a közösségi közlekedés csak úgy tud versenyképes maradni, ha a különböző közlekedési rendszerekben a tarifa, a menetrend, az utastájékoztatás, a kényelem, stb. hasonló színvonalat ér el (Lánghy L. 1998, Rétlaki L. – Szabó G. 1998., Wiel, M. 1999, Erdősi F. 2000a, Molnár L. 2000, Horváth B. 2001, Tombor S. 2001, Mészáros P. 2003, Kéthelyi J. 2005, Koren Cs. 2005, Szigeti D. 2006, Kenny, J. 2007, Bodrog Z. 2008, Fleischer T. 2009, Monigl J. 2010, Fülöp G. – Horváth B. – Prileszky I. – Szabó L. é.n.).

3. tézis: Debrecen városrészeinek társadalomföldrajzi jellemzői és a közforgalmú közlekedés kapcsolata felemás képet mutat. Amíg a nagy népsűrűségű városrészeket elegendő járat tárja fel, addig azokat a városrészeket, ahol magasabb a fiatalok aránya és ehhez alacsonyabb jövedelmi helyzet és iskolai végzettség is kapcsolódik a járatok száma nem kielégítő.

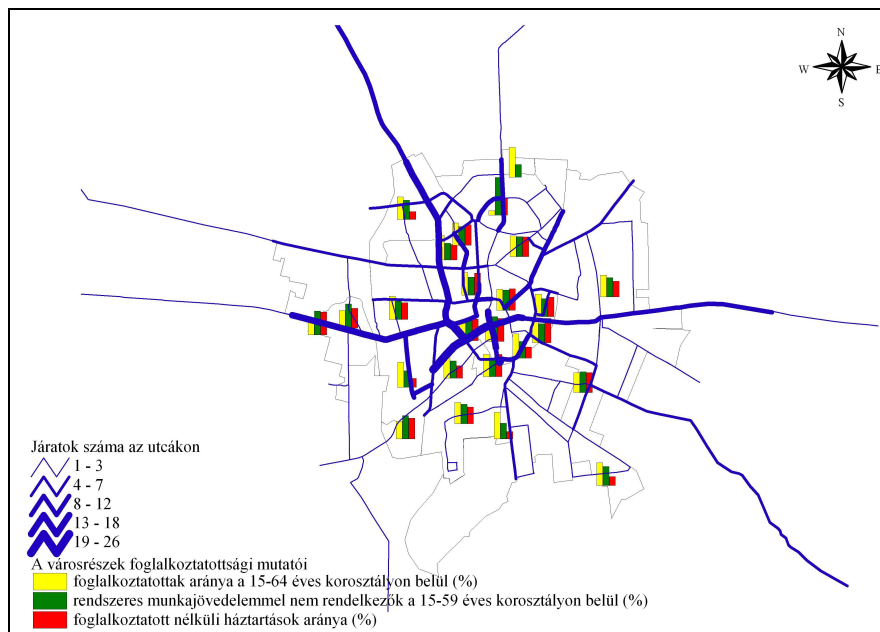
A városrészek funkcióját tekintve a lakótelepeken és a belváros területén közlekedik a legtöbb járat, ahol a népsűrűség is a legnagyobb. A térkép elemzéséből kiderült, hogy a belvárost és a lakótelepeket összekötő útvonalakon sok járat közlekedik. A járatok száma a Kossuth, Széchenyi, Kishegyesi, Böszörményi, Pesti utcákon a legnagyobb. Ezek mindegyikén 10 felett van a járatok száma. A Belváros nagy forgalmát a Széchenyi-Kossuth utca vezeti le. A megállók száma is ezeken az útvonalakon a legnagyobb, ahol a nagy kihasználtságú 31, 32, 35, 22, 24-es stb. buszok közlekednek. A korszerkezet szempontjából a fiatal és az idősebb korosztály igényli jobban a közforgalmú közlekedést. Debrecenben az első csoportba tartozók a Nagysándor-telepen és az Epreskertben laknak kiemelkedő arányban, melyek járatokkal való ellátottsága közepesnek tekinthető. A második csoportba tartozók a városközpontban, a villanegyedben, valamint a keleti kertvárosias részeken laknak, melyek közül csupán az utolsó kiszolgálása hiányos (1. ábra).



1. ábra Debrecen városrészeinek népsűrűsége és korszerkezeteinek összevetése a közösségi közlekedés hálózatával

Forrás: Debrecen M. Jogú V. Integrált Városfejlesztési Stratégiája és a DKV menetrendje alapján saját szerkesztés

A legalacsonyabb iskolai végzettséggel rendelkezők – ha ez alacsonyabb anyagi helyzettel is párosul – igénylik a közösségi közlekedés szolgáltatását. Magyarország második legnagyobb városában ezen lakosok főleg a Nagysándor-telepen és a déli és nyugati iparterületeken laknak nagyobb arányban, mely területeket 3-5 viszonylattal tárnak fel, és a járatok sűrűsége is átlagosnak tekinthető, 15 – 30 perces követési idővel. A foglalkoztatottsági helyzet esetében azon városrészek helyzetét kellett megvizsgálni, ahol magasabb a munkanélküliség és a foglalkoztatott nélküli háztartások aránya, mert ők jobban rá lehetnek szorulva a tömegközlekedésre. Ebből a szempontból vizsgálandó a Belváros, a Nagyerdő, Nagysándor-telep, a keleti kertvárosias részek, az Epreskert és az északnyugati kertváros, amelyek – az első kettő kivételével – közepesen vannak kiszolgálva közforgalmú járatokkal (2. ábra).

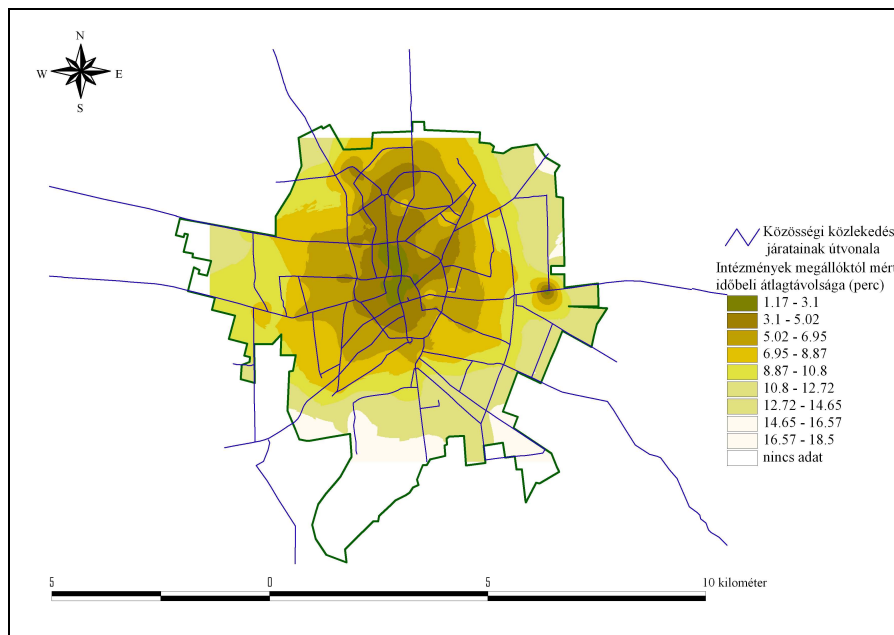


2. ábra A debreceni városrészek lakóinak foglalkozási helyzete és a közösségi közlekedés hálózata
Forrás: Debrecen M. Jogú V. Integrált Városfejlesztési Stratégiája és a DKV menetrendje alapján saját szerkesztés

4. tézis: Magyarország második legnagyobb városában a belvárost és az azt övező hagyományos beépített lakóterületet, valamint az egyetemet lehet legjobban közösségi közlekedéssel megközelíteni, átlagosan 20-25 perces utazási idővel.

A közösségi közlekedés megállóinak értékelését el lehet végezni oly módon, hogy megvizsgáljuk, hogy az egyes megállókból mennyi idő alatt lehet elérni a legközelebbi közintézményt. A vizsgálatot úgy folytattam le, hogy minden egyes megálló esetében, kiszámítottam, hogy mennyi utazási idővel érhetőek el a legközelebbi közintézmények. Az utazási időt a menetrend segítségével számoltam ki, illetve hozzávettem a gyaloglási időt a Google térkép segítségével. A vizsgált intézmények az általános iskolák, a középiskolák, a felsőoktatási intézmények, a bevásárló-központok, a posták, a bankok, a sportlétesítmények, a színházak, a mozik és a kórházak voltak. Az utazási időkből átlagot képeztem és ezeket rendelttem hozzá a megállóhelyekhez mutatószámként. Ezen adatsor segítségével készültek el a térképek.

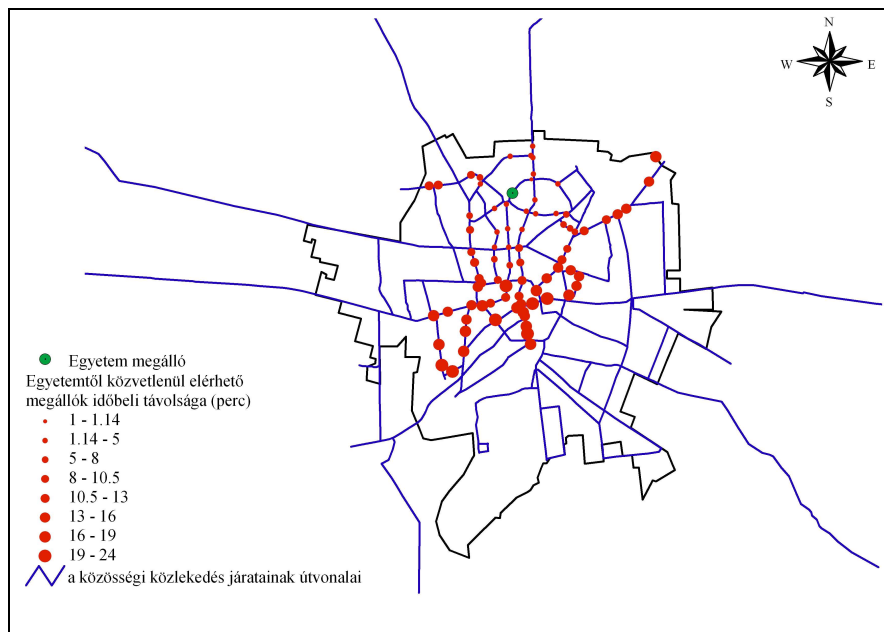
Így a megállók értékeléséből kiderült, hogy a belváros felé haladva fokozatosan nő a számuk, illetve az „Egyetem”, a „Regionális Képzőközpont” megállóhelyek emelkednek még ki. Az Egyetem esetében ez egyértelműen azzal magyarázható, hogy egyrészt igen sok járművel és viszonylattal megközelíthető (villamos, autóbusz), másfelől az egyetem területén számos szolgáltatás található, ami az alacsony utazási időt, illetve alacsony mutató számot eredményezte. A Regionális Központ a közelében lévő több intézmény (pl. posta, iskola) miatt emelkedik ki a környezetéből (3. ábra).



3. ábra A tömegközlekedés megállóinak intézményektől, bevásárlóközpontoktól, sportlétesítményektől mért átlagos időbeli távolsága – krigelt módszerrel ábrázolva

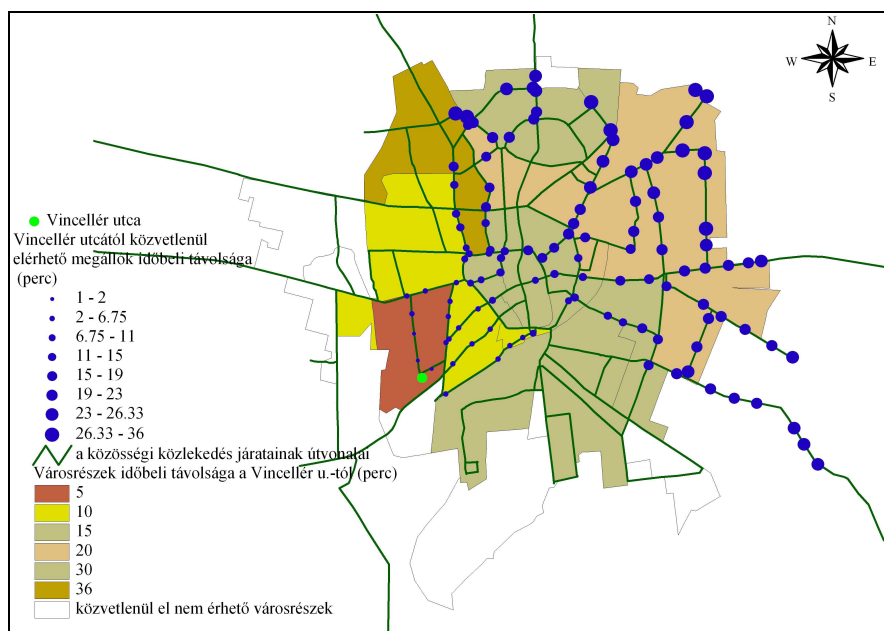
Forrás: A DKV menetrendje és a www.debrecen.hu alapján saját szerkesztés

A megállóhelyek következő értékeléséhez három olyan megállót választottam ki, melynek nagy a forgalma. Megvizsgáltam, hogy a kiválasztott megállóhelyről mely megállók és városrészek érhetők el közvetlenül a leggyorsabban. A *Csokonai Színház* megálló esetében megállapítható, hogy tipikus belvárosi megálló, mert a város területének jelentős részéről közvetlenül el lehet érni, a legjobb elérhetőségi terület a Tócskerti lakóteleptől a Budai Nagy Antal utcáig terjedő nyugat-keleti sáv. Az utazási idők a Budai Nagy Antal utcától keletre, illetve a Nagyerdei körút-Bolyai utcától északra megnőnek (több mint 15 perc). Kirajzolódnak azon területei is a városnak, melyekről közvetlenül nem elérhető a Csokonai Színház megálló, és így azok hátrányba kerülnek. A színház környéke a város egyik ráadásul intézményekkel legjobban ellátott területe, tehát ennek közvetlen elérhetőségét a város minél nagyobb részéről lenne szükséges biztosítani. A másik kiválasztott megállóhely a *Debreceni Egyetem/Egyetem* megálló esetében utazási idő jelentősebben, tulajdonképpen a belváros északi határának elérése után növekszik meg (Mester utca-Hunyadi utca-Rákóczi utca). Az egyetem közvetlenül a város déli részéről egyáltalán nem érhető el. A Nagyerdő – Nagyállomás tengely (illetve az ezzel párhuzamos 1-2 utcán) mentén érhető el leggyorsabban az egyetem. A lakótelepek közül a Tócskertből számos járatral megközelíthető, bár több mint 15 perces utazási idővel (4. ábra). A harmadik kiválasztott megálló a *Nagyállomás*, melytől a város nagy része az állomásról induló tömegközlekedési járatokkal közvetlenül elérhető. Az utazási idő szempontjából a belváros és az állomástól délkeletre eső városrész van a legkedvezőbb helyzetben, ezen területek 15 percen belül elérhetőek. Ezzel szemben a város északi, északnyugati területe az utazási idő szempontjából rosszabb helyzetben van, körülbelül a Mester utcától északra, már 15 percnél tovább tart az utazás. A Nagyállomásról közvetlenül egyedül a város északkeleti része nem érhető el.



4. ábra A Debreceni Egyetem megállótól közvetlenül elérhető megállók időbeli távolsága
 Forrás: DKV menetrendje alapján saját szerkesztés

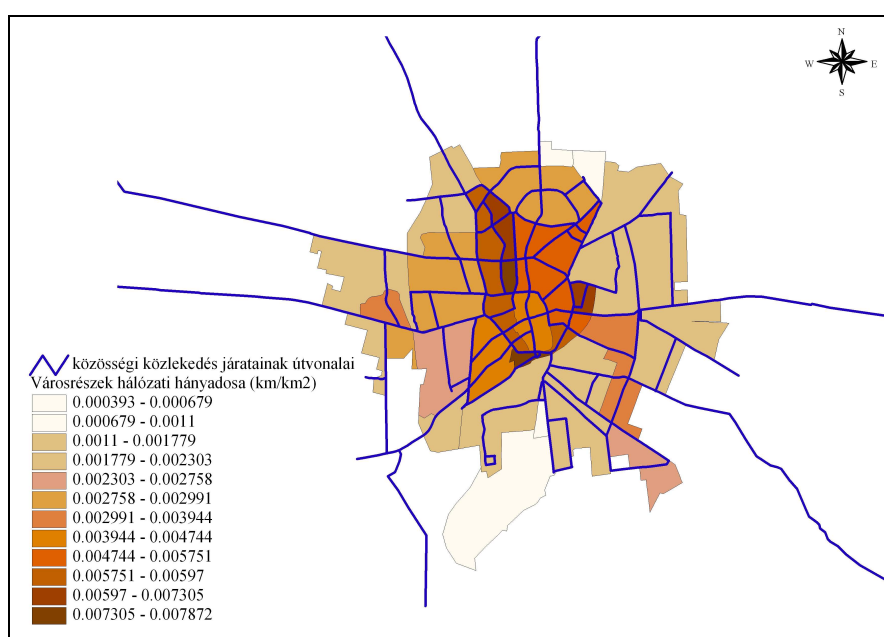
A megállókat olyan szempontból is értékeltem, hogy megvizsgáltam, három kiválasztott decentrum esetében (Segner tér, Vincellér utca, Doberdó utca) a közvetlenül elérhető megállók mely városrészekhez kapcsolódnak. Ezen három végállomástól a város nagy része közvetlenül és átlagosan 20 perces utazási idővel elérhető. A Doberdó és a Vincellér utca övezetes elhelyezkedéséből fakadóan jól kirajzolódik a kapcsolódó városrészek időbeli övezetes elhelyezkedése. Így megállapítható, hogy ez a három decentrum a funkcióját jól betölti, mert a város nagy része közvetlenül, még ha hosszabb utazási idővel is, de elérhető ezekből a végállomásokból (5. ábra).



5. ábra Vincellér utca megállótól elérhető városrészek időbeli távolsága
 Forrás: DKV menetrendje alapján saját szerkesztés

5. tézis: A debreceni közforgalmú közlekedés hálózati hányadosának kiszámítása és a városrészeket érintő járatok száma alátámasztotta, hogy a belváros és az azt övező városrészek, valamint a lakótelepek járatokkal való lefedettsége a legjobb, míg a kertési- és iparterületeken viszonylag kevés járat közlekedik.

Debrecen közösségi közlekedési hálózatának hálózati hányadosának kiszámításához városrészenként összeadtam az ott közlekedő járatok útvonalainak hosszát (km-ben), majd elosztottam a városrészek területével (km²). Ezzel a számítással pontosan megkaptam az egyes városrészek tömegközlekedési hálózattal való lefedettségét, melynek eredménye az lett, hogy a Vénkert, az Újkert, a Libakert, az Ispotály, a Wesselényi, valamint a Dobozi lakótelep esetében a legnagyobb a lefedettség. Legkevesebb járat a repülőteret, a temetőt, valamint az északi ipari területet érinti, melyeknek csak a határán halad el 2-3 buszjárat. Szintén rosszabb helyzetben vannak a kertvárosi és az ipari-üzemi területek, ahol területükhöz képest kevés járat közlekedik (6. ábra).



6. ábra A debreceni közösségi közlekedés hálózati hányadosa

Forrás: DKV menetrendje alapján saját szerkesztés

A hálózati lefedettség méréséhez azt elemeztem, hogy az egyes városrészeket hány közösségi közlekedési vonal tárja fel. Városrészenként kiszámoltam, hogy mennyi közforgalmú közlekedési járat érinti Debrecen különböző városrészeit. Az eredményekből kiderül, hogy elsősorban a belváros, illetve a hagyományos beépítésű lakóterületeket, az északnyugati és az Ispotály lakótelepet, a nyugati- és a keleti kertvárost éri el a legtöbb járat. Így elmondható, hogy ezen városrészek ellátottsága tekinthető a legjobbnak, mert mindegyiket naponta több, mint 24 járat érinti. Az északnyugati lakótelep és a nyugati kertváros kivételével ezen városrészeket legalább két fajta tömegközlekedési eszköz feltárja (autóbusz és trolibusz), a belvárost és az északi, hagyományos beépítésű lakóterületet pedig még a villamos is.

6. tézis: A kérdőíves felmérés igazolta, hogy Debrecenben – a nemzetközi és hazai trendeknek megfelelően – a buszközlekedést (a járműpark és a járatok arányainak megfelelően) elsősorban a fiatal- és idős korosztály, valamint a gazdaságilag aktív személyautóval nem rendelkező lakosok használják nagyobb mértékben.

Az iskoláskorúak napi rendszerességgel használják a közforgalmú közlekedést. A közösségi közlekedést a válaszadók elsősorban munkába és iskolába járásra használják. A nyugdíjas korúak utazásának motivációja pedig elsősorban a bevásárlás és az orvos felkeresése. Azok, akik legtöbbször utaznak közösségi közlekedéssel Debrecenben elsősorban a buszjáratokat használják, valamint a villamos aránya is jelentős, ahhoz képes, hogy csak egy vonalon közlekedik. Ennek hátterében az áll, hogy keresztülhalad a belvároson és érinti a klinikát és az egyetemet is. A gyaloglás és a kerékpározás alacsony arányt képvisel, ez főképpen a belvárosban érdekes, ahol számos közintézmény rövid gyaloglással elérhető. Abban az elemzésben, ahol a kiválasztott csoportok válaszait néztem meg (14-18 éves korosztály, felsőfokú végzettségűek, állami alkalmazottak és belvárosban lakók) a válaszadók többsége rendelkezik saját személyautóval. Azok aránya, akiknek nincs saját autójuk egyik társadalmi csoportban sem haladja meg a 20%-ot, sőt a 14-18 éves korosztályban a 10%-ot sem haladja meg. Ezek az eredmények jól mutatják az egyéni közlekedés elterjedtségét, mely jelentősen hozzájárul a közforgalmú közlekedés háttérbe szorulásához.

7. tézis: A kérdőíves válaszok fényt derítettek arra, hogy a válaszadók a helyi közösségi közlekedés hálózatának kiterjedésével nagyjából meg vannak elégedve, azonban járatok menetrendjével, útvonalával és a járművek számával kapcsolatosan több hiányosság is felmerült, melyek kisebb-nagyobb átszervezéssel megoldhatóak.

A zsúfolt és az 5 percnél többet késő jármű jelenti a válaszadóknak a legnagyobb gondot a debreceni közforgalmú közlekedésben. Ez utalhat arra, hogy a menetrend nem megfelelő, illetve, hogy nincs elég jármű. A 24 év alattiak még magas arányban jelölték meg problémaként hogy ritkán közlekedik, illetve korábban megy el a jármű, ami szintén menetrenddel kapcsolatos gond. A 14-18 éves korosztály viszonylag nagy arányban jelölte problémának, hogy a korszerűtlen, régi járműveket, illetve a légkondicionálás hiányát. Ez kissé ellentmondásos, ha arra gondolunk, hogy a DKV járműparkja jelenleg igen modernnek tekinthető. Ez azzal magyarázható talán, hogy keveset utaznak közforgalmú közlekedési eszközzel, vagy összekeverik a helyi közlekedést a távolságival.

A válaszadók többsége szerint csak ritkán fordul elő, hogy közösségi közlekedési eszközzel nem tudnának eljutni oda, ahová menni szeretnének. Emellett a kérdőívben megkértem azt is, hogy jelöljék meg azokat a városrészeket, utcákat, ahol hiányolják a járatokat. Néhány valóban hiányosan lefedett városrész mellett olyan utcákat is megjelöltek, pl. Böszörményi út, Huszár Gál utca, ahol közlekednek autóbuszok, vagy kis mellékutakat is. Ez abból fakadhat, hogy nem ismerik rendesen a járatok útvonalait, másrészt nem várható el, hogy minden utcán közlekedjen busz. Másfelől megjelöltek olyan hiánykapcsolatokat, amelyek azóta a tavaszi-nyári menetrend módosításokkal megszűntek, ami pozitív tapasztalatnak tekinthető.

Mindenezek alapján elmondható, hogy a kérdőíveken született válaszok szerint a megkérdezett lakosok utazási szokásai megegyeznek a hazai és nemzetközi trendekkel, illetve a hálózatelemzésem eredményeit is alátámasztják.

A kutatásom **legfontosabb eredményei és gyakorlati hasznosíthatósága:**

- Összegző bemutatásra készítettem a városi közforgalmú közlekedés történeti, műszaki, finanszírozási és pénzügyi, valamint jogi háttéréről.
- Feltártam a városi közlekedés legnagyobb nehézségeit és annak területi különbségeit, valamint ismertettem a problémák mérséklésére alkalmazható megoldási stratégiákat.
- Értékelést és kritikát fogalmaztam meg Debrecen közforgalmú közlekedésének fejlesztésével kapcsolatosan.
- Saját térképes számításaimmal és kérdőíves felmérésekkel rávilágítottam arra, hogy Debrecen mely területein szükséges leginkább fejleszteni a közforgalmú közlekedést.

Gyakorlati hasznosíthatóság elemei:

- Kutatásomat alapul felhasználva el lehet végezni más város esetében is hasonló vizsgálatokat, illetve összehasonlításra is van lehetőség.
- A konkrét kutatási eredmények és az ezeken alapuló javaslatok segítségével szolgálhatnak a jövőbeli fejlesztendő területek (térbeli és tematikus) kijelölésére.

A térképelemzés és a kérdőíves felmérés alapján megállapítható, hogy Debrecenben a következő területeken lenne még szükséges a közforgalmú közlekedés hálózatát fejleszteni:

- keleti – nyugati városrész kapcsolatának erősítése,
- Debreceni Egyetem összes egységének megfelelő sűrűségű járással való összekötése,
- a kerteségekben szükség lehet még járatsűrítésre és hálózatbővítésre a lakossági igények konkrét felméréseivel.

1. The reasons for choosing this subject

Transportation, which is basically an economical activity carried out through different technical ways in order to move passengers and goods, has been an important activity since the beginning of civilization. It is greatly affected by social and economical factors. Mobility is having an ever increasing importance in the life of people, and this has been rendered possible by the rapid technical development. Travelling is becoming faster and easier, that is, that the time to cover long distances is always decreasing (the definitions of time and distance are being redefined). Evaluation of the present subject made it necessary to take a deeper, multidisciplinary look into the subject of transportation, however, due to methodological and size reasons, as well as due to the priorities within this essay, it could only be covered partially.

The actuality of the subject arises from the fact that today, there are approximately 3.4 billion people living in cities, therefore a significant part of movements are realized within the cities. Hence, transportation within the cities is greatly influencing life quality, since increased mobility causes crowdedness, traffic jams, and well as environmental pollution. The main transportation issues of the big cities- which started in different points in time - are usually caused by the huge number of cars. This phenomenon can be observed everywhere in the world today. International experience shows that different alternatives of the car - ranging from public transportation to bicycles - can offer solution for these problems.

Until today, there have been only a few summarizing works made on the transportation within the cities, therefore introducing such a subject seemed to be an interesting challenge. The development of transportation in Debrecen is following the domestic and international trends, therefore it offered a good opportunity to investigate and to compare the processes that are ongoing in different cities in the world. Another actuality of the subject arose from the fact that in Debrecen, important modifications were carried out in the past 2-3 years with regards to public transportation (ownership changes, schedule modifications, line shutdowns and expandings, and the building of a new tram line). It was aimed to be presented, whether the public transportation of Debrecen is on the right path to make the city livable on the long terms as well. The main development ideas are presented through the development plans. Investigating these documents rendered possible the listing of the available and the lacking elements of the strategies. This investigation was compelled with the evaluations that are able to present the public transportation of Debrecen in details, thus the transportation network and the people's travel habits were looked into. The evaluation of the results made it possible to create an own database that allows one to investigate public transportation within Debrecen.

Taking the above described into account, the properties of local public transportation can be revealed, although carrying out more tasks might be needed to be able to get a complete picture - these include i.e. interviewing the boards of the transportation companies or the leaders of the city. Attempts on carrying out these interviews were on one hand not completely successful, and on the other hand the size limitations of this dissertation also made it impossible to include such aspects. The essay left some possible areas of investigation opened, which allows for further analysis.

2. Scope of work

The general aim of this study was to present urban public transportation through the example of Debrecen. It was also aimed to present its history and its current technical, financial and legal background, as well as its main problems coupled with solution techniques. Goal was to give particular development recommendations upon analyzing the transportation network and the people's travelling habits. In order to be able to carry out such an analysis, the following points of research aims were set out:

- The first goal of the theoretical part of the dissertation was to highlight the complexity and the multi-disciplinarity of the subject of urban public transportation, as well as to prove the subject's actuality and importance
- The second such goal was to present the main problems of public transportation and their solutions
- The third aim was to present and compare urban transportation problems on different points of the world, as well as their solution strategies
- The next point in the theoretical part was to evaluate the development plans as well as the schedule modifications of Debrecen's public transport system
- One aim of the empirical research was to describe the transport network system and the stops taking different aspects into account
- The other aim of the empirical study was to prove whether the developments, modifications, and the size of the network really answer the needs of the passengers. This was carried out with a questionnaire survey

3. Hypotheses of the work

The following hypothesis were tried to be supported by the work:

1. The increased transportation problems within the city limits is an effect of worldwide urbanization. Their solution is a challenge that needs to be focused on. Its successfulness is determined by the economical development level of the country, and its infrastructure modifying effect can also be observed
2. Upon the development of public transportation, environmental polluting effects as well as traffic jams caused by the individual car usage within the cities can be decreased. Within this, roles can be played by different environmental friendly means of transportation (tram, trolley bus) or by the building of zones supporting alternatives ways of transportation (bicycle paths, pedestrian zones).
- 3., The standards of the local public transportation are not completely harmonized with the differences based on population density, on the age structure of the population, on the education and employment levels of the different districts of the city.
- 4., Public transportation in Debrecen is centre-oriented, where the main aim is - apart from creating a connection between the residence and the workplace - to make the institutions and public services of the city centre easily accessible.
- 5., In the second biggest city of Hungary, lacks of public transportation services can be observed in numerous districts. This statement is supported by the calculation of the network dividend, as well as with the evaluation of the public transport in the individual districts.
- 6., Vehicles of the public transportation in Debrecen - similarly to other big cities in Hungary - are mostly used by the young and the elderly, as well as by the ones being employed but having a lower than average income. The middle-aged, employed population is mainly using cars for transportation.
- 7., The standards of the public transportation in Debrecen - despite of the numerous developments with regards to network system, traffic organization and vehicle modernization - is still below the needs of the inhabitants.

4. Methodology of the essay

Based on the subject of the dissertation, numerous primary and secondary methods were used that are compelling each other.

Secondary methods were used to present the theoretical background of the subject. These were used in order to present the complexity and the multidisciplinary. Therefore, the topic of transportation was examined from technical, historical, geographical and statistical point-of-views. Hungarian and international publications were mainly used to present definitions, as well as financial, legal, historical and technical backgrounds of transportation. The bases of the case study of Lyon were transport development strategies and conceptions.

The elements of the secondary research were

- o Strategical documents, development concepts, the White and the Green Books of the European Union, as well as activity plans
- o Articles and internet databases on the public transportations of cities within developed and developing countries (Leipzig, Milan, Barcelona, Edinburgh, Stockholm, Delhi, Bangkok, Mexico City, Sao Paulo, Curitiba, Melbourne)
- o Databases, such as KSH (Központi Statisztikai Hivatal – Central Bureau for Statistics), Eurostat, World Urbanization Prospects, World Bank

The consequences with regards to public transportation on different points of the world were drawn with the help of the above.

- o Presenting the public transportation system of Debrecen was based on the articles and books cited. Evaluations of the current situation of the public transport were carried out with the help of the data from KSH as well as with the data published by the local transportation company. The Conception of Transport Development of Debrecen as well as the relevant parts of the Urban Development Strategy of Debrecen were analyzed and evaluated, highlighting the parts that have already been realized.

Due to the complexity of the subject, the public transportation network of Debrecen was researched taking different aspects into account, as well as a survey was made in order to be able to analyze the travel habits of the people. Using these primary research methods rendered it possible to analyze urban transportation in a unique manner, such as analysis according to social situations of the inhabitants or demands arising from specific urban situations. The standards of the transportation service were also analyzed. With the help of the passenger survey, it became possible to analyze travelling habits, as well as to highlight the most significant problems and the lack of some connections within the transportation routes.

To be able to analyze the network of the public transportation, the timetables and the routes of the different lines needed to be known. With the help of the timetable and a mapping software, the map of the complete transportation network was created, including all the stops. The different districts of Debrecen were digitalized according to the Integrated Strategy on Urban Development, and socio-geographical data was connected to it. Upon mapping the road network, the public transport lines using them were also implemented. The investigation of the network was distributed into two main groups. On one hand, the diverse investigation of the transport network (based on socio-geographical situations of the different districts and their supply with public transport, or the city's coverage with regards to public transport) was carried out. On the other hand, it was taken a look into, how the different stops are being connected with each other, with different city districts and public services. The following analyses were carried out:

- o Socio-geographical specifications and public transport line density were compared, and it was pointed out whether a district is well supplied with lines or not (taking the demands that are based on socio-geographical factors into account).

- o The number of public services and the number of lines within a district were also compared to point out how the districts that are having more public services are supplied with public transportation.
- o The stops were ranked based on how long it takes from them to reach public services.
- o The stops with the heaviest traffic (used by the most lines) were investigated taken into account how fast other, directly accessible stops can be reached from them.
- o The districts that are directly accessible from selected stops (sub-centres) were mapped, highlighting travelling time as well.
- o The districts were described taking into account how many and what type of lines (bus, tram, trolley bus) are serving them
- o The network dividend was calculated for the entire transport system.

The other primary research was based on the survey of the passengers; between March and June 2011, 761 questionnaires were made filled out. The survey was supposed to answer two main questions – whether that the results support my hypothesis on the network analysis, and whether the people are related to the public transportation as how it is in the international trends. Therefore, it was examined:

- o How often the passengers use public transportation, what type of transportation they use, and what are their destinations.
- o What are the most significant problems with connection to the public transportation in Debrecen.
- o What are the areas that are supposed to be developed.

In order to be able to evaluate the answers, different methods were used. With the help of the Arc View GIS spatial informatics software, a thematic map for the network analysis was created. The questionnaire, recording and evaluation of the data were carried out with the help of the Google Documents and the Microsoft Office Excel software. The latter one was also used to create charts and diagrams.

5. Results and conclusions of the research

The aim of this doctoral dissertation was to give a thorough and detailed picture of urban public transportation, of its past and its current problems, and of its future possibilities. The history, as well as the financial, technical and legal backgrounds of public transportation in Debrecen were presented in details. The development concepts of the transportation company were also evaluated. Within the frames of an own research, the network and the stops within the network were evaluated and compared according to different viewpoints, as well as the opinion of the people was also surveyed with a questionnaire.

According to the aims of the dissertation, the seven hypotheses, that were set out beforehand are supported with the evaluation of the literature on the subject, as well as with the own research. The seven theses are listed below.

1. Thesis: The number of the people in the World has increased by 500 % in the past 60 years. The ratio of this increase is different from continent to continent, therefore the demand for mobility is also increased, creating an ever-growing load on the infrastructure of the cities. Usage of vehicles is taking more and more space from the areas of the cities, while they are demanding an ever increasing space for storage, facilities and roads. These problems are treated in a different manner in the developed and developing countries.

The demands for travelling are increasing parallel to the urbanization, and these demands can hardly be treated by the existing infrastructure, therefore traffic jams are formed. The attractiveness of the city centre is continuously decreasing, due to environmental pollution, noise, building damages as well as due to heavy traffic which can easily lead to accidents. Hence, more and more people are moving out of the cities, which are making the distances between the residence and the workplace greater, causing more and more car usage (Tiner T. 1998, Kovács F. 2002, Mészáros P. 2000, Zergas C. 2000, Közlekedési rendszerek 2004, Michelberger P. 2008).

Urban population of the world is distributed unevenly. 46 % of the entire urban population lives in Asia, while only 14 % in Europe. Nevertheless, more than 70 % of the entire European population is living in cities and towns, while this number is only 40 % in Asia. In Australia and in the USA, the cities are well spread out, and this layout is supporting the usage of individual transportation (cars). Crowdedness of the roads are tried to be released with the help of building more roads. In Europe and Japan, the historical city centres have not made their access complete for cars. In the last 20-30 years, the transportation habits within these cities where tried to be changed in order to reach sustainable transportation. These methods are the forming of modern, attractive, 21st century-compatible public transportation, establishing green and pedestrian zones, supporting alternative ways of transportation, as well as mitigating car transport. In the developing countries – except for a few examples – the conditions of public transport are poor, due to the lack of organization. In many cases, motorized and non-motorized vehicles are using the same paths, making the possibilities of accidents greater. In many developing countries, metallurgy and automotive industry are having a great importance, further encouraging the usage of cars.

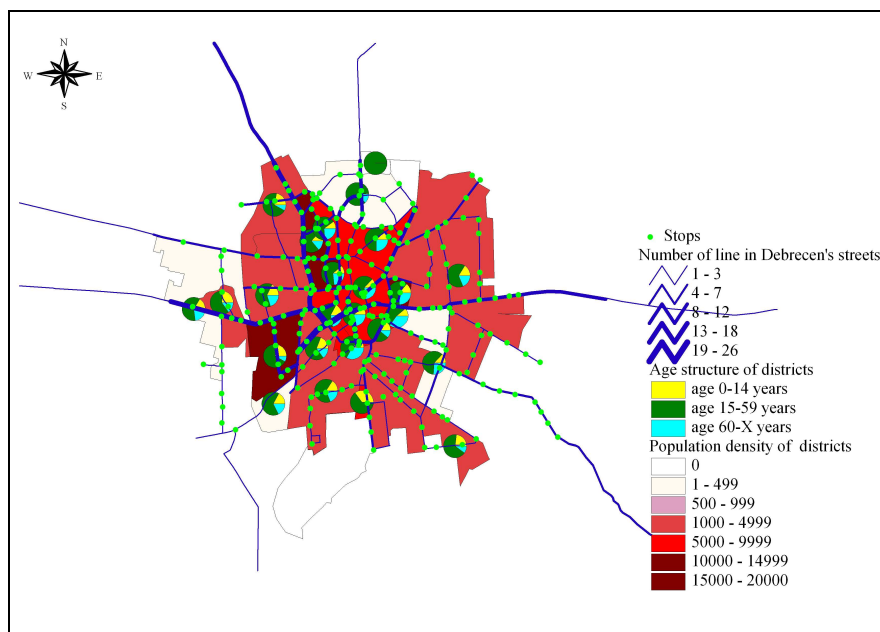
2. Thesis: In the cities, difficulties of transport can only be successfully mitigated by the inauguration of different measures simultaneously. Public transport can be prioritized by supporting measures, and parallel to this, alternative ways of transport need to be supported as well with measures mitigating the damaging effects of road transport.

Maintenance and modernization of public transport are in themselves not sufficient enough to solve the problems of urban transport. Complex measures need to be used, that are prioritizing public transportation as well as other alternatives of car usage. In order to achieve this, the way of thinking of the people needs to be changed. Supporting measures can provide the priority of public transportation. The following expectations can be listed as such measures: the network should cover the city properly, the timetable should provide continuous traffic, travelling speed needs to be optimal, the disturbance within the traffic needs to be mitigated with proper traffic control systems, vehicles and services need to be of top quality. It is also important that the passenger information system is of proper quality, as well as that the personnel is passenger-friendly, the price-value connection of the tariff, as well as utilizing adequate marketing strategies and discounts. The share of individual transport has to be mitigated through measures of road traffic (prohibited, restricted or difficult drive-in), traffic controlling measures (mitigating traffic, controlling yield and parking situation), as well as through the inauguration of road fees. Apart from particular traffic measures, bicycle and pedestrian traffic has to be encouraged, as well as least environmentally polluting forms of car usage have to be supported (car sharing, car pooling). The complex reorganizing of the urban transport is rendered possible by flexible traffic, as well as by transport unions. The first one is adapting the needs of the passengers with the modifications of the routes and the timetables, since changes are carried out according to the needs of the passengers. In case of the latter one it can be stated that public transportation can only stay competitive, if the tariffs, the timetables, the passenger information system, the

comfort levels etc. of the different companies are of the same level (Lángly L. 1998, Rétlaki L. – Szabó G. 1998., Wiel, M. 1999, Erdősi F. 2000a, Molnár L. 2000, Horváth B. 2001, Tombor S. 2001, Mészáros P. 2003, Kéthelyi J. 2005, Koren Cs. 2005, Szigeti D. 2006, Kenny, J. 2007, Bodrog Z. 2008, Fleischer T. 2009, Monigl J. 2010, Fülöp G. – Horváth B. – Prileszky I. – Szabó L. é.n.).

3. Thesis: The socio-economic evaluation of the districts of Debrecen and its connection with the public transportation is showing an uneven picture. Even though the districts with high population density are served well with public transportation lines, districts with high ratios of young people (coupled with lower average incomes) are lacking some lines.

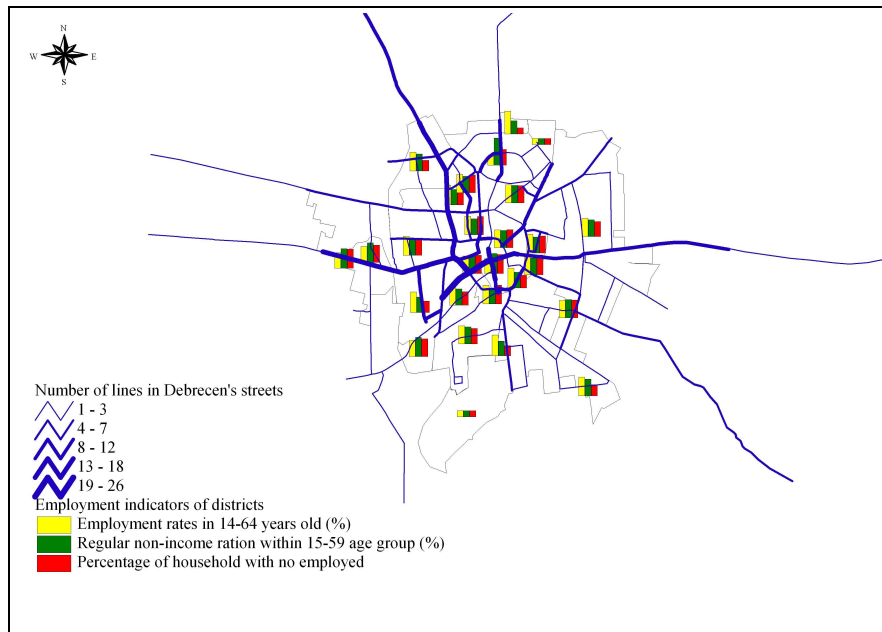
Taking the functions of the districts into account, the downtown area and the microdistricts are the most supplied with lines (these districts are also having the greatest population density). Upon the analysis of the maps, it becomes obvious that there are many lines connecting the previously mentioned two areas. The greatest number of lines is using the Kossuth, Széchenyi, Kishegyesi and Pesti streets, each of them having at least 15 lines. The heavy traffic of the downtown is loaded onto the Kossuth and Széchenyi streets. The number of stops is also the greatest along these routes, especially where the high occupancy lines 31, 32, 35, 22 and 24 are running. Taking age structure into account, it is usually the young and elderly who are in a bigger need of public transportation. The proportion of the first group is high at Nagysándor-telep and in Epreskert, the line supply of which are medium. Members of the latter group have higher proportion in the city centre, in the villa quarter, as well as in the eastern suburban areas, out of which only the last one is lacking some lines.



1. Figure – Population Density and Age Structure of the Districts of Debrecen Compared to Public Transport Network

The ones with the lowest finished education level – if this is coupled with a difficult financial situation – need public transport services. In the second biggest city of Hungary, these inhabitants live in bigger proportions in Nagysándor-telep, as well as in the southern and western industrial areas. These areas are served by 3-5 lines, with an average follow-up time of 15-30 minutes. Taking employment levels into account, districts with higher

proportions of unemployed need to be focused on, since these might be in a more serious need of public transportation. These districts include the downtown area, the areas of Nagyerdő, Nagysándor-telep, the eastern and the northwestern suburban areas, and the district “Epreskert”. Apart from the first two ones, these districts are supplied in a medium level.

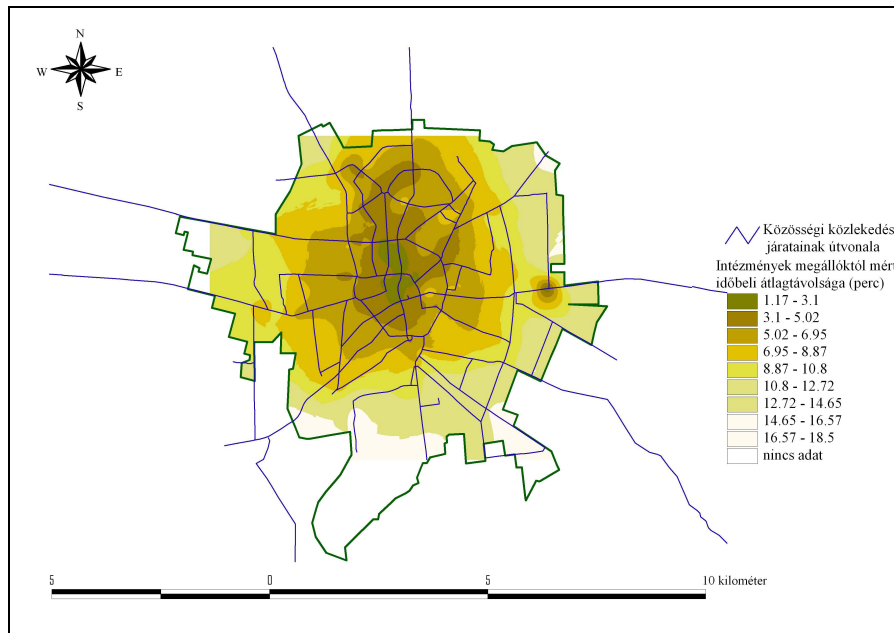


2. Figure – Employment level within the districts of Debrecen compared to public transport services

4. Thesis: In the second biggest city of Hungary, the downtown area, the traditional residential areas surrounding it, as well as the university can be reached in the easiest way, with an average travel of 20-25 minutes

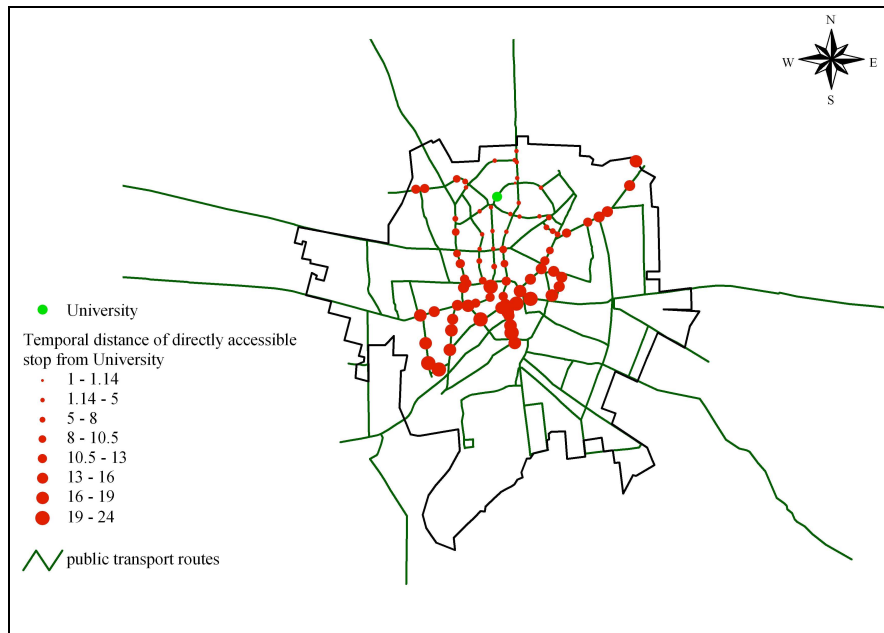
The ranking of the stops of the public transport system could be carried out in a way that it was examined how fast the particular public services can be accessed from them. The evaluation was made in such a way, that in case of each stop, the travelling time to the particular public institution was calculated. Travelling time was calculated with the help of the timetable, and this was compelled with the walking time calculated by Google Maps. The public services that were examined included primary and secondary schools, schools of higher education, shopping malls, post offices, banks, sporting facilities, theatres, movie theatres and hospitals. These travelling times were averaged, and were coupled to the stops as “index numbers”. The maps were created with the help of these indices.

Hence it can be stated that these indices grow in the direction of the city centre, as well as that the stops “Egyetem” (University) and “Regionális Képzőközpont” (Regional Adult Education Centre) are having high indices. In case of the university, the phenomenon can be explained by the fact that it can be accessed with several different lines and ways of transportation (bus, tram), as well as that there are many services on the site of the campus, ending up in low travelling times and high indices. The other stop has a high index number due to the many public services in its neighborhood.



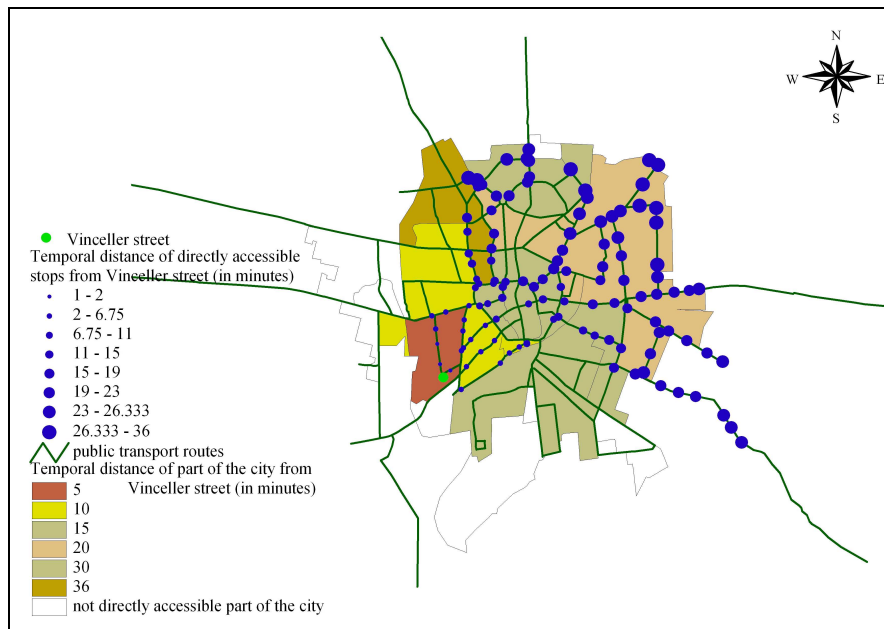
3. Distances of the stops of the public transport system and public services – illustrated with kriging method

For the next evaluation of the stops, three frequented stops were chosen. It was examined which other stops and which city districts can be reached directly in the fastest way from the named stops. In case of the bus stop “Csokonai Színház” (Csokonai Theatre), the stop is found to be a typical inner-city stop, it can be achieved directly from most parts of the city, the best so-called contact area reaches from the Tócsóskert microdistrict to Budai Nagy Antal Street, in a west-east direction. However, travelling times already grow being east of Budai Nagy Antal Street and north of Nagyerdei Boulevard – Bolyai Street (to more than 15 minutes). Parts of the city from where this stop is not directly accessible are in a disadvantageous situation. The neighbourhood of the theatre is the most densely equipped area with regards to public institutions, therefore direct access needs to be provided for most parts of the city. In the other chosen stop (University), time travel significant grows after reaching the northern boundary of downtown (basically the line of Mester, Hunyadi and Rákóczi Streets). The university is directly not accessible from the southern part of the city. The fastest connections to the university run along the axis between the Nagyerdő and the railway station (and in 1 or 2 parallel streets). It can be reached with a number of lines from the microdistricts, however it takes at least 15 minutes travel time from the Tócsóskert district. The third selected stop is Nagyállomás (railway station), from where most parts of the city are directly reachable with the lines departing in front of the railway station. When it comes to travel times, the city center and the south-eastern districts are served the best, these areas are accessible within 15 minutes. On the contrary, the northern and north-western areas are in a worse situation in terms of travel time, travel time north of Mester Street is above 15 minutes. Only the northeastern area of the city is not accessible directly from Nagyállomás.



4. Figure – Distances with regards to travel times of the stops that can be directly accessed from the stop “Egyetem” (University)

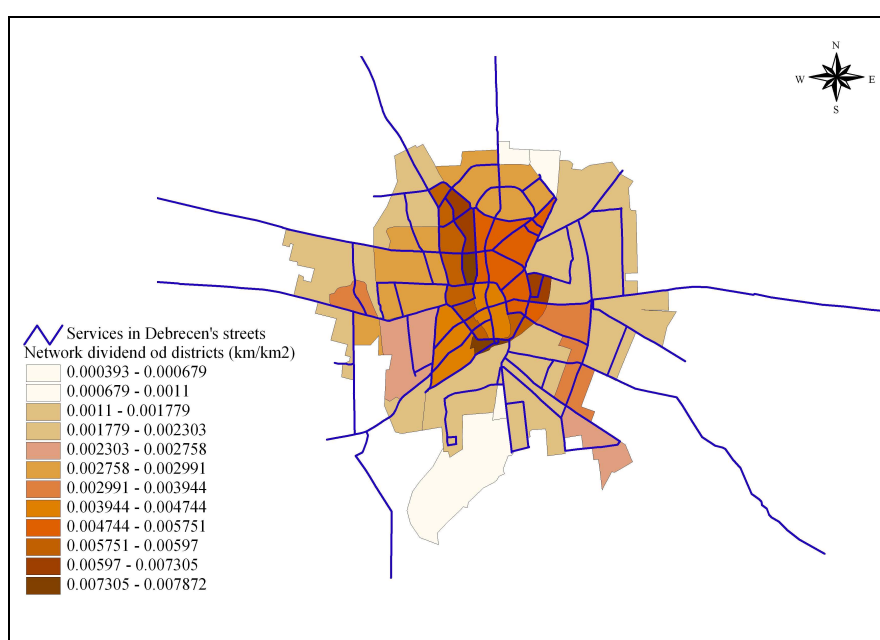
The stops were categorised also in an other way, taking three selected sub-centres into account (Segner Square, Vincellér Street, and Doberdó Street). It was investigated how the directly accessible stops can be distributed within the city districts. From these three terminals, most parts of the city are directly available with an average travel time of 20 minutes. Due to the location of the Doberdó and Vincellér Streets on the edges of the city, the zoned situation of the related districts is well defined. It can be concluded, that these three terminals fulfil their functions properly, since most parts of the city is available from them, even though with a longer travel time.



5. Figure – Distances with regards to travel times of the stops that can be directly accessed from the stop “Vincellér utca”

5.Thesis: Calculating the network dividend and the number of the lines serving the individual city districts proved that the downtown area and its surroundings, as well as the microdistricts are the best serves by lines, while the suburban and the industrial areas are having relatively few lines

In order to be able to calculate the so-called network dividend of the individual districts, the total length of the routes serving them were calculated (km) and then it was divided by the area of the district (km²). With this calculation, it became clear that public transport network coverage is the greatest in the areas of Vénkert, Újkert, Libakert, and Ispotály, Wesselényi, and Dobozi microdistricts. On the other hand, the poorest results can be attached to the areas of the airport, the cemetery and the northern industrial area, with only 2-3 lines travelling in their direction. Garden city and industrial areas are also in a poor situation, with having a low such dividend.



6. Figure – The Network Dividend of the public transport system of Debrecen

In order to measure network coverage, it was investigated how many lines are serving the individual districts. The results revealed that the downtown area, the traditional residential areas, the north-western and Ispotály microdistricts, and the western and eastern garden cities are the best supplied with the most lines. Therefore, it can be stated that these city parts are the best supplied, since each of them is served by more than 24 services every day. Excluding the north-western microdistricts and the western suburbs, these districts are served by at least two types of public transport (bus and trolleybus) - the city center and the northern traditional residential areas are reached by tram as well.

6. Thesis: The survey results showed that in Debrecen – corresponding to the Hungarian and international trends – bus traffic is mainly used by the young and the elderly as well as by the employed population not possessing cars

Pupils and students use public transportation on a daily basis. Reaching the school or the workplace is also the main purpose of using public transportations. The elderly on the other hand, use it to go shopping, or to visit the doctor. Bus usage is the most significant in Debrecen, however, the tram is also playing a significant role, even though it has only line.

The background of this phenomenon is that the tram is passing through the downtown area, as well as by the hospital and the university. Walking or using the bicycle is having a low proportion within the transport methods, they are basically only important in the city centre, where many public services can be reached with a short walk. In the analysis that took the answers of the different groups into account (aged between 14 and 18; having higher education degree; living downtown), most of the people giving answers had own cars. The ratio of the ones not having cars was never above 20 %, and in case of the group between 14 and 18 years of age, their ratio was below 10 %. This is very well showing how wide spread individual transportation has become, and how much the public transportation is pushed to the background.

7. Thesis: The questionnaire revealed that the ones that gave answers are basically satisfied with the size of the public transport network, however, there are some problems with regards to the lines, routes and timetables, that can be fixed with some interventions

The crowded lines and the ones having more than 5 minutes delay are the ones causing the biggest problems with regards to the public transportation. This can indicate either improper timetables or insufficient number of vehicles. The ones below 24 years of age were also indicating the infrequent following times as problems, as well as that the vehicles leave earlier than supposed to. This is also an issue of the timetable. The group between the age 14 and 18 were indicating the old vehicles and the lack of air condition as a problem. This is however a bit contradictory, considering that the vehicle fleet of the transportation company is relatively new. This might be explained by the fact that they do not use local public transportation frequently enough or that they are confusing it with long distance transportation.

According to the survey, it happens only seldom, that the destinations cannot be reached with public transportation. Apart from this, it was also asked to highlight the areas where more lines should be running. Some of the answers revealed – besides the areas with really too few lines – streets like Böszörményi or Huszár Gál streets that are having bus lines. Some on the other hand highlighted very small streets. This can be caused that they do not completely know the transport network, and it cannot be expected anyways to have a line on each street. Some lines that are already in the schedule after the spring-summer timetable change were also highlighted – this is obviously a positive example.

Based on the above, it can be stated that the answers to the survey are supporting the results of the network analysis, as well as that the travelling habits of the inhabitants are in line with the Hungarian and international trends.

The **main results** and the **practical usefulness** of my research:

- A summary on the history, the technology, the finance and the financial and the legal background of the urban public transport was made.
- The largest difficulties of the urban transport as well as its regional differences and strategies of mitigating them were revealed.
- Evaluation and criticism were carried out with regards to the development of public transport of Debrecen.
- It was highlighted through calculations and surveys, which areas of Debrecen are in the biggest need of public transport development.

The elements of practical usability:

- Based on this research, similar examinations can be performed in other cities and comparisons are also possible.
- The research findings and recommendations can be used as bases of finding potential areas of future improvement (both in spatial and in thematical terms).

Evaluation of maps and surveys showed that the following areas are still in the need of improvement with regards to public transport in Debrecen:

- strengthening the connections between the eastern and the western parts of the city,
- connecting all units of the University of Debrecen with lines of appropriate density
- in the garden cities, frequency increase of the lines, as well as the expansion of the network might be needed after surveying the particular demands of the population.

Felhasznált szakirodalom

- Bodrog Z. (2008): A tömegközlekedési hálózatfejlesztések forgalmi-gazdasági értékelésének javítása. - Városi közlekedés (48. évf.), 1. sz. pp. 38-43.
- Erdősi F. (2000): Fenntartható-e a motorizált közlekedés. - Magyar Tudomány. (45.évf.), 12. sz. pp. 1453-1466.
- Fleischer T. (2009b): A közlekedés szerepe a policentrikus városhálózat fejlesztésében. - Tér és társadalom, (32. évf.), 1. sz. pp. 19-42.
- Fülöp G. – Horváth B. – Prileszky I. – Szabó L.: Közforgalmú közlekedés, Szent István Egyetem, 186 p.
http://rs1.sze.hu/~farkasi/Kozforgalmu_kozlekedes_I.pdf – letöltés 2011. jún. 10
- Horváth B. (2001): A tömegközlekedés előnyben részesítésének módszerei a városi közlekedésben. - Közlekedéstudományi Szemle (51. évf.) 10. sz., pp. 369-376.
- Kenny, J. (2007): A közforgalmú közlekedés változó szerepe a társadalomban. - Városi közlekedés, (47. évf.), 6. sz. pp. 324-325.
- Kéthelyi J. (2005): A közlekedési szövetség, mint a nagyvárosi közlekedési gondok egyik megoldása. - Városi közlekedés (45. évf.), 4. sz. pp. 225- 226.
- Koren Cs. (2005). Néhány gondolat a fenntartható városi közlekedésről. - Városi Közlekedés. (45. évf.), 1. pp. 1-6.
- Kovács F. (2002): Közlekedéstan. Elektronikus jegyzet. Győr, Széchenyi István Egyetem.<http://eki.sze.hu/ejegyzet/ejegyzet/kozlekedestan/framek.html> - letöltés 2011. jún. 20.
- Közlekedési rendszerek – Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésüzemi Tanszék, 2004, Bp.
- Lánghy L. (1998): Az egységes közforgalmú helyi közlekedés megvalósíthatósága a nagyvárosokban. - Városi közlekedés, 1998. (38. évf.) 1. sz. pp. 20-21.
- Mészáros P. (2000): A fenntartható mobilitás felé. In: Közlekedési rendszerek és infrastruktúráik. MTA Stratégiai Tanulmányok, Bp., pp. 99-108.
- Mészáros P. (2003): A fenntartható mobilitás - a globalizáció kihívásai. - Városi közlekedés, (43. évf.), 4 sz. pp. 196-200.
- Michelberger P. (2008): Közlekedés a XXI. században. - Magyar tudomány, 2008. (169. évf.), 2. sz. pp. 131-144.
- Molnár L. (2000): Az urbanizáció új kihívásai a kötöttpályás közlekedéssel szemben. - Városi Közlekedés (40. évf.), 6. sz. pp. 334-339.
- Monigl J. (2010): Az intermodalitás fő szempontjai városi térségekben. - Városi Közlekedés (50. évf.), 5. sz. pp. 257-259
- Rétlaki L. – Szabó G. (1998): A közforgalmú közlekedés segítése külön sávok kijelölésével. - Városi közlekedés, (38. évf.), 3. sz. pp. 162-168.
- Szigeti D. (2006): A regionális közlekedés korszerű lehetőségei. - Közlekedéstudományi Szemle, (56. évf.), 6. sz. pp. 215-221.
- Tiner T. (1998): Helyzetjelentés a zsákutcából – budapesti példákkal. - Földrajzi Értesítő. (42. évf.), 1. sz. pp. 71-87.
- Tombor S. (2001): A közlekedés aktuális kérdései. - Közlekedéstudományi szemle, (51. évf.), 4. sz. pp. 121-125.
- Wiel, M. (1999): La transition urbaine. Le passage de la ville pédestre à la ville motorisée. Mardaga Editions, 149 p
- Zegras, C. (2000): A városi közlekedés. In: Magyarország az ezredfordulón – Magyarország Településkörnyezete (szerk.: Enyedi Gy). Budapest, Magyar Tudományos Akadémia, pp. 295-320.
- Internetes hiv. (1): Debrecen Megyei Jogú Város Integrált Városfejlesztési Stratégiája
[http://portal.debrecen.hu/upload/IVS_Debrecen_200806\(3\).pdf](http://portal.debrecen.hu/upload/IVS_Debrecen_200806(3).pdf)
letöltés: 2011. ápr. 7.
- Internetes hiv. (2): Debrecen M.J. Város Közlekedésfejlesztési terve

Az értekezés témakörében megjelent publikációk:

Lektorált, referált folyóiratban:

KECSKÉSNÉ VÖLGYI Á. (2010): The appearance of urban transport in European Union transport policy and Hungarian aspects. – In: Revista Română de Geografie Politică (Romanian Review on Political Geography), Year XII, no 2. pp. 386-399. **ISSN: 1454-2749**

Magyarországon kiadott, idegen nyelvű folyóiratban:

KECSKÉSNÉ VÖLGYI Á. (2010): Evaluation of public transport in the five Hungarian pole cities. – In: Corvinus Regional Studies, 1. évf. 4. sz. pp. 19-31. **ISSN: 2061-8646**

Külföldön kiadott, idegen nyelvű tanulmánykötetben:

VÖLGYI Á. (2006): The fixed track transport in Debrecen and Lyon from the viewpoint of city development – In: Regional Development in the Romanian-Hungarian cross-border space from national to European National (eds. Horga, I.) IERS – Institute for Euroregional Studies, Oradea-Debrecen. pp. 239-248. IBNS: 978-963-473-035-4

Magyarországon kiadott idegen nyelvű tanulmánykötetben:

VÖLGYI Á. (2010): Public transport of the cities of Northern Plain Region. - In: Cross-Border Partnership with special regard to the Hungarian-Romanian-Ukrainian Tripartite Border, IERS Oradea, pp.162-166. IBNS: 978-963-473-145-7

VÖLGYI Á.-CSÁBERÉNYI-NAGY G. (2008): Possibilities of energy reduction in transportation, examples from Debrecen, Hungary – In: Neighbours and partners: on the two sides of the border, Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 395-402. IBNS: 978-963-473-170-2

Magyarországon kiadott, magyar nyelvű tanulmány kötetben:

VÖLGYI Á. (2009): A kötöttpályás közlekedés reneszánsza – nemzetközi és hazai példákkal – In: Acta Iuventutis Geographica 1. Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 109-116.

VÖLGYI Á. (2007): Lyon villamosközlekedésének szerepe a városfejlesztésben (The role of tramway traffic in city planning of Lyon) – In: Tanár Úrnak Tisztelettel! 56 tanulmány Dr. Korompai Gábor 70. születésnapjára. (szerk. Süli-Zakar I.), Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 127-134.

Közlekedés témakörében megjelent publikációk:

Lektorált, referált folyóiratban:

VÖLGYI Á. (2006): L'accélération de transport de Debrecen du point de vue l'aménagement urbain (The transport accessibility of Debrecen from the point of view of urban development) – In: Analele Universității din Oradea, seria Geografie (Annals of the University of Oradea), Tom XVI, Universității din Oradea, pp. 99-106. **ISSN: 1221-1273**

Külföldön kiadott, idegen nyelvű tanulmánykötetben:

VÖLGYI Á. (2006): Air transport in European Union. – In: Challenges and Perspectives in the Regional and Interregional Issues in the New Europe. (eds. Horga, I.) IERS – Institute for Euroregional Studies, Oradea-Debrecen. pp. 95-107. IBNS: (10) 973-759-201-8

Magyarországon kiadott idegen nyelvű tanulmánykötetben:

VÖLGYI Á. (2004): The importance of the international relationships in developing the public road networks – through the example of two east Hungarians town (Debrecen and Nyíregyháza). – In: Cross-border Co-operations Schengen challenges. (ed. Süli-Zakar I.), Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 243-249. IBNS: 963 472 872 3

Magyarországon kiadott, magyar nyelvű tanulmány kötetben

VÖLGYI Á. 2007: Határon átnyúló együttműködés – Transzalpin vasúti kapcsolat Lyon és Torino közt (Transborder co-operation – Transalpine rail connection between Lyon and Torino)– In: A határok és a határon átnyúló (CBC) kapcsolatok szerepe a kibővült Európai Unió keleti periferiáján. (szerk. Süli-Zakar I.), Debreceni Egyetem Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen. pp. 315-326.

VÖLGYI Á. 2005: A regionális repülőterek területfejlesztő hatásának vizsgálata egy magyar és egy francia város példáján (Research about regional development effect of regional airports with example of Hungarian and French cities) – In: “Tájak – Régiók – Települések...” Tisztelgés a 75 éves Enyedi György akadémikus előtt. (szerk. Süli-Zakar I.), Didakt Kft, Debrecen. pp. 135-142.