

Oszter Vilmos¹

TÉRKAPCSOLATI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA CÉLFORGALMI UTASSZÁMLÁLÁSI FORRÁSOK ALAPJÁN

A kutatás témájaként a társadalmi, gazdasági és térbeli folyamatok valamint a közlekedési szokások, áramlások, a forgalom nagysága és összetétele közötti összefüggések földrajzi szempontú vizsgálatát választottam.

A munka gyakorlati vizsgálati részének megvalósíthatóságát aktualitássá teszi a 2008-ban a KTI Közlekedéstudományi Intézet által elvégzett Országos Célforgalmi Adatfelvétel (OCF) feldolgozásának befejeződése, mivel az ennek eredményeképpen előállított adatok felhasználása új eszközt ad a mobilitással összefüggő regionális elemzések tárházába. A továbbiak során az OCF mellett több más friss adatforrásból (pl.: közösségi közlekedés honnan-hová adatok, utas- és népszámlálási és egyéb KSH által végzett utazási és ingázási adatok), halmazából kinyerhető adatokkal végzett elemzések főbb összefüggéseit tárom fel. A különböző területegységek eltérő társadalmi-gazdasági helyzetének leképeződése a helyváltoztatási szokásokban eddig kevésbé, illetve más szemszögből vizsgált és értelmezett összefüggésekre világít rá. Jelen cikkemben az utas- és forgalomszámlálások eredményei alapján levonható földrajzi szemléletű nagyobb léptékű munka első kezdeti következtetéseit, tapasztalatait osztom meg a Kedves Olvasóval.

A FORGALOM- ÉS UTASSZÁMLÁLÁSOKRÓL DIÓHÉJBAN

A közlekedéspolitikai formálói számára elengedhetetlen a forgalom minél pontosabb megismerésének a lehetősége. A közlekedési infrastruktúra hatékony üzemeltetéshez, fejlesztéséhez és a társadalmi igények mind költség-, idő- és energiatakarékosan történő kielégítéséhez nélkülözhetetlen a forgalom mennyiségének, összetételének, valamint az idő, valamint térbeli lefutásukat meghatározó közlekedési szokásoknak a megismerése. Természetesen ezt a célt (más szemszögből), már a korábbi századokban is fontosnak tartották, hiszen a fő „forgalmi folyósok” mentén települt városok, folyami és magashegységi átkelőhelyekhez vezető utak mentén katonai (erődítmények) és nem ritkán vámszedői „létesítmények” működtek. Hazánkban 1869-től tartanak forgalomszámlálásokat (Szalkai, 2007), melyeket napjainkban már automatizált módon is képesek elvégezni.

Fontos megjegyezni, hogy az eddig tárgyalt ún. „keresztmetszeti” forgalomszámlálások nagy része nem képes a forgalom céljáról, időtartamáról illetve a „közlekedők” társadalmi helyzetéről, lakóhelyéről hiteles információval rendelkezni. Természetesen a forgalom időbeli lefolyásáról és összetételéről (pl.: járműtípus) a keresztmetszeti számlálás is képes nagy mennyiségű jól hasznosítható adatot szerezni, amely azonban nem helyettesítheti teljes körűen a célforgalmi adatokat.

A keresztmetszeti forgalomszámlálásokat két fő csoportra oszthatjuk:

1. kézi (ember által végzett)
2. gépi (automatikus)

A 2. típusba tartozó esetekben számos újabb változat alakult ki az elmúlt évtizedekben, melyeket egyre több helyen alkalmaznak világszerte sikerrel, növekvő megbízhatósággal. A teljesség igénye nélkül a következő automatikus forgalom(utas) számlálási módszereket különböztethetjük meg: különböző típusú utakba épített súly- és sebességmérő, járműelhaladást érzékelő szenzorok, Doppler-radarok, ultrahangos/infravörös érzékelők, stb...

¹ **Oszter Vilmos:** KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. Közlekedéspolitikai és –gazdasági Tagozat, ELTE TTK Földtudományi Doktori Iskola
Email: oszter.vilmos@kti.hu

Az 1. ábrán a most tárgyalt és a továbbiakban ismertetendő utas- és forgalomszámlálási típusokat tekinthetjük át.

Keresztmetszeti forgalomszámlálások	Kérdezőbiztos általi kikérdezés	Új "hibrid" módszerek
Kézi (Manuális forgalomszámlálás) Gépi (érzékelők, videofelvétel, stb.)	Háztartásfelvétel/kordonponti kikérdezés Útinapló vezetése Postai kikérdezés Telefonos felmérés	Mobiltelefonok hívás- és cellainformációi alapján Elektronikus jegyrendszerben alkalmazott chipkártyák adatai alapján

1. ábra Forgalom- és utasszámlálások fő típusai

A másik típusú „forgalomszámlálás” háztartásfelvételen, illetve személyes pl.: kordonponti felvételen alapul (Rodrigue et. al. 2009.). A leggyakoribb módszerek előnyeit a következő táblázat (2. ábra) ismerteti:

	Előny	Hátrány
Postai leveles kérdőív	Viszonylag olcsón eljuttatható az alanyokhoz	Költségesebb előkészítés, alacsony visszaküldési ráta
Útinaplók	Egyik legpraktikusabb módszer	Szűkebb kör alkalmas rá. Kellően nagy elemszámmal lassabb feldolgozás
Telefonos felmérés	Főleg automatikus esetén, olcsón sok helyre lehetséges	Sok félbeszakadt interjú, növekvő mobiltelefon használat bizonytalanabbá teszi
Személyes interjú (háztartásfelvétel vagy kordonponti kikérdezés)	Legbiztosabb, legpontosabb eredményt éri el	Időigényes, meglehetősen költséges, csökkenő helyre tud eljutni

2. ábra Személyforgalmi felvételek típusai

Közös hátulütője valamennyi felvételnek a rendelkezésre álló költségkeret szűkösségből fakadó alacsonyabb vizsgálati elemszám, mely magában hordozza a reprezentativitásból fakadó hibák lehetőségét. Ennek kiküszöbölésére számos matematikai-statisztikai eljárás is létezik. Nem egy ilyen eljárás például a bőséges szakirodalommal rendelkező a keresztmetszeti adatokból célforgalmi mátrix előállítására irányuló algoritmusok, ahol különböző (általában gravitációs/potenciál) összetett modellekkel állítják elő a hiányzó célforgalmi adatokat.

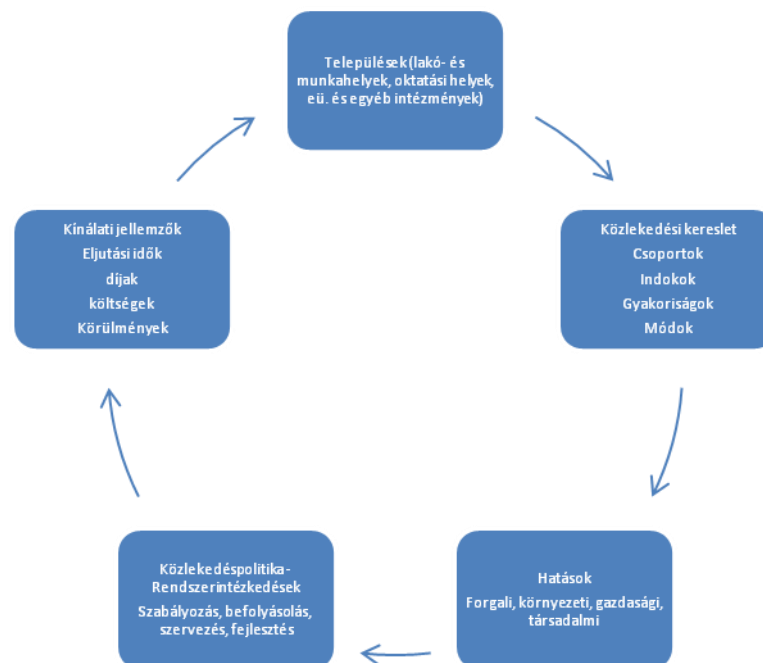
További hátrány, hogy nincs nemzetközileg, de még országoként se egységes módszertan szerint végzett felmérés, mivel az egyes országok eltérő adatgyűjtési, lefedettségi, reprezentativitási módszertanokat és eltérő (méretű, számú, sűrűségű) vizsgálati egységeket, illetve mutatókat használnak a különböző anyagi és adatfeldolgozási képességeik függvényében. Mindezek együttesen még egy-egy országon belül is nehézkessé teszik az idősoros vizsgálatok készítését, a nemzetközi összehasonlításoknál pedig egyedi megoldásokra és utókalkulációkra van szükség a minél inkább valóság-hű (részleges) összehasonlíthatóság érdekében.

Bár a mobiltelefonok elterjedése rontja a telefonos vizsgálatok megbízhatóságát, ám léteznek már a hálózatkutatások irányából érkező újabb megközelítések is, melyek nagyjából

félúton állnak a hagyományos háztartásfelvétel és keresztmetszeti számlálások között: ide tartozik például a nagymennyiségű mobiltelefon cellainformációból nyert adat, melyeket a kellően nagy informatikai háttérrel rendelkező kutatóintézetek képesek elemezni (Ratti et. al. 2010). Fontos hangsúlyozni, hogy természetesen ezek a gyorsan fejlődő „hibrid” módszerek, jelen formájukban csak a személyközlekedés esetében használhatóak. A közúti teherszállítás jellegzetességeinek nyomon követésére, pedig az egyre több országban elterjedt, a használatarányos úthasználati díj fizetését lehetővé tevő műholdas, „real time” rendszerek nyújthatnak egyre inkább megoldást.

A közösségi közlekedést használók körében egyre inkább terjedő okos („smart/chip”) kártyák által szolgáltatott adatbázisok (pl.: londoni Oyster-card), melyek tökéletes pontossággal jelzik az egyes utazások idejét, útvonalát, időtartamát és gyakoriságát is (Roth et. al 2011). Az utazás céljáról, azonban nem adnak tájékoztatást, ugyanakkor az utasok abszolút többségét alkotó bérletes utas esetén lehetséges bizonyos demográfiai jellemzők (pl.: életkor, igénybe vett kedvezmény) hozzárendelése is a személyiség adatokat elkülönítetten kezelő adatbázisban.

A közlekedés igényeket kiváltó hatótényezőket és kölcsönhatásukat a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra Személyközlekedési keresleti és kínálati tényezők egymásra hatása Forrás: (Monigl et. al. 1999) saját kiegészítéssel

KORÁBBI VIZSGÁLATOK MAGYARORSZÁGON

Az első modernkori közúti forgalomszámlálások hazai történetét átfogóan Dr. Szalkai Gábor (Szalkai, 2007.) munkáiból ismerhetjük meg. A szerző által részletesen feltárt legrégebbi forgalomszámlálások 1869-től készültek változó terület lefedettséggel és folyamatosan bővülő módszertannal és egyre részletesebb tartalommal. Napjainkhoz közeledve, több más szerző is foglalkozott a közúti forgalom társadalmi-gazdasági vetületeivel jellemzően mérnöki (kiemelten Fleischer és Koren számos munkái), esetleg közgazdász szempontból (pl.: Pálfalvi, 2002.) kiindulva. A hazai közlekedésföldrajzi kutatók munkái közül pedig (többek között) Erdősi professzor munkái (pl.: Erdősi, 2005.) emelhetők ki leginkább.

ADATFORRÁSOK**Országos Célforgalmi Adatfelvétel**

A világ fejlett országaival megegyezően Magyarországon 1956 óta átlagosan 10 évente végeztek országos körű célforgalmi adatfelvételt az utazási szokásokról, melynek során megbízható adatbázist lehet létrehozni az közlekedési szokásokról az egyes, speciálisan erre a célra lehatárolt körzetek között. A kistérségi szintnél lényegesen kisebb, de azok határait át nem lépő forgalmi körzetekből (Budapestet is beleértve) összesen 951 darabot határoltak le Magyarország területén és további 68 körzetet külföldön. A körzetek nagy számából fakadó részletesség miatt a felvétel eredménye alkalmas eszköz lehet a területi különbségek, regionális sajátosságok, új szemléletű megközelítését lehetővé tevő - tudomásom szerint ilyen mértékben, földrajzos szemléletben eddig még nem alkalmazott – vizsgálatának elvégzésére.

A legutolsó adatfelvétel 2008. szeptemberi és októberi hétköznapokon történt, tehát még éppen a világgazdasági válság Magyarországra történő begyűrűzése előtti utolsó pillanatban, ezért „folyamatos” fejlődésről szolgáltat adatokat, nem pedig az azóta zajló „átmeneti” időszak forgalom-visszaeséséről, átrendeződéseiről.

A reprezentatív adatfelvétel során 70 kiválasztott kistérségben 24163 háztartás bevonásával összesen 63579 fő kérdeztek ki utazásai indokairól, módjairól, illetve a honnan-hová történő utazás adatairól (Albert, 2010.). Ezen kívül 12 kiválasztott település további 20296 jármű vezetőjét kérdezték ki 33 határállomáson végzett, a háztartási adatfelvételnél megfogalmazott kérdéseknek megfelelően, valamint két másik, a témához hasznosítható felmérést pedig átvettek a KSH-tól, ill. a fővárostól.

TOVÁBBI ADATFORRÁSOK

A részletesebben ismertett OCF-n kívül természetesen – a korábban említettek mellett - további ismert adatforrások (KSH, helyi és országos utasszámlálások, stb.), valamint a közreműködéssel és önállóan végzett kutatásokra, felmérésekre támaszkodom. A meghatározó közúti mozgásokat vizsgáló irányultság mellett a vasúti közlekedés területéről kinyerhető adatok egyéni elemzésével, összevetésével az összeközlekedési irányba bővítem a vizsgálat látókörét.

LEGNAGYOBB FORGALMÚ TEHERGÉPKOCSI VISZONYLATOK MAGYARORSZÁGON

Az OCF mátrixokat az autópálya díjfizetés során alkalmazott a megengedett össztömeg alapján (<3,5 t, <7,5 t, <12 t, 12 t <) több különböző járműkategóriára (D1-D4) készítették el, külön eljárással képezve díjfizetős („matricás”) és nem díjfizetős viszonylatokat.

A 40 legnagyobb közúti teherforgalmi viszonylatban toronymagasan kiemelkedik a Budapesten belüli teherszállítás 14192 átlagos őszi hétköznapos menetszámmal, melyet a pusztazámori regionális hulladéklerakóba irányuló szállítások követnek, napi közel 500 menettel (irányonként), majd az agglomeráció egyik fő kereskedelmi-logisztikai központjává fejlődött „edge-city” Budaörs követi 440-es értékkel. A következő „klaszter” a Budapestről és Budapestre az agglomeráció nagy logisztikai és bevásárló központjai felé irányuló forgalom teszi ki, csökkenő sorrendben Dunakeszi, Vecsés, Dunaharaszti, Gyál 297-238-as irányonkénti menetszámmal.

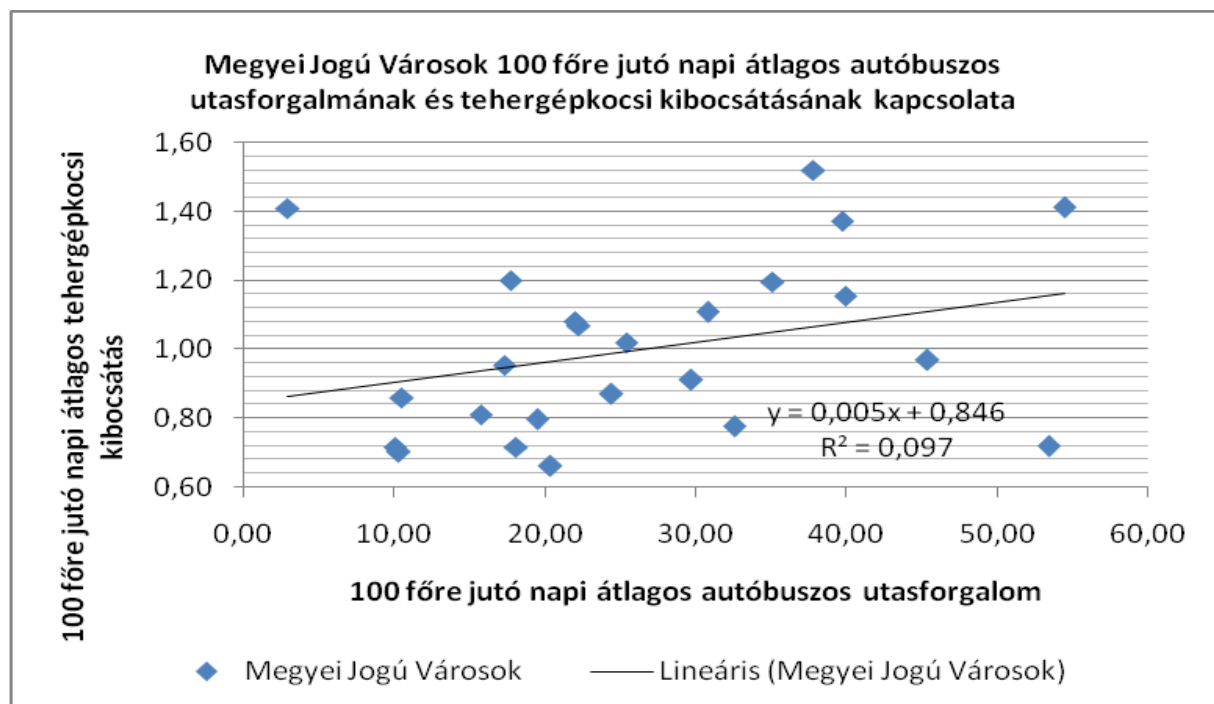
A következő nagyobb csoportba (napi 200 menetszám alatt) a funkcionális agglomeráció városai közül a fővárossal legintenzívebb kapcsolatot ápoló Vác és Székesfehérvár is, majd néhány agglomerációs logisztikai központ (pl.: a CBA és a Penny Market raktárainak helyet adó Alsónémedi) és a budapesti építkezéseken hasznosítható dunavarsányi és bugyii kavicsbányászat fuvarja között az első távolabbi nagyváros Győr jelenik meg 143 napi irányonkénti menetszámmal.

A főváros és további agglomerációs települések viszonylatai, mint Üllő (a Spar egyik logisztikai központja) és Érd után szorosan Kiskunfélegyháza nyomában jelenik meg a 40-es lista végén (Győr után, mint második regionális központ) Szeged, 116-os napi menetszámmal, Gödöllőt és Miskolcot éppen megelőzve.

A MEGYEI JOGÚ VÁROSOK AUTÓBUSZ ÉS VASÚTÁLLOMÁSOK UTASFORGALMÁNAK RELATÍV NAGYSÁGA ÖSSZEVETÉSÉBEN A TEHERGÉPKOCSI KIBOCSÁTÓ ÉRTÉKŰKKEL

Az OCF-el adatfelvételének évében készült utasszámlálási felmérések és a KSH 2009.január 1.-én érvényes adataival számolva a megyei jogú városok vasút- és autóbusz állomásain egy átlagos őszi napon megforduló utasforgalmat vettem össze az adott megyei jogú városból egy nap alatt átlagosan kibocsátott tehergépkocsik menetszámával.

A jobb összehasonlíthatóság érdekében az utasforgalom alapján összesített, valamint a rendelkezésre álló statisztikai adatok felhasználásával fajlagos mutatókat képeztem az egyes városok forgalomkeltési értékeiből. A népességszámmal arányosítottan 3 új mutatót számítottam: a 100 főre jutó napi átlagos buszos, vasúti utasforgalom és az OCF-ből származó, a vizsgált településekről kibocsátott tehergépkocsik 100, illetve 1000 főre jutó napi átlagos menetszámát. Az első két mutató a közösségi közlekedést igénybe vevők arányairól, illetve megoszlásukról („modal split”) ad támpontot. A népességszámhoz viszonyított értékük ugyanakkor tükrözi az adott város ingázás potenciálját is. A tehergépkocsik száma az adott város gazdasági szerepét, aktivitását tükrözi, mely szintén nem elhanyagolható összefüggést mutat az adott település munkahelyeire bejáró, főként autóbusszal érkező dolgozókkal (4. ábra).



4. ábra A megyei jogú városok 100 főre jutó napi átlagos autóbuszos utasforgalmának és tehergépkocsi kibocsátásának kapcsolata Adatok forrása: KTI, KSH.

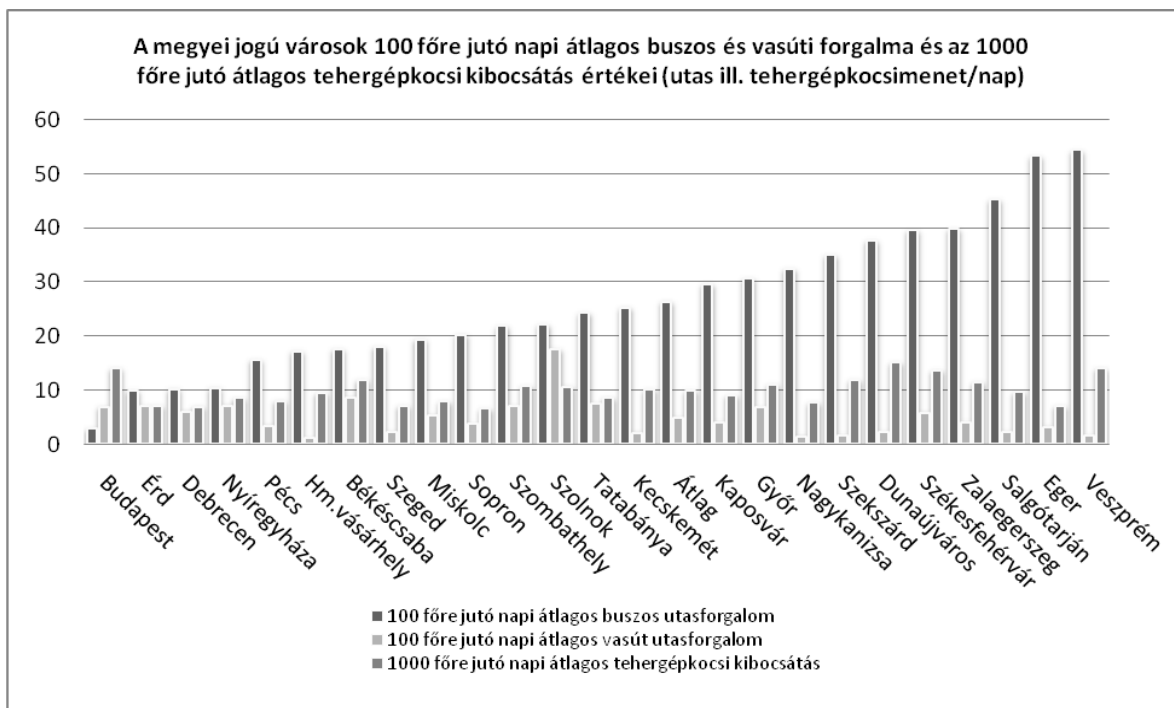
Az átlagosnál nagyobb fajlagos vasúti utasforgalom főképp a nagyobb megyei jogú városokat jellemzi (ide tartozik Budapest is, ahol a vasút lényegesen nagyobb szerepet lát el az agglomerációs forgalomban, mint az autóbusz). A kisebb, közlekedés földrajzilag kevésbé jelentős városok közül Hódmezővásárhelynek van a legkisebb vasúti részaránya, de Kecskemétnek, Szegednek és még Pécsnek (3,53 átlagos vasúti utas 100 főre) is lényegesen

alacsonyabb a részeseése az átlagosnál (5,04). A legnagyobb fajlagos vasúti utazási értékekkel a budapesti elővárosi forgalomban jelentősebb szereppel bíró Tatabányán kívül két jelentős vasúti csomópont megyeszékhely (Nyíregyháza, Békéscsaba), valamint a népességéhez képest toronymagasan kiugró Szolnok (17,68) rendelkezik.

A vasúttal szemben, a megyei jogú városok népességhez viszonyított helyközi autóbuzsos forgalma azokban a városokban kiemelkedő, ahol a viszonylag kis népesség és a vasútföldrajzilag hátrányos helyzet (pl.: a fontosabb fővonalaktól távolabbi fekvés, csomóponti funkció hiánya) párosul (pl.: Veszprém, Eger, Salgótarján). Veszprém és Eger esetében a vasútállomás településen belüli elhelyezkedése is további hátrányt jelent. Általánosságban kijelenthető, hogy a nagyobb népességű és fajlagosan nagyobb vasúti utasforgalommal rendelkező regionális nagyvárosok alacsonyabb relatív buszos forgalmat mondhatnak magukénak. Ez a megállapítás különösen igaz a lista élén lévő jelentős vasúti elővárosi forgalommal rendelkező Debrecen és Nyíregyháza, valamint a főváros esetében (5. ábra). Természetesen az egyéni közlekedés (személygépkocsi használat) is az átlagosnál jelentősebb számos város esetében, melyet a későbbiekben tovább kell vizsgálni a valós közlekedési helyzetkép és az ezt kiváltó okok megismerésének érdekében.

A tehergépkocsi kibocsátás fajlagos értékeit elemezve a lista végén a nagyobb vasúti teherforgalommal rendelkező Debrecen és Sopron (GySEV központja) áll. Átlag alatti értékkel rendelkezik a keleti országrész legtöbb megyei jogú városa is, akárcsak a szintén nem a fő közlekedési folyosók mentén fekvő dél-dunántúli Pécs és Kaposvár is.

Az átlag (1000 főre 10 tehergépkocsi menet irányonként) feletti megyei jogú városok közé a keleti országrészből éppen bejutott Szolnok és a dinamikusan fejlődő Kecskemét (11. helyen), ugyanakkor Békéscsaba 5. helyezése is figyelemre méltó. Az élbolyban kivétel nélkül dinamikus dunántúli, erős nyugati irányú szállítási igényekkel rendelkező nagyvárosok vannak (Győr, Székesfehérvár, de népességarányosan Zalaegerszeg is ide sorolandó). A harmadik helyezett Budapestet, pedig a viszonylag kis népességszámú, ám fejlett Veszprém és az első helyezett (relatív sok ipari fuvarral rendelkező) Dunaújváros tudta megelőzni.



5. ábra A megyei jogú városok 100 főre jutó napi átlagos buszos és vasúti forgalma és az 1000 főre jutó átlagos tehergépkocsi kibocsátás értékei (utas ill. tehergépkocsimenet/nap). Adatok forrása: KTI, KSH.

TOVÁBBI FELADATOK

A bevezetőben is említettnek megfelelően jelen tanulmány, illetve a hozzákapcsolódó poszter csupán az első kezdeti tapasztalatokat tudja megosztani az olvasóval, a munka további részeit az előrehaladás függvényében tervezem publikálni. A nemzetközi szakirodalomban használt új módszerek hazai adaptációja alapján, az elérhető adatforrások függvényében a ténylegesen újszerűséget hordozó összeközeledési szemléletű társadalmi-gazdasági összefüggéseket tárom fel minél alaposabban.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ALBERT GÁBOR 2010.: Az országos célforgalmi mátrix (OCM 2008) kidolgozása és néhány eredménye, Közlekedésépítési Szemle. 60 évf. 9. 2010. szeptember, 1-6.
- ERDŐSI FERENC 2005.: Magyarország közlekedési- és távközlési földrajza, Dialóg Campus, Budapest-Pécs, 504.
- MONIGL JÁNOS – ÚJHELYI ZOLTÁN – KOREN TAMÁS – NAGY ENDRE – BERKI ZSOLT 1999. Az országos személyforgalmi igények meghatározásának szükségessége és egyes módszertani szempontjai I. rész, Közlekedéstudományi Szemle –xlix. évf. 11.401-408.
- PÁLFALVI JÓZSEF 2002. A közúti közlekedési hálózat sűrűsége és a mobilitás, Közlekedéstudományi Szemle LII. évf. 11. 401-413.
- RATTI C, SOBOLEVSKY S, CALABRESE F, ANDRIS C, READES J, ET AL. 2010 Redrawing the Map of Great Britain from a Network of Human Interactions. PLoS ONE 5(12): e14248. doi:10.1371/journal.pone.0014248
- RODRIGUE, JEAN-PAUL, CLAUDE COMTOIS AND BRIAN SLACK 2009, The Geography of Transport Systems: New York: Routledge, 352.
- ROTH C, KANG SM, BATTY M, BARTHE'LEMY M 2011. Structure of Urban Movements: Polycentric Activity and Entangled Hierarchical Flows. PLoS ONE 6(1): e15923. doi:10.1371/journal.pone.0015923
- SZALKAI GÁBOR. 2007.:Az első közúti forgalomszámlálások Magyarországon, (In. Szőnyi Zsolt szerk.): A Kiskőrösi Közúti Szakgyűjtemény Évkönyve VI. kötet), Magyar Közút Kht., Budapest, 2007. 116-120.