

# A leggyorsabban fejlődő járműkategória, a kistehergépkocsik mátrixa

A cikk a kistehergépkocsi-mátrix készítésének egy lehetséges módszertanát ismerteti. Hangsúlyosan bemutatásra kerülnek az önálló kistehergépkocsi-mátrixok szükségességét alátámasztó indokok, a felhasznált adatok, a használt paraméterek, mindezek mellett jelzik a munka nehézségeit, zsákutcait is. Javaslat készült a módszertan továbbfejlesztésére.

DOI 10.24228/KTSZ.2017.5.6

---

Szele András

e-mail: szele.andras@kti.hu

---

Kistehergépkocsinak nevezzük a 3,5 tonna megengedett össztömeget meg nem haladó tehergépkocsikat<sup>1</sup>. A 2016. évi Országos Célforgalmi Mátrixok előkészítése során, főként szakmai indokokból, részben pedig a pályázati kiírás újdonságokat preferáló szellemének való megfelelés céljából, úgy döntöttünk, hogy önálló helyközi kistehergépkocsi-mátrixot készítünk. Ez az első hazai és talán nemzetközi kísérlet is, amely ezt a célt tűzte zászlajára. A cikkben a munka tapasztalatai alapján a legfontosabb kérdésekre keressük a választ: miért szükséges önálló kistehergépkocsi-mátrixot készíteni, ez miért nagyon nehéz, és végül mégis hogyan lehetséges?

## 1. MIÉRT SZÜKSÉGES ÖNÁLLÓ KISTEHERGÉPKOCSI-MÁTRIXOT KÉSZÍTENI?

A forgalmi modellezésben rendszerint a személygépkocsi-mátrix részeként kezelik a kistehergépkocsikat, ami jelentős hibák forrása lehet, különösen a mátrixok előrebecslése során. Az egyik legdinamikusabban fejlődő járműkategóriáról van szó, így önálló kisteher-

gépkocsi-mátrixok készítése régi szakmai igény. Becslésünk szerint jelenleg mintegy 360 000 db kistehergépkocsi van Magyarországon. A közúti forgalomban a hivatalos forgalomszámlálások alapján mintegy 15% a részesedésük, a munka keretében elvégzett számlálások során azonban átlagosan 18,9%-os arányt tapasztaltunk. A kistehergépkocsik elsődleges funkciója az áruszállítás, így sok szempontból a tehergépkocsikhoz állnak közelebb (például átlagos úthossz, utazási láncokban való szállítás), ugyanakkor méretük, mozgékonyosságuk, díjfizetési kötelezettségük, illetve a magánhasználatban betöltött nem elhanyagolható szerepük miatt a személygépkocsikra is sokban hasonlítanak. A járműkategória súlya és különlegessége miatt néhány éven belül nem lehet majd érdemi modellezési munkát végezni önálló kistehergépkocsi-mátrix nélkül, már csak a fuvarozási piac folyamatos átrendeződése miatt sem. A szállítási piac ugyanis folyamatosan alkalmazkodik, átalakul. A trendek szerint a nagytehergépkocsik száma lassan csökken, egyidejűleg a kistehergépkocsik száma gyorsan nő. A szállítási módok közötti átrendeződést legjobban a kis- és nagytehergépkocsik számának változása írja le (1. ábra). A diagra-

<sup>1</sup> A 3,5 t megengedett össztömegnél nagyobb tehergépkocsikat nagytehergépkocsinak nevezzük a cikkben.

mon jól látható, hogy csak a 2008-ban kirobbant gazdasági válság néhány éve alatt nem nőtt a kistehergépkocsi száma, egyébként töretlen és folyamatos a növekedés. A 2000–2015 közötti változások ütemét előre vetítve a kistehergépkocsi száma 2030-ra meghaladja majd az 500 000-et, ami a maihoz képest több mint 40%-os növekedést jelent. Ez a mátrix előrebecslésénél már semmiképpen sem teszi lehetővé a személygépkocsikkal való együtt kezelést.

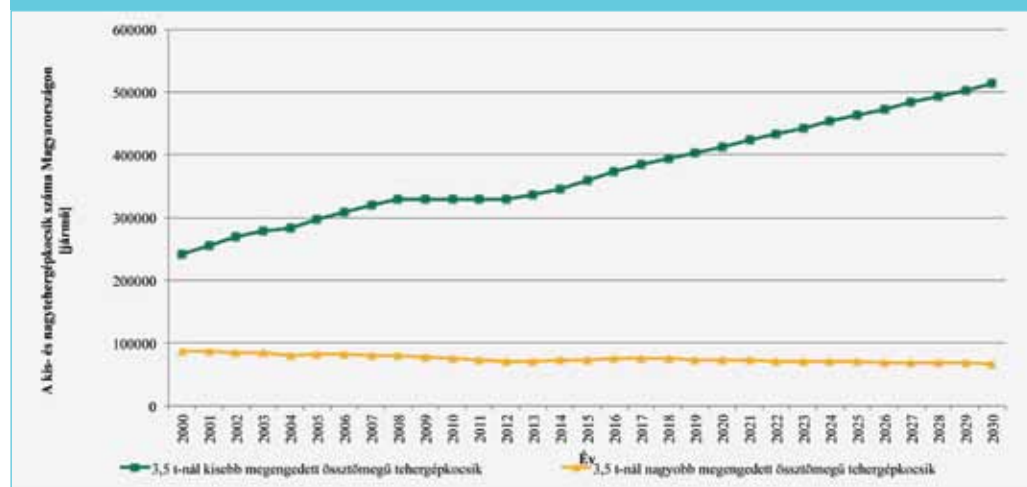
A kistehergépkocsi-mátrixok létének szükségességét támasztja alá az a forgalomszámlálásokból következő tény is, hogy a kistehergépkocsi a legnagyobb számban éppen a legterheltebb közötti szakaszokon jelennek meg. A jelentős növekedés is ezekre a szakaszokra fog koncentrálni, így sok helyen a kapacitáshatár átlépésének egyik nagyon fontos összetevője lehet a kistehergépkocsi számának változása.

## 2. MIT TUDUNK A KISTEHERGÉPKOCSIKRÓL?

Browne és Allen összefoglaló tanulmánya [1] alapján a szakirodalom legfontosabb megállapítása a kistehergépkocsikkal kapcsolatban az általános információhiány. Browne és munkatársai [2] szerint kevés tanulmány vizsgálja a kistehergépkocsi aktivitását, és a kistehergépkocsi-utazásokat általában nem veszik figyelembe a teherforgalmi

adatgyűjtéseknél és a modellezések során sem. Nagy-Britanniában 1987-től kezdődően készültek felmérések a kistehergépkocsi aktivitásáról [3], azonban a részletes adatok nem publikusak. Clark és munkatársai [4] felmérései és azok elemzése során különös hangsúlyt fektettek a vállalkozási célú és a magánhasználat különbségeinek feltárására. Az eredmények szerint a vállalati tulajdonú kistehergépkocsiknál az utazások 32%-a, magántulajdonúaknál pedig 39%-a munkába járási céllal történik. A céges kistehergépkocsiaknál az utazások 34%-a, a magántulajdonúaknál pedig 19%-a árugyűjtés/-terítés. Az átlagos utazási hossz nagyobb a vállalati tulajdonú, mint a magántulajdonú kistehergépkocsiaknál, és a magáncélú utazások hossza jellemzően kisebb, mint az üzleti utaknál mindkét tulajdonforma esetén. A felmérések alapján a kistehergépkocsi-forgalom csúcsórái 7–9 és 16–18 óra közé esnek. Ekkor a vállalati kistehergépkocsi 30%-a, a magántulajdonú kistehergépkocsiak pedig 20–25%-a használatban van. A szállítások 70%-a 14 óra előtt, 5%-a pedig éjszaka történik. A céges járművek megtett járműkilométereit vizsgálva iparág szerint az építőipar részesedése a legnagyobb. Jelentős még a nagy- és kiskereskedelem, a javítás, az idegenforgalom, az ipar és a bányászat, amelyek együttesen az összes megtett járműkilométer kétharmadáért felelnek. A magántulajdonú kistehergépkocsiaknál még jobban kiemelkedik az építőipar és viszonylag jelentős mértékben megjelenik a magánhasz-

1. ábra: A kis- és nagytehergépkocsi számának változása Magyarországon



nálat, valamint az egyéb szolgáltatás is. Az üres fuvarok a céges járművek között 14%-ot, a magántulajdonú járművek között pedig 28%-ot tettek ki. A nagyszámú adat és a részletes elemzések ellenére a szakirodalomból csak kevés olyan adat volt leszűrhető, amely érdemben segíthette volna a mátrix elkészítését.

### 3. MIÉRT NAGYON NEHÉZ KISTEHERGÉPKOCSI-MÁTRIXOT KÉSZÍTENI?

A szakirodalom és az elvégzett munka tapasztalatai egyaránt megerősítik, hogy a kistehergépkocsik utazásainak tekintetében általános az adathiány. Nincsenek adataink a kistehergépkocsik mozgásairól, és a széles spektrumú használat mögött ismeretlen tulajdonlasi viszonyok vannak, így a kistehergépkocsi-tulajdonosok és -vezetők a jelenleg Magyarországon megvalósítható mintavételes megoldásokkal és a rendelkezésre álló erőforrásokkal nem voltak elérhetőek.

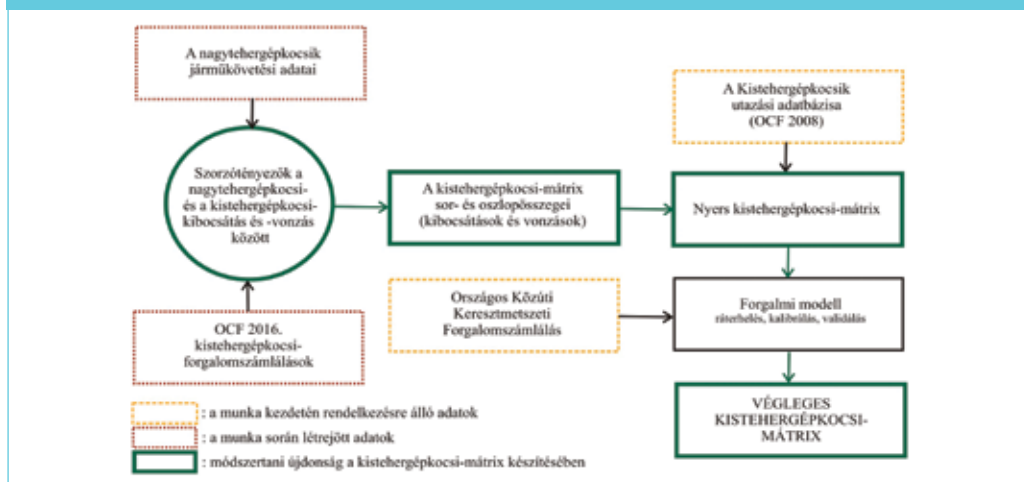
A mátrix készítésénél az adatok általános hiánya nem jelentett teljes információhiányt, számos különböző adatforráshoz fértünk hozzá. Ugyanakkor több fontosnak tartott adatbázis nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Terveztük a Magyarországon széles körben gyűjtött járműkövetési adatok közvetlen felhasználását. Azonban a Nemzeti Útdíjfizetési Szolgáltató (NÚSZ) Zrt. csak a 3,5 t megengedett össztömeg feletti

járművek adatait gyűjti, mivel ezek fizetnek használatarányos útdíjat, a járműkövetést végző bevallási közreműködő cégek pedig egyáltalán nem gyűjtöttek járműkategória-adatot, így ez közvetlenül nem nyújtott segítséget a kistehergépkocsi-mátrix készítésében. Szintén terveztük telephelyi kikérdezések végrehajtását, de ezek felvételéhez nem álltak rendelkezésre adatok a kistehergépkocsik tulajdonosairól, és nem volt elég erőforrás ennek pótlására. Végül szándékunkban állt a projekt keretein belül végrehajtott széles körű háztartásfelvétel adatainak felhasználása is. Azonban a kikérdezett 9281 fő közül mindössze 52 fő számolt be arról, hogy előző nap kistehergépkocsit vezetett, tehát az eredményül kapott minta túl kicsinek bizonyult. Módszertanilag végül egy sokparaméteres rendszer megoldásaként tekintettünk a mátrix elkészítésére. Célunk az volt, hogy a megoldás jól közelítse a valós forgalmi viszonyokat.

### 4. HOGYAN LEHET MÉGIS KISTEHERGÉPKOCSI-MÁTRIXOT KÉSZÍTENI?

Az elvégzett munka talán legnagyobb eredménye, hogy kialakítottunk egy működő módszertant és a hozzá tartozó paraméterrendszert. A paraméterek értékeit a munka során többnyire becsültük, így a későbbi modellezési munkákra vár a pontos értékek meghatározása. A mátrix készítésének módszerét a 2. ábra mutatja be.

2. ábra: A kistehergépkocsi-mátrix készítésének folyamata



A járműkategória egyik funkciójából következő, egyben a személygépkocsik használatától gyökeresen különböző jellemző, hogy az áruszállítást végző kistehergépkocsik napi rutinjuk során egyik címről a másikra mennek, naponta akár több tucat helyszínt felkeresve. Ezek túlnyomó része helyi utazás, de a települések között is nagyszámú utazás történik. A kistehergépkocsik jelentős része tehát utazási láncokban közlekedik, azaz a helyközi utazásokat tekintve egyik településről a másodikra, majd a harmadikra stb. tart. Az egyes kiinduló- és céltelepülések közötti, le- és felrakodások által megszakított utazásokat tekintettük elemi utazásnak. A mátrixok készítésénél megszokott oda-vissza utazás mellett ez is jellemző utazási forma, ezt pedig figyelembe kellett venni a mátrix készítése során is.

A munka során használt legfontosabb paraméterek a következők voltak:

- a települések által vonzott és kibocsátott kistehergépkocsik száma,
- a kistehergépkocsik száma településenként,
- a településekről naponta elinduló kistehergépkocsi-utazások száma,
- a helyközi kistehergépkocsi-utazások aránya az összes kistehergépkocsi-utazásban,
- a kistehergépkocsik által megtett napi helyközi utazások száma,
- a kistehergépkocsik utazási célpontjai (településméret és távolság alapján).

A következőkben egyenként ismertetjük a paramétereket és a becslésükhöz felhasznált adatokat. A módszertan értelmezéséhez hasznos tudni, hogy alapvetően kétféle forgalmi körzettel dolgoztunk a mátrixok készítése során: többségük települések halmazát, egy települést vagy egy nagyobb település egy részét tartalmazza. Más részük speciális forgalomvonzó létesítményeket takar, mint amilyenek a nagy gyárak vagy a nagy bevásárlóközpontok.

#### **4.1. A települések által vonzott és kibocsátott kistehergépkocsik száma**

Rendelkezésre állt a NÚSZ Zrt.-nek a Magyarországon közlekedő, fizetős útszakaszt használó nagytehergépkocsik mintegy 46%-ának 2 hónapi utazásait tartalmazó adatbázisa. Így minden

település nagytehergépkocsi vonzása és kibocsátása jól becsülhető volt. Az első módszertani újítás, hogy kapcsolatot kerestük a települések és a forgalomvonzó létesítmények nagytehergépkocsi- és kistehergépkocsi-vonzása és -kibocsátása között. E kapcsolat leírását, a megfelelő szorzótényezők meghatározását a munka során végrehajtott széles körű forgalomszámlálások tették lehetővé, amelyek során 31 településen és 11 forgalomvonzó létesítménynél számláltuk az összes be- és kilépő forgalmat. Az egyes települések kistehergépkocsi-vonzásának és -kibocsátásának számításához típustelepüléseket határoztunk meg a települések fekvése (földrajzi régiók), komplex fejlettségi besorolása [5] és lakosságszáma alapján. A mérések során a kiválasztott települések és forgalomvonzó létesítmények bevezető útjain megszámláltuk az összes ki- és belépő nagy- és kistehergépkocsit. A szorzótényezőket úgy határoztuk meg, hogy a településre érkező és onnan távozó összes számlált kistehergépkocsi számát elosztottuk a településre érkező és onnan távozó összes számlált nagytehergépkocsi számával. A szorzótényező így tartalmazta az átmenő forgalmat is, amely azonban nem része a vonzásnak és a kibocsátásnak, ezt a problémát később kezeltük.

A 31 felmért településen a szorzótényezők átlaga 5,9 lett, a szorzók meghatározó része pedig 3,07–8,24 közé esett. A nagyon magas (8 feletti) szorzótényezők a zsáktelepüléseknél és a gazdaságilag fejletlen településeknél fordultak elő, ahol az ipar hiánya miatt nagyon kicsi a nagytehergépkocsi-forgalom. Magas (5–8 közötti) értékeket főként a budapesti agglomeráció településeinél, illetve a fejlett településeknél (mint Fertőrákos vagy Sárvár) találtunk. Itt a nevező alacsony értékét feltehetőleg a nagytehergépkocsik behajtásának korlátozása és a szállításiigényes ipar hiánya, a számláló magas értékét pedig a kistehergépkocsikat vonzó fejlett ipar és szolgáltatások magyarázzák. A nagyon alacsony értékeket (3,1 alatt) olyan településeken mértük (például Cegléd és Medgyesegyháza), ahol jelentős az átmenő nagytehergépkocsi-forgalom, így a nevező értéke magas lett. A 31 vizsgált településből 15 esetben adódott 3,1–5 közötti eredmény. Ezek a településeken nem volt számottevő az átmenő forgalom, ezért feltételeztük, hogy a kis- és nagyteherforgalom természetes aránya is ezen értéktartományon belül lesz. A települések esetében az általános szorzó végül 4,00 lett.

A fejletlen községek (a komplex fejlettségi mutató 40 alatt) szorzószáma 4,67, a fejlett községeké (a komplex fejlettségi mutató 40 felett) 3,84 lett. A bevásárlóközpontoknál 10,40, az ipari létesítményeknél 1,55, végül a logisztikai központoknál 1,20 lett a szorzótényező értéke. A szorzótényező segítségével a települések nagytehergépkocsi-vonzását és -kibocsátását átalakítottuk kistehergépkocsi-vonzássá és -kibocsátássá, ezzel pedig a kistehergépkocsi-mátrix sor- és oszlopösszegeit számítottuk ki a településekre és a forgalomvonzó létesítményekre vonatkozóan. A mátrix készítéséhez azonban azt is tudni kellett, hogy az egyes településekről hány kistehergépkocsi indul útjára.

## 4.2. A kistehergépkocsik száma településenként

A feladatnak külön pikantériát adott az a tény, hogy a szükséges adatok egy része a 2013 előtt használt kistérségi bontásban állt rendelkezésre, és a kistérségek járásra alakulása sok esetben a határok változásával járt együtt. Ezeket a változásokat figyelembe vettük a munka során. Az egyes településeken található kistehergépkocsik számát két KSH-adatbázis alapján becsültük. Az első a „Magyarországon nyilvántartott áruszállító tehergépjármű-állomány (2008–2015)” című KSH adatbázis, amelyből az egyes kistérségekben fellelhető kistehergépkocsik száma volt becsülhető. Az adatbázis raksúly alapján kategorizálja a tehergépkocsikat. A kategóriák közül a 999 kg-ig terjedő és az 1000–1499 kg közötti egyértelműen kistehergépkocsi, azonban az 1500–3499 kg közötti kategória már közepes nehéz tehergépkocsit is takarhat. Szerencsére ez a kategória a teljes minta mindössze 20%-át teszi ki. Végül ez utóbbi kategóriába tartozó járművek 50%-át tekintettük kistehergépkocsinak, hogy a kistehergépkocsik számát kistérségenként meghatározzuk. Az „Éves településstatistikai adatok 2014-es településszerkezetben” című KSH-adat-

bázis tette lehetővé, hogy a kistérségi adatokat, alkalmazkodva az időközben lezajlott járási átalakításhoz, települési szintre bontsuk tovább, mivel ebben az adatbázisban 2014-ig rendelkezésre áll a tehergépkocsik száma településenként. A kistérségben található kistehergépkocsikat a településeken fellelhető tehergépkocsik arányában osztottuk szét a települések között. Az egyes településeken fellelhető kistehergépkocsik számának meghatározása után azt kellett megbecsülni, hogy közülük hány kistehergépkocsi indul el helyközi utazásra.

## 4.3. A településekről naponta elinduló kistehergépkocsik száma, a helyközi utazást végző kistehergépkocsik aránya és a kistehergépkocsik által megtett napi helyközi utazások száma

A három paraméter értékeit adatok híján becsültük, mégpedig egy lépésben. A becslést meghatározó paraméterrendszer értékeit az 1. táblázat mutatja be. A mátrix létrehozásában az alábbi kistehergépkocsi-kategóriáknak jutott szerep:

- Az adott napon nem mozgó kistehergépkocsik (arányuk egységesen 5% minden településkategóriában).
- A csak helyi utazást végző kistehergépkocsik (arányuk a kistelepüléseken 5% és a településméret növekedésével növekszik).
- A napi két helyközi utazást végző kistehergépkocsik (a legszámosabb kategória, arányuk csökken a településméret növekedésével). Ide soroltuk a magánhasználatú kistehergépkocsikat, a bevásárlóközpontokba tartó kistehergépkocsikat és jelentős részben az ipari parkokat és a településeket célzó kistehergépkocsi-forgalmat is.
- A napi három helyközi utazást végző kistehergépkocsik. Ez a kategória volt hivatott a kistehergépkocsik szállításban meglévő szerepét reprezentálni.

1. táblázat: A helyközi utazások számát meghatározó paraméterrendszer és értékei

	kistelepülés	agglomerációs település	kis- és közép-város	nagyváros	Budapest
Nem mozgó kistehergépkocsik	5%	5%	5%	5%	5%
Csak helyi utazást végző kistehergépkocsik	5%	5%	10%	40%	60%
Napi két helyközi utazást végző kistehergépkocsik	75%	75%	70%	40%	20%
Napi három helyközi utazást végző kistehergépkocsik	15%	15%	15%	15%	15%

Az egyes településekről elinduló tényleges napi, helyközi kistehergépkocsi-forgalmat a fenti értékek alapján határoztuk meg. Ekkorra tehát rendelkezésre álltak a kistehergépkocsi-mátrix sor- és oszlopösszegei, valamint az egyes településekről naponta helyközi utazásra elinduló kistehergépkocsik száma. A következő lépés a fenti kiindulási értékek mellett a mátrix egyes cellaértékeinek meghatározása volt. Ehhez feltétlenül szükséges volt egy olyan adatbázis, amely leírta a kistehergépkocsik utazásainak távolságra vonatkozó jellemzőit.

#### 4.4. A kistehergépkocsik utazási célpontjai

A 2008-ban lezajlott országos célforgalmi felmérés során 12 településen végeztünk kordonponti kikérdezést a kistehergépkocsik körében. A kiválasztott települések (Balatonalmádi, Füzesabony, Győr, Hódmezővásárhely, Nyíregyháza, Paks, Püspökladány, Salgótarján, Szentendre, Szigetvár, Szombathely, Tapolca) képviselték a magyar településeket népességük, gazdasági fejlettségük és területi elhelyezkedésük alapján. A nyers adatbázisból a hibák kiszűrése után 2737 db kistehergépkocsi-utazási rekord maradt. A külföldi utazások aránya 0,18% volt, ezeket a további vizsgálatokban nem vettük figyelembe. Az adatbázis (a kistehergépkocsik utazási adatbázisa) tartalmazta a megkérdezett kistehergépkocsik személyzetének válaszát arra vonatkozóan, hogy mi az éppen folyamatban lévő utazásuk kiindulási és érkezési települése. Az adatbázis szerint a kistehergépkocsi utazások 17,5%-a a kistérségen belül marad, további 32,7% a megyén belül marad, de másik kistérségbe tart, és végül az utazások 49,8%-a átlépi a megyehatárt. A megyéből kilépő utazások általában a szomszédos megyébe irányulnak, kivétel ez alól a Budapestre induló és az oda tartó utazások és a kistelepülés–kistelepülés, illetve a kisváros–község relációk, mivel ezek gyakorlatilag az ország bármelyik megyéjébe irányulhatnak.

Az adatbázis segítségével készítettünk egy programot, amely a települési kibocsátás alapján az adatbázisban leírt utazási min-

tákat érvényesítette. Bemenő adatként a településekről helyközi utazásra induló kistehergépkocsik száma szolgált, eredményül pedig egy mátrixot kaptunk. A létrejött mátrix utazásai jól tükrözték az adatbázis utazási mintáit, az egyes céltelepüléseket viszont véletlen módon választotta ki a program a megfelelő települések közül. A program lehetővé tette, hogy a különböző számú helyközi utazást végző kistehergépkocsi-kategóriákhoz külön részmátrixokat készítsünk. Fontos és kihasznált lehetőség volt, hogy a program segítségével kvázi utazási láncokat tudtunk létrehozni. Ennek módja az volt, hogy a településenkénti kiinduló kistehergépkocsik száma („Honnan” oszlop) alapján létrejött mátrix oszlopösszegeit („Hová” sor) – mentés után – visszamásoltuk a „Honnan” oszlopba, majd újra futtatuk a programot. Ezt a lépéssort többször megismételve eredményül lényegében utazási láncokat kaptunk, bár az egyes utazási láncok nem a kiindulási pontjukon értek véget. Így hoztuk létre a napi három helyközi utazást végző kistehergépkocsik utazásait. A kistehergépkocsik utazásainak többségét a klasszikus módon, egy oda- és egy visszautként vettük figyelembe. Ekkor a program futtatásának eredményét transzponáltuk a visszautak létrehozásához.

#### 5. A FORGALMI MODELLEZÉS

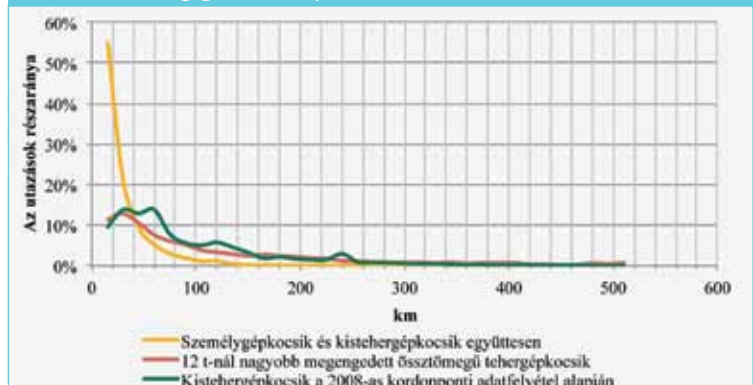
A települési szinten megalkotott mátrixot a forgalmi körzeteknek megfelelően átalakítottuk. Ettől kezdve forgalmi körzet szinten folyt tovább a munka. A települések között lebonyolódó forgalom mellett további kistehergépkocsi-mozgások is vannak, mint például a határt átlépő utazások vagy a forgalomvonzó létesítményekbe tartó forgalom. Ezeket a felmérések eredményei alapján egyenként határoztuk meg minden forgalomvonzó és minden külföldi forgalmi körzet esetében. A további lépések a klasszikus forgalmi modellezés lépéseit követték, úgymint ráterhelés, kalibrálás és validálás. A validáláshoz nagyon fontos segítségnek bizonyult a kistehergépkocsik utazási adatbázisából kinyert utazási hosszeloszlás és az átlagos utazási hossz (3. ábra).



A felvétel kordonponti jellege miatt az eredmények nem tartalmazzák a helyi utazásokat, azonban a helyközi mátrix létrehozásához ezek nem is voltak szükségesek. Az összehasonlítás kedvéért a 2008-ban készült mátrixokból kinyertük a személygépkocsik és a kistehergépkocsik együttes helyközi hosszeloszlását és a 12 t-nál nagyobb megengedett össztömegű tehergépkocsik helyközi hosszeloszlását is. Az ábrán jól látható, hogy a kistehergépkocsik utazásainak hosszeloszlása mennyire hasonlít a főként kamionokat tartalmazó, 12 t-nál nagyobb megengedett össztömegű tehergépkocsik hosszeloszlására: itt is kevés a rövid utazás, viszonylag sok a nagyon hosszú, akár több száz kilométeres utazás, és a 20–150 km közötti utazások vannak a legnagyobb számban. A kistehergépkocsik átlagos utazási hossza 93 km.

A mátrixok véglegesítéséhez hétszer került sor kalibrálásra és validálásra. A végleges mátrixban az utazások száma 295 862. A kalibrálások során az átlagos utazási hossz folyamatosan nőtt, a végleges mátrixban az értéke 70,1 km, ami azonban jelentősen kisebb, mint a 2008-

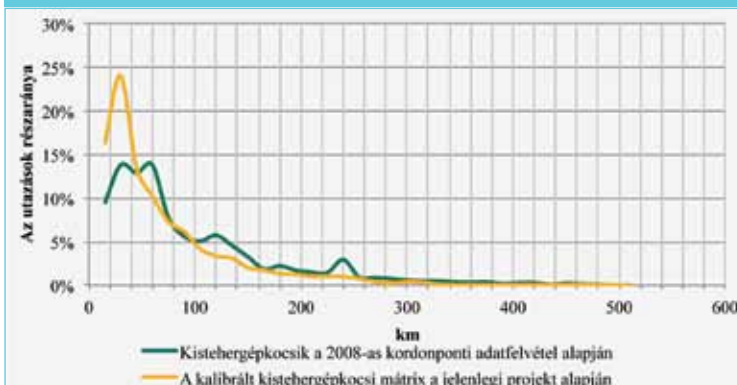
3. ábra: A személygépkocsik és a kistehergépkocsik együttes helyközi hosszeloszlása, a 12 t-nál nagyobb megengedett össztömegű tehergépkocsik és a kistehergépkocsik helyközi utazásainak hosszeloszlása 2008-ban



as 93 km. A kalibrált kistehergépkocsi-mátrix hosszeloszlását és a kistehergépkocsik 2008. évi utazási adatbázis szerinti hosszeloszlását a 4. ábra mutatja be.

A településekre kiszámított vonzások és kibocsátások igen jelentősen, 588 000-ről 300 000 alá csökkentek a kalibrálások során. E csökkenés mögött kis számban jelentős növekedés (Budapesten, a külföldi utazásoknál és a forgalomvonzó létesítmények forgalmainál), kis számban egyezés (főleg a Budapest környéki településeknél) és általánosan jelentős csökkenés áll. Nagyon sok települési forgalmi körzet vonzása és kibocsátása (azaz a mátrix sor- és oszlopösszege) harmadolódott-negyedelődött, miközben Budapest vonzása és kibocsátása 44%-kal nőtt.

4. ábra: A kalibrált kistehergépkocsi-mátrix és a kistehergépkocsik utazási adatbázisának hosszeloszlása



A jelentős csökkenés mögött véleményünk szerint két fő ok állt. Az egyik ok, hogy más széles körű adatbázis híján az Országos Közúti Keresztmetszeti Forgalomszámlálás (OKKF) kistehergépkocsi forgalmi adatait használtuk fel a kalibráláshoz. Ez okozott problémákat, mivel az OKKF eredményei és az általunk 123 keresztmetszetben, 4–20 óra között elvégzett

forgalomszámlálások kistehergépkocsi-forgalmi adatai között jelentős különbségek mutatkoztak: az OKKF adatai általában jelentősen kisebbek voltak, néhány helyen egyeztek és néhány helyen meghaladták a saját számlálásaink eredményeit. Az OKKF kistehergépkocsi-forgalmai átlagosan a saját számlálások forgalmainak 78,2%-át tették ki. A különbséget talán magyarázza, hogy a kistehergépkocsi járműkategória a forgalomszámlálások során általánosan elég nehezen megkülönböztethető. Az automata számlálóállomások a kistehergépkocsik jelentős részét nem tudják megkülönböztetni a személygépkocsiktól, így általában a nap egy részére kiterjedő számlálások arányait érvényesítik az egész napos forgalomra, ami tekintettel a kistehergépkocsik működési módjára nem feltétlenül ad helyes eredményt. Mindenesetre tény, hogy az OKKF eredményei alapján a hazai gyorsforgalmi és a főúthálózaton a jelenlegi kalibrált mátrix ráterhelési eredményeinél nem lehetséges nagyobb kistehergépkocsi-forgalom, ez pedig a teljes hálózaton mintegy 20%-os forgalomcsökkenést jelent a valósághoz képest.

A másik, valószínűleg fontosabb ok a használt módszertanban keresendő és egyben a használt módszertan kritikája is. A mátrix készítése során lényegében települési szintű vonzás és kibocsátás értékeket hoztunk létre, kevesebb figyelmet szentelve a vonzás és a kibocsátás irányainak, különösen a vonzáskörzetekből a városokba tartó kistehergépkocsi-forgalom megfelelőségének. A módszertan a jellemzően nagy átlagos utazási távolság miatt inkább a távolsági jellegű forgalomra koncentrált. Az ilyen utazások főként a gyorsforgalmi hálózaton bonyolódnak le és a gyorsforgalmi hálózatot a településekkel összekötő útszakaszon jelennek meg. A kalibráló keresztmetszetek főként a gyorsforgalmi hálózaton és a főúton lettek kijelölve, így a kalibrálás is főként a távolsági forgalmat érintette, és ez az OKKF eredményei szerint jóval kisebb, mint amit e számításban feltételeztünk. Az elővárosi jellegű kistehergépkocsi-forgalom által használt útvonalakon jellemzően nem voltak kalibráló keresztmetszetek sem, ezért ez a forgalom kicsiny maradt. Nagyobb részben ez vezethetett a települési vonzások és kibocsátások jelentős csökkenéséhez.

Véleményünk szerint mind a mátrix készítése során követett módszertan, mind az OKKF számlálási alapvetően megfelelőek. A követett módszertan alapján létrehozott mátrix a kalibrálás során az OKKF számlálásaihoz idomult, így országos szintű célok eléréséhez megfelelő eredményeket kaptunk. A kisebb térségekre is megfelelő eredmények eléréséhez azonban még további erőfeszítéseket kell tenni.

## 6. KÖVETKEZTETÉSEK

Az eredmények szerint részletes adatbázis nélkül is létrehozható kistehergépkocsi-mátrix. A módszertanban azonban sok a becsült paraméter, amelyeket pontosítani kellene. A munka tapasztalataival felvértezve érdemes lenne felülvizsgálni a paraméterrendszer választott értékeit például a három helyközi utazást végrehajtó kistehergépkocsik aránya esetében. Jó volna elérni, hogy a forgalmi modellezés eredményeként a tényadatokon alapuló hossz-eloszláshoz és átlagos utazási hosszhoz jobban hasonló eredményeket kapjunk. Fontos a forgalomvonzó létesítmények és a külföldi körzetek bevonása a háromutas utazási láncokba, és el kellene gondolkodni akár a négyutas utazási láncok létrehozásán is. Jelentős előrelépés lenne, ha az utazási láncok a kiindulási pontjukon végződnének. A következő modellezési munkák során javasolt figyelembe venni, hogy az OKKF mérései tapasztalataink szerint jelentősen, mintegy 20%-kal kisebb kistehergépkocsi-forgalmat mutatnak, mint ami a valóságban lebonnyolódik. Ennek okait érdemes külön megvizsgálni. A legfontosabb fejlesztési igény azonban az elővárosi jellegű és a távolsági kistehergépkocsi-forgalom helyes arányának megtalálása a vonzásban és a kibocsátásban, mert meggyőződésünk, hogy a módszertan által meghatározott vonzás- és kibocsátásértékek alapvetően helyesek.

A kistehergépkocsik jelentős forgalma egy adott térségben véleményünk szerint a térség gazdaságának erejét és a terület lakosságának gazdagságát is jelzi, ebből következően a gyorsan fejlődő térségekben és az azokat összekötő hálózati elemeken nagyon gyors növekedés prognosztizálható.



Egészében továbbra is csak nagyon keveset tudunk a kistehergépkocsikról. Adatfelvételekre és ezek alapján alapadatbázis kiépítése szükséges. A járműkategória súlya és gyors fejlődése miatt néhány éven belül nem lehet majd érdemi modellezési munkát végezni önálló kistehergépkocsi-mátrix nélkül. Reméljük, módszertani kísérletünkkel bátorítjuk a további vizsgálatokat, fejlesztéseket.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Michael Browne és Julian Allen (2006): Best Practice in data collection, modelling approaches and application fields for urban commercial transport models. Urban freight data collection - synthesis report. Deliverable 3.1, BESTUFS (Best Urban Freight Solutions) II project, TREN/04/FP6TR/S07.31723/506384
- [2] Michael Browne, Julian Allen, Allan Woodburn és Marzena Piotrowska (2007): Light Good Vehicles in Urban Areas. Literature Review WM9. Transport Studies Group, University of Westminster
- [3] Department of Transport (2009): Van Activity Baseline Survey 2008. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110503210608/http://www.dft.gov.uk/pgr/statistics/datatablespublications/freight/vanactivitybaseline08/> (utolsó hozzáférés: 2017. június 30.)
- [4] Geoff Clark, Anne Johnson, James Nankivell és Matthew Turpin (2014): Van travel trends in Great Britain. RAC Foundation, London
- [5] 290/2014. (XI. 26.) Korm. rendelet a kedvezményezett járások besorolásáról



### The fastest growing vehicle category, the matrix of light commercial vehicle (LCV)

LCVs are the most dynamically developing vehicle category. However, in traffic modelling practice the LCVs are treated as automobiles and included in the passenger car OD matrix. A justified professional requirement is to create separate LCV matrices, but so far it has not been done. The paper presents the reasons behind the need to build separate LCV matrix and outlines a possible way to create it, detailing the data and the parameters used. The dead ends of the work are described along with the most important methodological development needs based on the experiences of this project.



### Die Matrix der Kleintransporter, der am schnellsten wachsenden Fahrzeugkategorie

Die Kleintransporter bilden die Fahrzeugkategorie, die sich am dynamischsten wächst, doch sie sind als ein Teil der Pkw-Quelle-Ziel-Matrix in den Modellbildungsarbeiten behandelt. Es ist eine alte Anforderung Verkehrssektors eine einzelne Matrix der Kleintransporter zu erzeugen. Bisher es ist nicht getan worden. Im Artikel werden die Gründe des Bedürfnis für die Erzeugung der Matrix der Kleintransporter dargestellt und eine mögliche Methode vorgestellt, mit detaillierter Beschreibung der notwendigen Daten und der verwendeten Parameter. Es werden auch die Sackgassen der Arbeit und auf Grund der Erfahrungen die wichtigsten Entwicklungsbedürfnisse der Methodik dargestellt.