

# Az E-Traffic közúti forgalom előrejelző modell

---

Szerkesztette: Dr. Boda György és Losonci Dávid



# Az E-Traffic közúti forgalom előrejelző modell

---

Második kiadás

Az E-Traffic közúti forgalom előrejelző modell  
Második kiadás

Kiadó: Budapesti Corvinus Egyetem

Megjelent: 2015.

Felelős szerkesztő: Dr. Boda György

Lektorálta: Dr. Tóth László

Szerzők: Dr. Boda György, Bocz Péter, Blaskovics Bálint, Csicsman József, Dr. Fekete István, Kiss Ambrus, Dr. Kovács Erzsébet, Kulcsár Eszter, Kulcsár Gábor, Losonci Dávid, Lovrics László, Matyusz Zsolt, Dr. Racskó Péter, Rácz Viktória, Dr. Stocker Miklós, Szele András, Szlávik Péter, Szontágh Péter, Vasvári Gergő

ISBN 978-963-503-615-8

A könyv a Budapesti Corvinus Egyetem E-traffic kutatás-fejlesztés projektjének eredményeként jöhetett létre, mely projektet a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alap támogatta.

# Tartalom

<b>Ábrák és táblázatok jegyzéke .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Egy közlekedési forgalmi modellezés kísérletről .....</b>	<b>11</b>
<b>Bevezetés.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Kiinduló megfontolásaink .....</b>	<b>15</b>
1.1.1 Az alapmodell .....	15
1.1.2 Az utazás keletkeztetés alapelve .....	19
1.1.3 Az utazás keletkeztetési egyenletek általános alakja .....	20
<b>1.2 A kialakított forgalom előrejelző modell ismertetése .....</b>	<b>22</b>
1.2.1 Kiemelt utazáskeletkeztetési egyenletek .....	22
1.2.2 Az utazási mód megválasztásának modellezése .....	36
1.2.3 A becsült forgalmak hálózatra terhelése .....	38
1.2.4 A gazdasági makrómodell.....	44
<b>1.3 A modellezési eredmények .....</b>	<b>61</b>
<b>1.4 A tovább kutandó területek, javaslatunk az érintett intézményeknek .....</b>	<b>72</b>
<b>2. Utazási okok szerinti modellezés .....</b>	<b>75</b>
<b>2.1 Munkába járás.....</b>	<b>77</b>
2.1.1 Az ingázás fogalma, mérése .....	78
2.1.2 Az ingázók száma .....	79
2.1.3 Az ingázás becslési módszertana települések szintjén.....	81
2.1.4 Az ingázás előrejelzése a makromodellel .....	89
2.1.5 A területi munkaerőpiac fogalma, mérete, jellemzője, jövője.....	92
2.1.6 Összefoglalás .....	96
2.1.7 Források.....	98
<b>2.2 Üzleti célú utazások .....</b>	<b>99</b>
2.2.1 Az üzleti célú utazások értelmezése és mérése .....	99
2.2.2 Az üzleti célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén .....	100
2.2.3 Az üzleti célú utazások számát becsülő modell eredményei.....	110
2.2.4 Az üzleti célú utazások számának előrejelzése.....	114
2.2.5 Az üzleti célú utazások számát becsülő modell fejlesztési irányai .....	114
2.2.6 Összegzés.....	115
2.2.7 Források.....	116
<b>2.3 Ügyintézés célú utazások .....</b>	<b>117</b>
2.3.1 Ügyintézés célú utazások értelmezése.....	117
2.3.2 Az ügyintézési célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén - általános jellemzők.....	118
2.3.3 Vásárláshoz, magáncélú ügyintézéshez és rászoruló/családtag kíséréshez tartozó utazószám becslési modellje .....	119
2.3.4 A becsülő modell eredményei – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése	127
2.3.5 A becslési modell eredményeinek érzékenysége .....	128
2.3.6 Az ügyintézési célú utazások előrejelzése .....	129
2.3.7 A becslési modell fejlesztésének lehetőségei .....	130
2.3.8 Összegzés.....	131
2.3.9 Források.....	132
2.3.10 Mellékletek.....	133

<b>2.4</b>	<b>Az egészségügyi célú utazások számát becslő modell .....</b>	<b>136</b>
2.4.1	Egészségügyi célú utazások értelmezése .....	136
2.4.2	Az egészségügyi célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén - általános jellemzők .....	136
2.4.3	Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell eredményei .....	149
2.4.4	Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell érzékenysége .....	152
2.4.5	Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell fejlesztésének irányai.....	154
2.4.6	Az egészségügyi célú utazások előrejelzése .....	155
2.4.7	Összegzés.....	156
2.4.8	Források.....	157
<b>2.5</b>	<b>Rokonlátogatás .....</b>	<b>158</b>
2.5.1	A rokonlátogatási célú utazások értelmezése és mérése .....	158
2.5.2	A rokonlátogatási célú utazások számát becslési módszertan települések szintjén...	160
2.5.3	A rokonlátogatási célú utazásokat becslő modell eredményei.....	167
2.5.4	A rokonlátogatási célú utazások számának előrejelzése.....	169
2.5.5	A rokonlátogatási célú utazások számát becslő modell fejlesztési irányai .....	170
2.5.6	Összegzés.....	171
2.5.7	Források.....	172
2.5.8	Mellékletek – rokonlátogatás egyenletrendszere .....	173
<b>2.6</b>	<b>Kulturális, szabadidős és sport célú utazások.....</b>	<b>175</b>
2.6.1	A kulturális, szabadidős és sport célú utazások értelmezése és jellemzői.....	175
2.6.2	Kulturális, szabadidős és sport célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén.....	177
2.6.3	A pihenés célú utazások számát becslő modell eredményei .....	182
2.6.4	A pihenés célú utazások számát becslő modell fejlesztési irányai.....	192
2.6.5	Összegzés.....	193
2.6.6	Források.....	194
<b>2.7</b>	<b>Oktatási célú utazások .....</b>	<b>195</b>
2.7.1	Iskolába járás értelmezése és mérése.....	195
2.7.2	Az oktatási célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén .....	201
2.7.3	Az oktatási célú utazások számát becslő modell számításainak eredményei .....	215
2.7.4	Oktatási célú utazások számának előrejelzése.....	217
2.7.5	Összegzés.....	221
2.7.6	Források.....	222
<b>2.8</b>	<b>Közlekedési mód választása a személyforgalomban .....</b>	<b>223</b>
2.8.1	OD vektorok.....	226
2.8.2	Közlekedési mód választása – alapfeltevések .....	227
2.8.3	OD vektorok összekapcsolása a közlekedési módokkal – a munka célú utazások példája 230	
2.8.4	Közlekedési mód választásának kibővítése az összes utazási ok O vektorára .....	236
2.8.5	Személygépkocsiban utazók száma utazási okonként .....	237
2.8.6	Budapestről induló utazók közlekedési módválasztása .....	238
2.8.7	Kulturális, szabadidős és sport célú utazások modal splitjének számítása .....	239
2.8.8	Közlekedési mód választása - eredmények .....	242
2.8.9	Források.....	244
2.8.10	Mellékletek.....	245
<b>2.9</b>	<b>Nemzetközi közúti személyforgalom magyar vonatkozásai .....</b>	<b>252</b>
2.9.1	Nemzetközi közúti személyforgalom jellemzői és mérése.....	252

2.9.2	Külföldiek beutazása Magyarországra.....	255
2.9.3	Tranzit forgalom .....	259
2.9.4	Magyarok kiutazása külföldre .....	260
2.9.5	A nemzetközi közúti utazásokat becslő modellek eredményei.....	262
2.9.6	A közúti nemzetközi utazások számát becslő modell fejlesztési irányai.....	269
2.9.7	Források.....	272
2.9.8	Mellékletek.....	273
<b>2.10</b>	<b>Közúti teherforgalom becslése Magyarországon .....</b>	<b>275</b>
2.10.1	A feladat meghatározása és az elérhető input adatok bemutatása.....	275
2.10.2	A választott megoldás lényege, az alkalmazott becslési eljárás egyenletekkel .....	276
2.10.3	Belföldi közúti teherforgalom.....	277
2.10.4	Nemzetközi közúti teherforgalom és a közúti tranzit teherforgalom .....	292
2.10.5	<i>A közúti teherforgalom előrejelzése .....</i>	<i>301</i>
2.10.6	A jelenlegi output, az eredmények érzékenysége.....	303
2.10.7	Konklúzió és fejlesztési irányok .....	305
2.10.8	Irodalomjegyzék .....	307
2.10.9	Mellékletek.....	309
<b>3.</b>	<b>E-Traffic forgalomelőrejelző modell módszertani megfontolásai .....</b>	<b>329</b>
<b>3.1</b>	<b>A kiinduló adatok használhatóságáról és megszerzési lehetőségeiről a E-Traffic modellben</b>	<b>330</b>
3.1.1	Bevezetés.....	330
3.1.2	A KSH adatgyűjtéseiből származtatható kiinduló adatok.....	331
3.1.3	A TEIR rendszeréből származó adatok és jövőbeli beszerzési lehetőségei .....	334
3.1.4	Az E-Traffic modellben használt adatok leírására javasolt Meta-információs rendszer	335
3.1.5	A Hiányzó adatok az E-Traffic projektben .....	339
3.1.6	A KSH Kutatószoba használatának bemutatása az ingázás adatainak kiszámításával	342
3.1.7	Összefoglalás .....	343
3.1.8	Melléklet: Az ETIS Projekt leírása .....	344
3.1.9	Melléklet: Az ETIS rendszer leírása.....	347
<b>3.2</b>	<b>Településklaszterek képzése az E-Traffic projektben .....</b>	<b>350</b>
3.2.1	Az elemzés célja.....	350
3.2.2	A települések csoportosításához felhasznált adatok bemutatása .....	350
3.2.3	A települések csoportosítása.....	352
3.2.4	A településeket jellemző változók kapcsolata.....	354
3.2.5	Összefoglalás .....	356
3.2.6	Források.....	357
<b>3.3</b>	<b>A közlekedési mód választása a demográfiai és társadalmi jellemzők alapján .....</b>	<b>358</b>
3.3.1	Bevezetés.....	358
3.3.2	Felhasznált adatok, módszertan.....	358
3.3.3	Eredmények.....	360
3.3.4	Összefoglalás .....	383
<b>3.4</b>	<b>Közlekedési mód választását befolyásoló tényezők - előrettekintés.....</b>	<b>384</b>
3.4.1	A közlekedési módválasztást befolyásoló tényezők.....	384
3.4.2	A közlekedési módválasztás vizsgálatának szintjei.....	386
3.4.3	A közlekedési módválasztás makroszintű tényezőinek várható változásai.....	389
3.4.4	A közlekedési módválasztás mikroszintű tényezőinek várható változásai.....	395

3.4.5	Összefoglalás .....	398
3.4.6	Források.....	399
<b>3.5</b>	<b>Előrejelzési lehetőségek statisztikai megközelítéssel.....</b>	<b>402</b>
3.5.1	Az AKM modell mutatói.....	402
3.5.2	A GDP lebontása .....	402
3.5.3	A faktormodellek .....	403
3.5.4	Az előrejelzés regressziós modelljei .....	404
3.5.5	A regressziós modellcsalád.....	404
3.5.6	Az alternatívák értékelése .....	409
3.5.7	A modellek formális leírása .....	409
3.5.8	Modellszámítások.....	410
3.5.9	Összefoglalás .....	414
<b>3.6</b>	<b>A területi szintű GDP adatok becslése .....</b>	<b>415</b>
3.6.1	A területi szintű GDP kalkulációk szakirodalmi háttere.....	417
3.6.2	Település szintű GDP adatok becslése .....	421
3.6.3	Eltérő növekedési ütemű településkategóriák kialakítása .....	427
3.6.4	Településszintű GDP adatok előrejelezhetősége .....	431
3.6.5	A kalkulációk során azonosított dilemmák - a település szintű GDP adatok kalkulációjának korlátai .....	431
3.6.6	Továbblépési lehetőségek, jövőbeli feladatok .....	433
3.6.7	Összefoglalás .....	433
3.6.8	Források.....	434
<b>3.7</b>	<b>A validálás módszertana .....</b>	<b>436</b>
3.7.1	Bevezetés.....	436
3.7.2	Validálási módszertan.....	438
3.7.3	Az E-Traffic modell validálása .....	439
3.7.4	Az input-output transzformáció tesztelése .....	440
3.7.5	Az E-Traffic validálásának feladatai .....	440
3.7.6	A validálás algoritmusai.....	441
3.7.7	A validálás tapasztalatai .....	445
3.7.8	Összefoglalás .....	447
3.7.9	Források.....	448
<b>3.8</b>	<b>A forgalom előrejelzésben rejlő kockázatok felmérése.....</b>	<b>449</b>
3.8.1	Bevezetés.....	449
3.8.2	Kockázat-felmérési módszer a döntések támogatásához .....	450
3.8.3	A forgalmi előrejelzésben rejlő kockázatok felmérése.....	458
3.8.4	Összefoglalás .....	469
3.8.5	Források.....	471



## Ábrák és táblázatok jegyzéke

1.1. ábra: A becslő algoritmus .....	15
1.2. ábra: Az INTRENGINE modell átnézeti ábrája .....	16
1.1. táblázat: Az üzleti célú utazásokat meghatározó változók.....	25
1.3. ábra: A belföldi közúti teherforgalom becslésre használt algoritmus.....	30
1.4. ábra: A becslésének minősége az adatok elérhetősége szempontjából.....	32
1.5. ábra: A honnan-hova mátrix alakja .....	40
1.2. táblázat: Példa a szétosztás számítására.....	41
1.3. táblázat: Példa a szétosztás számítására hiperbolikus szétosztással (gravitációs modell) .....	41
1.4. táblázat: Példa a szétosztás számítására: költségmátrix.....	42
1.6. ábra: Példa a szétosztási függvényekre.....	43
1.7. ábra: A számításoknál használt ÁKM struktúra.....	46
1.8. ábra: A számítások háttér ÁKM-ei.....	48
1.9. ábra: Az ÁKM-ek előrebecslésének algoritmus.....	50
1.10. ábra: A magyar növekedési válság elemzése .....	51
1.11. ábra: A rendszerváltás ütemének helyreállítása 2020-tól.....	54
1.12. ábra: Az 1978-1989-es ütem helyreállítása 2020-tól .....	54
1.13. ábra: Az osztrák növekedéssel konvergáló ütem helyreállítása 2020-tól .....	55
1.14. ábra: A területi szintű GDP adatok becslése .....	56
1.15. ábra: A KSH demográfiai előtekintése .....	57
1.16. ábra: A kiterjesztett E-Traffic modell felépítése.....	58
1.17. ábra: Az előrejelzések típusai .....	60
1.18. ábra: A személy- és teherforgalom alakulása (2009-2020).....	61
1.19. ábra: A személygépkocsival elindulók száma naponta – utazási okonként .....	62
1.20. ábra: A személygépkocsival elindulók száma 2009-ben és 2020-ban.....	63
1.21. ábra: Ügyintézés és egyéb magánéleti ok miatt elinduló személygépkocsi utazók száma 2009-ben és 2020-ban.....	64
1.22. ábra: Magyarok kiutazása .....	65
1.23. ábra: Elinduló személygépkocsi utazók száma .....	66
1.24. ábra: Megérkező személygépkocsi utazók száma .....	67
1.25. ábra: Elinduló személygépkocsi utazók száma a településkategóriákban.....	68
1.26. ábra: Érkező személygépkocsi utazók száma a településkategóriákban.....	68
1.27. ábra: Elinduló és Érkező személygépkocsi utazók számának különbsége (fő/nap).....	69
1.28. ábra: A magyarországi tehergépkocsi forgalom becslése .....	70
1.29. ábra: A magyarországi tehergépkocsi forgalom becslése településkategóriák és ágazatok szerint (2009) .....	71
1.30. ábra: Érintettek, adatok köre, motiváció .....	73
1.31. ábra: Utazáskeletkeztetés előrejelzéséhez szükséges modulok .....	73
2.1. táblázat: Az egyes utazási okok tárgyalása a 2. fejezetben.....	75
2.2. táblázat: Az ingázás alakulása a népszámlálásokban .....	79
2.3. táblázat: Az ingázás alakulása a 21. század első évtizedében Magyarországon .....	80
2.4. táblázat: A vállalkozások és munkahelyek számának alakulása a versenyszférában.....	82
2.1. ábra: A minőségi ingázás alakulása .....	86
2.5. táblázat: A 2009. évi ingázás becslése település csoportonként .....	87
2.6. táblázat: A munka célú ingázás egy lehetséges előrejelzése 2020-ra.....	91
2.2. ábra: A bejárók aránya a helyben dolgozók %-ában a megyeszékhelyeken .....	94
2.3. ábra: Az eljárók és a bejárók aránya .....	95

2.7. táblázat: A 10 főnél többet foglalkoztató működő vállalkozásoknál dolgozók átlagos létszáma	105
2.8. táblázat: Az üzleti célú elutazás becsléséhez használt elemi adatok	106
2.9. táblázat: Az üzleti célú utazás becsléséhez használt elemi adatok (D)	110
2.10. táblázat: A egyenletrendszerek összehasonlítása (ezer utazás / év)	112
2.4. ábra: Az üzleti célú O megoszlása Magyarországon településszinten	113
2.5. ábra: Az üzleti célú D megoszlása Magyarországon településszinten	113
2.11. táblázat: KSH településcsoportok (lakosság szám alapján) és települések darabszáma az egyes csoportokban	118
2.12. táblázat: Az ügyintézés ok becsléséhez használt változók (év) (mértékegység)	120
2.13. táblázat: Releváns lakosság a vásárlás, magáncélú ügyintézés és a rászoruló/családtag kísérése az egyes alokokban	122
2.14. táblázat: p paraméter becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése	123
2.15. táblázat: Településről elinduló utazások száma az összes utazásszám arányában	124
2.6. ábra: O értékek becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése	125
2.7. ábra: D értékek becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése	126
2.16. táblázat: O és D értékek (utazások száma/nap) az egyes településcsoportok egy-egy kiválasztott településén	128
2.8. ábra: A magáncélú ügyintézési célból történő utazások becslésének egyenlete	133
2.9. ábra: A rászoruló/családtag kísérésének céljából történő utazások egyenlete	134
2.10. ábra: A vásárlás céljából történő utazások egyenlete	135
2.17. táblázat: Az egészségügyi célból történő utazások számának becsléséhez használt adatok és azok forrása	137
2.18. táblázat: Alapellátást nyújtó települések	140
2.11. ábra: Az alapellátás modellje	142
2.19. táblázat: A járóbeteg szakellátás a számok tükrében	143
2.20. táblázat: A három legtöbb/legkevesebb egy főre jutó szakrendelés az egyes településcsoportokban	143
2.12. ábra: A járóbeteg szakellátás modellje	146
2.13. ábra: A kórházi ellátás modellje	148
2.14. ábra: Az összes egészségügyi célú utazásszám megoszlása az egyes ellátási szintek között (2009)	149
2.21. táblázat: Az egyes részmodellek által generált 2009-es (éves) utazásszámok településkategóriánként	150
2.15. ábra: Az egyes részmodellek által generált 2009-es (éves) utazásszámok szerkezete	150
2.22. táblázat: Egészségügyi célú utazások száma – becslés és KSH utazási szokások felmérés (utazások száma)	150
2.23. táblázat: A teljes modell által keltett utazásszám (2009, utazások száma és aránya)	151
2.17. ábra: Az egészségügyi célú utazásszámok megoszlása – keltett utas szám (O)	152
2.24. táblázat: A település méret szerinti összesített adatok bemutatása	158
2.25. táblázat: A rokonlátogatás becsléséhez használt elemi adatok (O érték)	163
2.26. táblázat: Az egyenletrendszerek összehasonlítása (O értékek ezer utazás/év mértékegységben)	166
2.27. táblázat: Az O és D egyenletrendszerek összehasonlítása (O és D értékek ezer utazás/év mértékegységben)	168
2.18. ábra: A rokonlátogatási O megoszlása Magyarországon	168
2.19. ábra: A rokonlátogatási D megoszlása Magyarországon	169
2.20. ábra: A rokonlátogatási célú utazásokat becslő egyenletrendszer	173

2.28. táblázat: Adott pihenési célú motivációhoz tartozó lehetséges tevékenységek .....	176
2.29. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások – O adatigény .....	179
2.30. táblázat: Sport célú utazások – O adatigénye .....	179
2.31. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások D értékeinek becsléséhez tartozó változók .....	180
2.32. táblázat: Sportcélú utazások – D adatigénye .....	181
2.33. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások száma (utazások száma és aránya 2009-ben) .....	182
2.34. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások D értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben).....	183
2.35. táblázat: Sport célú utazások O értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben) 184	
2.36. táblázat: Sport célú utazások D értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben) 184	
2.37. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős és sport célú utazások O és D értékének településhálózati megoszlása (utazás/nap) .....	185
2.38. táblázat: Kiugró jellemzőkkel bíró települések.....	186
2.21. ábra: Gazdasági térszerkezet alakulása, 1998-2002 .....	188
2.22. ábra: Pihenés utazási ok – O értékek településszintű megoszlása (2009) .....	189
2.23. ábra: Pihenés utazási ok – O értékek településszintű megoszlása (2009) a főútvonalakkal együtt ábrázolva .....	190
2.24. ábra: Pihenés utazási ok – D értékek települési megoszlása, 2009 .....	191
2.39. táblázat: A településen kívüli utazások száma település nagyságok szerint és összesen (2009, millió utazás/év) .....	196
2.40. táblázat: A településen kívüli utazások számának megoszlása település nagyságok szerint és összesen (2009).....	196
2.25. ábra: A településen kívüli utazások számának megoszlása.....	197
2.41. táblázat: Naponta bejárók – általános iskolások és középiskolások (2009).....	198
2.42. táblázat: Felsőoktatási hallgatók nappali tagozaton (2009).....	199
2.43. táblázat: Más településekről naponta bejáró iskolások száma (fő) és nappali tagozatos felsőoktatási hallgatók száma (fő)(2009) .....	199
2.44. táblázat: Az NKS-ben szereplő 2011. évi utazásszámok a vizsgált célokban.....	200
2.26. ábra: Általános iskolába járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben .....	205
2.27. ábra: Középiskolába járás becslése – települések jellemzői 2009-ben .....	208
2.28. ábra: Felsőoktatási intézménybe járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben .....	211
2.29. ábra: Felnőttoktatási intézménybe járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben .....	214
2.45. táblázat: Oktatási célú utazások átlagos napi utazásszáma 2009-ben.....	216
2.46. táblázat: Alapadatok előrejelzésével készített becslés .....	219
2.47. táblázat: A demográfiai modell alapján kiszámított releváns korcsoportok.....	220
2.30. ábra: O vektorokból az egyes közlekedési módokat használók számának kiszámítása .....	224
2.31. ábra: D vektorokból az egyes közlekedési módokat használók számának kiszámítása .....	225
2.48. táblázat: OD vektorok néhány településen .....	226
2.49. táblázat: Munka célú utazások néhány településen .....	226
2.50. táblázat: Modal split arányok becslésének forrása – O vektorokra .....	227
2.32. ábra: Közlekedési módválasztás hét településkategóriája.....	228
2.51. táblázat: O vektor modal split arányok becslésére használt településkategóriák jellemzői.....	229
2.52. táblázat: Megyei jogú városok .....	229

2.53. táblázat: Munka célú utazások O vektorának modal splitje (%) .....	230
2.54. táblázat: Személygépkocsival és Egyéb közlekedési eszközzel utazók számítása – munka célú utazás .....	231
2.55. táblázat: Vasúttal utazók száma két településen – munka célú utazás (O vektor) .....	232
2.56. táblázat: Vasúttal utazók településkategóriánként összesítve – munka célú utazás.....	233
2.57. táblázat: Busszal utazók településtípusonként összesítve – munka célú utazás .....	233
2.58. táblázat: Busszal utazók példája a megyei jogú városokon – munka célú utazás.....	234
2.59. táblázat: Közlekedési módok közötti munkamegosztás – Megyei jogú városok .....	235
2.60. táblázat: Rászoruló családtag modal splitjének számítása.....	236
2.61. táblázat: Fő/személygépkocsi az egyes utazási okokban .....	237
2.62. táblázat: Budapestről induló forgalom közlekedési módváltása .....	238
2.63. táblázat: Utazási szokások felmérés – járműhasználat ideje településen kívül és belül (KSH) ..	240
2.64. táblázat: Kulturális, szabadidős és sport célú utazások modal splitjének számítása .....	241
2.65. táblázat: O utazások közlekedési mód szerint (2009, fő).....	243
2.66. táblázat: D utazások közlekedési mód szerint (2009, fő) .....	243
2.67. táblázat: Magyarországra belépő külföldiek inputjai .....	254
2.68. táblázat: Tranzit forgalom inputjai .....	254
2.69. táblázat: Magyarországról kiutazók számának inputjai .....	255
2.70. táblázat: Magyarországgal nem szomszédos nemzetek „saját határa” .....	256
2.71. táblázat: Utazási célok Üzleti turizmus, Vásárlás és Tanulás-Munka-Egyéb motivációból .....	257
2.72. táblázat - Motivációnként a települések keltéséhez felhasznált súlyok .....	261
2.33. ábra: Turisztikai és szabadidős céllal látogatott települések (fő/nap) .....	262
2.34. ábra: Üzleti turizmus céllal látogatott települések (fő/nap) .....	263
2.35. ábra: Vásárlás céllal látogatott települések (fő/nap) .....	263
2.36. ábra: Tanulás-Munka-Egyéb céllal látogatott települések (fő/nap).....	264
2.37. ábra: Külföldiek látogatásának megoszlása (személygépkocsi/nap).....	264
2.38. ábra: Tranzit forgalom megoszlása (személygépkocsi/nap) .....	265
2.39. ábra: Szabadidős célú utazás keletkezés (fő/nap).....	266
2.40. ábra: Üzleti turizmus célú utazás keletkezés (fő/nap) .....	266
2.41. ábra: Tanulás célú utazás keletkezés (fő/nap) .....	267
2.42. ábra: Vásárlás és egyéb célú utazás keletkezés (fő/nap) .....	267
2.43. ábra: Munka célú utazás keltés (fő/nap).....	268
2.44. ábra: Magyarok kiutazásának megoszlása (személygépkocsi/nap) .....	269
2.45. ábra: Magyarországra látogató külföldiek modelljének egyenletei.....	273
2.46. ábra: Magyarországra látogató külföldiek modelljének egyenletei.....	273
2.47. ábra: Tranzit forgalom modelljének egyenletei .....	274
2.48. ábra: Magyarok kiutazása külföldre modelljének egyenletei .....	274
2.49. ábra: A belföldi közúti teherforgalmi modell logikai felépítése .....	278
2.50. ábra: Belföldi súlyrendszer ágazatai és az azok közötti összefüggések .....	280
2.73. táblázat: Árbevétel kategóriák és az árbevételek megfeleltetése .....	282
2.74. táblázat: A kibocsátó és nyelő vállalatok becsült árbevételét ágazatonként tartalmazó tábla szerkezete.....	283
2.75. táblázat: A településenként, ágazatonként, kibocsátónként és nyelőként összesített árbevételeket tartalmazó tábla szerkezete.....	283
2.76. táblázat: Szállítási teljesítmény NST csoportosításának konvertálása az általunk meghatározott 8 ágazatban .....	286
2.77. táblázat: Járműkategóriák ágazatokon belüli aránya, a járműkategóriák raksúlyának átlagos terhelése és a járműkategóriákra jellemző átlagtávolság.....	287

2.78. táblázat: Ágazatonkénti, járműkategóriánkénti összforgalmak (tehergépkocsi/nap) .....	288
2.79. táblázat: Ágazatonkénti összforgalom és súlyrendszer összekapcsolása - példa .....	289
2.80. táblázat: Korrekció példa.....	290
2.81. táblázat: A 20 legnagyobb forgalmú település összesített O-ja és D-je, valamint azok összesítése .....	291
2.51. ábra: A nemzetközi és a tranzit modell logikai felépítése .....	294
2.82. táblázat: Releváns határátkelők és a hozzájuk tartozó közút száma országonként.....	295
2.83. táblázat: Tranzit teherforgalom mátrixa .....	297
2.84. táblázat: 10 legnagyobb tranzitirány a közúti teherforgalomban.....	298
2.85. táblázat: Belföldre és külföldre irányuló nemzetközi közúti teherforgalom 10-10 legnagyobb küldő települése .....	300
3.1. táblázat: Értékatatok leírása .....	336
3.2. táblázat: További javaslatok felhasználható adatokra .....	341
3.3. táblázat: A 11 változó alapvető statisztikai mutatói .....	351
3.4. táblázat: A településosztályok 9 változóra számolt átlagai.....	353
3.1. ábra: A településosztályok 9 változóra számolt átlagai .....	355
3.2. ábra: A faktor-koordináták alakulása településcsoportok szerint .....	356
3.3. ábra: A vizsgált minta megoszlása foglalkozási státusz szerint .....	360
3.5. táblázat: A modal split arányai foglalkozási státusz szerint .....	361
3.4. ábra: A tanulók helyközi utazásainak megoszlása utazási indok szerint.....	361
3.6. táblázat: A tanulók megoszlása utazási módoként kor szerint .....	362
3.7. táblázat: A tanulók iskolába járásának relációsintű vizsgálata korátlag szerint rendezve .....	364
3.5. ábra: Az egyéni vállalkozók utazásainak megoszlása az utazási indok szerint.....	365
3.6. ábra: Az egyéni vállalkozók helyközi utazásainak mód szerinti megoszlása .....	365
3.7. ábra: A társas vállalkozások vezetőinek helyközi utazásai utazási indok szerint .....	366
3.8. ábra: A társas vállalkozások vezetőinek helyközi utazásai utazási mód szerint.....	367
3.9. ábra: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint .....	368
3.10. ábra: A szellemi alkalmazottak helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása .....	368
3.8. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint (%) .....	369
3.9. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – férfiak (%) .....	370
3.10. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – nők (%) .....	370
3.11. táblázat: A szellemi alkalmazottak munkába járásának relációsintű vizsgálata személygépkocsi használat szerint sorba rendezve .....	372
3.11. ábra: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint .....	373
3.12. ábra: A fizikai alkalmazottak helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása .....	374
3.12. táblázat: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint (%) .....	374
3.13. táblázat: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – férfiak (%).....	375
3.14. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – nők (%) .....	376
3.15. táblázat: A fizikai alkalmazottak munkába járásának relációsintű vizsgálata személygépkocsi használat szerint sorba rendezve .....	377
3.13. ábra: A GYES-en, GYED-en lévők utazásainak megoszlása az utazási indok szerint.....	378
3.14. ábra: A GYES-en, GYED-en lévők helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása.....	379
3.15. ábra: A nyugdíjasok helyközi utazásainak utazási indokok szerinti megoszlása .....	380
3.16. táblázat: A nyugdíjasok utazási indokai és utazási módjai (%).....	381
3.17. táblázat: A nyugdíjas férfiak utazási indokai és utazási módjai .....	381
3.18. táblázat: A nyugdíjas nők utazási indokai és utazási módjai (%).....	382
3.19. táblázat: A közlekedési módválasztással foglalkozó cikkek.....	385

3.20. táblázat: A közlekedési módválasztást befolyásoló legfontosabb tényezők a szakirodalom szerint .....	386
3.15. ábra: A közlekedési módválasztás makroszintű tényezőinek kapcsolatai .....	388
3.16. ábra: A közlekedési módválasztás mikroszintű tényezőinek kapcsolatai .....	389
1.17. ábra: Jármű/100 lakos (2011. évi vagy azt követő adatok) .....	390
3.21. táblázat: 1000 lakosra jutó személygépkocsik számának becslése a kiemelt településkategóriákra.....	391
3.18. ábra: Az egy főre jutó jövedelem és a járműszám közötti kapcsolat: elméletben és néhány fejlett országban .....	391
3.19. ábra: A) alternatíva – településenként regressziós modell építése .....	405
3.20. ábra: B) alternatíva – egyetlen modell a települések változóértékeire épített vektorokra.....	406
3.21. ábra: C) alternatíva – vektor autoregresszív modell .....	407
3.22. ábra: D) alternatíva – panel modell.....	408
3.23. ábra: A) alternatíva – egy településre .....	410
3.24. ábra: A) alternatíva – eredmények néhány településre (kivonat) .....	411
3.25. ábra: A) alternatíva – becslések összevetése a Minőségi ingázásra (Mining) (főben) .....	412
3.26. ábra: B) alternatíva – eredmények néhány településre (kivonat) .....	412
3.27. ábra: B) alternatíva fontosabb statisztikai mutatói.....	413
3.28. ábra: B) alternatíva – becslések összevetések a Minőségi ingázásra (Mining) (főben) .....	414
3.29. ábra: Áttekintés a GDP adatok E-traffic projektben történő felhasználásáról.....	416
3.30. ábra: Megyei GDP adatok KSH alapján (2011) .....	422
3.31. ábra: GDP adatok és növekedési ütemek település szintű meghatározásának lépései (folyamatábra).....	424
3.32. ábra: Egy főre eső GDP értékek település szinten.....	425
3.33. ábra: Egy főre eső GDP (USD/fő/év) kistérségi bontásban .....	426
3.34. ábra: Egy főre eső GDP (USD/fő/év) 10 kistérség szerinti bontásban.....	426
3.35. ábra: Települések GDP növekedési kategória szerinti megjelenítése.....	430
3.36. ábra: Csatornák kialakítása a validálás során .....	443
3.37. ábra: Személygépkocsis forgalom település szintű vizsgálata (Miskolc).....	444
3.38. ábra: Személygépkocsis forgalom megyék közötti relációban a szakrendelés példáján .....	445
3.39. ábra: A szerzők által kifejlesztett kockázatmenedzsment folyamat .....	451
3.22. táblázat: Kockázati források/események a munka célú utazásoknál – adófizetők számára vonatkozóan .....	460
3.23. táblázat: Szenárióelemzés eredményei .....	462
3.24. táblázat: Szenárióelemzés eredményei – munka célú utazás (utazás/nap).....	464
3.25. táblázat: Az aggregálás eredményei – munka célú utazás (utazás/nap)) .....	465
3.26. táblázat: Magáncélú ügyintézés kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma).....	467
3.27. táblázat: Vásárlási célú utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma).....	467
3.28. táblázat: Rászoruló/családtag kísérése utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma).....	468
3.29. táblázat: Üzleti célú utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma).....	469

# 1. Egy közlekedési forgalmi modellezés kísérletről

*Szerző: Dr. Boda György*

## Bevezetés

2013 nyarán a Budapesti Corvinus Egyetem és A Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület (HTE) konzorciuma elnyert egy pályázatot, melyben egy forgalmi modellezésre, illetve annak módszertanára nyílt lehetőség egy kutatócsoport számára. A munkába a Budapesti Corvinus Egyetem meghívta a Budapest Műszaki és Gazdálkodástudományi Egyetem Út és Vasútépítési Tanszékét is. A pályázat lehetővé tette annak végiggondolását, hogy miképpen lehet a forgalombecsléseket megbízhatóbbá tenni a mai állami statisztikai adatszolgáltatás rendszerében. Tanulmányunk ennek e két éves kutatómunkának adja közre néhány eredményét.

A megbízható forgalmi modellezés elengedhetetlen feltétele a közlekedési beruházási projektek megtervezésének. Beruházási szempontból a közlekedés vitathatatlanul napjaink egyik húzó ágazata. A magyar közlekedési hálózat fejlesztése nem csak magyar érdek. Az országon több fontos nemzetközi útvonal halad át és a tapasztalatok azt mutatják, hogy a már azonosított folyosók mellett újabbak is kialakulnak<sup>1</sup> a nemzetközi munkamegosztás igényei szerint. Ehhez jönnek még hozzá a hazai gazdaságfejlesztés igényei által generált forgalom változások. Emiatt a közlekedési beruházásokat nem szabad visszafogni. Az Európai Unió is hajlandó erre áldozni. Nem mindegy viszont, hogy ezeket a forrásokat mennyire hatékonyan használjuk fel.

A hatékony felhasználás egyik előfeltétele a forgalom tényleges alakulásának ismerete. A beruházásokat a társadalmi prioritások gondos mérlegelése után oda kell koncentrálni, ahol a legnagyobb a forgalom, illetve ahol a legnagyobb forgalom növekedés várható. Emellett társadalmi prioritásként jelenhet meg egyes régiók XXI. századi színvonalú megközelíthetőségének biztosítása. Ez az oka annak, hogy a közlekedési projektek megtérülését előzetesen vizsgáló számításoknak, az úgy nevezett közlekedési költség haszon elemzéseknek<sup>2</sup> a várható forgalom az egyik legfontosabb inputja. Magyarországon

---

<sup>1</sup> Ilyen pl. a Csorna – Rédics közötti 86. út, amely a Rajka-Rédics közötti folyosó fontos eleme, mely főként a magas osztrák autópálya díjak miatt egy autópálya pótló útvonallá lépett elő jelentősen megnövekedett kamion forgalommal.

<sup>2</sup> A költségek és hasznok elemzésénél a több évtizedre előre várható forgalomhoz kapcsolódó pénzügyi és közgazdasági hasznok és költségek számítása történik meg.

több forgalom előrejelzési modellt is használnak, hazait és külföldit egyaránt<sup>3</sup>. Egyik sem tökéletes. Így a továbbfejlesztés számára nyitottak a lehetőségek és a jó modellek iránt az igény is növekvő.

A forgalmi modellezéshez leginkább a forgalomszámlálási és az utazási szokásokat leíró adatokat használják fel. Ezek meglehetősen drága inputok, különösen akkor, ha a forgalombecslést az ország minél több településére ki akarjuk terjeszteni. Emiatt ezek a felmérések sohasem teljeskörűek és nem fedik le egy forgalmi előrejelzési modell teljes adatigényét. További probléma, hogy ezek az adatok úgy nevezett utólagos, követő változók, azaz megvalósult forgalmat, megvalósult utazást mérnek, és viszonylag keveset mondanak arról, hogy a jövőben hogyan fog alakulni a megvalósult forgalom, vagy utazás. Elég átadni egy új utat, kiépíteni egy gyorsvasutat, telepíteni egy nagyobb üzemet és a megfigyelt adat, a kialakult utazási szokás megváltozik és a drágán beszerzett input relevanciája legyengül.

Ugyanakkor a szemünk előtt bontakozik ki az a folyamat, amely a közlekedési forgalomról robbanásszerűen növekvő adathalmazt eredményez. Gondoljunk csak a cellainformációkra, melyekből csaknem minden egyén napi mozgása szinte centiméterre lekövethető. A szállítmányozás is elektronizálódik és a járművek egyre nagyobb köre kapcsolódik be valamilyen elektronikus útvonal követési rendszerbe, akár tarifa fizetés, akár a hatékonyabb forgalomtervezés céljából. Logikusnak tűnik, hogy a jövő forgalmi modellje részben ezen információk valamilyen összekapcsolt adatbázisára fog épülni.

A fő kérdés az, hogy milyen részben. A cellainformációkkal ugyanis ugyanaz a probléma, mint a forgalomszámlálási, illetve az utazási szokásokkal kapcsolatos információkkal, nevezetesen hogy ezek mind utólagos, esemény követő változók. Azon túl, hogy ezek az adatok egyelőre nem hozzáférhetőek<sup>4</sup>, nem előrejelző változók. Előrejelző erejük csak akkor van, ha az utazásokat generáló okokban nincs változás. Azok bármilyen változása esetén az ilyen típusú adatok átrendeződnek és a múltbeli idősorok előrejelzése téves következtetésekhez vezet.

Az ilyen típusú információk felhasználásában rejlő kockázatokat leginkább a tőzsdei előrejelzések tapasztalataival illusztrálhatjuk. A tőzsdén a legfontosabb eredmény jellegű információk – árfolyamok, eladott és vásárolt mennyiségek, stb. - szinte on-line módon

---

<sup>3</sup> Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési Forgalmi Modell; Gazdasági és Közlekedési Minisztérium (Közúti Közlekedési Főosztály): ÚTMUTATÓ - az országos közúthálózat új külterületi szakaszainak és új forgalomvonzó létesítménnyel érintett útjainak forgalmi előrebecsléséhez (2003. november).

<sup>4</sup> A kutatás kezdetén a Budapesti Corvinus Egyetem vezetőinek segítségével kísérletet tettünk a cellainformációk megszerzésére, amitől a szolgáltatók kategorikusan elzárkóztak. További probléma, hogy ha valaki egy ilyen információs adatbázis kifejleszt, azonnal monopóliummá alakítja és ráül, nem adja közzé, legyen az MÁV, útdíj adatbázis, stb. Még hosszú időnek kell eltelnie ahhoz, hogy ezeket az információkat közjavaknak tekintsék.



rendelkezésre állnak. Mégis a vagyonát kockáztatja az, aki ezen adatokra épített előrejelzésekkel kívánja megalapozni jövőbeli vásárlásait, illetve eladásait. Magukból az árakból az árakat előre jelezni lehetetlen. Azokat egy teljesen más információ halmazból, az előrejelző változók egy egészen eltérő együtteséből vezetik le a jóval nagyobb találati valószínűséggel dolgozó jó befektetési tanácsadók. Hasonlóan, abból, hogy on-line módon mérjük az időjárás paramétereit, nem tudjuk megmondani, hogy holnap miként változik az időjárás. Sokkal inkább tudunk erre következtetni az óceánok felett kialakuló ciklonok átmérőjéből és haladási irányából.

Jobb minőségű lehet egy olyan közlekedési forgalom előrejelző modell, mely az utólagos, eredmény változók mellett tartalmaz minden fontos előrejelző változót, melyek változása megbízhatóan jelzi a jövőbeli forgalom változását. Például ha megindul egy fontos üzem építése – ilyen volt a Mercedes beruházása Kecskeméten – akkor egy előrejelző változó lesz a beruházás nagysága, szakmai műszaki összetétele, a lefutás időtartama és minden, a később aktiválásra kerülő eszköztömeg közlekedést generáló jellemzője. Ez megnöveli a térség által termelt GDP-t és ez megnöveli a térségbe irányuló, vagy a térséget elhagyó személy- és teherforgalmat a konkrét beruházás természetétől függően. Egy ilyen modellben az előrejelző, illetve az eredményváltozók mindegyike fontos szerepet játszik, mert jó előrejelző változó önmagában nem elég, azokat megfelelő egyenletekbe kell illeszteni és az egyenletek által adott forgalombecsléseket megfelelően ellenőrizni kell. Ezt a funkciót biztosítják az eredmény típusú változók. Véleményünk szerint a jó minőségű forgalom előrejelzési modell az előrejelző és az eredményváltozók harmonikus egységére épül. Csak a két változó osztály együttesen vezethet megbízható becslő egyenletekhez.

Ha netalán a már létező cellainformációk váratlanul nyilvánossá válnának, a szakma egy óriási problémával találná magát szemben. Meg kellene mondania, hogy miért annyi forgalom mozog, amennyi megfigyelhető, abból ki kellene szűrni a félrevezető halmozódást (valaki két telefonnal utazik plusz egy tablettel) és a hiányzó utazók számát is fel kellene tárni (van aki telefon nélkül utazik). A jó modell magyaráz, és nem regisztrál. Tartalmazza azokat az előrejelző változókat, amelyek alapján a változásokat jelzi előre és nem csak a múlt folyamatait vetíti ki a jövőbe mechanikusan. Ez a jövő közlekedési modelljében is az oksági összefüggésekre irányítja a figyelmet, illetve azokra a változókra, amelyek előre jeleznek.

További fontos szempont, hogy milyen drága egy ilyen modell összeállítása, illetve üzemeltetése. Ha minden egyes előrejelzés valamilyen reprezentatív felmérésre épül, akkor csak a gazdagabb szervezetek lesznek képesek ilyen modellezésre. A modell megbízhatósága a felmérés elavulásával arányban folyamatosan csökken és nő a modellezők szakértői szerepe, amikor nem annyira a modell, hanem a modell alapján az emberi tapasztalat dolgozik. Ennek számos jeléről tudunk. Ezért végig kell gondolni azt,

hogy miképpen lehet egy ilyen modellt a legköltséghatékonyabb adatvagyonra alapozni. Ez nyilvánvalóan az állami adatszolgáltatásra épülő adatvagyon, amely rendszeres, ellenőrzött, jelentős részben ingyenes(en hozzáférhető) és a szervezettsége okán megbízható. Ahogy azt a későbbiek során látni fogjuk, ezzel kapcsolatban sok a probléma. Nem szeretnénk azt a látszatot kelteni, hogy ez a statisztikai adatvagyon a KSH-ban már készen áll és csak fel kell használni. Itt még nem tartunk és egy hatékony közlekedési modellezéshez a statisztikai szolgáltatnak is több ponton változtatnia kell az adatközlésén. A kutatás során éppen azt vizsgáltuk, hogy hogyan.

Pályázatunkkal egy két éves projektre nyertünk megbízást. Ez alatt a két év alatt nem lehetett minden problémát megoldani, de nagyon sok mindent végig lehetett gondolni. A korlátozott időkeret, illetve a hosszútávon is működni képes üzleti konstrukció hiánya lehatárolásra kényszerített bennünket. Alapos megfontolás után a közlekedési modellezés egyik legnehezebb feladatát, az OD vektorpárok becslését helyeztük a fókuszba. Azon belül is a településközi közúti induló és érkező utazások megbecslését tekintettük a fő feladatnak. Az így kialakult modell Szabadalmi Hivatalban bejegyzett neve: INTRENGINE modell a továbbiakban ezt a modellt részletesen is ismertetjük.

Miképpen tesszük ezt?

- Ismertetjük kiinduló megfontolásainkat.
- Indokoljuk, hogy miért a településközi O-D vektorpárok becslésére határoltuk le a feladatot.
- Bemutatjuk, hogy mit és hogyan valósítottunk meg a célból.
- Összefoglaljuk, hogy milyen további kutatási területeket látunk fontosnak.
- Megfogalmazzunk néhány, a közlekedésfejlesztést megvalósító intézményi rendszert érintő javaslatot.

A tanulmány 1. fejezetének szerkezete is ennek megfelelően alakul. Az egyes alfejezetek:

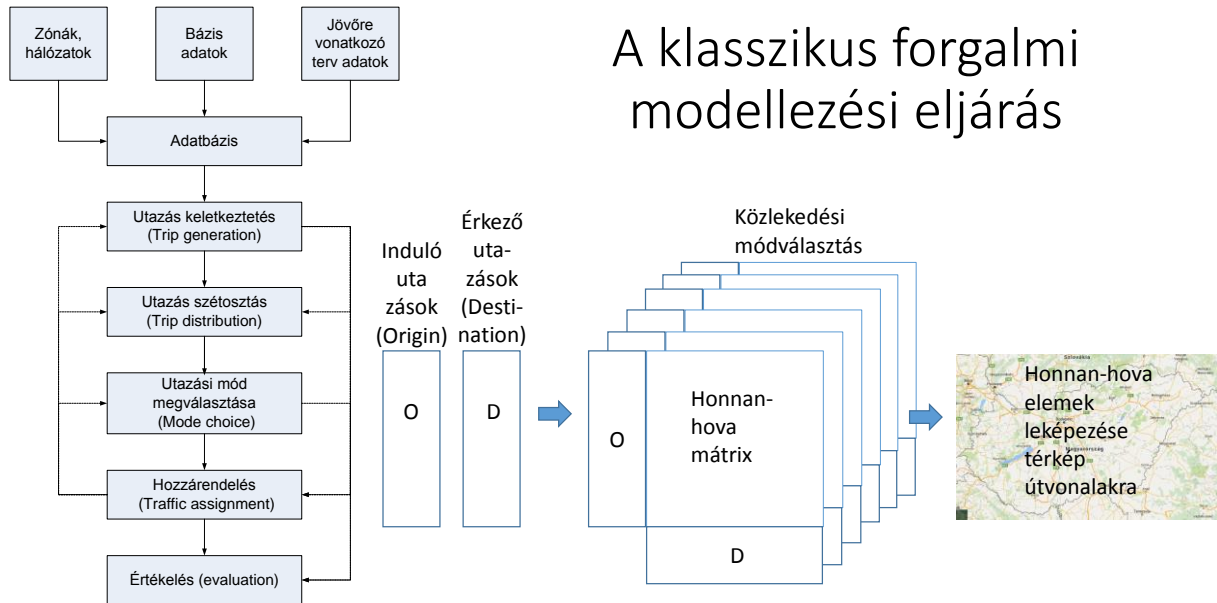
1. Kiinduló megfontolások
2. A kialakított forgalom előrejelző modell ismertetése (a forgalmi modellezésen belül választott terület, az utazás keletkeztetés alapelve, az utazás keletkeztetési egyenletek (OD vektorpárok), az utazási mód megválasztásának egyenlete (OD vektorpárok utazási módonként), az utazások szétosztása és úthálózathoz rendelése, a makromodellezés és előrejelzés, valamint a makró változók területi lebontása.
3. Az eredmények
4. A tovább kutatandó területek, és javaslataink a közlekedésfejlesztésben érintett intézményeknek, és az adatgazdáknak (pl. a KSH-nak).

# 1.1 Kiinduló megfontolásaink

## 1.1.1 Az alapmodell

A becslő eljárást a szakmában leginkább használt becslő algoritmus alapján gondoltuk végig<sup>5</sup>. Ezt az eljárást az 1.1 ábrán láthatjuk.

1.1. ábra: A becslő algoritmus

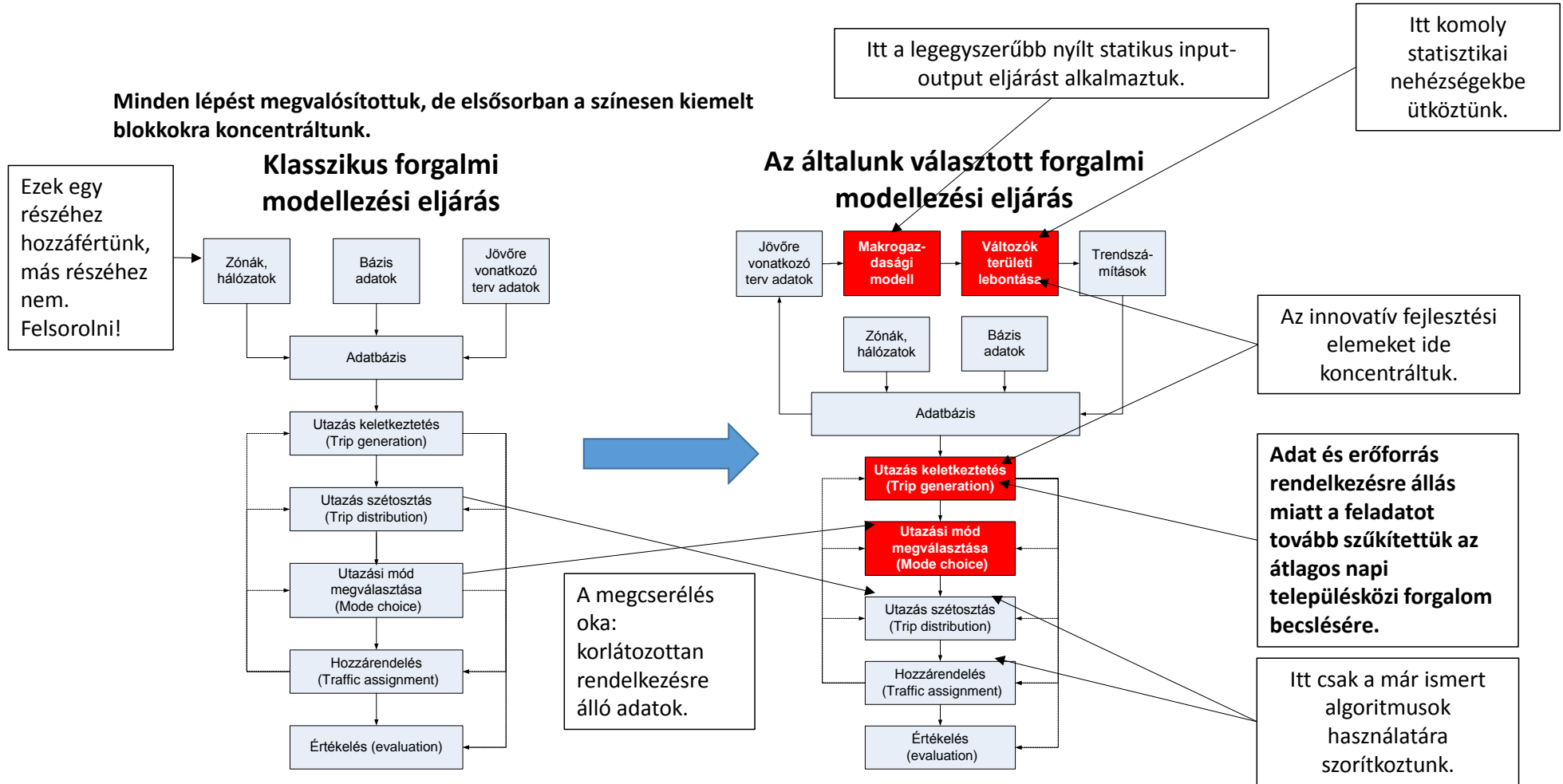


Az eljárás lényege, hogy előbb megbecsüljük az induló (O) és érkező (D) utazásokat településenként, majd ezeket települések közötti utazásokká alakítjuk a települése vonzó képessége és távolságai függvényében (OD) mátrix). Az így kialakult utazásokat lebontjuk utazási módokra (OD mátrixok), majd az OD mátrixokat úthálózathoz illesztjük, azaz különböző költségfüggvények segítségével megbecsüljük, hogy a települések közötti utazások mely útvonalon valósulnak meg.

A forgalom becslések klasszikus modelljét némileg a gyakorlati realizálhatóság érdekében módosítottuk, illetve kiegészítettük egy olyan makro modellel, amely nélkül a forgalmat nem tudtuk volna előre jelezni. Ezeket a módosításokat látjuk az 1.2. számú ábrán.

<sup>5</sup> Ortuzar, Juan de Dios és Willumsen, Luis G. (2011): Modelling transport. (4th edition) Wiley

1.2. ábra: Az INTRENGINE modell átnézeti ábrája



Az INTRENGINE modell felépítését a következőképpen foglalhatjuk össze.

A forgalom becsléséhez, szükség van egy megfelelő **adatbázisra**, amely tartalmazza a későbbi becslő eljárás inputjait, illetve tárolja a becslések eredményeit. Az inputok állnak múlt idősorokból, várható adatokból<sup>6</sup>, illetve olyan előre jelzett adatokból, melyek a jövőbeli forgalom becsléséhez szolgáltatnak inputokat. Ezek az adatok tehát jöhetnek a bázis adatokból, a trend számításokból, illetve lehetnek a tervező által megadott adatok is. Ha a trendszámítások egymástól függetlenül készülnek, akkor nem biztosítható a jövőbeli adatok közötti konzisztencia. Ezt a konzisztenciát a környezeti modellek teremtik meg, amelyek mintegy korrigálják, összefűzik az egymástól független trendeket a modellekbe beépített oksági összefüggések alapján.

A forgalombecslési modellek általában három féle **környezeti modellel** dolgoznak; így egy népszerű modellel, egy gazdasági makró modellel és egy közlekedési állomány változást becslő modellel. Mi ezek közül részletesen csak a gazdasági makró modellt dolgoztuk ki. A népesség előrejelzést a KSH szimulációs modelljéből vettük, a közlekedési eszköz állomány modell kiépítésére nem maradt energiánk.

Az adattár fontos részét jelentették a közlekedési hálózat adatai (**Zónák, hálózatok**), melyet a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központtól kaptunk meg kutatási célú felhasználásra<sup>7</sup>. A továbbiakban az adattár ezen részébe igény szerint integrálható a közforgalmú közlekedésre jellemző információk (pl. menetrend, útvonal) és a közlekedési hálózat nemzetközi elemei<sup>8</sup>.

Modellünkben a klasszikus változattól egy ponton eltértünk: az utazás keletkeztetés és az utazási mód megválasztásának sorrendjét felcseréltük, ahogy azt már mások is megtették. Számos megfontolás szól a klasszikus modell sorrendje mellett. Sok esetben az utazó előbb eldönti, hogy honnan hová akar eljutni, majd értékeli, hogy ebben a viszonylatban melyik a legkedvezőbb utazási eszköz és azzal utazik. De a mi megoldásunk sem eredendően rossz. Ha valaki nem teheti meg, hogy autóval járjon munkába, akkor nem fog más településre személyautóval ingázni. E döntésben pont a módválasztás van előbb.

A legkedvezőbb utazási eszköz kiválasztása azonban nagyon sok információ alapján történik. Feltételezi az utazási eszközök és az általuk jelentett szolgáltatási színvonal (kényelem, menetrend, megbízhatóság, stb.) ismeretét. Nekünk ezen adatok jelentős része nem állt rendelkezésre. Rendelkezésre állt viszont a KSH azon felmérése, mely megmutatja, hogy honnan hová milyen járművekkel utaznak az emberek. Ezek alapján azt

---

<sup>6</sup> Várható adatokon a jelen nagy valószínűséggel megtervezett számait értjük.

<sup>7</sup> Ez egy további korlátot jelentett, mert a vasúti infrastruktúra adatai és a vasúti és buszos közlekedés menetrendje hiányzik, illetve a magyar határ menti külföldi úthálózat is egyszerűsített.

<sup>8</sup> A közúti infrastruktúra határ menti elemei egyszerűsítve kerültek bele a modell adatbázisába.

látjuk, hogy az egyes viszonylatokban – rövid és középtávon – az utazási eszköz megválasztásában jelentős az állandóság.

Ezt követően a munkánk döntően az **utazások keletkeztetés becslésére** szorítkozott. Ennek lényege az ország 3200 településéről elinduló, illetve az oda visszaérkező utazások számának megbecslése volt. Ez minden településre egy *origin*, (O) vagy egy *destination* (D) adat megbecslését jelentette. Erről a munkáról a továbbiakban külön fejezetben (2. fejezet) részletesen is szólunk.

A Budapesti Műszaki Egyetem Út és Vasútépítési Tanszékének munkatársai az általunk kapott O-D vektorpárokat leképezték az ország úthálózatára. Ez az utazások szétoztását és hozzárendelését jelentette. Ők az elterjedten használt Dijkstra algoritmussal dolgoztak, de közös elhatározásunk szerint a munka során nem a leképezési algoritmusra koncentráltunk. A fő kutatási cél az volt, hogy miképpen lehet jó minőségű O-D vektorokat becsülni.

## **A modell korlátai és további lehatárolások**

Minden ilyen munka kezdetén szembe kell nézni a realitásokkal és ez sokszor igen keserves lehatárolásokhoz vezet. Az alábbiakban ezeket összefoglaljuk.

Munkánk során új, innovatív alapokon az **átlagos napi külterületi közúti közlekedési forgalom** előrejelzését tűztük ki célként egy **maximális időhorizonton**.

A forgalmat személyforgalomra és teherforgalomra bontottuk szét. Mindkettőnél megkülönböztettük a belföldi és a nemzetközi (a kiutazó, a beutazó és a tranzit) forgalmakat. Az alábbiakban először a közúti személyforgalom becsléséhez kapcsolódó korlátokat és lehatárolásokat vesszük számba, és ehhez képest kerülnek bemutatásra a becselő modell további korlátai. Végül az általános korlátokat vesszük számba.

### 1.1.2 Az utazás keletkeztetés alapelve

Álláspontunk szerint települések közötti utazásokat alapvetően a keresleti és kínálati lehetőségek térbeli eltérései generálják. Ennek igazolásához támaszkodjunk egy hasonlatra! Tételezzük fel, hogy áll egymás mellett egy víztorony, illetve egy lakás.

- Ha a két egymás mellett lévő épületben ugyanolyan nyomású a víz, akkor a víz nem mozog, akár nyitva van a csap a két épület között, akár nem.
- Ha két egymás mellett lévő épületben eltérő a víznyomás (pl. a víztorony fel van töltve), akkor
  - a víz nem indul meg,
    - ✓ ha nincs vezeték a két épület között, vagy
    - ✓ ha van vezeték, de zárva van a csap, azonban
  - a vízmozgás megindul, ha van vezeték és a csapot kinyitjuk.

A vízmozgás intenzitása arányos lesz a nyomás különbséggel és a vezeték, illetve a csap áteresztő képességével.

- Ugyanez igaz a közlekedésre is.
  - Ha a szükségletek kielégítési lehetőségei két térben eltérő településen mindenben azonosak, akkor minimális forgalom generálódik a két település között.
  - Ha a fogyasztóképes kereslet és kínálat térben eltérő helyen áll rendelkezésre, akkor
    - ✓ nem generálódik jelentős közlekedési forgalom,
      - ❖ ha az eltérő helyen lévő területek között nincs út, vagy
      - ❖ ha van út, de azok le vannak zárva, azonban
    - ✓ közlekedési forgalom generálódik, ha az utakat megnyitjuk.

A közlekedés intenzitása arányos lesz a kereslet és a szükségletek eltéréseivel és az utak áteresztő képességével. Elismerjük, hogy a példa túlzottan mennyiségi ismérvekre koncentrál. A való életben nem csak mennyiségi ismérvek döntenek el a kérdést. A közlekedés intenzitásába minőségi elemek is beleszólnak, pl. az utak minősége, a közlekedési szolgáltatások színvonala, stb. Ezekre később ki fogunk térni.

### 1.1.3 Az utazás keletkeztetési egyenletek általános alakja

Az alapelv kvantifikálására két alapvető eredmény változó csoportot becsültünk, az elindulásokat (O) és a megérkezéseket (D) egy-egy általános egyenlet típus szerint. Ezek általános alakjai:

$$O_{\text{település},t} = K_{\text{település},t} - \delta \cdot S_{\text{település},t}$$

$$D_{\text{település},t} = \eta \cdot S_{\text{település},t}$$

ahol:

- **O**: a településről a t-edik évben elinduló utazószám, mely nő, ha a kereslet nő valami iránt a településen ( $K_{\text{település}}$ ) és csökken, ha a településen a keresletkielégítés lehetősége nő ( $S_{\text{település}}$ ).
- **D**: A településre a t-edik évben érkező utazószám, amely arányos a településen rendelkezésre álló szükséglet kielégítési lehetőséggel ( $S_{\text{település}}$ ).

Mivel a D betűt a nemzetközi gyakorlat lekötötte a destination jelölésére, a demand szó kezdőbetűjét nem tudtuk használni. Ezért jelöltük a keresletet K-val. A kínálatnál megmaradtunk a supply szó S kezdőbetűjénél.

A személyforgalomban az utazáskeletkeztetés (1. lépés) eredményeként a településről elinduló (O) és oda érkező (D) értékek állnak rendelkezésre az egyes utazási okokban. Ezen település szintű OD vektorpárokat a modal split rendeli utazási módhoz (2. lépés), így alakul ki a településszintű közúti személygépkocsi OD vektorpár, a busszal közlekedők OD vektorpárja, a vonattal utazók OD vektorpárja és az egyéb módon utazók OD vektorpárja.

A teherforgalomban már az utazáskeletkeztetés során fókuszáltan a közúti teherforgalommal foglalkozunk (OD közúti teher vektorpár).

Természetesen, ha az utazások számáról mérési adatokkal rendelkezünk, ott azokat a becslő egyenletek kialakításánál figyelembe vettük. A rendelkezésre álló KSH adatok alapján ez két féle módon történt:

- **Országos utazásszámra épített becslés.** Adott vagy becsült az országosan elindulók (megérkezők) száma, amelyből a település szintjén rendelkezésre álló adatokkal becsülhető a települési szintű OD vektor. Ide tartozó utazási okok a munkába járás, az üzleti célú, az oktatási célú és a szabadidő, kultúra és sport célú utazások, illetve a teherforgalom.



- **Lakosságszám szerinti településkategóriánként ismert utazásszámra épített modell.** Településkategóriánként ismert az elindulók (megérkezők) száma, amelyből a település szintjén rendelkezésre álló adatokkal becsülhető a településre jellemző O és D adat. Ide tartozó utazási okok az ügyintézés és egyéb magánéleti okokból történő utazások (pl. magáncélú ügyintézés, egészségügy, rokonlátogatás, vásárlás, családtag kísérése).

Mind a két becslési algoritmus feltételezi, hogy a bázisévben az egyes utazási okokban az utazószámra rendelkezésre áll egy aggregált adat és ennek a település szintű bontásához is elérhetőek a kereslet-kínálati törvényszerűségeket modellező változók.

Az utazáskeletkeztetési egyenletek változatai tanulmányunk egyik fókuszpontját jelentik. Az egyenleteket a következő fő utazási okokra állítottuk fel.

I. Személygépkocsis utazások esetében:

1. **Munkába járás (ingázás)**
2. **Üzleti célú utazások**
3. Oktatási célú utazások
4. **Ügyintézés és egyéb magánéleti ok**
5. Szabadidő, kultúra, sport
6. Külföldi beutazók
7. Magyarok kiutazása
8. Tranzit forgalom

II. A közúti teherforgalom OD vektorpárjait az alábbiak szerint bontottuk

1. **Belföldi teherforgalom**
2. Nemzetközi teherforgalom
  - a. Belföldről elinduló
  - b. Külföldről megérkező
  - c. Tranzit forgalom

Mivel a munkába járás, az ügyintézés és egyéb magánéleti okból kezdeményezett utazás és az üzleti célú utazás több mint 80 százalékát teszi ki közúti személygépkocsis személyforgalomnak, ezért ebben az első, összefoglaló részben részletesen csak ezt a három becslő egyenletet ismertetjük<sup>9</sup>. Tovább a belföldi közúti teherforgalom logikai rendszerét is bemutatjuk. A többi egyenletrendszer az érdeklődő olvasó megtalálhatja az

---

<sup>9</sup> A fenti felsorolásban ezen okok félkövérrel vannak jelölve.

INTRENGINE projektet leíró könyvünk 2. illetve 3. fejezetében. Ugyancsak részletesen ismertetjük a közúti teherforgalomhoz kapcsolódó OD vektorpárokat becslő egyenletet.

## 1.2 A kialakított forgalom előrejelző modell ismertetése

Az alábbiakban ismertetjük a kiemelt utazási okok egyenletrendszerait a közúti-személyi közlekedésben, majd a belföldi közúti teherforgalomra.

### 1.2.1 Kiemelt utazáskeletkeztetési egyenletek

#### Munkába járás, ingázás

A modellben azt becsültük, hogy

- egy adott településen mennyi utazó indul el munkába járási okból, és miért, valamint, hogy
- egy adott településre mennyi utazó érkezik meg munkába járás miatt, és miért.

Ez a napi helyközi ingázás modellezését jelentette, mely mennyiségi és minőségi ingázásból áll.

$$\Sigma \text{MEING} + \Sigma \text{MIING} = \text{ING}$$

ahol **MEING** a mennyiségi ingázás

**MIING** a minőségi ingázás.

A település szintű összegzésnek ki kell mutatnia a település munkaerő kibocsátó vagy munkaerő vonzó jellegét.

$$O_i = \text{HA} (\text{FAF}_i - \text{MH}_i > 0; \text{FAF}_i - \text{MH}_i + \text{MIELING}_i; 0 + \text{MIELING}_i)$$

Az  $O_i$  az  $i$ -edik a településről elinduló ingázó. Ha egy településen a foglalkoztatottak száma (főállású adófizetők száma: FAF) nagyobb, mint a munkahelyek száma (MH), akkor a különbség a mennyiségi (el)ingázás (egy pozitív szám), amihez hozzáadjuk a minőségi elingázást. Ha egy településen a foglalkoztatottak száma kisebb, mint a munkahelyek száma, akkor a munkahelyhiány miatt elingázás nincs, tehát a mennyiségi (el)ingázás 0. Ez esetben az elingázás megegyezik a minőségi elingázással. Budapestről is elingáznak, de nem munkahelyhiány miatt, hanem minőségi okokból.

$$D_i = \text{HA} (-\text{FAF}_i + \text{MH}_i > 0; -\text{FAF}_i + \text{MH}_i + \text{MIBEING}_i; 0 + \text{MIBEING}_i)$$

A D a településre beingázó munkavállaló. Ha egy településen a munkahelyek száma több mint a településen élő foglalkoztatottak száma, akkor a különbség a munkaerőhiány miatt a beingázók száma. Ehhez jön a minőségi okokból beingázók száma. Ez például Budapest és általában a foglalkoztatási centrumok jellemzője. Ha a településen a munkahelyek száma kevesebb, mint a foglalkoztatottak száma, akkor a településre munkaerőhiány miatt beingázás nincs, a mennyiségi beingázás 0. A beingázást, ha van (csak néhány településen nincs), a minőségi beingázás okozza.

A munka érdekében történő utazások egyenleteinek inputjait a TeIR alapján határoztuk meg. A 2001. évi népszámlálásból ismerjük a település soros elingázási és beingázási adatokat. A TeIR-ből ismerjük településenként az ott lakó főállású adófizetők számát (**FAFi**). Őket tekinthetjük foglalkoztatottnak. A foglalkoztatás megoszlik a versenyszféra és a közösség (állam és önkormányzatok) között. A versenyszféra területi működésére a TeIR tartalmaz adatokat, így a versenyszféra vállalatainak számát méretkategóriánként (azaz a fpoglalkoztatotti létszám alapján képzett osztályok szerint).

A TEIR a foglalkoztatottak száma szerint megkülönbözteti az 1-9 főt, a 10-19 főt, a 20-49 főt, az 50-249 főt, a 250-500 főt és 500 főnél többet foglalkoztató vállalkozásokat. Ezekről nem teljes, de használható idősorokkal rendelkezünk 2001-től kezdődően. A NAV statisztikáiból megbecsülhető, hogy ezek a vállalati kategóriák átlagosan hány főt foglalkoztatnak. Ha kategóriánként összeszorozzuk az adott településen kimutatott vállalatok számát az általuk foglalkoztatott átlagos létszámmal, majd ezeket összeadjuk, akkor megkapjuk a településen a munkahelyek számát (**MH<sub>verseny,i</sub>**: munkahelyek száma az i-dik településen).

A közösségi munkahelyek számát a következőképpen becsültük:

$$\mathbf{KMHi} = (\mathbf{FPI} + \mathbf{KFi}) / \Sigma (\mathbf{FP} + \mathbf{KF}) * \mathbf{KMHE}$$

Ahol KMH a közösségi munkahelyek száma (állami és önkormányzati), melyet a modellben felhasználói inputként kell megadni, FP a főállású általános iskolai pedagógusok száma, KF a közfoglalkoztatottak száma. Az i indexszel jelölt adatok mindig az i-edik településre vonatkoznak.

A munkahelyek számát a versenyszféra munkahelyeinek és a közösségi munkahelyeknek az összegeként határoztuk meg.

Az ingázás és a mennyiségi ingázás különbségét **minőségi ingázásnak** nevezzük. Mennyiségileg maradékként határoztuk meg.

## Üzleti célú utazások

A modellben azt becsültük, hogy

- egy adott településen mennyi utazó indul el üzleti célú utazásból, és miért, valamint, hogy
- egy adott településre mennyi utazó érkezik meg üzleti célú utazás miatt, és miért.

Hasonló jellegű hazai vagy nemzetközi felmérés az üzleti utazásokkal kapcsolatban csak nagyon szórványosan készült, így a végleges egyenletrendszer kialakítása során nagymértékben támaszkodtunk a szakértői tapasztalatra és becslésekre. Az üzleti célú utazások számát a munka célú utazások 30%-ában határoztuk meg.

Az üzleti célú utazásoknak négy fajtáját különböztettük meg (zárójelben az adott utazástípus súlya az összes üzleti utazásból)

- vállalati telephelyek közötti személyforgalom (30%)
- beszállítók és vevők közötti ügyintézési személyforgalom (30%)
- termékek disztribúciójával kapcsolatos és ügynöki forgalom (30%)
- speciális üzleti személyforgalom (pl. konferenciák, kiállítások, vásárok) (10%)

A kialakított egyenletekhez az inputot a TeIR szolgáltatta. Fontos ugyanakkor látni, hogy az üzleti célú utazások négy fajtája más-más változók felhasználását igényelte, hiszen némileg eltérő tényezők befolyásolják ezeket az utazásokat.

Alapfeltevésünk szerint a nagyobb települések több üzleti célú utazást fogadnak, mint amennyit kibocsátanak. A kisebb települések ezzel szemben kibocsátók, és kevesebb üzleti célú utazás célpontjai. Azért, hogy ennek megfeleljünk, a végleges egyenletrendszer kialakításához több módszertani megfontolást is tettünk.

Az üzleti célú utazások egyes alokaihoz tartozó változókat mutatja be összefoglalóan az 1.1. számú táblázat. Az egyes alokokat meghatározó változók egyenlő súllyal szerepelnek az egyenletrendszerben. Ez az esetleges jövőbeni fejlesztéseknél változtatható.

### 1.1. táblázat: Az üzleti célú utazásokat meghatározó változók

Üzleti célú utazás	O-t meghatározó változók	D-t meghatározó változók
1. Vállalati telephelyek közötti személyforgalom (VT)	Értékesítés nettó árbevétele (település) (ÉNÁ)	Értékesítés nettó árbevétele (település) (ÉNÁ)
2. Beszállítók és vevők közötti ügyintézési személyforgalom (BV)	Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban (település) (MV) Cégautók száma (település) (C)	Értékesítés nettó árbevétele (település) (ÉNÁ)
3. Termékek disztribúciójával kapcsolatos és üzleti forgalom (TD)	Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban (település) (MV) Cégautók száma (település) (C)	Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban (település) (MV)
4. Speciális célú üzleti személyforgalom (SC)	Cégautók száma (település) (C) 10 főnél nagyobb szervezetek összlétszáma (település) (NSZ)	Hazaiak által eltöltött vendégéjszakák száma szállodákban (település) (HV)

Ezek alapján a kiinduló egyenletrendszer az alábbi volt:

$$O(i) = 0,3 \cdot VT(O(i)) + 0,3 \cdot BV(O(i)) + 0,3 \cdot TD(O(i)) + 0,1 \cdot SC(O(i)), \text{ vagy}$$

$$O(i) = 0,3 \cdot \text{ÉNÁ}(i) + 0,3 \cdot (0,5 \cdot MV(i) + 0,5 \cdot C(i)) + 0,3 \cdot (0,5 \cdot MV(i) + 0,5 \cdot C(i)) + 0,1 \cdot (0,5 \cdot C(i) + 0,5 \cdot NSZ(i))$$

$$D(i) = 0,3 \cdot VT(D(i)) + 0,3 \cdot BV(D(i)) + 0,3 \cdot TD(D(i)) + 0,1 \cdot SC(D(i)), \text{ vagy}$$

$$D(i) = 0,3 \cdot \text{ÉNÁ}(i) + 0,3 \cdot \text{ÉNÁ}(i) + 0,3 \cdot MV(i) + 0,1 \cdot HV(i)$$

Ezt a kiinduló egyenletrendszert transzformációkkal és korrekciós tényezőkkel javítottuk.

## Ügyintézés és egyéb magánéleti okok által generált utazások egyenletei

A modellben azt becsültük, hogy

- egy adott településen mennyi utazó indul el vásárlás, egészségügyi szolgáltatás igénybe vétele, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése és rokonlátogatás céljából és miért, valamint, hogy
- egy adott településre mennyi utazó érkezik meg ezen okok miatt, és miért.

Az ügyintézés és egyéb magánéleti okok által generált utazások alapvetően két nagyobb csoportra oszthatóak, amely az utazások több mint 70%-át magyarázzák. Kiemelkedik a vásárlási célból történő és az egészségügyi szolgáltatás igénybevétele céljából történő

utazás, amely ezen utazások több mint a felét kiteszi. Ezért itt részletesebb kifejtésre csak ez a kettő kerül (A többi részlet a 2. fejezetben).

## **Vásárlás**

Az alaplogika a vásárlás esetén a következő volt: Amely település gazdag bolthálózattal bír (azaz a boltok összes alapterülete nagy), oda inkább mennek, mint elmennek. Ahol fordított a helyzet, onnan inkább elmennek, semmint oda jönnek.

Egyenletek alapvető logikája:

- O: Definiáltuk, mennyi vásárlás történik az adott település a releváns lakosság által, és ebből mennyi történik településen kívül.
- D: Definiáltuk, mennyi az összes vásárlás száma, és ebből mennyi történik az adott településen, azaz mennyit vonz az adott település.

Figyelembe vett tényezők az elinduló utazók (O) esetén: A releváns (azaz 18+ éves) lakosság száma (ahol többen laknak, onnan valószínű, többen is indulnak el), a településen kívülre menő forgalom (amelyet korrigáltunk az adott település KSH településkategóriájához viszonyított átlagos boltterülettel és figyelembe vettük azt is, hogy vásárlás céljából bizonyos mértékű elmenetel mindig történik) és az átlagos éves vásárlási szám (szintén KSH településkategóriánként).

Figyelembe vett tényezők az érkező utazó (D) esetén: Aki elindul, valahová megérkezik, így az elinduló utazók száma került felosztásra, még hozzá a vonzást leginkább magyarázó változó, a boltok alapterülete alapján.

Ezek alapján az egyenletek:

- O: releváns lakosság \* átlagos éves vásárlási szám \* településen kívülre menő forgalom
- D:  $\sum O / \sum(\text{boltok alapterülete}) * \text{adott településen lévő boltok alapterülete}$ ,

## **Egészségügyi szolgáltatás igénybe vétele**

Kiindulópont:

- Az egészségügyi célú utazások felbonthatóak gyermekorvosi és házi orvosi ellátásra (alapellátás) valamint járóbeteg szakellátásra és kórházi ellátásra (szakellátás), melyek külön-külön becsülhetők

- Az egyes településeken egészségügyi célból ténylegesen megjelentek száma a fenti típusok tekintetében egyenként ismert

A kereslet becslése:

- Alapelv: Minden érintettnek azonos esélye van a megbetegedésre
- Ebből következően az országos forgalom a települések – egyes ellátási típusok szempontjából relevánsnak tekintett – lakosságának arányában került szétosztásra

A modell alapvető logikája:

- Feltevés: Az érintettek – amennyiben lehetséges – igyekeznek az adott szolgáltatást helyben igénybe venni
- Szabad kapacitás: Egy településen az adott típusú ellátásban az összesen megjelentek és a település becsült keresletének különbsége
- Ha a szabad kapacitás pozitív, akkor a településre kívülről érkezők számával egyezik meg (D), ha negatív, akkor pedig (abszolút értékben) a településről elindulók számával (O)

Kiegészítések:

- Az alapellátás esetében figyelembe vételre kerültek a gyermekeket is ellátó felnőtt háziorvosi körzetek
- A szakellátás becslése során lazítottunk a modell feltevésén, tekintve, hogy az egyes településeken igénybe vehető szolgáltatások köre és színvonala eltérő, ami az emberek egy részét annak ellenére a település elhagyására ösztönzi, hogy elvileg az ellátás helyben is rendelkezésre áll (minőségi ingázás)

### **Az ügyintézés és egyéb magánéleti okok által generált utazások egyenleteihez használt adatok forrásai**

A **vásárlási (v)** és **egészségügyi célú utazások (eü)** egyenleteinek definiálása során alapvetően három forrásra támaszkodtunk, azonban két esetben kiegészítő adatforrásokra is szükség volt.

Alapvető források és az ebből nyert adatok:

- KSH tanulmány (A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői):
  - Vásárlások száma (településkategóriánként aggregálva) [v]
  - Településen kívülre menő forgalom (településkategóriánként) [v]

- TEIR
  - Boltok darabszáma adott településen bolttípusonként [v]
  - Releváns lakosság adott településen (18 éven aluliak [eü], 18+ évesek száma [v és eü], összlakosság [eü])
  - A házi gyermekorvosi ellátásban a rendelésen megjelenek száma [eü]
  - A háziorvosi ellátásban a rendelésben megjelentek száma [eü]
  - Az elbocsátott betegek száma a kórházakban [eü]
  - Megjelenési esetek száma a járóbeteg szakellátásban [eü]
  - Felnőttek és gyerekek részére szervezett háziorvosi szolgálatok száma [eü]
- STADAT
  - Bolttípusok alapterülete [v]
- Kiegészítő adatforrások:
  - TEIR-ben és STADAT-ban nem lelhető boltok (mobilszolgáltatók, hipermarketek) honlapjai [v]
  - Adott szolgáltató/bolt darabszáma településenként [v]

## **Közúti teherforgalom**

A közúti teherforgalomból a belföldi közúti teherforgalom becslésnél alkalmazott eljárást emeljük ki, amelyet az 1.3. számú ábra foglal össze.

Itt a területi statisztikai adatokból indultunk ki, melyek lehetővé tették, hogy településenként és cégenként meghatározzuk egy adott településen működő társaság fő tevékenységét és az árbevétel segítségével annak nagyságrendjét.

Ezen adatok átrendezésével meghatározhattuk, hogy egy településen milyen tevékenységeket folytatnak és milyen nagyságrendben (A mátrix).

Az algoritmus egyik innovatív eleme az volt, hogy a tevékenységekből következtettünk annak ágazati, illetve nyelő, vagy kibocsátó jellegére. Az ágazati besorolás egyértelmű. A nyelő, vagy kibocsátó arányokat a tevékenység tartalma alapján állítottuk be. Pl. egy alapvetően mezőgazdasági alapanyagokat előállító település alapvetően kibocsátó, hisz ezeket a termékeket másutt fogyasztják el, vagy dolgozzák fel. Egy vágóhíddal rendelkező település nagyobb mértékben nyelő, mint kibocsátó. Ugyanez mondható el a feldolgozó



ipari tevékenységek jelentős részére is. (Ezeket az arányokat foglaltuk össze a T mátrixban).

Ekkor a két mátrix szorzata ágazati bontásban megadja, hogy az egyes települések milyen volumenben nyelnek, vagy bocsátanak ki forgalmat. Ez az F mátrix, amelyből fontos arányokhoz jutunk a következő képlettel:

$$F \langle 1'F \rangle^{-1}$$

Ezt követte az elinduló gépkocsik számának megbecslése ágazatonként (j vektor), mellyel meghatározhattuk a települések szerinti induló és érkező forgalmakat ágazatonként az

$$F \langle 1'F \rangle^{-1} \langle j \rangle$$

képlettel.

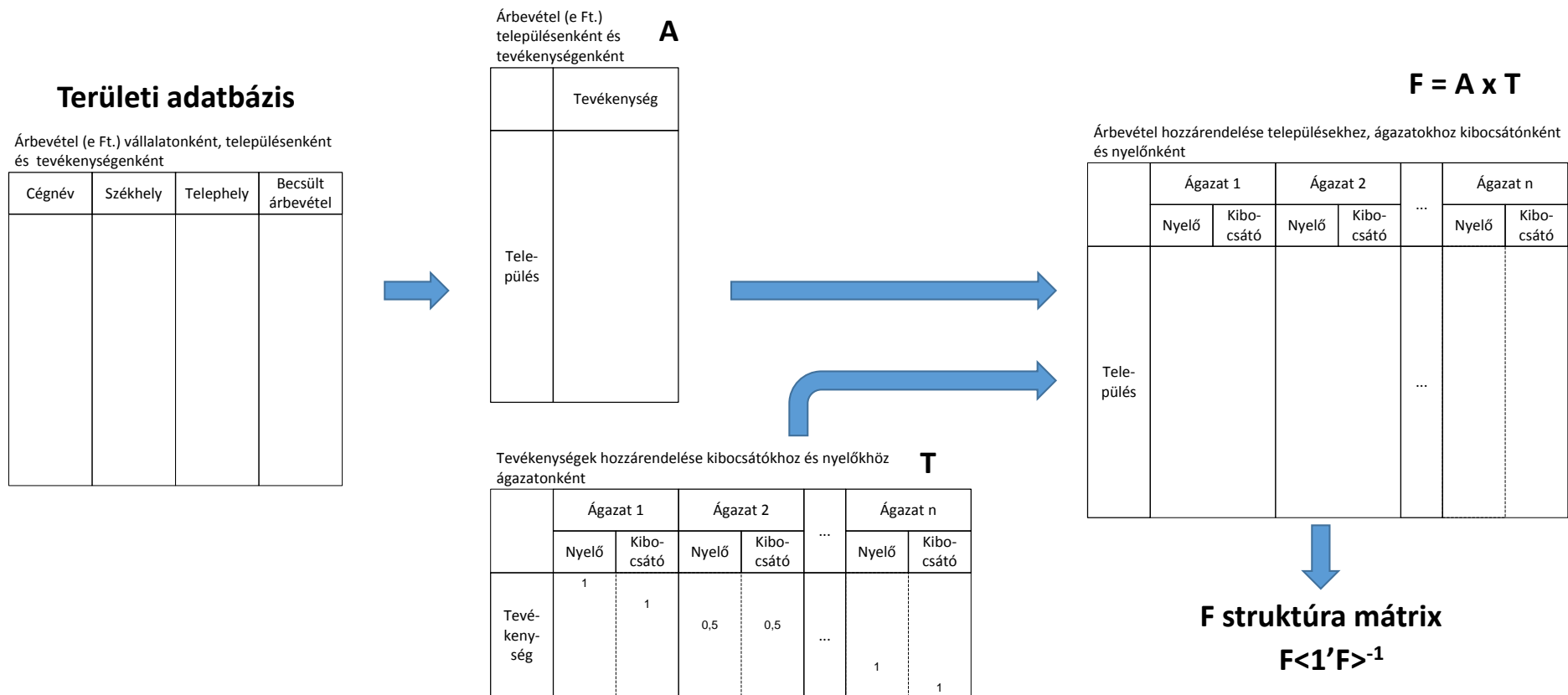
A nagyobb nehézséget az elinduló tehergépkocsik számának megbecslése jelentette. A megfelelő inputok a következők voltak:

- A KSH szállítási teljesítmény adatai áru főcsoportonként
- Járműkategóriák használata ágazatonként, illetve a lakossági fogyasztásban
- Járműkategória raksúlyának átlagos terhelése (t)
- Járműkategóriákra jellemző átlagos távolság (Km)

Ezeket az adatokat saját szakértői becsléssel kellett ágazatokhoz rendelni.

Külön kezelni kellett a fogyasztás érdekében induló és érkező teherautó forgalmat.

1.3. ábra: A belföldi közúti teherforgalom becslésre használt algoritmus



A belföldi közúti teherforgalom megalapozása azért is nehézkes, mert a naponta induló (érkező) kamionok számáról kevés információ érhető el. Bár az NKS tartalmaz erre vonatkozóan becsléseket, de egyben részletesen szól a KSH adatok transzformációjának nehézségéről is. Pontosabb lenne az aggregált adat, ha az elmúlt időszakban kialakított rendszerekben (pl. HUGO, EKÁER) rendelkezésre álló információk kutatási célra felhasználhatóak lennének.

Az egyes településekről elinduló (és oda érkező) tehergépkocsik számának és „típusának” (tengelyszám, össztömeg) és további sajátosságok (pl. időszak, rendszeresség, árufajta) ismeretében meg lehetne keresni azokat a települési sajátosságokat, amelyek a keltést és vonzást magyarázzák. A gazdasági élet aktivitása mellett olyan egyedi sajátosságokra is ki kell térni, mint a személtlerakók elhelyezkedése vagy logisztikai és kereskedelmi központok megléte. Utóbbi két területre vonatkozó adatgyűjtés legjobb tudomásunk szerint ma nem érhető el. Pedig ezeknek nem csak a belföldi, hanem a nemzetközi közúti forgalomban is jelentős a szerepük.

A belföldi közúti teherforgalom jelentősen igénybe veszi a közlekedési infrastruktúrát. Ennek oka a tengelyterhelés hatásában keresendő, amely hatványozottan nagyobb, mint a személygépkocsiknál. A gazdasági élet aktivitásával a teherforgalom is folyamatosan nő – az NKS becslése szerint a teherforgalom a GDP-vel közel arányosan nő. Éppen ezért a meglévő input adatállományból való pontosabb becslése és előrejelzése kiemelt figyelmet érdemel. Meglátásunk szerint különös figyelmet érdemelnek az egyes áruféleségek (tevékenységek) és az egyes tehergépjármű kategóriák. Ezen túl teherfogalmi tranzitországeként számos egyéb, a hazai gazdasági életen túlmutató befolyásoló tényező figyelembe vétele is szükséges.

### **Kompromisszumok az egyenletek kialakításánál**

Az 1.4 ábra az INTRENGINE modellben használt adatokkal kapcsolatos tapasztalatokat foglalja össze a belföldi közúti utazásszám és a tehergépkocsi szám becslési eljárásai alapján.

A becslési egyenlet felépítése az egyes utazási okokban függ az elérhető adatoktól, amelyek (1.4. ábra):

- az utazószámra
- a település szintű jellemzőkre vonatkoznak.

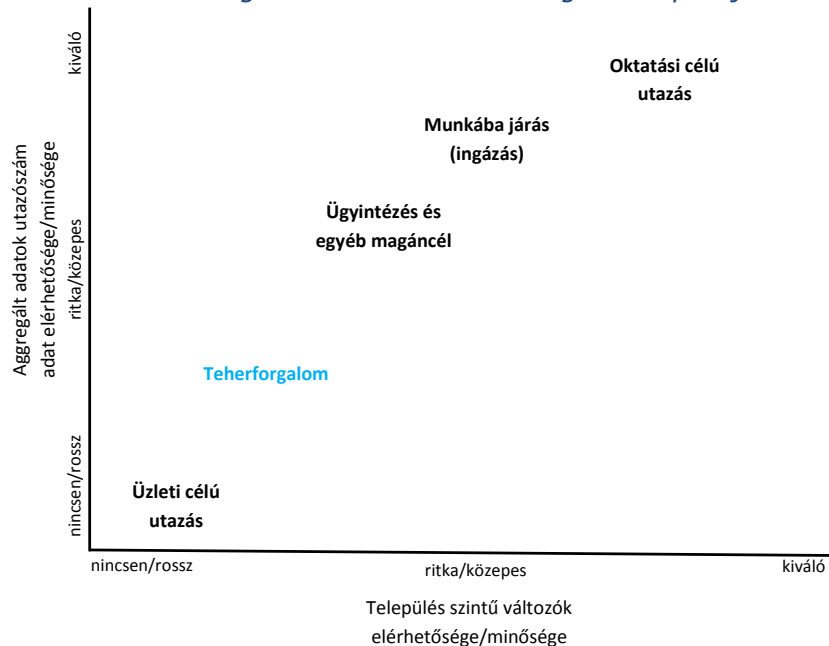
Ha az oktatási célú utazásokat tekintjük „referenciának”, akkor annál ismert az egyes településekre bejárók száma. Ennél az oknál tehát az aggregált utazószám adat és a

település szintű adat is kiválónak mondhatók. Teljesen kiváló akkor lehetne, ha a bejárókról ismert lenne az induló település is. Ehhez az utazási okhoz képest helyeztük el a többi utazási okot. A korábbiakban az egyes utazási okokhoz kapcsolódóan bemutattuk a modell további finomításának adatigényét – kiemelve, hogy ezen adatok a közvagyonban nagyrészt most nem hozzáférhetőek, de rendelkezésre állnak. Fontosnak tartjuk, hogy nem csak az adatgyűjtés, hanem az adatelemzés (értsd keresleti és kínálati törvényszerűségek felállítása) terén is komoly erőfeszítéseket kellene tenni Üzleti forgalom és a Teherforgalom okokban.

Az adathiánnyal összefüggésben az egyenletek fejlesztésére legnagyobb részt az üzleti utazások és a teherforgalom tekintetében van szükség. Az üzleti utazásoknál az INTRENGINE modell egy lehetséges megközelítést mutat be. A továbblépéshez javasoljuk az adatgyűjtési struktúra kialakítását, ezzel párhuzamosan az OD vektorok tipizálását és e típusoknak a települési jellemzőkkel való kapcsolatának feltárását. A teherforgalomnál a meglévő állami adatvagyon alapján lehetne kutatni a meghatározó települési jellemzőket (pl. EKÁER adatok, HUGO adatok).

A többi utazási oknál az adatszolgáltatók vagy adatgazdák bevonásával lehet tovább finomítani, pl. egészségügynél az ellátott honos települését felhasználni; oktatásnál a naponta bejáró honos települését felhasználni.

1.4. ábra: A becslésének minősége az adatok elérhetősége szempontjából



## Áltános korlátok

A települések közötti külterületi (azaz helyközi) közlekedés becslése melletti döntés következménye, hogy (1) a településeket nem vonjuk össze „településcsokrokba” és, hogy a (2) modellezés nem terjedt ki a települések belterületére, ahol a forgalom több mint 90%-a realizálódik. Megközelítésünk előnye, hogy ténylegesen minden településre OD vektorpárt eredményez. A települések önálló szerepeltetése azonban problémákat is felvet. A későbbiekben – rendelkezésre álló adatok függvényében – szükség lehet arra, hogy a nagyobb településeket kisebb egységekre bontsuk. A megyeszékhelyek, de mindenekelőtt Budapest földrajzi kiterjedtsége és közlekedési infrastruktúrája (pl. megközelíthetőség) okán több „központtal” is rendelkezhet. Bár ezek a tényezők a település szintjén a keletkeztetett és vonzott utazószámot (értsd: más településsel való relációban) nem érinti, de a forgalom tényleges megvalósulásának modellezését befolyásolja. Továbbá a belterületi forgalom nagyságrendje is indokolja, hogy nagyobb települések egyes részei közötti forgalomról részletesebb képünk legyen.

A modell az inputként felhasznált változókból (aggregált utazószám, település szintű változók) becsli a település OD vektorát. Egy olyan logikai keretet állított fel, amely néhány változóra építve modellezi a keresleti-kínálati sajátosságok és minden településre OD vektort ad meg. Bár a becslés országosan jó eredményre vezet, az egyedi települések szintjén a tényleges utazószám a becsülttől eltérhet. Fontos eredménynek tartjuk ugyanakkor és a modell használhatóságát alapozza meg, hogy az eljárás az egyes települések sajátosságait jelenleg is visszaadja, pl. munkaerőpiac térségi központjai, iskolavárosok, nyaralóhelyek.

Komoly dilemma elé állított minket a többcélú utazások kezelése. A kutatás során az elsődleges utazási motivációkkal számoltunk. Munka célú utazásként tekintettünk arra, ha valaki a munkahelyének megfelelő településre hordja át gyermekét iskolába, vagy munkavégzés után még hivatalos ügyet intéz. Ugyanakkor az egyes utazási okok közötti kapcsolatrendszer feltárása, legalább a legszorosabban együtt járó utazási motivációk vonatkozásában további kutatást igényel.

Szintén további átgondolást igényel a több állomásos utazások kezelése. Az esetek döntő részében a kiindulás és érkezés helye megegyezik – jellemzően napon belül. Az üzleti célú utazások (pl. kereskedelmi partner felkeresése, üzletkötő), a teherforgalom (gyűjtő-terítő forgalom) és bizonyos esetekben a szabadidős utazások is több települést érintve valósulnak meg. Ha nem is számossága miatt, de az infrastruktúra irányába támasztott igénye miatt az ilyen típusú utazásokat is mélyebben kell megismerni.

Végül az előrejelzés dilemmáival zárjuk le a korlátokat. A környezeti modellek megteremtik a lehetőségét annak, hogy az egyes településekre kialakított OD vektor becslési eljárásokat

stabilan tartjuk és a környezeti modellen keresztül ragadjuk meg az utazásszám változását. A GDP és a demográfiai modellek országos adatának települési bontása is számos módszertani problémát hoz elő. A megyei GDP adatok lebontásával javaslatot tettünk az eltérő növekedésű ütemet mutató településcsoportok kialakítására, de ezt a munkát még ki kell egészíteni a közszolgáltatások hatásának becslésével. A demográfiai változások előrejelzésénél mi arányosítottunk a releváns utazási okokban. Bár települések szintjével nem foglalkoznak a demográfusok, megyei vagy kistérségi demográfiai előrejelzésekkel finomítható a modell. Az egyes közlekedési módok jövőbeli szerepének feltárása is előttünk áll.

## **Nemzetközi forgalom**

A településszámot az ország határon túlra nem terjesztettük ki. Emiatt a forgalmi mátrixokban meghatározott forgalmakat meg kell növelni

- az országon átmenő forgalommal (tranzit),
- az országba bejövő forgalommal, illetve
- az országból kiinduló forgalommal.

Ezek az ország központi földrajzi helyzete miatt jelentős tételek. Ezekre nem építettünk fel magyarázó egyenleteket, hanem az említett forgalmakat statisztikai megfigyelések alapján inputként visszük be a modellbe. Jövőbeli értékeiket főleg idősoros becslések alapján állítjuk be.

A nemzetközi utazásszámok becslési eljárása inputként az országhatárokon gyűjtött KSH adatokra és a határátkelőkön mért forgalomra épít. A modellünk a legnagyobb forgalmat generáló nemzetekre és a legnagyobb forgalmat lebonyolító határátkelőkre koncentrál, és a közúti személygépkocsi forgalom és a közúti teherforgalom tekintetében irányadó. A közúti forgalom becslésénél a tucatnyi nemzet és a 30-40 határátkelő figyelembe vétele lefedi a teljes forgalom több mint 95%-át.

A nemzetközi forgalom becslésénél legjobb esetben is csak részben tudtunk a belföldi becslési algoritmusok logikájára építeni. Ennek oka, hogy bár aggregát adatok az utazások számára itt is voltak (pl. mennyien érkeznek egy másik országból; mennyi magyar megy egy másik országba), de nem álltak rendelkezésre a külföldi településekről a keresleti és/vagy kínálati oldalt leíró adatok. A nemzetközi relációkban tehát a belföldi O és D érték, valamint a külföldi D és O párja egy-egy országot reprezentál. A becslési eljárás tehát megadja, hogy mely magyar településekről mennyien indulnak el egy másik országba (pl. vásárolni), de a külföldi település utazásvonzásának becsléséhez nem állnak rendelkezésre adatok. Ezt feloldandó a környező országok határmenti régióinak központi településeit

kapcsolatuk be a modellbe, pl. az Ausztriába indulók mellett így a német vagy francia úti céllal rendelkezőket is osztrák településhez kapcsoltuk. Ami szükségessé tette, hogy az egyes nemzetekből érkezőket (illetve egyes országokba induló magyarokat) az optimális útvonal szerinti határmenti település O (vagy D) vektoraként határozzunk meg. A tranzit forgalomnál pedig csak kifejezetten országok közötti relációkat tudtunk leképezni, így ott egy determinisztikus hozzárendelést hoztunk létre.

A nemzetközi forgalom pontosabb becslését nehezíti, hogy a schengeni határral az adatgyűjtés köre jelentősen csökkent. A legtöbb nemzetnél a 2007. évi aggregált adatokat használtuk fel. A schengeni határ további bővítésével pedig várhatóan tovább szűkül az adatgyűjtés kiterjedtsége (pl. román határ kikerül).

A nemzetközi személyforgalmat becslő modellünk leképezi a meghatározó relációkat és jó értékeket ad. Egyedi vizsgálatokat igényelnek az országos viszonylatban kisebb forgalmat bonyolító határátkelők. Merthogy ezen határátkelési pontoknak legfeljebb regionális szerepe lehetne meghatározó. A modell fenntartásának kritikus pontja a nemzeti bontásban rendelkezésre álló aggregát adatok elérhetősége. Illetve látva az elmúlt egy évtized változásait (pl. munkavállalási lehetőségek liberalizálása, turizmus) itt is szükség lenne az egyes nemzetekből induló forgalom nagyságrendjének becslésére. A többi közlekedési mód mellett a légi közlekedés fokozódó felértékelődésének hatásaival is szükséges lehet foglalkozni.

A nemzetközi teherforgalom vizsgálata is számos sajátosságot mutat. E sajátosságok jelentős része kinyerhető a Közúti teherforgalomnál leírtak szerint. Itt csak annyit emelnénk ki, hogy a nemzetközi relációk az ország nyitott gazdasága miatt rendkívül fontosak és ez a jövőben is fennmarad. Az európai kereskedelmi kapcsolatok miatt a rajtunk áthaladó tranzitforgalom nagysága is rendkívül nagy – bizonyos relációkban kiemelkedően fontos. Az ide kapcsolódó becslések legszorosabb kapcsolatot vélhetően a kereskedelmi kapcsolatokkal és a globális értékláncok kapcsolódásaival mutatnak. Kiemelten fontossá teszi a kérdést, hogy a nemzetközi forgalomban a nagy ösztömögű tehergépjárművek vesznek részt és hogy a forgalom meghatározott útvonalakra koncentrálódik (pl. tranzit különösen, de sok esetben a nemzetközi forgalmat a belföldi forgalommal logisztikai központok kötik össze).

### 1.2.2 Az utazási mód megválasztásának modellezése

Az utazási mód megválasztásánál az utazási okok/alokok szerinti OD vektorpárokat a következő négy közlekedési módra osztottuk szét:

- személygépkocsi,
- autóbusz,
- vasút, vagy
- egyéb módra (motorkerékpár, moped, kerékpár stb.).

A módválasztás megalapozásához a településeket településkategóriákba soroltuk. A tipizálásnál az egyes településekre rendelkezésre álló KSH közlekedési módválasztási adatokból, korábbi felmérés adataiból és szakértői becslésből indultunk ki. Minden települést besoroltunk egy településkategóriába és az adott településről kiinduló forgalmat az adott településkategória módválasztási arányai szerint bontottuk vasútra, autóbuszra, személygépkocsira, egyéb módra. A település szintű közlekedési mód választás becslésénél tehát feltételeztük, hogy a

*„személygépkocsi : közforgalmú közlekedés : egyéb mód”*

arányai adottak. Ezzel az O és D vektorpárok száma megnégyszereződött. Ez a munka persze számos részletprobléma megoldását igényelte, amit a későbbiekben részletesebben is leírnak.

Ezek alapján a települések 7 településkategóriába sorolhatók be, melyek társadalmi és gazdasági jellemzői eltérőek:

- Pest megyei város (43): Az átlaghoz képest a Pest megyei városokból kevesebben indulnak el gépkocsival, és egyéb járművel is, viszont busszal többen. Az érkezőknél ez a gépkocsi és az egyéb jármű esetében pont fordítva van.
- Pest megyei egyéb település (140): Hasonlóak az adatok a Pest megyei városokhoz, de az egyéb járművel indulók száma átlagon felüli, míg a vasúttal közlekedők közel 1%-kal kevesebben vannak az átlagnál. Az érkezőknél az utóbbi eltérése még nagyobb arányú.
- Megyei jogú város (23): Az indulók esetében itt a legalacsonyabb az egyéb járművel közlekedők aránya, míg az érkezők esetében ez a gépkocsival utazókra jellemző.
- Megyei jogú város kistérsége (502): Döntően az egyéb településekhez hasonlóan viselkednek.
- Város (217): Az O és D esetében csak minimálisan térnek el az utazási mód arányok az átlagtól. Egyetlen kiemelkedő adat a gépkocsival indulók aránya, ugyanis ez a többihez képest a legmagasabb.



- Egyéb település (2226): Az O-nál az egyéb járművek, míg D-nél a gépkocsik aránya emelkedik ki.
- Budapest: Budapestről a vasúttal és busszal indulók, illetve az ide érkezők adatai is radikálisan eltérnek az átlagtól. Van ahol ez az eltérés meghaladja a 10%-ot is. A másik két utazási mód az átlag körül mozog.

Továbbá oda kellett figyelniük arra is, hogy:

- vannak vasúttal ellátott települések és olyanok, amelyeknek nincs vasútállomásuk, és
- más a közlekedési mód megválasztása ott, ahol több lehetőség is rendelkezésre áll és más ott, ahol csak kevés.

A 2009. évre végzett számítások azt mutatták, hogy a legnépszerűbb közlekedési mód a személygépkocsi, amelyet az összes utazás átlagában a közlekedők valamivel több mint 60%-a választ. 30% körüli részesedése van a busznak, a vasút 10% alatt marad. Az egyéb módokon történő közlekedés 2% körül alakul. Az egyes utazási okok nagyon eltérhetnek ettől az átlagos értéktől. Iskolába járás alkalmánál az érintettek többsége a tömegközlekedést választja. A személygépkocsi részaránya a vásárlásnál és üzleti forgalomnál az országos átlagot több mint 20 százalékponttal haladja meg.

### 1.2.3 A becsült forgalmak hálózatra terhelése

A továbbiakban bemutatjuk, hogy miképpen lesznek az utazási mód szerint is felbontott OD vektorokból hálózati forgalmak. A „klasszikus” négylépcsős ráterhelési modell két utolsó lépcsőjéről van szó, az utazás szétoztásáról (angol szakirodalomban Trip distributon) és a forgalom ráterheléséről (angol szakirodalomban Traffic assignment).

Kiindulási adatként rendelkezésre állnak az előző lépések során kiszámított OD vektorok, amelyek minden településre tartalmazzák az onnan kiinduló és más forgalmi körzetbe tartó forgalmakat (O), valamint az oda más zónákból beérkező forgalmakat (D).

A modellezés lényeges kiindulási adata az úthálózat, hiszen már a forgalom szétoztását, majd ráterhelését is ez alapján tudjuk meghatározni. Az úthálózat jelen esetben egy irányított gráf, amelynek csúcspontjait az úthálózat csomópontjai, éleit az egyes útszakaszok jelentik. Minden egyes élnek csak egy iránya lehet (ezért irányított gráf), emiatt a kétirányú útszakaszoknál szükséges két, azonos végponttal rendelkező – de ellentétes irányú – gráf-él definiálása. Egy gráf-él (útszakasz) mindig két csomópontot köt össze oly módon, hogy közben köztes csomópont nem lehet. Emiatt a hálózatot bizonyos szinten el kell vonatkoztatni a valóságtól, hiszen ezen feltételezés miatt több olyan csomópont található a hálózatban, amelyet nem modellezünk<sup>10</sup>.

Az úthálózat egyes elemeinek legfontosabb tulajdonságai:

- útkategória,
- engedélyezett sebesség (szabad áramlási sebesség),
- sávok száma,
- kapacitás,
- az elem teljes hossza,
- az elemen található lakott terület hossza.

A csomópontba beérkező forgalmak összege megegyezik a csomópontból kiinduló forgalmak összegével. Utazások tehát csak a településeken keletkezhetnek. Azon pontokat, ahol a forgalom keletkezik, a települések geometriai középpontjában vettük fel.

---

<sup>10</sup> Csomópontként ugyanis csak az országos közúthálózatot (a Magyar Közút Nzrt. megyei igazgatóságai által kezelt utakat és az összes autópályát) vesszük figyelembe, így számos önkormányzati, mezőgazdasági út kimarad. Ezen utaknak egymással vagy az országos közúthálózattal alkotott csomópontjait is figyelmen kívül hagyjuk.

A későbbiekben látható módon szükséges a legkisebb költségű út meghatározása. Ehhez szükség van az egyes elemi útszakaszok (gráf-élek) elemi költségére is. A költség a modellben jelentheti azt a költséget, amelyet az útszakaszon történő áthaladás a használójának okoz (járműüzemeltetési költség, időköltség, üzemanyag költség, útdíj költség, stb.).

Az éleken a forgalomnagysággal változó utazási időt az úgy nevezett ellenállásfüggvények mutatják meg. Az ellenállásfüggvény a forgalomnagyság és a terheletlen (forgalom nélküli) utazási idő függvényében adja meg a forgalommal terhelt él utazási idejét. Az alkalmazott képlet a következő:

$$C_{act} = C_0 \cdot \left( 1 + a \cdot \left( \frac{vol}{(c \cdot cap)^b} \right) \right)$$

ahol

- $C_0$  alap utazási költség, forgalom nélkül
- $C_{act}$  utazási költség (jelen esetben utazási idő) a forgalommal terhelt élen
- vol forgalomnagyság (j/nap)
- cap kapacitás (j/nap)
- a= 1
- b= 0,5
- c= 1

Az alap utazási költség jelen projektben az utazási idő, amelyet a

$$t = s_k / v_k + s_l / v_l$$

képlettel számíthatunk ki, ahol

- $s_k$  az adott él külterületi szakaszának hossza
- $s_l$  az adott él belterületi szakaszának hossza
- $v_k$  az adott él külterületi szakaszán alkalmazott szabad áramlási sebesség
- $v_l$  az adott él belterületi szakaszán alkalmazott szabad áramlási sebesség

A négylépcsős modell mindkét, jelen pontban tárgyalt lépcsőjének fontos eleme a legkisebb költségű útszakasz meghatározása két adott pont (gráf csúcs) között. Ennek módja az irodalomból jól ismert Dijkstra-algoritmus. Az algoritmus G gráfon meghatározza m,n csúcspontok közötti legkisebb költségű utat.

## Az utazások szétoztása (Trip distribution)

Az utazás szétoztás során az O utazáskeletkezési és a D utazásvonzási vektorokat úgy rendezzük, hogy az O vektor egy oszlopvektor, a D vektor pedig egy sorvektor. A szétoztás során keressük azt a T mátrixot, amelynek sorösszegei az O oszlopvektort, a oszlopösszegei a D sorvektort adják ki, vagyis

$$\sum_j T_{ij} = O_i, \text{ illetve } \sum_i T_{ij} = D_j$$

A T mátrix alakja az 1.5. ábrán látható.

1.5. ábra: A honnan-hova mátrix alakja

Kezdőpont	Végpont							
	1	2	3	...	j	...	n	
1	$T_{11}$	$T_{12}$	$T_{13}$	...	$T_{1j}$	...	$T_{1n}$	$O_1$
2	$T_{21}$	$T_{22}$	$T_{23}$	...	$T_{2j}$	...	$T_{2n}$	$O_2$
3	$T_{31}$	$T_{32}$	$T_{33}$	...	$T_{3j}$	...	$T_{3n}$	$O_3$
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮			⋮
i	$T_{i1}$	$T_{i2}$	$T_{i3}$	...	$T_{ij}$	...	$T_{in}$	$O_i$
⋮	⋮	⋮	⋮		⋮			⋮
m	$T_{m1}$	$T_{m2}$	$T_{m3}$	...	$T_{mj}$	...	$T_{mn}$	$O_m$
	$D_1$	$D_2$	$D_3$	...	$D_j$	...	$D_n$	

Az utazások szétoztása a gravitációs modell alapján, Furness féle mátrixkiegyenlítéssel történik, az alábbi képletek segítségével:

$$T_{ij} = \alpha_i \beta_j O_i D_j f(c_{ij}) \quad (1)$$

$$f(c_{ij}) = A \cdot c_{ij}^B \cdot e^{C \cdot c_{ij}} \quad (2)$$

ahol:

- $T_{ij}$  a mátrix egy eleme, i-ből j-be történő utazási igény
- $c_{ij}$  utazási költség i és j pontok között (a modellben az utazási idő)
- A 1
- B 0,5
- C -0,1

A legegyszerűbb, alapeset szerinti utazás-szétoztás az egyenletes szétoztás az utazási célpontok között. Ebben az esetben az egyes forgalmi körzetekben keletkező forgalom az utazásvonzási pontok között csak a forgalomvonzások nagyságának arányában oszlik meg,

és nem vesszük figyelembe az utazásvonzási pontokba történő eljutás költségét. Egy ilyen szétosztást az 1.2 táblázatban láthatunk.

1.2. táblázat: Példa a szétosztás számítására

		D				
		1	2	3	4	5
O		15	20	0	5	0
	1	5		3.99	1.01	
2	10	6.72			3.28	
3	3	0.88	1.69		0.43	
4	20	6.83	13.16			
5	2	0.59	1.13		0.29	

A fenti számítás ritkán életszerű, hiszen tapasztalatból tudhatjuk, hogy egy távolabbi, vagyis valószínűsíthetően nagyobb utazási költségű célpontot az utasok valamilyen szintén mégis ritkábban választanak, mint egy kisebb utazási költségűt. A szakirodalomból ismert gravitációs modell ezt magyarázza: egy (i,j) pontpár között utazások keletkezése egyenesen arányos a kiinduló utasok számával és az érkezési pont utasvonzó képességével, és közel fordítottan, vagy legalábbis trendszerűen fordítottan arányos a két pont közötti utazási költséggel. Ez utóbbi kapcsolatot mutatja meg a szétosztási függvény. Az előző példa egy hiperbolikus szétosztási függvénnyel az 1.3. táblázatban látható.

1.3. táblázat: Példa a szétosztás számítására hiperbolikus szétosztással (gravitációs modell)

		D				
		1	2	3	4	5
O		15	20	0	5	0
	1	5		4.29	0.72	
2	10	7.58			2.39	
3	3	0.45	2.37		0.19	
4	20	6.92	13.1			
5	2	0.08	0.23		1.69	

Természetesen a fenti mátrix számításához ismerni kell az összes pontpár közötti utazási költséget, amelyet a példa alapján az 1.4. táblázat mutat be. A táblázatokat elemezve megállapítható, hogy az utazási költséget figyelembe vevő szétosztás esetén a nagyobb költségű relációkban az utazások száma csökkent, míg a kisebb költségű relációkban nőtt.

1.4. táblázat: Példa a szétosztás számítására: költségmátrix

		<b>D</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>O</b>		<b>15</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	
	<b>1</b>		7.5	4.2	19.3	14.7	
	<b>2</b>	<b>10</b>	7.5		2.1	16.2	9.8
	<b>3</b>	<b>3</b>	4.2	2.1		7.9	6.7
	<b>4</b>	<b>20</b>	19.3	16.2	7.9		3.8
	<b>5</b>	<b>2</b>	14.7	9.8	6.7	3.8	

Jelen projekt keretében alkalmazott szétosztási függvény egy intenzíven emelkedő, majd lassan lecsengő függvény alak. Ez a függvény az utazások sűrűségi eloszlását hivatott megmutatni az utazás költsége függvényében. Az alkalmazott képlet a következő:

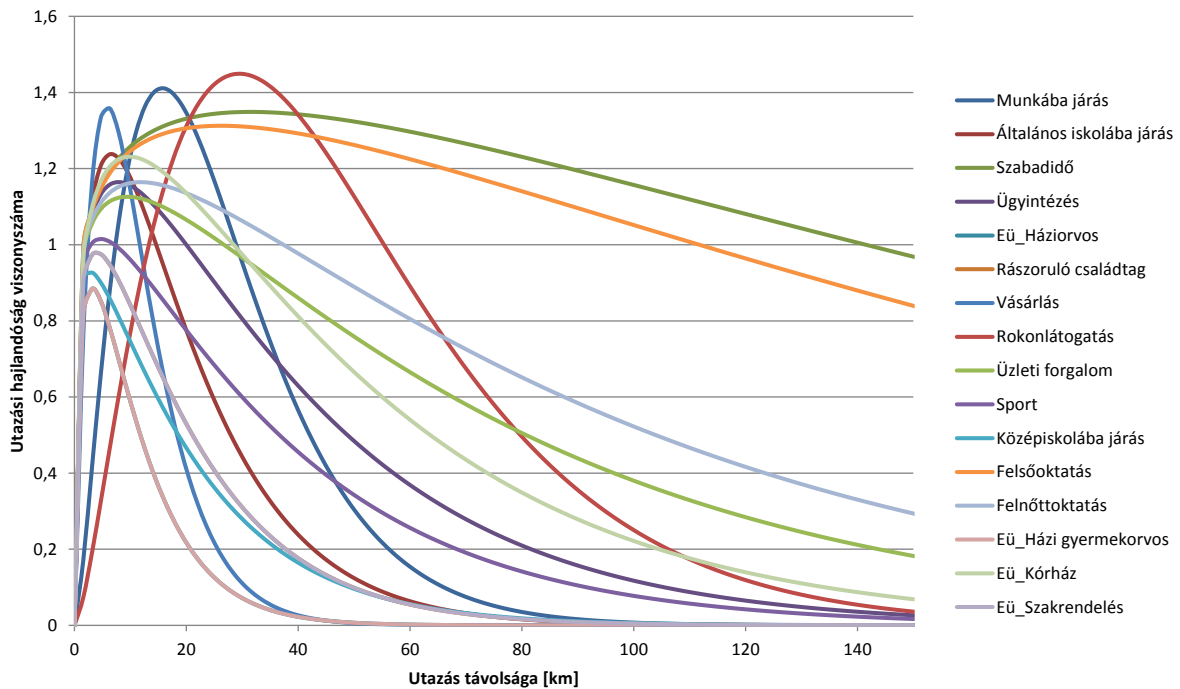
$$f(c_{ij}) = A \cdot c_{ij}^B \cdot e^{C \cdot c_{ij}} \quad (2)$$

ahol:

- $T_{ij}$  a mátrix egy eleme, i-ből j-be történő utazási igény
- $c_{ij}$  utazási költség i és j pontok között (a modellben az utazási idő)
- A 1
- B 0,5
- C -0,1

Az A, B, C konstansokkal a függvény alakja szabályozható. Gyorsabban lecsengő függvény kisebb átlagos utazási távolságot jelent, vagyis a kisebb költségű utak nagyobb súllyal szerepelnek. Bizonyos utazási motivációk esetén ez általánosságban igaz (pl. munkába járás, általános iskolába járás), amikor is az utazók döntő része kisebb költségű megoldásokat keres. Más a helyzet azonban az üdülési, rokonlátogatási célú utazásoknál vagy üzleti utaknál, ahol is a célpont helye eleve meghatározza az utazás távolságát, itt az utazás költségére nem olyan mértékben érzékeny az utazó, bár a hatás mindig jelentkezik, csak kisebb mértékben (nagyobb költségű célpontot ritkábban látogat meg). Az 1.6. ábra a projekt keretében használt utazási motivációkhoz használt szétosztási függvényeket mutatja be.

1.6. ábra: Példa a szétsztrási függvényekre



### A legkisebb költségű út meghatározása (Traffic assignment)

A forgalmi modellezés negyedik lépése az előzőekben előállított  $T_{ij}$  mátrix elemeinek ráterhelése a hálózatra. A ráterhelés nem más, mint a mátrix minden eleméhez tartozó legkisebb költségű útvonal megkeresése, majd az útvonalon található összes szakaszon (gráf-élen) található forgalom értékéhez a  $T_{ij}$  forgalomnagyság hozzáadása.

Az eljárás (az előzőekben említett Dijkstra-algoritmus ismeretében) egyszerűnek hangzik. Kezdetben minden gráf-él (link) forgalma 0. Minden egyes  $T_{ij}$  mátrix-elemre meg kell határozni azt a gráf-él sorozatot, amely a legkisebb költségű utat jelenti, majd ezeken az éleken a forgalom értékét meg kell növelni a  $T_{ij}$  értékével. A végeredmény minden gráf-élen a tapasztalható forgalomnagyság.

Fontos azonban megjegyezni, hogy minden utazás menettérti utazásnak minősül. Az ilyen módú számítás matematikai módszere az, hogy az előzőekben leírtak szerint számított OD mátrixot a főátlóra tükrözni (transzponálni) kell, majd hozzáadni az eredeti mátrixhoz. Ez a művelet reprezentálja a visszaúti forgalmakat. A kapott, immár a főátlóra szimmetrikus mátrixot terheljük rá a hálózatra az előbb említett módon.

### 1.2.4 A gazdasági makrómodell

A forgalmat meghatározó keresleti és a kínálati tényezők jelentős mértékben függenek a gazdaság teljesítményétől, melyet a GDP, illetve a közlekedési ágazat bruttó termelési értékének alakulása ír le. Az általunk kidolgozott makrógazdasági modell ezeket a változókat állítja elő. A GDP itt valójában egy proxy változó. A forgalmat igazából a termelési érték befolyásolja, illetve a GDP változása mögött megvalósuló beruházások. A termelés a gazdasági tevékenység terjedelmét írja le. Növekvő termelés, amely a GDP-nek egy meghatározott multiplikatórral növelt értéke, bővülő tevékenységet jelent, amely több mozgásban, nagyobb szállítási teljesítményben csapódik le. A beruházások viszont az átereszek számát, kapacitását, minőségét változtatják, amely szintén jelentős mértékben kihat a forgalom alakulására.

A makrógazdasági modellel szemben támasztott követelmények összetettek. A modellel szemben elvárás, hogy

- adja meg a forgalmi modellezéshez szükséges makro változókat,
- tegye lehetővé, hogy ezt a felhasználó ezeket több változatban is meghatározhassa,
- tartalmazzon egy olyan alapértelmezett növekedési pályát, amely a felhasználó részleges makrógazdasági ismeretei mellett is lehetővé teszi a modell használatát és
- korlátozza a felelőtlen, vagy szakszerűtlen felhasználás lehetőségeit.

A makrómodellt egy meghatározott szabályok szerint kidolgozott ÁKM struktúrára építettük, melyet a 8. számú ábra jelenít meg.

Az ÁKM teljes neve Ágazati Kapcsolatok Mérlege. Angolul input-output table néven ismert. Ezt a mérlegtípust a múlt század 20-as éveiben dolgozta ki egy Szovjetunióból emigrált amerikai közgazdász, Wassily Leontieff, aki ezen teljesítményéért Nobel díjat kapott. Az ÁKM a gazdaság értékteremtési folyamatait írja le ágazati bontásban a nemzeti számlák rendszerével összhangban.

A 8. ábrán látható **A** mátrix az ágazatok közötti termelési kapcsolatokat jeleníti meg. Az  $i$ -edik sorában és  $j$ -edik oszlopában lévő  $a_{ij}$  elem azt írja le, hogy az  $i$ -edik ágazat milyen teljesítmény értéket ad át a  $j$ -edik ágazatnak, vagy megfordítva a  $j$ -edik ágazat tevékenysége során milyen teljesítményt vásárol az  $i$ -edik ágazattól. Az **A** mátrix oszlopainak összesenjét (**A1**) termelő célú kibocsátásnak, sorainak összesenjét (**1'A**) folyó termelő felhasználásnak hívjuk ahol az **1** egy összegző vektor.

Az **A** mátrixtól jobbra lévő **Y** mátrix a hazai végső kibocsátások, vagy végső felhasználások mátrixa.  $y_{ij}$  eleme azt mutatja, hogy az  $i$ -edik ágazat mekkora teljesítményt ad le a  $j$ -edik



végőfelhasználási célra, vagy hogy a j-edik végőfelhasználási cél mekkora része jön az -edik szektorból. Fontos, hogy a közlekedési ágazat teljesítménye 5 szakágazat teljesítményéből jön össze.

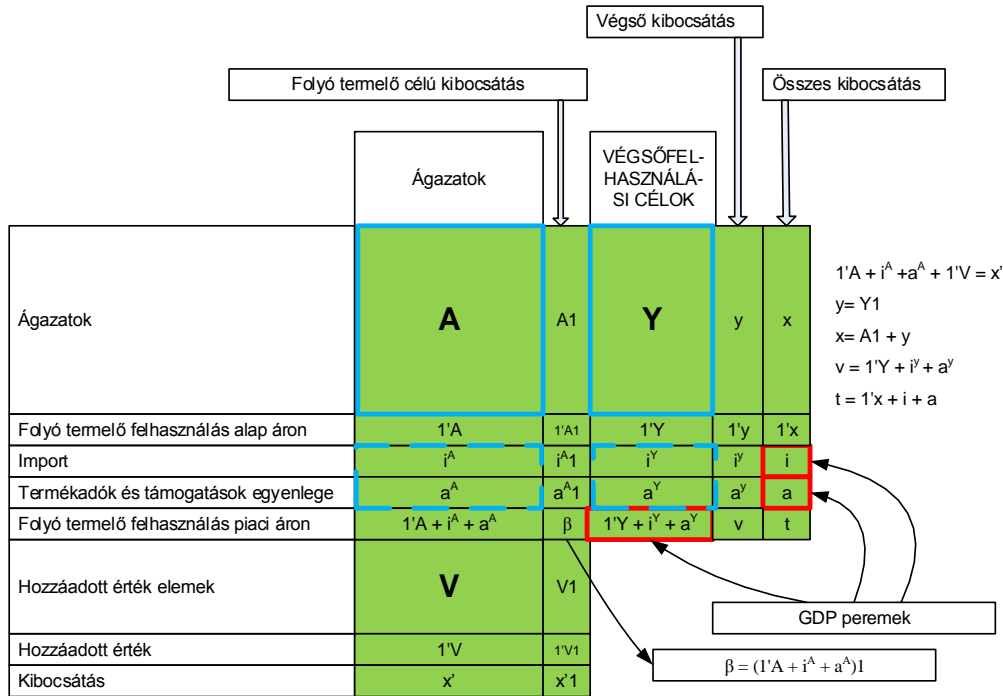
Fontos, hogy az  $A$  mátrix oszlopainak összege ( $\mathbf{A1}$ ) és az  $\mathbf{Y}$  mátrix oszlopainak összege ( $\mathbf{Y1} = \mathbf{y}$ ) együtt az összes kibocsátás vektorát adja meg ( $\mathbf{x}$ ), ami nem más, mint a bruttó termelési érték. Ez adja a modellezésünk központi egyenletét:

$$\mathbf{A1} + \mathbf{Y1} = \mathbf{A1} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \quad (1)$$

Ez azt fejezi ki, hogy semmilyen végőfelhasználás sem létezik önmagában. Ha fogyasztunk, akkor azt le kell gyártani, ami mások közreműködését, beszállítását teszi szükségessé, ami több, mint maga a fogyasztás. Ugyanez igaz a beruházásra is. Beruházás nincs önmagában. Egységnyi beruházás megtermelése 1-nél nagyobb termelést generál. Ez fejeződik ki abban, hogy  $\mathbf{x} > \mathbf{y}$ .

Az  $\mathbf{A}$  mátrix, az  $\mathbf{Y}$  mátrix és az  $\mathbf{x}$  vektor sor és oszlopszerkezetét az 1.7 ábráról egyértelműen beazonosíthatjuk.

1.7. ábra: A számításoknál használt ÁKM struktúra



Hozzáadott érték elemek:

Munkavállalói jövedelem
Egyéb termelési adók és támogatások egyenlege
Állóeszközfelhasználás
Nettó működési eredmény

Ágazatok:

1. Gabona és rizs termesztés
2. Zöldség és gyümölcs termesztés
3. Állattenyésztés
4. Erdőgazdálkodás, halászat és halgazdálkodás
5. Bányászat
6. Nem kiemelt feldolgozóipari tevékenység
7. Gyógyszergyártás
8. Számítógép, elektronikai és optikai termék gyártásartása
9. Járműgyártás
10. Villamosenergia-, gáz-, gőz-, vízellátás
11. Építőipar
12. Kereskedelem, javítás
13. Helyközi vasúti személyszállítás
14. Vasúti áruszállítás
15. Egyéb szárazföldi személyszállítás
16. Közúti áruszállítás, költöztetés
17. Csővezeték szállítás
18. Vízi szállítás
19. Légi szállítás
20. Raktározás és szállítást kiegészítő tevékenység
21. Postai és futárpostai tevékenység
22. Szálláshelyszolgáltatás, vendéglátás
23. Gazdasági szolgáltatások
24. Közigazgatás és védelem, kötelező társadalombiztosítás
25. Oktatás
26. Humán egészségügyi és szociális ellátás
27. Nem gazdasági szolgáltatások

VÉGZŐFELHASZNÁLÁSI CÉLOK:

Háztartások végső fogyasztási kiadásai
Kormányzat végső fogyasztási kiadásai
Bruttó állóeszköz felhalmozás
Készletváltozás
Export összesen

A modellezés az (1) egyenlet megoldására épül:

$$\mathbf{A}\mathbf{1} + \mathbf{y} = \mathbf{A}\langle\mathbf{x}\rangle^{-1}\langle\mathbf{x}\rangle\mathbf{1} + \mathbf{y} = \mathbf{A}^{\#}\mathbf{x} + \mathbf{y} \quad (2)$$

$$\mathbf{A}^{\#}\mathbf{x} + \mathbf{y} = \mathbf{x} \quad (3)$$

$$\mathbf{x} - \mathbf{A}^{\#}\mathbf{x} = \mathbf{y} \quad (4)$$

$$(\mathbf{E} - \mathbf{A}^{\#})\mathbf{x} = \mathbf{y} \quad (5)$$

$$\mathbf{x} = (\mathbf{E} - \mathbf{A}^{\#})^{-1}\mathbf{y} \quad (6)$$

$$\mathbf{x} = \mathbf{Q}\mathbf{y} \quad (7)$$

Itt a  $\mathbf{Q}$  mátrix, az úgy nevezett Leontieff inverz alkalmas arra, hogy a GDP-vel kialakított feltételezéseinkhez meghatározza a hozzá tartozó teljes kibocsátást.

Az ÁKM nem csak a végsőfelhasználáshoz szükséges termelés meghatározását teszi lehetővé, de oszlop iránt bemutatja a termelés értékalkotó elemeit is. Ha nem csak az  $\mathbf{A}$  mátrixot nézzük, hanem az ÁKM egy teljes oszlopát, akkor a termelést megkapjuk a hazai és import eredetű folyó termelő felhasználás, az állóeszköz felhasználás, valamint a bérek és jövedelmek összegeként is.

Még egy fontos kérdésre ki kell térnünk. Az ÁKM által ábrázolt végsőfelhasználás nem egyenlő a GDP-vel. A teljes termelési érték részét képező végsőfelhasználás tartalmazza a végső fogyasztást, a felhalmozást és az exportot. Ez utóbbit a végsőfelhasználásból le kell vonni, de hozzá kell adni az importot. Akkor kapjuk meg a GDP-t. A GDP ugyanis csak a hazai teljesítmény mutatószáma.

A számítások időhorizontjául a 2008-2025-ös időszakot választottuk. Ezen évek mindegyikére kidolgoztunk egy ÁKM-et (lásd az 1.8. ábrát).

Itt pontosítanunk kell. A maga valóságában az egyes évek ÁKM-einek csak azokat a blokkjait számítottuk ki, melyeket meg is néztünk. A többi blokkra csak felírtuk a megfelelő algoritmust. Ennek alapján minden egyes blokk bármikor kiszámítható.

Az ÁKM sémák elemeit részben paraméterezhetővé tettük. Az eredményeket érzékenyen befolyásoló növekedési ütem beállítását egy kapcsolótábla teszi lehetővé.

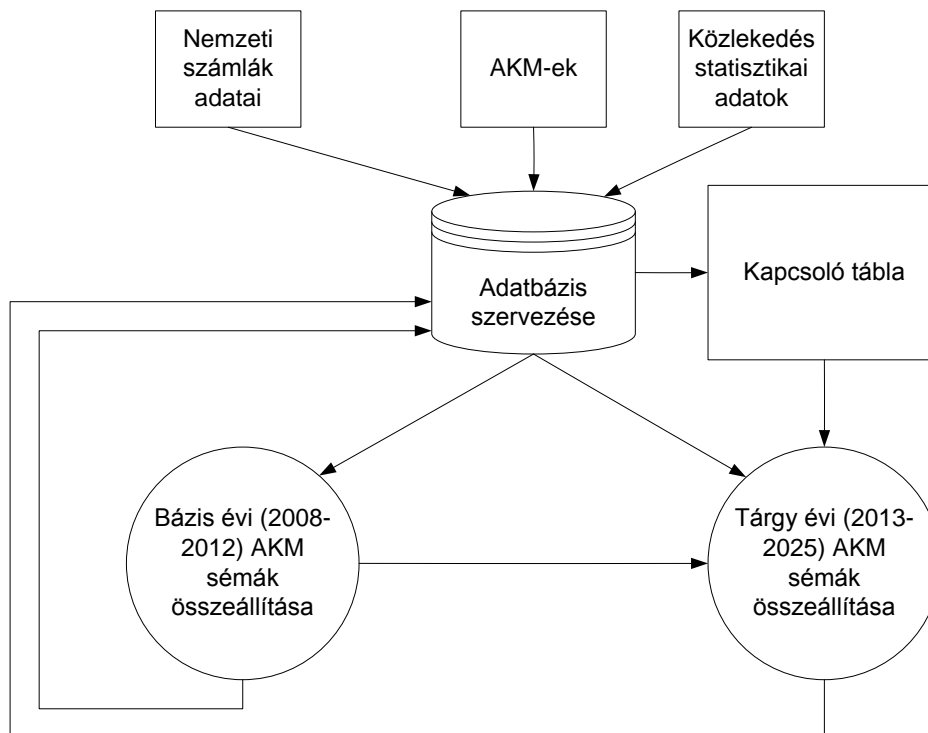
Az 1.8. ábrán jól láthatók a számítások inputjai.

Ezek

- A nemzeti számlák KSH kiadványai.<sup>11</sup>
- A KSH 2008 és 2010-es évekre kidolgozott ÁKM-ei<sup>12</sup>

A munka során egy egységes ÁKM sémát használtunk, mely minden évre teljesen azonos volt.

1.8. ábra: A számítások háttér ÁKM-ei



**Outputok:**

$K_{08,0}^0$	$K_{13}$
$K_{10}^0$	
$K_{09}^0$	...
$K_{11,0}^0$	
$K_{12}^0$	$K_{25}$

Minden év ÁKM sémájához egy megfelelő stukturamátrix készlet tartozik

<sup>11</sup> Magyarország nemzeti számlái, 1995-2007; Magyarország nemzeti számlái, 2006-2007; Magyarország nemzeti számlái, 2007-2009; Magyarország nemzeti számlái, 2008-2010; Magyarország nemzeti számlái 2010-2012

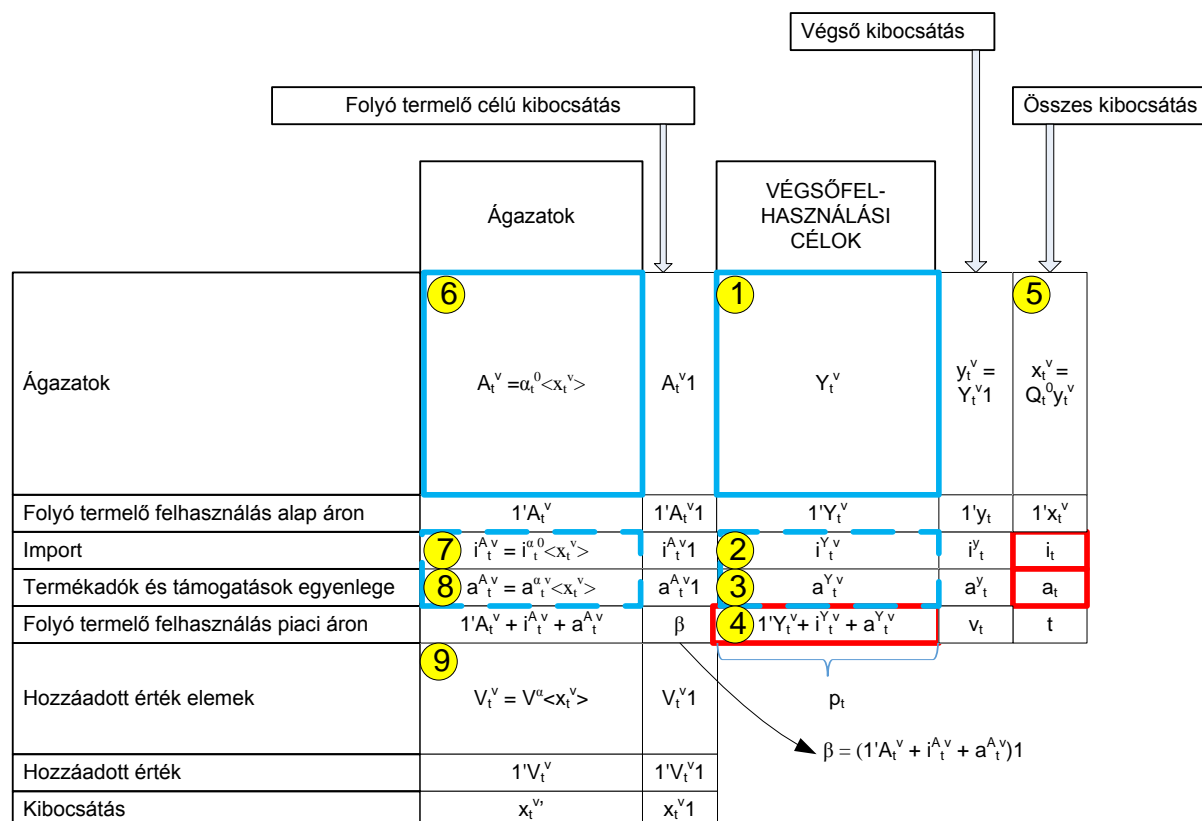
<sup>12</sup> Az ÁKM-eket a KSH honlapjáról töltöttük le.

Természetesen az adatok előállítása számos nehézséggel járt. A 2008 és 2010. évi tény ÁKM-ek esetében egyszerű volt a helyzetünk. Ezeket egyszerűen letöltöttük a KSH honlapjáról és a kialakított séma szerint összevontuk őket. A terv ÁKM-ek esetében bonyolultabb volt a helyzet. Ezekkel kapcsolatos lépéseinket az 1.9. ábra foglalja össze.

A terv ÁKM esetében:

1. Meghatároztuk az új végsőfelhasználást valamelyik jövőbeli évre (**Y<sub>20??</sub>**).
2. Ennek kiszámítottuk a termelési vonzatát (**X<sub>20??</sub>**).
3. Utána az ÁKM minden egyes elemét az új termeléshez igazítottuk. Az igazítás során a technológiai együtthatók változatlanóságát feltételeztük.
4. A részletes leírást az 1.9. ábra alján, az 1-9 pontokon láthatjuk.

### 1.9. ábra: Az ÁKM-ek előrebecslésének algoritmusja



1. A tárgy évi keretmodellben a PAKS II adatai és saját megfontolások alapján módosítjuk a hazai eredetű végsőfelhasználási mátrix elemeit ( $Y_t^v$ ).
2. A tárgy évi keretmodellben a PAKS II adatai és saját megfontolások alapján módosítjuk az import eredetű végsőfelhasználási vektor elemeit ( $i_t^{Y^v}$ ).
3. Megbecsüljük a termékdók és támogatások egyenlegét ( $a_t^{Y^v} = a_t^{Y^0} + i_t^{Y^0} - i_t^{Y^v} + i_t^{Y^v}$ ).
4.  $P_t$  meghatározódik.
5. Meghatározzuk az új termelési értéket ( $x_t^v = Q_t^0 y_t^v$ ).
6. Meghatározzuk az új belső négyzetet ( $A_t^v = \alpha_t^0 \langle x_t^v \rangle$ ).
7. Meghatározzuk az új importanyag felhasználás vektort ( $i_t^{A^v} = i_t^{\alpha^0 \langle x_t^v \rangle}$ ).
8. Meghatározzuk a termékdók és támogatások új egyenlegét ( $a_t^{A^v} = a_t^{\alpha^0 \langle x_t^v \rangle}$ ).
9. Meghatározzuk az új hozzáadott érték mátrixot ( $V_t^v = V^{\alpha^0 \langle x_t^v \rangle}$ ).

ÁKM nem minden bázis évre van. Azon tárgy időszakokra, amelyekre nem készült ÁKM, ugyancsak az 1.9. ábra algoritmus rendszerét használtuk azzal a különbséggel, hogy amire volt adat, azt beépítettük az algoritmusba.

Miután minden jövőbeli évre kiszámítható egy ÁKM, abból egy meghatározott algoritmus szerint kivehető mind a GDP, mind a szállítási ágazatok bruttó kibocsátása és ezek az adatok felhasználhatóvá válnak a modellezők számára.

Szólnunk kell itt a makrómodell robusztusságáról! A szakma előrejelzési célokra nagyon szofisztikált makrogazdasági modelleket dolgozott ki. Az E-Traffic modell ezekkel nem akar versenyezni és nincsenek forrásai arra, hogy valamelyiküket átvegye. Ezért a legrobusztusabb nyílt statikus input output technikát választottuk. Amennyiben a

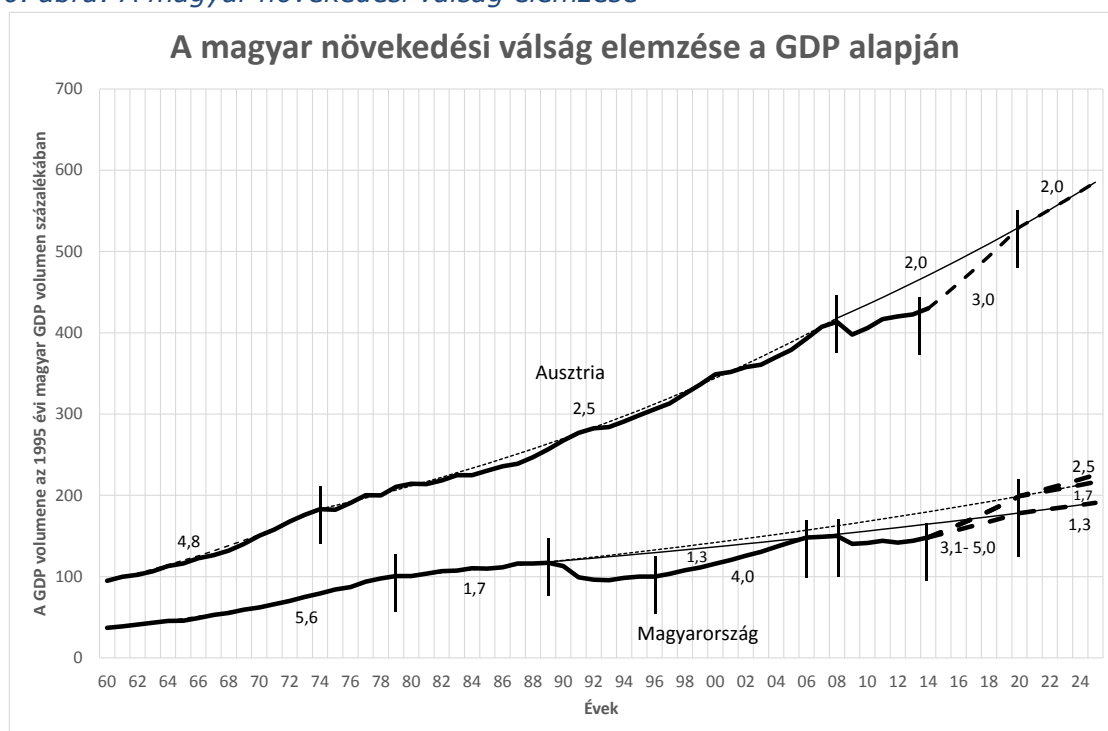
felhasználás során összetettebb közlekedési projektek mentén történik az előrejelzés (pl. teljes vasúti rekonstrukció, jelentős úthálózat fejlesztés, stb.), a makrómodell jövőbeli továbbfejlesztése fontos feladattá válik.

## A makrómodell felhasználása a számítások során

A makrómodellel a jövőbeli GDP előrebecslésére végeztünk számításokat, melyek adatait különböző variánsok mentén be lehet építeni a forgalombecslő egyenletekbe.

Egy gazdaságnak, mely válságmentesen kíván fejlődni, hosszú távon növekednie kell. Ennek ütemét lehetetlen pontosan előre jelezni. Viszont a közlekedés tervezést jelentős mértékben támogatja, ha az azzal megoldandó feladatokat *különböző növekedési ütemek* feltételezése mellett át tudjuk gondolni. A különböző növekedési ütemekhez eltérő valószínűségeket rendelhetünk. A legnagyobb valószínűségű változatot alapváltozatnak hívjuk. Előrebocsátjuk, hogy **az alapváltozat szerintünk az a növekedési pálya, mely 2020-ra helyreállítja a 2006-os GDP-nek megfelelő szintet.** Ezt a növekedési pályát majd az 1.11. ábra mutatja meg. Ezt az állításunkat azonban előbb indokolnunk kell. Az indokláshoz szükség lesz az 1.10. számú ábra alapos átgondolására.

1.10. ábra: A magyar növekedési válság elemzése



Forrás: KSH évkönyvek, KSH nemzeti számlák kiadványai, EUROSTAT AMECO adatbázisa.

Az ábrán együtt látjuk az osztrák és a magyar gazdaság hosszútávú növekedését 1960 és 2014 között. Továbbá láthatunk egy kitekintést a 2025-ös évig.

A vizsgált időhorizonton az osztrák gazdaság növekedési üteme két ízben lassult le. Először 1974-ben, majd 2009-ben.

Az 1974-es lassulás beleillik abba az általános ütemlassulásba, amely 1973-tól minden fejlett országban végbement. Ausztria növekedése a korábbi átlagos 4,8 %-ról 2,5 %-ra lassult. Ez a II. világháború utáni helyreállítási periódusok végleges lecsengésének és az új világgazdasági rend kialakulásának volt köszönhető.

Fontosabb a második lassulás, amelyet a 2008-ban kirobbant nemzetközi pénzügyi válság idézett elő. Ez ugyancsak minden fejlett országban bekövetkezett. Ausztria kis nyitott gazdasága megérezte ezt az általános visszaesést és lassú az a folyamat, melynek során az ország új hosszú távú növekedési üteme kialakul. A jelek alapján a helyreállítási folyamatnak még csak a kezdetén van.

*Helyreállítási folyamaton azt értjük, amikor egy ország növekedési üteme a visszaesés, vagy stagnálás után hirtelen felgyorsul és az ország mindaddig ezzel a kivételesen nagy ütemmel fejlődik, amíg el nem éri azt a pontot, ahová a visszaesés, vagy stagnálás nélkül, a korábbi ütemmel jutott volna el. Általában ezen pont elérésekor az ütem lelassul. Nagy kérdés, hogy milyenre. Általában a válság előtti ütem áll helyre, de annak mind gyorsulásra, mind lassulásra van nemzetközi példa.<sup>13</sup>*

Az osztrák gazdaság versenyképessége lényegesen nagyobb, mint a magyaré és a korábbi átlagos 2,5 %-os hosszútávú ütem elérése, mellyel 1974 és 2008 között fejlődött, egyelőre nem sikerül neki. Ahhoz, hogy 2020-ra azt a szintet elérje, amely ehhez az ütemhez tartozik, legalább 3%-os átlagos növekedési ütemet kellene elérnie 2014 és 2020 között. Ekkor jutna el az osztrák GDP 2020-ban arra a szintre, amelyet akkor ért volna el, ha a pénzügyi világválság nem következett volna be. Ugyanakkor egyáltalán nem biztos, hogy a jövőben a korábbi 2,5 %-os hosszútávú ütemmel fog fejlődni. Várható, hogy ez az ütem egy 2 %-körüli értékre mérséklődik. Ennél nagyobb növekedés feltételei jelenleg az osztrák gazdaság esetében nem láthatóak. A korábbi 2,5 %-os átlagos növekedési ütem eléréséhez a világgazdaság növekedésének egy jelentős felgyorsulására lenne szükség, aminek a jelei jelenleg nem láthatók.

A magyar gazdaságnak egy ideig sikerült függetlenednie az 1973. évi általános ütemlassulástól. GDP-je 1979-ig 5,6 %-kal nőtt, ami gyorsabb volt az osztrák növekedési ütemnél. Ez azonban csak egy ideig sikerült. 1979 után nálunk is lelassult a növekedési

---

<sup>13</sup> A helyreállítási periódusok elméletét Jánossy Ferenc alkotta meg A gazdasági fejlődés trendvonalai és a helyreállítási periódusok című könyvében, Magvető Könyvkiadó, Budapest. 1975.



ütem és a lassulás lényegesen nagyobb mértékű volt, mint Ausztriában. A korábbi 5,6 %-os ütem 1,7 %-ra mérséklődött. A két ország növekedése között kialakult olló egyben a társadalmi berendezkedések hatékonysága közötti ollót tükrözte és többek között ez vezetett a rendszerváltáshoz. Ez a magyar növekedést 1989-ben megtörte és egy hat éves visszaesést és stagnálást eredményezett.

Ebből a gödörből 1996 után indultunk el felfelé olyan kemény intézkedések hatására, mint a Bokros csomag. Ekkor beindult egy helyreállítási periódus átlagos évi 4%-os növekedési ütemmel, ami 2005 után véget ért és a gazdaság hosszútávú növekedési üteme a korábbinál alacsonyabb növekedési ütemre állt be, évi 1,3 %-ra. Ezt az ütemlassulást az ábrán két trendvonal jelzi. A szaggatott trendvonal jelzi az 1979-1989-es időszak trendjét. Értékei azt mutatják, hogy miképpen alakult volna a magyar GDP, ha nem lett volna rendszerváltás, és ha ennek a korábbi időszaknak a növekedése fenntartható lett volna. A vékony folytonos vonal pedig a rendszerváltás után kialakult trendet mutatja. Ez a trend az osztrák trendtől a maga 1,3 %-os értékével még jobban elmarad.

Ennek a hosszú távú ütemlassulásnak mély okai vannak. A mi véleményünk az, hogy a lassulás oka a vállalatszerkezet lebomlásában keresendő. **Ez a nagyobb vállalatok súlyának csökkenését és a kisebb méretű vállalatok súlyának növekedését jelentette.** Ez csökkentette a vállalati skálahozadékot és lelassította a növekedési ütemet.

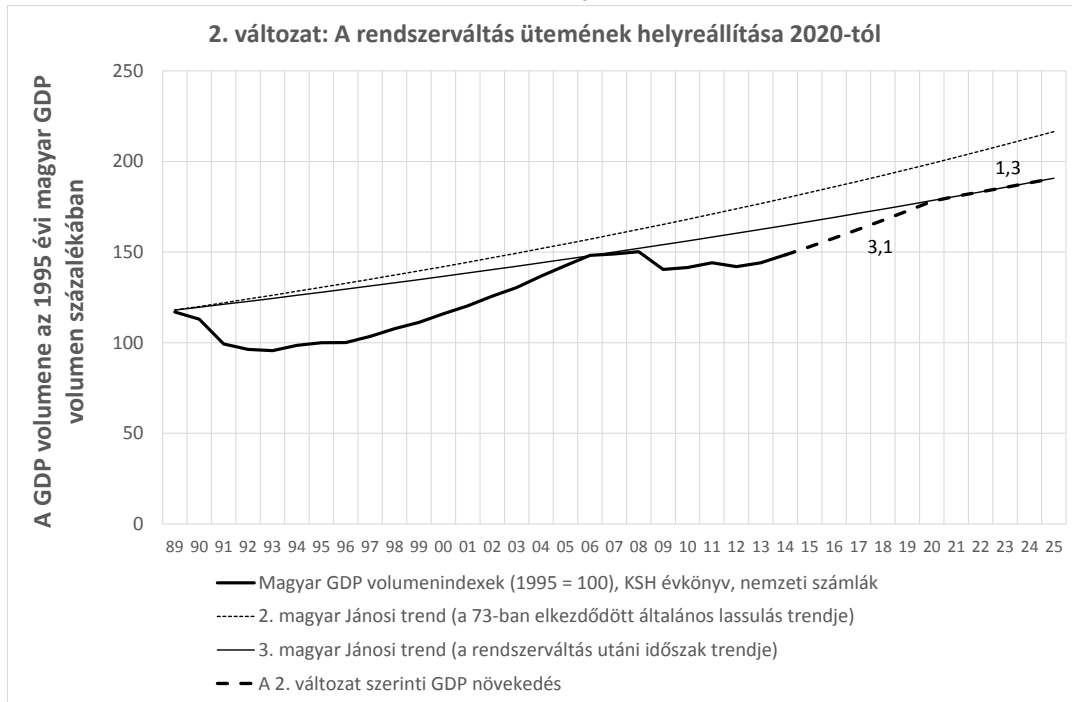
Megfordítva, **a gazdasági növekedés felgyorsításához a hazai vállalatszerkezetben fel kell gyorsulnia vállalati koncentrációnak.** A lebomlást követően felduzzadt mikró vállalati sokaságból ki kellene emelkednie kb. 12 ezer kisvállalatnak és 500 közép vállalatnak. Ebben a folyamatban az állam elsősorban az intézményi feltételek átalakításával és szavatolásával játszhat fontos szerepet, amit eredményesen egészíthet ki egy versenysemleges inkubáció.

Mindezek figyelembe vételével Magyarország 2014 utáni növekedésénél négy fajta növekedési variáns jöhet szóba (legalább is a politikai küzdelmek során ezen négy variáns lesz napirenden).

1. változat: stagnálás, amikor is nincs jelentős gazdasági növekedés.
2. változat: a rendszerváltás után kialakult 1,3 %-os hosszútávú ütem helyreállítása.
3. változat: az 1979-1989-es időszak 1,7 százalékos hosszútávú ütemének helyreállítása és végül
4. változat: az 1979-1989-es időszak 1,7 százalékos hosszútávú üteméhez képest egy gyorsuló hosszútávú ütem megalapozása, amely egy konvergencia alapjait teremtené meg az osztrák gazdasághoz és a fejlett világhoz.

A 2. változat látható az 1.11. számú ábrán.

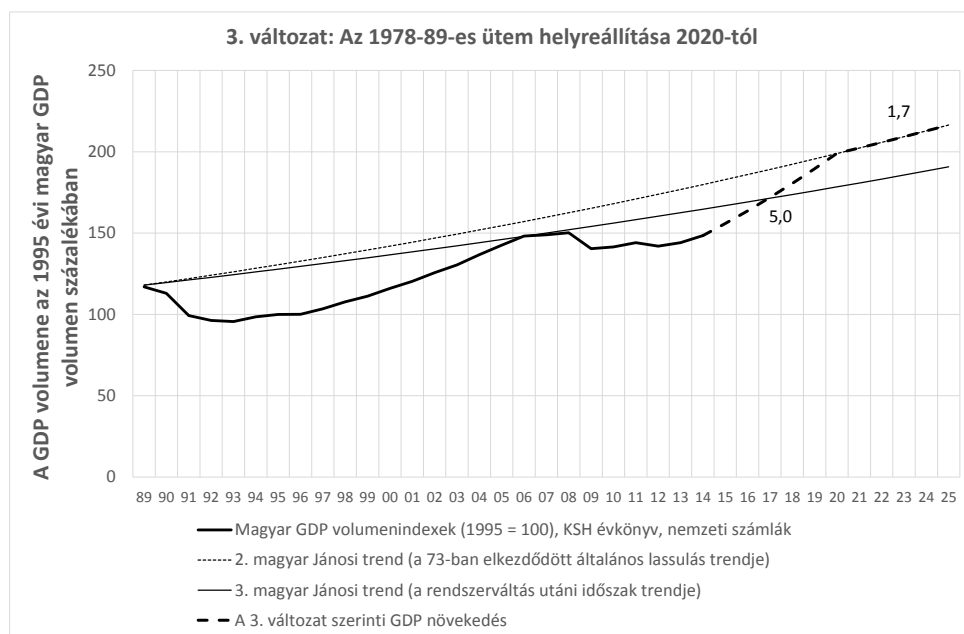
1.11. ábra: A rendszerváltás ütemének helyreállítása 2020-tól



Itt azt feltételezzük, hogy a GDP növekedése 2020-ig átlagosan 3,1 %-kal nő, majd amikor eléri a rendszerváltás utáni időszak trendvonalát, beáll az átlagos évi 1,3 %-ra.

A 3. változat látható az 1.12. számú ábrán.

1.12. ábra: Az 1978-1989-es ütem helyreállítása 2020-tól



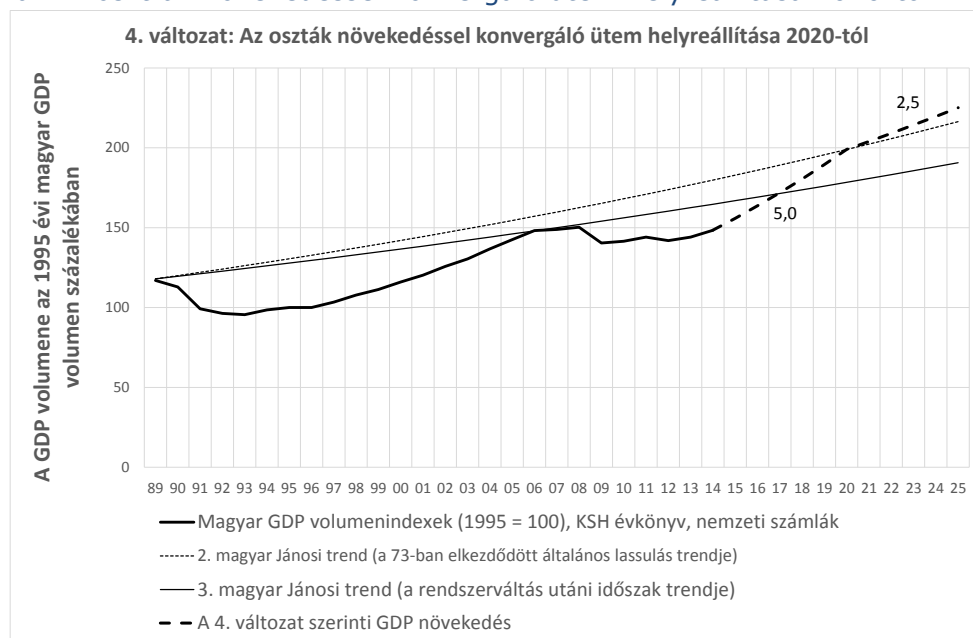
Itt azt feltételezzük, hogy a GDP növekedése 2020-ig átlagosan 5,0 %-kal nő, majd amikor eléri az 1979-1989-es időszak trendvonalát, beáll az átlagos évi 1,7 %-ra.

Persze legjobban a 4. változatnak örülnénk, amikor a 2020-ig évi átlagban 5 %-kal növekvő GDP nem 1,7 %-ra, hanem a társadalmi berendezkedés hatékonyabbá válása miatt annál nagyobb, egy konvergenciát biztosító 2,5 %-ra állna be. Ez látható az 1.13. számú ábrán.

Növekedésünk jelenleg egy tartós válság után kezdeti megélénkülést mutat. Legjobb tudásunk alapján azonban **2020-ra legfeljebb a 2006 évi színvonal helyreállítását lehet prognosztizálni**, melynek pontos pályája az 1.11. számú ábrán látható. Ennél nagyobb növekedésnek jelenleg még nem láthatók a stabil feltételei.

A valós növekedés pályája valahol az 1. változat nulla növekedése és a 2. változat szerinti növekedés között lesz. Az óvatos tervezőnek minden egyes beruházási változatot e két pálya függvényében kell végiggondolni és tervezési erőfeszítéseit arra kell koncentrálnia, hogy tudja, mit tegyen, ha a valóságos növekedés valahol e-kettő között kibontakozik, de akkor is, ha a kedvező körülmények hatására esetleg ennél jobban is felgyorsul.

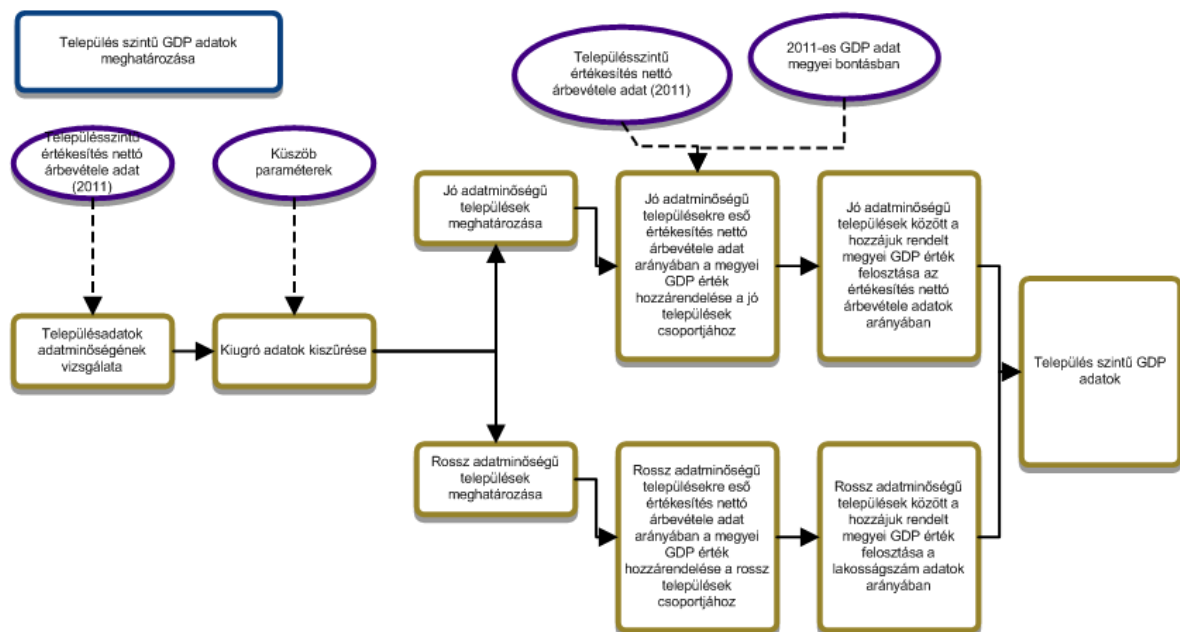
1.13. ábra: Az osztrák növekedéssel konvergáló ütem helyreállítása 2020-tól



## A makrováltozók területi lebontása

A makrováltozók lebontása során beleütköztünk a területi statisztika minden problémájába. Ezek közül a legjelentősebb az volt, hogy a település szintű hozzáadott érték adatok, melyek a település szintű GDP magragadásához elméletileg a legjobb kiinduló pontot jelenthetnék, jóval megbízhatatlanabbak, mint a település szintű árbevétel adatok. Így nem tehattünk mást, mint a még megbízhatónak tekinthető megyei GDP adatokat a régióhoz tartozó települések árbevétel adatai alapján bontottuk le település szintű GDP adatokká. Az eljárást az 1.14. ábra foglalja össze.

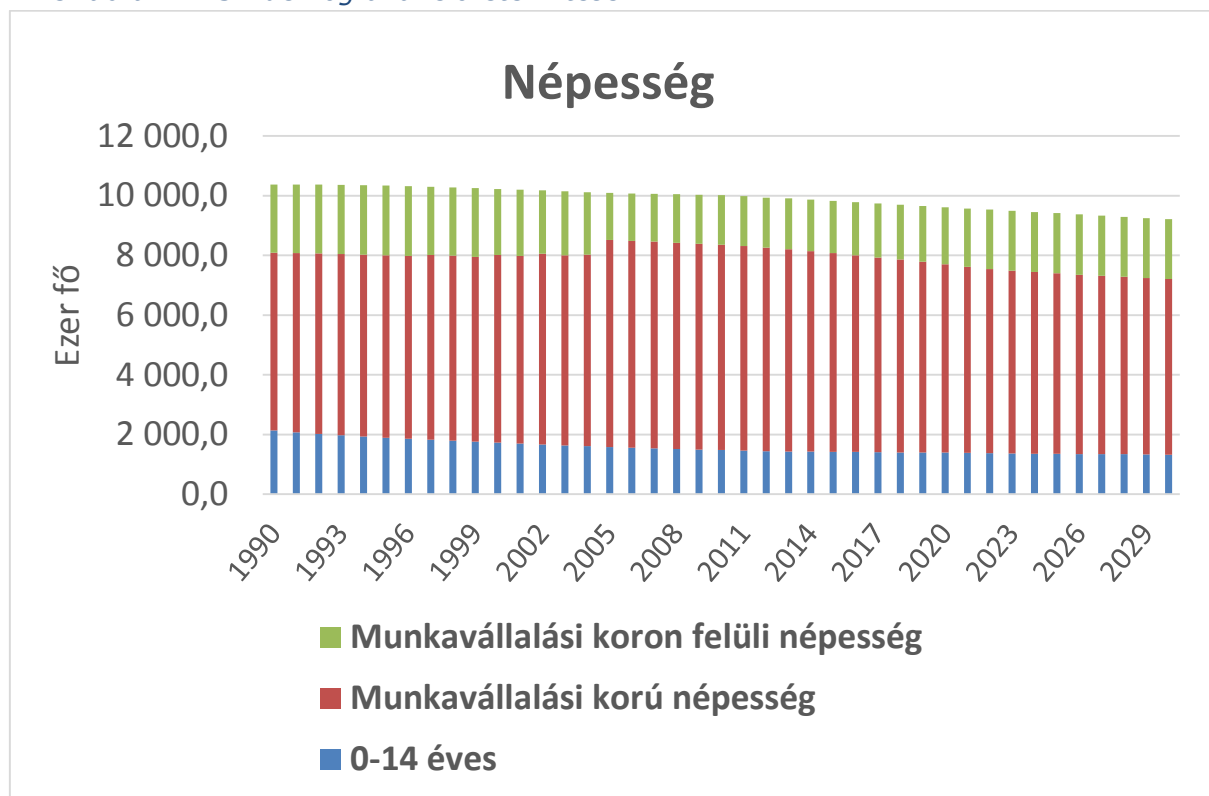
1.14. ábra: A területi szintű GDP adatok becslése



## A népességi modell adatok felhasználása

A népességi adatokra nem építettünk külön modellt. Itt a KSH demográfiai előrejelzéseire támaszkodtunk. Ennek adatait illusztrálja az 1.15. ábra.

1.15. ábra: A KSH demográfiai előretekintése



Forrás: KSH

Ezek az adatok rendelkezésre állnak korcsoportonként 2060-ig. Sajnos a területi bontás, pl. legalább megyei szintig nem elérhető. Persze a mélységi felhasználás itt is nagyon sok problémát vet fel. Minél messzebb vagyunk a mától, illetve minél nagyobb mélységekbe megyünk le, a KSH – érthető okokból – annál inkább vonakodik a részletes adatszolgáltatástól. Végül a népességgel kapcsolatban is hasonló helyzetbe kerültünk, mint a GDP-vel. Egy lényeges különbség volt: a KSH rendelkezésünkre bocsátotta az előrejelzési adatait. Azt tehát nem kellett úgy megbecsülni, mint a GDP adatokat. A településekre való lebontás azonban már a mi feladatunk és itt ugyanolyan módszerekre kellett támaszkodni, mint a GDP adatok lebontásánál.

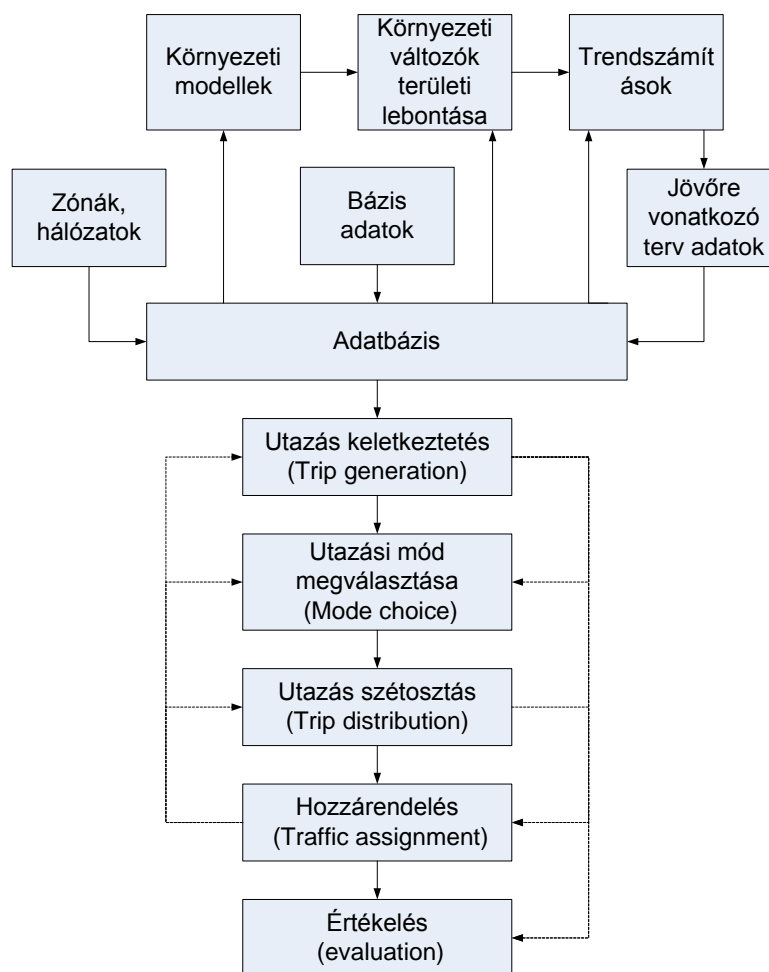
## Az előrejelzés

Eddig a modell lépéseit időtől függetlenül értelmeztük. Feltételeztük, hogy a modell adattára minden múlt, jelen és jövő évre konzisztens módon fel van töltve és a számítások egy adott évre lefuttathatóak. Természetesen, az adattárat nekünk kell feltölteni. A múlt adatok esetében az adatgyűjtés, az adathomogenizálás, az adattisztítás, az adatok konzisztenciájának megteremtése a legfontosabb lépés. Az előrejelzett forgalmat a bemutatott egyenletekkel azonban csak akkor lehet kiszámítani, ha előállítjuk azok jövőbeli inputjait. A feltöltéshez a megválasztott modellstruktúrát ki kell bővíteni

- a környezeti modellekkel,
- a környezeti változók területi lebontó blokkjával és
- a trendszámítások blokkjával.

Ez a kiterjesztés látható az 1.16. számú ábrán.

1.16. ábra: A kiterjesztett E-Traffic modell felépítése



A modellábra kibővítésénél a következő szempontokat gondoltuk végig:

A fogalombecslő függvények jövőbeli (terv) inputjai kétfélek:

- A környezettől független inputok.
- A környezettől függő inputok.

Mit jelent ez? Tételezzük fel, hogy van két utazáskeletkeztető egyenletünk. Az egyik a munka célú utazásokat, a másik a tanulási célú utazásokat számítja ki. A munka célú utazások függenek a foglalkoztathatók számától, a munkahelyek számától és a munkahelyek foglalkoztató képességétől. A tanulási célú utazások pedig függenek a tanuló korban lévők számától, az iskolák számától és az iskolák oktatási kapacitásától. Most tegyük fel, hogy a gazdaságban felgyorsul a GDP növekedése. Ez megnöveli a munkahelyek számát és így nő a munka célú utazások száma. Az oktatási célú utazásokat azonban nem befolyásolja, hiszen azok inputjaira nem hat. A múltbeli adatok esetében a GDP nem játszott fontos szerepet, hisz amikor a munka célú utazást meghatározó egyenlet inputjai rögzültek, azok már figyelembe vették a GDP alakulását is. Külön a GDP-vel a múltban nem kellett foglalkozni. A jövőbeli adatok esetében azonban más a helyzet. Azoknál a munkahelyek számát csak úgy lehet előrejelezni, ha valamit feltételezünk a GDP alakulásáról. Ezért egy gazdasági előrejelző modellnek előre kell jelezni a GDP-t és amikor előrejelezzük a munkahelyek számát, akkor ezt a GDP előrejelzést figyelembe kell venni. Az oktatási célú inputok előrejelzésénél ilyen plusz változó figyelembe vétele nem szükséges.

A GDP-t megbecslő gazdasági előrejelző modell egy környezeti modell. Ilyen környezeti modell még a népességi modell. A környezeti modellek feladata azon további összefüggések figyelembe vétele, amelyek a statikus forgalomkeletkeztető egyenletekben és azok inputjaiban nem jelennek meg.

- A környezettől független terv inputokat trendfüggvényekkel becsüljük előre. Ezek csak a bázis adatokban leírt törvényszerűségektől függenek.
- A környezettől függő terv inputok esetében előbb le kell futtatnunk a környezeti modelleket egy jövőbeni időpontra.
- Amennyiben a környezeti modellek magas aggregáltságúak – és többnyire ez a valós helyzet -, úgy e modellek terv output változóit településekre le kell bontani.
- A környezeti modellek településekre lebontott terv output változóit és a fogalombecslő függvények megfelelő inputjait egy regressziós alapon számított együtthatóval kapcsoljuk össze.
- A becslő függvények az így előre jelzett jövőbeli inputok függvényében megadják a jövőbeli, terv forgalmak értékeit.

- Ezt az eljárást a felhasználó korrigálhatja az általa összegyűjtött (kidolgozott) információk alapján.

1.17. ábra: Az előrejelzések típusai

1. Környezeti modellek terv output változóinak lebontása településekre

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Tárgy évre} \\ \text{előrejelzett} \\ \text{érték} \\ \hline y_{20} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Az összesen} \\ \text{adott előrejelzése} \\ \text{makromodellel a} \\ \text{tárgy évre} \\ \hline \Sigma y_{20} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{A település} \\ \text{részaránya} \\ \hline \alpha_{\text{település}} \\ \hline \end{array}$$

A részarányokat a területi GDP és nettó árbevétel elemzése alapján határozzuk meg

2. Előrejelzések környezeti modell eredményektől függő inputok esetén

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Tárgy évre} \\ \text{előrejelzett} \\ \text{érték} \\ \hline y_{20} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{A legutolsó} \\ \text{év tény adata} \\ \hline x_{12} \\ \hline \end{array} + \left( \begin{array}{|c|} \hline \text{Regressziós} \\ \text{együttható} \\ \hline r \\ \hline \end{array} \times \left( \begin{array}{|c|} \hline \text{A legutolsó} \\ \text{év tény adata} \\ \hline x_{12} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{A} \\ \text{makromodell} \\ \text{releváns} \\ \text{adatoknak} \\ \text{növekedése} \\ \hline \text{PI: } \frac{\text{GDP}_{20}}{\text{GDP}_{12}} \\ \hline \end{array} - \begin{array}{|c|} \hline \text{A legutolsó} \\ \text{év tény adata} \\ \hline x_{12} \\ \hline \end{array} \right) \right) + \begin{array}{|c|} \hline \text{Helyi} \\ \text{konstans} \\ \hline k \\ \hline \end{array}$$

3. Előrejelzések környezeti modell eredményektől független inputok esetén

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Tárgy évre} \\ \text{előrejelzett} \\ \text{érték} \\ \hline y_{20} \\ \hline \end{array} = \text{Trend} \left( \begin{array}{|c|} \hline \text{Legrégibbi} \\ \text{tény érték} \\ \hline x_{01} \\ \hline \end{array} \dots \begin{array}{|c|} \hline \text{Legutolsó} \\ \text{tény érték} \\ \hline x_{12} \\ \hline \end{array} \right)$$

Az előrejelzések típusait az 1.17. ábra mutatja be. Az 1. számú eset az, amikor egy aggregált környezeti modell valamelyik változóját – példánkban a GDP-ét – lebontjuk településekre. A 2. számú eset az, amikor az előrejelzett érték egy trendhatás, illetve egy környezeti modell változójának hatására alakul ki. A környezeti modell hatását itt egy regressziós együttható képviseli. Ha a regressziós együttható nulla, akkor csak trendhatás van. Ha 1, akkor a trendhatás a környezeti modell változó teljes hatásával kiegészül. A 3. eset az, amikor csak trendhatás érvényesül az előrejelzésben.



## 1.3 A modellezési eredmények

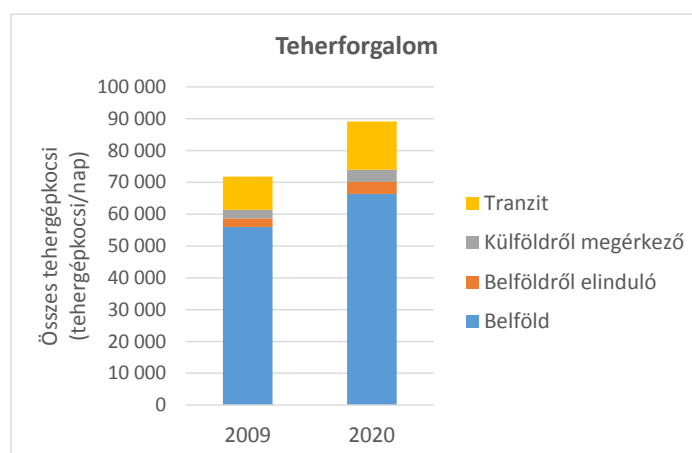
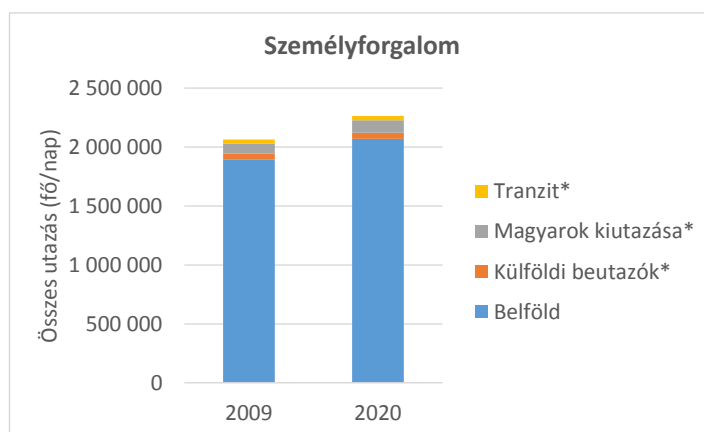
Modellszámításaink azt jelzik, hogy a gazdasági fejlődés eredményeként a teherforgalom a személyforgalomnál lényegesen gyorsabban nő. A leggyorsabban a külföldi teherforgalom nő. Mind a teher, mind a személyforgalom alakulásában döntő a belföldi forgalom súlya.

1.18. ábra: A személy- és teherforgalom alakulása (2009-2020)

Személyforgalom				Teherforgalom			
Összes utazás (fő/nap)	2009	2020	2020/2009	Összes tehergépkocsi (tehergépkocsi/nap)	2009	2020	2020/2009
Belföld	1 892 872	2 069 367	109,3	Belföld	55 999	66 391	118,6
Külföldi beutazók *	52 202	52 202	100,0	Belföldről elinduló	2 693	3 782	140,4
Magyarok kiutazása*	84 022	106 582	126,8	Külföldről megérkező	2 693	3 782	140,4
Tranzit *	34 851	34 851	100,0	Tranzit	10 431	15 213	145,8
<b>Összesen</b>	<b>2 063 947</b>	<b>2 263 001</b>	<b>109,6</b>	<b>Összesen</b>	<b>71 816</b>	<b>89 167</b>	<b>124,2</b>
Lakosok száma**	10 146 782	9 610 945	94,7				
1 lakosra							
Belföld	0,187	0,215	115,4				
Belföld + kiutazás	0,195	0,226	116,2				

\* csak személygépkocsi utazók; \*\* KSH

a becsléshez használt változók előrejelzéséhez nem volt megfelelő adat, e változók jövőbeni értékének ismeretével a modell kiszámítja az értéket



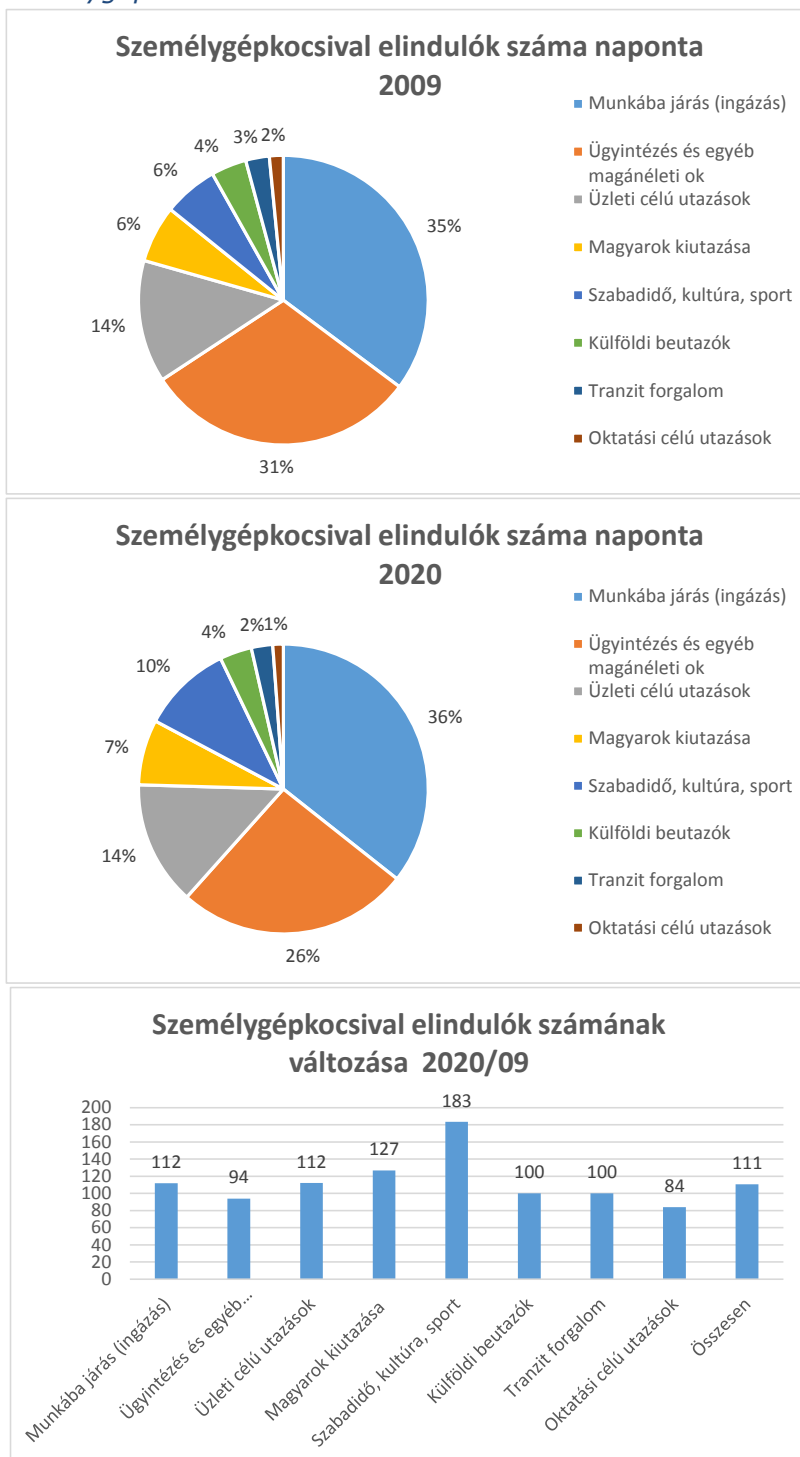
A személygépkocsi forgalom összefoglaló adatait az 1.19. számú ábrán láthatjuk.

1.19. ábra: A személygépkocsival elindulók száma naponta – utazási okonként

	Utazási ok	Személygépkocsival elindulók száma naponta					Utazási alok	Személygépkocsival elindulók száma naponta				
		2009	2020	2020/2009	2009	2020		2009	2020	2020/2009	2009	2020
		(fő/nap)		Változás %	Megoszlás %			(fő/nap)		Változás %	Megoszlás %	
Belföldi utazások	Munkába járás (ingázás)	464 921	520 244	111,9	40,4%	41,1%	-	464 921	520 244	111,9	40,4%	41,1%
	Üzleti célú utazások	180 571	202 267	112,0	15,7%	16,0%	-	180 571	202 267	112,0	15,7%	16,0%
	Oktatási célú utazások	20 430	17 142	83,9	1,8%	1,4%	Általános iskola	5 559	5 278	95,0	0,5%	0,4%
							Közéiskola	12 020	9 573	79,6	1,0%	0,8%
							Felsőoktatás	1 880	1 401	74,5	0,2%	0,1%
							Felnőttoktatás	972	890	91,6	0,1%	0,1%
	Ügyintézés és egyéb magánéleti ok	403 585	379 059	93,9	35,1%	29,9%	Egészségügy	80 488	76 534	95,1	7,0%	6,0%
							Magáncélú ügyintézés	76 354	76 350	100,0	6,6%	6,0%
							Vásárlás	130 624	116 938	89,5	11,4%	9,2%
							Rokonlátogatás	104 086	96 292	92,5	9,1%	7,6%
Szabadidő, kultúra, sport	80 329	147 280	183,3	7,0%	11,6%	Rászoruló/családtag kísérése	12 034	12 945	107,6	1,0%	1,0%	
						Szabadidő, kultúra	73 409	131 363	178,9	6,4%	10,4%	
						Sport	6 920	15 916	230,0	0,6%	1,3%	
	<b>Összesen</b>	<b>1 149 836</b>	<b>1 265 993</b>	<b>110,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>Összesen</b>	<b>1 149 836</b>	<b>1 265 993</b>	<b>110,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
Nemzetközi utazások	Külföldi beutazók	52 202	52 202	100,0	30,5%	27,0%	Szabadidős és kulturális	20 323	20 323	100,0	11,9%	10,5%
							Üzleti	2 347	2 347	100,0	1,4%	1,2%
							Vásárlás	17 385	17 385	100,0	10,2%	9,0%
							Tanulás és egyéb	12 147	12 147	100,0	7,1%	6,3%
	Magyarok kiutazása	84 022	106 582	126,8	49,1%	55,0%	Szabadidős és kulturális	32 860	41 683	126,8	19,2%	21,5%
							Üzleti	4 066	5 157	126,8	2,4%	2,7%
							Tanulás	953	1 209	126,8	0,6%	0,6%
							Vásárlás és egyéb	31 847	40 397	126,8	18,6%	20,9%
							Munka	14 296	18 134	126,8	8,4%	9,4%
	Tranzit forgalom	34 851	34 851	100,0	20,4%	18,0%	-	34 851	34 851	100,0	20,4%	18,0%
	<b>Összesen</b>	<b>171 075</b>	<b>193 635</b>	<b>113,2</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>Összesen</b>	<b>171 075</b>	<b>193 635</b>	<b>113,2</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

A közúti személygépkocsis forgalom döntő részét a hazai gazdasági élet és a személyes ügyintézés generálja.

1.20. ábra: A személygépkocsival elindulók száma 2009-ben és 2020-ban

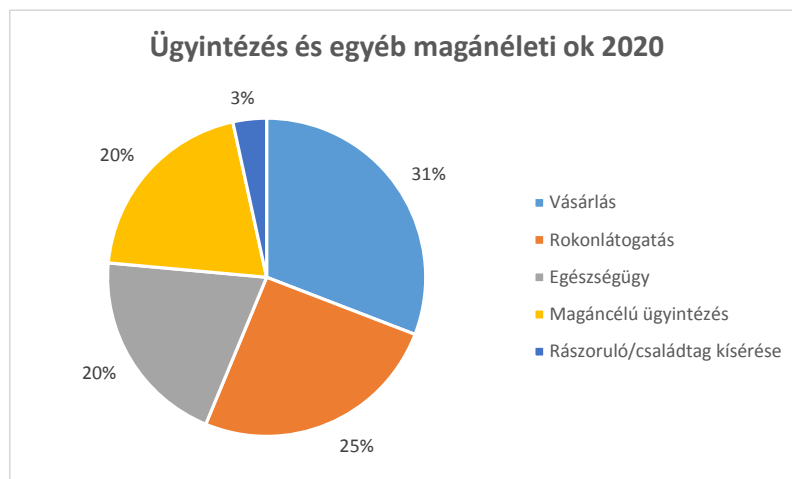
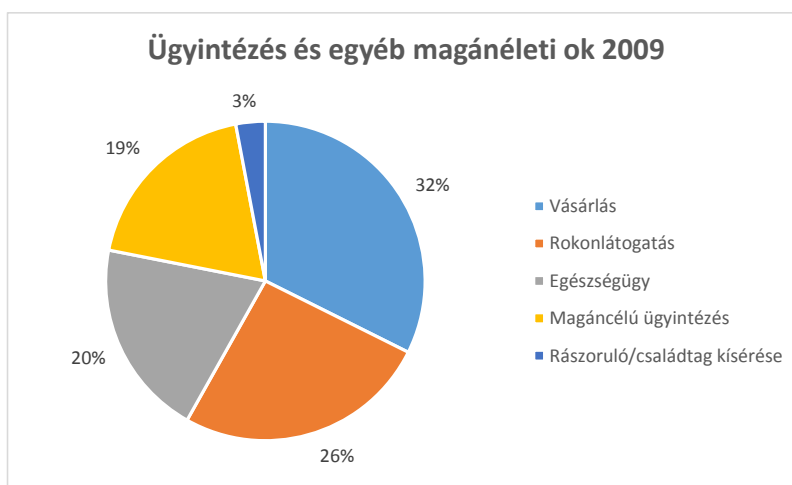


Ez 2020-ra egy 10 százalékos növekedés mellett is jellemző marad, noha az életszínvonal emelkedése következtében leginkább a szabadidő eltöltésével összefüggő utazások száma

nő. A szabadidőhöz kapcsolódó utazások száma majdnem megkétszereződik, ami nagyrészt a nagyon rossz bázisév – 2009 a pénzügyi világválság mélypontja – miatt van.

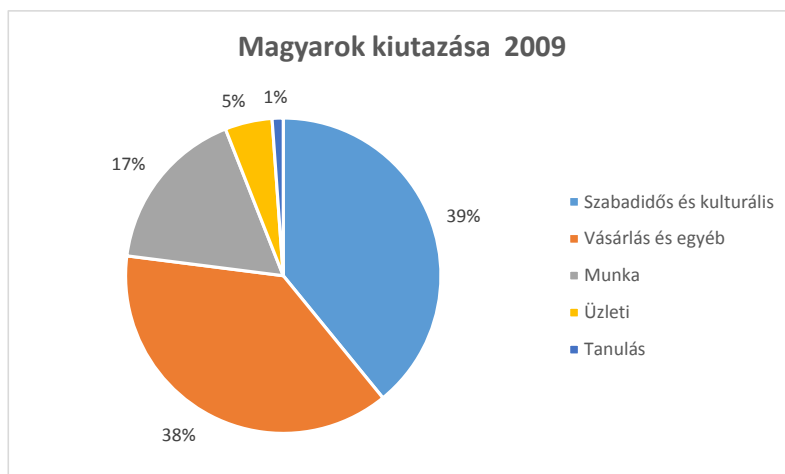
Az ügyintézés és egyéb magánéleti okokon belül a vásárlás, a rokonlátogatás és az egészségügy is meghatározó utazás generáló tényező.

1.21. ábra: Ügyintézés és egyéb magánéleti ok miatt elinduló személygépkocsis utazók száma 2009-ben és 2020-ban



A nemzetközi utazásokon belül a szabadidő eltöltése és a vásárlás a legfontosabb utazást kiváltó ok.

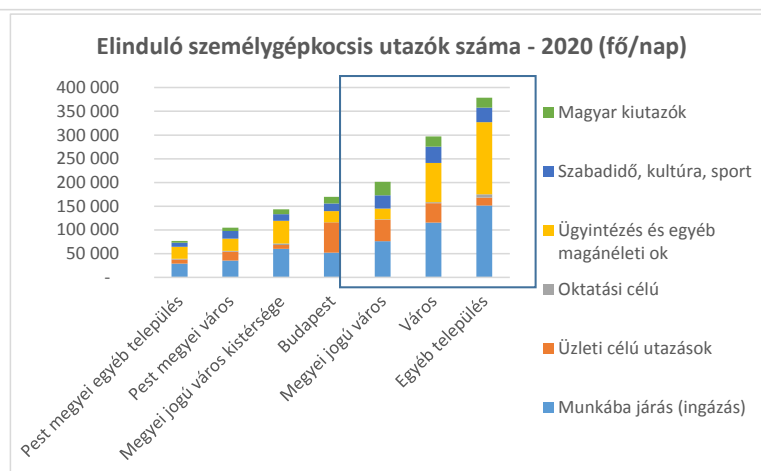
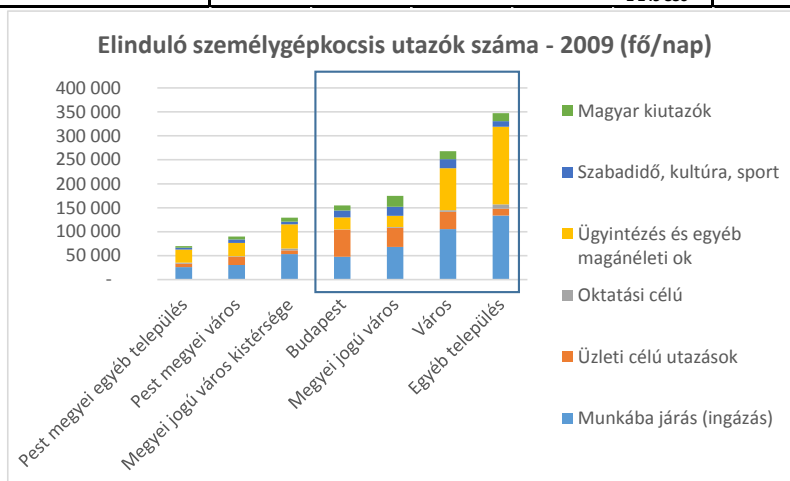
1.22. ábra: Magyarok kiutazása



Minél kisebb egy település, arányaiban annál nagyobb közúti személygépkocsi személyforgalmat indít. Ebben a nagyobb forgalomban egyre nagyobb a munkába járás, illetve az ügyintézés és egyéb magánügyek miatti utazások súlya és egyre kisebb az üzleti célú utazások súlya. Minél kisebb egy település, annál kevésbé lehet ott munkahelyeket találni, bevásárolni, megfelelő egészségügyi szolgáltatásokhoz jutni, az üzleti utazások pedig nem onnan generálódnak. Ez a szabályszerűség az időben nem változik.

1.23. ábra: Elinduló személygépkocsi utazók száma

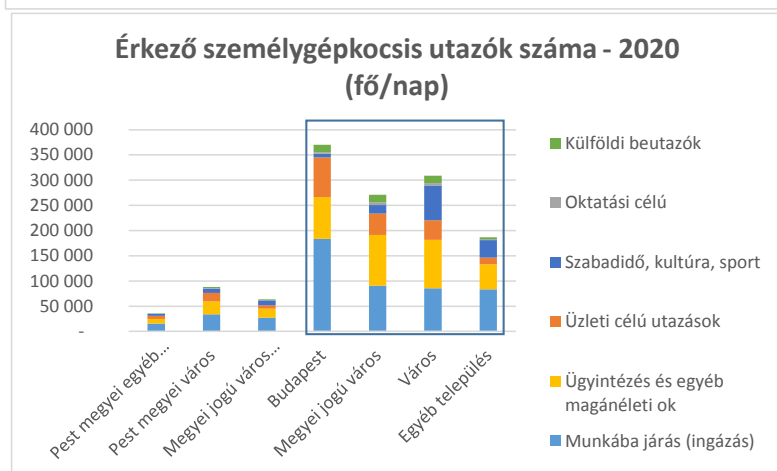
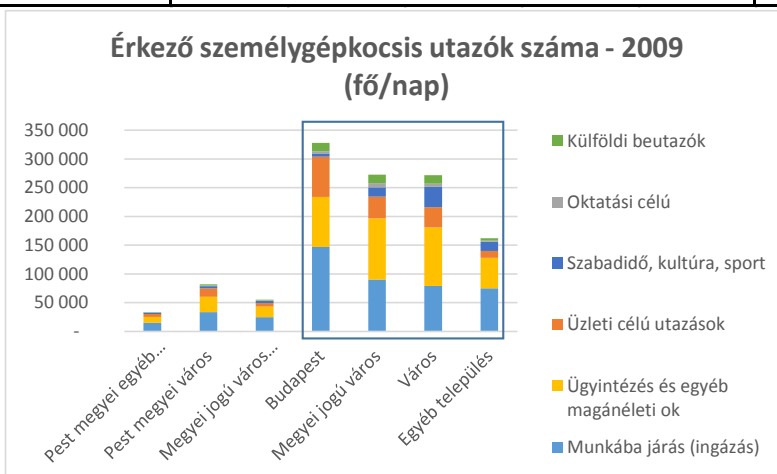
Megnevezés	Belföld					Nemzetközi
	Munkába járás (ingázás)	Üzleti célú utazások	Oktatási célú	Ügyintézés és egyéb magánéleti ok	Szabadidő, kultúra, sport	
Pest megyei város	30 666	16 977	1 443	27 757	7 180	5 729
Pest megyei egyéb település	26 089	7 606	2 086	27 269	3 498	3 283
Megyei jogú város	68 115	40 210	1 484	23 322	19 185	22 344
Megyei jogú város kistérsége	53 508	7 516	3 797	50 447	5 733	8 396
Város	105 296	36 425	2 935	87 736	18 894	16 862
Egyéb település	133 616	14 871	8 587	161 967	11 546	16 551
Budapest	47 630	56 967	98	25 087	14 293	10 857
<b>Összesen</b>	<b>464 921</b>	<b>180 571</b>	<b>20 430</b>	<b>403 585</b>	<b>80 329</b>	<b>84 022</b>
					<b>1 149 836</b>	



Minél nagyobb egy település, annál nagyobb személygépkocsis személyforgalmat fogad. Ahogy nő a település, úgy nő a munkavégzés, az ügyintézés és egyéb magánéleti célok miatt, illetve az üzleti célból érkezők aránya az érkező forgalmon belül. Ezek az arányok 2020-ra csak annyiban változnak, hogy az érkező városi forgalom megelőzte a megyei városokba érkező forgalmat.

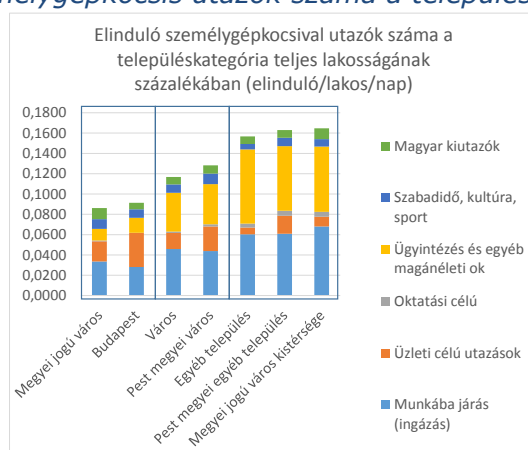
1.24. ábra: Megérkező személygépkocsis utazók száma

Megnevezés	Belföld					Nemzetközi
	Munkába járás (ingázás)	Üzleti célú utazások	Oktatási célú	Ügyintézés és egyéb magánéleti ok	Szabadidő, kultúra, sport	Külföldi beutazók
Pest megyei város	33 703	15 017	1 375	26 480	3 383	1 850
Pest megyei egyéb település	15 324	5 319	265	9 799	1 601	635
Megyei jogú város	90 100	37 728	7 050	106 634	16 278	14 972
Megyei jogú város kistérsége	24 630	5 923	633	18 553	3 997	1 564
Város	79 303	34 847	5 611	101 770	35 533	14 667
Egyéb település	75 174	11 760	1 815	52 841	16 506	3 840
Budapest	146 685	69 977	3 681	87 508	5 526	14 673
<b>Összesen</b>	<b>464 921</b>	<b>180 571</b>	<b>20 430</b>	<b>403 585</b>	<b>82 824</b>	<b>52 202</b>
				<b>1 152 331</b>		



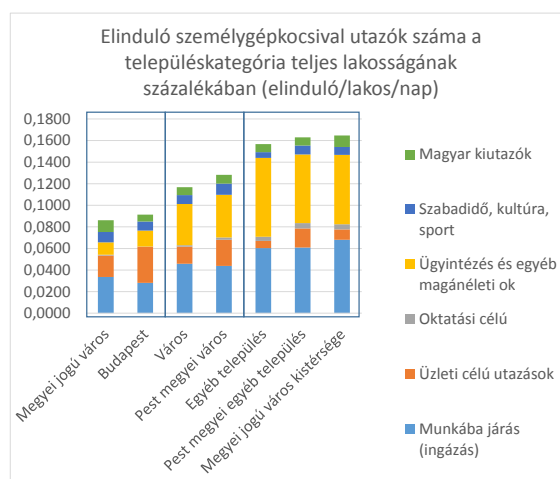
A személygépkocsival elindulóknak a településkategória összlakosságára vetített száma fordítottan arányos a lakosság számával, azaz a kisebb lélekszámú településekről a települések lakosságára vetítve többen indulnak el személygépkocsival, mint a nagyobb településekről. Három csoportba sorolhatók a települések az egy lakosra jutó személygépkocsis elindulók szerint: a legnagyobb települések (Budapest, megyei jogú városok) mellett a városok (Pest megyei, Város) és a többi települések (Pest megyei település, Megyei jogú város kistérsége, Egyéb település) különülnek el.

1.25. ábra: Elinduló személygépkocsis utazók száma a településkategóriákban



Az személygépkocsival érkezők településkategória összlakosságára vetített száma arányos a lakosság számával. Azaz a kisebb lélekszámú településekre a települések lakosságára vetítve kevesebben érkeznek személygépkocsival, mint a nagyobb településekre. Három csoportba sorolhatók a települések az egy lakosra jutó személygépkocsis érkezők szerint: Budapest mellett a városok (Megyei jogú, Pest megyei, Város) és a többi települések (Pest megyei település, Megyei jogú város kistérsége, Egyéb település) különülnek el.

1.26. ábra: Érkező személygépkocsis utazók száma a településkategóriákban





Budapest, a megyei jogú városok és a városok több személygépkocsi érkezőt fogadnak, mint ahányan onnan elindulnak. Ebben az egyes utazási okok szerepét vizsgálva elmondható, hogy

- Budapest szinte minden utazási oknál inkább célpont, de nagyrészt a munka és az ügyintézés áll a jelenség mögött.
- A megyei jogú városoknál legnagyobb részt az ügyintézés a fő forgalom generáló tényező. Jóval kisebb a munka súlya.
- A városok a szabadidős, kulturális és ügyintézési okok miatt tekinthetők célpontnak.

1.27. ábra: Elinduló és Érkező személygépkocsi utazók számának különbsége (fő/nap)

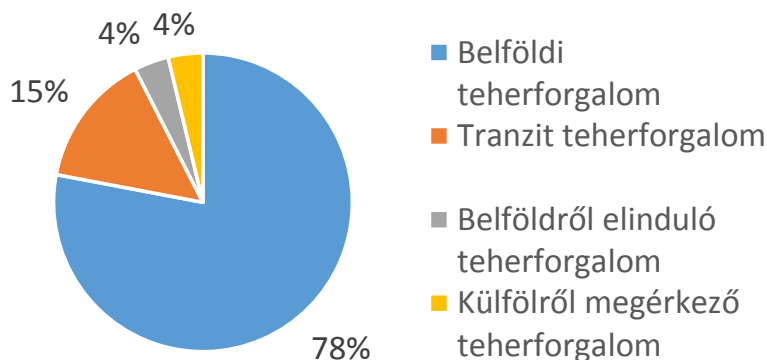
Utazási ok	Elinduló-Érkező személygépkocsi utazók száma (fő/nap)						Nemzetközi Magyar kiutazók- külföldi beutazók
	Munkába járás (ingázás)	Üzleti célú utazások	Oktatási célú	Ügyintézés és egyéb magánéleti ok	Szabadidő, kultúra, sport	Összesen	
Pest megyei város	- 3 037	1 959	68	1 277	3 797	4 065	3 879
Pest megyei egyéb település	10 765	2 286	1 821	17 470	1 897	34 239	2 648
Megyei jogú város	- 21 986	2 482	- 5 566	- 83 312	2 907	-105 474	7 372
Megyei jogú város kistérsége	28 878	1 593	3 164	31 894	1 736	67 265	6 832
Város	25 992	1 578	- 2 676	- 14 035	- 16 639	- 5 779	2 195
Egyéb település	58 442	3 112	6 771	109 126	- 4 961	172 491	12 711
Budapest	- 99 055	-13 010	- 3 583	- 62 421	8 767	-169 302	- 3 816
<b>Összesen</b>	- 0	- 0	- 0	0	- 2 495	- 2 495	31 820

A tehergépkocsi forgalmat a hazai gazdaság – azon belül a mezőgazdaság, az élelmiszeripar és az ipar – valamint a nemzetközi munkamegosztás (a tranzit) generálja.

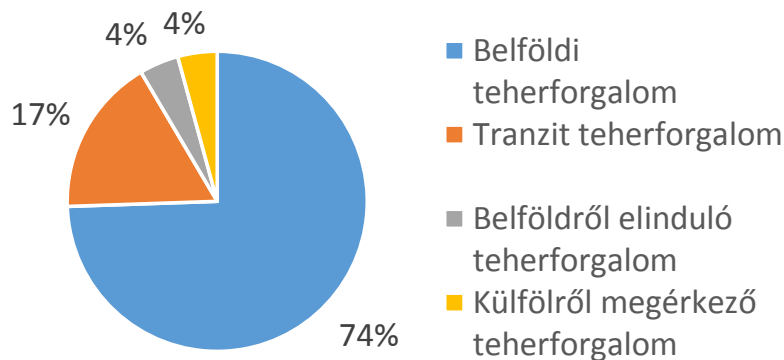
1.28. ábra: A magyarországi tehergépkocsi forgalom becslése

		2009		2020/09	2009		2020	
Utazási ok		tgk/nap			Részarányok			
Belföldi	Mezőgazdaság	10 140	12 682	125	18,1%	14,1%	19,1%	14,2%
	Élelmiszeripar	13 089	15 794	121	23,4%	18,2%	23,8%	17,7%
	Bányászat	2 672	3 698	138	4,8%	3,7%	5,6%	4,1%
	Építőipar	1 356	2 553	188	2,4%	1,9%	3,8%	2,9%
	Ipar	21 808	23 317	107	38,9%	30,4%	35,1%	26,2%
	Kereskedelem	4 036	5 450	135	7,2%	5,6%	8,2%	6,1%
	Egyéb	2 897	2 897	100	5,2%	4,0%	4,4%	3,2%
	<b>Összesen</b>	<b>55 999</b>	<b>66 391</b>	<b>119</b>	<b>100,0%</b>	<b>78,0%</b>	100,0%	74,5%
Nemzetközi	Belföldről elinduló	2 693	3 782	140	17,0%	3,8%	16,6%	4,2%
	Külföldről megérkező	2 693	3 782	140	17,0%	3,8%	16,6%	4,2%
	Tranzit	10 431	15 213	146	65,9%	14,5%	66,8%	17,1%
	<b>Összesen</b>	<b>15 818</b>	<b>22 776</b>	<b>144</b>	<b>100,0%</b>	<b>22,0%</b>	100,0%	25,5%
<b>Összesen</b>		<b>71 816</b>	<b>89 167</b>	<b>124</b>		<b>100%</b>		100,0%

Teherforgalom összesen - 2009  
(Tehergk./nap)



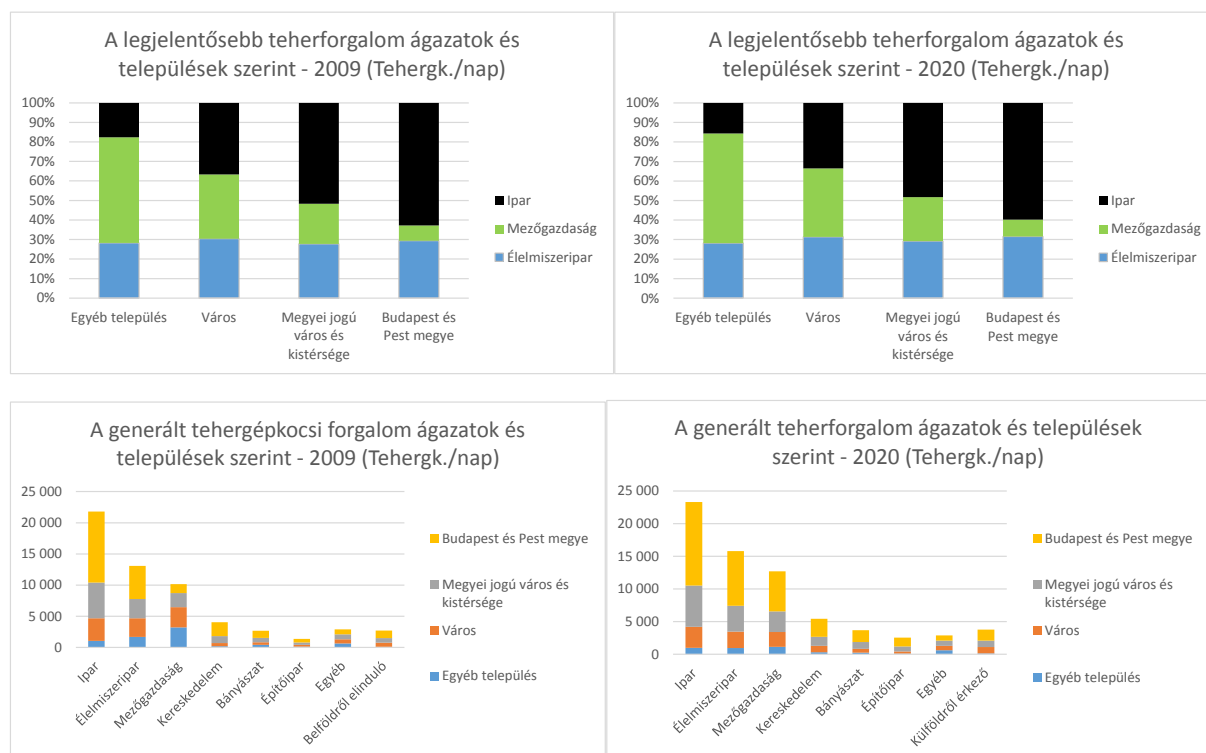
Teherforgalom összesen - 2020  
(Tehergk./nap)



Minél nagyobb egy település, arányaiban annál nagyobb ipari tehergépkocsi forgalmat generál. Minél kisebb egy település, arányaiban annál nagyobb mezőgazdasági tehergépkocsi forgalmat generál. Az élelmiszeripar által generált tehergépkocsi forgalom településkategóriánként azonos arányú.

1.29. ábra: A magyarországi tehergépkocsi forgalom becslése településkategóriák és ágazatok szerint (2009)

Teherforgalom településkategóriánként								
Megnevezés	Belföldi reláció							
	Mezőgazdaság	Élelmiszeripar	Bányászat	Építőipar	Ipar	Kereskedelem	Egyéb	Belföldről elinduló
Pest megyei város	329	841	135	97	2 013	526	200	204
Pest megyei egyéb település	354	527	143	30	672	103	122	149
Megyei jogú város	1 296	2 383	474	308	4 850	972	578	665
Megyei jogú város kistérsége	985	691	208	66	882	141	224	69
Város	3 252	3 009	421	290	3 626	494	656	688
Egyéb település	3 196	1 666	413	116	1 042	185	633	82
Budapest	728	3 972	879	449	8 724	1 615	484	836
<b>Összesen</b>	<b>10 140</b>	<b>13 089</b>	<b>2 672</b>	<b>1 356</b>	<b>21 808</b>	<b>4 036</b>	<b>2 897</b>	<b>2 693</b>



## 1.4 A tovább kutatandó területek, javaslataink az érintett intézményeknek

A közlekedés a gazdasági élethez és a privát szférához is rengeteg szállal szorosan kötődő terület. A közlekedési infrastruktúra léte és minősége megalapozza a jobb életminőséget és a versenyképességet: azzal, hogy a munkába járást megkönnyíti, elérhetővé teszi a (köz)szolgáltatásokat és a rekreációt. Kutatások bizonyítják, hogy a megfelelő minőségű közlekedési infrastruktúra hiánya kifejezetten rontja az életminőséget és rontja a versenyképességet, pl. hiánya esetén nem biztosított a munkába járás és/vagy (köz)szolgáltatásokhoz való hozzáférés, rossz minősége esetén jelentős környezetterheléssel és zajterheléssel jár.

A mindennapi élethez való közvetlen és szoros kapcsolata okán folyamatosan előtérben van fejlesztése, minőségének javítása. A közlekedés fejlesztése ma már elképzelhetetlen megalapozott utazószám- és forgalombecslés és -előrejelzés nélkül. Az INTRENGINE modell építése során rengeteg tapasztalatot szereztünk az utazószám becsléséhez és előrejelzéséhez kapcsolódó adatokkal kapcsolatban: hogyan lehetne pontosabb becslést adni a közvagyonban elérhető adatok mélyebb elemzésével; milyen területeken lenne szükség további adatgyűjtésre és kutatásokra.

E tanulmányban rámutattunk, hogy néhány utazási oknál lehetőség lenne további elérhető adatok bevonásával a becslés finomítására (pl. egészségügynél az ellátott, oktatásnál a naponta bejáró honos településére). Megint más utazási okokban az alapok hiányoznak: üzleti célú utazások száma és települési jellemzői. Emellett szükség lenne a teherforgalomra vonatkozó adatgyűjtés struktúrájának közlekedéspolitikai szempontú átgondolására is, pl. tehergépkocsikra alkalmazott osztályok, fő felrakási és lerakási pontok, fő belföldi relációk. Javaslatunk szerint a még nem megfelelően és folyamatosan becsült utazási okok forgalmának becslése adna leginkább hozzá a modellezéshez.

Az 1.30. ábra foglalja össze az állami adatvagyon rendelkezésre állást, illetve a bővítés lehetőségében érintetteket. Egy átfogó közlekedési modell kidolgozásának alapfeltétele, hogy az széles körű adatvagyonra épüljön. Ugyanakkor az adatgazdák sokfélesége, az adatgazdák eltérő érdekeltsége meglehetősen körülményessé teszi az adatokhoz való hozzáférést. Érdemes lenne átgondolni, hogy felruházható-e valamely szervezet a közlekedéshez kapcsolódó adatok gyűjtésével, feldolgozásával.

1.30. ábra: Érintettek, adatok köre, motiváció

Érintettek		Közforgalmú közlekedés szolgáltatója, fenntartója	Hivatalok, minisztériumok	Infrastruktúra fenntartói	További szolgáltatók
Állami adat-vagyon	Elérhető	MÁV Volán társaságok közlekedésszervezés	KSH OEP NAV Minisztériumok	Magyar Közút Állami Autópálya-kezelő Közlekedés-fejlesztési Koordinációs Központ	Nemzeti Útdíjfizetési Szolgálat (HU-GO); NAV (EKÁER)
	Meglévő, nehezen vagy nem elérhető	Menetjegy és bérletinformációk, pályahasználat	Népszámlálás Lakossági utazási szokások  Napon belüli utazási szokások felmérése (KSH, tervezett) Fenntartói adatok az ingázásról oktatás és egészségügy területén (Min., OEP) Vásárlási szokások, útiköltség elszámolás, foglalkoztatotti létszám (NAV)	Forgalomszámlálási adatok Közúti infrastruktúra jellemzői	EKÁER, HUGO adatok alapján tehergépjármű forgalom és települési jellemzői
	Új		<u>Üzleti célú utazások becslése hivatalok és cégek bevonásával</u>		
Motiváció a közreműködésre		A kötelezettségeken túlmenően adatszolgáltatás várhatóan mindenhol a szervezetek ösztönzését teszi szükségessé. Ezért egy kutatás során az itt érintett szervezetek számára is értékeremtően, a kollégák bevonásával lehet előre lépni.			
		Utazási igényeknek megfelelő közforgalmú közlekedéssel versenyképesség és életminőség javítása	EU-s elvárásoknak megfelelő statisztikai adatok (KSH) Jobb ellátás szervezés (Min.)	Fejlesztési prioritások megalapozása	Várható költségvetési bevételek megalapozottabb becslése

Az 1.31. ábra az előrejelzés szempontjából kritikus érintetteket veszi számba.

1.31. ábra: Utazáskeletkeztetés előrejelzéséhez szükséges modulok

Modul		Demográfia, gazdasági teljesítmény		Közlekedési infrastruktúra	
Érintettek		Hivatalok, minisztériumok	Egyetemi kutatóközpontok	Infrastruktúra fenntartói	Egyetemi kutatóközpontok
		KSH NGM	Budapesti Corvinus Egyetem	Magyar Közút Közlekedés-fejlesztési Koordinációs Központ MÁV	BME KTI
Állami adat-vagyon	Elérhető	Országos makrogazdasági és demográfiai mutatók, előrejelzések		Országos hálózat adatai	Szétosztási és ráterhelési algoritmusok
	Új	Gazdasági teljesítmény és demográfiai változások regionális, kistérségi, település szintű becslése		Várható fejlesztések adatai	Hazai specifikumok beépítése az algoritmusokba
Motiváció a közreműködésre		Megalapozottabb hosszú távú előrejelzések - makro és kisebb területi egységek szintjén is	Kutatási kiválóság fenntartása	Infrastruktúra fejlesztés és várható forgalom közötti megalapozottabb kapcsolat	Kutatási kiválóság fenntartása

A forgalomelőrejelzésben kritikus a demográfiai és a gazdasági folyamatok pontos becslése – lévén, hogy a forgalom e két területhez kapcsolódik, e két területből „származtatott” igény. Két ok miatt is különös figyelmet érdemelnek ezek a területek:

- A gazdasági és demográfiai folyamatokban **radikális változások tanúi leszünk** a következő évtizedekben, pl. gazdaság növekedése, népesség fogyása, népesség összetételének változása.
- A gazdasági és a demográfiai folyamatok becslésére makro szinten elérhetőek módszerek; e módszereket fel kell használni reális scenáriók számba vételére és ki kell dolgozni ezen scenáriókhoz tartozó országosan várható változások régiós, megyei, járási, település szintű bontását elvégző algoritmusokat.

Az utazáskeletkeztetést és a forgalmat előrejelző modell jellemzői az alábbiak:

- megalapozott gazdasági és demográfiai becslések készítése több reális scenárióban;
- a makro szinten rendelkezésre álló gazdasági és demográfiai becsléseket mikro szintre (régióra, megyére, járásra, településre) bontó módszerek kidolgozása (következő oldalakon látható néhány példa a probléma érzékeltetésére);
- a közlekedés fogyasztási szokások időbeli változásának előrejelzéséhez a kohorszok közlekedési szokásainak jobb megértésén alapul (pl. a ma 35-45 év közötti férfiak kohorsza várhatóan jobban ragaszkodnak a személygépkocsi használatához 65-75 éves korára is, mint a 30 évvel ezelőtt 35-45 éves férfiak kohorsza, akik ma 65-75 évesek).

## 2. Utazási okok szerinti modellezés

Könyvünk 2. fejezete az egyes utazási okok utazásszámainak becslési algoritmusát mutatja be az alábbi struktúrában (2.1. táblázat). A 2.1 táblázat 2. oszlopa az 1. fejezetben használt struktúrát képezi le (Fő utazási okok), harmadik oszlopa a kutatómunka során vizsgált utazási okok teljes körét mutatja, amelyek közül tehát többet a fő okokban összevontunk. A táblázatban szereplő sorrendet az egyes fő okok által generált személygépkocsis utazások száma adja meg: a gazdasági élet (munka, üzlet) és az ügyintézés adja a legnagyobb arányt a személygépkocsis közlekedésben.

2.1. táblázat: Az egyes utazási okok tárgyalása a 2. fejezetben

Jelleg	Fő utazási okok	Kapcsolódó alfejezet címe	
		címe	száma
Személy	Munkába járás (ingázás)	Munkába járás	2.1
	Üzleti célú utazások	Üzleti célú utazások	2.2
	Ügyintézés és egyéb magánéleti célú utazások	Magán célú ügyintézés	2.3
		Vásárlás	
		Rászoruló/családtag kísérése	2.4
		Egészségügy	2.5
	Rokonlátogatás	2.5	
	Szabadidő, sport és kultúra	Szabadidő, sport, kultúra	2.6
	Oktatási célú utazások	Oktatási célú utazások	2.7
	Magyarok kiutazása	Nemzetközi közúti személyforgalom	2.9
Külföldiek beutazása			
Tranzit forgalom			
Teher	Belföldi közúti teherforgalom	Teherforgalom	2.10
	Tranzit		
	Belföldről elinduló		
	Külföldről megérkező		

A 2. fejezet először sorra veszi a belföldi – helyközi – relációkban megvalósuló utazásokat (2.1-2.7). A belföldi személyközlekedés tárgyalását követően kitérünk a modal split arányokra (2.8).

A belföldi személyközlekedés után a nemzetközi relációk (kiutazás, beutazás, tranzit) következnek (2.9). Itt a fókuszban a személygépkocsis forgalom becslése áll.

A fejezetben külön foglalkozunk a közúti teherforgalom modellezésével is (2.10).

Az egyes alfejezetek kitérnek az adott utazási okban érvényesülő keresleti és kínálati törvényszerűségekre (pl. ingázási modell), illetve adott ok jelentőségére a teljes utazásszámon belül (pl. munka célú utazások száma és nagyságrendje). Részletesen tárgyalják a keresleti és kínálati oldal becsléseinek módszerét, kitérve a felhasznált adatokra és paraméterekre, valamint magára az egyenletrendszerekre. A becslések 2009-es állapotra készültek el, mivel a kutatás időszakában erről az évről álltak teljes körűen rendelkezésre a becslésekhez felhasznált változók a legnagyobb számban. Minden oknál kitérünk az előrejelzési algoritmusra is (2020. éve számítva). Az előrejelzéseknél a GDP adatok és a demográfiai adatok bírnak kiemelt jelentőséggel, ahogyan azt az 1. fejezetben már bemutattuk.



## 2.1 Munkába járás

*Szerző: Kiss Ambrus*

A foglalkoztatáspolitikusok, gyakorlati HR (human resource) szakemberek tisztában vannak azzal, hogy a foglalkoztatás jórészt ingázás révén valósul meg. Az ingázás költségeit a HR-esek, mint alkalmazók mérik, a munkaerő-piaci szolgáltatók figyelembe veszik, de ritkán gondolnak az ingázás társadalmi költségeire, infrastrukturális ráfordításaira. Ezek mind a járulékos fejlesztési problémákat, mind az infrastruktúra fenntartási költségeit tekintve jelentősek és komoly figyelmet érdemelnek a gazdaság irányítóitól. Könyvünk e fejezetében azt vizsgáljuk, hogy az ingázás milyen nagyságú forgalmat generál és mi befolyásolja annak jövőbeli alakulását.

Az ingázás a területi munkaerőmozgás egyik formája. Egy másik, jelentős formája a migráció, amely a korábbi lakóhely általában végleges, ritkábban nem végleges, de tartós elhagyását jelenti. Irányulhat belföldre is, külföldre is. Az ipari társadalom kialakításának folyamata a migráció és az ingázás jelentős növekedésével kapcsolódott össze. Ugyanakkor a kialakult piacgazdaság növekedési ütemének változása is szoros összefüggésben van mindkét jelenséggel. A migráció és az ingázás alakulását napjainkban ismereteink szerint legjobban Langerné Dr. Rédei Mária, Kapitány Gabriella és dr. Lakatos Miklós tanulmánya (2014) írja le. Ez a munka 2014. augusztusban készült és a 2011. évi népszámlálások adatait dolgozta fel.

A tömeges ingázás modern folyamat, mert gazdag infrastruktúrát igényel. Megkülönböztetjük a napi ingázást és az annál ritkább heti ingázást. Ez utóbbi feltétele az ingázó elhelyezése (korábban ez munkásszállókon történt, napjainkban ezt lakásbérlettel helyettesítik). A napi ingázás csak a közlekedési infrastruktúra magasabb fejlettségi szintjén válhat tömegessé (ekkor kiválthatja a nem napi ingázás egy részét is). A napi ingázás alapesetben a helyközi utazást jelenti munkába járási céllal. Azonban az ingázásnak további, jelentős súllyal bíró vetületei is vannak. Különösen nagyvárosokban fontos a helyi munkába járási célú forgalom. Ez mennyiségben és időben is meghaladhatja a helyközi forgalmat. A városon belüli és a városba irányuló forgalom több településnél is szorosan összekapcsolódik, agglomerációs területeken komplex és összetett rendszert alkothatnak. Az ingázás számos vetületéből csak a napi helyközi (azaz települések közötti) ingázással foglalkozunk.

### 2.1.1 Az ingázás fogalma, mérése

**Az ingázás munkába járási célú rendszeres utazás. Munkánk során a napi helyközi ingázást modelleztük.** Napi ingázásnak tekintjük a ritkábban, 2-3 naponként történő munkába járási célú utazásokat is. Az ingázás általában állandó helyi céllal valósul meg. Ritkábbak a változó munkahelyi célú utazások, de gyakoriságuk nő.

**Az ingázás fontos és gyakori társadalmi jelenség. Ennek ellenére mérése ritka.**

Amely mérések ma elérhetőek, azok a jelenség megértéséhez, a következmények vizsgálatához nem elégségesek. A mérések egy része alkalmi adatfelvétel. Ezekre különböző célokkal kerül sor. Az ingázással kapcsolatos ismeretek sokszor egy-egy kutatás vagy felmérés „melléktermékei”. További nehézséget okoz, hogy a mérések egymással nehezen összehasonlíthatóak. A népszámlálások például a teljes körű ingázást is felméri. Ezek egymással összehasonlítható adatokat tartalmaznak, azonban ilyen jellegű adatfelvétel évtizedenként van. Így az adatok könnyen elavulnak, illetve egy évtizeden belül hirtelen, tartós, jelentős változások is végbemehetnek. Ezért célszerű az ingázás folyamatos vizsgálatát megalapozni.

Az ingázás foglalkoztatási szempontból két földrajzi hely viszonya. Az egyik földrajzi helyen (településen) élő elutazik dolgozni egy másik helyre. Ez az *elingázás*, melyből az indító településnek *ingázási vesztesége* van. Az ingázási veszteséget kialakító gazdasági események a következők:

- az *elingázó* nem használja a helyi erőforrásokat,
- nem állít elő helyben értéket,
- lazul a helyi kapcsolatrendszere, az részben áttevődik máshova,
- jövedelmet hoz magával haza, de azt részben másutt fogyasztja el,
- stb.

A céltelepülés munkaerőt kap. Ez a *beingázás*. A céltelepülésnek *ingázási nyeresége* van, mivel

- növekednek a helyi emberi erőforrások,
- képes kihasználni a helyi tárgyi erőforrásokat,
- nő a helyi értékelőállítás,
- bővül a helyi kapcsolati rendszer,
- erősödik a helyi társadalom,
- nő a helyi fogyasztás.

Egy országban, ha eltekintünk a nemzetközi ingázástól, – ezt Magyarországon megtehetjük, mert még elég kicsi, csak néhány határon fordul elő – az elingázás és a beingázás összességében megegyezik egymással.

A statisztika a népszámlálásokban méri az ingázás adatait. Ezeket mutatjuk be a 2.2. táblázatban.

2.2. táblázat: Az ingázás alakulása a népszámlálásokban<sup>14</sup>

A népszámlálás éve	Foglalkoztatottak száma ezer fő	Naponta ingázók száma ezer fő	Ingázási ráta %
<b>1960</b>	4 759	636	13,4
<b>1970</b>	4 988	976	19,6
<b>1980</b>	5 065	1 217	24,0
<b>1990</b>	4 524	1 144	25,3
<b>2001</b>	3 690	1 102	29,9
<b>2011</b>	3 943	1 340	34,0

Forrás: Az adatokat KSH forrásokból részben Lakatos (2014), részben saját számításból közöltük. A 2.1.1.

A táblázatban látható egy új fogalom, az *ingázási ráta*:

$$\text{ING ráta} = \text{ING}/\text{F}$$

ahol: **ING** az általunk tárgyalt napi ingázók száma

**F** a foglalkoztatottak száma.

A táblázatban látjuk, hogy a foglalkoztatás 1980-ig emelkedik, majd csökken. Az ingázók száma 1980-ig nő, aztán stagnál, majd 2011-re újra nő. A kérdés, hogyan alakul a jövőben? A választ igazán **az ingázási ráta** alakulása mutatja, s az bizony **határozottan, dinamikus** nő. E növekedés okainak feltárása fontos. Az eredmény használható lesz a foglalkoztatástervezésben és a közlekedéstervezésben is.

### 2.1.2 Az ingázók száma

Az ingázás elsődleges forgalomkeltő hatása az empirikus vizsgálatok szerint igen jelentős. **Általában a személyforgalom 60 %-át tekintik munkába járási forgalomnak.** Ehhez még hozzá lehet tenni a másodlagos forgalomkeltő hatást is: a más településre járó dolgozó kötődése megoszlik a lakótelepülése és a munkát adó települése között. **A munkát**

<sup>14</sup> Lakatos a tanulmányában 2011-re 3 886 029 fő foglalkoztatottal számol, ez 34 % ingázási rátát jelentene. A mi közvetlen forrásunk a KSH népszámlálási jelentés.

**adó települést nagyobb arányban használja gyermekei számára iskolai célra, egészségügyi, társadalmi-kulturális célra, bevásárlásra, mint amennyit szükségessé tenne lakóhelyének ebbeli kínálati hiányossága.** Ehhez járul az, hogy ingázóként jövedelemtöbblete is keletkezik, amely lehetővé teszi ezen szándékok realizálását. Ezért az ingázás nagyságát, irányát, forrását körültekintően kell vizsgálni. Ez azt is jelenti, hogy minden évben mérni kellene az ingázást, de mivel ez nem történik meg, azt becsülni kell. A becslésben a népszámlálások adataiból és az általunk feltárt összefüggésekből kell kiindulni.

Minden évben ismerjük a foglalkoztatottak számát. Ezt a KSH rendszeresen közli. Az ismeret alapja egy reprezentatív felvétel, amelyet bár kis mintában, de azonos alapelvekkel, havonta megismételnek. Az adatok összehasonlíthatók. Nem ismerjük az ingázási rátát. Ezt valahogyan becsülni kell. Láttuk, hogy az ingázási ráta 1990-ről 2001-re 25,3 %-ról 29,9 %-ra nőtt. A növekmény 4,6 százalékpont. 2001-ről 2011-re pedig 29,9 %-ról 34,5 %-ra nőtt. A 4,1 százalékpont különbség némileg lassuló növekedést jelent. Mindezek alapján az ingázási ráta változását az utolsó évtizedben egyenletesnek vesszük, vagyis a különbség +0,41 százalékpont/év. Ezzel számolva az ingázás becslését a 2.3. táblázat mutatja.

*2.3. táblázat: Az ingázás alakulása a 21. század első évtizedében Magyarországon*

<b>Évek</b>	<b>Foglalkoztatottak száma ezer fő</b>	<b>Ingázók aránya %</b>	<b>Ingázók száma ezer fő</b>
<b>2001</b>	3 868,3	29,9	1 156
<b>2002</b>	3 870,6	30,3	1 172
<b>2003</b>	3 921,9	30,7	1 204
<b>2004</b>	3 900,4	31,1	1 213
<b>2005</b>	3 901,5	31,5	1 228
<b>2006</b>	3 930,1	32,0	1 254
<b>2007</b>	3 926,2	32,4	1 272
<b>2008</b>	3 879,4	32,8	1 272
<b>2009</b>	3 781,9	33,2	1 255
<b>2010</b>	3 781,2	33,6	1 270

Forrás: KSH

Az ingázás tehát kis csökkenést mutat a gazdaság válság mélypontján, 2009-ben. Ez a foglalkoztatás csökkenése miatt van, tehát majd az előrejelzésnél nem csak az ingázási rátával, de a foglalkoztatás alakulásával is számolnunk kell.

### 2.1.3 Az ingázás becslési módszertana települések szintjén

Eddig országos összesen adatokkal dolgoztunk, de az E-Traffic projektben azt becsüljük, hogy

- egy adott településen mennyi forgalom keletkezik munkába járási okból, és miért, valamint, hogy
- egy adott településre mennyi forgalom irányul munkába járás miatt, és miért.

Ahogy korábban is tárgyaltuk egy adott településről elinduló forgalmat, az utazáskeletkezést O-nak, az egy adott településre irányuló forgalmat pedig D-nek nevezzük. A projektben a feladat lényegében egy-egy O vektor és D vektor kiszámítása volt – a munka utazási okra is.

Hogyan lehet az eddig megismert ingázási adatokból települési ingázási adatokhoz jutni? A 2001. évi népszámlálásból ismerjük a település soros elingázási és beingázási adatokat. A becslési eljárások kidolgozásakor még nem ismertek a 2011. évi településsoros adatok. 2001-ben a mért adatokban az országos elingázás összege nem egyezik meg az országos beingázás összegével. Feltételezzük, hogy a különbség döntően a változó munkahelyen dolgozók miatt alakult ki (akikről azt tudjuk, hogy honnan mentek el, de nem tudjuk, hogy hova mentek). A változó munkahelyen dolgozók nagysága és számának növekedése miatt ezt számításán kívül hagyni nem szabad, mert félrevezetne bennünket az utazási szükséglet túlzott alábecslése miatt. Ezért az arányos előreszámítás módszerét nem alkalmaztuk, hanem egy bonyolultabb utat követtünk. Az alkalmazott módszerrel, amely nem lebontja az ingázást az országos összesenből, hanem felépíti azt, nem csak statisztikai eredményre törekedtünk, hanem közgazdasági összefüggések bemutatására is.

**Abból indultunk ki, hogy a településről elingáznak a munkavállalók, ha ott nincs elég munkahely, egy másik településre beingáznak a munkavállalók, ha ott nincs elegendő munkaerő a helyi gazdaság igényeinek kielégítésére.** Ehhez először ismerni kell a foglalkoztatottak számát és a helyi munkahelyek számát.

A TeIR-ből ismerjük településenként az ott lakó főállású adófizetők számát (**FAFi**), ezt tekinthetjük foglalkoztatottnak. A **FAFi** tehát a főállású adófizetők területi sora, a foglalkoztatást megragadó vektor.

Településenként azonban nem ismerjük a munkahelyek számát, ezért becsülni kell.

A foglalkoztatás megoszlik a versenyszféra és a közösség (állam és önkormányzatok) között. A versenyszféra területi működésére a TeIR tartalmaz adatokat, így a vállalatok számát méretkategóriánként (megkülönböztet a foglalkoztatottak száma szerint 1-9 főt,

10-19 főt, 20-49 főt, 50-249 főt, 250-500 főt és 500 főnél többet foglalkoztató vállalkozásokat). Ezekről nem teljes, de használható idősorokkal rendelkezünk 2001-től kezdődően. A NAV statisztikáiból megbecsülhető, hogy ezek a vállalati kategóriák átlagosan hány főt foglalkoztatnak (lásd a 2.4. táblázat utolsó oszlopát). Ha kategóriánként összeszorozzuk az adott településen kimutatott vállalatok számát az általuk foglalkoztatott átlagos létszámmal, majd ezeket összeadjuk, akkor megkapjuk a településen a versenyszféra munkahelyek számát (**VMHi**: munkahelyek száma az i-dik településen a versenyszférában).

A 2.4. táblázat két évre összesíti a vállalkozások számának és foglalkoztatásának alakulását.

*2.4. táblázat: A vállalkozások és munkahelyek számának alakulás a versenyszférában*

Vállalkozás mérete	2009		2012		A méretkategóri a átlaga fő
	Vállalkozás -ok száma db	Munkahelyek száma ezer fő	Vállalkozások száma db	Munkahelyek száma ezer fő	
1-9 fős	657.102	1.182	664.381	1.195	1,8
10-19 fős	17.202	233	21.230	288	13,6
20-49 fős	9.076	277	10.191	311	30,6
50-249 fős	4.746	471	4.706	467	99,3
250-500 fős	472	146	474	146	310,1
500 fősnél nagyobb	398	613	400	616	1 540,3
Összesen	688.996	2.925	701.382	3.026	-

Forrás: A vállalkozások száma a TeIR-ből, a vállalkozások átlagmérete a NAV számításaiból származik.

A módszer értéke, hogy alapjaiból építette fel a foglalkoztatást. A versenyszféra foglalkoztatása gazdasági szervezetekben történik. A szervezetek (vállalkozások) sorsa befolyásolja a foglalkoztatást, a gazdaságpolitika pedig befolyásolja a vállalkozások sorsát: számának változását, illetve a méretek változását.

Szembeűnő a mikrovállalkozások (1-9 fő foglalkoztatási méret) túlsúlya. Szerepük a községek szintjén meghatározó (községben ritka az 500 főnél többet foglalkoztató vállalkozás). A községek munkahelyeinek száma, tehát a helyi foglalkoztatás a mikrovállalkozások számától függ. A 2.4. táblázatból a kis- és középvállalatok „szegényessége” is látszik. A kisvállalatokat 2 méretkategória, a középvállalatokat egy méretkategória képviseli. Sem a kisvállalatok, sem a középvállalatok foglalkoztatása nem éri el a mikrovállalkozások foglalkoztatásának felét. A kis- és a középvállalkozások 10 %-

os méretnövekedése közel 50-50 ezer fő munkahely többletet eredményezne. Az előrejelzésnél akár ezekkel a lehetőségekkel is számolni kell.<sup>15</sup>

A nagyvállalatok letelepülése egyedi gazdaságpolitikai és befektetői döntések eredménye. Ez önmagában is megváltoztatja a munkahelyek számát. Egy nagyvállalat letelepülésének hatása azonban multiplikatív: hatása révén újabb vállalkozások létrehozását, meglévő vállalkozások fejlődését eredményezi, ezzel újabb munkahelyeket hoz létre.

Magyarországon a foglalkoztatás mintegy egynegyede állami és önkormányzati költségvetésből finanszírozott szervezetekben történik, az igazgatás, védelem, oktatás, egészségügy, s néhány más ágazatban. Az állam ezen ágazatok irányítását centralizálhatja, ebben az esetben a központi költségvetésből közvetlenül finanszírozza, illetve decentralizálhatja, ebben az esetben az önkormányzatok költségvetésén keresztül is finanszírozhatja. Az önkormányzatok saját elhatározásból és saját bevételekből is finanszírozhatnak közösségi szolgáltatásokat. A szolgáltatásokat végző szervezetek telepítése és foglalkoztatottjai számának meghatározása kevésbé gazdaságossági, inkább politikai elveken alapuló szabályozástól és egyedi döntésektől függ. Ez egyáltalán nem magyar sajátosság, például a francia közép-távú foglalkoztatás előrejelzési rendszer a FLIP-FAP, nem használja a közszférára a foglalkoztatási egyenleteit, hanem egy évtizedes távlatban csekély növekedéssel számol, például a pedagógusok esetében annak ellenére, hogy a tanulók számának növekedésével nem számol (Topiol, 2010).

A modellben a közösségi foglalkoztatottak számát egyszerűen szétosztjuk településekre. Ha ezt az elosztást megpróbálnánk ágazatonként vagy foglalkozásonként elvégezni, féltő, hogy a versenyszféra adathiányból származó elosztási nehézségeinél is több problémába ütköznénk. Ezért a teljes sokaságot két jellemző közösségi foglalkozás arányában osztjuk fel: a főállású általános iskolai pedagógusok száma és a közmunkások száma alapján. Az iskolák a nagyobb településeken koncentrálnak, ezek oktatási centrumok is, szolgáltatást nyújtanak környezetük kisebb településein lakók számára is. A közfoglalkoztatottnak a lakossághoz viszonyított aránya a legkisebb településeken a legnagyobb, mert ezeken kevés a munkahely, s az elingázás is megoldhatatlan sokak számára.

A fenti két foglalkozás ellentétes súlyozású területi elosztásától jellemző egyensúlyt várunk. A két foglalkozás együttes súlya a közfoglalkoztatásból 25-30 %, tehát ezek

---

<sup>15</sup> A vállalati struktúra valódi korszerűsödése azt jelenti, hogy a mikrovállalkozások jelentős része (mondjuk 10 %-a) kisvállalkozássá válik (még ha az alsó méretkategóriába lép is be). Ez a versenyképességet és a foglalkoztatást is javítja. Ez a lépés lehet gazdaságpolitikai prioritás, eredménye azonban nem egyenletesen, hanem földrajzi területenként, település kategóriánként különbözően mutatkozik meg.

jellemzők lehetnek. Problémát okoz azonban, hogy a közfoglalkoztatás politikai érzékenysége erős, erősebb minden más közszolgáltatásnál. A 21. század második évtizedében a közfoglalkoztatás aránya jellemzően magas, s növekszik is.

A közösségi munkahelyek számának eloszlását a következő egyenlet adja:

$$\mathbf{KMHi} = (\mathbf{FPi} + \mathbf{KFi}) / \Sigma(\mathbf{FP} + \mathbf{KF}) * \mathbf{KMH}$$

Ahol: **KMH** a közösségi munkahelyek száma

**FP** a főállású általános iskolai pedagógusok száma

**KF** a közfoglalkoztatottak száma.

A munkahelyek számát tehát az alábbi összefüggés adja:

$$\mathbf{MH} = \mathbf{VMH} + \mathbf{KMH}$$

A modellben a versenyszféra munkahelyeinek számát tekintettük dinamikusnak, mert ez is lenne a kívánatos. Ezt jeleztük azzal, hogy a vállalatok átlagos létszámának növekedését tartjuk a foglalkoztatás növekedésének legfontosabb feltételének.

A modell változóinak változtatásával képes ezeket a hatásokat kezelni, megbecsülni a munkahelyek számának változását, s ezzel együtt az ingázás változását is.

Ismerjük minden településen a főállású adófizetők számát és megbecsültük a munkahelyek számát (**MHi**: munkahelyek száma az i-dik településen). Vessük össze a két mennyiséget:

- ha **FAFi - MHi > 0**, akkor **elingázás (EINGi)** történik, mert a főállású adófizetők száma nagyobb, mint a munkahelyek száma, tehát a munkavállalók egy része ezen okból kénytelen más településen munkát vállalni, oda elingázni
- ha **FAFi - MHi < 0**, akkor munkaerőhiány van a településen, a hiányt **beingázással (BING)** kell pótolni. A beingázás e különbség abszolút értéke, vagyis **BINGi = (FAFi - MHi) \* (-1)**.

A települések tehát két részre oszlanak, az egyik részből eláramlik a munkaerő a másik részbe (ez a döntő többség), a másik részbe beáramlik a munkaerő az első csoportból (ezek vannak kevesebben).

El kell végezni az összegzést:

$$\Sigma \mathbf{EINGi} = \Sigma \mathbf{BINGi}$$



Ez az összefüggés létezik, ha a határon átnyúló ingázás 0, vagy annak egyenlege 0<sup>16</sup>. Az ingázásnak ezt a részét **mennyiségi ingázásnak** nevezzük el.

A mennyiségi ingázás elvileg lehet 0, ha a munkahelyek települése megegyezik a lakóhelyek eloszlásával. Láttuk, hogy a modern társadalomban ez nem valósul meg. Erős okok hatnak a munkahelyek és a lakóhelyek elkülönítésére, illetve e különbség növelésére. Egyik oldalról a versenyképességi szempontok vezérlik a kormányzati döntéshozókat és a befektetőket, vagyis a munkahelyteremtés a legjobb erőforráskészletre, illetve erőforrás kombinációra támaszkodik, ahol létezik ezek hatékony hasznosításának a legtöbb feltétele. Másik oldalról a munkavállalók gyakran értékesebbnek találják a nyugodt és terhelésmentes lakóhelyüket, mint az ingázással járó kényelmetlenséget. Ezért nem csak nem akarják, hogy lakóhelyükre bizonyos termelés települjön, de elköltöznek a termelő helyekről a nyugodtabb helyekre (vagy olyan lakóhelyre, ahonnan az ingázás könnyebben megvalósítható). Ez a folyamat az agglomerációs rendszer irányába hat.

Az ingázás és a mennyiségi ingázás különbségét **minőségi ingázásnak**<sup>17</sup> nevezzük. Mennyiségileg maradékként határoztuk meg, de a jelenségnek különös okai vannak. Ezek az okok már nem is annyira a szűkösségből, mint inkább az értékekből és szándékokból fakadnak. A munkavállaló motivációi közé tartozik a magasabb kereset, a szakmai fejlődés, a magasabb elismerés, az előmenetel (karrier), amit ingázóként, más településen elérhet, a lakóhelyén azonban nem. Annak ellenére, hogy sok esetben a lakóhelyén lenne számára munkahely, de azok ezeket a lehetőségeket nem hordozzák, ezért nem fogadja el a felkínált munkahelyet, s lehetséges, hogy azt egy máshonnan ingázó tölti be. Ehhez persze az ésszerű ingázási területen belül megfelelő munkahely kínálat is kell. Amikor a minőségi ingázás nő, a magas munkaerő motiváció találkozik a megfelelő munkahelyi kínálattal. A minőségi ingázás időbeni alakulását mutatja a 2.1. ábra.

A minőségi ingázás 6-700 ezer fő (munka)napi mozgását teszi ki. Tartós jelenség. Aránya az összes ingázáson belül az 50-60 % közötti tartományban változik. A becslés alapjául szolgáló adatbázisok javításával, esetleg a becslési technika javításával is, pontosabb eredmények érhetők el.

---

<sup>16</sup> Mi ebben a modellben eltekintettünk a határokon átnyúló ingázástól, mert itt a belföldi összefüggések számszerűsítésére törekszünk.

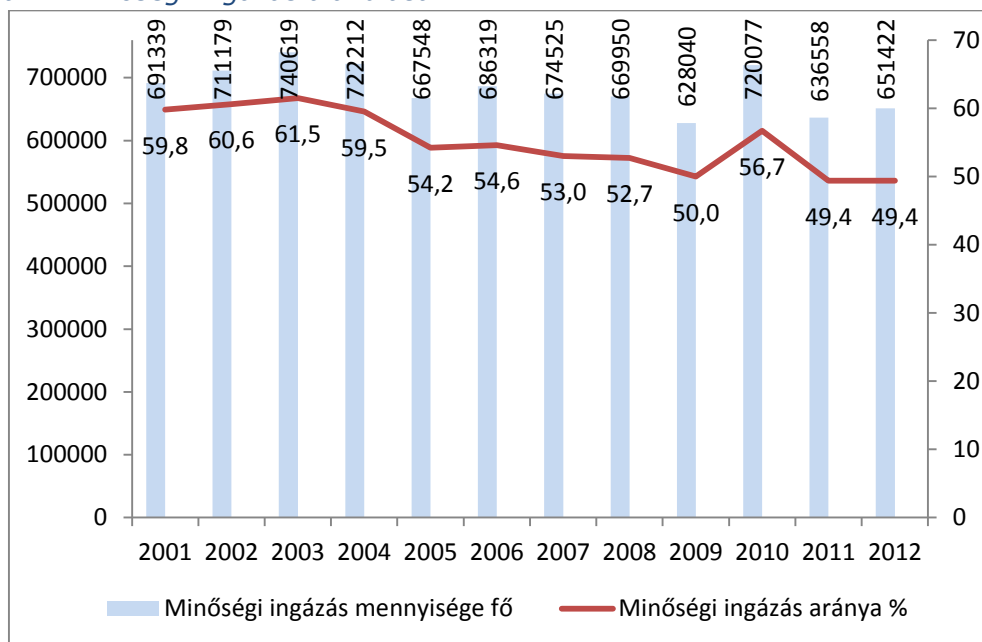
<sup>17</sup> Az irodalomban nem találkoztunk azzal, hogy megkülönböztetik az ingázás 2 fajtáját. Ezért ez a szerzők fogalom alkotása. Biztosan lehet találni kifejezőbb elnevezést is. Az a jelenség, amit minőségi ingázásnak nevezünk, nem ismeretlen. Ezt leírja Kertesi Gábor : Ingázás a falusi Magyarországon (Közgazdasági Szemle 2000. október): „A helyi munkaerőpiac határai azonban addicionális költségek árán tágíthatók: bizonyos utazási költségek vállalásával (napi ingázás révén) kedvezőbb adottságú – magasabb bérjuttatásokkal jellemezhető – munkaerőpiacokra is el lehet jutni.” (777. oldal) Írásunkban többféle minőségi előnyre utaltunk, nem csak a jobb bérjuttatásra. Szükségesnek tartottunk a jelenséget elnevezni.

A minőségi ingázás volumene kissé csökkent 2005-től, amikor a magyar gazdaság növekedése csökkent (a helyreállítási periódus a vége felé járt). Az alacsonyabb szint a válság idején is fennmaradt. A minőségi ingázás arányának csökkenése még tisztábban mutatja ezt a képet (2.1. ábra):

- 2001-2004 között 60 % körül
- 2005-2008 között 54 % körül
- 2009-2012 között 50 % körül alakult.

Ez azt mutatja, hogy a minőségi ingázás csekély csökkenése mellett a mennyiségi ingázás is nőtt. Ez akkor következik be, ha az egyébként is kibocsátó településekről az elingázás nő, mert ott munkahelyek szűntek meg, az új munkahelyek pedig a foglalkoztatási centrumokban jöttek létre.

2.1. ábra: A minőségi ingázás alakulása



Az ingázás makroszintű összegzése:

$$\Sigma \text{MEING} + \Sigma \text{MIING} = \text{ING}$$

ahol **MEING** a mennyiségi ingázás

**MIING** a minőségi ingázás.

A település szintű összegzésnek ki kell mutatnia a település munkaerő kibocsátó vagy munkaerő vonzó jellegét.

$$(O_{max})_i = (HA (FAFi - MHi) > 0; (FAFi - MHi) + MIINGi); (HA(FAFi - MHi) < 0; 0; 0) + MIINGi$$

Az O a településről elinduló ingázó. Ha egy településen a foglalkoztatottak száma (főállású adófizetők száma: FAF) nagyobb, mint a munkahelyek száma (MH), akkor a különbség a mennyiségi (el)ingázás (egy pozitív szám), amihez hozzáadjuk a minőségi ingázást. Ha egy településen a foglalkoztatottak száma kisebb, mint a munkahelyek száma, akkor a munkahelyhiány miatt elingázás nincs, tehát a mennyiségi (el)ingázás 0. Ez esetben az elingázás megegyezik a minőségi elingázással. Budapestről is elingáznak, de nem munkahelyhiány miatt, hanem minőségi okokból.

$$(D_{max})_i = (HA(-FAFi + MHi) > 0; (-FAFi + MHi) + MIINGi); (HA(-FAFi + MHi) < 0; 0; 0) + MIINGi$$

A D a településre beingázó munkavállaló. Ha egy településen a munkahelyek száma több mint a településen élő foglalkoztatottak száma, akkor a különbség a munkaerőhiány miatt beingázók száma. Ehhez jön a minőségi okokból beingázók száma. Ez például Budapest és általában a foglalkoztatási centrumok jellemzője. Ha a településen a munkahelyek száma kevesebb, mint a foglalkoztatottak száma, akkor a településre munkaerőhiány miatt beingázás nincs, a mennyiségi beingázás 0. A beingázást, ha van (csak néhány településen nincs), a minőségi beingázás okozza.

A becsléseket elvégeztük 2001-től 2012-ig minden évre. Az eredmények az alapadatok hibái miatt az időszak elején több esetben különösek (néhány település esetén), összességében azonban értelmezhetőek, összehasonlíthatók. A továbbiakban az E-Traffic modell bázisvének választott 2009-es év becslési eredményeit vizsgáljuk. A becslés eredményét 2009-re vonatkozóan a 2.5. táblázat összegzi.

2.5. táblázat: A 2009. évi ingázás becslése település csoportonként

Település-csoport	A településcsoport ba tartozó települések száma (db)	Elingázók száma (fő) (Omax)		Beingázók száma (fő) (Dmax)	
		Összesen	1 településről	Összesen	1 településre
<b>Budapest</b>	1	120.282	120.282	373.182	373.182
<b>Megyei jogú városok</b>	23	158.206	6.879	246.492	10.717
<b>Egyéb városok</b>	304	377.741	1.243	322.961	1.062
<b>Községek</b>	2.824	599.362	212	312.956	111
<b>Összesen</b>	3.152	1.255.591	398	1.255.591	398

Az eredmény részben megfelel a várakozásoknak. Az elingázás 48 %-a községekből indul ki, amelyek egyébként a lakosság 35 %-át adják. Mindössze 22 %-a indul Budapestről és

a megyei jogú városokból. Ez tehát a kisebb, alacsonyabb státuszú települések irányából kiinduló mozgást mutat.

A beingázás 30 %-a Budapestre, 20 %-a a megyei jogú városokba irányul, ez is a várakozások szerint alakult. Összességében a beingázás 50 %-a a nagy és magas státuszú településeket célozta. Azonban a beingázás 25 %-a a községekbe irányul, ez 300 ezres nagyságrend. Ez részben horizontális mozgás, de lefelé irányuló mozgást is tartalmaz, mert magasabb státuszú településekből az alacsonyabb státuszú települések irányába halad.

Az egyéb városok döntő többsége valamilyen körzetközpont, tehát közigazgatási státusza magasabb. Foglalkoztatási központként való szerepe azonban nagyon vegyes. Vannak erősen vonzó és erősen leadó városok (vele együtt ez a körzetükre is jellemző). Összességében az 1 településre jutó elingázás közel 20%-kal magasabb, mint a beingázás.

A fentiekben bemutatott ingázás közlekedési szempontból csúcsterhelésnek számít. Ezt a csúcsterhelést a munkanapokra kell kiszámítani. Ezt történik meg a  $\beta$  paraméterrel, mely egyenlő 225/365-tel (a számlálóban a teljesített munkanapok száma van, azaz a munkanapok száma csökkentve a szabadság és betegség (táppénzes napok) miatti távolléttel).

$$O_i = (O_{\max})_i * \beta$$

és

$$D_i = (D_{\max})_i * \beta$$

Az ingázás közlekedési szempontból hatalmas terhet ró az infrastruktúrára. Azt jelenti, hogy a **napi helyközi ingázás révén az ország lakosságának 1/8-a minden munkanap úton van**, az átlagos terhelést tekintve 1/12-e van úton. Ez a terhelés nem egyenletes napon belül, a munkakezdés és befejezés időpontjához kötődik. Nem egyenletes az infrastruktúra egészére nézve sem. Mivel az ingázás alapvetően státusz szempontjából felfelé irányuló mozgás, **földrajzi szempontból pedig a centrumok felé irányuló mozgás, ezért a főútvonalakat keresi** (vasúton és közúton egyaránt), de a községek is számottevő beingázási célt jelentenek. Ezért szétterül a mellék útvonalakon is.

### 2.1.4 Az ingázás előrejelzése a makromodellel

A bázis időszaki (2009. évi) ingázásra ható törvényszerűségek feltárása után vizsgáljuk meg, hogy milyen tényezők hatnak az ingázás jövőbeli alakulására. Ez meghatározó a közlekedési infrastruktúra fejlesztése szempontjából.

Az ingázás biztosan tovább nő. Ezt gondolhatjuk az elmúlt évtized alakulása alapján, de az elmúlt fél évszázad alapján is. A fejlettebb országok példája is ezt vetíti előre. A Nemzeti Közlekedési Stratégia is foglalkozott a lehetséges változásokkal. Az előrejelzett helyközi ingázás<sup>18</sup>:

- 2011-ben 1.092 ezer fő,
- 2027-ben 1.126 ezer fő,
- 2050-ben 1.170 ezer fő.

Látszik az előreszámításban a mértéktartás. Ugyanakkor a 2011. évi népszámlálás 1.340 ezer fő helyközi napi ingázást mért fel.

Az ingázás az ingázási rátától és a foglalkoztatottak számától függ.

Az ingázási ráta az elmúlt évtizedben évente 0,41 százalékponttal lett. Mivel a növekedési ütem hosszú távon korlátos, ezért feltételezzük, hogy az évi növekedési ütem megfelelődik, tehát 0,205 százalékpont lesz. Az ingázási ráta 2020-ra 35,65% lesz.

A foglalkoztatottak száma viszont a GDP-től és a termelékenységtől függ, a foglalkoztatottak számának növekedése pedig a GDP és a termelékenység növekedésének függvénye.

$$\Delta F = \Delta Y * r$$

ahol **F** a foglalkoztatás mértéke

**Y** a GDP

**r** a termelékenység változása ( $\Delta Y / \Delta L$ )

Az utolsó 5 évben az **r** egységnyi volt (a statisztikai adatok alapján az elmúlt 5 évben a GDP növekedése megegyezett a foglalkoztatás növekedésével, vagyis a termelékenység nem változott). Az előrejelzésben nem azzal számolunk, hogy a termelékenység stagnálása

---

<sup>18</sup> Forrás: Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési forgalmi modell 2013. 7.24. táblázat 178. oldal

tartós lehet. A modern piacgazdaságban a termelékenységnek a helyben maradáshoz is növekedni kell.

A kutatásban kialakításra került egy algoritmus, amely a makromodellben megállapított nemzetgazdasági GDP szintet és változást településsoros GDP adatra és növekedési rátára alakítja (lásd erről a 3.6 fejezetet). Ez a településsoros adat alkalmas a helyi különbségeinek bemutatására és előrejelzésben való felhasználására. Ez azt jelenti, hogy a választott, illetve megvalósult növekedési pálya értékek automatikusan végigfutnak a modell egészén, az ingázás vonatkozásában a település szintű elingázási és beingázási (a modellben O és D) adatokig.

A foglalkoztatottak számának alakulása

$$\mathbf{FAF_{1i}} = \mathbf{FAF_{0i}} * \mathbf{\Delta GDP_i}$$

ahol **FAF<sub>1i</sub>** a főállású adófizetők száma 2020-ban az i. településen

**FAF<sub>0i</sub>** a főállású adófizetők száma a bázis 2011-ben

**ΔGDP<sub>i</sub>** a GDP változása 2011-től 2020-ig az i. településen

Feltételezésünk szerint a GDP alakulása befolyásolja a vállalkozások számát és méretének alakulását is, együttesen pedig a vállalkozási munkahelyek számát határozza meg. A kutatásban a GDP növekedés foglalkoztatottak számára gyakorolt hatását multiplikátor köti össze, ami a termelékenység várható növekedése miatt kisebb mint 1.

$$\mathbf{VSZ_{1ji}} = \mathbf{VSZ_{0ji}} * \mathbf{\Delta GDP_i}$$

ahol **VSZ<sub>1ji</sub>** a vállalkozások száma 2020-ban a j. méretkategóriában az i. településen

**VSZ<sub>0ji</sub>** a vállalkozások száma a bázis 2011-ben a j. méretkategóriában az i. településen

$$\mathbf{VAM_{1j}} = \mathbf{VAM_{0j}} * \mathbf{\Delta GDP}$$

ahol **VAM<sub>1j</sub>** a vállalkozások átlagmérete a j. méretkategóriában.

A vállalkozások átlagméretét csak országos átlagban ismerjük, előrejelezni is csak országos átlagban tudjuk. Ez a fogyatékoság nem segíti elő a pontosságot. Ugyanakkor a nemzetközi és hazai tapasztalatok is azt mutatják, hogy adott méretkategória átlagos létszáma területtől és időtől független. A GDP növekedésének hatására a vállalkozások száma változik, az nem gyakorol jelentős hatást adott méretkategória átlagos létszámára. Ide vonatkozó pontosabb számokkal a becslési eljárás tökéletesíthető.

Feltételezésünk szerint a vállalkezési munkahelyek összességének száma, amit meghatároz a vállalkozások száma és mérete, a GDP alakulásától, tehát a növekedési pályától közvetetten függ.

Az előrejelzésben a többi változót részben változatlanok hagytuk (telephelyeken dolgozók száma), másrészt egyszerűen trendet számoltunk (a közösségi foglalkoztatás becslésének alapját szolgáló közmunkás létszámot és általános iskolai pedagógusok számát). A nemzetközi tapasztalatok szerint a közszféra foglalkoztatása nem függ a reálgazdaságtól, sokkal inkább politikai szándékoktól és saját önfejlődésétől.

Az előrejelzés eredményét alapvetően befolyásolja a makromodellben beállított országos növekedési ütem. Egy lehetséges eredményt mutat 2020-ra a 2.6. táblázat.

*2.6. táblázat: A munka célú ingázás egy lehetséges előrejelzése 2020-ra*

Település csoport	Települések száma	Elingázás (Omax)		Beingázás (Dmax)	
		mennyisége (fő)	intenzitása (fő/település)	mennyisége (fő)	intenzitása (fő/település)
<b>Budapest</b>	1	117.787	117.787	515.071	515.071
<b>Megyei jogú város</b>	23	161.062	7.003	300.176	13.051
<b>Egyéb város</b>	304	450.881	1.483	353.555	1.163
<b>Község</b>	2.826	755.501	267	316.430	112
<b>Összesen</b>	3.154	1.485.232	471	1.485.232	471

A községekből elingázók száma meghaladja a 750 ezret, aránya 2009-hez képest jelentősen nő, 51 % lesz. Budapest és a megyei jogú városok (19%) aránya viszont csökken. Az egyéb városok részesedése az elingázásban változatlan.

A beingázásban Budapest részesedése 35%, erősen nő. A megyei jogú városok részesedése 20%, kissé nő. Kedvezőtlen a megyei jogú városok Budapesthez mért relatív lemaradása, ez arra utal, hogy az ország gazdasága a túlcentralizáltságból nem mozdul a több pólus irányába, inkább ellenkező folyamat látszik. Mindez az utolsó évtizednek e településkategóriára nézve kedvezőtlen növekedési történetéből adódik. Összesen azonban Budapest és a megyei jogú városok együttes részesedése a beingázásból erősen nő (55%). A községekbe irányuló ingázás aránya (21%) viszont jelentősen csökken. Az egyéb városok továbbra is elingázási többlettel rendelkeznek, vonzó képességük relatíve csökken.

A bemutatott előrejelzésben **az ingázásnövekedés forgalomkeletkezési következménye összességében növekmény.** Részleteiben az látszik, hogy **még erősebb a centrumokba, legerősebb a Budapest cetrumba irányul mozgás.** Természetesen ezek a hatások a GDP változás ütemétől nagymértékben függnnek.

### **2.1.5 A területi munkaerőpiac fogalma, mérete, jellemzője, jövője**

A településeket vonzás szerint (D: beingázás) sorba rendeztük 2011-re. E sorrendből kategóriákat képezünk:

- Budapest 439 ezer fő beingázás, részesedése 34 %.
- 20-35 ezer között 3 város (Győr, Székesfehérvár, Debrecen) összesen 87 ezer fő beingázás.
- 10-20 ezer között 10 város, összesen 152 ezer fő beingázás.
- 4-10 ezer között 20 város, összesen 124 ezer fő beingázás.
- 1-4 ezer között 101 település, összesen 183 ezer fő beingázás.
- 250-999 között 268 település, összesen 134 ezer fő beingázás.
- 1-249 között 2 751 település, összesen 291 ezer fő beingázás.

Tehát 135 településre érkezik a beingázás 67 %-a. Ezek tekintendők foglalkoztatási centrumnak. A foglalkoztatási centrumnak vonzáskörzete van, ahonnan beingáznak a munkavállalók. Ez a központ és vonzáskörzete alkotják a területi munkaerőpiacot.

A foglalkoztatottak 66 %-a helyben dolgozik, 34 %-uk ingázik. A foglalkoztatási centrumokból is van elingázás. A helyben lakó és helyben dolgozók aránya 75-90 % körül változik. A foglalkoztatási centrumok a még szükséges munkaerőt a vonzáskörzetükből „szerzik be”. Ez a vonzáskörzet elsősorban közvetlen környezetük, mintegy 30 km-es távolság (ami valójában a közlekedési lehetőségek miatt szabálytalan alakzat)<sup>19</sup>, amely lényegében a kistérségüknek (járásuknak) felel meg. A nagy befogadású központok, elsősorban a legalább 10 ezer főt befogadó ingázási központok vonzás területe meghaladja a járási szintet, túllépi a megyéjük határát is (ez szerencsés földrajzi fekvés miatt a kisebb központoknál is megfigyelhető). A 2011. évi népszámlálás adatai szerint a megyén kívülről érkező beingázás a megyeszékhelyek esetében az alábbiak szerint alakul<sup>20</sup>:

- 3 megyeszékhely esetében a megyén kívülről érkező beingázás aránya eléri a 20%-ot: Kecskemét 30,4%, Budapest 20,9%, Székesfehérvár 20,0%;
- további 3 megyeszékhely esetében 15% felett van az arány: Szolnok 19,4%, Eger 18,0 % és Győr 17,7 %;

---

<sup>19</sup> Közlekedési szempontból a távolság fogalom helyett indokoltabb lehet időegységgel (pl. 30 perces) jelzőzött izokronon belüli vonzáskörzetről beszélni. Minden bizonnyal a kistérségi és járási – területi és infrastrukturális – jellemzők és a munkaerőigény együttesen határozzák meg a tényleges km-et és időszükségletet is.

<sup>20</sup> Az adatok forrása Lakatos (2014 p. 131).



- 5 megyeszékhely esetében azonban ez maximum 6%: Szekszárd 6,0%, Veszprém 5,9%, Szombathely 4,8%, Miskolc és Salgótarján 3,7%, Békéscsaba 2,8%.

Budapest beingázási mérete közelíti a fél milliót, vonzási körzete túllépi Pest megye határait. Még Fejér megye bizonyos jó közlekedési lehetőségekkel bíró területeinek is vonzásközpontja, annak ellenére, hogy Székesfehérvár az ország 3. ingázási központja. A budapesti agglomeráció jellemzője, hogy az agglomerációban kisebb (de egyébként nagyvárosi méretű) beingázással bíró foglalkoztatási centrumok találhatóak (Budaörs, Törökbálint, Vác). Ez nyilván jóval kisebb méretben, más nagyvárosok vonzáskörzetében is megfigyelhető (Sopron – Sopronkövesd, Zalaegerszeg – Tófej, Veszprém – Herend). Ezek a foglalkoztatási alközpontok valamilyen jelentős üzemmel, vagy szolgáltatással rendelkeznek.

A modell 2011-re vonatkozó számításai szerint 135 településre ingáznak be legalább egy ezren. Ha a becslési hibától eltekintünk (2-3 település lehet), további néhány település egyszerűen alközpont, s nem központ. Összességében mintegy 130 foglalkoztatási központot, beingázási célt vehetünk számításba. Ezek uralják kistérségük munkaerőpiacát, foglalkoztatják a kistérségben élő munkavállalók szinte teljességét. Ezeket zárt kistérségi munkaerőpiacnak nevezzük.

Mind a járások, mind a kistérségek száma meghaladja a fenti 135-öt, jelenleg 176 járás van. A járási központok magas közigazgatási státusszal rendelkeznek, foglalkoztatási központ szerepük is van. Nem mindegyik képes arra, hogy elegendő mennyiségű és megfelelő minőségű munkahely kínálatot teremtsen. Kistérsége munkaerőforrása számára kisebb intenzitással tölti be a központ szerepét, nagyobb arányban elengedi más vonzás centrumok felé. Ezeket a kistérségi munkaerőpiacokat nyílt munkaerőpiacnak nevezzük (ilyen például Bácsalmás, Jánoshalma, Lenti vagy Sellye). Ezeken a munkaerő-piacokon nemcsak a kistérségből való nagyobb arányú elingázás jellemző, hanem az is, hogy a foglalkoztatási szint alacsony. Sok esetben a foglalkoztatási szint növelésének egyik, vagy egyetlen lehetősége az ingázás növelése.

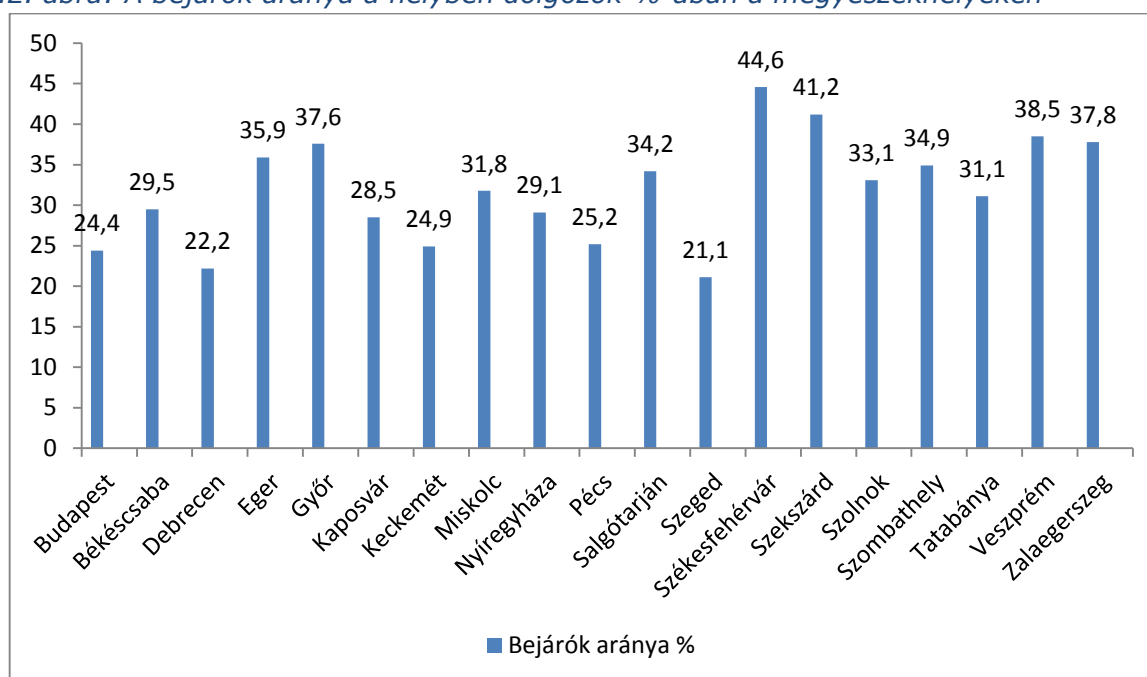
Az utolsó két népszámlálás között az ingázás jelentősen nőtt. Kisebb mértékben, de növekedésére számítunk 2020-ig is. Ez azt jelenti, hogy az ingázási távolságok is növekednek. Az utolsó 10 évben is ez történt, s a helyben foglalkoztatás aránya csökken, az eddig zárt munkaerőpiacok is nyíltabbá válnak. De biztosan a kistérségi munkaerőpiacon belül is nő az ingázás. Ez kihívást jelent a közlekedési infrastruktúra számára, amit az előrejelzés meg is mutat.

Egyes szakmai munkaerőpiacok nem szorúlnak be a kistérségbe, hanem megyei, regionális, országos, sőt európai piacon mozognak (ennek már intézménye van: az EURES). Ennek is bővülő tendenciája van.

A korlátlan ingázás vége a helyben maradás a távmunka révén. Ennek felfutása azonban egyelőre még nem domináns tényező.

Most érdemes megnézni a megyeszékhelyek esetében a bejárás intenzitást, vagyis, hogy a bejárók a helyben dolgozók mekkora részét teszik ki (2.2. ábra).

2.2. ábra: A bejárók aránya a helyben dolgozók %-ában a megyeszékhelyeken



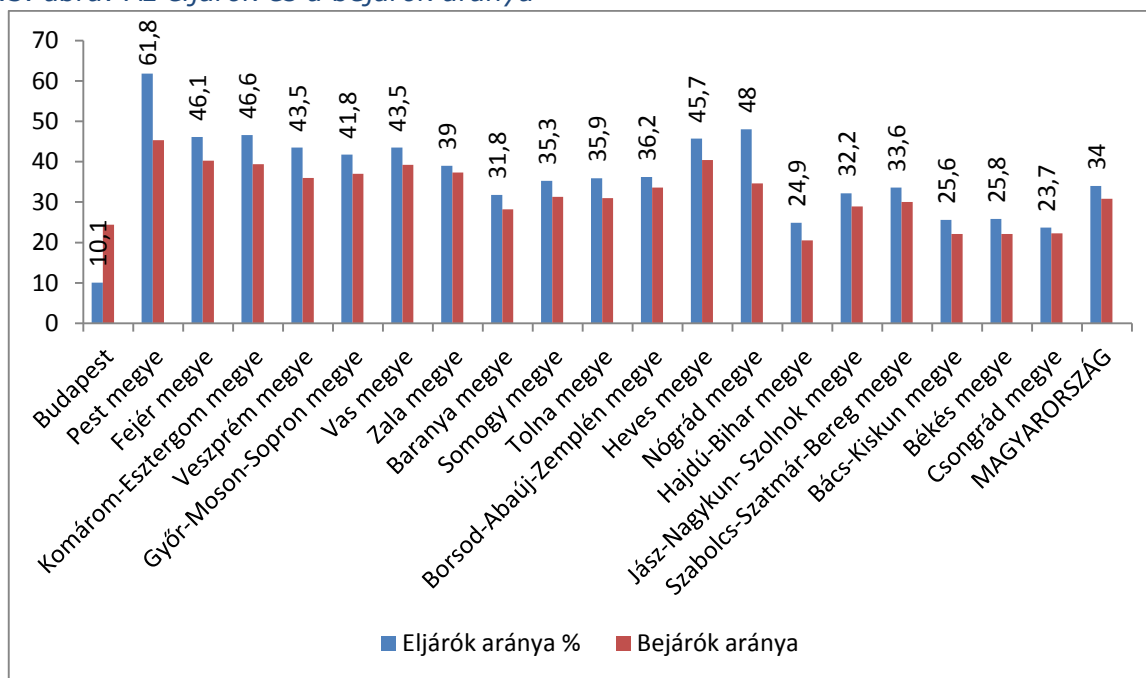
A bejárók magas aránya sokat elárul a városi foglalkoztatási cetrumról, de a magas arány attól is függ, hogy a városban élő munkát vállalók száma viszonylag alacsony. Budapest közelében a megyeszékhelyek is kapnak munkaerő beszállítói funkciót, ez is hozzájárul a magas bejárás arányához.

A következő, 2.38. ábrán látható megyénként az eljárók aránya a helyben lakó és helyben dolgozók arányához viszonyítva és a bejárók aránya a helyben dolgozókhöz viszonyítva.

Mivel Budapesten a helyben lakó és dolgozók száma és aránya is magas, alacsony az ingázási arány, annak ellenére, hogy kiemelkedő ingázási célpont. Ez Budapestnek az országhoz való rendkívüli méretéből adódik.

A Budapest agglomeráció kiterjed Pest megye területének nagyobb részére, ezért Pest megye elingázási rátája nagyon magas. De a beingázási ráta is a legmagasabb az országban, ez a sok, kisebb foglalkoztatási centrumra utal (szerepel benne a Budapestről kimenő forgalom is).

2.3. ábra: Az eljárók és a bejárók aránya



Forrás: Lakatos (2014, p. 129)

Heves és Nógrád megyék magas ingázási rátái Budapest (és Pest megye) hatására magasak.

Az agglomerációs hatás mellett az ingázást természetesen emeli a település szerkezeti hatás, a kistelepülések sokasága az adott megyében. Ez okozza a magas ingázást Borsod-Abaúj-Zemplén megyében, de az ingázás kisebb, mint Hevesben és Nórádban, mert távol van Budapesttől.

Az ingázás nagyobb a Közép-Dunántúli régióban, mint a Nyugat-Dunántúli régióban, Budapest közelsége miatt, annak ellenére, hogy a gazdaság szintje hasonló, de a Nyugat-Dunántúli régióban erősebb a kistelepülési hatás.

Dél-Dunántúl, Észak-Alföld és különösen Dél-Alföld megyéiben alacsonyabb az ingázási ráta a gyengébb gazdaság miatt, Dél-Alföldön pedig különös a nagyobb településekből álló szerkezet miatt.

**Összességében tehát Magyarországon magas és növekvő az ingázás. A területi munkaerő-piacok egymásra épülnek.** A különböző méretű és adottságú kistérségi munkaerő-piacok együttesen alkotják a megyei munkaerő-piacokat. Ezek ingázási intenzitását a megye gazdaságának fejlettsége, a megyeszékhely mérete és gazdasági fejlettsége, valamint a településszerkezet határozza meg. Budapest agglomeráció nagyjából megegyezik a Közép-Magyarországi régióval, de túl is terjeszkedik azon. A munkaerő-piacok megyehatáron való túlterjeszkedése Budapest hatására és körzetében megvalósult, másutt kezdődő tendencia.

### 2.1.6 Összefoglalás

Munkánk során a (munka)napi helyközi ingázást modelleztük. A modellépítés során az ingázást mint munkába járási célú rendszeres utazást határoztuk meg. A napi helyközi ingázás révén az ország lakosságának 1/8-a minden munkanap úton van. Ez a nagyságrend arra utal, hogy az ingázás egy nagyon fontos társadalmi jelenség – foglalkozásszervezési és közlekedésszervezési szempontok mellett azért is, mert az ingázó a munkát adó településen kiterjedten veszi igénybe az egyéb szolgáltatásokat is. Ennek ellenére az ingázás település szintű mérése ritka és becslésére sincsen bevett módszertan.

Az ingázást települési szinten becsülő modellünk a településre jellemző foglalkoztatási adatokból (foglalkoztatottak száma, munkahelyek száma, közalkalmazottak száma) számszerűsíti a mennyiségi és a minőségi ingázást. Eredményeink azt mutatják, hogy összességében mintegy 130 foglalkoztatási központot, azaz beingázási célt vehetünk számításba. A beingázás 50 %-a a nagy és magas státuszú településeket célozza. Az elingázás alacsonyabb státuszú települések irányából kiinduló mozgást mutat. Mivel az ingázás alapvetően státusz szempontjából felfelé irányuló mozgás, földrajzi szempontból pedig a centrumok felé irányuló mozgás, ezért a főútvonalakat keresi (vasúton és közúton egyaránt). A községek közötti – szintén jelentős volumen – szétterül a mellék útvonalakon is. Várakozásunk szerint Magyarországon a jövőben tovább növekszik az ingázás. Ami az infrastruktúra fokozottabb igénybe vételét jelzi előre.

Az elemzésből következik, hogy az ingázás mély megismerése elősegíti a racionális döntéseket a közlekedésfejlesztésben, a területfejlesztésben, a tőkeallokációban és az ezeket támogató gazdaságszervezési intézkedésekben. De ezt figyelembe kell venni a településpolitikában is.

Megoldottuk-e az elemzéssel a kitűzött célokat, elég ismeretet adtunk-e a döntésekhez? Csak részben. Maga a modell is fejlesztendő, elsősorban jobb statisztikai alapadatokkal, az ingázás folyamatos mérésével, annak értékelésével. Tovább kell elemezni az ingázásra

ható tényezőket, a folyamatosan változó motivációkat, a szándékok és a megvalósulás közötti ellentmondásokat, mint piaci folyamatot, és mint társadalmi mozgást, konfliktus rendszert. Meggyőződésünk, hogy az E-Traffic modell ingázási blokkja a forgalmi előrejelzésen túl ehhez is hasznos támogatást nyújt. Az ingázást becslő modell korlátaira tekintettel fontosnak tartottuk a becsléssel és az előrejelzésével kapcsolatos kockázatok azonosítását és priorizálását. Az ingázás kiemelt társadalmi jelentősége miatt ezekkel a kockázatokkal külön alfejezetben (3.8.) foglalkozunk.

## 2.1.7 Források

Ábrahám Árpád és Kertesi Gábor (1996): A munkanélküliség regionális egyenlőtlenségei Magyarországon. A foglalkoztatási diszkrimináció és az emberi tőke változó szerepe. Közgazdasági Szemle, Vol. XLIII, pp. 653-681

Fazekas Károly (1996): Types of micro regions' dispersion of unemployment and local development in Hungary. Eastern European Economics, Vol. 34, No. 3, pp. 3-48

Kertesi Gábor (2000): Ingázás a falusi Magyarországon. Egy megoldatlan probléma. Közgazdasági Szemle, Vol. XLVII, pp. 775-798.

Kertesi Gábor és Köllő János (1998): Regionális munkanélküliség és bérek az átmenet éveiben. A bérszerkezet alakulása Magyarországon, II. rész. Közgazdasági Szemle, Vol. XLV, pp. 621-652

Köllő János (1997): A napi ingázás feltételei és a helyi munkanélküliség Magyarországon: számítások és számpéldák. Esély, 1997. évi 2. szám, pp. 33-61

Lakatos Miklós (2014): A napi ingázók helyzete. [www.kjmalapitvany.hu](http://www.kjmalapitvany.hu) A belföldi és nemzetközi mobilitás alakulása Magyarországon az utóbbi években, hatása a foglalkoztatottság területi adataira c. kutatás záró tanulmánya. Letöltve 2014.09.10-én

Langerné Dr. Rédei Mária, Kapitány Gabriella és dr. Lakatos Miklós (2014): A belföldi és nemzetközi mobilitás alakulása Magyarországon az utóbbi években, hatása a foglalkoztatottság területi adataira.

Elérhető: [http://www.kjmalapitvany.hu/sites/default/files/kutato/reg-info/Ingazas\\_tanulmany\\_08-21.pdf](http://www.kjmalapitvany.hu/sites/default/files/kutato/reg-info/Ingazas_tanulmany_08-21.pdf), letöltve 2014.09.10-én

NKS (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia. Összeközlekedési forgalmi modell (2013). Elérhető: [www.3k.gov.hu/remos](http://www.3k.gov.hu/remos), letöltve 2013.12.19-én

Népszámlálás 2001 és Népszámlálás 2011.

Elérhető: [www.KSH.hu](http://www.KSH.hu), letöltve 2014.06.19-én

Topiol, Agnes (2010): French occupational outlooks by 2010: a quantitative approach based on the FLIP-FAP model.

Elérhető: [http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/DE47\\_-\\_Anglais.pdf](http://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/DE47_-_Anglais.pdf), letöltve: 2013.08.15-én

## 2.2 Üzleti célú utazások

Szerző: Matyusz Zsolt

### 2.2.1 Az üzleti célú utazások értelmezése és mérése

A személyforgalom egy meghatározó része a magánforgalmon kívüli (üzleti) forgalom. Ezen forgalomcsoportot a korábbi hazai felmérések/elemzések direkt módon nem vizsgálták. Részletes adatok nem állnak rendelkezésre e forgalom volumenére. Meglátásunk szerint az üzleti forgalom a magánforgalom 30%-át teszi ki<sup>21</sup>. Ez éves szinten összesen 164 228 ezer településen kívüli utazást, vagyis naponta mintegy 450 ezer utazást ( $164228/365=449,94$ ) jelentett. Más megfontolások alapján az üzleti forgalmat az átlagos napi ingázók arányában, azok 30%-ában határoztuk meg. Ez naponta mintegy 258 ezer utazást jelent.

Az üzleti utazások volumenére így két értéket kaptunk. A valós érték a két érték között található. Az üzleti utazásokat több, egyenként jól becsülhető alokhoz rendeltük hozzá. Egyéb empirikus adatok hiányában az alok közötti megoszlásra vonatkozóan mi becsültünk arányokat. Megítélésünk szerint ez a fajta utazás alapvetően személygépkocsival és kisteherautóval történik. A gazdasági vállalkozások által generált közúti személyforgalom a következő főbb elemekből áll:

1. A vállalati központ és a vállalat telephelyei közötti forgalom (vállalati központ forgalma a telephelyek felé; telephelyek közötti forgalom; vállalaton belüli munkavégzés: ellenőrzés, belső szolgáltatások, stb.).
2. Vállalkozások közötti forgalom: vevő – szállító, illetve szolgáltató – szolgáltatást igénybevevő vállalkozások telephelyei közötti forgalom.

---

<sup>21</sup> Az üzleti forgalom egy speciális változatára (*urban commercial vehicle movements*) 10-15%-os becsléseket adnak a nemzetközi vizsgálatok. (Stefan et al., 2005) A hazai forgalomra az arány közelítő becslésére használható a keresztmetszeti forgalom mérés: a kisteherautók személygépkocsikhoz viszonyított aránya (egyötödötől egyharmadig) szintén egy alsó becslésnek tekinthető. A Nemzeti Fejlesztési Ügynökség megbízásából a COWI által készített Költség-haszon elemzési módszertani leírása pedig 30%-ra teszi az üzleti/nem üzleti utasok arányát (NFÜ-COWI, 2009). Ez összhangban van KiD 2002-es német felméréssel (Motor vehicle traffic in Germany 2002), mely az általunk fellelt egyetlen nemzeti szintű felmérés az üzleti forgalommal kapcsolatban (Wermuth et al., 2006). Bár a használt terminológia és üzleti célú utazási csoportok némileg eltérnek a miénktől, a kategóriák és azok aránya az üzleti célú utazásokon belül megfeleltethető a mi besorolásainknak és értékeinknek.

3. Vállalkozások közötti forgalom: termékek disztribúciójával / terítésével kapcsolatos forgalom, illetve ügynöki forgalom.

4. Speciális üzleti forgalom (pl. üzleti konferencia, kiállítások, üzleti vásárok).

A gazdasági vállalkozások közötti forgalom egyes elemeinek meghatározása során más-más magyarázó változó csoportot vettünk figyelembe.

## **2.2.2 Az üzleti célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén**

### ***2.5.2.1 Az üzleti célú utazások O értékét befolyásoló változók***

A következőkben bemutatjuk azokat az alapváltozókat, melyeket figyelembe vettünk az üzleti célú utazások magyarázatánál. Az egyes alokokat egymás után tárgyaljuk.

#### ***1. A vállalati központ és a vállalat telephelyei közötti forgalom (vállalati központ forgalma a telephelyek felé; telephelyek közötti forgalom; vállalaton belüli munkavégzés: ellenőrzés, belső szolgáltatások, stb.)***

Az üzleti célú utazásokon belül a telephelyek közötti forgalom arányát szakértői becslés alapján 30%-ra tettük. A telephelyek közötti forgalmat befolyásoló változók köre szakértői konzultáció során alakult ki. A telephelyek közötti forgalom modellezése során abból indultunk ki, hogy a telephelyek közötti forgalom cél szerint meghatározott településekre korlátozódik. Ennek oka, hogy a vállalati telephelyek létrehozása speciális feltételeket igényel, és a legtöbb vállalkozás méretéből adódóan nem rendelkezik a vállalati központon túl telephellyel. Meglátásunk szerint a telephelyek közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes telephelyeken generált árbevétellel. Amíg nem áll rendelkezésünkre a vállalati telephelyekkel kapcsolatban pontosabb adat, az árbevételt használjuk változóként.

#### Értékesítés nettó árbevétele

Adatok elérése: TeIR/NAV/Társasági adóbevallás kiemelt adatok/2009/Települési adatok/

Elemi adatok: Értékesítés nettó árbevétele (település)

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: ezer forint.

*Indoklás:* A telephelyek közötti forgalom arányosan változik a településeken működő vállalkozások által realizált értékesítés nettó árbevételével.



## **2. Vállalkozások közötti forgalom: vevő – szállító, illetve szolgáltató – szolgáltatóst igénybevevő vállalkozások telephelyei közötti forgalom**

Az üzleti célú utazásokon belül a vállalkozások közötti forgalom ezen fajtájának arányát szakértői becslés alapján 30%-ra tettük. A forgalom ezen fajtája vevők és szállítók, valamint szolgáltatók és szolgáltatóst igénybevevők között jön létre. Meglátásunk szerint ez a típusú forgalom néhány jól meghatározható nemzetgazdasági ágban működő vállalkozások esetén releváns, melyek a következők: 1) feldolgozóipar; 2) kereskedelem, gépjárműjavítás; 3) szállítás, raktározás; 4) adminisztratív és szolgáltatóst támogató tevékenység; 5) egyéb szolgáltatás. A vállalkozások közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes településeken működő vállalkozások számával a kiemelt nemzetgazdasági ágakban, azaz a vállalkozások számának növekedésével ezek több utazást generálnak a vevőik/szolgáltatóikat igénybevevők fele. Az utazások valószínűségét növeli a cégautók száma is. E mögött az egyik magyarázat a személygépkocsihoz való jobb hozzáférés. A másik erősítő tényező, hogy a nagyobb számú céges autó a gazdasági szervezetek erejének mértékére is utalhat.

### Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban

Adatok elérése: TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/

Elemi adatok: A: Működő vállalkozások száma a feldolgozóipar nemzetgazdasági ágban (település)

B: Működő vállalkozások száma a kereskedelem, gépjárműjavítás nemzetgazdasági ágban (település)

C: Működő vállalkozások száma a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágban (település)

D: Működő vállalkozások száma az adminisztratív és szolgáltatóst támogató tevékenység nemzetgazdasági ágban (település)

E: Működő vállalkozások száma az egyéb szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (település)

Indikátor:  $F=A+B+C+D+E$ <sup>22</sup>

Magyarázó változó mértékegysége: db

*Indoklás:* A vállalkozások közötti forgalom indítása arányosan változik a településeken a kiemelt nemzetgazdasági ágakban működő vállalkozások számával.

---

<sup>22</sup> Az indikátor arra utal, hogy a településeken rendelkezésre álló elemi adatokat összeadva használjuk a számításokban.

### Cégautók száma

Adatok elérése: TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Személygépkocsik száma év végén és TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma

Elemi adat: A: Személygépkocsik száma év végén (település)

B: Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma (település)

Indikátor:  $C = A - B$

Magyarázó változó mértékegysége: db

*Indoklás:* A szervezetek azon részének, amely személygépkocsival rendelkezik, lehetősége van személygépkocsival történő vállalkozások közötti üzleti forgalomban részt venni. Minél nagyobb adott településen a céges személygépkocsik száma, annál reálisabb lehetőség, hogy a vállalkozások üzleti forgalomban személygépkocsival vesznek részt. Másfelől a szervezetek által üzemeltetett gépkocsik száma a szervezetek gazdasági erejével is arányban állhat. A céges autók számának becslésénél nem volt mód arra, hogy a 10 főnél kisebb cégek által üzemeltetett gépkocsikat kiszűrjük.

### ***3. Vállalkozások közötti forgalom: termékek disztribúciójával/terítésével kapcsolatos forgalom, illetve ügynöki forgalom***

Az üzleti célú utazásokon belül a vállalkozások közötti forgalom ezen fajtájának arányát szakértői becslés 30%-ra tettük. A vállalkozások közötti forgalom ezen fajtája termékdisztribútorok és ügynökök, valamint az ezen termékeket át- és szolgáltatásokat igénybevevők között jön létre. Meglátásunk szerint ez a típusú forgalom néhány jól meghatározható nemzetgazdasági ágban működő vállalkozások esetén releváns, melyek a következők: 1) kereskedelem, gépjárműjavítás; 2) szállítás, raktározás; 3) adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység; 4) egyéb szolgáltatás. A vállalkozások közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes településeken működő vállalkozások számával a kiemelt nemzetgazdasági ágakban, azaz a vállalkozások számának növekedésével ezek több utazást generálnak az igénybevevők fele. Az utazások valószínűségét növeli a cégautók száma is. E mögött az egyik magyarázat a személygépkocsihoz való jobb hozzáférés. A másik erősítő tényező, hogy a nagyobb számú céges autó a gazdasági szervezetek erejének mértékére is utalhat.

### Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban

Adatok elérése: TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/

Elemi adatok: A: Működő vállalkozások száma a kereskedelem, gépjárműjavítás nemzetgazdasági ágban (település)

B: Működő vállalkozások száma a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágban (település)

C: Működő vállalkozások száma az adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység nemzetgazdasági ágban (település)

D: Működő vállalkozások száma az egyéb szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (település)

Indikátor:  $E=A+B+C+D$

Magyarázó változó mértékegysége: db

*Indoklás:* A vállalkozások közötti forgalom indítása arányosan változik a településeken a kiemelt nemzetgazdasági ágakban működő vállalkozások számával.

#### Cégautók száma

Adatok elérése: TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Személygépkocsik száma év végén és TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma

Elemi adat: A: Személygépkocsik száma év végén (település)

B: Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma (település)

Indikátor:  $C = A-B$

Magyarázó változó mértékegysége: db

*Indoklás:* A szervezetek azon részének, amely személygépkocsival rendelkezik lehetősége van személygépkocsival történő vállalkozások közötti üzleti forgalomban részt venni. Minél nagyobb adott településen a céges személygépkocsik száma, annál realisabb lehetőség, hogy a vállalkozások üzleti forgalomban személygépkocsival vesznek részt. Másfelől a szervezetek által üzemeltetett gépkocsik száma a szervezetek gazdasági erejével is arányban állhat. A céges autók számának becslésénél nem volt mód arra, hogy a 10 főnél kisebb cégek által üzemeltetett gépkocsikat kiszűrjük.

#### **4. Speciális üzleti forgalommal összefüggő (pl. üzleti konferencia, kiállítások, üzleti vásárok)**

Az üzleti célú utazásokon belül a speciális üzleti forgalom arányát 10%-ra tettük. A 10 főnél nagyobb cégeknél van arra rendszeresen igény, hogy a munkavállalókat konferenciákra, vásárookra, kiállításokra küldjék. A speciális üzleti forgalom tehát minden olyan településen keletkezhet, ahol jelentősebb gazdasági szervezetek működnek. A 10 főnél kevesebb főt foglalkoztató cégek rendszerint másféle működést követnek, ezeknél kisebb az igény (az általuk generált forgalom a további üzleti célú forgalomban realizálódik). A 10 főnél többet foglalkoztató szervezeteknél településenként a dolgozók

összlétszámát tekintettük változónak (ceteris paribus). Az utazások valószínűségét növeli a cégautók száma is. E mögött az egyik magyarázat a személygépkocsihoz való jobb hozzáférés. A másik erősítő tényező, hogy a nagyobb számú céges autó a gazdasági szervezetek erejének mértékére is utalhat.

#### Cégautók száma

Adatok elérése: TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Személygépkocsik száma év végén és TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma

Elemi adat: A: Személygépkocsik száma év végén (település)

B: Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma (település)

Indikátor:  $C = A - B$

Magyarázó változó mértékegysége: db

*Indoklás:* A szervezetek azon részének, amely személygépkocsival rendelkezik lehetősége van személygépkocsival történő speciális célú üzleti forgalomban részt venni. Minél nagyobb adott településen az céges személygépkocsik száma, annál realisabb lehetőség, hogy a speciális üzleti forgalomban személygépkocsival vesznek részt. Másfelől a szervezetek által üzemeltetett gépkocsik száma a szervezetek gazdasági erejével is arányban állhat. A céges autók számának becslésénél nem volt mód arra, hogy a 10 főnél kisebb cégek által üzemeltetett gépkocsikat kiszűrjük.

#### 10 főnél nagyobb szervezetek összlétszáma

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek és „A rövid távú gazdaságélénkítés eszközrendszere” c. tanulmány 5. oldala alapján (NAV adatok 1129-A nyomtatvány alapján)

Elemi adatok: A-E: 10 fő felett méretkategóriánként a működő vállalatok száma 2009-es adatok alapján

X-Z: 10 fő felett méretkategóriánként a jelentő vállalatok átlagos létszáma 2010-es és 2011-es adatok alapján

A számítás menetét mutatja a 2.7. táblázat.

2.7. táblázat: A 10 főnél többet foglalkoztató működő vállalkozásoknál dolgozók átlagos létszáma

Vállalati méret	10 főnél többet foglalkoztató működő vállalkozások száma (2009)	10 főnél többet foglalkoztató működő vállalkozások átlagos létszáma
<b>10-19 fő</b>	A: 10-19 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)	$X = (X_{2010} + X_{2011})/2$ , ahol $X_{2010} =$ (10-19 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2010/10-19 fő Jelentő vállalatok száma2010) és $X_{2011} =$ (10-19 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2011/10-19 fő Jelentő vállalatok száma2011)
<b>20-49 fő</b>	B: 20-49 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)	$Y = (Y_{2010} + Y_{2011})/2$ , ahol $Y_{2010} =$ (20-49 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2010/20-49 fő Jelentő vállalatok száma2010) és $Y_{2011} =$ (20-49 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2011/20-49 fő Jelentő vállalatok száma2011)
<b>50-249 fő</b>	C: 50-249 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)	$V = (V_{2010} + V_{2011})/2$ , ahol $V_{2010} =$ (50-249 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2010/50-249 fő Jelentő vállalatok száma2010) és $V_{2011} =$ (50-249 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2011/50-249 fő Jelentő vállalatok száma2011)
<b>250-499 fő</b>	D: 250-499 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)	$W = (W_{2010} + W_{2011})/2$ , ahol $W_{2010} =$ (250-499 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2010/250-499 fő Jelentő vállalatok száma2010) és $W_{2011} =$ (250-499 fő Átlagos statisztikai állományi létszám2011/250-499 fő Jelentő vállalatok száma2011)
<b>500+ fő</b>	E: 500 és több fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)	$Z = (Z_{2010} + Z_{2011})/2$ , ahol $Z_{2010} =$ (500+ fő Átlagos statisztikai állományi létszám2010/500+ fő Jelentő vállalatok száma2010) és $Z_{2011} =$ (500+ fő Átlagos statisztikai állományi létszám2011/500+ fő Jelentő vállalatok száma2011)

Indikátor: 10 fő feletti vállalatok összlétszáma = AX+BY+CV+DW+EZ

Magyarzó változó mértékegysége: fő

Indoklás: Az üzleti célú elutazások oldalán a 10 fő feletti gazdasági szervezetek kapcsolódnak be a speciális üzleti forgalomba. A cégek száma helyett az a mérvadó, hogy

egy-egy településen összesen hány főt foglalkoztatnak ezek a szervezetek. Minél több embert foglalkoztatnak ezek a cégek, annál több utazás kapcsolódhat a speciális üzleti forgalomhoz.

A 2.8. táblázat összefoglalóan tartalmazza az elemi adatokkal kapcsolatos információkat.

*2.8. táblázat: Az üzleti célú elutazás becsléséhez használt elemi adatok*

<b>Elemi adat neve (Település)</b>	<b>Elemi adat forrása</b>	<b>Elemi adat mértékegysége</b>
<i>Értékesítés nettó árbevétele Település</i>	TeIR/NAV/Társasági adóbevallás kiemelt adatok/2009/Települési adatok/	[ezer forint]
<i>Működő vállalkozások száma a feldolgozóipar nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: C gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma a kereskedelem, gépjárműjavítás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: G gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: H gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma az adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: N gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma az egyéb szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: S gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Személygépkocsik száma az év végén</i>	TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Személygépkocsik száma év végén	[db]
<i>Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma</i>	TeIR/KSH TSTAR/2009/ Posta, távközlés, gépjármű állomány/Természetes személy által üzemeltetett személygépkocsik száma	[db]
<i>10-19 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek	[fő]
<i>20-49 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek	[fő]
<i>50-249 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek	[fő]
<i>250-499 fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek	[fő]
<i>500 és több fős létszámú működő vállalkozások száma (megszűnő és átalakulásra kötelezett gazdálkodási formákkal együtt, az év során, a vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Gazdasági szervezetek	[fő]

### **2.5.2.2 Az üzleti célú utazások D értékét befolyásoló változók**

A következőkben bemutatjuk azokat az alapváltozókat, amiket figyelembe vettünk az üzleti célú utazások magyarázatánál a D meghatározásához. Az O-nál írtak az üzleti forgalom elemeiről, illetve általános jellemzőiről itt is igazak, így csak az eltéréseket említjük meg ehelyütt.

#### **1. A vállalati központ és a vállalat telephelyei közötti forgalom (vállalati központ forgalma a telephelyek felé; telephelyek közötti forgalom; vállalaton belüli munkavégzés: ellenőrzés, belső szolgáltatások, stb.)**

A telephelyek közötti forgalom cél szerint meghatározott településekre korlátozódik. Ennek oka, hogy a vállalati telephelyek létrehozása speciális feltételeket igényel, és a legtöbb vállalkozás méretéből adódóan nem rendelkezik a vállalati központon túl telephellyel. Meglátásunk szerint a telephelyek közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes településeken működő vállalkozások által generált árbevétellel, azaz a központon kívül más településen is telephellyel rendelkező vállalkozások a magasabb árbevételt realizáló településeket részesítik előnyben a további telephelyek létrehozására. Amíg nem áll rendelkezésünkre a vállalati telephelyekkel kapcsolatban pontosabb adat, az árbevételt használjuk változóként.

#### Értékesítés nettó árbevétele

Adatok elérése: TeIR/NAV/Társasági adóbevallás kiemelt adatok/2009/Települési adatok/

Elemi adatok: Értékesítés nettó árbevétele (település)

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: ezer forint

*Indoklás:* A telephelyek közötti forgalom arányosan változik a településeken működő vállalkozások által realizált értékesítés nettó árbevételével.

#### **2. Vállalkozások közötti forgalom: vevő – szállító, illetve szolgáltató – szolgáltatóst igénybevevő vállalkozások telephelyei közötti forgalom**

Meglátásunk szerint a vállalkozások közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes településeken működő vállalkozások által generált árbevétellel, mert az ezen településeken működő vállalkozások nagyobb mértékben lesznek képesek megfizetni a

szállítók/szolgáltatók által kínált termékeket/szolgáltatásokat, így több forgalmat is vonzanak.

#### Értékesítés nettó árbevétele

Adatok elérése: TeIR/NAV/Társasági adóbevallás kiemelt adatok/2009/Települési adatok/

Elemi adatok: Értékesítés nettó árbevétele (település)

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: ezer forint

*Indoklás:* A vállalkozások közötti forgalom arányosan változik a településeken működő vállalkozások által realizált értékesítés nettó árbevételével.

### ***3. Vállalkozások közötti forgalom: termékek disztribúciójával / terítésével kapcsolatos forgalom, illetve ügynöki forgalom***

Meglátásunk szerint a vállalkozások közötti forgalom kapcsolatban áll az egyes településeken a kiemelt nemzetgazdasági ágakban működő vállalkozások számával, mert ezen vállalkozások a célcsoportja a forgalmat generáló vállalkozásoknak, így számuk növekedésével több forgalmat is vonzanak. A kiemelt nemzetgazdasági ágak megegyeznek az O vektornál felsoroltakkal.

#### Működő vállalkozások száma a kiemelt iparágakban

Adatok elérése: TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/

Elemi adatok: A: Működő vállalkozások száma a kereskedelem, gépjárműjavítás nemzetgazdasági ágban (település)

B: Működő vállalkozások száma a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágban (település)

C: Működő vállalkozások száma az adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység nemzetgazdasági ágban (település)

D: Működő vállalkozások száma az egyéb szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (település)

Indikátor:  $E=A+B+C+D$

Magyarázó változó mértékegysége: db



*Indoklás:* A vállalkozások közötti forgalom indítása arányosan változik a településeken a kiemelt nemzetgazdasági ágakban működő vállalkozások számával.

#### **4. Speciális üzleti forgalommal összefüggő (pl. üzleti konferencia, kiállítások, üzleti vásárok)**

A speciális üzleti forgalom cél szerint néhány településre korlátozódik. Ennek oka, hogy a speciális üzleti forgalom kiszolgálásához megfelelő infrastruktúra kell. Meglátásunk szerint a speciális üzleti forgalom minden olyan településen jelentős súllyal jelenik meg, ahol szálloda van. A szállodában eltöltött hazai vendégéjszakák száma jó közelítéssel szoros kapcsolatban van azokkal az infrastrukturális igényekkel, amelyek vonzó céllá tesznek egy-egy települést.

##### Hazaiak által eltöltött vendégéjszakák száma

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Kereskedelem, kölcsönzés, idegenforgalom/

Elemi adatok: A: Vendégéjszakák száma szállodákban

B: Külföldiek által eltöltött vendégéjszakák száma

Indikátor: C: Hazaiak által eltöltött vendégéjszakák száma = A-B

Magyarázó változó mértékegysége: nap

*Indoklás:* A speciális üzleti forgalom arányosan változik a szállodában eltöltött vendégéjszakák számával.

A 2.9. táblázat összefoglalóan tartalmazza az elemi adatokkal kapcsolatos információkat.

2.9. táblázat: Az üzleti célú utazás becsléséhez használt elemi adatok (D)

<b>Elemi adat neve (Település)</b>	<b>Elemi adat forrása</b>	<b>Elemi adat mértékegysége</b>
<i>Értékesítés nettó árbevétele</i>	TeIR/NAV/Társasági adóbevallás kiemelt adatok/2009/Települési adatok/	[ezer forint]
<i>Működő vállalkozások száma a kereskedelem, gépjárműjavítás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: G gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma a szállítás, raktározás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: H gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma az adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: N gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Működő vállalkozások száma az egyéb szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (TEÁOR '08: S gazdasági ág, vállalkozási demográfia szerint)</i>	TeIR/KSH/Területi statisztikai adatok/2009/Gazdasági szervezetek/	[db]
<i>Vendégéjszakák száma a szállodákban</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Kereskedelem, kölcsönzés, idegenforgalom/	[db]
<i>Külföldiek által eltöltött vendégéjszakák száma a szállodákban</i>	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Kereskedelem, kölcsönzés, idegenforgalom/	[db]

### 2.2.3 Az üzleti célú utazások számát becslő modell eredményei

A becslés során az előző pontokban ismertetett elemi adatokból indultunk ki. Településkategóriaszintű adatok számítására nem volt szükség, mert az egyenletrendszerben a településkategória átlagoktól való eltérések településenként nem játszanak szerepet. Jobb becslés híján az üzleti célú utazások teljes nagyságát az ingázók számához kötöttük, nem pedig a teljes magáncélú forgalomhoz.

A becslési egyenleteket részletesen ezen alfejezet (2.5) melléklete tartalmazza. Az alábbiakban a végső modell gondolatmenetét, valamint a különböző modellváltozatok vizsgálatát mutatjuk be.

Alapegyenleteknek tekinthetjük az utazásoknak az előbbiekben felsorolt változók alapján történő szétosztását a települések között. Az üzleti célú utazások négy fajtáját 30%-30%-30%-10%-os súlyokkal vettük figyelembe, míg az egyes fajtákon belül a különböző változókat egyenlően súlyoztuk. Az egyenletrendszer az egyes települések

esetén nagyságrendileg megfelelő eredményeket adott, de az O és D aránya nem volt megfelelő: a cél az lett volna, hogy a nagyobb települések inkább vonzzanak üzleti célú utazásokat, míg a kisebbek inkább kibocsássanak. Ezért a következő változatokat készítettük még el:

- a településeknél az O és D értékek aránya nem tükrözte az elvárt értékeket, ezért az összes változóból gyököt vontunk, hogy összébb sűrítsük az értékeiket (1. egyenletrendszer). Az egyenletek már elfogadható arányokat adtak, viszont a nagyobb települések aránya túlzottan lecsökkent, és az utazások abszolút mértéke ezen települések esetén irreálisan alacsonnyá vált;

- a 2. egyenletrendszerben az alapegyenletrendszer abszolút számait és az 1. egyenletrendszer arányait alapul véve, korrekciós tényezőket alkalmazva határoztuk meg az üzleti célú utazásokat a településeken. A korrekciós tényezők alkalmazására azért volt szükség, mert az alapegyenletrendszer abszolút számait az 1. egyenletrendszer arányaival szétosztva az összesített O és D nem voltak egyensúlyban, és ezt orvosolni kellett. A fontosabb szempontnak azt tartottuk, hogy a vonzó települések vonzó, a kibocsátó települések kibocsátók maradjanak a kiegyensúlyozás után is, de a települések egyedi O és D értékei változhatnak, ha a település jellege (vonzó/kibocsátó) nem változik meg. A kiegyensúlyozás eredményeképpen a településjelleg nem változott, de a vonzó települések egy kicsit kevésbé lettek vonzó (azaz ezen települések O és D értéke közeledett egymáshoz), míg a kibocsátó települések egy kicsit többet bocsátottak ki (azaz ezen települések O és D értéke távolodott egymástól).

### ***Az egyenletrendszerek eredményeinek összehasonlítása***

Az alábbiakban az előző pontban bemutatott 3 egyenletrendszer eredményeit hasonlítjuk össze néhány kiválasztott település segítségével a következő, 2.10. táblázatban. Minden településkategóriát egy település képvisel.

*2.10. táblázat: A egyenletrendszerek összehasonlítása (ezer utazás / év)*

Település	Állandó lakosság (fő)	Alapegyenletrendszer			1. egyenletrendszer			2. egyenletrendszer		
		O	D	Arány	O	D	Arány	O	D	Arány
Budapest	1 694 942	36388,5	35136	1,04	2615	2896	0,90	35037	36487	0,96
Győr	126 422	2017,87	2213,4	0,91	614,4	735,2	0,83	2031	2200	0,92
Békéscsaba	63 161	510,84	369,95	1,38	289,1	277,39	1,04	499,2	382	1,31
Dunakeszi	38 890	349,65	280,69	1,25	245,6	223,3	1,10	366,6	264	1,39
Soltvadkert	7 682	66,00	61,76	1,07	104,5	104,74	0,997	63,86	64	0,999
Tiszakarád	2 605	3,22	3,06	1,05	21,03	20,31	1,04	3,36	2,92	1,30
Zsadány	1 751	3,49	2,87	1,22	24,67	22,77	1,08	3,48	2,89	1,37

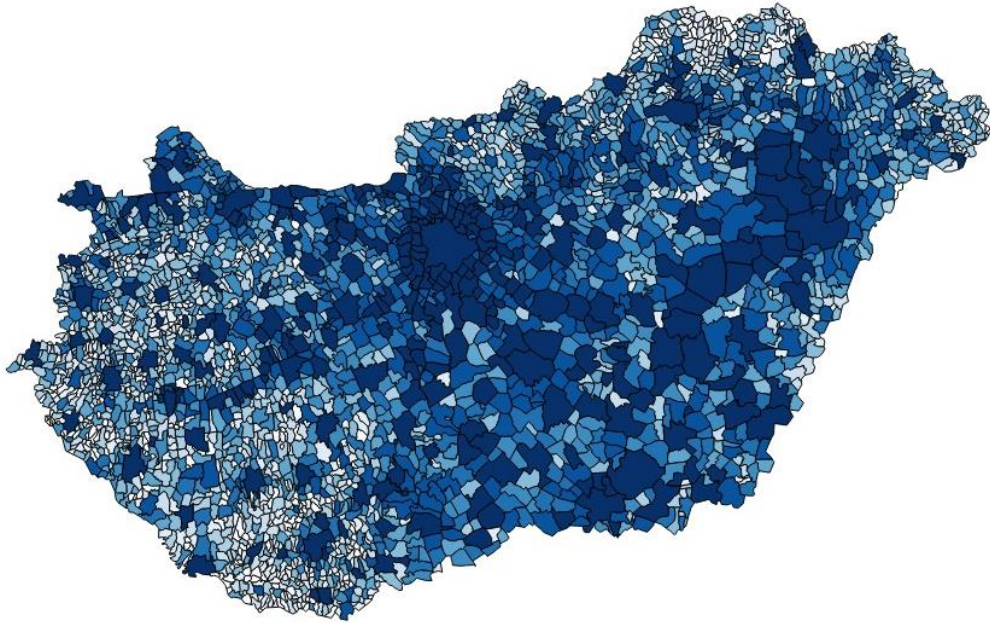
Az alapegyenletrendszer jelenti az elemi adatok transzformáció nélküli felhasználását, valamint az üzleti célú utazások négy faktora közötti 30-30-30-10%-os súlyozást és az egyes faktorokon belül a változók egyenlő súlyozását. A lehető legegyszerűbb, lakosságarányos szétosztást jelent.

Látható, hogy ehhez képest az 1. egyenletrendszer két alapvető változást hozott. Egyrészt a gyökvonásnak köszönhetően sokkal egyenletesebb lett az O értékek megoszlása, másrészt megváltoztak az O/D arányok. A nagyobb települések inkább vonzó, a kisebbek inkább kibocsátó települések lettek. Ez utóbbi eredmény megfelelt az előzetes várakozásoknak, de az O értékek kiegyensúlyozottabb megoszlása nem. Emiatt az 1. egyenletrendszert elvetettük.

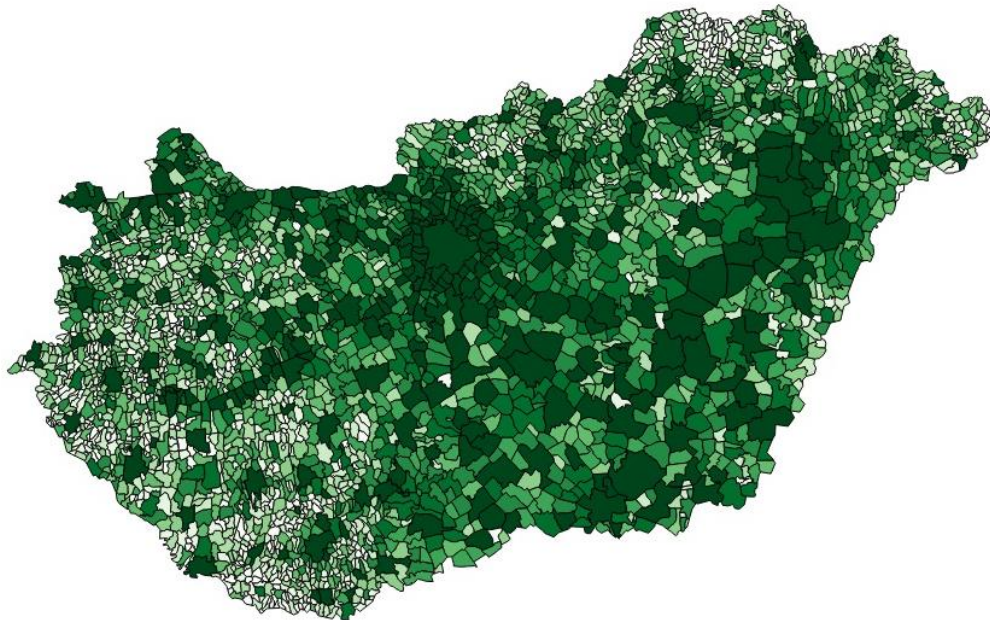
A 2. egyenletrendszer ötvözte az alapegyenletrendszer abszolút O értékeit és az 1. egyenletrendszer arányait településenként, melyekhez korrekciós tényezőket használtunk (ezek értéke a későbbiekben változtatható). A teljes településlistát áttekintve a 2. egyenletrendszer eredményeit fogadtuk el irányadónak a továbbiakban.

További illusztrálásra mutatjuk a 2.4. és 2.5. ábrákat, mely grafikusán jeleníti meg az előbb elmondottakat.

2.4. ábra: Az üzleti célú O megoszlása Magyarországon településszinten



2.5. ábra: Az üzleti célú D megoszlása Magyarországon településszinten



Jól látható, hogy az üzleti célú forgalom alapvetően követi a fontosabb közlekedési útvonalakat, melyek érintik a nagyobb településeket, ahol megvannak a feltételek a nagyobb mértékű üzleti tevékenységhez.

#### **2.2.4 Az üzleti célú utazások számának előrejelzése**

Ahogy a 2009-es adatokat tartalmazó egyenletrendszer esetében, így az előrejelzés során is az ingázók számából indultunk ki, mellyel a munkába járási utazási indok foglalkozik részletesebben (2.1 alfejezet).

Az ingázók számának 2020-as előrejelzett adata alapján határoztuk meg az üzleti utazások teljes számát 2020-ra. Ezután feltételeztük, hogy a 2009-ben meghatározott településszintű részesedések az üzleti utazások teljes számából alapvetően nem változnak 2020-ra, így ezeket az arányokat felhasználva osztottuk szét az üzleti utazásokat a települések között, hogy megkapjuk a településszintű O és D értékeket. Napi szinten az ingázók becsült számának növekedése következtében az üzleti utazások száma is magasabb lesz, a 2009-es 232 ezer utazásról 2020-ra 279 ezerre emelkedik.

#### **2.2.5 Az üzleti célú utazások számát becsülő modell fejlesztési irányai**

Az előbbieken a korlátozott számú forrás és rendelkezésre álló adat birtokában igyekeztünk minél jobb becslést adni az üzleti célú utazásokra. Természetesen a egyenletrendszert számos módon lehet továbbfejleszteni, ezek közül emelnénk ki néhányat:

1. Jobb becslés hiányában az üzleti célú utazások teljes nagyságát az ingázók számához kötöttük, nem pedig a teljes magáncélú forgalomhoz. Ugyanakkor a jövőben ezt a becslést célszerű lehet finomítani, mert nagyon jelentős utazástömegről van szó.
2. A közlekedés egy átlagos héten belüli időbeni hullámzásaival nem foglalkoztunk. Így várhatóan az üzleti célú utazások inkább a hétköznapokon történnek, míg hétvégére az átlagosnál kisebb hányaduk esik.
3. Bizonyos változókat proxyként használtunk, mint pl. az értékesítés nettó árbevételét a telephelyi adatok helyett, mert utóbbiak nem álltak rendelkezésre. Ha sikerül ilyen jellegű megbízható adatokhoz jutni, akkor a egyenletrendszer változóit ennek megfelelően lehet cserélni.

4. A települések O / D arányait az eredeti változók gyökösítésével határoztuk meg, azonban más módszer, pl. a logaritmálás is használható volna – ezek hatásait jelenleg nem térképeztük fel. Az arányosítás módja kihat a korrekciós tényezők alkalmazására is.

### **2.2.6 Összegzés**

Bár az üzleti célú forgalom jelentősége egyre nagyobb, az üzleti célú utazások becslésének módszertana ma még egyáltalán nem kiforrott. Az elérhető becslések az üzleti célú utazásokat a munkával kapcsolatos utazások 30%-a és a teljes utazásszám 30%-a közé teszik. Az E-Traffic projektben az ingázók számához (annak 30%-ához) kapcsoljuk az üzleti utazásokat – ezzel mintegy alsó becslést adunk erre az utazási indokra.

Az üzleti célú utazásokat négy alokhoz kapcsoljuk, amelyek mögött egyenként más és más változók testesítik meg a mozgatórugókat. Kiemelten kezeltük tehát az anyavállalat és telephelyek közötti utazásokat, a vállalatok közötti utazásokat, az elosztási feladatokhoz kapcsolódó utazásokat és az egyéb, speciális célú utazásokat (pl. konferencia).

A modellalkotás során egy olyan becslési eljárást dolgoztunk ki, amelyben a nagyobb települések inkább vonzzák, a kisebb települések inkább keltik az utazásokat. Ezzel tehát az üzleti célú utazások – bár egyenletesen szétterülnek, de – irányukat tekintve az üzleti élet szempontjából meghatározóbb települések felé haladnak.

### **2.2.7 Források**

„A rövid távú gazdaságélénkítés eszközrendszere” c. tanulmány 5. oldala alapján (NAV adatok 1129-A nyomtatvány alapján)

NFÜ-COWI (2009): Módszertani útmutató költség-haszon elemzéshez. 2009 szeptembere.

Stefan, K. J. – McMillan, J. D. P. – Hunt, J. D. (2005): Urban Commercial Vehicle Movement Model for Calgary, Alberta. Canada. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1921*, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2005, pp. 1-10.

Wermuth, M. – Neef, C. – Steinmeyer, I. (2006): Goods and Business Traffic in Germany. In: *Travel Survey Methods. Quality and Future Directions*, pp. 427-450. Elsevier, UK



## 2.3 Ügyintézés célú utazások

*Szerző: Blaskovics Bálint*

### 2.3.1 Ügyintézés célú utazások értelmezése

Az E-Traffic modellben a magáncélú ügyintézés kapcsolódó forgalom és a forgalmat megalapozó utazásszám becslése során újszerű megközelítés alkalmazására volt szükség. Ennek oka, hogy ezen ügyintézési okhoz (indokhoz) kapcsolódó „alokok” („alindokok”) utazásszámának – és így forgalmának – becslése hiányzik a hazai megközelítésekől vagy pedig csak hiányosan, kevés „alokára” alkalmazottan van jelen (Főmterv, 2013; KSH, 2010; 2013; KTI, 2010). Ezeket a korábbi eredményeket becslő modellünk kialakítása során felhasználtuk. Az egyes alokokban például az országos utazásszámokat a KSH felmérései alapján határoztuk meg.

A magáncélú ügyintézés utazási okon belül három alokot definiáltunk, úgymint:

- vásárlás,
- magáncélú ügyintézés,
- rászoruló/családtag kísérése.

A becslési modell olyan egyenletekből épül fel, amely – településközi relációban – meghatározzák az ezen három alok által generált és vonzott utazásszámot (utazószámot) településenként. Emellett alkalmasak előrejelzésre (pl. 2020-ig) és előretekintésre több évtizedes távlatban.

Logikus lenne a magáncélú ügyintézéshez sorolni az egészségügyi utazásokat is. Az egészségügyi célú utazások becslésével annak sajátosságai miatt külön alfejezetben (2.4) foglalkozunk. Ennek oka, hogy a magyar egészségügyi rendszer négy jól elkülöníthető szintet foglal magában: háziorvos, gyermekorvos, szakrendelés és kórház. Az egészségügyi ügyintézéshez kapcsolódó utazásszámok becslésénél az egyes szinteket rétegenként kezeltük. Így az alkalmazott becslési eljárás komplexitása miatt a modell részleteit csak egy külön, önmagában is teljes részben lehet bemutatni.

## 2.3.2 Az ügyintézési célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén - általános jellemzők

### 2.3.2.1 Az alkalmazott becslési eljárások

Ide sorolható alokok tehát a **vásárlás**, a **magáncélú ügyintézés** és a **rászoruló/családtag kísérésének** modelljei tartoznak. Ezen alokoknál az O (azaz településről elinduló utazók száma) becslésekor a kiinduló pontot az jelentette, hogy mennyien vehetik igénybe az adott szolgáltatást, és ebből mennyien mennek településen kívülre. A D becslésekor pedig az, hogy mennyire „vonzó” az adott település (azaz pl. mennyire ellátott intézményekkel).

### 2.3.2.2 A modellben használt településkategóriák

Az ügyintézési célú utazásokhoz kapcsolódó egyes alokokban az összes utazás számát a KSH (2010) felmérésből vettük át. A KSH becslése országos összesen és településkategóriák<sup>23</sup> szerinti bontásban áll rendelkezésre. A településkategóriánként rendelkezésre álló adatok felhasználásával pontosabb becslések készíthetők. A KSH felmérésben használt településkategóriák a lakosság szám alapján kerültek kialakításra (2.11. táblázat).

2.11. táblázat: KSH településcsoportok (lakosság szám alapján) és települések darabszáma az egyes csoportokban

Település-kategória	Lakosok száma (fő)	Települések száma (db)
1	Budapest	1
2	100.000 fő -	8
3	50.000-99.999 fő	11
4	10.000-49.999 fő	126
5	5.000-9.999 fő	139
6	2.000-4.999 fő	504
7	-1.999 fő	2.363
	<b>Összesen</b>	<b>3.152</b>

Hangsúlyozzuk, hogy a településkategóriák használata azzal az előnnyel járt, hogy a KSH felméréseiben a településről kimenő utazások száma aggregáltan településkategóriánként is elérhető. Ez a bontás összességében tehát pontosabb becslő modell kialakítására ad lehetőséget.

---

<sup>23</sup> Azonos értelemben hivatkozunk a településcsoportra is.

### **2.3.3 Vásárláshoz, magáncélú ügyintézéshez és rászoruló/családtag kíséréshez tartozó utazószám becslési modellje**

#### ***2.3.3.1 Input alapadatok***

Az E-Traffic modell ügyintézési okánál – az összes utazási okhoz hasonlóan – a felhasználandó alapváltozók kiválasztásának fő szempontja az volt, hogy mely adatok állnak az adott alokokban érvényesülő keresleti-kínálati törvényszerűségek mögött. Az egyes alokokban az utazószámot becslő modellekben több tucatnyi változót használtunk. Ezen változókról ad áttekintést a 2.12. táblázat.

A becsléshez használt adatokkal kapcsolatban több esetben is probléma merült fel. Már korábban említettük, hogy bizonyos, pontosabb becslést és előrejelzést biztosító adatok hiányoznak, mert nincsen rájuk elérhető gyűjtés (pl. vásárlások száma). Emellett felmerült két további probléma is. Az egyik az időközben megváltozott vagy megszűnt adatokhoz kapcsolódik (pl. a rokkantsági nyugdíjban részesülők). Ezeket az adatokat a későbbiekben nehezen lehet majd frissíteni. A másik probléma az előrejelzéshez kapcsolódik. Több adatból nem áll ugyanis elég hosszú idősor rendelkezésre, vagy az adatok bináris értéket vesznek fel, esetleg egy-egy kiugró érték (vagy időközben történő pontosítás) jelentős hatással van a becslés végeredményére. Amint látni fogjuk, ilyen esetekben korrekcióra kerül sor.

2.12. táblázat: Az ügyintézés ok becsléséhez használt változók (év) (mértékegység)

Vásárlás		Magáncélú ügyintézés		Rászoruló/családtag kísérése
Állandó népesség száma 2009(Település) (fő)	Ruházati szaküzletek száma (db)	Egyéb iparcikk-szaküzletek alapterülete (nm)	Bankfiók léte 2008(Település) (bináris)	Állandó népesség száma 2009(Település) (fő)
Állatgyógyászati termékek üzletének száma (2008) (db)	Textilszaküzletek száma (db)	Egyébélelmiszer-szaküzletek alapterülete (nm)	Körjegyzőség székhelye 2008(Település) (bináris)	65 éven felüliek (2009) (fő)
Bútor-, háztartási cikk- és világítástechnikai szaküzletek száma (db)	Üzemanyagtöltő állomások száma (db)	Elektromos háztartási készülékek szaküzleteinek alapterülete (nm)	Munkaügyi központ, illetve kirendeltség léte 2008(Település) (bináris)	3-5 évesek száma (2009) (fő)
Dohányáru-szaküzletek száma (db)	Vegyesiparcikk-üzletek és áruházak száma (db)	Élelmiszer vegyesüzletek és áruházak alapterülete (nm)	Okmányiroda léte 2008(Település) (bináris)	6-13 évesek száma (2009) (fő)
Egyéb iparcikk-szaküzletek száma (db)	Zöldség-, gyümölcsszaküzletek száma (db)	Festékek, vasárúk, barkács- és építési anyagok szaküzleteinek alapterülete (nm)	Postahivatal (fiókposta, postamesterség, ügynökség, kirendeltség) léte 2008(Település) (bináris)	14 éves fiúk száma (2009) (fő)
Egyébélelmiszer-szaküzletek száma (db)	Tesco (db)	Gépjárműalkatrész-szaküzletek alapterülete (nm)	Bíróság, ügyészség léte 2008(Település) (bináris)	14 éves lányok száma (2009) (fő)
Elektromos háztartási készülékek szaküzleteinek száma (db)	Tesco alapterület (db)	Gépjármű-szaküzletek alapterülete	Megyei földhivatal, illetve kirendeltség léte 2008(Település) (bináris)	Közgyógyellátási igazolvánnyal rendelkezők száma (2009) (fő)
Élelmiszer vegyesüzletek és áruházak száma (db)	Interspar (db)	Halszaküzletek alapterülete (nm)	Van-e mobil szolgáltató? (bináris)	Ápolási díjban részesítettek száma (2009) (fő)
Festékek, vasárúk, barkács- és építési anyagok szaküzleteinek száma (db)	Interspar alapterület (db)	Hasznáلتicikk-szaküzletek alapterülete (nm)	Rendőrkapitányság (bináris)	Súlyosan mozgáskorlátozott személyek közlekedési támogatásában részesültek száma (2009) (fő)
Gépjárműalkatrész-szaküzletek száma (db)	Metro (db)	Humán gyógyászati termékek üzletek alapterülete (nm)	Állandó népességből a 18-59 évesek száma 2009 (fő)	Fogyatékosok nappali ellátásában foglalkoztatottak száma (2009) (fő)
Gépjármű-szaküzletek száma (db)	Metro alapterület (db)	Hús-, húсарu-szaküzletek alapterülete (nm)	Állandó népességből a 60-x évesek száma 2009 (fő)	Korhatár alatti rokkantsági nyugdíjban részesülő nők száma 2009(Település) (fő)
Halszaküzletek száma (db)	Cora (db)	Illatszerek szaküzletek alapterülete (nm)		Korhatár alatti rokkantsági nyugdíjban részesülő férfiak száma 2009(Település) (fő)
Hasznáلتicikk-szaküzletek száma (db)	Cora alapterület (nm)	Kenyér-, pékáru- és édesség szaküzletek alapterülete (nm)		
Humán gyógyászati termékek üzletek száma (db)	Auchan (db)	Könyv-, újság-, papíráru-szaküzletek alapterülete (nm)		
Hús-, húсарu-szaküzletek száma (db)	Auchan alapterület (nm)	Lábbeli-, bőráru-szaküzlet alapterülete (nm)		
Illatszerek szaküzletek száma (db)	Állandó népességből a 18-59 évesek száma 2009 (fő)	Motorkerékpár- és alkatrészsaküzletek alapterülete (nm)		
Kenyér-, pékáru- és édesség szaküzletek száma (db)	Állandó népességből a 60-x éves férfiak száma 2009 (fő)	Palackozott italok szaküzleteinek alapterülete (nm)		
Könyv-, újság-, papíráru-szaküzletek száma (db)	Állandó népességből a 60-x éves nők száma 2009 (fő)	Ruházati szaküzletek alapterülete (nm)		
Lábbeli-, bőráru-szaküzlet száma (db)	Állatgyógyászati termékek üzletek alapterülete (2008) (nm)	Textilszaküzletek alapterülete (nm)		
Motorkerékpár- és alkatrészsaküzletek száma (db)	Bútor-, háztartási cikk- és világítástechnikai szaküzletek alapterülete (nm)	Üzemanyagtöltő állomások alapterülete (nm)		
Palackozott italok szaküzleteinek száma (db)	Dohányáru-szaküzletek alapterülete (nm)	Vegyesiparcikk-üzletek és áruházak alapterülete (nm)		
		Zöldség-, gyümölcsszaküzletek alapterülete (nm)		

### 2.3.3.2 Vásárláshoz, magáncélú ügyintézéshez és rászoruló/családtag kíséréséhez tartozó O értékek becslése

A becslő modellek egyenletei közül **először** az O értékeket becslő módszereket dolgoztuk ki. Ahhoz, hogy a település által keltett utazásszámot definiáljuk, szükséges volt először azt meghatározni, hogy egyáltalán *hány ember veheti igénybe az adott szolgáltatást*. Másként fogalmazva: az **adott szolgáltatás keresleti célcsoportját kellett kijelölni**. A keresleti célcsoport alatt nem minden esetben a teljes lakosságot értjük. A keresleti célcsoportot minden esetben egy-egy releváns populáció népességszáma (pl. vásárlásnál a 18 év fölöttiek a keresleti célcsoport) alapján határoztuk meg.

A **második** lépést azt jelentette, hogy **egy szolgáltatást igénybe vevő lakos hányszor veszi igénybe az adott szolgáltatást**, azaz hányszor utazik el otthonról adott utazási alokból (pl. hányszor vásárol egy évben). Ennek a kettő tényezőnek a szorzata megadta azt, hogy hány „szolgáltatás igénybevétel” (pl. hány vásárlás) generálódik az adott településen.

Ezen utazások egy része településen belül történik, egy része pedig települések közötti utazást követően realizálódik. Így ahhoz, hogy az O értékeit, azaz a településen kívülre menő utazások számát meghatározzuk, elengedhetetlenül szükséges az, hogy **a településen kívülre menő utazások százalékát meghatározzuk**, és ezzel beszorozzuk a korábban megkapott „szolgáltatás igénybevételt”.

Az O értékek becslésének három lépése tehát:

1. adott szolgáltatás keresleti célcsoportjának meghatározása, majd
2. az egy főre jutó utazásszám becslése (jele p), végül pedig az, hogy
3. mennyien utaznak településen kívülre (százalékosan).

Az O meghatározására az általános képlet ezek alapján a következő:

$$\mathbf{O = releváns lakosság * egy főre jutó utazásszám * településen kívülre utazók aránya}$$

Az alfejezet a továbbiakban e három lépés tartalmi bemutatását tárgyalja e három utazási alokban, illetve áttekinti, hogy e három lépésből minként állnak elő az O értékek.

## 1. Keresleti célcsoport meghatározása

A keresleti célcsoportok a három alokban a 2.13. táblázat szerint alakulnak.

Az alapvető feltételezések a következők:

- **Vásárlás:** a fizetőképes és vásárlásra kész lakosok száma valószínűsíthetően a 18 évet betöltöttek száma (vö. KSH, 2010). Ez alatt a kor alatt feltehetőleg többen kérnek meg valakit, hogy vigyék el őket oda, ahol vásárolni szeretnének. Természetesen előfordulhat, hogy egyedül utazik vagy valamilyen tömegközlekedési eszközzel (főleg városon belül), de megítélésünk szerint ez inkább rontotta volna a becslő modell minőségét, semmint javította volna (vö. KSH, 2010).
- **Magáncélú ügyintézés:** mivel az első releváns ügyintézés a személyazonosító igazolvány elkészítése (az útlevelet nem lehet korhoz kötni), ezért 14 évnél vagy annál idősebb korcsoport jelenti a releváns lakosságot.
- **Rászoruló/családtag kísérése:** a kiindulási pontot itt az képezte, hogy kik lehetnek rászorulóak. Két csoport került meghatározásra:
  - egyfelől azok, akik korból fakadóan rászorulóak (a 3-14 évesek és a 65 éven felüliek),
  - másfelől azok, akik valamilyen egészségügyi vagy egyéb tényezők miatt lehetnek rászorulóak. Természetesen az utóbbi kategóriába tartozók korrigálva lettek a korcsoporttal, hogy ne legyen egy személy kétszer figyelembe véve.

*2.13. táblázat: Releváns lakosság a vásárlás, magáncélú ügyintézés és a rászoruló/családtag kísérése az egyes alokban*

Vásárlás	Magáncélú ügyintézés	Rászoruló/családtag kísérése
18 évet betöltött személyek	14 évet betöltött személyek	65 éven felüliek (2009)
		3-5 évesek száma (2009)
		6-13 évesek száma (2009)
		14 éves fiúk száma (2009)
		14 éves lányok száma (2009)
		Közgyógyellátási igazolvánnyal rendelkezők száma (2009)
		Ápolási díjban részesítettek száma (2009)
		Súlyosan mozgáskorlátozott személyek közlekedési támogatásában részesültek száma (2009)
		Fogyatékosok nappali ellátásában foglalkoztatottak száma (2009)
		Korhatár alatti rokkantsági nyugdíjban részesülő nők száma 2009(Település)
		Korhatár alatti rokkantsági nyugdíjban részesülő férfiak száma 2009(Település)

## 2. Egy főre jutó utazásszám becslése

Az egy főre jutó utazásszám becslésére szolgáló **p paraméter** meghatározása során a keresleti célcsoport és a KSH 2010-es tanulmányának összesített utazásszáma jelentette a két bementi adatot. A KSH az egyes utazási alokokban nem csak országos szinten, hanem településkategóriánként is publikálta a települések közötti utazások számát. Ez tehát azt jelenti, hogy a p paraméter **településcsoportonként becsülhető az egyes utazási alokokban** (2.14. táblázat). A p paraméterek településcsoportok közötti jelentős eltérése húzza alá a településcsoportok elkülönítésére alapozott becslési módszertant.

2.14. táblázat: p paraméter becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése

Településkategória (fő)	Vásárlás			Magáncélú ügyintézés			Rászoruló/családtag kísérése		
	Keresleti célcsoport (fő)	Összes utazás száma (utazás)	Paraméter (utazás/fő)	Keresleti célcsoport (fő)	Összes utazás száma (utazás)	Paraméter (utazás/fő)	Keresleti célcsoport (fő)	Összes utazás száma (utazás)	Paraméter (utazás/fő)
<b>-1.999</b>	1.368.193	45.100.000	<b>32,96</b>	673.425	5.037.000	<b>7,47</b>	1.243.790	16.237.000	<b>13,05</b>
<b>2.000-4.999</b>	1.212.938	43.763.000	<b>36,08</b>	569.219	5.727.000	<b>10,06</b>	1.121.921	15.007.000	<b>13,37</b>
<b>5.000-9.999</b>	776.010	35.450.000	<b>45,68</b>	358.246	5.493.000	<b>15,33</b>	713.103	10.722.000	<b>15,03</b>
<b>10.000-49.999</b>	1.977.538	77.085.000	<b>38,98</b>	854.814	9.955.000	<b>11,64</b>	1.793.984	23.436.000	<b>13,06</b>
<b>50.000-99.999</b>	582.729	32.592.000	<b>55,92</b>	234.817	5.277.000	<b>22,47</b>	513.339	8.157.000	<b>15,89</b>
<b>100.000-</b>	956.409	45.239.000	<b>47,30</b>	396.988	5.146.000	<b>12,96</b>	849.475	12.676.000	<b>14,92</b>
<b>Budapest</b>	1.437.743	51.368.000	<b>35,72</b>	569.134	4.782.000	<b>8,40</b>	1.192.303	13.456.000	<b>11,28</b>

## 3. Településen kívülre utazók aránya

A településen kívülre elinduló utazások százalékos értékének meghatározása során a kiindulási alapot szintén a KSH 2010-es tanulmánya jelentette. A KSH számait korrigáltuk két aloknál. A vásárlás és a magáncélú ügyintézés alokoknál számszerűsítettük az átlagos intézményi ellátottság és a boltok átlagos alapterületének hatását valamennyi településcsoportra. Erre a korrekcióra azért volt szükség, mert feltételezhető, hogy arról a településről, amelyen több bolt/intézmény van, kevesebben indulnak el.

A vásárlásnál alkalmazott korrekciós tényezőnél további finomhangolásra is szükség volt. Azaz a KSH (2010) által meghatározott településről elmenő utazásszám százalékos értékének 50%-át mindenképpen „elküldi” az adott település, és a maradék kerül korrigálásra a boltok átlagos alapterületével. Erre a finomhangolásra azért volt szükség, mert e nélkül a becsült elinduló utazószámok könnyen túl-, illetve alulsúlyozottá váltak

volna az 7-es és 6-os településkategórián belül (0-1999 fő és 2000-4999 fő csoportokban). Ebben a két településcsoportban ugyanis nagyon nagy volt a boltok alapterületének szórása, ez a korrekció ezt simította ki.<sup>24</sup>

Az egyes településcsoportokban a településről elinduló utazások teljes utazásszámhoz viszonyított arányát mutatja a 2.15. táblázat az egyes alokokban.

*2.15. táblázat: Településről elinduló utazások száma az összes utazásszám arányában*

<b>Település-kategória (fő)</b>	<b>Vásárlás</b>	<b>Magáncélú ügyintézés</b>	<b>Rászoruló/családtag kísérése</b>
<b>-1.999</b>	45,7%	77,4%	39,6%
<b>2.000-4.999</b>	34,8%	58,9%	26,0%
<b>5.000-9.999</b>	17,8%	41,7%	15,6%
<b>10.000-49.999</b>	10,2%	24,0%	9,5%
<b>50.000–99.999</b>	1,5%	6,6%	1,6%
<b>100.000-</b>	0,2%	7,1%	5,0%
<b>Budapest</b>	12,0%	3,8%	2,7%

### **O értékek becslése – településről elinduló utazások száma**

Az **O értékek** az előző három lépésben előállt adatainak szorzata:

**keresleti célcsoport\*p paraméter\*településen kívülre utazók aránya.**

Ez a becslési eljárás településcsoportok és települések között is különbséget tesz, hiszen figyelembe veszi azt, hogy ahol több a releváns lakosság és/vagy kevésbé van ellátva az adott intézménnyel, onnan többen indulnak el településen kívülre, illetve fordítva. Képletekkel felírva az összefüggés az egyes ügyintézés alokokban a 2.6. ábrán szerepel.

---

<sup>24</sup> A korrigálás pedig úgy zajlott, hogy az adott település boltalapterülete vagy intézményi ellátottsága el lett osztva a település lakosságának megfelelő településcsoportokhoz tartozó átlagos alapterülettel vagy intézményi ellátottsággal. Ez képezte a hatványkitevőt, azaz erre lett emelve a településen kívülre elinduló utazásszám. A hatványozás lett véleményünk szerint a legjobb megoldás, mivel ez megtartja a 0 és 1 közötti értéket (vagyis továbbra is alkalmassá válik a százalék kifejezések bármilyen transzformáció nélkül), és emellett jól kifejezi a különbségeket az egyes települések között az adott ismérv függvényében, azaz megfelelően súlyozza a településeket.



2.6. ábra: O értékek becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése<sup>25</sup>

$$\begin{aligned}
 \text{Vásárlás}_n &= \text{Releváns lakosság}_n * p_n * \text{1-településen belülrre menő forgalom}_n \wedge \frac{\text{Bolt alapterülete}_n}{\text{Kategóriához tartozó átlagos bolti alapterület}} \\
 \text{Magáncélú ügyintézés}_n &= \text{Releváns lakosság}_n * p_n * \text{1-településen belülrre menő forgalom}_n \wedge \frac{\text{Intézményi ellátottság}_n}{\text{Kategóriához tartozó átlagos intézményi ellátottság}} \\
 \text{Rászoruló/cs aládtag kísérése}_n &= \text{Releváns lakosság}_n * p_n * \text{Település-kategóriához tartozó kimenő forgalom}
 \end{aligned}$$

### 2.3.3.3 Vásárláshoz, magáncélú ügyintézéshez és rászoruló/családtag kíséréséhez tartozó D értékek becslése

A település által vonzott utazásszám meghatározásának alapját az az összefüggés adta, hogy országos szinten az O és D értékek megegyeznek. Az **országosan településre érkezők számának ismerete** mellett meghatározásra került **az egyes települések „vonzóképessége”**. Azaz, hogy az egyes alokokban az egyes települések milyen kínálattal rendelkeznek, vagyis mennyire van jól ellátva az adott település intézményekkel.

Ismert, hogy a vásárlás aloknál az O értékek szétosztásának alapját a boltok alapterülete, a magáncélú ügyintézésnél az intézményi ellátottság\*népesség gyöke, míg a rászoruló/családtag utazási aloknál az összlakosság adta. Az országos D érték településekhez tartozó értékének meghatározása az alábbi feltételezések mentén történt:

- **Vásárlás**nál azzal a feltételezéssel éltünk, hogy ahol több/nagyobb bolt van, az vonzóbb, mint az a település, ahol kisebb/kevesebb.
- A **magáncélú ügyintézés**nél egyfelől figyelembe vételre került még a korábban bemutatott intézményi ellátottság és a lakosság száma. Ahol többen laknak, ott jobb/több a magáncélú intézményi szolgáltatás. Mivel a „jobb” szolgáltatást nem fejezi ki a bináris változó, azaz egy-egy intézmény/szolgáltató települési jelenléte,

<sup>25</sup> A mértékegység minden esetben utazás. Intézményi ellátottság alatt a korábban bemutatásra került 9 intézmény (mint bináris változó) összegét értettük.

ezért erre a minőségi különbségre proxy változóként a lakosságszám gyökét használtuk. A gyökvonás hatására a lakosságszám „sűrített” értéke kerül a modellbe. A szorzást, mint vetítési alapot az indokolta (azaz az intézményi ellátottság\*népesség gyökét), hogy egy-egy település fő „vonzerejét” a szolgáltatások választéka és minősége egyszerre jelenti. A szorzás ezt a települési vonzerőt úgy állítja elő, hogy figyelembe veszi a releváns tényezőket (intézmény, lakosság) és megtartja a települések és településcsoportok közötti egészséges arányokat.

- A **rászoruló/családtag kísérése** utazási aloknál a lakosságot vettük vetítési alapnak, hiszen rászorulót/családtagot minden okból kísérni kell (pl. oktatási, vásárlási célból). Ezért azt feltételeztük, hogy a legkisebb torzítással a lakosság alapú szétosztás jár, hiszen ahol többen laknak, ott általában több van az adott intézményből – markáns kivételt a pihenés képez egyedül (KSH, 2010).

Ezek alapján a 2.7. ábrán látható képletek adódnak a települések D értékeinek becslésére.

*2.7. ábra: D értékek becslése – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése<sup>26</sup>*

$$\text{Vásárlás}_n = \frac{\sum O_{\text{vásárlás}}}{\sum \text{boltok alapterülete}} * \text{boltok alapterülete}_n$$

$$\text{Magáncélú ügyintézés}_n = \frac{\sum O_{\text{magáncélú ügyintézés}}}{\sum (\text{intézményi ellátottság}_n * \text{állandó lakosság}_n)} * p_n * \text{intézményi ellátottság}_n * \text{állandó lakosság}_n$$

$$\text{Rászoruló / családtag kísérése}_n = \frac{O_{\text{rászoruló/családtag kísérése}}}{\sum \text{állandó lakosság}} * \text{állandó lakosság}$$

$$\text{Rászoruló/családtag kísérése}_n = O_{\text{rászoruló/családtag kísérése}} / \sum \text{állandó lakosság} * \text{állandó lakosság}$$

A három alok becslésének egyenletrendszerét a 2.3 alfejezet melléklete tartalmazza.

<sup>26</sup> A mértékegység minden esetben utazás.

### 2.3.4 A becslő modell eredményei – vásárlás, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérése

Az eddig áttekintett O és D becslési módszertanok alapján meghatározható minden az egyes településre az onnan más településre elinduló és oda más településről érkező utazószám. A 2.16. táblázat a hét településcsoport egy-egy kiválasztott településére számított eredményeket mutatja az egyes alokokban.

Az eredmények alapján az alábbi főbb megállapítások tehetőek:

- **Vásárlás:** a települések méretének növekedésével alig változik az elinduló utazók száma, pl. Pannonhalma és Szolnok hasonló nagyságrendet mutat, ezeknél is kisebb az elindulók száma Szegedről. Az elindulók számának illetően alakulása magyarázható azzal, hogy a nagyobb városokban lényegében teljes boltkínálat áll a vásárlók rendelkezésére, így nincsen okuk más településre utazni. Ez alól kivétel Budapest. Ahogy a számok is mutatják, a fővárosból jelentős számban indulnak el – döntően az agglomerációs településekre. A vásárlási okból településre érkezők száma a település méretével nő. Egy-egy térségi központ (pl. Esztergom) is jelentős számú utazót vonz. A megyeszékhelyek ezres és a főváros tízezres nagyságrendű utazót vonz. Az elindulók és érkezők aránya településszinten sajátos mintát követ: a kisebb településeken közel megegyezik az O és a D. A nagyobb településeken – kivéve Budapestet – nagyságrendileg nagyobb a D értéke. Az O aránya a D-hez 1-5% körüli értékre esik.
- **Magáncélú ügyintézés:** a településről elindulók és beérkezők számát itt az intézményellátottság mozgatja. A kisebb településekről a lakónépesség arányában többen indulnak el más településekre, mint a nagyobbakról. A település lakosainak számának növekedésével ezen aloknál folyamatosan nő az elindulók száma, de koránt sem egyenesen arányosan követi a lakosok számát az utazószám pl. Soltvadkert és Szolnok is 100-200 utazást kelt. A településre érkezők ezen aloknál a városokba indulnak el, lévén ott áll rendelkezésre a szolgáltatás kínálati oldala. A nagyobb településeknél a D értéke messze meghaladja az O értéket, az O aránya D-hez 15% körül alakul.
- **Rászoruló/családtag kísérése:** a bemutatott három alok közül ezen alokban keltene és vonzanak a legkevesebb számú utazást a települések. Mind az elindulás, mind az érkezés a lakosság arányában történik. A nagyobb településekre O/D arány kisebb értéket mutat, ami arra utal, hogy ezen alokban is a szolgáltatások elérhetősége jelent vonzerőt az utazóknak.

2.16. táblázat: O és D értékek (utazások száma/nap) az egyes településcsoportok egy-egy kiválasztott településén

Település-kategória	Település	Vásárlás		Magáncélú ügyintézés		Rászoruló/családtag kísérése	
		O	D	O	D	O	D
7	Szigliget	19	16	20	4	3	2
6	Pannonhalma	66	53	53	20	9	6
5	Soltvadkert	73	224	127	44	19	12
4	Esztergom	163	552	154	469	31	47
3	Szolnok	99	1.612	188	1.152	26	116
2	Szeged	28	3.370	420	2.553	104	257
1	Budapest	16.381	30.311	1.759	26.109	353	2.628

### 2.3.5 A becslési modell eredményeinek érzékenysége

A becslési eljárások bemutatásakor már kiderülhetett, hogy az egyes alokokban utazószámot becslő modellek bizonyos változókra érzékenyebbek, míg más változókra kevésbé érzékenyek.

A kockázatelemzés során azonosított legfontosabb változók az alábbiak:

- Az O értékeket becslő egyenletek a p paraméterre a legérzékenyebbek.
- Vásárlásnál fontos szerepe van a hipermarketeknek, hiszen ezek jelentős alapterülettel bírnak. Tovább kisebb településeknél a keresleti célcsoporthoz tartozó lakosok száma bír kiemelt szereppel.
- Intézményi ellátottság esetén az egyes intézmények léte, illetve nem léte hat jelentősen a modellre, illetve (csakúgy, mint a vásárlás esetén) a kisebb települések esetén a keresleti célcsoport nagysága.
- A rászoruló/családtag kísérésénél szintén a keresleti célcsoport nagyságának lehet nagy befolyása azon településeken, amelyek alacsony lakónépességgel rendelkeznek. Szintén hatással lehet, bár kevésbé érzékeny a modell a kimenő forgalomra, azaz a KSH által mért településen kívülre tartó utazások számára adott célnál. Ennek oka, hogy a modellben az adott utazási oknál településen benmaradó/településről elinduló hányadost is felhasználjuk.

Komoly dilemma még, és a modell településszintű érzékenysége jelentőst hatást gyakorol annak számszerűsítése, hogy adott településen rendelkezésre álló boltkínálat (alapterület, eltérő bolt típusok) miként hat a vásárlók utazási szokásaira. Gondoljunk arra, hogyha helyben rendelkezésre áll bizonyos vásárlási lehetőség, akkor a lakosok egy része elmegy, egy másik része pedig helyben marad (illetve hathat a vásárlási lehetőség az utazások gyakoriságára is).

A helyben elérhető vásárlási kínálat (boltok típusai, alapterület) elindulásra gyakorolt hatásának számszerűsítésére két koncepciót is kidolgoztunk:

- Az egyik koncepcióban (amely végül a végső lett) a településről kimenő utazószám százalékban kifejezett értékének fele mindenképpen kiküldésre került adott településről. A másik fele került korrigálásra – adott településkategóriára jellemző – bolti alapterülettel.
- A másik koncepcióban a teljes kimenő utazószámot a bolti alapterület határozta meg.

A két koncepció közötti statisztikai elemzések alapján döntöttünk.<sup>27</sup> Hasonló dilemma volt még, hogy a vásárlásnál fontos-e a jövedelem vagy ennek valamilyen vetülete és be kell-e, illetve hogyan kell beemelni a becslési eljárásba. Végül ezt az irányt elvetettük, mert véleményünk szerint (Főmterv, 2013; KSH, 2010; KTI, 2010) a jövedelem a vásárolt áruk volumenére illetve összetételére hat, a vásárlás frekvenciájára nem.

### **2.3.6 Az ügyintézési célú utazások előrejelzése**

Az előrejelzés során a kiindulási alapot a 2009. évre kialakított egyenletek jelentették. Az előrejelzésben a legfontosabb szerepe a demográfiai mutatóknak van. A becslő modellekben – alokonként – megjelenő többi változó a felhasználó igényei szerint módosítható. De a további változókban változással nem számoltunk.

Magáncélú ügyintézésnél feltételeztük az intézményellátottságot leíró adatok változatlanóságát, mert ma nem ismeretek azok a társadalmi és gazdasági összefüggések, amely alapján a közszolgáltatások kínálatának változását előre lehet jelezni (pl. hol van/lesz rendőrség).

---

<sup>27</sup> Az első koncepcióban településcsoportonkénti bontásban a településről kimenő utazószám hisztogramjai balra dőltek – főként az első négy településcsoportban. A balra dőlt hisztogram arra utal, hogy azok a települések vannak túlsúlyban, amelyek kevesebb utazást keltenek, és kevésbé jelentős azon települések száma, amelyek nagyobb számú utazást keltenek. A második koncepcióban a hisztogramok normál eloszláshoz közelebbi alakot vettek fel (azaz kevésbé dőlnek balra). Feltételezhetjük azt, hogy azon településekről mennek el inkább a vásárlók, amelyekeken kevés bolt van (vagy kicsi boltok vannak). Tudva, hogy a lakónépesség és a boltok alapterülete közti korreláció igen magas (több mint 0,999<sup>27</sup>), úgy számítottuk, hogy az első koncepció adja a relevánsabb eredményt. Hiszen adott településcsoporton belül azon településen, ahol a településcsoportra jellemző lakosság számhoz képest sokan laknak, ott várhatóan jó a bolti ellátottság is, így onnan kevesebben mennek el. Ahol pedig rosszabb a bolti ellátottság, az alacsonyabb létszámú keresleti célcsoport miatt a magasabb településen kívülre menő utazószám százalékos értékének ellenére is viszonylag kevés lesz (az adott településcsoporthoz viszonyított) a településről elinduló száma.

A vásárlási oknál megjelenő bolttípusok és alapterületek településsoros becslése is sok kérdést vet fel. Várakozásaink szerint a gazdaság erősödésével nagyrészt az egy vásárlásra jutó érték változik majd, a vásárlások számára a gazdasági növekedésnek kisebb a hatása.

A demográfiai adatok becslésére a KSH 2060-ig előretekintő demográfiai modelljének eredményeit vettük át. A KSH korcsoportos bontásából az egyes alokoknál meghatározott keresleti célcsoportok korcsoportjait számszerűsítettük minden elérhető évre. A legfontosabb mozgatórugót, vagyis a populáció változó számát minden egyenletbe be lehet helyettesíteni.

### **2.3.7 A becslési modell fejlesztésének lehetőségei**

A modell több ponton is továbbfejlesztendő. Elsőként a  $p$  paraméter a 2009-es adatok alapján került meghatározásra. Statikus módon fejezi ki az egy főre jutó vásárlást, magáncélú ügyintézés, rászoruló/családtag kísérését. Így az esetleges változásokra nem reagál, csak akkor, ha azt a felhasználó módosítja. Hasonlóan viselkedik az a modellekben fontos szereppel bíró arányszám, amely adott alok összes utazásából a településen kívülre induló utazások arányát számszerűsíti. Ahogy többször kiemeltük, a becsléseket adathiány is bizonytalanná teszi.

A továbbfejlesztés pillérei az alábbiak lehetnek:

- Vásárlások számára vonatkozó becslések, mérések elérhetővé válásával javítható a vásárlási célú utazásszámot becslő módszertan és az eredmény validálása is érvényesebb lesz. Ezen adatállománynak alapja lehet az on-line kassa rendszerből kinyerhető információ.
- Ha a  $p$  paramétert egyenletszerűen ki lehetne fejezni, akkor az nem statikusan jelenne meg.
- Az adott okhoz kapcsolódó összes utazásból településen kívülre menő utazások arányára vonatkozó pontosabb információval is javítható a becslés.
- A modellbe bele lehetne építeni a kockázatmenedzsment eredményeit, ami által a pontbecslés intervallumbecsléssé válna (természetesen lehetőség van várható érték kifejezésére is), így a pontosság jelentősen növekedhet.

### **2.3.8 Összegzés**

Az ügyintézési célú utazások alokaira kidolgozott modellek széles körben elérhető adatokból becsülnek utazószámot. A kutatómunka fontos eredményének tekintjük azt is, hogy meghatároztuk azokat az adatigényeket, amelyek felhasználásával a modellek tovább finomíthatóak. Bár ezek az adatok rendelkezésre állnak, de sajnos ma nyilvánosan nem hozzáférhetőek (pl. bizonyos vásárlások száma az on-line kasszáknak köszönhetően).

Az eredmények alapján általánosan megállapítható, hogy a nagyobb lélekszámú települések vonzzák a forgalmat, míg a kisebb lélekszámú településekről inkább elindulnak az emberek. Az is megfigyelhető, hogy még a legtöbb alokban a legnagyobb települések is keltene településen kívülre elinduló utazásokat, és csupán a legkisebbek nem vonzanak utazókat. Bár a nagyobb településekről a lakosság méretéhez képest arányaiban nagyon kevesen indulnak el ügyintézési célból. Van néhány markáns kivétel. Budapest vásárlási alokban igen sok utazást kelt, ami általában nem jellemző a nagyvárosokra.

Várakozásaink szerint a várható utazások számát – és a forgalmat – döntően a demográfiai folyamatok befolyásolják majd. A modellben a KSH demográfiai előretekintését használtuk fel a jövőben várható tendenciák becsléséhez.

### **2.3.9 Források**

Csapó, T (2009): Hypermarkets, specialised stores and shopping centres in the Hungarian towns and cities. Savaria University Press, 2009. pp. 90-109

Főmterv (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia.

Elérhető:

[http://kkk.gov.hu/remos\\_downloads/NKS\\_Osszkozlekedesi\\_forgalmi\\_modell.29.pdf](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf),

letöltve: 2013. május 10-én

KSH (2008): Bevásárlóközpontok és hipermarketek, 2008. [Online].

Elérhető: [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/bevkep/melleklet\\_hiper08.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/bevkep/melleklet_hiper08.pdf), letöltve: 2013. május 11-én

KSH (2010): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009.

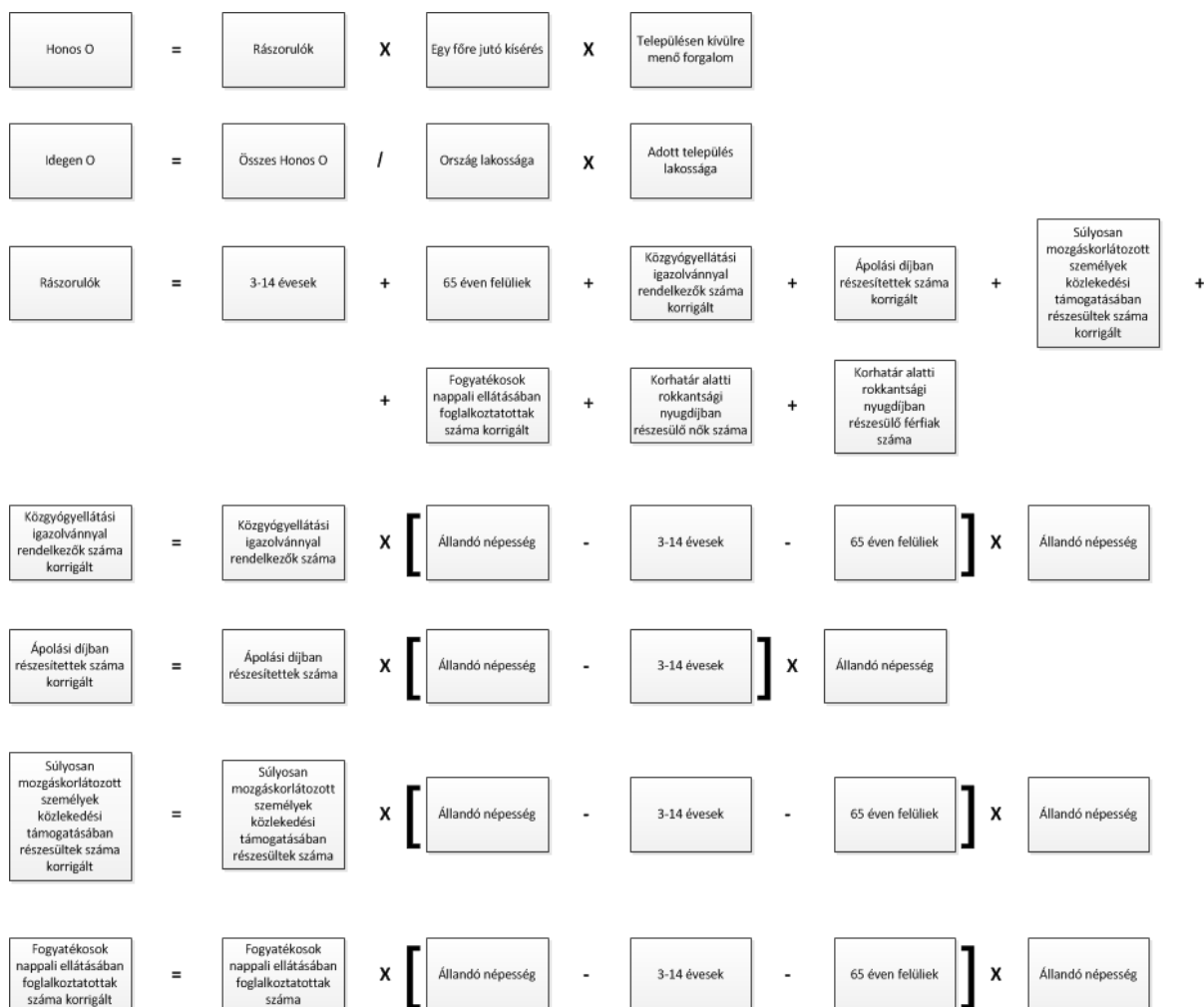
Elérhető: [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf), letöltve: 2013. május 12-én

KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. (2010): 2009 Évkönyv.

Elérhető: <http://www.kti.hu/uploads/evkonyvek/Evk2009magyar.pdf>, letöltve: 2013. május 12-én







2.9. ábra: A rászoruló/családtag kísérésének céljából történő utazások egyenlete

$$\begin{aligned}
\text{Honos O} &= \left[ \text{Releváns lakosság} \times \text{Egy főre jutó vásárlás} \times \text{Településen kívülre menő forgalom} \right] \times 0,5 + \\
&+ \left[ \text{Releváns lakosság} - \text{Releváns lakosság} \times \text{Egy főre jutó vásárlás} \times \text{Településen kívülre menő forgalom} \right] \times 0,5 \times \text{Módosított településen kívülre menő forgalom} \\
\text{Idegen O} &= \frac{\text{Összes Honos O}}{\text{SZUMMA(település en lévő boltok alapterülete)}} \times \text{Adott településen lévő boltok alapterülete} \\
&\text{A boltok alapterülete 25 fajta bolt + 5 hipermarket adott településen lévő darabszámának és átlagos alapterületének szorzata révén lett kiszámolva!} \\
\text{Releváns lakosság} &= \text{Állandó népességből a 18-59 évesek száma} + \text{Állandó népességből a 60-x évesek száma} \\
\text{Módosított településen kívülre menő forgalom} &= \left[ \text{Településen kívülre menő forgalom} \times 0,5 \right] \wedge \left[ \frac{\text{Adott településen lévő boltok alapterülete}}{\text{Adott kategória átlagos bolti alapterülete}} \right] \\
&\text{Adott kategória alatt a KSH népesség alapú hetes kategóriabesorolása értendő}
\end{aligned}$$

32 település esetén megtartottuk az eredeti településen kívülre menő forgalmat az irreális értékek miatt!

2.10. ábra: A vásárlás céljából történő utazások egyenlete

## 2.4 Az egészségügyi célú utazások számát becslő modell

Szerző: Szontágh Péter

### 2.4.1 Egészségügyi célú utazások értelmezése

Az E-Traffic modellben az egészségügyi célból történő települések közötti utazások számának becslése az egészségügyi ellátórendszer négy szintjén történt:

- háziorvosi ellátás,
- gyermekorvosi ellátás,
- szakrendelés és
- kórházi ellátás.

A rétegek kialakítását – az iskolai utazásokhoz hasonlóan – az indokolja, hogy az egyes szinteken nagyon eltérő a hazai települések kínálata. A kórházi és járóbeteg ellátás sokkal koncentráltabb, mint a háziorvosi ellátás.

A továbbiakban bemutatjuk a becslő modellben használt adatokat, majd kiemelten foglalkozunk a keresleti oldal meghatározásával. Ezt követően a négy szinten utazásszámot becslő modellek tárgyalása következik.

### 2.4.2 Az egészségügyi célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén - általános jellemzők

#### 2.4.2.1 A modellben használt adatok bemutatása – kínálati és keresleti oldal

A kínálati oldalhoz kapcsolódóan az egyes ellátási szinteken KSH adatgyűjtés alapján rendelkezésre álltak a rendelésen megjelentek/elbocsátottak száma (főben) (2.17. táblázat). A változók településszint és éves bontásban érhetőek el. Meglátásunk szerint az egészségügyi okból történő utazások számát legjobban a rendeléseken megjelentek száma képezi le, ezért erre építettünk a becslési eljárásokban.<sup>28</sup> Az adatok felhasználása során

---

<sup>28</sup> A fenti választást mindazonáltal több tényező indokolta. Egyrészt a legteljesebb mutató a rendelésen megjelentek száma mellett a lakáson történő meglátogatást is tartalmazza, aminek modellezése a későbbiekben ismertetésre kerülő problémákon túl egyéb nehézségeket is felvet – elég csak arra gondolni, hogy ilyen esetekben a forgalom iránya ellentétes a rendelésre történő utazással -, ami jelentősen bonyolította volna a becslést. Másrészt a szolgáltatások igénybevétele túlnyomó részt rendelésen történik, így a lakáson történő meglátogatások elhagyása a modellből nem eredményez jelentős változást a végső eredményben.

azonban tudatosítani kell, hogy mind a gyermekorvosi, mind a felnőtt háziorvosi szolgáltatás igénybevételével kapcsolatban többféle mutatószám is rendelkezésre áll (pl. lakáson történő meglátogatások száma, KSH (2010) felmérése).

A négy változó kellően részletes képet nyújt az egészségügyi szolgáltatások kínálatáról. Az O értékek és D értékek meghatározásához a kínálati oldal ismerete mellett szükség van az egészségügy keresleti oldalának ismeretére is. Ennek alapja a keresleti célcsoportok meghatározása az egyes ellátási szinteken, amelyet életkorok alapján tettünk meg (2.17. táblázat).

*2.17. táblázat: Az egészségügyi célból történő utazások számának becsléséhez használt adatok és azok forrása*

Miként kapcsolódik az ellátási szintekhez?				Adat megnevezése	Forrás
Keresleti célcsoportok		Kínálati oldal			
			Gyermek-orvos	A házi gyermekorvosi ellátásban a rendeléseken megjelentek száma	TEIR
			Háziorvos	A háziorvosi ellátásban a rendelésen megjelentek száma	TEIR
			Járóbeteg	Megjelenési esetek száma a járóbeteg szakellátásban	TEIR
			Kórház	Az elbocsátott betegek száma a kórházakban	TEIR
		Járó-beteg	Kórház	Állandó népesség	TEIR
	Házi-orvos			Állandó népességből a 0-2 évesek száma	TEIR
				Állandó népességből a 6-13 évesek száma	TEIR
				Állandó népességből a 14 évesek száma	TEIR
				Állandó népességből a 15-17 évesek száma	TEIR
Gyer-mek-orvos				Állandó népességből a 18-59 évesek száma	TEIR
				Állandó népességből a 60-x évesek száma	TEIR
				Felnőttek és gyerekek részére szervezett háziorvosi szolgálatok száma	TEIR

A keresleti oldal becslése során arra a feltételezésre építettünk, **hogy a keresleti célcsoportokban mindenkinek azonos esélye van a megbetegedésre (azaz a rendelésen való megjelenésre, kórházi elbocsátásra)**. Egy adott egészségügyi ellátási szinten úgy számítottuk ki a településszintű kereslet nagyságát, hogy az adott szolgáltatási szinten országosan megjelentek számát (országos aggregált érték) a keresleti célcsoport országos nagyságához viszonyított arányában osztottuk szét a települések között.

Vagyis például településszinten a gyermekorvosi ellátást igénybe venni kívánók számát úgy kapjuk meg, hogy az adott évben országosan gyermekorvosi rendelésen megjelentek számát osztjuk szét a településekre az (ott élő 0-17 évesek)/(országosan összesített 0-17 évesek) arányában.<sup>29</sup>

Felhasználásra került még a „Felnőttek és gyerekek részére szervezett háziiorvosi szolgálatok száma”, mely szintén a KSH területi adatok rendszeréből származik, és éves bontásban, településenként áll rendelkezésre.

#### ***2.4.2.2 Az egészségügyi célú utazások O értékeinek és D értékeinek becslési alapmodellje***

Az alapmodell egy általános leírását adja az egészségügyi célú utazások mögötti törvényszerűségeknek. A becslési eljárás feltevése szerint az egyes településen élők – lehetőség szerint – igyekeznek az adott egészségügyi szolgáltatást helyben igénybe venni. Ezen alapfeltétel következtében itt még nem jelenik meg a minőségi okból történő egészségügyi utazás, pl. van kórház egy adott településen, korántsem biztos, hogy egy speciális beavatkozást ott végre tudnak hajtani. Ezt a későbbiekben tárgyalandó modellek kezelik majd

A modell felépítése:

1. Szabad kapacitás meghatározása településszinten: az adott típusú ellátási szinten megjelentek és a kereslet nagyságának különbsége.

Fontos megjegyezni tehát, hogy kapacitás alatt itt – és a továbbiakban – nem azt értjük, hogy például egy adott településen lévő kórház elméletileg hány embert lenne képes fogadni egy évben, hanem abból indulunk ki, hogy a fenti kórházban ténylegesen hányan jelentek meg és ebből vonjuk ki a településen felmerülő igényeket, eljutva ezzel a kapacitás olyan definíciójához, mely azt hivatott biztosítani, hogy az országos kereslet és kínálat megegyezzen. Értelemszerűen, ha egy adott településen nincs kórház, akkor az ott megjelentek száma nulla.

2. Amennyiben a szabad kapacitás pozitív, akkor a szolgáltató a szabad kapacitásnak megfelelő számban más településekről is tud fogadni pácienseket, vagyis adott település az egészségügyi ellátás adott szintjén vonzó település (D értéke pozitív).
3. Amennyiben a szabad kapacitás negatív, úgy a szabad kapacitás abszolút értékével egyenlő számú páciens kénytelen más településre utazni az adott ellátási szinten.

---

<sup>29</sup> Az így kapott eredmények azonban túlbecsülik a nagyvárosokban az egészségügyi szolgáltatások iránti keresletet – ennek legnyilvánvalóbb bizonyítéka, hogy a modell alapján Budapestről jelentős mértékű háziiorvosi célú kimenő forgalom lenne – ezért módosításra van szükség. Végül bevezettünk egy k korrekciós tényezőt ( $0 < k < 1$ ) – ez a végső modellben 0,9 – és a települések releváns lakosságát k-adik hatványra emeltük, majd ennek arányában történt meg a szétosztás. Könnyen belátható, hogy a fenti transzformáció a nagyobb lakosságú településeket alul, a kisebb lakosságú településeket pedig felülsúlyozza - céljainkkal összhangban.

Vagyis adott település az egészségügyi ellátás adott szintjén utazást generál (O értéke pozitív).

Az alapmodellben egy adott ellátási szinten szolgáltató képes bárkit fogadni a településről, ami azt jelenti, hogy az adott településen élők elsőként vehetik igénybe a helyi szolgáltatásokat. Ennek az a következménye, hogy a település vagy utazást generál, vagy utazást vonz. Nem lehetséges azonban, hogy egyszerre keltsen és vonzzon is utazásokat. Az alapmodell finomításával erre majd lesz lehetőség, ezt a jelenséget minőségi ingázásnak fogjuk nevezni – utalva arra, hogy fő kiváltó oka az egyes szolgáltatók eltérő minősége.

#### 2.4.2.2.1 Az alapellátás modellje – gyermekorvos és felnőtt házi orvos

Az alapellátás a gyermekorvosi és a felnőtt házi orvosi szolgáltatásokat fedi le (2.18. táblázat). E két ellátási szinten elfogadhatónak tűnik az alapmodell azon feltevése, hogy az érintettek a szolgáltatásokat igyekeznek helyben igénybe venni.

Kisebb korrekcióra azért lehet szükség, mert léteznek olyan házi orvosi praxisok, amelyek gyermekeket és felnőtteket egyaránt fogadnak. Ez az ún. vegyes praxis ellátási forma különösen a kisebb településeken jellemző. Az ide kapcsolódó utazásszám számszerűsítésével kapcsolatban az okoz problémát, hogy a rendelkezésre álló adatok elkülönítve nem tartalmazzák az ellátott gyermekek számát, csak a megjelentek számát. A kereslet becslésekor azonban nem számoltunk azzal, hogy az adott településen lakó kiskorúak nemcsak gyermekorvoshoz fordulhatnak. Ennek következtében azokon a településeken (jellemzően kistelepüléseken), ahol vegyes praxis van, a gyermekorvosok felé irányuló utazásszám túlbecsült – országos szinten is.

## 2.18. táblázat: Alapellátást nyújtó települések

Település kategória (állandó népesség alapján)	Háziorvossal rendelkező települések száma (2009)	Ebből vegyes körzettel rendelkező települések száma (2009)	Házi gyermekorvossal rendelkező települések száma (2009)
Budapest	1	0	1
100.000 -	8	2	8
50.000 - 99.999	11	3	11
10.000 - 49.999	126	24	126
5.000 - 9.999	139	21	128
2.000 - 4.999	499	324	160
1 - 1.999	972	920	17
Összesen	1756	1294	451

Forrás: KSH alapján

A szükségesnek ítélt korrekciók alapján az alapellátás modelljének feltevései:

1. Amennyiben egy településen van gyermekorvos és vegyes körzet is, akkor az emberek a gyermekorvosokat preferálják.<sup>30</sup>
2. Ha egy településen van vegyes praxis, és az ellátásra váró gyerekek és felnőttek száma meghaladja annak kapacitását, úgy inkább a gyerekeket viszik máshova.

Ez utóbbi feltételezésnek a célja, hogy ne kelljen megbecsülni a vegyes praxisban ellátott gyermekek arányát. Úgy is felfoghatjuk, hogy miközben a felnőttek nem tesznek különbséget a felnőtt és vegyes háziorvosi szolgálatok között, a hagyományos gyermekorvosi szolgálatnak nem tökéletes helyettesítője a vegyes körzet. A helyettesítés mértéke a praxis méretének és az ellátásra váró felnőtt és kiskorú lakosságnak a függvénye.

Ezek alapján az alapellátás modelljének felépítése (2.11. ábra):

1. Az alapmodellnek megfelelően definiáljuk a gyermekorvosi és a háziorvosi szabad kapacitást!
2. Ha az adott településen van vegyes körzet, és maradt ellátatlan kiskorú – vagyis a gyermekorvos szabad kapacitás negatív –, és maradt még rendelkezésre álló háziorvosi szabad kapacitás, úgy annak terhére – vagyis a szabad kapacitást meg nem haladó mértékben – kerüljenek a kiskorúak átirányításra a háziorvoshoz!

Fontos látni, hogy ezzel a lépéssel olyan gyerekeket irányítottunk át háziorvoshoz, akiket - a gyermekorvosi kereslet becslésének módjából fakadóan – gyermekorvosnál kellett volna ellátni, vagyis országosan kevesebben akarnának gyermekorvoshoz menni annál, mint ahányan ténylegesen megjelentek. Mindeközben ezek az új páciensek túlkeresletet generálnának országosan a háziorvosi szolgáltatások iránt. Ezért válik szükségessé a 3. és 4. korrekciós jellegű lépés.

<sup>30</sup> Ez az eset meglehetősen ritka, inkább csak technikai feltételről van szó.

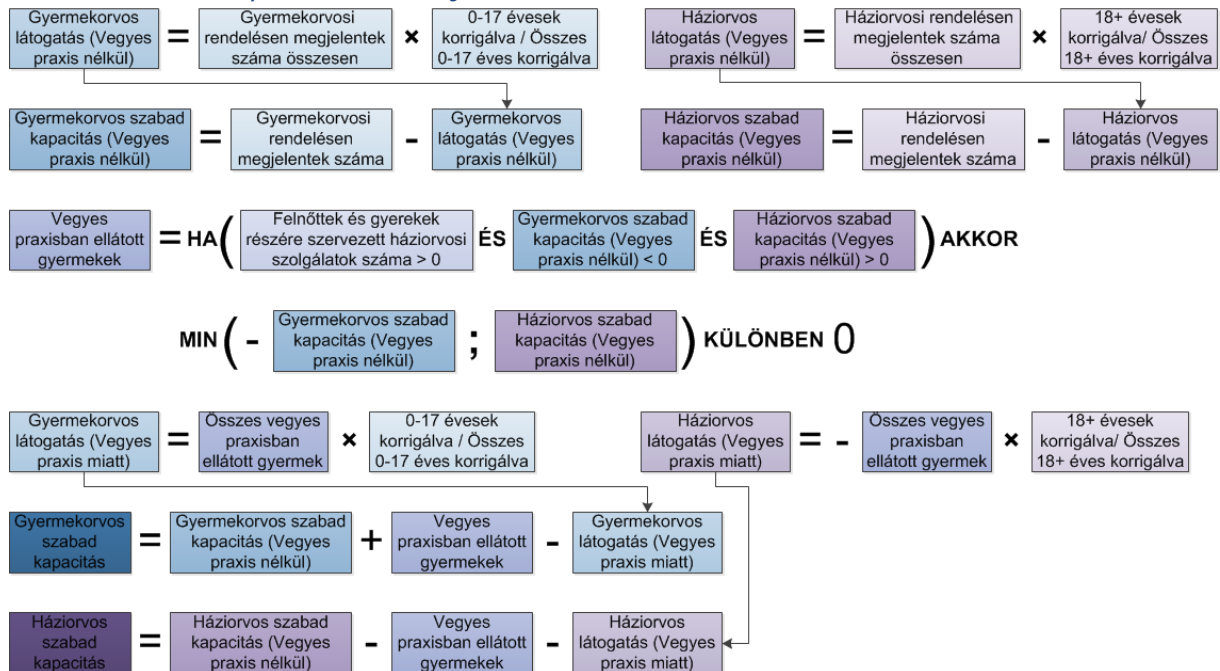


3. Adjuk össze a vegyes praxisban ellátott gyerekek számát, majd osszuk szét a 0-17 évesek k-val korrigált arányában a települések között, így megkapjuk a vegyes praxisok miatti (többlet) gyermekorvos látogatások számát.
4. Adjuk össze a vegyes praxisban ellátott gyerekek számát, majd osszuk szét a nagykorú lakosság k-val korrigált arányában a települések között, és szorozzuk meg mínusz 1-el, így megkapjuk a vegyes praxisok miatti házi orvos látogatások számát.

Mint látható, ez a megoldás azokon a településeken is újra megváltoztatja a szétosztást, ahol van vegyes körzet. Természetesen könnyen megvalósítható a vegyes praxisokban ellátott gyermekek miatti kapacitásváltozások kiosztása úgy is, hogy az érintetlenül hagyja a felnőtteket és gyermekeket egyaránt ellátó házi orvossal rendelkező településeket. Végül azért döntöttünk az egyszerűbb megoldás mellett, mert ez egyrészt csökkenti valamelyest a változtatások nagyságát – figyelembe véve, hogy a modell több feltevést is tartalmaz -, illetve így lehetővé válik, hogy a helyi gyermekek miatt teljesen lefoglalt vegyes körzetek továbbra is elérhetőek maradjanak más településekről – ami egyúttal összhangban áll a vegyes és gyermekorvosi szolgálatok nem tökéletes helyettesítő voltának feltételezésével.

5. A gyermekorvos szabad kapacitást megkapjuk, ha az 1. pontban meghatározott, vegyes körzetekkel nem számoló szabad kapacitáshoz hozzáadjuk a vegyes praxisban ellátott gyermekek számát (2.) és levonjuk a 3. pontban meghatározott vegyes praxisok miatti többletigényt. A házi orvos szabad kapacitáshoz úgy jutunk, ha a vegyes praxisban ellátott gyermekek számát (2.), és a 4. pontban meghatározott többletigényt (ami negatív!) egyaránt kivonjuk az eredeti (1.) szabad kapacitásból. Az O és D számítása innen az alapmodellben megismert módon történik.

### 2.11. ábra: Az alapellátás modellje



#### 2.4.2.2.2. A járóbeteg szakellátás modellje

A járóbeteg szakellátás több olyan speciális jellemzővel bír, amelyek miatt az alapmodellt korrigálni kell. A kínálati oldalt vizsgálva elmondható, hogy jelentős különbségek lehetnek az egyes települések között abban, hogy hányféle különböző szakrendeléssel bírnak. Ez a kínálatban tapasztalható különbség teszi szükségessé a minőségi ingázás beépítését a modellbe.

A minőségi ingázás számszerűsítésénél a legnagyobb kihívást az jelentette, hogy nem álltak rendelkezésre adatok az egyes településeken elérhető szakrendelések típusáról. Ahogy korábban is részleteztük, az egyes településekre a szakellátásban kezelték összesített száma ismert. További nehézséget jelentett, hogy a települések mérete önmagában nem ad egyértelmű támpontot a járóbeteg szakellátás minőségével kapcsolatban, azaz két eltérő településen működő szemsznet között óriási különbség lehet. A KSH által a lakosság száma alapján kialakított településcsoportokon belül is rendkívül nagy a szórás a szakrendelésen megjelentek számában (2.19. és 2.20. táblázat). Ez arra utal, hogy nagy az ingadozás az egyes – egyéb szempontból hasonlóan tekinthető – települések között a szolgáltatók számát, változatosságát és felszereltségét tekintve, melynek okai esetlegeseek (történelmi, politikai, földrajzi stb.).

2.19. táblázat: A járóbeteg szakellátás a számok tükrében

Település kategória (állandó lakosság alapján)	Települések száma, ahol van szakrendelés	Települések száma, ahol nincs szakrendelés	Átlagos egy főre eső szakrendelésen megjelentek száma (ahol van szakrendelés)	Átlagos egy főre eső szakrendelésen megjelentek száma (összes település)	Település kategória részesedése a szakrendelések forgalmából
Budapest	1	0	12,9	12,9	30,2%
100.000 -	8	0	13,7	13,7	22,4%
50.000 - 99.999	11	0	10,2	10,2	9,7%
10.000 - 49.999	123	3	8,6	8,4	30,4%
5.000 - 9.999	120	19	4,0	3,4	5,0%
2.000 - 4.999	286	218	1,4	0,8	1,8%
1 - 1.999	208	2155	1,7	0,2	0,5%
Összesen	757	2395	3,3	0,8	100,0%

2.20. táblázat: A három legtöbb/legkevesebb egy főre jutó szakrendelés az egyes településcsoportokban

Település kategória (állandó népesség alapján)	Település neve	Megjelenési esetek száma a járóbeteg szakellátásban (2009)	Allandó népesség (2009)	Egy főre eső szakrendelésen megjelentek száma	Település kategória (állandó népesség alapján)	Település neve	Megjelenési esetek száma a járóbeteg szakellátásban (2009)	Allandó népesség (2009)	Egy főre eső szakrendelésen megjelentek száma
100.000 -	Debrecen	3723349	205910	18,1	100.000 -	Szeged	2101625	165717	12,7
	Nyíregyháza	1810520	119179	15,2		Kecskemét	1152836	111275	10,4
	Pécs	2294596	153969	14,9		Győr	1182278	126422	9,4
50.000 - 99.999	Szolnok	1149725	74770	15,4	50.000 - 99.999	Békéscsaba	555918	63161	8,8
	Kaposvár	1024816	66969	15,3		Érd	360275	64350	5,6
	Zalaegerszeg	819925	59626	13,8		Szombathely	52004	78946	0,7
10.000 - 49.999	Kistarcsa	355974	11540	30,8	10.000 - 49.999	Maglód	2073	11471	0,2
	Törökbálint	346129	13272	26,1		Kerepes	1408	10149	0,1
	Kisvárd	459646	17826	25,8		Szigethalom	2337	17411	0,1
5.000 - 9.999	Szentgotthárd	879383	8836	99,5	5.000 - 9.999	Zsámbék	816	5222	0,2
	Fehérgyarmat	459434	8125	56,5		Balatonlelle	520	5212	0,1
	Szikszó	176714	5896	30,0		Rákóczi falva	547	5558	0,1
2.000 - 4.999	Hévíz	133606	4972	26,9	2.000 - 4.999	Hévízgyörk	208	3123	0,1
	Deszk	64380	3656	17,6		Tiszaabony	121	2169	0,1
	Parád	30389	2101	14,5		Ják	24	2606	0,0
1 - 1.999	Kapolcs	9881	404	24,5	1 - 1.999	Écs	187	1898	0,1
	Farkasgyepű	8214	378	21,7		Gölle	48	1028	0,0
	Sajógalgóc	5534	400	13,8		Ágasegyháza	66	1952	0,0

A szakrendelések minőségét jelző mutatószám az adott településen a járóbeteg szakellátásban megjelentek száma mekkora hányada az országban – Budapestet leszámítva<sup>31</sup> – az összes ellátottnak.

Az alapmodell szükségesnek ítélt korrekciója alapján a járóbeteg szakellátás modelljének feltevései:

1. Az egyes települések szolgáltatási színvonala arányos azzal, hogy a településen megjelenteknek mekkora az aránya az összes Budapesten kívüli járóbeteg szakellátásban megjelentek számához képest.

<sup>31</sup> Budapest elhagyása mellett az szól, hogy a többi településhez képest ez az arány jóval nagyobb – 2009-ben az összes megjelenés 30 százaléka a fővárosban történt.

2. Létezik egy minimális arány, amekkora mértékben az adott szolgáltatást helyi lakosok veszik igénybe. Ez a modellben 35 százalék.<sup>32</sup>

Ezek alapján járóbeteg szakellátás modelljének felépítése (2.12. ábra):

1. Definiáljuk a település járóbeteg szakellátás iránti **keresletét** az alapmodellben megismertek szerint!
2. Határozzunk meg a járóbeteg szakellátás **helyben történő igénybevételének** minimális arányát!
3. Határozzunk meg **a helyiek számára a minimumon felül igénybe vehető szakrendelések arányát** a következők szerint:
  - a. ha a település forgalma az összes Budapesten kívüli szakrendelésen megjelenteknek legalább 1 százaléka, akkor legyen 1,
  - b. ellenkező esetben legyen a település forgalmának és a fővároson kívüli járóbeteg szakellátásban részt vettek hányadosának százszorosa!

Bár az 1 százalék kevésnek tűnhet, a gyakorlatban csak kisszámú település teljesíti a megadott feltételt. 2009-ben például - a fővárost is beleszámítva - összesen 25 ilyen település volt, ami az akkor járóbeteg szakellátást bonyolító települések 3,3 százaléka volt.

4. Definiáljuk **a helyiek által igénybe vehető szakrendelési kapacitást**
  - a. az adott településen a járóbeteg szakellátásban megjelentek számának és a járóbeteg szakellátás helyben történő igénybevételének minimális arányának (2. lépés) szorzatának (ami nem más, mint az adott településen a helyiek által minimálisan igénybe vehető kapacitás)valamint
  - b. a járóbeteg szakellátásban megjelentek számának fennmaradó része és a helyiek számára a minimumon felül igénybe vehető szakrendelések arányának (3. lépés) szorzatának (ami a helyiek által a minimumon felül igénybe vehető szabad kapacitás)

összegeként!<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup> Szakértői becslés alapján.

<sup>33</sup> Mint korábban láttuk, nem tudjuk közvetlenül meghatározni az egyes települések szolgáltatóinak minőségét. A fenti modell úgy vezeti be a minőségi ingázást, hogy a helyi kapacitások egy részét egyszerűen elzárja az adott

5. A **szakrendelés szabad kapacitása** egy adott településen legyen a helyiek által igénybe vehető szakrendelési kapacitás (4. lépés) és a járóbeteg szakellátás iránti kereslet (1. lépés) különbsége!
6. Definiáljuk a **minőségi ingázást** az adott településen járóbeteg szakellátásban megjelentek számának és a helyiek által igénybe vehető szakrendelési kapacitás (4. lépés) különbségeként! (Ez másképpen megfogalmazva tehát nem más, mint az adott településen a helyiek által igénybe nem vett szakrendelési kapacitás.)
7. Ha a szakrendelés szabad kapacitása (5. lépés) negatív, akkor – akárcsak az alapmodellben – O értékről, azaz keltett utazásról beszélünk.<sup>34</sup> Ha a szakrendelés szabad kapacitás (5. lépés) pozitív, akkor az – ugyancsak az alapmodellel összhangban – D értéknek számít. A járóbeteg szakellátás modelljében a D-hez hozzá kell adni a minőségi ingázást (6. lépés) is.

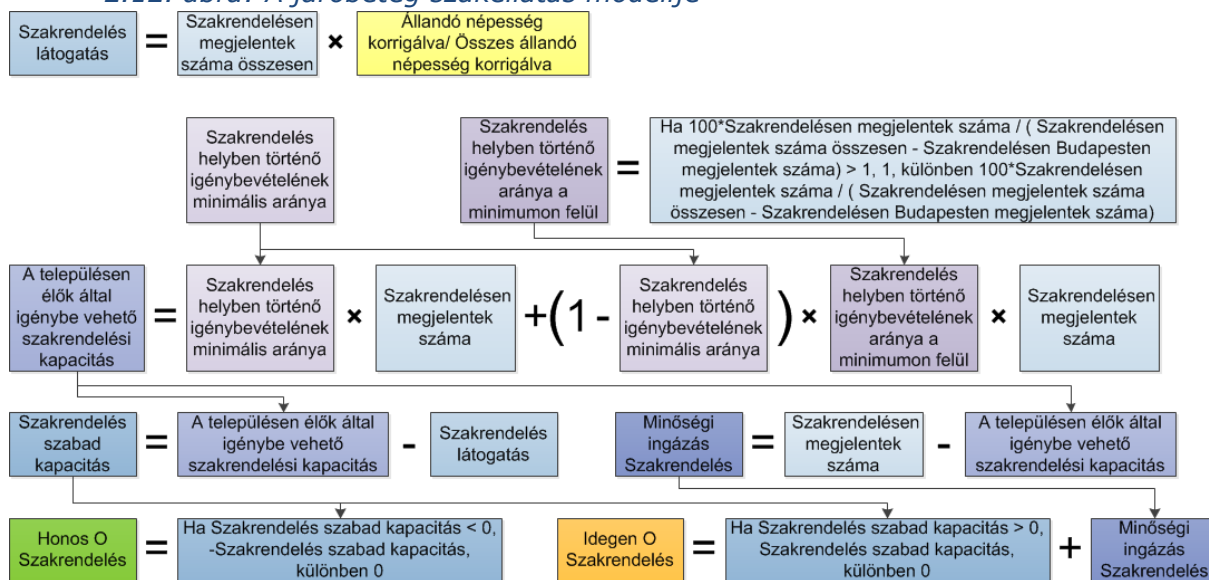
---

település lakói elől. Hogy pontosan mekkora is legyen ez a hányad, ahhoz segédváltozóként felhasználja az adott településen szakrendelésen megjelentek Budapesten kívüli országos forgalomhoz viszonyított hányadát (3. lépés). A feltételezés az, hogy minél nagyobb mértékben részesedik az országos forgalomból az adott település, annál szélesebb körű járóbeteg szakellátást nyújthat, ami egyúttal lehetővé teszi, hogy a helyieknek ne kelljen máshova elutazniuk. Látni kell tehát, hogy továbbra is érvényben marad az alapmodell azon elvárása, hogy az emberek lehetőség szerint igyekeznek az egészségügyi szolgáltatásokat helyben igénybe venni, de a járóbeteg szakellátás modellje eme módosítással figyelembe veszi immár, hogy ezt nem mindig tudják megtenni.

A helyi ellátás minimális igénybevételi arányának (2. lépés) bevezetését az indokolja, hogy sok olyan település létezik, ahol a helyi kapacitások olyan alacsonyok, hogy akkor sem lennének képesek kielégíteni a felmerülő igényeket, ha nem vezetnék be minőségi korlátozást. Ennek oka nyilvánvalóan az, hogy a településen csak egyféle (pontosabban kevés különböző) szolgáltató érhető el. A minőségi különbségek figyelembevételének általunk bevezetett módja ugyanakkor változtatás nélkül azt eredményezné, hogy a helyiek szinte egyáltalán nem vehetnének igénybe szakellátást lakhelyükön, ami életszerűtlen, hiszen ez a gyakorlatban azt jelentené, hogy például hiába van szemészet az adott településen, oda csak máshonnan érkeznének, míg az ott lakók utazni kényszerülnek nemcsak akkor, ha nőgyógyászati jellegű problémájuk van, de akkor is, ha látásukkal kapcsolatban fordulnának orvoshoz. Ez tehát ilyen esetekben az alapmodell kiinduló feltételének ellentétjét, a helyi szolgáltatások teljes elutasítását eredményezné. Ehelyett azonban valószínűbb, hogy a járóbeteg szakellátás legalább részben az adott településen élők igényeinek kielégítése céljából jött létre.

<sup>34</sup> Egészen pontosan a szakrendelés szabad kapacitásának abszolút értéke az O.

2.12. ábra: A járóbeteg szakellátás modellje



#### 2.4.2.2.3 A kórházi ellátás modellje

Az alapmodellhez képest itt is az jelent eltérést, hogy a járóbeteg szakellátáshoz hasonlóan a kórházi ellátásban is jelentős szerepe lehet az egészségügyi célú ingázásnak.

Az egészségügyi célú ingázás – kórházi modellhez kapcsolódó részének – számszerűsítése a korábban tárgyalt modellekhez képest egyszerűbb, lévén a kórházak felszereltségük függvényében hierarchikus struktúrába szerveződnek. A modell mindezt figyelembe veszi, és négy kórháztypust különböztet meg:

- a legkevésbé felszerelt, egyszerű kórházaktól elkülöníti
- a megyei kórházakat (ezek a megyeszékhelyeken található),
- a szubklinikákat (Győr, Miskolc, Szombathely, Szolnok), illetve
- a legmagasabb ellátási színvonalat képviselő klinikai központokat (Budapest, Debrecen, Pécs, Szeged).<sup>35</sup>

A különböző kórháztypusok eltérő mértékben képesek fogadni helyi lakosokat. Ezt a képességet fejezi ki a továbbküldési arány<sup>36</sup> paraméter, ami a modellben – a hierarchikus sorrendet figyelembe véve – 50, 30, 20 és 0 százalék.<sup>37</sup> Bár realiztikusabbá teszi a kórházi ellátási modelljét e paraméter, koránt sem gondoljuk, hogy teljesen lefedi az egyes

<sup>35</sup> Felmerült, hogy Budapestet, mint a legteljesebb ellátást nyújtó központot külön szintként határozzuk meg, de ezt a modell egyszerűsítése végett végül elvetettük.

<sup>36</sup> Az elnevezés arra utal, hogy egyes esetekben a diagnózis felállítását követően irányítják át a beteget egy megfelelően felszerelt intézménybe. Természetesen a modell szempontjából mindegy, hogy valakit végül az adott kórház nem tudott fogadni, vagy az illetőt eleve egy magasabb minőséget képviselő központba utaltak.

<sup>37</sup> Szakértői becslés alapján

települések kórházi ellátásában meglévő minőségkülönbségeket. Ennek figyelembevételére – egyéb adatunk nem lévén – a járóbeteg szakellátás modelljében megismert módszerhez hasonló megoldást választottunk.

A kórházi ellátás modelljének feltevése:

1. Az egyes települések közötti kórházi ellátásban – a négy szintű tagoláson túl – meglévő színvonalkülönbségek arányosak a településen kórházból elbocsátott betegek számának és az országos<sup>38</sup> összforgalomnak<sup>39</sup> a hányadosával.

A különbségtétel bevezetése elsősorban azért válik szükségessé, mert egyes, nagyrészt kevesebb ellátottat elbocsátó kórházzal bíró településeken a helyi lakosok teljesen lefoglalnának a kapacitásokat. Annak ellenére, hogy a helyi kereslet egy része eleve nem irányulhat az adott helyi kórházba. Ezt – mint látni fogjuk – a járóbeteg szakellátás modelljében megismert technikához hasonló eljárással küszöböljük ki.

A kórházi ellátás modelljének felépítése (2.13. ábra):

1. Definiáljuk a kórházi ellátás iránti keresletet az adott településen az alapmodellben megismert módon!
2. Legyen az O értékre ható minőségi ingázás a kórházi ellátás iránti kereslet és a településen található kórház minőségétől függő továbbküldési arány<sup>40</sup> szorzata!

Mint láttuk a járóbeteg szakellátás modelljében, amennyiben egy településen található szolgáltatás kínálatának egy részét elzárjuk a helyiek elől, akkor az így keletkezett többletkapacitás közvetlenül a D értékhez adódik hozzá. A most bevezetett módszer, amely a helyi kórházi szolgáltatás iránti keresletet változtatja meg, mint azt a későbbiekben látni fogjuk közvetlenül az O értékre fog hatást gyakorolni. Erre utal a minőségi ingázás előtti jelző is. Az O értékre ható minőségi ingázás nem más, mint a helyiek nem a lakhelyük kórháza(i) felé irányuló kereslete.

3. Állítsuk elő a minőségi ingázást nem tartalmazó keresletet a kórházi ellátás iránti kereslet (1. lépés) és az O értékre ható minőségi ingázás (2. lépés) különbségeként!
4. Határozzuk meg a kórházi ellátás helyben történő igénybevételének maximális arányát a következők szerint:
  - a. ha a település forgalmának részesedése az összes kórházi forgalomból nagyobb, mint 1 százalék, akkor legyen 1,
  - b. ellenkező esetben legyen a település kórházi forgalmának és az országos összforgalom hányadosának százszorosa!

---

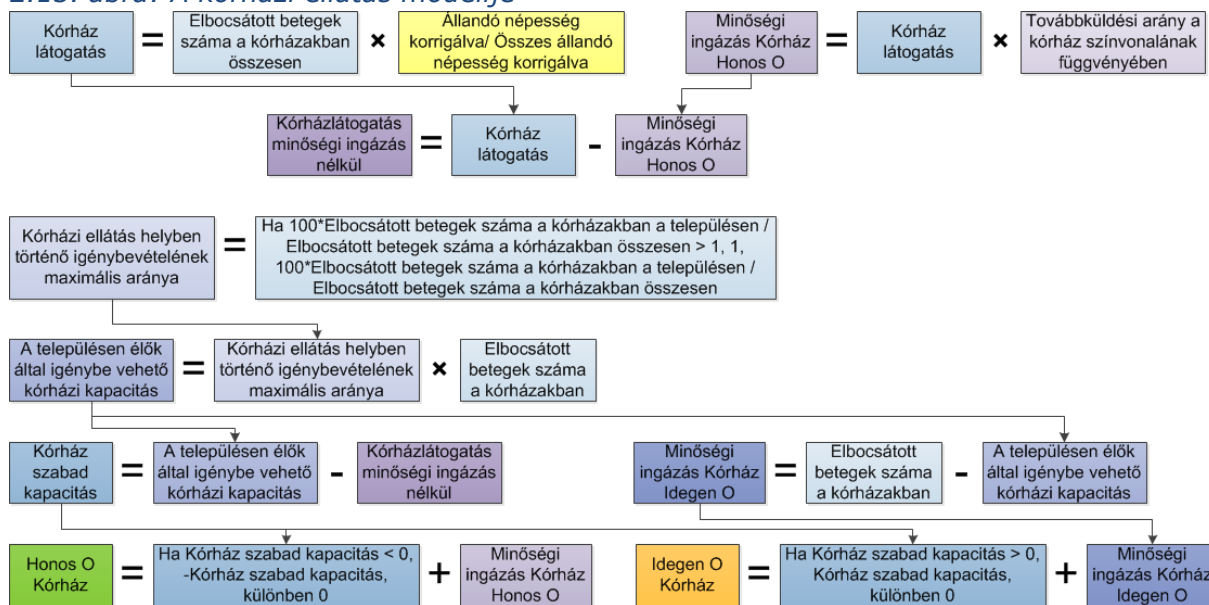
<sup>38</sup> Ebben az esetben már Budapestet is figyelembe véve.

<sup>39</sup> Itt, és a továbbiakban is a kórházból elbocsátottak számában kifejezve.

<sup>40</sup> Amennyiben nincs a településen kórház, ez az arány értelemszerűen 0.

5. Álljon elő a településen élők által igénybe vehető kórházi kapacitás a kórházi ellátás helyben történő maximális igénybevételének (4. lépés) és az elbocsátott betegek számának szorzataként!
6. A kórházi szabad kapacitás legyen a településen élők által igénybe vehető kórházi kapacitás (5. lépés) és a minőségi ingázást nem tartalmazó kereslet (3. lépés) különbsége!
7. Definiáljuk a D értékre ható minőségi ingázást kórházból elbocsátott betegek számának és településen élők által igénybe vehető kórházi kapacitás (5. lépés) különbségeként! (Ez tehát nem más, mint a helyiek által igénybe nem vehető kapacitás.)
8. Amennyiben a kórházi szabad kapacitás (6. lépés) negatív, akkor annak abszolút értékével megegyező O érték keletkezik – hasonlóan az alapmodellhez -, amihez hozzáadódik az O értékére ható minőségi ingázás (2. lépés) értéke. Amennyiben a kórházi szabad kapacitás pozitív, úgy ez D értéknek számít, ami kiegészül a D értékre ható minőségi ingázás (7.) értékével.

2.13. ábra: A kórházi ellátás modellje





### 2.4.3 Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell eredményei

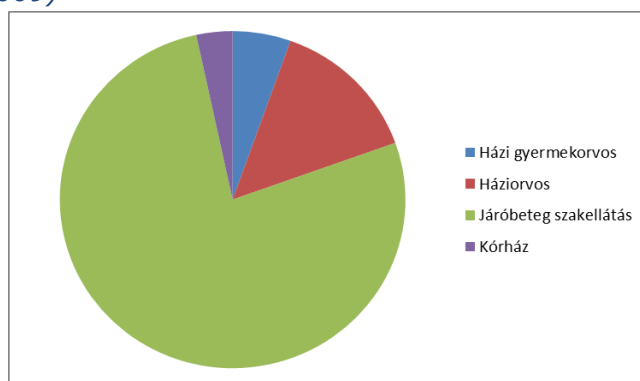
Az E-Traffic modellben az egészségügyi ellátás egyes szintjeit leíró modellek önállóan kerülnek bele, mindegyikre külön történik meg a szétosztás és ráterhelés is. Hiszen éppen a rétegezésből származó előnyök tűnnének el az egyes modellek összeadásával.

A teljes egészségügyi célú utazásszámról a három modell, azaz az alapellátás, a járóbeteg szakellátás és a kórházi ellátás modell egymás mellé illesztése alapján kaphatunk áttekintést.

Az eredményeket összefoglaló 2.14. és 2.15. ábrák és 2.21. táblázat szemléletesen mutatják, hogy:

- az egyes ellátási szintek közül kiemelkedik a járóbeteg ellátás aránya, önmagában több utazás tartozik ide, mint a többi szolgáltatási szinthez együttesen;
- a nagyvárosokból (100 ezer fő felett) gyermek és háziorvosi ellátás céljából nem hagyják el a lakosok saját településüket, ellenben ezek a települések országos viszonylatban jelentős utazószámot vonzanak e két ellátási területen;
- a legkevesebb lakosú településeken nagy arányban nincsen helyi háziorvosi és/vagy gyermekorvosi ellátás, így e két célnál az országos utazásszámok több mint fele e településcsoportban generálódik;
- a kórházi és járóbeteg ellátás a 10 ezer fő feletti településekre irányul.

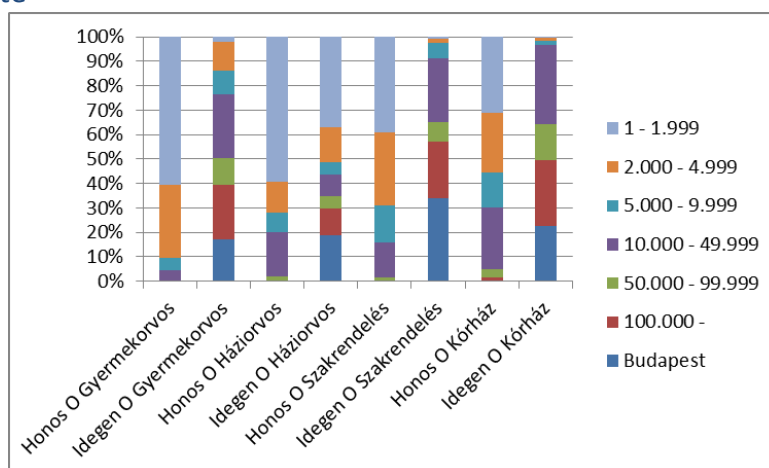
2.14. ábra: Az összes egészségügyi célú utazásszám megoszlása az egyes ellátási szintek között (2009)



2.21. táblázat: Az egyes részmodellek által generált 2009-es (éves) utazásszámok településkategóriánként

Település kategória (állandó lakosság alapján)	Honos O Gyermekorvos	Idegen O Gyermekorvos	Honos O Háziorvos	Idegen O Háziorvos	Honos O Szakrendelés	Idegen O Szakrendelés	Honos O Kórház	Idegen O Kórház
Budapest	0	502079	0	1442029	0	14219070	0	415749
100.000 -	0	655564	0	807439	0	9580210	32577	489125
50.000 - 99.999	3405	317202	151613	406821	575970	3214020	57421	269229
10.000 - 49.999	127239	770657	1364170	658975	5954773	10952379	460226	590855
5.000 - 9.999	147808	282613	611101	403331	6464749	2563498	259537	31183
2.000 - 4.999	882683	350969	977226	1060273	12391913	810791	445936	19820
1 - 1.999	1773854	55905	4502663	2827903	16204313	251750	569146	8881
Összesen	2934989	2934989	7606772	7606772	41591718	41591718	1824843	1824843

2.15. ábra: Az egyes részmodellek által generált 2009-es (éves) utazásszámok szerkezete



### 2.4.3.1 Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell eredményeinek összevetése a KSH (2010) eredményeivel

A becslő modell eredményeinek értékelésére rendelkezésre áll egy – a korábbiakban már többször idézett – KSH (2010) felmérés is, amely a településen belüli és települések közötti egészségügyi utazások számát becsli. Az összevetése alapján (2.22. táblázat) leszögezhető, hogy utóbbi felmérésben kisebb utazásszám szerepel (1-5. oszlopok), mint a becslési modell számai indokolják (6. oszlop).

2.22. táblázat: Egészségügyi célú utazások száma – becslés és KSH utazási szokások felmérés (utazások száma)

A házi gyermekorvosi ellátásban a rendelésen megjelentek száma (2009)	A házi orvosi ellátásban a rendelésen megjelentek száma (2009)	Az elbocsátott betegek száma a kórházakban (2009)	Megjelenési esetek száma a járóbeteg szakellátásban (2009)	Összes egészségügyi forgalom (az első 4 összegeként, 2009)	Összes egészségügyi forgalom (KSH felvétel, 2009)
10 284 183	55 030 437	2 528 345	72 549 080	140 392 045	59 247 000

Mivel a 2010-ben publikált KSH felmérés már a kiinduló adatokban különbözik a becslő modelltől, így közvetlen összevetés csak a településcsoportok belső arányaira végezhető. Ugyanakkor a szemléltetés végett előállítottuk a tanulmányban eredetileg szereplő O értékeknek a kiinduló adatokban meglévő eltérés figyelembevételével korrigált változatát is.<sup>41</sup> Ezt összehasonlítva a teljes modell eredményeivel azt tapasztaltuk, hogy az eltérés 5 százalék körül alakul, ami elfogadható.

A becslő modell megfelelő módon közelíti az O értékek KSH által (KSH, 2010) becsült belső megoszlását a legtöbb településcsoportban (2.23. táblázat és 2.17. ábra). Jelentős eltérés csak a 100.000 főnél nagyobb települések csoportját jellemzi. Ebben a csoportban a modell a vártnál jóval kisebb keltett utazásszámot jelez. Emellett kisebb különbség látható a 2.000-4.999 és 5.000-9.999 főt számláló települések csoportjaiban, ahol a becslő modell rendre nagyobb utazásszámot ad. Figyelembe véve azonban, hogy a 100.000 főt meghaladó települések keltett utazásszáma az összes utazásszám elhanyagolható arányát adja, illetve számolva a rendkívül kevés kiinduló adattal, a végső eredményeket elfogadhatónak ítéljük.

*2.23. táblázat: A teljes modell által keltett utazásszám (2009, utazások száma és aránya)<sup>42</sup>*

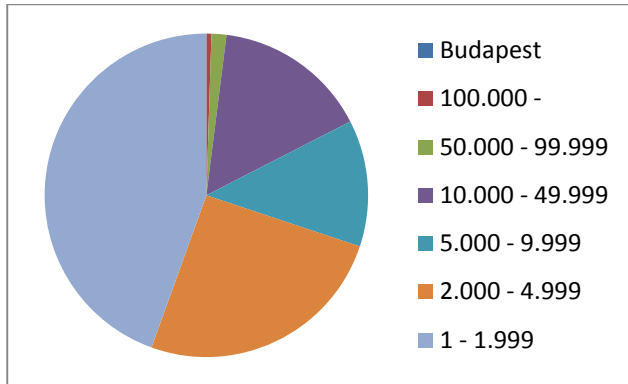
Település kategória (állandó lakosság alapján)	Honos O KSH felvétel alapján (2009)	Honos O KSH felvétel korrigálásával (2009)	Honos O modell alapján (2009)	Idegen O modell alapján (2009)	Honos O megoszlása KSH felvétel alapján	Honos O megoszlása modell alapján	Idegen O megoszlása modell alapján
Budapest	0	0	0	16578927	0,0%	0,0%	30,7%
100.000 -	109000	258287	32577	11532339	0,5%	0,1%	21,4%
50.000 - 99.999	324000	767752	788409	4207272	1,5%	1,5%	7,8%
10.000 - 49.999	3355000	7950028	7906408	12972866	15,5%	14,7%	24,0%
5.000 - 9.999	2747000	6509308	7483196	3280625	12,7%	13,9%	6,1%
2.000 - 4.999	5509000	13054159	14697757	2241854	25,4%	27,2%	4,2%
1 - 1.999	9653000	22873806	23049976	3144439	44,5%	42,7%	5,8%
Összesen	21697000	51413341	53958322	53958322	100,0%	100,0%	100,0%

<sup>41</sup> A transzformáció az összforgalomban jelentkező különbségek alapján történt, így az változatlanul hagyja a belső arányokat.

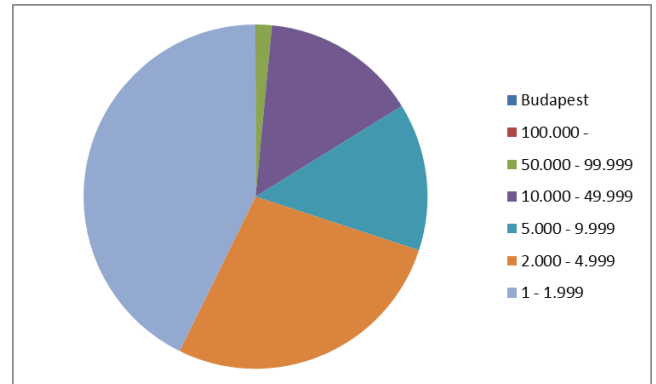
<sup>42</sup> Forrás: „A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009” (KSH, 2010), saját számítás, modellszámítás.

2.17. ábra: Az egészségügyi célú utazásszámok megoszlása – keltett utas szám (O)

O értékek megoszlása KSH (2010) alapján



O értékek megoszlása a becslő modell alapján



A D értékek megoszlásával kapcsolatban nincs összevethető adat.

#### 2.4.4 Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell érzékenysége

Az egyes modellek felépítéséből következik, hogy abban az esetben, ha az adott ellátási szinten tevékeny egészségügyi szolgáltatóknál megjelentek számát minden településen ugyanakkora  $\mu$  arányban megnöveljük – vagyis a települések közötti belső arányokat változatlanul hagyjuk –, akkor a modell által generált összes utazásszám is  $\mu$ -szörösére változik.<sup>43</sup>

Amennyiben az egyes szinteken tevékeny egészségügyi szolgáltatók kínálatának aránya változik meg a települések között, úgy a végső hatás attól függ, hogy a változás milyen irányú. Értelemszerűen, ha a korábban egészségügyi szolgáltatókkal kevésbé ellátott települések felzárkóznak a magasabb szolgáltatási színvonalat nyújtó térségekhez, az a keltett utazások számát csökkenti, míg relatív leszakadásuk a generált utazások számának növekedésének irányába hat.

Az egészségügyi kereslet megismert módjából fakadóan az egyes modellek invariánsak lesznek a népességgel kapcsolatos változók minden olyan transzformációjára, ami érintetlenül hagyja azok települések közötti belső arányát. Ha a belső arányok változnak,

<sup>43</sup> Ez az alapellátás modelljében – a vegyes körzetek léte miatt – csak akkor teljesül, ha a gyermekorvosnál és háziorvosnál megjelenteket egyaránt  $\mu$ -szörös mértékben növeljük. Amennyiben a két szolgáltató által ellátott betegek létszáma eltérő ütemben változik, akkor ez egyúttal – minthogy a két szolgáltatás a vegyes praxisokon keresztül kapcsolatban áll egymással – magával vonja a belső arányok megváltozását is. Ezért a végső hatás a növekedési ütemek eltérésének függvénye lesz.

úgy a végső hatás annak irányától függ. Amennyiben az alacsony ellátási színvonalú térségek releváns lakossága relatív növekedést mutat, az növeli ezen területek egészségügyi szolgáltatások iránti keresletét, ami az O értékek növekedésén keresztül az utazások számának növekedéséhez vezet. Amennyiben a jobban ellátott települések relatív releváns lakossága nő, akkor a helyi kereslet növekedése csökkenti a rendelkezésre álló szabad kapacitásokat, és egyúttal a D értéket is.

A felnőttek és gyerekek részére szervezett háziiorvosi szolgálatok száma a modellben közvetlenül nem játszik szerepet, csak az a fontos, hogy az adott településen van-e ilyen típusú szolgáltatás. Vagyis, amennyiben a fenti vektor minden elemét megszorozzuk egy tetszőleges nem nulla  $\mu$  értékkel, a modell végeredménye változatlan marad. Amennyiben változik a vegyes körzetek települések közötti megoszlása, akkor a hatás bonyolultabb, alapvetően a rendelkezésre álló gyermekorvosi és háziiorvosi (vegyes praxisokkal nélküli) szabad kapacitások függvénye.

A paraméterek közül a k korrekciós tényező értékének növelése fokozza a népesebb települések egészségügyi szolgáltatások iránti keresletét, csökkentése pedig visszafogja. K változtatására a modell különösen érzékeny. A járóbeteg szakellátás helyben történő igénybevételének minimális arányának változtatása ellentétes irányú hatást gyakorol az utazások számára. A különböző kórházi szintekhez tartozó továbbküldési arány növelése azonos irányban változtatja meg az O értékre ható minőségi ingázást, ami egyúttal az utazások számát is emeli. A paraméter csökkentése pedig – az előbbivel ellentétes folyamat révén – kevesebb utazáshoz vezet.

### 2.4.5 Az egészségügyi célú utazásszámot becslő modell fejlesztésének irányai

Az E-Traffic modell az egészségügyi célú utazásszámot a KSH rendelkezés megjelöltek/elbocsátottak száma adatokra építi. Az egészségügyi rendszer egyes ellátási szintjein állnak rendelkezésre ezek az adatok, így az egyes szintekre (alapellátásban a gyermek- és házi orvos, járóbeteg, kórház) egy-egy becslési algoritmust dolgoztunk ki.

A becslésben használt változók részletezettsége (teljeskörű, azaz településszintű, ellátási szint szerint bontott) és pontossága miatt úgy döntöttünk, hogy azokat változtatás nélkül használjuk fel a modellépítéshez. A mindennapokban természetesen előfordulhat, hogy valaki egy adott utazás során több szakrendelést is felkeres, illetve házi orvoshoz is többször elmegy. Így az egyes szintek aggregálása egy „természetes” felső korlátját adják a becslésnek.<sup>44</sup> Mint ahogyan az is elképzelhető, hogy a helyben rendelkezésre álló szolgáltatásokat gyakrabban keresik fel a lakosok, mint azokat, amelyek miatt utazni kellene.

A becslés eredményei azt mutatják, hogy a becsült utazásszám:

- megfelel az egészségügyi célú utazásszámot becslő más források eredményeinek (KSH, 2010) és
- így súlya is megfelelő az összes belföldi utazásszámon belül.

A releváns adatok szélesebb körének bevonásával jobb becsléseket lehetne építeni. Tulajdonképpen az egészségügyi utazásszám modellezése lenne a legegyszerűbb a magáncélú ügyintézés elemei közül, tekintve, hogy **elméletileg rendelkezésre áll információ a társadalombiztosítás adatbázisában a betegek pontos mozgásáról**. Bár ennek felhasználása nyilvánvalóan felvet személyiségi jogi aggályokat. A becslés szempontjából szükséges adatok véleményünk szerint kellőképpen anonimizálhatóak annak érdekében, hogy a ne merüljenek fel valódi problémák. Amennyiben ez az adatbázis a jövőben hozzáférhetővé válna, a legegyszerűbb megoldást nyilvánvalóan az adott településen egészségügyi szolgáltatást igénybe venni szándékozók számának, és közülük a szolgáltatást a településen kívül keresők számának vagy arányának ismerete jelentené, lehetőség szerint a korábban megismert négy ellátási szint szerinti bontásban.<sup>45</sup> Ha ez nem lehetséges, még mindig nagy segítség pusztán az egyes települések egészségügyi

---

<sup>44</sup> Miközben ezen utazások közül többenél is (pl. gyermekorvos, kórház) az átlagos utazási okokhoz képest jellemző lehet a rászoruló/családtag kísérése.

<sup>45</sup> Hiszen a kínálati oldal már most is rendelkezésünkre áll.

szolgáltatások iránti keresletének ismerete, vagy legalább egy kellően reprezentatív minta azzal kapcsolatban.

Egyértelmű, hogy az egészségügyi kereslet becslése során alkalmazott eljárás, mely egyenlő valószínűséget ad minden érintettnek a megbetegedésre nem kellően szofisztikált. Amennyiben nem sikerül érdemi információkat szerezni a valós keresletről, akkor indokolt ennek a módszernek a továbbfejlesztése, oly módon, hogy figyelembe vegye az egyes települések eltérő fejlettségét, korösszetételét, illetve más, a keresletet esetlegesen befolyásoló tényezőket.

Szintén szükséges volna részletesebb képet kapni az egyes településeken nyújtott szakellátás – leginkább a járóbeteg szakellátás – minőségét, és főleg az egyes településeken elérhető konkrét fajtáit<sup>46</sup> illetően. Ez nagyban hozzájárulna a minőségi ingázás pontosabb becsléséhez.

#### **2.4.6 Az egészségügyi célú utazások előrejelzése**

Az előrejelzés során a kiindulási alapot a 2009. évre kialakított egyenletek jelentették. Az előrejelzésben a legfontosabb szerepe a demográfiai mutatóknak van. A becslő modellekben – alokonként – megjelenő többi változó a felhasználó igényei szerint módosítható. De a további változókban változással nem számoltunk.

Az egészségügyben változatlanul feltételeztük az intézményellátottságot leíró adatokat, mert ma nem ismeretek azok a társadalmi és gazdasági összefüggések, amely alapján a szolgáltatás kínálatának változását előre lehet jelezni.

A demográfiai adatok becslésére a KSH 2060-ig előretekintő demográfiai modelljének eredményeit vettük át. A KSH korcsoportos bontásából az egyes alokoknál meghatározott keresleti célcsoportok korcsoportjait számszerűsítettük minden elérhető évre. A legfontosabb mozgatórugót, vagyis a populáció változó számát minden egyenletbe be lehet helyettesíteni.

---

<sup>46</sup> Járóbeteg szakellátás esetén ez az adott településeken elérhető szakrendelések konkrét körének, illetve legalább az adott típusú szakrendelésen résztvevők hozzávetőleges arányának, várható éves forgalmának ismeretét, kórházak esetén az egyes intézmények osztályainak fajtáit, és az általuk bonyolított forgalom volumenének legalább valamilyen hozzávetőleges (akár elméleti befogadóképességre vonatkozó) ismeretét jelentené.

### **2.4.7 Összegzés**

Az ügyintézési célú utazások alakjaira kidolgozott modellekhez hasonló struktúra alapján épül fel az egészségügyi utazásokat négy rétegét becslő egyenletrendszer.

Az eredmények alapján általánosan megállapítható, hogy a nagyobb településeken koncentrálódó egészségügyi szolgáltatóknak köszönhetően általában a nagyobb lélekszámú települések vonzzák a forgalmat, míg a kisebb lélekszámú településekről inkább elindulnak az emberek.

Sajátos mintát mutatnak az egyes egészségügyi szolgáltatási szintek.

Budapest és a nagyvárosok jellemzője, hogy az egészségügyi alapellátást kizárólag helyben veszik igénybe. Más szolgáltatási szinteken még ezek a városok is indítanak utazókat. Ennek oka sokszor a minőségi cserében keresendő, pl. igaz kis számban, de kórházi forgalomban Miskolcra is elindulnak Szegedre vagy Debrecenbe.

Az utazások összetétele arra enged következtetni, hogy a legnagyobb számba a szakrendelés miatt indulnak el az emberek. Így a modell pontosítása során is e réteg érdemel a jövőben nagyobb figyelmet. Meglátásunk szerint az adatok rendelkezésre állnak, de sajnos ma nyilvánosan nem hozzáférhetőek (pl. egészségügyi rendszeren belül az egyének mozgása).

Várakozásaink szerint a várható utazások számát – és a forgalmat – döntően a demográfiai folyamatok befolyásolják majd. A modellben a KSH demográfiai előretekintését használtuk fel a jövőben várható tendenciák becsléséhez.



### **2.4.8 Források**

Főmterv (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia.

Elérhető:

[http://kkk.gov.hu/remos\\_downloads/NKS\\_Osszkozlekedesi\\_forgalmi\\_modell.29.pdf](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf),

letöltve: 2013. május 10-én

KSH (2010): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009.

Elérhető: [www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf), letöltve:

2013. május12-én

KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. (2010): 2009 Évkönyv.

Elérhető: <http://www.kti.hu/uploads/evkonyvek/Evk2009magyar.pdf>, letöltve: 2013.

május 12-én

## 2.5 Rokonlátogatás

Szerző: Matyusz Zsolt

### 2.5.1 A rokonlátogatási célú utazások értelmezése és mérése

A rokonlátogatáshoz kapcsolódó utazások számának becslésekor a KSH 2010-es tanulmányából indulunk ki, mely a lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzőit tárgyalja 2009-ben (KSH, 2010a). A 2.24. táblázat településkategóriánként mutatja be a rokonlátogatás legfőbb jellemzőit, melyeket kiegészítettünk a KSH településszintű lakosságadataival a TeIR adatai alapján. A 2.24. táblázatból mindenképpen érdemes kiemelni, hogy

- átlagosan a rokonlátogatások 39,5%-a irányul településen kívülre, és az arány annál jelentősebb, minél kisebb településről van szó; valamint
- ugyanez a tendencia figyelhető meg az egy főre jutó településen kívüli rokonlátogatások esetében is. A kisebb települések lakói gyakrabban mennek településen kívülre rokonlátogatás céljából.

2.24. táblázat: A település méret szerinti összesített adatok bemutatása

Település-csoport	Települések száma (db)	Településcsoport összlétszáma (fő) (%)	Rokonlátogatás településen kívül (ezer db/év)	Rokonlátogatás településen kívül (%)	Egy főre jutó településen kívüli rokonlátogatás (db/fő)
Budapest	1	1.694.942 (16,7%)	5.773	25,2	3,4
100000 fő –	8	1.153.998 (11,4%)	4.893	25,8	4,24
50000-99999 fő	11	701.096 (6,9%)	2.483	28,7	3,54
10000-49999 fő	126	2.437.976 (23,9%)	14.180	38,2	5,82
5000-9999 fő	139	971.500 (9,5%)	6.298	37,5	6,48
2000-4999 fő	504	1.500.416 (14,9%)	9.982	52	6,65
-1999 fő	2.363	1.686.854 (16,7%)	13.281	64,6	7,87
<b>Összesen</b>	<b>3.152</b>	<b>10.146.782</b>	<b>56.890</b>	<b>39,5</b>	<b>5,61</b>

A rokonlátogatás céljából utazók összes mennyisége éves szinten 144.173 ezer fő (365 nappal számolva 395.000 fő/nap). A településen kívülre utazók összes éves mennyisége 56.890 ezer fő, ami 155.900 főt jelent naponta (szintén 365 nappal számolva egy évben). Ez utóbbi lesz az az utazómennyiség, amit szétosztunk a települések között.

Az utazási motivációk közül a rokonlátogatás az összes utazások 7,9%-át adta 2009-ben, ezzel az ötödik helyen állt a (1) munkába járás (40,4%), a (2) vásárlás (18,1%), az (3)

iskolába, óvodába, bölcsődébe járás (13,3%), és a (4) kulturális és egyéb szabadidős tevékenységek (8%) mögött. Ezt az aggregált 7,9%-os értéket más szempontok szerint felbontva a következőket mondhatjuk (KSH, 2010a, 3. táblázat):

- *régiók szerint:* a legmagasabb a dél-dunántúli régióban a rokonlátogatások aránya (9,6%), míg Közép-Magyarországon a legalacsonyabb (6,8%). A többi régió ezek között szóródik. A regionális értékeket valószínűleg a regionális településszerkezet befolyásolja, így önmagában a valamely régióhoz tartozás nem befolyásolja a rokonlátogatások számát, a megfigyelhető különbségek más tényezők okozatai.
- *a lakóhely településnagysága:* itt egyedül az 50.000-99.999 fős települések lógnak ki alul (5,6%), a többi településméret esetén az arány 7,6-8,9% között változik. Látható ugyanakkor a 2.24. táblázatból, hogy az egy főre jutó utazások jelentősen eltérnek településkategóriákként, így a népességszámra mindenképpen magyarázó változóként tekintünk.
- *anyagi helyzet:* érdekes módon itt nem nagyon van különbség, az arány 7,7-8,2% között változik a különböző kategóriáknál (nagyon szűkös, szerény, átlagos, jó). A magasabb rokonlátogatási arány (8,1-8,2%) a szegényebb rétegekre jellemző, szemben az átlagos és jó körülmény között élőkkel (7,7-7,8%). Elképzelhetőnek tartjuk, hogy inkább a modal splitben lesz még markánsabb különbség a településkategóriák között: a magasabb jövedelműek inkább autót fognak használni, míg az alacsonyabb jövedelműek valamilyen olcsóbb megoldást, pl. kerékpárt. Emiatt a jövedelmi helyzetet is magyarázó változóként kezeljük.
- *nem:* férfiak esetében a rokonlátogatás aránya 7,5%, míg a nőknél 8,3%. A nemi megoszlást mint magyarázó változót nem éreztük indokoltnak szerepeltetni.
- *életkor:* itt jelentősebb eltérések vannak. A legfiatalabbak (0-14 éves) és a legidősebbek (65 évtől) utaznak a leggyakrabban rokonlátogatási céllal (rendre 10,5%, illetve 11,5%), míg a köztes korosztályok esetében az arány csak 6,6-7,7%. Ezt megfelelően nagy eltérésnek éreztük, hogy figyelembe vegyük. Célunk, hogy a magasabb fiatal és idős népességgel rendelkező településekre több rokonlátogatási célú utazást osszunk.
- *iskolai végzettség:* a felsőfokúak aránylag kevesebbet utaznak rokonlátogatási céllal (6,2%), míg a középfokú végzettségűek esetében az arány 12,1%, az alacsonyabbok esetében 13,2%, az iskolai végzettség nélküliek esetében pedig 9,9%. Itt is vannak jelentős eltérések, ugyanakkor arra

sajnos nem találtunk adatot a TeIR-ben, hogy az egyes településeken lakók iskolai végzettsége milyen megoszlású.

- *gazdasági aktivitás*: a munkanélküliek (13,3%) és a nyugdíjasok (12,2%) utazási arányai messze felülmúlják a dolgozókat (5,5%) és az egyéb inaktívakat (8,4%). Itt ismét jelentős eltéréseket figyelhetünk meg. A nyugdíjasokkal nem tartottuk célszerűnek foglalkozni, mert az életkornál már figyelembe vesszük a legalább 65 évesek kategóriáját, és ezzel a nyugdíjasok száma vélhetően erősen korrelál. A munkanélkülieket és az aktív lakosság arányát azonban figyelembe vettük a településeken, hiszen ők arányaiban lényegesen kevesebbet utaznak rokonlátogatási célból, mint a munkanélküliek és a nyugdíjasok.
- *évszak*: nincs jelentős eltérés a két véglet, a nyár (8,9%) és az ősz (7,2%) között. Minden bizonnyal közrejátszik a magasabb értékben a szabadságolások magasabb száma, valamint az iskolalátogatási szünet is.

### **2.5.2 A rokonlátogatási célú utazások számát becslési módszertan települések szintjén**

A rokonlátogatás során alapvető fontosságú a település mérete, és annak aránya meghatározó a rokonlátogatások szétosztásában. Egyéb változók ezt a képet árnyalhatják a jövedelem, életkori megoszlás, aktivitás függvényében. Az egyenletrendszer megtartja a 2.24. táblázatban látható településkategória-besorolást, és az egyes településeket 2009-es népességadatainak megfelelően osztja szét a kategóriák között.

Bizonyos települések besorolását azonban meg kell fontolni a későbbiekben, amikor az előrejelzéseket készítjük. Ezt egy konkrét példával szeretnénk szemléltetni, Dunaújvárossal. 2000-ben még 54.528 lakosa volt, 2009-ben viszont már csak 49.522. Ez a KSH szerint egy kategóriaváltást jelent: a település még 2008-ban is az 50.000-99.999 fős településekhez volt számítva, és ennek a kategóriának az adatait befolyásolta, 2009-től azonban már a 10.000-49.999 fős települések részét képezte. Ugyanakkor tényleg érdemes átsorolni Dunaújvárost? Egyrészt 1) ez nagyon nagy mértékben befolyásolhatja az említett két településcsoport-kategória összlakosságszámát is a település számottevő mérete miatt; valamint 2) a 2.24. táblázatból látható, hogy az egy főre jutó rokonlátogatások száma a településkategóriák között jelentős eltéréseket mutathat. Erre egy megoldást jelenthet pl. ha a településkategóriahatárokon levő településeket megvizsgáljuk, és a korábbi évek trendjei alapján eldöntjük, melyik kategóriába tartozzon. Ha később kikerülne onnan pl. a természetes népességfogyás miatt, ezt nem vesszük figyelembe, legalábbis rövidtávon. Így pl. Dunaújváros a végleges elemzésben továbbra is azokkal a településekkel lesz egy kategóriában, melyek lélekszáma 50.000 fő vagy afeletti.

A rokonlátogatás minden település esetén jelentős súllyal jelenik meg, és függ a településen élők számától, hiszen több lakos potenciálisan több rokonnal rendelkezik a településen kívül. Kérdés azonban, hogy arányaiban ez vajon több rokonlátogatást is jelent-e? Ugyanakkor a gazdaságilag elmaradottabb településeken korlátozottabb lehet a lehetőség a rokonlátogatási célok – különösen gépkocsival történő – megvalósítására. A gazdasági fejlettséget az egy állandó lakosra jutó jövedelemmel mérjük, azaz ez a lakosok anyagi helyzetét fogja tükrözni. Az is valószínű, hogy a rokonlátogatási célú utazások annál

nagyobb arányban történnek személygépkocsival, minél nagyobb az adott településen az egy főre jutó személygépkocsi száma. Ez a változó viszont nagyon erősen korrelál a lakosságszámmal, így redundánsnak tekinthető, és nem építjük be önállóan az egyenletrendszerbe. Ezen túlmenően figyelembe vesszük a települések életkori szerkezetét, valamint a nyilvántartott álláskeresőket és az aktív arányát.

### ***2.6.2.1 A rokonlátogatási célú O értéket befolyásoló változók***

Ebben az alfejezetben sorra vesszük azokat az alapváltozókat, melyeket figyelembe vettünk a rokonlátogatási célú O érték magyarázatánál.

#### Állandó népesség száma

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/

Elemi adatok: Állandó népesség száma

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: fő

*Indoklás:* Az állandó népesség száma befolyásolja a rokonlátogatások számát. A magasabb lakosságszám nagyobb potenciális rokonlátogatási alapot jelent, kérdés ugyanakkor a tényleges rokonlátogatók aránya, amit egyéb paraméterek befolyásolnak (mint pl. a gazdasági helyzet, a korszerkezet, vagy a gazdasági aktivitás).

#### Anyagi helyzet – egy állandó lakosra jutó összes jövedelem

Adatok elérése: TeIR/APEH/SZJA/2009/Összes belföldi jövedelem

Elemi adatok: A: Összes belföldi jövedelem [forint]

B: Állandó népesség száma [fő]

Indikátor: A/B

Magyarázó változó mértékegysége: forint/fő

*Indoklás:* A változónak az egyenletrendszerben történő alkalmazását az a tény indokolta, hogy a személygépkocsi használatának (mint fontos közlekedési eszköznek a rokonlátogatás során) jelentős költségvonzata van. A költség mind a birtoklásban, mind a fenntartásban jelentkezik. Akinek megfelelő jövedelme van, annak van pénze személygépkocsival nagy gyakorisággal utazni. Bár a kistelepüléseken nagyobb lehet a kényszer a személygépkocsi használatára, ennek ellenére véleményünk szerint a rokonlátogatási célú utazásokat befolyásolja az adott településen élők jövedelmi helyzete. Adott település jövedelmi helyzetének megítélése pontosabb, ha az összes jövedelmet az állandó lakosokra vonatkoztatjuk. Így kiszűrhető, ha kisszámú jól kereső aktív van egy-egy településen.

#### 0-14 évesek száma a településen

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/

Elemi adatok: A: Állandó népességből a 0-14 éves férfiak száma 2009(Település)

B: Állandó népességből a 0-14 éves nők száma 2009(Település)

Indikátor: A+B

Magyarázó változó mértékegysége: fő

*Indoklás:* KSH (2010a) szerint a 0-14 éves korosztály utazásainak 10,5%-át teszi ki a rokonlátogatási motiváció, ami lényegesen felette van a 7,9%-os országátlagnak. Emiatt azt feltételezzük, hogy azon településekről, ahol magasabb a 0-14 évesek aránya, többen indulnak el rokonlátogatási céllal.

#### 65-X évesek száma a településen

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/

Elemi adatok: A: Állandó népességből a 65-X éves férfiak száma 2009(Település)

B: Állandó népességből a 65-X éves nők száma 2009(Település)

Indikátor: A+B

Magyarázó változó mértékegysége: fő

*Indoklás:* KSH (2010a) szerint a 65 éves és idősebb korosztály utazásainak 11,5%-át teszi ki a rokonlátogatási motiváció, ami jóval meghaladja a 7,9%-os országátlagot. Emiatt azt feltételezzük, hogy azon településekről, ahol magasabb a 65 éves vagy annál idősebbek aránya, többen indulnak el rokonlátogatási céllal. Ezt tovább erősíti az is, hogy a gazdasági aktivitást tekintve a nyugdíjasok utazásainak 12,2%-át teszi ki a rokonlátogatási motiváció, ami szintén felülmúlja az országátlagot. A két kategória (65 évesek vagy idősebbek és nyugdíjasok) nagyrészt egybeesik, a továbbiakban a 65 éves vagy idősebbek arányát használjuk a két csoport utazásainak becslésére.

#### Nyilvántartott álláskeresők száma a településen

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Regisztrált munkanélküliek/

Elemi adatok: A: Nyilvántartott álláskeresők száma összesen 2009(Település)

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: fő

*Indoklás:* KSH (2010a) szerint gazdasági aktivitást tekintve a munkanélküliek esetében a rokonlátogatási motiváció különösen fontos - utazásaik 13,3%-át teszi ki, szemben a 7,9%-os országos átlaggal. Emiatt azt feltételezzük, hogy azon településekről, ahol magasabb a munkanélküliek aránya, többen indulnak el rokonlátogatási céllal. A munkanélküliek számát a nyilvántartott álláskeresők számával mérjük.

A 2.25. táblázat összefoglalóan tartalmazza az elemi adatokkal kapcsolatos információkat.

*2.25. táblázat: A rokonlátogatás becsléséhez használt elemi adatok (0 érték)*

<b>Elemi adat neve</b>	<b>Elemi adat forrása</b>	<b>Elemi adat mértékegysége</b>
Állandó népesség száma	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/	[fő]
Összes belföldi jövedelem	TeIR/APEH/SZJA/2009/Összes belföldi jövedelem	[forint]
Állandó népességből a 0-14 éves férfiak száma	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/	[fő]
Állandó népességből a 0-14 éves nők száma	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/	[fő]
Állandó népességből a 65-X éves férfiak száma	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/	[fő]
Állandó népességből a 65-X éves nők száma	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/	[fő]
Nyilvántartott álláskeresők száma összesen	TeIR/KSH/TSTAR/2009/Regisztrált munkanélküliek/	[fő]

**2.6.2.2 A rokonlátogatási célú 0 értékek becslése**

A becslés során az előző pontban ismertetett elemi adatokból indultunk ki. Szükség volt továbbá településkategóriaszintű adatok számítására is, mert az egyenletrendszer szerves részét képezik a településkategória átlagoktól való eltérések településenként. A cél kettős volt:

1. egyrészt KSH (2010a) alapján ismerjük, hogy településkategóriánként mennyi rokonlátogatási célú elutazás történik településen kívülre (2.24. táblázat, 4. oszlop). Ezt az aggregált településkategóriánkénti értéket az egyenletrendszernek is tartania kell;
2. településszinten adjunk minél pontosabb becslést az egyes településekről elinduló, rokonlátogató emberek számára. Ennek érdekében településkategóriánként megnéztük, milyen lenne egy „átlagos” település a jövedelmi helyzetet, a kormegoszlást és a gazdasági aktivitást illetően, majd az egyes településekre ettől az átlagtól való eltérés mértékében osztottuk fel a településkategória rendelkezésére álló rokonlátogatási célú utazási mennyiséget (KSH, 2010a alapján).

Az O becslési egyenleteket részletesen az alfejezet mellékleté tartalmazza, az alábbiakban a végső egyenletrendszer gondolatmenetét, valamint a különböző változatok vizsgálatát mutatjuk be.

1. Budapestre nem kellett számítást végezni külön, mert egyedül van a településkategóriájában (2.24. táblázat). Ennek megfelelően éves szinten 5.773 ezer rokonlátogatási célú utazás történik Budapestről, ami az összes rokonlátogatási célú utazás kicsivel több, mint 10%-a.

2. Alapegyenletrendszernek tekinthetjük az utazások állandó népesség alapú szétosztását a települések között. Emellett a következő változatokat készítettük még el:

- állandó népesség mellett a jövedelmi helyzet, életkori megoszlás és a nyilvántartott álláskeresők figyelembe vétele (1. egyenletrendszer);
- állandó népesség mellett a jövedelmi helyzet, életkori megoszlás, a nyilvántartott álláskeresők és az aktívak figyelembe vétele (2. egyenletrendszer);
- állandó népesség mellett a jövedelmi helyzet, életkori megoszlás és az aktívak figyelembe vétele (3. egyenletrendszer). Ebben az esetben a nyilvántartott álláskeresőket csak az aktívak arányának kiszámításához vettük figyelembe, a településenkénti eltéréseiket a településkategóriaátlagtól nem;
- állandó népesség mellett a jövedelmi helyzet, életkori megoszlás és az aktívak figyelembe vétele, valamint a jövedelmi helyzet hatásának tompítása (4. egyenletrendszer). Ebben az esetben a nyilvántartott álláskeresőket csak az aktívak arányának kiszámításához vettük figyelembe, a településenkénti eltéréseiket a településkategóriaátlagtól nem. Ezt a modellt fogadjuk el a jelenlegi végső változatnak.

3. A jövedelmi helyzet meghatározásához az összes belföldi jövedelem értékét használtuk településenként. Az állandó lakosságszám ismeretében ki tudtuk számolni az egy főre jutó jövedelmet éves szinten. Ezt elosztottuk a szűkösség mértékéhez szükséges éves jövedelemmel, ami 2009-ben 984.000 forint volt a KSH adatai alapján (KSH, 2010b), és ebből az arányszámból látszik, melyik települést tekinthetjük szegényebbnek ( $< 1$ ) és jómódúbbnak ( $> 1$ ). A 4. modell esetében ebből az arányszámból még gyököt vontunk minden település esetén, hogy tompítsuk a jövedelmi hatást. KSH (2010a) 3. táblázata alapján a szegényebb anyagi helyzetben levők némileg többet utaznak rokonlátogatási céllal, mint a jobb anyagi körülmények között élők, ezért a modellekben a kiszámított arányszám reciprokát használtuk fel szorzóként, ezzel érve el a jövedelmi hatás megfelelő irányát.



4. Az életkori megoszláshoz kiszámítottuk településenként a 0-14 évesek és a 65-X évesek arányát az állandó lakosságból, majd minden település esetében összevetettük a településkategóriája átlagával. Ebből kiderült, mely településen van az átlagosnál több/kevesebb 0-14 éves/65 évnél idősebb ember. A településkategória átlagánál több 0-14 éves és 65 évnél idősebb több rokonlátogatási célú utazást generál a településről kifelé.

5. Az 1. és 2. egyenletrendszerben a nyilvántartott álláskeresők számát az életkori megoszláshoz hasonlóan használtuk a rokonlátogatási célú utazások meghatározásához településenként. A településkategória átlagánál több nyilvántartott álláskereső több rokonlátogatási célú utazást generál a településről kifelé. A 3. és 4. egyenletrendszerben a nyilvántartott álláskeresők ezt a funkciójukat elvesztették és csak a gazdaságilag aktívak arányának kiszámításához használtuk őket településenként (lásd a következő pontot).

6. A gazdaságilag aktívak arányának kiszámításához meghatároztuk településenként a 0-14 évesek (ők még nem dolgoznak), a 65 évnél idősebbek (ők jellemzően már nem dolgoznak), valamint a nyilvántartott álláskeresők arányait (együtt inaktívak), majd ezek összegét 1-ből kivonva becsültük az aktívak arányát az egyes településeken. Ezután meg tudtuk határozni minden településen az aktívak arányát a településkategória átlagához képest.

7. Megtörtént az egyenletrendszer elemeinek súlyozása. Figyelembe vettük, hogy a 0-14 évesek és a 65 évesnél idősebbek az inaktívak mekkora részét teszik ki. Ezen túlmenően, mivel az inaktívak és az aktívak száma nem egyenlő mértékű településenként, ezért a két csoportot nem vehettük egyenlő súllyal figyelembe. A vizsgált egyenletrendszerek az első csoporthoz 1/3-os súlyt, az aktívakhoz 2/3-os súlyt rendeltek, hogy tükrözze ezt az eltérést. A súlyok későbbi változtatására az egyenletrendszerek lehetőséget adnak.

8. Utolsó lépésként meghatároztuk, hogy az egyes települések a saját településkategóriájuk rokonlátogatási célú utazásainak mekkora részéért felelnek. Ezeknek az arányoknak megfelelően osztottuk szét a településkategóriák utazási mennyiségét (2.24. táblázat, 4. oszlop).

### ***Az egyenletrendszerek összehasonlítása***

Az alábbiakban az előző pontban bemutatott 5 egyenletrendszer eredményeit hasonlítjuk össze néhány kiválasztott település segítségével a következő, 2.26. táblázatban. Minden településkategóriát egy település képvisel.

*2.26. táblázat: Az egyenletrendszerek összehasonlítása (O értékek ezer utazás/év mértékegységben)*

Település	Állandó lakosság (fő)	Alap-egyenlet-rendszer (O)	1. egyenlet-rendszer (O)	2. egyenlet-rendszer (O)	3. egyenlet-rendszer (O)	4. egyenlet-rendszer (O)
Budapest	1.694.942	5.773	5.773	5.773	5.773	5.773
Győr	126.422	536,035	240,793	473,102	482,329	516,025
Békéscsaba	63.161	223,808	349,035	249,27	245,717	232,203
Dunakeszi	38.890	227,362	26,271	153,260	158,324	197,316
Soltvadkert	7.682	50,271	58,608	62,508	63,682	56,647
Tiszakarád	2.605	17,219	92,695	32,641	26,468	19,690
Zsadány	1.751	13,687	25,638	15,423	14,590	13,537

Az **alapegyenletrendszer** a lehető legegyszerűbb, lakosságarányos szétosztást jelenti. Az **1. egyenletrendszer** egyáltalán nem hozott javulást a jövedelem, az életkor és a nyilvántartott állás keresők bevonásával, hanem drasztikus eltéréseket okozott az alapegyenletrendszerhez képest bizonyos településeken. Meglátásunk szerint egy használható becslés viszont jellemzően nem adhat az alapegyenletrendszertől lényegesen eltérő eredményeket, mert a település lakosság száma a legmeghatározóbb tényező a rokonlátogatási célú O utazásoknál. Emiatt az 1. egyenletrendszert elvetettük.

A **2. egyenletrendszer** már az aktív arányát is figyelembe vette, és látható, hogy becslései általában közelebb kerültek az alapegyenletrendszerhez, ha az 1. egyenletrendszerrel vetjük össze.

A **3. és 4. egyenletrendszerben** a nyilvántartott állás keresőket csak az inaktív arányának meghatározásához használjuk. Úgy ítéltük meg az egyenletrendszerek vizsgálata alapján, hogy a nyilvántartott állás keresők önálló tényezőként való szerepeltetése a jelentőségéhez képest túlzottan befolyásolja az eredményeket. A 4. egyenletrendszerben a jövedelmi hatást tompítottuk, így az eredményei általában az alapegyenletrendszer és a 3. egyenletrendszer eredményei közé kerültek.

A teljes településlistát áttekintve a 4. egyenletrendszer eredményeit fogadtuk el irányadónak a továbbiakban.

### ***2.6.2.3 A rokonlátogatási célú D értékét befolyásoló tényezők és becslése***

A következőkben bemutatjuk azt az alapváltozót, amit figyelembe vettünk a rokonlátogatási célú utazások magyarázatánál a D meghatározásához.

#### Állandó népesség száma

Adatok elérése: TeIR/KSH/TSTAR/2009/Terület, lakónépesség/

Elemi adatok: Állandó népesség száma

Indikátor: -

Magyarázó változó mértékegysége: fő

*Indoklás:* Sajnos arra vonatkozóan, hogy az emberek hova mennek pontosan rokont látogatni, semmilyen forrást nem találtunk. Így jobb híján egyelőre azzal a feltételezéssel élünk, hogy ez arányosan történik a települések lakosságával, azaz a nagyobb településekre többen mennek rokonlátogatási célból. Fontos megjegyezni, hogy a lakosságszám arányos szétosztás ebben az esetben némileg mást jelent, mint az O esetében. Az O meghatározásánál ismertük a rokonlátogatási célú utazások mennyiségét településkategóriánként, és ezért egy szinten lejjebb, minden egyes településkategórián belül történt lakosságarányosan a szétosztás az adott településkategória települései között. A D esetében ilyen településkategóriasintű adat nem áll rendelkezésünkre – nem tudjuk, hogy Budapestre vagy a 100.000 főnél nagyobb lélekszámú településekre összesen hányan mennek rokont látogatni. Emiatt a lakosságarányos szétosztásnál az összes település összlakosságához (gyakorlatilag az ország lakosságához) viszonyítunk. Az „Állandó népesség száma” mint elemi adat leírását lásd a 2. táblázatban korábban.

### **2.5.3 A rokonlátogatási célú utazásokat becslő modell eredményei**

A következő, 2.27. táblázat mutatja az eredményeket néhány kiválasztott településre az O alapegyenletrendszer és 4. egyenletrendszer, valamint a D egyenletrendszer becsléseivel.

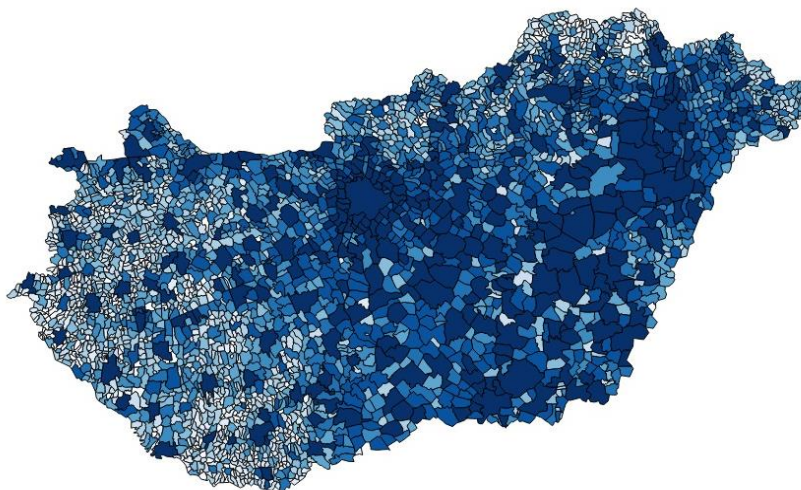
Az O és D egyenletrendszerek összevetése alapján elmondható, hogy **a nagyobb települések inkább vonzzák a rokonlátogatókat, míg a kisebb települések inkább kibocsátónak számítanak.** Ez összhangban van azzal, hogy a kisebb települések esetén a településen kívülre irányuló rokonlátogatások aránya magasabb az összes rokonlátogatási célú utazáson belül.

2.27. táblázat: Az O és D egyenletrendszerek összehasonlítása (O és D értékek ezer utazás/év mértékegységben)

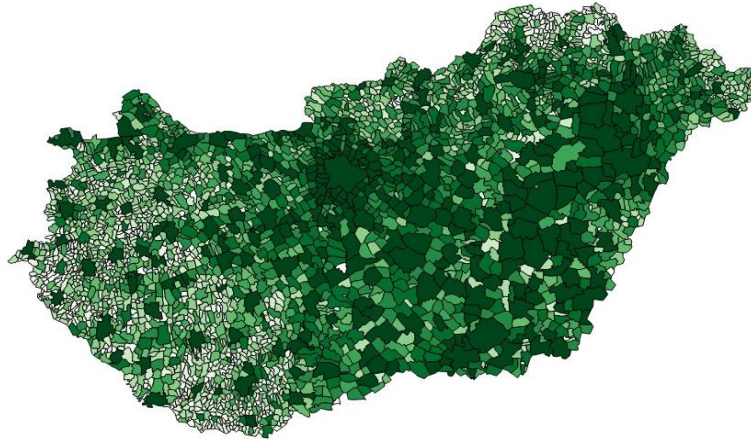
Település	Állandó lakosság (fő)	Alapegyenlet-rendszer (O)	Negyedik egyenlet-rendszer (O)	D egyenlet-rendszer
Budapest	1.694.942	5.773	5.773	9.503,038
Győr	126.422	536,035	516,025	708,811
Békéscsaba	63.161	223,808	232,203	354,125
Dunakeszi	38.890	227,362	197,316	218,045
Soltvadkert	7.682	50,271	56,647	43,071
Tiszakarád	2.605	17,219	19,690	14,605
Zsadány	1.751	13,687	13,537	9,817

További illusztrálásra mutatjuk a 2.18. és 2.19. ábrákat, mely grafikusán jeleníti meg az előbb elmondottakat. Az ábrákon a sötétebb színek jelentik a több rokonlátogatási célú O-t és D-t adott településről és adott településre. Ezek – minthogy mind az O, mind a D érték becslésének fontos eleme volt az egyes települések lakosság száma – hasonlítanak az ország lakosság eloszlásához. A sűrűbben lakott területek több rokonlátogatási O-t generálnak (néhány más szemponttal kiegészítve), és a sűrűbben lakott települések több rokonlátogatót vonzanak.

2.18. ábra: A rokonlátogatási O megoszlása Magyarországon



2.19. ábra: A rokonlátogatási D megoszlása Magyarországon



#### 2.5.4 A rokonlátogatási célú utazások számának előrejelzése

Az előrejelzésre módszertanilag a legkézenfekvőbb módszerként a trendszámítás jöhet szóba. Ebben az esetben a meglévő egyenletrendszer tudnánk alkalmazni az alapadatok például 2020-ra becsült értékével, és így egyszerűen megkaphatnánk O és D 2020-ra vetített értékét. Sajnos az adatok minősége erre nem adott lehetőséget – bizonyos változók esetében a rendelkezésre álló adatsor rövidege és/vagy az adatok változékonysága nem tette lehetővé a megbízható trendillesztést. Emiatt más megoldás után kellett néznünk.

A népességgel kapcsolatos adatokból indultunk ki, ezekre vonatkozóan ugyanis rendelkezésre állnak hosszútávú, megbízhatónak tekinthető előrejelzések egészen 2060-ig. (Földházi, 2013) Ez alapján a következő lépésekkel végeztük el az előrejelzést:

- Vettük a Magyarország teljes népességére vonatkozó becslést, és szétosztottuk a települések között, feltételezve, hogy az egyes települések részesedése az össznépességből nem változik 2020-ra 2009-hez képest, így kiszámolva az egyes települések lakosságát 2020-ban. Ezt követően újból besoroltuk a településeket a méretkategóriákba 2020-ra vonatkozóan.

- A magyarországi népességelőrejelzések korcsoportos bontást is tartalmaztak, így ki tudtuk számítani a 0-14 évesek és a 65-X évesek létszámát 2020-ban. Feltételezve, hogy az egyes településeken élő 0-14 évesek és 65-X évesek aránya az összes 0-14 éveshez és 65-X éveshez képest nem változott meg 2009-ről 2020-ra, meghatároztuk az egyes településeken 2020-ban élő 0-14 évesek és 65-X évesek számát.

- Ezután már azt is meg tudtuk határozni, hogy 2020-ban településszinten a 0-14 évesek és 65-X évesek mekkora hányadát adják a település lakosságának, és ennek megfelelően ismertté vált az aktív aránya településenként 2020-ban.

- Még egy feltételezéssel kellett élnünk, a jövedelmi helyzettel kapcsolatban. Feltételeztük, hogy az egyes településeken az egy állandó lakosra jutó összes jövedelem aránya a szűkös megélhetéshez képest szintén nem változott 2020-ra.

- Most már minden szükséges adat rendelkezésre áll, hogy elvégezhessük a becslést. Az O előrejelzésére ismételten a 4. egyenletrendszer alkalmaztuk a 2020-ra becsült változókkal, míg a D esetében a 2020-as lakosságmegoszlást vettük alapul a 2009-re alkalmazott számítási logika használata mellett.

- Mivel a demográfiai előrejelzések a magyarországi lakosság lassú, egyenletes csökkenésével számolnak, és a rokonlátogatások száma szorosan köthető a lakosságszámhoz, így nem meglepő, hogy az egyenletrendszereink a rokonlátogatások számának csökkenését vizionálják. Számszerűsítve ez mintegy 8%-os csökkenést jelent, a 2009-es napi 155.900 fős rokonlátogatásról mintegy 143.000 főre 2020-ban.

Természetesen tisztában vagyunk azzal, hogy feltételezéseink nem teljesen realiztikusak, ugyanakkor az alkalmazott megközelítést sokkal megbízhatóbbnak gondoljuk, mint a változékonny és rövid adatsorból történő trendszámítást és az úgy nyert adatok felhasználását az előrejelzésre.

### **2.5.5 A rokonlátogatási célú utazások számát becslő modell fejlesztési irányai**

Az előbbiekben a korlátozott számú forrás és rendelkezésre álló adat birtokában igyekeztünk minél jobb becslést adni a rokonlátogatási célú utazásokra. Természetesen a modellt számos módon lehet továbbfejleszteni, ezek közül emelnénk ki néhányat:

1. Jobb becslés hiányában megmaradtak a településkategóriák közötti belső arányok a településen belüli és kívüli utazásoknál egyaránt. Azonban nem biztos, hogy a rokonlátogatásnál látott általános tendencia (idősebb és fiatalabb, rosszabb anyagi körülmények között élők, munkanélküliek) a települések közötti forgalomra is érvényes. Erre vonatkozóan azonban nem találtunk bővebb információt.
2. A közlekedés időbeni hullámvázásaival nem foglalkoztunk. Így pl. a rokonlátogatások majdnem kétharmada hétvégére koncentrálódik, és a maradék egyharmad történik hétfő-péntek között. A szombati összes utazás 37%-a, míg a vasárnapi utazások

64%-a rokonlátogatási célból történik. A napon belüli megoszlás szintén nem egyenletes (KSH, 2010a).

3. A jövedelmi helyzethez az egyszerűség kedvéért egy átlagos értéket használtunk. A modellt lehetne szofisztikálni azzal, hogy az országos átlag helyett régiós átlagokat nézünk, és az egyes településeknél a saját régiós átlagukhoz viszonyítunk (KSH, 2010b).
4. A KSH 2012-re is elkészített egy KSH (2010)-zel megegyező koncepciójú tanulmányt (KSH, 2013). A 2012-es adatokkal lehetne finomítani a 2009-re vonatkozó modellt, természetesen a megfelelő módszertani elővigyázatossággal, hiszen két adatból még nem célszerű trendet számolni vagy hasonló összefüggéseket felállítani.

### **2.5.6 Összegzés**

A rokonlátogatás céljából utazók az összes utazók 7,9%-át adták 2009-ben, ami 365 nappal számolva 395.000 fő/nap utazást jelentett. A települések közötti relációban 155.900 fő utazott átlagosan naponta. Ezzel a számmal az utazási indokok között a rokonlátogatási célú utazások az 5. legnagyobb volumenű utazást jelentették. (KSH, 2010)

A rokonlátogatási célú utazásokat becslő modell kidolgozása során több demográfiai és szociális tényező hatását is megvizsgáltuk. A kiválasztott eljárás az elindulók számának becsléséhez az állandó népesség mellett a jövedelmi helyzetet, életkori megoszlást és az aktívakat is figyelembe veszi. A megérkezéseket a lakosság arányában tartjuk a legvalószínűbbnek.

Eredményeink szerint – összhangban a korábbi felmérésekkel – a nagyobb települések inkább vonzzák a rokonlátogatókat, míg a kisebb települések inkább kibocsátónak számítanak.

Meglátásunk szerint a rokonlátogatási célú utazások leginkább a demográfiai folyamatok hatására változnak majd. Ezért várakozásaink szerint a lakosságszám csökkenése egyben a rokonlátogatási célú utazások kismértékű csökkenését vetítik előre.

## 2.5.7 Források

Földházi Erzsébet (2013): Magyarország népességének várható alakulása 2011-2060 között. Demográfia, 56. évf. 2-3. szám, 105-143. o.

KSH (2010a): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009. Internetes kiadvány, 2010. november

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf>

KSH (2010b): A háztartások fogyasztásának színvonala és szerkezete. Statisztikai Tükör, IV.évf. 133. szám, 2010. december 17.

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/haztfogy/haztfogy09.pdf>

KSH (2013): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2012. Statisztikai Tükör, VII.évf. 47. szám, 2013. június 27.

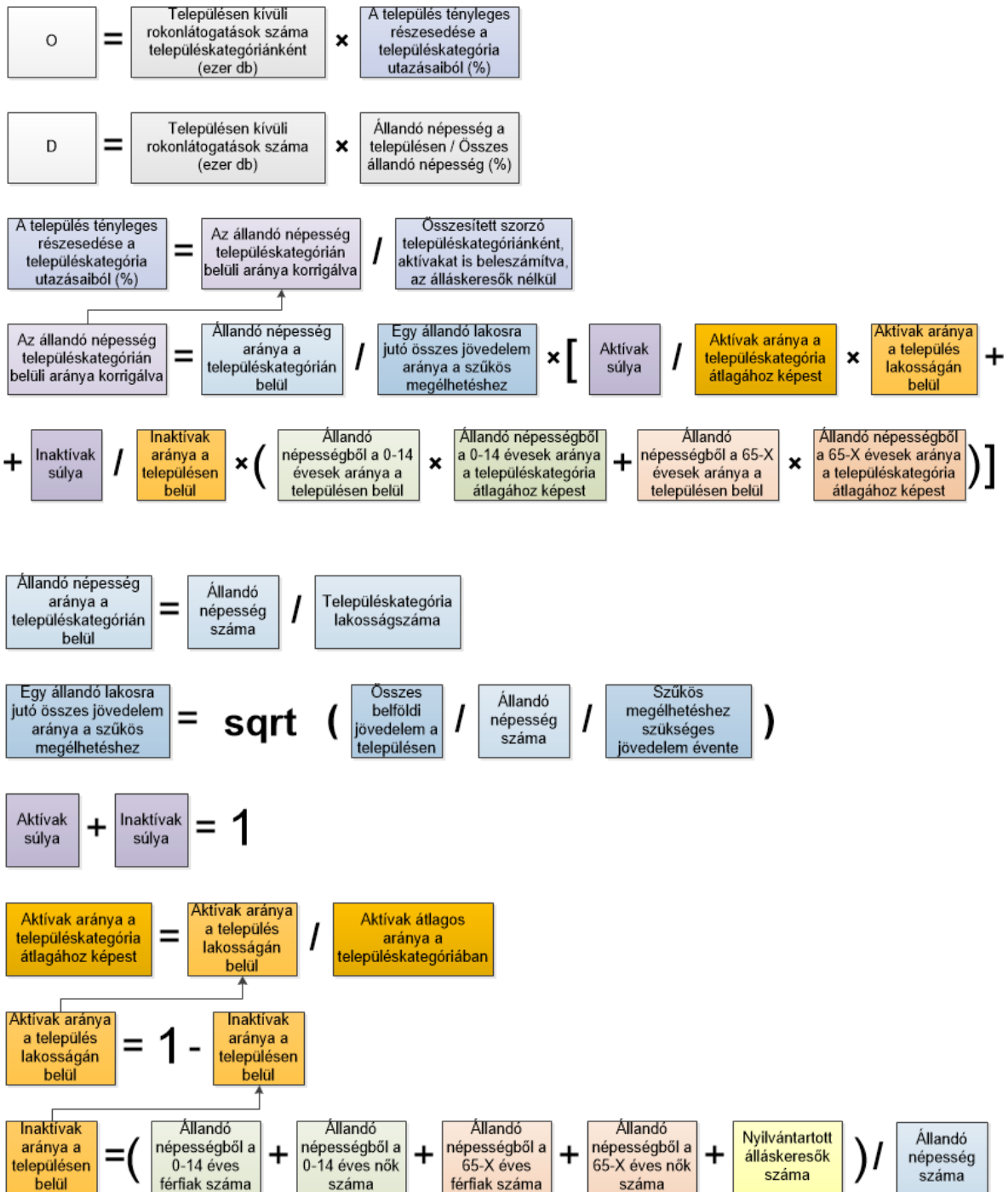
<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes12.pdf>

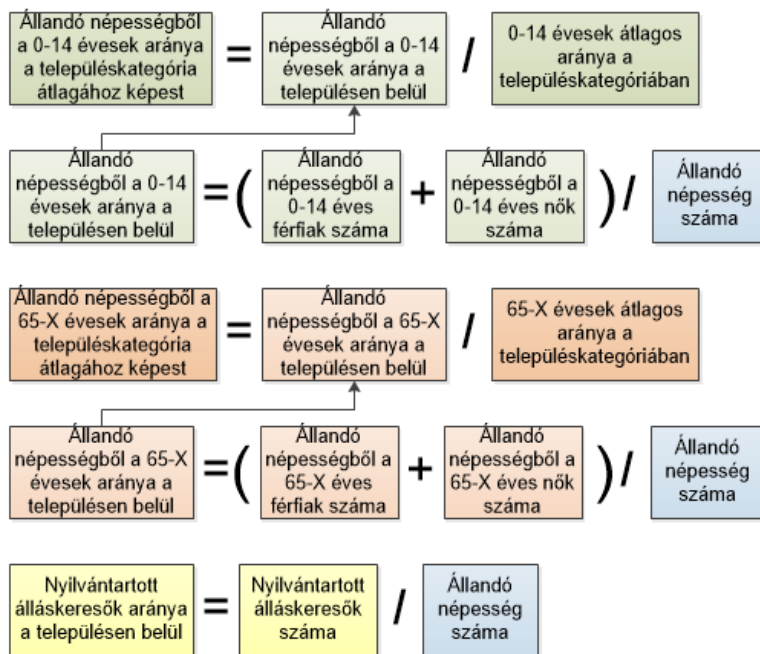
Siska, M. (2010): Hasonlóságok és különbségek a helyközi utazási módokban Magyarországon. Közlekedésépítési Szemle, 60 (9), pp. 24-28.



## 2.5.8 Mellékletek – rokonlátogatás egyenletrendszere

2.20. ábra: A rokonlátogatási célú utazásokat becslő egyenletrendszer





## 2.6 Kulturális, szabadidős és sport célú utazások

*Szerző: Kulcsár Gábor*

Az E-traffic projektben az egyes utazási indokokhoz(pl. munka, tanulás, pihenés stb.) kapcsolódóan kerül meghatározásra a településekről elinduló, illetve beérkező utazások száma. Ezek között teljes utazásszámon belüli közel 10%-os arányával és egyedi jellemzőivel kiemelt helyet foglalnak el a kulturális, szabadidős és sport célú utazások. Ennek oka, hogy a többi utazási okhoz képest sajátos módon szerveződik, mivel:

- nem feltétlenül a legközelebbi lehetőségeket keresi, valamint
- a földrajzi tér kitüntetett pontjait preferálja döntően.

Emiatt egyes települések és a hozzájuk vezető utak kiugró forgalmat mutathatnak, míg más településekről az elinduló forgalom kisebb lehet az előzetesen vártnál, így a látszólag nagyon hasonló pl. népességszám jellemzőkkel bíró települések is nagyon eltérő képet mutathatnak a forgalom keltése/fogadása mennyisége terén.

Jelen alfejezet a kulturális, szabadidős és sportcélú utazások jellegzetességeit bemutatva, a többi utazási motivációtól való eltéréseit és sajátosságait meghatározva becsli a magyarországi településekről elinduló és beérkező utazásszámokat, kiegészítve a számításokat ezen célnál jellemző területi vonatkozásokkal és irányfüggések értékelésével.

### **2.6.1 A kulturális, szabadidős és sport célú utazások értelmezése és jellemzői**

Az E-traffic projekt részeként, elsőként meghatározásra kerültek a pihenési célú utazások jellemzői. A pihenési célú utazások két, eltérő jellegű alokra oszthatóak:

- a kulturális és egyéb szabadidős célú utazások (90% körüli az összes pihenési célú utazásból), valamint
- a sportolási célú utazások (közel 10% az összes pihenési célú utazásból).

A szabadidős célú utazások körében a *kulturális és egyéb szabadidős célú* utazások, illetve a sport célú utazások a következők lehetnek (2.28. táblázat).

2.28. táblázat: Adott pihenési célú motivációhoz tartozó lehetséges tevékenységek

Utazási okok	Kultúra és egyéb szabadidős	Sport
1 napos utazások	<ul style="list-style-type: none"> <li>egynapos túra (városnézés, fesztivál, borozás, kultúra, kastély stb.)</li> <li>mozi/koncert/vásár/cirkusz stb.</li> <li>kegyhelyek stb.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>testnevelés más településen</li> <li>sportversenyeken részvétel</li> <li>horgászat, motorozás, trekking, belföldi síelés, barlangászat, siklóernyőzés</li> </ul>
Több napos utazások	<ul style="list-style-type: none"> <li>wellness, üdülés, pihenés, fesztivál stb.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gyalog, lovas stb. túra</li> </ul>
<b>Éves településen kívüli utazások száma*</b>	<b>48.531.000</b>	<b>4.494.000</b>

\* KSH (2010) 4. táblázat „Helyi és távolsági utazások településnagyság és motiváció szerint, 2009, ezer\*”

A KSH felmérés (KSH, 2010) alapján a sport célú településen kívüli utazások teszik ki az összes településen kívüli utazás 0,82%-át (4.494 ezer), míg a kulturális és egyéb szabadidős célú utazások pedig a 8,8%-át (48.531 ezer). Nagyságrendjét tekintve a sport célú utazásokhoz képest a kulturális és szabadidős tevékenységekhez tartozó utazásszám kb. tízszeres nagyságrendet jelent.

Ezen részösszegek együttes száma (53.250 ezer utazás) tekinthető mind a D, mind az O értéknek külön-külön is. Ezen számok települési allokációja történik, azaz ezek az összegek kerülnek szétosztásra a települések között. További feltételezés, hogy ugyanennyi utazás generálódik még a visszautak során is.

A pihenési célú utazások mindkét alok **közös jellemzője**, hogy sokszor napon túli utazások; így a napon belüli – jellemzően rövidtávú – utazások nem kerülnek, valamint csak az adott település közigazgatási határát átlépő utazások kerülnek figyelembe vételre. Ez utóbbi különösen a nagyobb közigazgatási területű települések esetében lefelé torzíthatja a becslést.

További közös jellemző, hogy az utazás motivációja erősen nem veszi figyelembe a többi motivációs cél esetében jellemző költséghatékonysági megfontolásokat, mint pl. az otthonhoz lehetőleg minél közelebb munkavállalás, oktatási-egészségügyi körzetek léte, napi vásárlások a közeli hipermarketekben stb. Ezzel szemben a pihenési utazások létrejöttének motivációja erősen befolyásolt a kitüntetett helyek pl. Balaton vagy wellness szállodák marketing akciói által, aminek során az utazási távolság, illetve ennek költsége nem tekinthető döntő szempontnak. Ez utóbbi jellemző is arra utal, hogy a pihenési célú utazások létrejötté alapvetően jövedelemfüggő pl. életmód, imázs, presztízs okokra vezethető vissza.

## 2.6.2 Kulturális, szabadidő és sport célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén

### 2.6.2.1 A pihenési célból utazók száma

Az E-Traffic projekt újszerű eleme, hogy a vizsgálat során nem a különböző valószínűségek alapján létrejövő pihenési célú utazások kerültek meghatározásra, hanem a hivatalos KSH mintavételes felmérésben a két alokban szereplő utazásszám adatok kerültek feldolgozásra. Ez adja tehát az országos összes utazásszámot.

Az országos összes utazásszámot az adott alokhoz tartozó **települési súlyrendszer bontja településre**. A települési súlyrendszer az alokok szakirodalomban szereplő sajátosságainak figyelembe vételével került kialakításra. Ennek megfelelően a pihenési célú utazások száma szétbontásra került egyrészt a sport, másrészt a kulturális és egyéb szabadidős célú utazások részösszegére a létrejövő súlyrendszer alapján. Ezután az egyes településekre vonatkozó utazásszámok becslése során súlyszámok kerülnek kialakításra, amelyek az összes utazásszám szétosztását teszik lehetővé.

### 2.6.2.2 A pihenési célú utazások településekhez rendeléséhez használt változók

#### 2.6.2.2.1 Kultúra és szabadidő

Az utazást keltő településeknél felhasználására kerül az a **lakosság jövedelmével kapcsolatos feltételezés, miszerint lakosság kb. egyharmada utazik** többnapos úti céllal. Az adófizetőkre vonatkozó 2009-es APEH/NAV statisztika alapján meghatározásra került az a jövedelmi határ, ami mellett legfeljebb az adófizetők egyharmada kerül a legmagasabb jövedelmi csoportba. Ez a határ 2009-ben a **bruttó 1.800 ezer Ft/év**, volt, ami az akkori minimálbérnél (71.500 Ft/hó, azaz 858 ezer Ft/év) több, de az átlagbérnél (200 ezer Ft/hó, azaz 2.500 ezer Ft/év) kevesebb. Ekkor az adófizetők (1.880 ezer fő) közel egyharmada kerül ebbe a jövedelmi csoportba, ami települési szinten 2,6-100% között mozog.<sup>47</sup> Ekkor az adott jövedelmi harmadba tartozó települési adófizetői létszám jelenti azt a súlyt, amivel az összes településen kívüli utazás (48.531 ezer) szétosztásra kerül.

A turisztikai szempontból vonzó, azaz az utazásokat vonzó települések rendelkeznek olyan vonzó tényezővel, amiért a személyek odautaznak és ott rövidebb-hosszabb időt töltenek

---

<sup>47</sup>Érdekeség, hogy mindkét végletet kistelepülések képviselik: vagy a szegénység és alacsony lakószám vagy a speciális helyzet okán.

el. Ennek megfelelően a vonzó településeken már kialakult valamilyen infrastruktúra, ami kiszolgálja az átmenetileg ott tartózkodó látogatókat. Ennek leginkább jellemzője példája a szálláshely-szolgáltatás, mint a magán szállásadás és a kereskedelmi szálláshely nyújtása. A magán (falusi vagy fizető vendéglátás) vagy kereskedelmi (turista, ifjúsági, kemping, nyaralóház, panzió, szálloda) szálláshelyek mellett ezeken a településeken gyakran magántulajdonú üdülők is vannak.

A turisztika terén az utazások 2/3-a esetében a magántulajdonú szállás a jellemző. Általában **a magántulajdonú szállások is azokon a településeken vannak, ahol már egyébként is jelentős a turisztikai forgalom**. Természetesen a szálláskiadás terén magas lehet a szürke(fekete)gazdaság aránya, azonban ezt jellegében és arányában az ország egész területén egységesnek tekinthetjük, azaz a tényleges települések közötti arányokat nem befolyásolja érdemben.

#### 2.6.2.2.2 Sport

A sport célú utazások vizsgálata során is figyelembe kell venni az utazási alok sajátosságait, mint az erős korfüggés, életmód-szokások, iskolázottság és infrastrukturális meghatározottság. A sport célú tevékenység miatti utazások **döntően az adott aktív korú népesség egy részéhez kapcsolódik**, akik verseny vagy időtöltés célú elfoglaltság alapján más településeken vesznek igénybe sport infrastruktúrát vagy pedig csak az adott településen sportolnak, pl. túráznak. Arra vonatkozóan, hogy a hazai népesség mekkora részét jelenti az alkalmilag vagy rendszeresen sportoló népesség és ennek milyen településekhez kötődő sajátosságai vannak, a vonatkozó szakirodalom adhat alapot.

A leginkább releváns kutatások (Földesiné et al., 2008) tágabban értelmezték a fizikai aktivitást (pl. séta, kirándulás), amely szerint így a naponta vagy heti legalább 3 alkalommal sportolók aránya 39%-os, míg 32% az, akik teljesen inaktívak. Kutatásuk is igazolta, hogy az életkor előrehaladtával a sportolási hajlandóság csökken. Vizsgálatuk kiterjedt a településtípus szerinti sportolási gyakoriságra, amely alapján megállapítható, hogy a megyeszékhelyeken és más városokban élők mindkét nem esetében gyakrabban sportolnak a Budapesten és a községekkel élőkkel szemben, valamint az inaktívak aránya is kisebb ezen a két településtípuson. Az iskolázottság szintjének emelkedését, mint a sportolás gyakoriságára pozitívan ható tényezőt azonosították. Területi/térségi eltéréseket vizsgálva kutatásuk szerint messze a legnagyobb arányban a Nyugat-Dunántúlon sportolnak napi rendszerességgel az emberek (44%), melyet a második helyen Közép-Dunántúl követ (33%). A legnagyobb inaktivitási adatok a Dél-Dunántúlon (46%), Közép-Magyarországon (37%) és a Dél-Alföldön (36%) jelentkeztek. A magasabb jövedelmi kategóriák felé haladva a soha nem sportolók aránya csökken, ugyanakkor a legmagasabb jövedelmi kategóriában szereplők azok, akik legkisebb arányban sportolnak napi rendszerességgel. A passzív sportfogyasztást tekintve kutatási eredményeik szerint a magyar lakosság mindössze tizede jár rendszeresen mérkőzésekre, ezen belül is lényegesen magasabb a férfiak aránya.

Az Ifjúság 2008 (Bauer – Szabó, 2009) kutatás 15-29 éves fiatalokon végzett felmérése alapján megerősítést nyert, hogy a férfiak nagyobb arányban aktívak fizikailag, mint a nők, a kor előrehaladtával csökken a fizikai aktivitás, a nagyobb településtípus pozitívan befolyásolja a sportolási hajlandóságot csakúgy, mint az iskolai végzettség magasabb szintje. A tanuló fiatalok életmódjához intenzívebben tartozik hozzá a sportolás, mint a már munkaerőpiacon lévőkhöz, míg regionális eltérést nem igazán lehet kimutatni, egyedül Budapest az, ahol szignifikánsan nagyobb a sportolási hajlandóság.

### 2.6.2.3 A pihenési célú utazások település szintű O értékeinek becslése

Az ismertett sajátosságok alapján az alokokhoz tartozó jellegzetességek és a települési súlyrendszert érdemben befolyásoló és a települési különbségeket a súlyrendszer keretében meghatározó tényezők és a leíró indikátorok, a településről elinduló és településre beérkező utazásszámok esetében a következők lehetnek.

- **Kulturális és egyéb szabadidős célú** utazások keltett utazása (O)
  - *jövedelmi helyzet a népesség körében (>1,8 mFt/év jövedelem felett) (2.29. táblázat).*

Az egyes településeken az adott évben az 1,8 mFt feletti jövedelmet kereső adófizetők száma (fő), mint súlyszám alapján történik a Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások számnak felosztása.

#### 2.29. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások – O adatigény

Elemi adat és mértékegysége (db), fő	Elemi adat forrása – KSH / TeIR
Összes adófizető darabszáma 1 800 001-2 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 2 000 001-2 500 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 2 500 001-3 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 3 000 001-4 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 4 000 001-5 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 5 000 001-10 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 10 000 001-20 000 000 Ft sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok
Összes adófizető darabszáma 20 000 000 Ft feletti sávon	NAV/SzJA adatok/2009/Települési adatok

- **Sport célú** utazások keltett utazása (O)
  - *életkori sajátosságok, a 3-29 éves korban lévők száma (2.30. táblázat).*

A kiinduló utazások becslésére a sport tevékenység életkorfüggését használhatjuk fel, ahol a 30 év alatti, de 2 évnél idősebb népesség arányát tekintjük súlyszámnak az összes utazásszám (4.494 ezer) elosztása során.

#### 2.30. táblázat: Sport célú utazások – O adatigénye

Elemi adat és mértékegysége (fő)	Elemi adat forrása – KSH / TeIR
Állandó népességből a 3-5 évesek száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 6-13 évesek száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 14 évesek száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 15-17 éves férfiak száma és Állandó népességből a 15-17 éves nők száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 18 éves férfiak száma és Állandó népességből a 18 éves nők száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 19 éves férfiak száma és Állandó népességből a 19 éves nők száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok
Állandó népességből a 20-29 éves férfiak száma és Állandó népességből a 20-29 éves nők száma	KSH Népszémi adatok/2009/Települési adatok

#### 2.6.2.4A pihenési célú utazások település szintű D értékeinek becslése

A legnagyobb vizsgálható utazásszámot a **kulturális és egyéb szabadidős célú** utazások jelentik, ami a KSH felmérés alapján 48.531 ezer utazást jelentett. Az egyes településekről kiinduló, illetve az egyes településekre eljutó utazások számának becslése során figyelembe kell venni, hogy a turisztikai jellegénél fogva nem minden településen van jelen, ilyen céllal csak a kitüntetett jelentőségű helyek kerülnek felkeresésre. Ebben az esetben a turisztikai/szabadidős eltöltés szempontjából a települések nagy részében a D 0 értékkel szerepel, azaz nem kalkulálunk bejövő forgalommal.

- **Kulturális és egyéb szabadidős célú** utazások céltelepülésre beérkező utazása (D)
  - *belföldi vendégforgalom (vendégszám)* (2.31. táblázat).

A turisztikai szempontból vonzó települések közötti súlyszám a településeken a magán és kereskedelmi szálláshelyeken regisztrált belföldi vendégek összege alapján kerül meghatározásra; azaz az összes vendégforgalom adatából kivonásra kerülnek a külföldi vendégekre vonatkozó adatok. A turisztikai forgalmat vonzó települések körének meghatározása során összevonásra kerülnek a magán és kereskedelmi szálláshelyek, amelyek alapján az összes szálláshelyhez képest a települések súlyt kapnak, majd ezek alapján szétoszthatjuk a települések között az Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások számát.

2.31. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások D értékeinek becsléséhez tartozó változók

Elemi adat és mértékegysége (fő)	Elemi adat forrása – KSH / TeIR
Vendégek száma a magán szállásadásban	Idegenforgalom adatok/2009/ Települési adatok
Vendégek száma összesen a kereskedelmi szálláshelyeken	Idegenforgalom adatok/2009/ Települési adatok
Külföldi vendégek száma a kereskedelmi szálláshelyeken	Idegenforgalom adatok/2009/ Települési adatok
Külföldi vendégek száma a magán szállásadásban	Idegenforgalom adatok/2009/ Települési adatok

Érdekesség, hogy amíg a **Kulturális és egyéb szabadidős célú** utazások során keltett utazásoknál a jövedelmi helyzetet a települési különbségek okozójának is tekinthetjük, addig a beérkező utazásoknál a vonzerőt azonosítani annak rendkívül sokszínű volta miatt nem lehet. Azaz a már meglévő/kialakult vendégforgalom nagysága utalhat csak közvetve a vonzerő nagyságára.

- **Sport célú** utazások céltelepülésre beérkező utazása (D)
  - *befogadó infrastruktúra léte (uszoda, stadion, sportpálya)*
  - *sportolást kiszolgáló üzleti háttér (sportboltok száma)* (2.32. táblázat).



A sport célúvonzott utazások olyan településeket céloznak meg, melyeken sport infrastruktúra (pálya, uszoda, stadion stb.) van és/vagy sportesemény történik. Ez általában ugyanazon a helyen történik, de lehetnek kivételek, mint tájfutás, gyalogtúra stb., ami nem infrastruktúra-függő tevékenység, hanem a természeti környezetben zajlik.

*2.32. táblázat: Sportcélú utazások – D adatigénye*

<b>Elemi adat és mértékegysége (db)</b>	<b>Elemi adat forrása – KSH / TeIR</b>
Sportcsarnok, sportpálya léte	intézményi ellátottság/2008/Települési adatok
Sportszer-szaküzletek száma	Kereskedelem adatok/2009

A sport célból látogatott településeken jelentős a sportélet, sportegyesületek működnek, sportpályák és uszodák állnak rendelkezésre, valamint a helyi gazdaságban sportfelszereléseket árusító üzletek is működnek. A két tényező közül a sportolás gazdasági következményeit tekinthetjük hangsúlyosabbnak a utazásszámok becslésekor, mivel a sportboltok száma a valós kereslet nagyságát tükrözi vissza, míg a megépült sportlétesítmények a főváros kiugró túlsúlyát eredményeznék. Ennek megfelelően a sportolási célú infrastrukturális elemeket településenként egységnek tekinthetjük, azaz a **sportolási célú infrastruktúra léte/nem léte a meghatározó**, míg mennyiségét tekintve nem differenciál a települések között. Ez tekinthető úgy is, hogy egy sportolási infrastruktúra több helyszínen helyezkedik el egy településen, így az adatok szintjén 0 vagy 1 lehet a felvett érték, függetlenül attól, hogy hány sportpálya van az adott településen. A módszer előnye, hogy a sportüzlettel nem rendelkező kisebb településeken is szokott lenni legalább egy futballpálya; így D becslés során a sportolási infrastruktúra létét 1 értékkel figyelembe véve és hozzáadva a települési sportboltok számához érdemben nem változtatjuk meg az arányokat, azonban ennek tulajdoníthatóan nagyon sok, főleg kisebb településen is megjelenik a sportolási célú forgalom.

## 2.6.3 A pihenés célú utazások számát becslő modell eredményei

Az egyes alokokban a következő eredményekhez juthatunk a 2009-es évre.

### 2.6.3.1 Kulturális és egyéb szabadidő célú utazások

**Településről elinduló utazások száma (O)** - Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások

Az eredmények a lakosságszám alapján kialakított településcsoportok között az alábbiak szerint oszlanak meg (2.33. táblázat).

2.33. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások száma (utazások száma és aránya 2009-ben)

Településcsoport	O kultúra és szabadidő	%	O megoszlása a KSH felmérés alapján*
Budapest	11.223.853	23,1	9,83%
> 100.000 lakos	6.600.113	13,6	10,18%
50-99.999 lakos	4.128.457	8,5	7,28%
10-49.999 lakos	11.885.601	24,5	23,20%
5-9.999 lakos	3.854.221	7,9	7,98%
2-4.999 lakos	5.636.125	11,6	18,68%
0-1.999 lakos	5.202.629	10,7	22,85%
Összesen	48.531.000		100,0%

\*ÉLETMÓD 2009, KSH

Az összes utazás közel egynegyede a 10-50 ezer fős városokból, illetve több mint egyötöde Budapestről indul el. A kontrollként használt ÉLETMÓD 2009, KSH adataival összehasonlítva feltűnő, hogy Budapest szerepe duplája és a 0-1999 fős települések körének adatai pedig csak fele a KSH-felmérésben jelzett arányoknak, míg a többi adat nagyságrendi (és egyes esetekben akár számszaki) egyezést is mutat.

A kapott eredmények alapján a jövedelem-alapú becslés Budapest esetében túlbecsüli az utazási szándékot, mert a fővárosban élők magasabb jövedelme miatt a jövedelem-eloszlás országosan a főváros felé „tereli” az utazási motivációkat. Ezzel szemben a kistelepülések esetében gyakorlatilag ugyanakkora számú utazás helyett alulbecsüli az utazási hajlandóságot a modell. Ennek egyik oka lehet, hogy ebben a települési körben mások a foglalkoztatási sajátosságok és az ebből fakadó jövedelmi helyzet, illetve annak bevallása.

A jövedelem-eloszlás alapú utazásszám becslés jól működik a közepes és nagyobb városok példáján, ami mutatja, hogy **a kulturális és egyéb szabadidős célú utazás alapvetően a városi életformával függhet össze**. A jövedelmi helyzet változásai pl. üdülési célú kávéterasz, adókedvezmények stb. jelentős hatással lehetnek a szabadidős célú utazások számára, azonban előfordulhat, hogy a külső körülmények pl. valuta-árfolyamok, közlekedési költségek változása stb. hatására vagy bizonyos jövedelemszint fölött az utazási motiváció nem feltétlenül a belföldi úti célokat preferál és nem a hazai közlekedési rendszert veszi igénybe.

**Településre beérkező utazások száma (D) - Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások**

Ennek eredményeképpen a település-kategóriák közötti megoszlás a következő (2.34. táblázat).

*2.34. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős célú utazások D értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben)*

Településcsoport	D kultúra és szabadidő	D megoszlása %
Budapest	4.045.311	8,3
> 100.000 lakos	5.182.959	10,7
50-99.999 lakos	4.183.048	8,6
10-49.999 lakos	12.914.819	26,6
5-9.999 lakos	3.608.004	7,4
2-4.999 lakos	8.876.171	18,3
0-1.999 lakos	9.720.688	20,0
Összesen	48.531.000	100

Érdekesség, hogy a közel hasonló lakosságszámmal bíró Budapest és a legkisebb 0-1999 fős lakosságú kistélepülések között nagy különbség figyelhető meg a turisztikai szempontú vonzerőben. Ennek elsődleges oka, hogy a fővárosban töltött vendégéjszakák döntően nem a belföldi, hanem a külföldi vendégkört jelzik. További jellemző egyes agglomerációs települések, mint Dunakeszi, Tököl stb. 0 értéke.

A beérkező utazások számára nincsenek ellenőrzési célt szolgáló KSH adatok. Azonban az indikátor jellegéből adódóan jó becslést ad a modell a hazai viszonylatban megvalósuló és a *legalább egy éjszakát eltöltésével* járó kulturális és egyéb szabadidős célú utazásokról.

### 2.6.3.2 Sport célú utazások

#### **Településről elinduló utazások száma (O)– Sport célú utazások**

A számítások eredményeképpen a településcsoport értékei a 2.35. táblázat szerint alakulnak.

2.35. táblázat: Sport célú utazások O értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben)

Településcsoport	O Sport	%	O megoszlása a KSH felmérés alapján*
Budapest	651.394	14,5	4,18%
> 100.000 lakos	496.305	11,0	8,7%
50-99.999 lakos	293.310	6,5	5,99%
10-49.999 lakos	1 091.806	24,3	26,0%
5-9.999 lakos	448.972	10,0	7,72%
2-4.999 lakos	716.069	15,9	21,25%
0-1.999 lakos	796.145	17,7	26,79%
Összesen	4.494.000		100,0%

A sport célú utazások megoszlása az egyes településcsoportokban alapvetően a települések korszerkezeti összetételéhez alkalmazkodik, ami jelentős különbségeket mutathat a település nagyság alapján. A sportolási szokások erősen kapcsolódnak az oktatási intézményrendszerhez is, ami korösszetétel miatt a 3-29 évesek esetében teljességgel érthető. Emiatt a főváros szerepe többszörösen is túlbecsültnek, míg a legkisebb települések esetében alulbecsülteknünk. Ez utóbbiak esetében is valószínű, hogy a különbség az 5.000-9.999 fős vagy annál népesebb településeken jelenik meg az oktatási rendszer és a településföldrajzi sajátosságok miatt.

#### **Településrebeérkező utazások száma (D)– Sport célú utazások**

A számítások eredményeképpen a településcsoportok szerinti értékeit a 2.36. táblázat mutatja.

2.36. táblázat: Sport célú utazások D értékének megoszlása (utazások száma és aránya 2009-ben)

Településcsoport	D Sport	%
Budapest	546.078	12,2
> 100.000 lakos	505.679	11,3
50-99.999 lakos	310.652	6,9
10-49.999 lakos	1.049.968	23,4
5-9.999 lakos	361.903	8,1
2-4.999 lakos	566.974	12,6
0-1.999 lakos	1.152.747	25,7
Összesen	4.494.000	100

A bejövő forgalom jellegzetessége, hogy sportolási céllal a fővárosba jövő forgalom mintegy fele a kistépelülésekbe irányuló forgalomnak, hasonló népességszám mellett; ami a sportolás helyi, illetve szomszédos településekben megvalósuló jellegére utalhat.

A modell érzékenysége főleg a jövedelmi helyzetet is tükröző sportszer-kereskedelem változásának függvénye, elsősorban a népesebb településeken. Ezzel szemben a településeken meglévő sportolási célú infrastruktúra nehezebben változik, inkább a meglévő helyett a minőségi változások a jellemzők.

### 2.6.3.3 Összesített eredmények

Napi szinten a főváros inkább nettó utazó-kibocsátó, míg a többi településtípus esetében sokkal kiegyensúlyozottabb a kiinduló és beérkező utazások aránya (2.37. táblázat). Ennek oka a főváros településmérete és az ebből adódó funkciógazdagság is lehet. Kivételnek tekinthetők a kisvárosok és a kistépelülések, ahol az egyenleg inkább a beérkező utazások felé tolódik el, a nagyszámú település sokasága, többé-kevésbé egyenletes földrajzi eloszlása és az ebből következő tranzit-jelleg miatt is vélhetően.

2.37. táblázat: Kulturális és egyéb szabadidős és sport célú utazások O és D értékének településhálózati megoszlása (utazás/nap)

Településcsoport	O		D	
	utazások száma	%	utazások száma	%
Budapest	32.535	22,4	12.579	8,7
> 100.000 lakos	19.442	13,4	15.585	10,7
50-99.999 lakos	12.114	8,3	12.312	8,5
10-49.999 lakos	35.547	24,5	38.252	26,3
5-9.999 lakos	11.785	8,1	10.874	7,5
2-4.999 lakos	17.403	12,0	25.872	17,8
0-1.999 lakos	16.447	11,3	29.800	20,5
Összesen	145.274	100	145.274	100

Településhálózati egyenlőtlenségek együttesen:

- Budapest szerepe jelentős: O esetében 22%, D értékeknél kevesebb, mint 10%. Akkora az utazáskeltése , mint a legkisebb településeknek együttesen.
- A 10-50 ezer fő lakosságú középvárosok adják az összes utazás egynegyedét.
- 1100(!) település nem fogad pihenési célú utazókat, míg 250 település fogadja az utazók 90%-át.

Külön vizsgálati szempontot jelenthet, hogy mely települések O vagy D értéke tér el jelentősen az adott településhálózati-kategória átlagától kiugróan + vagy - irányban (2.38. táblázat).

2.38. táblázat. Kiugró jellemzőkkel bíró települések

	O kiugró értékek példái		Lehetséges magyarázat	D kiugró értékek példái		Lehetséges magyarázat	
	+	-		+	-		
<b>BUDAPEST</b>							
<b>NAGYVÁROSOK</b>	Debrecen	Nyíregyháza, Kecskemét	<b>összefüggés nem állapítható meg</b>	Debrecen Szeged Pécs	Nyíregyháza Kecskemét Székesfehérvár	<b>összefüggés nem állapítható meg</b>	
<b>KÖZEPES VÁROSOK</b>	Szombathely Szolnok	Sopron Nagykanizsa		Sopron Szombathely Zalaegerszeg	Érd Tatabánya		
<b>KISVÁROSOK</b>	Dunaújváros Esztergom Szigetszentmiklós Hódmezővásárhely Szekszárd Vác Gödöllő Dunakeszi Salgótarján Budaörs	Sarkad Hajdúhadház Újfehértó Mezőberény Nagykálló Lajosmizse Tiszaföldvár Hajdúsámson Kiskunmajsa	<b>agglomerációs kibocsátás, illetve földrajzi perifériák</b>	Siófok Hajdúszoboszló Balatonfüred Sárvár Gyula Keszthely Mezőkövesd Tiszafüred Gyöngyös Tapolca Esztergom	Újfehértó Tököl Hajdúsámson Kistarcsa Szigethalom Solymár Üllő Maglód Kerepes	<b>fürdővárosok, illetve agglomerációs települések</b>	
<b>NAGYKÖZSÉGEK</b>	Nyergesújfalú Diósd Gárdony Halásztelek Tárnok Szerencs Csömör Balatonalmádi Szentgotthárd Üröm Lenti Piliscsaba	Kunmadaras Jászládány Mélykút Tiszaalpár Balkány Izsák Nagyecsed Hosszúpályi Nagyhalász Újkígyós Csenger Balatonlelle Devecser		Balatonboglár Fonyód Velence Balatonalmádi Balatonlelle Gárdony Sümeg Vásárosnamény Ráckeve Füzesgyarmat Mórahalom Lenti Zirc Martfű	Diósd Hosszúpályi Derecske Újkígyós Tura Tiszalúc Tárnok Tápiószecső Taksony Szentmártonkáta Nagyhalász Martonvásár Halásztelek Aszód		<b>Balaton-parti települések, illetve az agglomerációs és a perifériákon lévő települések</b>
<b>KÖZSÉGEK</b>	Záhony Rácalmás Nagyvenyim Pétfürdő Környe Tokod Nagymaros Mályi Szódliget Szada Mezőfalva Bábolna Bodajk Baracs Nagytarcsa Piliszentiván Hévíz Szirmabesenyő Ceglédbercel	Tiszabő Farkaslyuk Kántorjánosi Csengele Encsencs Nyírmihálydi Ópusztaszer Tyukod Tiszabura Katymár Mérk Tarpa Konyár Szamosszeg Kék		Hévíz Zalakaros Bük Zamárdi Harkány Bogács Cserkeszlő Balatonföldvár Parád Balatonkenese Badacsonytomaj Villány Balatonszárszó Pilisszentkereszt Csopak Abádszalók Poroszló Tokaj Gyenesdiás Vonyarcvashegy	Nyírtass Nyíracsd Kesztlőc Baracs Ecsér Bogyiszló Rétság Tizsaszentimre Sárszentmihály Császártöltés Fábiánsebestyén Jászkarajenő Kosd Gyórszemere Nyírpazony		
<b>KISTELEPÜLÉSEK</b>	Herceghalom Iszkaszentgyörgy Dunaszeg Markaz Galgamácsa Kisapostag Gellénháza Ikrény Mosonszolnok Sárkeresztes Nagykozár Rád Szákszend Vámosszabadi Fehérvárcsurgó Szár Ászár	Zalaköveskút Teresztenye Tornakápolna Pusztapáti Perecse Varbóc Nemesmedves Lendvajakabfa Lendvadedes	<b>összefüggés nem állapítható meg</b>	Visegrád Balatonszemes Zánka Berekfürdő Alsópáhok Mátraszentimre Egerszalók Szilvásvárad Tihany Kehidakustány Alsóörs Várgesztes Balatonvilágos Bakonybél Balatongyörök Bikal Révfülöp	Rábaszentmiklós Gyűrűs Várdomb Tiszapalkonya Sáska Milejszeg Máza Kisapáti Kenézlő Pókaszeptk Ozora Egyházashetye Dióskál Vezseny Somogybabod Nemesapáti		

Különösen a fürdőhelyek pozitív és a földrajzi perifériák vagy a fővárosi agglomeráció településeinek negatív módon kitüntetett szerepe jelentős.

Az eddigiekben döntően a népességszám-alapú településcsoport szerinti megoszlásban kerültek bemutatásra az eredmények, azonban a keletkező és befogadott forgalmak **településenkénti** térképi ábrázolásával további megállapítások tehetők a sajátosságokra vonatkozóan, ami akár térségi / területi egyenlőtlenségeket is feltárhat. Ennek érdekében érdemes áttekinteni a hazai térségi egyenlőtlenségek típusait és azok jellegzetességét is.

*A területi/települési egyenlőtlenségek típusai* alapvetően a településhálózat elemei közötti egyenlőtlenségek, illetve a térségek (több települést együttesen tekintve valamilyen ismérv alapján) közötti egyenlőtlenségek. A településhálózati egyenlőtlenségek döntően a népességszám szerint vett településnagyság (város-falu) szerinti különbségeket jelenti valamilyen indikátort tekintve, míg a területi – térségek között vett – egyenlőtlenségek lehetnek:

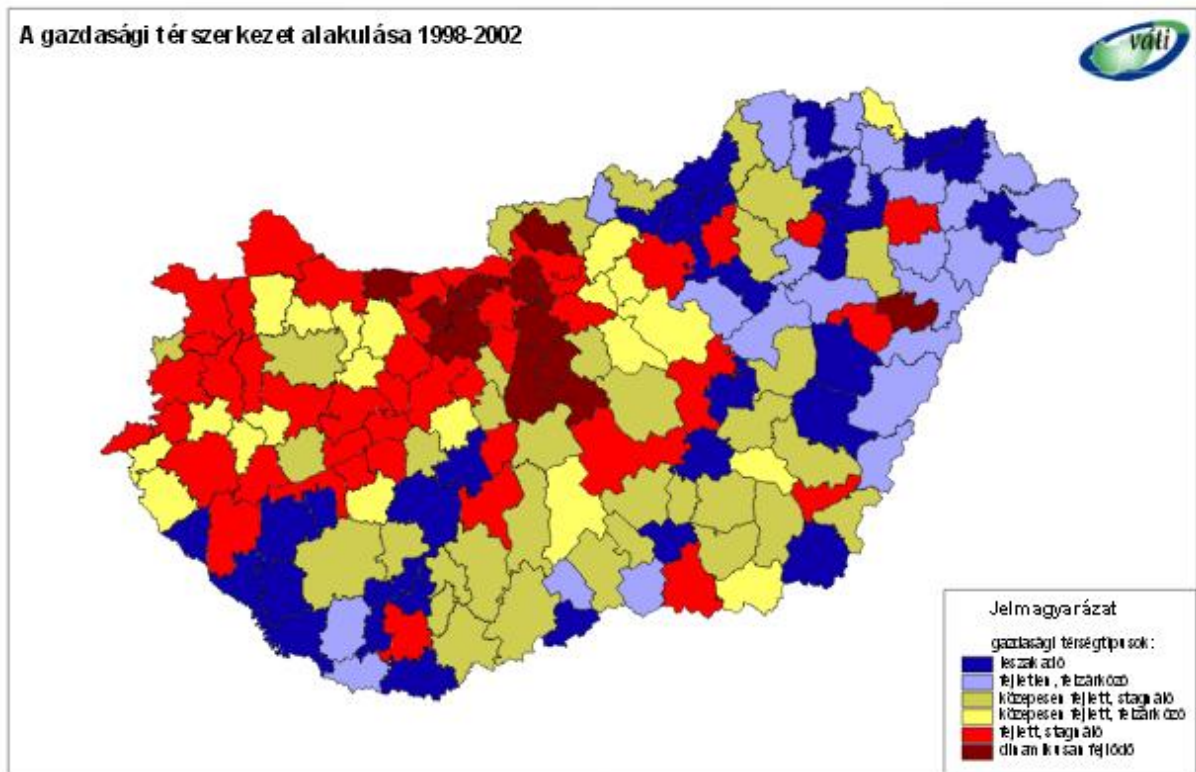
- Budapest és a vidéki országrész között
- Nyugat- és Kelet-Magyarország között – (nem feltétlenül a Duna a választóvonal!)
- Külső és belső perifériák az országban(országhatár, megyehatárok mentisége)

Mivel napjainkban a településhálózat elemei, azaz a települések között jelentős egyenlőtlenségek vannak, ezt még tovább súlyosbítja a tény, hogy nem ugyanolyan helyzetben van egy nyugat-magyarországi és egy észak-magyarországi kisváros vagy falu; annak ellenére, hogy lakosságszámot tekintve ugyanabban a kategóriában lenne. Ezeket az egyenlőtlenségeket jól tükrözi egy fejlettségi térszerkezet (2.21. ábra) is, ami közvetve vagy közvetlenül, de hatással van a települések forgalomkeltő / forgalom befogadó potenciáljára is. A többváltozós matematikai-statisztikai eszközökkel létrejött térszerkezet egyidejűleg tükrözi a statikus (fejlettség) és dinamikus (fejlődés) jellemzőket az 1998-2002 közötti időszak adatai alapján.

Ez a főbb jellegzetességeit tekintve időben kevésbé változó térszerkezetet jelöl ki, ahol az egyes térségek jellemzői viszonylag rövid idő alatt megváltozhatnak pl. zöldmezős nagyüzem hatására, azonban **egész térségek fejlettségi – fejlődési állapota csak szinte történelmi időtávon változhatnak meg**, ezért alkalmas lehet Magyarország térszerkezeti sajátosságainak bemutatására.

Ez alapján azonosítható a főváros és tágabb agglomerációjának kivételesen jó helyzete mind fejlettségét, mind fejlődési potenciálját tekintve.

2.21. ábra: Gazdasági térszerkezet alakulása, 1998-2002



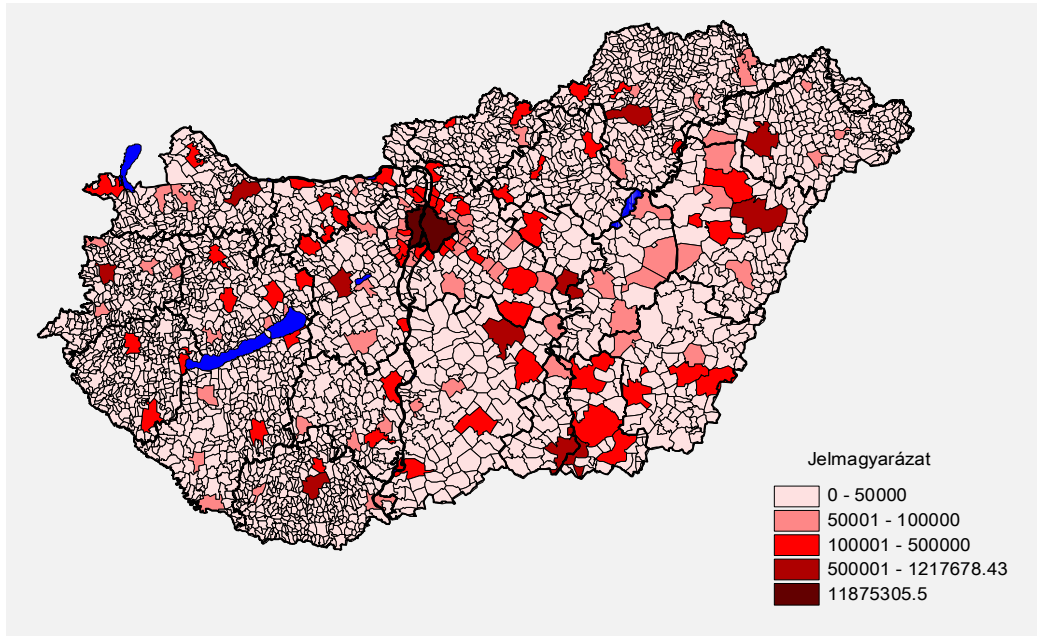
Forrás: Jelentés a területi folyamatokról és a területfejlesztési politika érvényesüléséről, Ogy. jelentés, VÁTI, 2004

A Balassagyarmat – Békéscsaba vonaltól keletre lévő térség helyzete rosszabb, amiből csak a nagyvárosok emelkednek ki, mint Miskolc, Nyíregyháza és Debrecen. Azonosíthatók külső határmenti periférikus helyzetű térségek, mint a Dráva menti és az ukrán és román határmenti térségek, illetve ún. belső perifériák, mint a Somogy-Tolna-Baranya megyék vagy Tisza-menti megyék határán lévő térségek. Ezekben a térségben a tágabb földrajzi környezetüktől – pozitív vagy negatív irányba – eltérő fejlettségű és fejlődési kilátásokkal rendelkező települések vannak, ami az utazáskeltés során is lényeges, hogy figyelembe vételre kerüljön.

A 2009. évre vonatkozó **pihenési célú** utazások (a kulturális és egyéb célú, illetve a sport célú utazások együttesen) O és D értékének abszolút értékben történő és településenkénti ábrázolása a 2.22. ábra szerinti eredményeket hozta.



2.22. ábra: Pihenés utazási ok – O értékek településszintű megoszlása (2009)

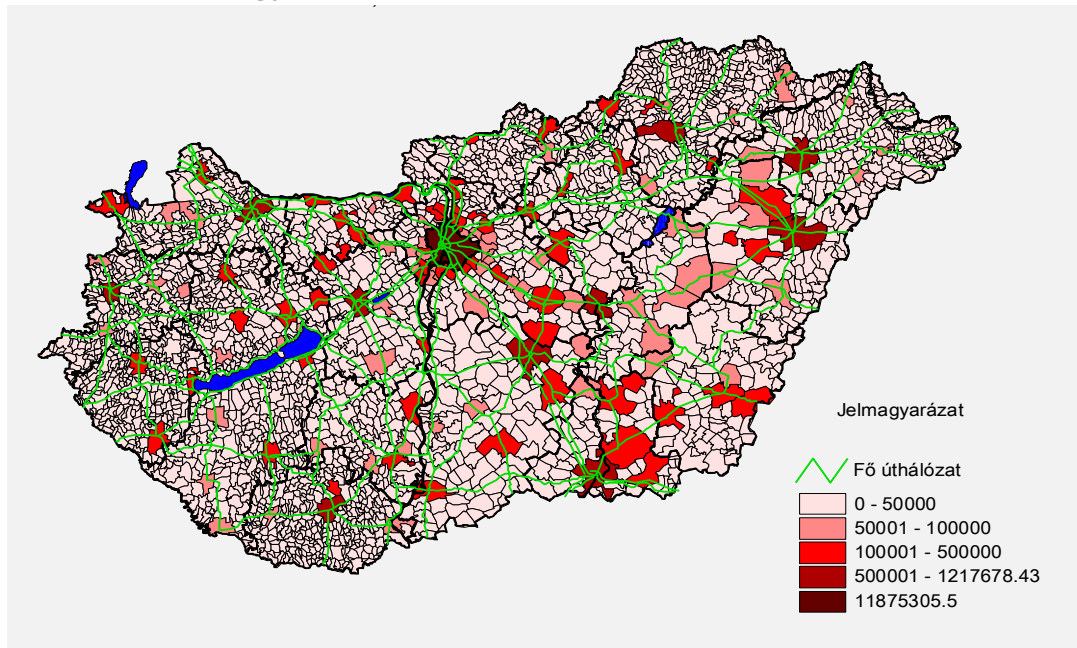


A térképi elemzés alapján az O térbeli jellemzői:

- Budapest jelentős súlya
- Társadalmi jellemzőktől függ, ezért az aprófalvas tájak alárendeltek, míg az alföldi mezővárosok helyzete kitüntetett
- Főutak közelségének szerepe – „árnyékterületek”
- Határmenti helyzet kitüntetett szerepe

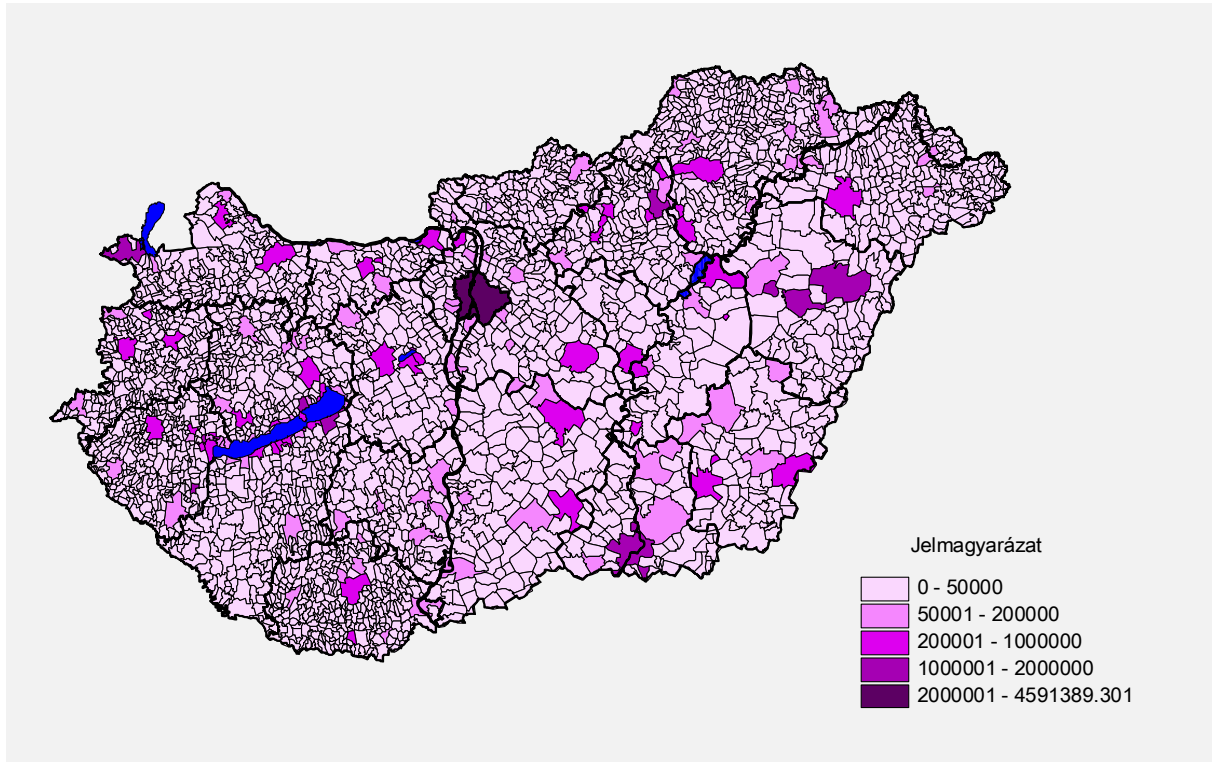
Különösen érdekes, ha a főút-hálózattal együtt kerül ábrázolásra az O értékek településenként (2.23. ábra), ami a jelentős forgalomkeltő települések helyzeti energiáját hangsúlyozza, a főutak csomóponti részén történő elhelyezkedést. A főutak csomópontjában lévő települések ezzel gazdaságfejlődés központi helyeivé váltak. Azaz abban a térségben, ahol több a csomóponti város a földrajzi adottságok okán, ott az utazáskeltés is várhatóan nagyobb és ez tovább erősíti a fejlődési kilátásait. Ezzel ellentétben a közlekedésföldrajzi „árnyékterületeken” fekvő és kisebb települések dominálta térségek lemaradása tovább fokozódik és amennyiben nem tud utazásvonzó szerepet szerezni valamilyen helyi energia, adottság vagy vonzerő révén, akkor a fejlődési kilátásai nem igazán biztatók.

2.23. ábra: Pihenés utazási ok – O értékek településszintű megoszlása (2009) a főútvonalakkal együtt ábrázolva



A 2009. évre vonatkozó települési szintű beérkező utazások számának térképi ábrázolása is érdekes (2.24. ábra). Az abszolút értékben történő ábrázolás miatt Budapest túlsúlya vitathatatlan, azonban még így sem feltétlenül a legnépesebb városok a legnagyobb nyelők. Ennek oka a helyi adottságokban keresendő. Egy-két nagyváros mellett egészen kis települések is jelentős vonzerőt fejthetnek ki és ezzel nagy forgalmat vonzanak pl. fürdővárosok. Térségként a Balaton menti (Velencei- és Tisza-tavi) települések azonosíthatók, míg a többi esetben a megyei jogú városok tekinthetők jelentős vonzó helyeknek. Alapvető különbségnek tekinthető, hogy a pihenés faktor O értékeiben döntően települési szinten mutatható ki különbség, addig D értékek erősen Balaton-központúak (15-18%).

2.24. ábra: Pihenés utazási ok – D értékek települési megoszlása, 2009



A hazai területi egyenlőtlenségek közül a Pihenés utazási okra igazolt:

- Budapest – vidék különbséget, de csak 0 értékeknél.
- Kelet-Nyugat különbség nem releváns, legfeljebb a településszerkezeti különbségek miatt lehet különbség az alföldi településeknél.
- Perifériák közül a belső (megyehatár-menti) perifériák, közlekedés-földrajzi „árnyékterületek” szerepe lehet jelentős.
- Településhálózati különbségek erősen érvényesülnek, ahol döntően a népesebb települések a kibocsátók, míg a forgalom befogadói nem mutatnak településméret-függést.

A településről kiinduló és beérkező utazások számának becslése mellett további kérdés a **forgalmi irányfüggés kezelése**, ami az egyes, vonzáskörzeten alapuló forgalmi szétosztással szemben sajátos megközelítést igényelhet, mint pl. az országos turisztikai célpontok esetében. Ennek egyik oka, hogy a távolságfüggést leíró sűrűségfüggvények nem veszik figyelembe a nagymértékű irányfüggést és adott forgalomkeltés viselkedési sajátosságait, mint pl. nyaraláskor a gyorsforgalmi út használata.

A Pihenés utazási ok, de különösen a D irányfüggését a Balaton-környéki települések jelentős mértékben torzítják, ezért a távolságfüggő elosztással történő szétosztás alapján az összes D érték közel egyötöde oszlana szét a települések között, ezzel jelentősen gyengítve a modell magyarázó erejét. Ennek megoldása lehet az önálló Balaton „alok” elkészítése, amivel külön lehetne irányítani a forgalmat a legnagyobb fogadó településekre vagy még jobb eredményt adhat a távolságfüggő szétosztás helyett a – konstans távolságfüggő – azaz valószínűségi alapú szétosztás, ahol az egyes településekről kiinduló forgalom az adott település fogadóképességével arányban jutna el a befogadó településekre. A modellezési munka során mind a két megoldást kipróbáltuk.

#### **2.6.4 A pihenés célú utazások számát becslő modell fejlesztési irányai**

Ezzel a forgalombecslés települési vonatkozásában jelentősen javult, míg a kiindulási értéket jelentő és az adott motivációhoz kapcsolódó országosan összes utazásszám értékének további javítása és a napon belüli utazások számának becslésére szükséges módszereket kidolgozni szükséges az egyéni motivációk és döntések további vizsgálatával.

Természetesen további teendők vannak a települési megoszlás javítása érdekében is, mivel az egyes települések területének nagysága, különösen a budapesti és nagyvárosi értékek esetében jelentős a belső mozgás a távolság okán pl. Buda és Pest viszonylatában 15-20 km még településen belüli forgalom, míg ez vidéken akár 4-5 település közötti forgalom is lehet.

Javítani szükséges továbbá az adott településről kiinduló forgalom egyes településekre jutó értékéhez tartozó szétosztási mechanizmusát is, azaz a valószínűségi és távolságfüggő költségfüggvények jellemzőit. Külön kutatási irány lehet a forgalombecslés során az egyéni döntések csoportképzésén alapuló – azaz viselkedés-alapú – utazási, illetve járműhasználati becslés. Ennek előnye lehet, hogy pl. életkori, vagyoni adottságok – korlátok kerülnek kombinálásra a döntési-választási lehetőségekkel; azaz szerephez jut a személyek döntéseinek viselkedési háttere is.

Ahhoz, hogy a modell képes legyen a későbbiekben az egyes új közlekedéshálózati elemek várható térségi forgalomnövekedésre és –csökkenésre gyakorolt hatásainak felmérésére, szükséges az egyes útelemelek és csomópontok térbeni hatókörének további tanulmányozása. Ez szükséges lépés annak érdekében, hogy a várható hatásterület lehatárolása megfelelő mértékben történjen meg és a várható társadalmi-gazdasági következmények becslése is lehetővé váljon.

## 2.6.5 Összegzés

A pihenési célú utazásokat becslő algoritmus újszerű vonása, hogy a települési megoszlást nagyobb pontossággal becsüli. Azonban annak nominális értéke jelentősen függ a kiindulási alapot jelentő és mintavételes módon létrejövő országos, illetve településhálózati szintű bontással rendelkező KSH felmérés adatától.

A kutatás során a pihenési célú utazásokat két homogén rétegre bontottuk: a kulturális és egyéb szabadidős cél mellett külön kezeltük a sport célú utazásokat is. Előbbi alok nagyságrendileg más súllyal jelenik meg a pihenés célban: körülbelül tízszer akkora utazásszámot generál, mint a sport célú alok.

A kulturális és szabadidős utazások sajátos „viselkedése” abból adódik, hogy keltésében a nagyobb jövedelemmel rendelkező lakosokhoz kapcsolódik és vonzása a turisztikai célterületekre koncentrálódik. A sport célú utazások elsősorban az aktív korúakhoz kapcsolódik, irányát tekintve pedig a sportlétesítményekkel rendelkező települések felé halad.

Eredményeink szerint napi szinten 1100(!) település nem fogad pihenési célú utazókat, míg 250 település fogadja az utazók 90%-át. Különösen a fürdőhelyek pozitív és a földrajzi perifériák vagy a fővárosi agglomeráció településeinek semleges módon kitüntetett szerepe jelentős. A főváros inkább nettó utazó-kibocsátó, míg a többi településtípus esetében sokkal kiegyensúlyozottabb a kiinduló és beérkező utazások aránya. A 10-50 ezer fő lakosságú középvárosok adják az összes utazás egynegyedét.

### 2.6.6 Források

Bauer B. – Szabó A. (2009) (szerk.): Ifjúság2008 Gyorsjelentés. Szociálpolitikai és Munkaügyi Intézet, Budapest.

KSH [2010]: A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009.

Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf>,

letöltve: 2014. április 20-án

KSH [2013]: A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2012.

Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes12.pdf>,

letöltve: 2014. június 08-án

Szabó Ágnes: A (szabadidő)sport alapfogalmai és kutatott területei, 115. Műhelytanulmány, 2009, szeptember, Budapesti Corvinus Egyetem Vállalatgazdaságtan Intézet.

Elérhető: <http://unipub.lib.uni-corvinus.hu/201/2/Szabo115.pdf>, letöltve: 2014. április 20-án

## 2.7 Oktatási célú utazások

*Szerző: Dr. Stocker Miklós és Losonci Dávid*

Az E-Traffic modell a tanulási célú forgalmat az iskolarendszer több szintjéhez kapcsolódóan becsli. Így:

1. az általános iskolához,
2. a középiskolához,
3. a felnőttképzéshez és
4. a felsőoktatáshoz kapcsolódóan.

A továbbiakban mind a négy becslési eljárást bemutatjuk.

### 2.7.1 Iskolába járás értelmezése és mérése

A közelmúltban megjelent kiadványok közül a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) Utazási szokások felmérései (KSH, 2010; 2013) és a Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési forgalmi modelljét ismertető kiadvány (NKS, 2013) ad részletes áttekintést az oktatáshoz kapcsolódó utazási forgalomról. A KSH országos és regionális szinten ad panel felvétel alapján becslést. Az NKS – nagyrészt az Országos Célforgalmi Mátrixot megalapozó felmérésre építve – szintén lakossági kikérdezés alapján dolgozik és településkörzetekre ad forgalmi értékeket. E források mellett a KSH az iskolarendszer egészével kapcsolatos adatgyűjtése is fontos adatforrás. Bár ebben a gyűjtésben az iskolába járókról vannak információk, a tanulási célú forgalom nagyságára nincsenek adatok.

A tanulási célú utazási forgalom a napi (kiemelten hétköznapi) utazási forgalom egy nagyon jelentős részét adja. A KSH napi utazási szokásokat vizsgáló kiadványa szerint<sup>48</sup> az összes településen kívüli utazásokon belül 2010-ben a munkához kapcsolódó utazások aránya volt a legnagyobb (47,58%). Ezt követően a tanulási célú utazások aránya következik (10,85%). Lásd a 2.39. és 2.40. táblázatot! Ez kb. **163 ezer utazást jelent a települések közötti forgalomban naponta** (365 nap átlagában). A KSH eredményei szerint<sup>49</sup> a jobb intézményi ellátottsággal rendelkező településekről, jellemzően a 100 ezer

---

<sup>48</sup> Lásd: A KSH (2010) e cél alatt az E-traffic kutatástól némileg eltérő kategóriákat von össze (pl. iskola, óvoda és bölcsőde).

<sup>49</sup> 2.39. és 2.40. táblázat, és 2.25. ábra (a) része.

főnél nagyobb városokból és Budapestről a településen kívülre induló tanulási célú utazások nem jelentősek (kb. 3-4%). Az 50 és 100 ezer fő közötti településeken a tanulási célú elutazások száma már jelentősen nő, de így is csak az összes tanulási célú utazás 2-3%-a kapcsolható e városokhoz. Az igazán jelentős „tanulási elingázás” az 50 ezer fő alatti településekről történik: a települések közötti tanulási célú utazások közel 95%-a ezen városokból és falvakból indul.

2.39. táblázat: A településen kívüli utazások száma település nagyságok szerint és összesen (2009, millió utazás/év)

Lakóhely/település nagysága	Utazási ok									
	Munkába járás	Iskolába, óvodába, bölcsődébe járás	Magáncélú ügyintézés	Eü intézmény felkeresése	Vásárlás	Sportolás	Rászoruló/családtag kísérése	Rokonlátogatás	Kulturális és egyéb szabadidős tevékenység	Összesen
Budapest	6 995	831	509	0	6 154	188	127	5 773	4 769	25 346
100 ezer és több lakos	6 278	722	898	109	97	362	258	4 893	4 943	18 560
50000-99999 lakos	8 327	1 595	535	324	480	269	85	2 483	3 532	17 630
10000-49999 lakos	57 159	7 797	5 621	3 355	7 840	1 169	945	14 180	11 260	109 326
5000-9999 lakos	40 399	9 301	4 467	2 747	6 317	347	856	6 298	3 875	74 607
2000-4999	60 194	16 018	8 838	5 509	15 250	955	1 487	9 982	9 065	127 298
0-1999	81 127	23 139	12 562	9 653	20 610	1 204	1 997	13 281	11 088	174 661
Összesen	260 479	59 403	33 430	21 697	56 748	4 494	5 755	56 890	48 532	547 428
Ezer utazás/nap	713,64	162,75	91,589	59,444	155,47	12,31	15,767	155,86	132,964	1499,8

Forrás: KSH (2010)

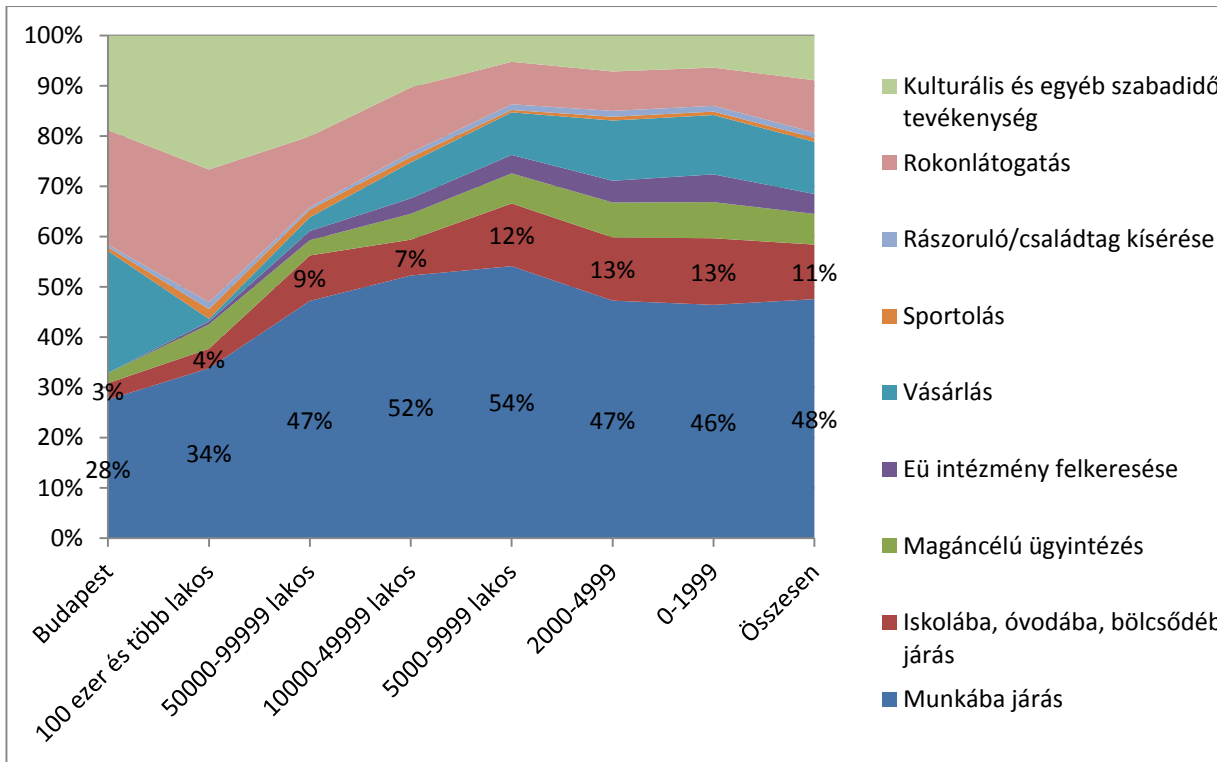
2.40. táblázat: A településen kívüli utazások számának megoszlása település nagyságok szerint és összesen (2009)

Lakóhely/település nagysága	Utazási ok									
	Munkába járás	Iskolába, óvodába, bölcsődébe járás	Magáncélú ügyintézés	Eü intézmény felkeresése	Vásárlás	Sportolás	Rászoruló/családtag kísérése	Rokonlátogatás	Kulturális és egyéb szabadidős tevékenység	Összesen
Budapest	27,60%	3,28%	2,01%	0,00%	24,28%	0,74%	0,50%	22,78%	18,82%	100%
100 ezer és több lakos	33,83%	3,89%	4,84%	0,59%	0,52%	1,95%	1,39%	26,36%	26,63%	100%
50000-99999 lakos	47,23%	9,05%	3,03%	1,84%	2,72%	1,53%	0,48%	14,08%	20,03%	100%
10000-49999 lakos	52,28%	7,13%	5,14%	3,07%	7,17%	1,07%	0,86%	12,97%	10,30%	100%
5000-9999 lakos	54,15%	12,47%	5,99%	3,68%	8,47%	0,47%	1,15%	8,44%	5,19%	100%
2000-4999	47,29%	12,58%	6,94%	4,33%	11,98%	0,75%	1,17%	7,84%	7,12%	100%
0-1999	46,45%	13,25%	7,19%	5,53%	11,80%	0,69%	1,14%	7,60%	6,35%	100%
Összesen	47,58%	10,85%	6,11%	3,96%	10,37%	0,82%	1,05%	10,39%	8,87%	100%

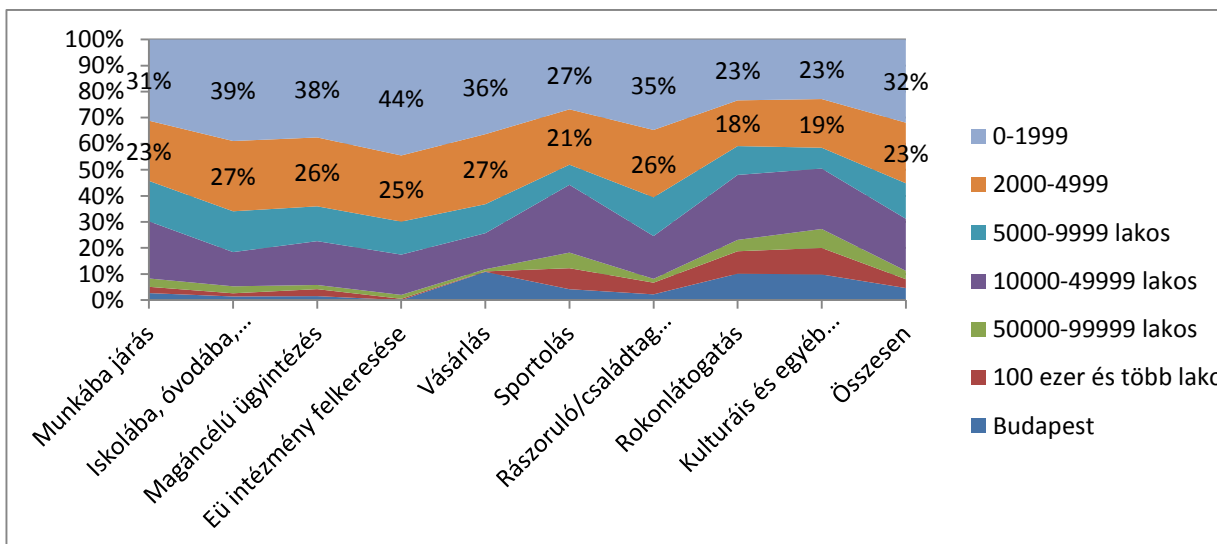


2.25. ábra: A településen kívüli utazások számának megoszlása

(a) Az egyes településkategóriákban az utazási okok részaránya



(b) Utazási okonként az egyes településkategóriák részaránya (2009)



Az oktatási rendszerről a KSH széles körben gyűjt adatokat. Bár e gyűjtésben nem a közlekedési szokásokra kérdezik rá, de az ide tartozó adatok egy része jól használható az iskolai célú utazások jellemzésére: megtudhatjuk, hogy az oktatási rendszer egyes szintjein milyen céltelepülésekre érkeznek a diákok/hallgatók. Fontos tehát, hogy a KSH csak a diákok/hallgatók létszámáról publikál adatot, így az utazási szokásokról (pl. mivel járnak, mennyien tanulnak adott településen más településről, bejárési szokások) nem.

A hazai iskolarendszer koncentráltságát szemlélteti a 2.41. táblázat az általános iskolák és a középiskolák példáján. A 2.42. táblázat a felsőoktatás számait mutatja.

A települések közel fele vonz naponta bejáró általános iskolást. Ha vonz is más településekről naponta bejáró diákokat egy általános iskola, rengeteg olyan intézménnyel találkozhatunk, amely kevés diákot mozgat: **1514 településre** kevesebb, mint 200 fő jár be naponta. Ugyanakkor ezekre a településekre **jár a naponta bejáró általános iskolások több mint 53%-a**. Ez mindenképpen arra utal, hogy az általános iskoláknál járási és kistérségen belül élénk a mozgás. Az oktatási rendszer ezen szintjén a települések közötti napi utazások **további 47%-a 87 település között oszlik meg**. Ez azt jelenti, hogy ez a típusú forgalom a nagyobb városokba és nagyvárosokba, illetve Budapestre indul el még jelentős arányban.

Míg az általános iskoláknál a települések fele vonzott, addig középiskoláknál már csak a települések kevesebb, mint 10%-a vonz naponta bejárókat. A 200-1000 diákot vonzó települések szerepelnek a legnagyobb számban: az ide tartozó 94 településre jár a naponta bejáró középiskolások több mint ötöde. A naponta bejárók további több mint 70%-a 39 településre jár el. **Vagyis a naponta bejáró középiskolások 94%-a 133 településre utazik**. A középiskolai intézményrendszer egy koncentrált intézményrendszer, amely nagyobb utazási távolságokat is feltételez.

#### 2.41. táblázat: Naponta bejárók – általános iskolások és középiskolások (2009)

Adott településre más településről naponta bejáró diákok száma (fő)	Települések száma (db)		Összes naponta bejáró általános iskolás diák		Összes naponta bejáró középiskolai diák	
	Általános iskolásoknál	Középiskolásoknál	száma (fő)	aránya (%)	száma (fő)	aránya (%)
0	1551	2 908	0	0	0	0
1-10	516	5	2 228	2,07	24	0,01
11-20	200	3	3 045	2,83	42	0,02
21-50	367	26	12 340	11,47	956	0,54
51-100	286	28	19 984	18,58	2 085	1,17
101-200	145	49	19 724	18,34	7 559	4,24
201-1000	77	94	28 190	26,21	40 387	22,65
1001-5000	9	34	12 299	11,44	70 203	39,37
5001-	1	5	9 729	9,05	57 062	32
Összesen	3 152	3152	10 7539	100	178 318	100

Forrás: KSH adatai alapján

A 2.42. táblázat azt mutatja, hogy a felsőoktatás nappali tagozatos hallgatói 43 településre indulhatnak el. Az egyes települések részesedése a 2009-es hallgatói létszámból áruklódó információ és megadja a vonzó településeket. Az adatok azt mutatják, hogy 21 településen kevesebb, mint 1000 hallgató tanul, ami azt jelenti, hogy 2009-ben a nappali tagozatos hallgatók 3,75%-a tanult ezeken a helyeken. **Budapest kiemelkedik a több mint 45%-os részesedésével, és további 20 település ad 51%-ot**. A nappali tagozatos felsőoktatásban tehát 21 település adja ki a hallgatói létszám több mint 95%-át, **amely szám vélhetően a települések közötti forgalomból való részesedésüket is nagyjából hitelesen adja vissza**.

A 2.43. táblázat a legnagyobb oktatási centrumokat emeli ki: a napi bejárók körében a 15 legfontosabb általános iskolai és középiskolai célpontot nevesíti. Emellett a nappali tagozatos felsőoktatási településeket is bemutatja. A naponta bejáró általános iskolásoknál a TOP15 céltelepülés mindösszesen 26.166 diákot vonz, ami a naponta bejárók körülbelül negyedét teszi ki. A naponta bejáró középiskolásoknál a TOP15 céltelepülés 89.968 diákot vonz, ami a naponta bejárók körülbelül közel felét adja. A felsőoktatás nappali tagozatos hallgatóinak közel 92%-a tanul a TOP15 településen.

A KSH utazási szokások felmérése és az NKS hasonló arányokat becsül az egyes településekről elinduló és egyes településekre érkező forgalomra, azonban a forgalom nagyságrendjét némileg eltérően adják meg (a már említett adat: 163 ezer utazás és 219 ezer utazás naponta, amelyek

közötti eltérés oka nem ismert). A KSH „beingázási” adatai alapján elmondható, hogy a hazai oktatási rendszer koncentrált, különösen az oktatási rendszer magasabb szintjein. Ami a forgalom nagyságrendjét illeti: egy átlagos hétköznapon iskolaidőben az általános iskolába (kb. 108 ezer) és középiskolába (kb. 178 ezer) naponta bejárók száma alapján legalább 280 ezer fő indul el. Ezt a számot azonban óvatosan kell kezelni, mert legalább a más településre nem naponta bejárók számával (pl. albérlet, rokon, kollégium) és más elsődleges utazási motiváció alatt megvalósított iskolába járással (pl. munkába menet az iskolába is elviszik a gyereket a szülők) korrigálni szükséges.

2.42. táblázat: Felsőoktatási hallgatók nappali tagozaton (2009)

Felsőoktatási intézmény hallgatóinak száma nappali tagozaton (fő)	Települések száma	Összes nappali tagozatos hallgató	
		száma (fő)	aránya (%)
0	3 109	0	0
1-500	13	3 195	1,32
501-1000	9	5 901	2,43
1001-5000	13	33 318	13,74
5001-10000	4	29 053	11,98
10001-25000	3	61 540	25,38
25001 felett	1	109 433	45,14
Összesen	3 152	242 450	100

Forrás: KSH adatai alapján

2.43. táblázat: Más településekről naponta bejáró iskolások száma (fő) és nappali tagozatos felsőoktatási hallgatók száma (fő)(2009)

Település	Általános iskolások	Település	Közép-iskolások	Település	Nappali hallgatók
Budapest	9 729	Budapest	32 195	Budapest	109 443
Győr	1 829	Miskolc	7 894	Debrecen	22 494
Székesfehérvár	1 623	Debrecen	5 763	Szeged	20 745
Eger	1 515	Székesfehérvár	5 685	Pécs	18 301
Pécs	1 485	Győr	5 525	Győr	9 269
Miskolc	1 359	Pécs	4 154	Miskolc	8 324
Nyíregyháza	1 188	Szeged	3 869	Veszprém	5 887
Kaposvár	1 102	Eger	3 840	Nyíregyháza	5 573
Szombathely	1 102	Nyíregyháza	3 778	Gödöllő	4 418
Szeged	1 096	Szombathely	3 137	Eger	4 345
Debrecen	906	Békéscsaba	3 014	Piliscsaba	3 237
Kecskemét	870	Veszprém	2 965	Sopron	2 797
Veszprém	857	Vác	2 836	Szombathely	2 777
Zalaegerszeg	779	Zalaegerszeg	2 747	Kecskemét	2 742
Vác	726	Szekszárd	2 566	Kaposvár	2 406
Összesen	26166	Összesen	89968	Összesen	222758

Forrás: KSH adatai alapján

Több szempontból hasonló tendenciákat mutat az NKS anyaga (2.44. táblázat), mint a KSH adatai. Az NKS<sup>50</sup> három utazási motivációt nevesít: a munkába járást, az iskolába járást és az egyéb célú utazást. Az iskolába járás – mint utazási motiváció – kiemelése önmagában jelzi e motiváció forgalomban betöltött jelentőségét.

2.44. táblázat: Az NKS-ben szereplő 2011. évi utazásszámok a vizsgált célokban

Településtípus	2011							
	Munka		Iskola		Egyéb		Összesen	
	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező
Budapest	37848	167141	5148	36480	42674	40651	85670	244272
Megyei jogú város, megyeszékhely	145064	320181	9016	97506	102636	184200	256716	601887
Város (25 ezer főnél nagyobb)	66131	98522	14173	15244	38044	57274	118348	171040
Kistérségi központ	140116	201991	29943	37769	88549	140399	258608	380159
Egyéb város	154351	110832	42454	11363	73446	71885	270251	194080
Község (Pest megye)	129097	30097	16433	3003	38949	23628	184479	56728
Község 2 (Budapest 100 km-es körzetében)	83419	30864	17496	4356	49955	22442	150870	57662
Község 3 (többi)	336161	132552	84642	13623	207391	101167	628194	247342
Összesen	1092187	1092180	219305	219344	641644	641646	1953136	1953170

Településtípus	2011							
	Munka		Iskola		Egyéb		Összesen	
	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező
Budapest	3,47%	15,30%	2,35%	16,63%	6,65%	6,34%	4,39%	12,51%
Megyei jogú város, megyeszékhely	13,28%	29,32%	4,11%	44,45%	16,00%	28,71%	13,14%	30,82%
Város (25 ezer főnél nagyobb)	6,05%	9,02%	6,46%	6,95%	5,93%	8,93%	6,06%	8,76%
Kistérségi központ	12,83%	18,49%	13,65%	17,22%	13,80%	21,88%	13,24%	19,46%
Egyéb város	14,13%	10,15%	19,36%	5,18%	11,45%	11,20%	13,84%	9,94%
Község (Pest megye)	11,82%	2,76%	7,49%	1,37%	6,07%	3,68%	9,45%	2,90%
Község 2 (Budapest 100 km-es körzetében)	7,64%	2,83%	7,98%	1,99%	7,79%	3,50%	7,72%	2,95%
Község 3 (többi)	30,78%	12,14%	38,60%	6,21%	32,32%	15,77%	32,16%	12,66%
Összesen	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Településtípus	2011							
	Munka		Iskola		Egyéb		Összesen	
	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező	Induló	Érkező
Budapest	44,18%	68,42%	6,01%	14,93%	49,81%	16,64%	100,00%	100,00%
Megyei jogú város, megyeszékhely	56,51%	53,20%	3,51%	16,20%	39,98%	30,60%	100,00%	100,00%
Város (25 ezer főnél nagyobb)	55,88%	57,60%	11,98%	8,91%	32,15%	33,49%	100,00%	100,00%
Kistérségi központ	54,18%	53,13%	11,58%	9,94%	34,24%	36,93%	100,00%	100,00%
Egyéb város	57,11%	57,11%	15,71%	5,85%	27,18%	37,04%	100,00%	100,00%
Község (Pest megye)	69,98%	53,05%	8,91%	5,29%	21,11%	41,65%	100,00%	100,00%
Község 2 (Budapest 100 km-es körzetében)	55,29%	53,53%	11,60%	7,55%	33,11%	38,92%	100,00%	100,00%
Község 3 (többi)	53,51%	53,59%	13,47%	5,51%	33,01%	40,90%	100,00%	100,00%
Összesen	55,92%	55,92%	11,23%	11,23%	32,85%	32,85%	100,00%	100,00%

Forrás: NKS (2013) p. 181

NKS alapján:

- az összes forgalom kb. 11%-a kapcsolódik az iskolához;
- az összes iskolás célú utazás kb. 6%-a indul Budapestről és a legnagyobb városokból;

<sup>50</sup> Lásd NKS (2013)

- a Budapestről és a legnagyobb városokból elinduló összes utazásból 3-6%-ot tesz ki az iskolai célú utazás;
- a községek és a kisebb városok arányai (mind az összes iskolás utazásban, mind az onnan elinduló forgalomból az iskolás utazások arányában) is hasonló.

Az NKS-ben nagyságrendileg némileg más utazásszám van (219.305 utazás/nap), mint a KSH becslésében (kb. 163 ezer utazás/nap). Ezt csak részben magyarázhatja, hogy a KSH egy éves átlagos számot ad, míg NKS-ben a forgalmasabb napokra adnak becslést. A két szám közötti eltérés pontos okát a kutatómunka során nem sikerült meghatározni.

### **2.7.2 Az oktatási célú utazások számának becslési módszertana települések szintjén**

A tanulási célú utazások keltésénél potenciálisan minden településsel számolni kell. Biztosan elmondható, hogy a nagyobb településeken több diák indul el oktatási célból, mivel nagyobb az iskoláskorúak száma. Ugyanakkor, ahogyan rámutattunk, a település nagysága és oktatási intézményi ellátottsága jelentősen befolyásolja azt, hogy hányan indulnak el e célból településen kívülre. A kisebb lakossággal és kevésbé fejlett oktatási intézményrendszerrel rendelkező településekről arányaiban sokkal többen indulnak el. A nagyobb lakosságszám általában jobb oktatási intézményrendszerrel is együtt jár, így onnan arányaiban kisebb a motiváció az elindulásra. Kivételt egyedül az agglomerációs települések jelentenek – azok is főként Budapest környékén –, hiszen relatív magas népesség mellett sem alakul ki megfelelő minőségű oktatási intézményrendszer, így az „tanulási elingázás” jelentős.

Az E-Traffic modellben a becsléseket két további fontos sajátosság befolyásolja:

- az egyes oktatási szintek eltérő számú diákot mozgatnak, mivel potenciálisan sokkal több az általános iskolás, mint az egyetemista;
- az egyes szinteken ugyanakkor nagyon eltérő a települések intézményi ellátottsága, vagyis az általános iskolák kiterjedten elérhetőek, míg a felsőoktatás néhány nagyobb városra koncentrálódik.

Modellünk az oktatási rendszer egyes szintjeinek potenciális tanulói létszámát és az adott oktatási szint intézményi koncentráltságát (hol van iskola, oda mennyien járnak be, mennyi kollégistát fogad) kapcsolja össze és így becsli a településen kívüli utazások számát. Ezt a logikai összefüggést adaptáltuk a négy meghatározó szintre: az általános iskolára, közép- és szakiskolára, felnőttképzésre és felsőoktatásra.

Azt, hogy a gyermekek/hallgatók/felnőttek az oktatási rendszer adott szintjén más településre járnak-e, nagyon sok tényező befolyásolja: mekkora a helyi intézmények kapacitása, mennyien járnak be adott településre más településről, kollégiumi vagy egyéb szállások rendelkezésre állása, a tankötelezettség tényleges megvalósulása, közlekedési infrastruktúra. E hatásokat a számításokba korrekciós tényezőkkel építjük be.

### **2.2.2.1 Általános iskola**

#### **2.2.2.1.1 Az utazás keltést magyarázó változók**

Az általános iskolai tanulási célú utazások keletkezését az alábbi változók magyarázzák.

1. Általános iskolás (6-14 éves) korú gyermekek száma (Jele: **V01**, mértékegysége fő): az általános iskolás (6-14 év) korú gyermekek száma fontos eleme a tanulási célú utazásszám becslésének. Összesen 896.015 gyermek volt 2009-ben ebben a korcsoportban. A potenciális általános iskolások száma csak közelíti a tényleges célcsoportot, mert belekerülnek olyanok, akik ilyen életkorban nem járnak még/már általános iskolába.

2. Általános iskolai tanulók száma (Jele: **V02**, mértékegysége fő): azt mutatja meg, hogy egy adott településen lévő általános iskolába hányan járnak. 2009-ben 773.706 fő tanult általános iskolában.

3. Naponta bejáró általános iskolai tanulók száma (Jele: **V03**, mértékegysége fő): a KSH adatszolgáltatásában minden településre elérhető a naponta más településről bejáró általános iskolai tanulók száma. A települések közötti forgalom becslésénél figyelembe kell venni, hogy egy tanévben átlagosan 180-181 oktatási nap van, amelyet az adott tanévre mindig a hatályos EMMI rendelet határoz meg<sup>51</sup>. Az egyszerűség kedvéért minden tanévre 180 oktatási nappal számolunk. 2009-ben 107.539 fő járt be naponta más településre általános iskolába.

4. Kollégiumban lakó általános iskolai tanulók száma (Jele: **V04**, mértékegysége fő): a KSH adatszolgáltatásában minden településre elérhető, hogy ott hány kollégiumban lakó általános iskolás tanuló van. A kollégiumban lakó tanulókról feltételezhető, hogy más településről járnak be. A kollégiumban lakó tanulók utazási gyakoriságáról feltételezzük, hogy az oktatási időszak alatt hetente egyszer mennek

---

<sup>51</sup> EMMI rendelet. Az Emberi Erőforrások Minisztériuma által kiadott rendelet.

el a kollégiumba és onnan haza. 2009-ben 6.140 általános iskolás lakott kollégiumban.

A potenciálisan egy adott településről más településre induló általános iskolások száma (Jele: **V05**, mértékegysége: fő) úgy adódik, hogy

- az adott település 6-14 éves lakosaiból kikerülő *potenciális általános iskolába indulók* számához hozzáadjuk
- a naponta, oda más településről bejáró és a kollégiumban lakó általános iskolások számát, amiből kivonjuk
- az adott településen tanuló általános iskolai tanulók számát.

Potenciális általános iskolába indulókból középiskolába indulók száma (Jele: **V06**, mértékegysége: fő): Azon diákok száma, akik általános iskolás korúak, de már középiskolába járnak. 2009-ben a KSH adatok alapján 97.226 ilyen gyermek volt.

Naponta általános iskolába indulók száma (jele: **V07**, mértékegysége: fő)

- A potenciálisan egy adott településről más településre induló általános iskolások számából kivonjuk a középiskolásba indulók számát ( $V07=V05-V06$ )

Az oktatási rendszer ezen szintjére a megfelelő életkorú lakosság számából, a KSH által mért bejárós diákok számából, a tanév rendjéből (180 nap), a bejáró diákok feltételezett utazási szokásaiból (pl. napi vagy heti bejáró, illetve kollégisták aránya) és a települések intézményeinek kapacitásából kiszámítható a tanulási célú O napi átlagos értéke minden településre.

$$O=(V07*77,5\%*180/365+V04*36/365)*80\%$$

$$O=(V07*P1*P2/P3+V04*P4/P3)*P5$$

Arányosító paraméterek tartalma:

P1: A naponta általános iskolába indulók számát arányosítjuk úgy, hogy a naponta bejárók számával egyenlő legyen ( $V07*D$  és indulók aránya, amely 2009-ben 77,5% volt)

P2: tanév rendje, 180 nap

P3: napok száma, 365 nap

P4: iskolai hetek száma, 36

P5: elsődleges utazási cél aránya, 80%, azaz van olyan utazási cél, amely mellett másodlagos célként jelenik meg az oktatási cél. Például apa dolgozni megy és közben elviszi a gyermekét az általános iskolába. Ekkor az elsődleges cél a munka és csak a másodlagos cél az általános iskolába járás.

#### 2.2.2.1.2 A vonzást magyarázó változók

Az általános iskolai tanulási célú utazások vonzását az alábbi változók magyarázzák.

1. A naponta bejáró általános iskolai tanulók száma (lásd V03), illetve

2. a kollégisták száma (lásd V04).

A változókat a bejáró diákok feltételezett utazási szokásaival a nem naponta bejárók arányával és utazási szokásaival és a tanév rendjével kell korrigálni. Azaz a naponta bejárók minden oktatási napon bejárnak (\*180/365), míg a kollégisták és esetleges rokonoknál lakók csak minden oktatási héten egyszer járnak be (\*36/365). Ezek alapján

$$D=(V03*P2/P3+V04*P4/P3)*P5$$

Paramétereket lásd 2.2.2.1.1 alfejezetben.

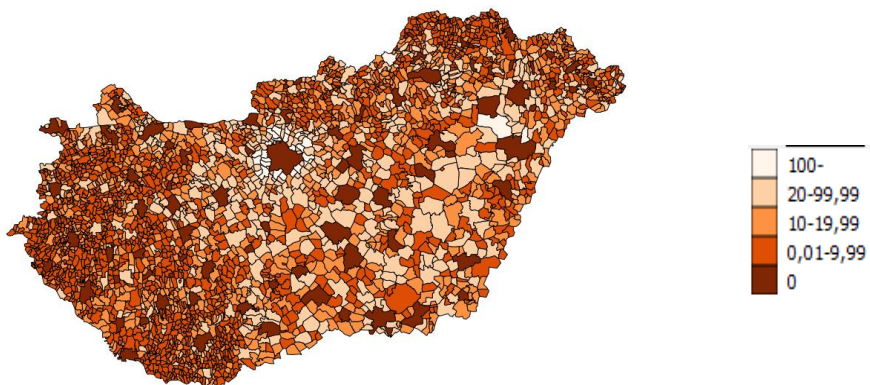
A településekre jellemző általános iskolába járási szokások becslését mutatja a 2.26. ábra.

Míg a 2.26. ábra a és b része jól vizualizálja az általános iskolai célból elinduló, illetve megérkező utazásokat hazánkban, addig a c része ezek eredőjét mutatja. A 2.26. ábra c részének nagyarancssárga településeiről a gyerekeknek nagyobb része jár más településre általános iskolába, mint ahányan más településről az adott településre. Míg a zöld településeknél a gyerekek nagyobb része jár be más településről, mint ahányan elmennek más településre általános iskolába.



2.26. ábra: Általános iskolába járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben

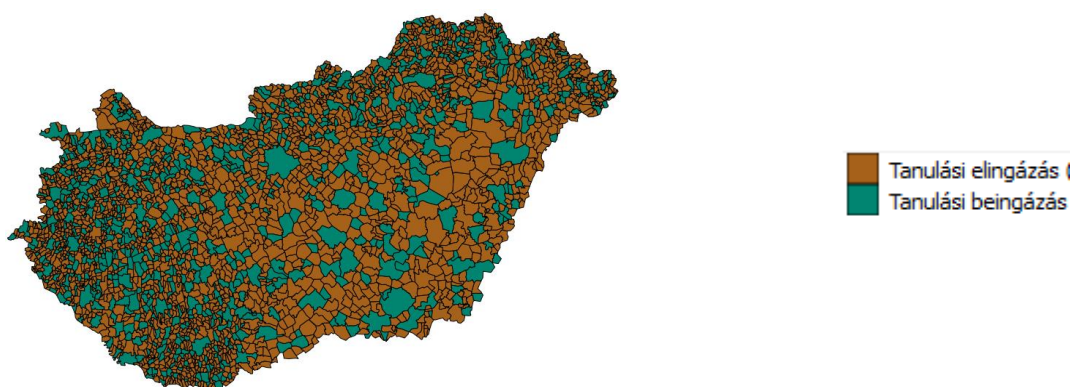
(a) Általános iskolába járás – O utazás/nap becslése (2009)



(b) Általános iskolába járás – D utazás/nap becslése (2009)



(c) Általános iskolába járás – ingázási egyenleg becslése (2009)



## 2.2.2.2 Középiskola

### 2.2.2.2.1 Az utazás keltést magyarázó változók

Az középiskolai tanulási célú utazások keletkezését az alábbi változók magyarázzák:

1. Középiskolás korúak (15-18 év) száma (Jele: V11, mértékegysége: fő): a potenciális középiskolás (15-18 év) korú gyermekek száma fontos eleme a tanulási célú utazásszám becslésének. Azt, hogy e gyermekek más településre járnak-e, nagyon sok tényező befolyásolja: mekkora a helyi intézmények kapacitása, mennyien járnak be adott településre más településről, kollégiumi vagy egyéb szállások rendelkezésre állása, a tankötelezettség tényleges megvalósulása. 2009-ben 480.704 fő tartozott ebbe a korcsoportba. A középiskolás korúak száma csak közelíti a tényleges célcsoportot, mert belekerülnek olyanok, akik ilyen életkorban nem járnak még/már középiskolába, valamint vannak olyan gyerekek, akik még/már nem tartoznak ebbe a korosztályba mégis középiskolába járnak.

2. Nappali tagozatos középiskolai és szakiskolai tanulók száma (Jele: V12, mértékegysége: fő): azt mutatja meg, hogy egy adott településen hányan járnak középiskolába és szakiskolába (vagy speciális szakiskolába). 2009-ben 581.854 fő járt középiskolába vagy szakiskolába nappali tagozaton. A hat és nyolc osztályos középiskolák esetén a középiskolai tanulók közé csak az adott iskolák megfelelő évfolyamainak (tehát a 9-12. évfolyamok) tanulói számítanak.

3. Naponta bejáró középiskolai tanulók száma (Jele: V13, mértékegysége: fő): a KSH adatszolgáltatásában minden településre elérhető a naponta más településről bejáró középiskolai tanulók száma. A települések közötti forgalom becslésénél figyelembe kell venni, hogy egy tanévben átlagosan 180-181 oktatási nap van, amelyet az adott tanévre mindig a hatályos EMMI rendelet határoz meg. Az egyszerűség kedvéért minden tanévre 180 oktatási nappal számolunk. 2009-ben 178.318 fő járt be naponta középiskolába.

4. Kollégiumban lakó középiskolai és (speciális) szakiskolai tanulók száma (Jele: V14, mértékegysége: fő): a KSH adatszolgáltatásában minden településre elérhető, hogy ott hány kollégiumban lakó középiskolás és (speciális) szakiskolás tanuló van. A kollégiumban lakó tanulókról feltételezhető, hogy más településről járnak be. A kollégiumban lakó tanulók utazási gyakoriságáról feltételezzük, hogy az oktatási időszak alatt hetente egyszer mennek el a kollégiumba és onnan haza. 2009-ben 53.065 fő lakott kollégiumban.

Korosztályon kívüli középiskolások száma (Jele: V15, mértékegysége: fő): Azon középiskolába járó diákok száma, akik nem tartoznak bele a középiskolás korúak korcsoportjába és nem is bejárók, vagy kollégisták.

$$V15=HA(V11+V13+V14-V12)>0;0;|V11+V13+V14-V12|$$

A potenciálisan egy adott településről más településre induló középiskolások száma (Jele: V16, mértékegysége: fő) úgy adódik, hogy

- az adott település potenciális középiskolába indulók számát (15-18 éves lakosok) korrigáljuk a kimaradó diákok arányával és a korosztályon kívüli középiskolások számával (14 éves középiskolába járók, vagy 18 évesnél idősebb középiskolába járók), majd
- hozzáadjuk a naponta, oda más településről bejáró és a kollégiumban lakó középiskolások számát, amiből
- kivonjuk az adott településen tanuló középiskolai tanulók számát, és ezt
- korrigáljuk potenciális középiskolába járók száma és a ténylegesen középiskolába iskolába járók közötti különbséget kisimító paraméterrel.

$$V16=(V11+V13+V14+V15-V12)*P11$$

Arányosító paraméter tartalma:

$P11=V13+V14-V11-V15$ , amely értéke 3924 fő volt 2009-ben, azaz a teljes bejáró létszám 1,6%-a.

#### 2.2.2.1.2 A vonzást magyarázó változók

A középiskolai tanulási célú utazások vonzását az alábbi változók magyarázzák.

1. A naponta bejáró középiskolai tanulók száma (lásd V13), illetve
2. a kollégisták száma (lásd V14).

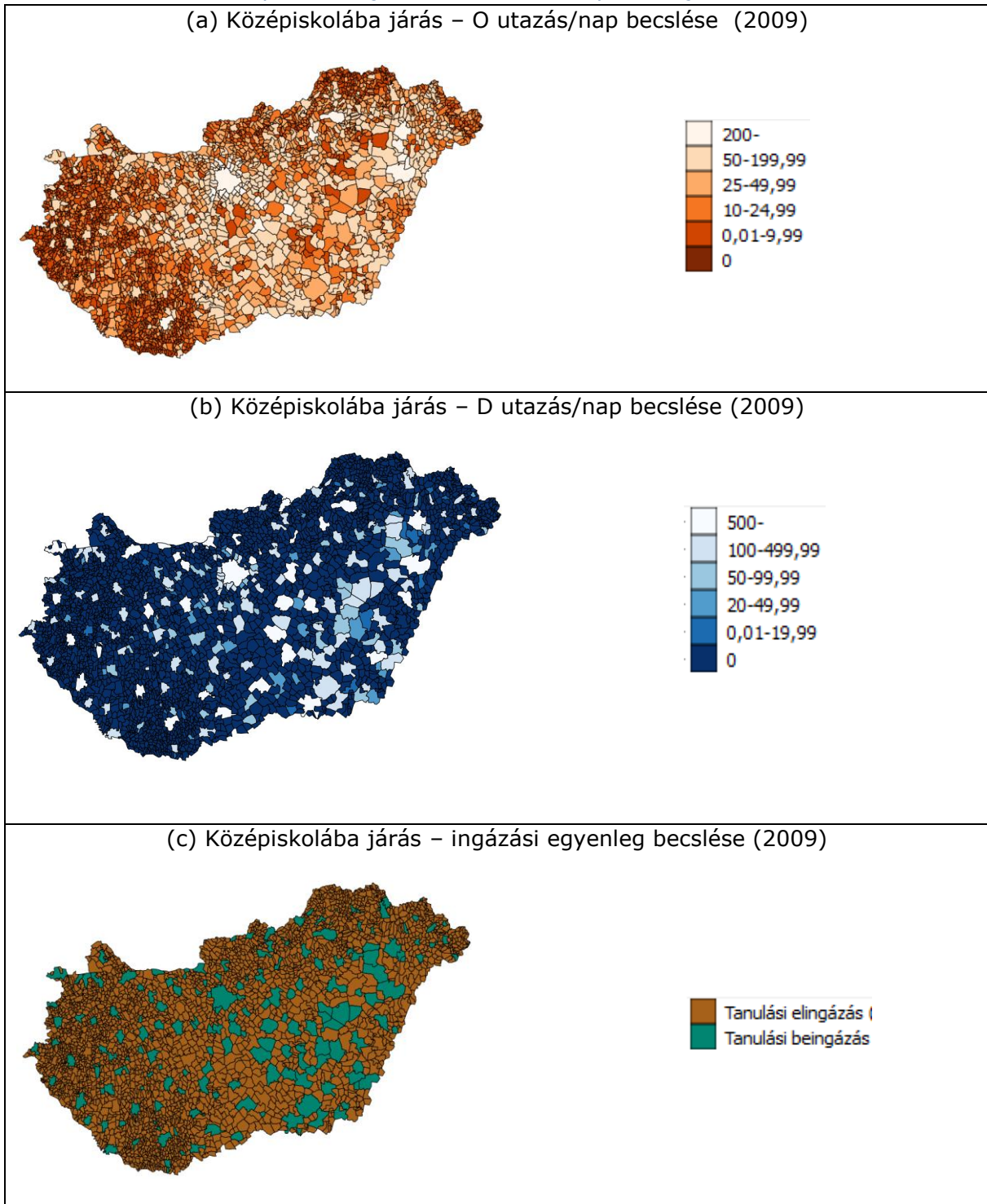
A változókat a bejáró diákok feltételezett utazási szokásaival a nem naponta bejárók arányával és utazási szokásaival és a tanév rendjével kell korrigálni. Azaz a naponta bejárók minden oktatási napon bejárnak (\*180/365), míg a kollégisták és esetleges rokonoknál lakók csak minden oktatási héten egyszer járnak be (\*36/365). Ezek alapján

$$D=(V13*P2/P3+V14*P4/P3)$$

Paramétereket lásd 2.2.2.1.1 alfejezetben.

A településekre jellemző középiskolába járási szokások becslését mutatja a 2.27. ábra. A 2.27. ábra részei jól vizualizálják, hogy a középiskolába járás esetében az elingázás nagyobb mértékű a beingázásnál, amit a középiskolák léte magyaráz. A nagyobb települések inkább vonzanak, míg a kisebb települések inkább küldenek.

2.27. ábra: Középiskolába járás becslése – települések jellemzői 2009-ben



### 2.2.2.3 Felsőoktatás

#### 2.2.2.3.1 Az utazás keltést magyarázó változók

A felsőoktatás esetében a keltésnél egyetlen magyarázó változót használtunk:

Egyetemi, főiskolai, egyéb oklevéllel rendelkezők száma (fő): a KSH minden 10. évben települési szinten adatot szolgáltat az oklevéllel rendelkezők számáról. 2011-ben 1.439.616 fő rendelkezett oklevéllel.

Egy adott településről felsőoktatási célból indulók számát úgy kapjuk meg, hogy az adott településen lakó diplomások részarányát (az összes diplomásból) megszorozzuk az összes D-vel. Azaz azokról a településekről mennek inkább egyetemre vagy főiskolára a hallgatók, ahol ehhez mintával rendelkeznek, legyen ez a szüleik, vagy egyéb más diplomások által mutatott minta. Ez a módszer jobb közelítés pusztán a település lakóinak részarányát alkalmazó módszernél, mivel számos településről nem járnak egyáltalán egyetemre vagy főiskolára, míg a diplomás mintával rendelkezők nagy része ugyancsak diplomát szerez.

#### 2.2.2.3.2 A vonzást magyarázó változók

A felsőoktatási tanulási célú utazások vonzását az alábbi változók magyarázzák.

1. Felsőoktatásban részt vevő hallgatók száma a nappali tagozaton (Jele: V21, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő tanult nappali tagozaton a felsőoktatásban. 2009-ben 242.450 fő tanult.

2. Esti, levelező, távoktatás tagozatos felsőfokú alap- és mesterképzésben résztvevő hallgatók száma a felsőfokú oktatási intézményekben (Jele: V22, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő tanult ezekben a képzési formákban. 2009-ben 104.620 fő tanult ezen képzési formákban Magyarországon.

1+2. pontok szerint összesen 347.070 fő tanult idehaza a felsőoktatásban 2009-ben.

3. Kollégiumban lakó felsőfokú alap- és mesterképzésben résztvevő hallgatók száma (képzési hely szerint) (Jele: V23, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő lakik felsőoktatással kapcsolatban kollégiumban. 2009-ben 43.072 hallgató lakott kollégiumban.

Korrekciós tényezők:

- Nappali tagozatos és levelező tagozatos hallgatók aránya: a KSH adatokból (lásd előző pontok) kiszámítható, hogy a nappali tagozatos hallgatók aránya 70% (P21), a levelező tagozatos hallgatók aránya 30% (P22).
- Bejárók, albérletben lakók és kollégiumban lakók aránya: a becslés során feltételeztük, a bejárók aránya 20% (P23), és hogy albérletben másfélszer annyian laknak (P24), mint kollégiumban.
- A hazai felsőoktatás jelenlegi rendszere alapján a nappali tagozatos hallgatók átlagosan 144 napot járnak egyetemre (oktatás és vizsgák P25), míg a levelező képzésben résztvevő hallgatók átlagosan 44 napot (P26).

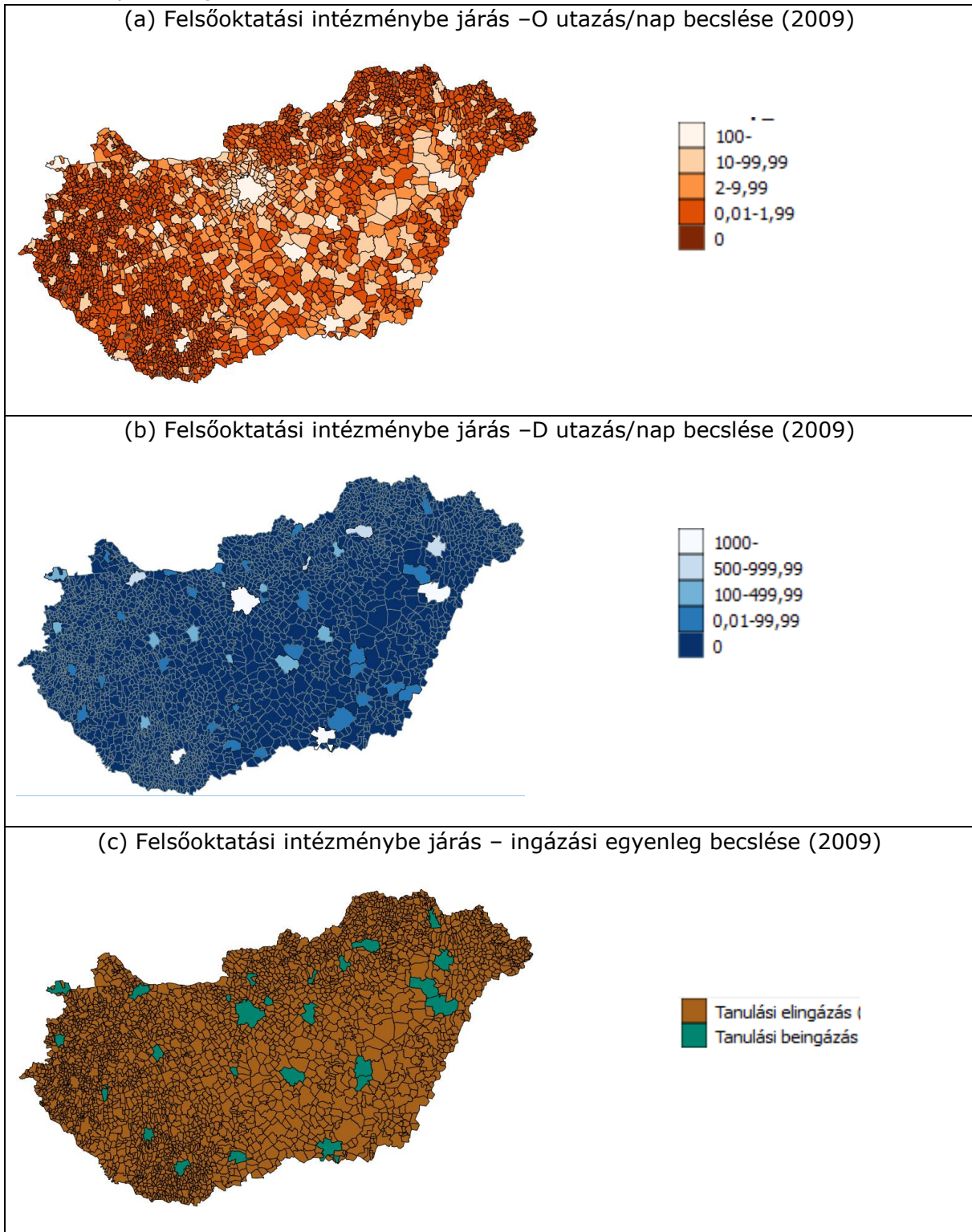
A KSH által megadott hallgatói létszámokat a fent bemutatott korrekciós tényezőkkel módosítva számítható az adott településre naponta átlagosan érkezők száma. Azaz a nappali tagozatos bejáró hallgatók átlagosan 144 napot járnak egyetemre, míg a kollégiumba, albérletbe lakók 12-szer utaznak (P27), a levelezősök pedig a 44 oktatási napjukon.

$$D=V22*P26/365*P23+V21*P25/365*P23+V23*P24*P27/365$$

A településekre jellemző felsőoktatási intézménybe el- és bejárási szokások becslését mutatja a 2.28. ábra.

Míg nagyon sok településről indulnak el hallgatók felsőoktatási célból, addig csak a felsőoktatási intézményekkel rendelkező településekre tudnak megérkezni. A 2.28. ábra c részén zölddel jelölt településeken találhatóak azok a felsőoktatási intézmények, amelyek az elingázókat vonzzák.

2.28. ábra. Felsőoktatási intézménybe járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben



## 2.2.2.4 Felnőttképzés

### 2.2.2.4.1 A keltést magyarázó változók

A felnőttképzés esetében a keltésnél ugyancsak egyetlen magyarázó változót használtunk:

Középiskolába indulók aránya (fő): a modell középiskolai célú utazás részében kiszámított mutató településarányos változata. Összesen értéke minden időpillanatban 1.

Egy adott településre felnőttképzés célból indulók átlagos számát úgy kapjuk meg, hogy az adott település részarányát a középiskolába indulók közül megszorozzuk az összes D-vel. Azaz azt feltételezzük, hogy a középiskolába elindulók arányában mennek az emberek felnőttoktatási célból. Annak ellenére, hogy itt lazább a kapcsolat, mint a felsőoktatás és diplomával rendelkezők száma között, ez a módszer pontosabb eredményt ad, mintha a települések csak lakosságuk arányában keltenének felnőttoktatási célú forgalmat.

### 2.2.2.4.2 A vonzást magyarázó változók

A felnőttképzési tanulási célú utazások vonzását az alábbi változók magyarázzák.

1. Általános iskolai felnőttoktatásban tanulók száma (Jele: V31, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő tanult. 2009-ben 2.035 fő tanult.

2. Középiskolai iskolai felnőttoktatásban tanulók száma (Jele: V32, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő tanult. 2009-ben 70.124 fő tanult.

3. Szakiskolai és speciális szakiskola felnőttoktatásban tanulók száma (Jele: V33, mértékegysége: fő): a KSH képzési helyszín szerint adatot szolgáltat arról, hogy mely településeken hány fő tanult. 2009-ben 6.643 fő tanult.

1-3 pontok szerint összesen 78.802 fő tanult idehaza a felnőttoktatásban 2009-ben.

### Korrekciós tényezők:

- Bejárók, albérletben lakók és kollégiumban lakók aránya: Felnőttoktatás miatt sem albérletben, sem kollégiumban lakókkal nem számoltunk, mivel ezeknek nyilvánvalóan nem lehet elsődleges célja a felnőttoktatás. A becslés során feltételeztük, hogy a bejárók aránya 10% (P31).
- A felnőttoktatási napok száma átlagosan 54 (P32).



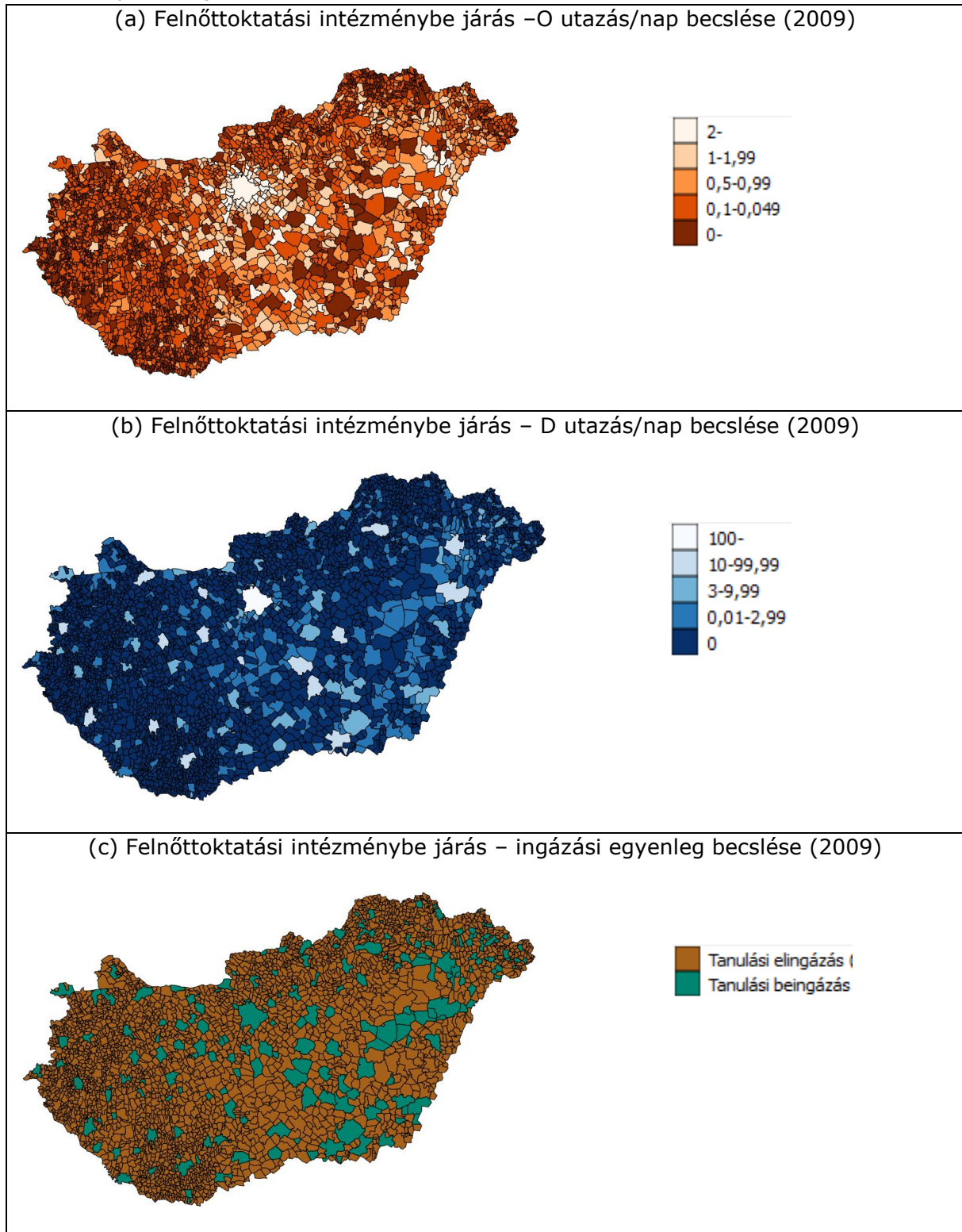
Ezek alapján a vonzást magyarázó változók közötti kapcsolatok az alábbiak. A KSH által megadott hallgatói létszámokat a korrekciós tényezőkkel módosítva számítható az adott településre naponta átlagosan érkezők száma. Azaz településenként a felnőttoktatásra járók 10%-a jár más településről 54 napot felnőttoktatási célból

$$D=(V31+V32+V33)*P31*P32/365$$

A településekre jellemző felsőoktatási intézménybe el- és bejárás szokások becslését mutatja a 2.29. ábra.

Felnőttoktatás esetében azok a települések tudják a diákokat vonzani, ahol felnőttoktatással foglalkozó intézmény található, így a 2.8. ábra azt mutatja, hogy a kisebb településekről a felnőttoktatási intézménnyel rendelkező településekre mennek az emberek felnőttoktatási célból.

2.29. ábra: Felnőttoktatási intézménybe járás becslése az E-Traffic modellben – települések jellemzői 2009-ben



### **2.7.3 Az oktatási célú utazások számát becslő modell számításainak eredményei**

A kialakított becslő modellek alapján mind a négy oktatási célú utazás esetében megbecsültük a 2009. évi utazószámokat, amelyet a 2.45. táblázat mutat.

A 2.45. táblázatban jól látszik, hogy az iskolába járási utazási célok teljes becsült átlagos napi utazószáma 156.263 naponta, ami jól megközelíti a KSH által – Lakossági utazási szokások felmérésben – becsült 162.750 fő/napot. A KSH becsülésével való erős korreláció nem meglepő, hiszen az E-traffic projekt is KSH adatokat használt fel. Valamint a vizsgálati egység is átlagos napi utazók száma, így a kevesebb mint 4%-os eltérést az óvoda és a bölcsőde KSH számításba való bevonása magyarázhatja.

Figyelemre méltó az oktatási célú utazásoknál a különböző szintek súlyának eltérései:

- a középiskolába járás kelti a legtöbb utazást napi átlag 93.171 fővel, ami az összes ide tartozó utazószám 60%-át teszi ki;
- az általános iskolába járás átlag 42.911 utazót kelt, ami a teljes tanulási célú utazószám 27,5%-a;
- a felsőoktatás átlag 19.015 utazót kelt;
- míg a felnőttoktatás mindösszesen 1.166 fő ilyen célú utazóért felelős.

2.45. táblázat: Oktatási célú utazások átlagos napi utazásszáma 2009-ben

Település nagysága (fő)	Általános iskolába járás		Középiskolába járás		Felsőoktatás		Felnőttoktatás		Összesen		KSH (2010) Településen kívüli utazások száma
	O	D	O	D	O	D	O	D	O	D	
Budapest	0	3 920	677	16 822	6 176	7 974	3	258	6 857	28 974	2 277
100.000 felett	0	4 140	1 564	20 254	3 055	6 800	2	251	4 621	31 446	1 978
50.000-99.999	562	3 015	1 797	12 977	1 603	1 973	12	114	3 974	18 079	4 369
10.000-49.999	6 984	9 924	12 914	33 144	4 115	2 087	149	296	24 162	45 451	21 362
5.000-9.999	4 772	3 327	13 274	7 207	1 205	181	171	108	19 423	10 823	25 482
2.000-4.999	9 650	5 896	28 966	2 174	1 536	0	379	91	40 532	8 161	43 885
0-1.999	20 942	12 689	33 979	593	1 325	0	449	47	56 695	13 329	63 395
Összesen	42 911	42 911	93 171	93 171	19 015	19 015	1 166	1 166	156 263	156 263	162 745

\_Forrás: saját számítás és KSH (2010) adatok alapján

## 2.7.4 Oktatási célú utazások számának előrejelzése

Az oktatási célú utazásszám előrejelzése hasonló logikán nyugszik, mint az E-traffic modell többi, döntően demográfiai tényezőktől függő utazási indokainak előrejelzése. A oktatási célú utazásszám – és végső soron forgalom – alapvetően a népesség különböző korosztályainak számától függ és a GDP változásával való kapcsolata nem releváns.

Ebből kifolyólag logikailag vagy egy demográfiai modell kialakítása és felhasználása, vagy egy extrapoláción alapuló korosztályos becslés lehet az alapja az előrejelzésnek. Az előre jelzett időszak logikai összefüggései azonosak a modell validált időszakának logikai összefüggéseivel, azaz a különböző települések esetében a nem a településen tanulók ingázhatnak el tanulási célból, míg azok a települések vonzanak oktatási célú utazókat, ahol többen tanulnak a potenciális iskolába járók létszámánál. Az oktatási rendszer alapvető feltételezéseit is meghagytuk, miszerint 180 napos az általános- és középiskolában az oktatási rend, és a nem naponta bejárók (kollégium, rokonoknál, vagy albérletben lakók) heti egyszer utaznak oktatási (számukra tanulási) célból.

Ugyan kialakítottuk az extrapoláción alapuló becslési eljárást, ahol lineáris, vagy exponenciális trendet alkalmaztunk, a várható jövőbeni értékek minél pontosabb megbecslése érdekében (lásd 2.46. táblázat). Végül amint a KSH-tól konkrét demográfiai modell állt rendelkezésünkre, átalakítottuk az előrejelzést a demográfiai modell alapján.

A demográfiai modellből származtatott, oktatási célú utazásokhoz releváns korosztályok várható létszámait mutatja a 2.47. táblázat.

Az előrejelzés logikája a demográfiai modell alapján a következőképpen alakult. A 2009-es év adott korosztályainak<sup>52</sup> adataiból és azok települési megoszlásaiból hányadosokat képeztünk. A hányadosok azt mutatják, hogy az adott településen a teljes korosztály mekkora része él, így minden kiválasztott korosztályhoz egy 3152 település hányadosaiból álló vektort alakítottunk ki, amelyek összértéke vektoronként 1.

$$H_{V01t} = V_{01t} / \sum V_{01}$$

$$\sum H_{V01t} = 1$$

A korosztályok hányadosai mellett a további alapadatokkal kapcsolatban is hányadosokat képeztünk. A további alapadatok esetében a meglévő korosztályokhoz viszonyított arány alapján képeztük a hányadost. Például:

---

<sup>52</sup> Adott utazási okban a releváns korcsoportok.

$$H_{V02t} = V_{02t} / V_{01t}$$

Ezzel a módszerrel az összes korosztályos alapadatra kialakítottunk egy hányadost, amely a település arányát mutatja az adott korosztályon belül, míg minden további alapadatra kialakítottunk egy olyan hányadost, amely az adott alapadat és a releváns korosztályai arányát mutatják.

Az előrejelzés ezután az előre jelezni kívánt év kiválasztásával folytatódik, a felhasználó kiválasztja, hogy melyik évet kívánja előre jelezni, majd az adott év demográfiai modellben szereplő korosztályos értékei és a település vektor szorzataként kiszámításra kerülnek az adott év, adott településeinek, adott korosztályos értékei. Így a demográfiai előrejelzés alapján elkészítettük az előrejelzés évében lévő korosztályos alapadatokat.

Az előre jelzett település soros korosztályos alapadatok és a további alapadatok hányadosai alapján megbecsültük a további alapadatok előrejelzés évében várható értékét. Mindezek alapján már az összes alapadatra rendelkezünk előrejelzéssel, amelyekből a validált modellben kialakított összefüggések alapján előállítjuk a vonzási és keltési értékeket.

Így tehát a vonzási és keltési előrejelzés a demográfiai modell korosztályos alapadatai és a további alapadatok előrejelzése alapján került kiszámításra, a modellben validált logikai gondolatmenet alapján.

A demográfiai modellel történő előrebecslés óriási előnye, hogy sokkal realisztikusabb előrejelzést ad a lineáris vagy exponenciális trend alapján történő előrebecslésnél, valamint már validált előrejelzést használhatunk fel.

A becslés hátránya, hogy a településsoros becslés a 2009-es településstruktúra alapján készült, így a struktúra átalakulását vagy átrendeződését ez a módszer sem tudja kezelni.

2.46. táblázat: Alapadatok előrejelzésével készített becslés

			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2020
Állandó népességből a 6-13 évesek száma															
1	Budapest	Budapest	86 237	88 453	90 670	92 887	95 103	97 320	99 537	101 753	103 970	106 187	108 403	110 620	128 353
2	100 ezer és több	Szeged	11 708	11 708	11 707	11 706	11 706	11 705	11 704	11 704	11 703	11 702	11 702	11 701	11 696
3	50000-99999	Szolnok	5 556	5 531	5 507	5 483	5 458	5 434	5 410	5 385	5 361	5 337	5 312	5 288	5 093
4	10000-49999	Esztergom	2 305	2 325	2 344	2 363	2 383	2 402	2 421	2 441	2 460	2 479	2 499	2 518	2 673
5	5000-9999	Soltvadkert	676	670	665	660	654	649	644	638	633	628	622	617	574
6	2000-4999	Pannonhalma	320	314	307	300	294	287	280	274	267	260	254	247	194
7	0-1999	Szigliget	77	73	70	67	63	60	57	53	50	47	43	40	13
8	Összesen	Összesen	803 840	801 393	798 945	796 497	794 050	791 602	789 154	786 707	784 259	781 811	779 364	776 916	757 335
Naponta bejáró általános iskolai tanulók száma a nappali oktatásban 2009(Település)															
1	Budapest	Budapest	10 780	10 648	10 517	10 386	10 254	10 123	9 992	9 860	9 729	9 598	9 466	9 335	8 284
2	100 ezer és több	Szeged	1 288	1 264	1 240	1 216	1 192	1 168	1 144	1 120	1 096	1 072	1 048	1 024	832
3	50000-99999	Szolnok	500	491	483	475	466	458	450	441	433	425	416	408	341
4	10000-49999	Esztergom	205	207	209	211	213	215	217	219	221	223	225	227	243
5	5000-9999	Soltvadkert	88	80	72	64	56	48	40	32	24	16	8	0	0
6	2000-4999	Pannonhalma	13	13	12	11	11	10	9	9	8	7	7	6	1
7	0-1999	Szigliget	9	12	14	16	19	21	23	26	28	30	33	35	54
8	Összesen	Összesen	111 062	110 621	110 181	109 741	109 300	108 860	108 420	107 979	107 539	107 099	106 658	106 218	102 695
Kollégiumban lakó általános iskolai tanulók száma (gyógypedagógiai oktatással együtt)															
1	Budapest	Budapest	1 345	1 306	1 268	1 230	1 191	1 153	1 115	1 076	1 038	1 000	961	923	616
2	100 ezer és több	Szeged	18	19	21	23	24	26	28	29	31	33	34	36	49
3	50000-99999	Szolnok	37	34	31	28	25	22	19	16	13	10	7	4	0
4	10000-49999	Esztergom	39	39	38	37	37	36	35	35	34	33	33	32	27
5	5000-9999	Soltvadkert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2000-4999	Pannonhalma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0-1999	Szigliget	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Összesen	Összesen	8 191	7 934	7 678	7 422	7 165	6 909	6 653	6 396	6 140	5 884	5 627	5 371	3 320
Általános iskolai tanulók száma (gyógypedagógiai oktatással együtt)															
1	Budapest	Budapest	99 965	100 955	101 945	102 935	103 925	104 915	105 905	106 895	107 885	108 875	109 865	110 855	118 775
2	100 ezer és több	Szeged	13 167	13 058	12 950	12 842	12 733	12 625	12 517	12 408	12 300	12 192	12 083	11 975	11 108
3	50000-99999	Szolnok	6 841	6 730	6 618	6 506	6 395	6 283	6 171	6 060	5 948	5 836	5 725	5 613	4 720
4	10000-49999	Esztergom	2 054	2 062	2 071	2 080	2 088	2 097	2 106	2 114	2 123	2 132	2 140	2 149	2 218
5	5000-9999	Soltvadkert	800	780	761	742	722	703	684	664	645	626	606	587	432
6	2000-4999	Pannonhalma	366	347	328	309	290	271	252	233	214	195	176	157	5
7	0-1999	Szigliget	84	82	81	80	78	77	76	74	73	72	70	69	58
8	Összesen	Összesen	855 773	845 514	835 256	824 998	814 739	804 481	794 223	783 964	773 706	763 448	753 189	742 931	660 864

Forrás: saját számítás

2.47. táblázat: A demográfiai modell alapján kiszámított releváns korcsoportok

Év	6-13 évesek száma	14 évesek száma	15-18 évesek száma	18-59 évesek száma	Lakónépesség Összesen	Év	6-13 évesek száma	14 évesek száma	15-18 évesek száma	18-59 évesek száma	Lakónépesség Összesen
2009	792 342	400 591	478 801	6 221 441	10 146 782	2035	701 412	363 023	363 970	4 933 614	8 995 652
2010	790 192	399 504	477 502	6 204 560	10 119 251	2036	693 509	360 568	364 524	4 853 608	8 951 191
2011	779 765	394 232	471 201	6 122 688	9 985 722	2037	684 415	356 746	365 399	4 780 970	8 906 423
2012	775 369	389 163	470 742	6 041 936	9 931 925	2038	674 290	351 538	366 498	4 715 430	8 861 403
2013	774 062	385 967	453 631	6 000 105	9 908 798	2039	664 478	346 144	366 538	4 656 477	8 816 232
2014	775 701	383 273	434 435	5 928 826	9 864 749	2040	655 153	340 663	365 382	4 602 740	8 770 995
2015	777 509	383 201	414 562	5 842 415	9 821 245	2041	646 439	335 221	362 933	4 557 093	8 725 834
2016	771 375	383 453	399 762	5 766 055	9 778 211	2042	638 466	329 957	359 117	4 516 435	8 680 853
2017	764 220	386 981	389 547	5 700 483	9 735 621	2043	631 310	325 046	353 916	4 482 708	8 636 195
2018	758 184	387 852	385 586	5 650 768	9 693 531	2044	624 947	320 601	348 493	4 453 211	8 591 911
2019	755 550	392 191	382 906	5 603 491	9 651 940	2045	619 386	316 725	342 984	4 423 910	8 547 968
2020	752 447	394 079	382 846	5 561 936	9 610 945	2046	614 558	313 422	337 515	4 388 378	8 504 471
2021	746 340	387 702	383 114	5 525 381	9 570 535	2047	610 374	310 683	332 224	4 352 480	8 461 515
2022	737 494	377 031	386 653	5 496 807	9 530 739	2048	606 702	308 411	327 288	4 316 430	8 419 203
2023	731 562	370 135	387 534	5 472 434	9 491 479	2049	603 445	306 497	322 850	4 278 937	8 377 492
2024	724 146	363 222	391 932	5 447 036	9 452 153	2050	600 481	304 813	318 982	4 239 542	8 336 330
2025	719 088	358 339	393 930	5 419 378	9 412 663	2051	597 711	303 287	315 686	4 196 070	8 295 579
2026	719 717	358 760	387 722	5 386 379	9 372 909	2052	595 057	301 843	312 951	4 150 392	8 255 118
2027	722 313	360 778	377 273	5 348 986	9 332 788	2053	592 482	300 444	310 681	4 108 435	8 214 811
2028	724 368	361 985	370 639	5 301 627	9 292 205	2054	589 982	299 102	308 768	4 069 498	8 174 458
2029	723 946	361 724	363 991	5 251 477	9 251 088	2055	587 561	297 822	307 086	4 031 964	8 133 877
2030	722 705	361 792	359 375	5 201 962	9 209 492	2056	585 177	296 580	305 562	3 996 928	8 092 887
2031	720 602	362 243	360 052	5 152 431	9 167 481	2057	582 803	295 372	304 119	3 967 527	8 051 348
2032	717 551	363 064	362 330	5 105 078	9 125 223	2058	580 400	294 201	302 722	3 945 302	8 009 097
2033	713 428	364 155	363 796	5 056 667	9 082 864	2059	577 898	293 046	301 382	3 926 257	7 966 074
2034	708 063	364 187	363 744	5 007 022	9 039 622	2060	575 262	291 907	300 107	3 909 479	7 922 289

Forrás: Saját számítás KSH demográfiai modell alapján



## 2.7.5 Összegzés

Az E-traffic modell az utazások számára település szintű becslést ad, amiből a települések közötti forgalom meghatározható és különböző utakra is ráterhelhető. További hozzáadott értéke, hogy mind az utazás keltést, mind az utazás vonzást meghatározza a modell, sőt ezt utazási célonként is transzparens. Az E-traffic becslési modellben jól láthatóan érvényesülnek az utazási célokat (indokokat) jellemző keresleti és kínálati törvényszerűségek.

Az oktatási célú utazásokat az eltérő keresleti és kínálati sajátosságok miatt négy szinten vizsgáltuk: alapfok, középfok, felsőfok és felnőttképzés.

Az oktatási célú utazásoknál e törvényszerűségekre utal, hogy Budapest és a nagyvárosok nem keltenek települések közötti általános iskolás forgalmat, azonban vonzzák azt. Míg a kisebb települések természetszerűleg sokkal inkább keltik az oktatási célú utazásokat – a képzési rendszer minden szintjén. A középiskolások esetében is a nagyobb települések inkább vonzzák az utazókat, míg a kisebb települések inkább keltik az utazásokat, ami a felnőttoktatásra is igaz. A felsőoktatás esetében pedig nyilvánvalóan csak az egyetemi, főiskolai képzési hellyel rendelkező települések vonzanak utazókat.

A becslési módszertanban a KSH településsoros adatait használtuk fel. Eredményeink szerint átlagosan naponta 156.263 utazás kapcsolódik az oktatási rendszer négy szintjéhez. Ez a szám közel áll a KSH más forrásból származó becslési eredményeihez.

Meglátásunk szerint a jövőben az oktatási rendszerhez kapcsolódó forgalom nagyságát elsősorban a demográfiai folyamatok determinálják. Az előrejelzéshez a KSH 2060-ig előrettekintő korosztályos demográfiai előrettekintését használtuk fel.

Mivel az oktatással kapcsolatos forgalom mértékét legnagyobb mértékben a demográfiai folyamatok determinálják, azaz mind az utazás keltés, mint az utazás vonzás a különböző korosztályokhoz tartozó egyének számától függ leginkább, klasszikus kockázatelemzés alkalmazására itt nem volt szükség, az a demográfiai modellben kerül(het) elvégzésre.

Az oktatási rendszerhez kapcsolódó modell a különböző paraméterekkel kapcsolatos kutatások irányába fejleszthető. Természetesen lehetnek olyan paraméterek, amelyek nem változnak (pl.: napok száma) lehetnek olyanok, amelyek különböző oktatáspolitikai döntések következtében változnak (pl.: iskolai napok száma, iskolai hetek száma stb.) és lehetnek olyanok, amelyek különböző társadalmi szokások alapján változnak (pl.: bejárók száma, albérletben lakók száma). A társadalmi szokások alapján változó paramétereket érdemes néhány évente egy-egy reprezentatív mintavételű kutatással frissíteni, hogy az elosztási függvények a lehető legpontosabb képet tudják bemutatni.

Fontos megjegyezni továbbá, hogy amennyiben az oktatási rendszert érintő nagy változások állnának be, mint például a tankötelezettség megváltoztatása, vagy a szemeszter rendszerű képzésről a trimeszter rendszerű képzésre való átállás, akkor a modellt újra kell validálni és elképzelhető, hogy a modell további kalibrációra szorul.

### **2.7.6 Források**

KSH (2010): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009.

Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf>,  
letöltve: 2014. szeptember 20-án

KSH (2013): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2012.

Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes12.pdf>,  
letöltve: 2014. szeptember 20-án

NKS (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési forgalmi modell

Elérhető:  
[http://kkk.gov.hu/remos\\_downloads/NKS\\_Osszkozeledes\\_i\\_forgalmi\\_modell.29.pdf](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozeledes_i_forgalmi_modell.29.pdf),  
letöltve: 2014. november 11-én

## 2.8 Közlekedési mód választása a személyforgalomban

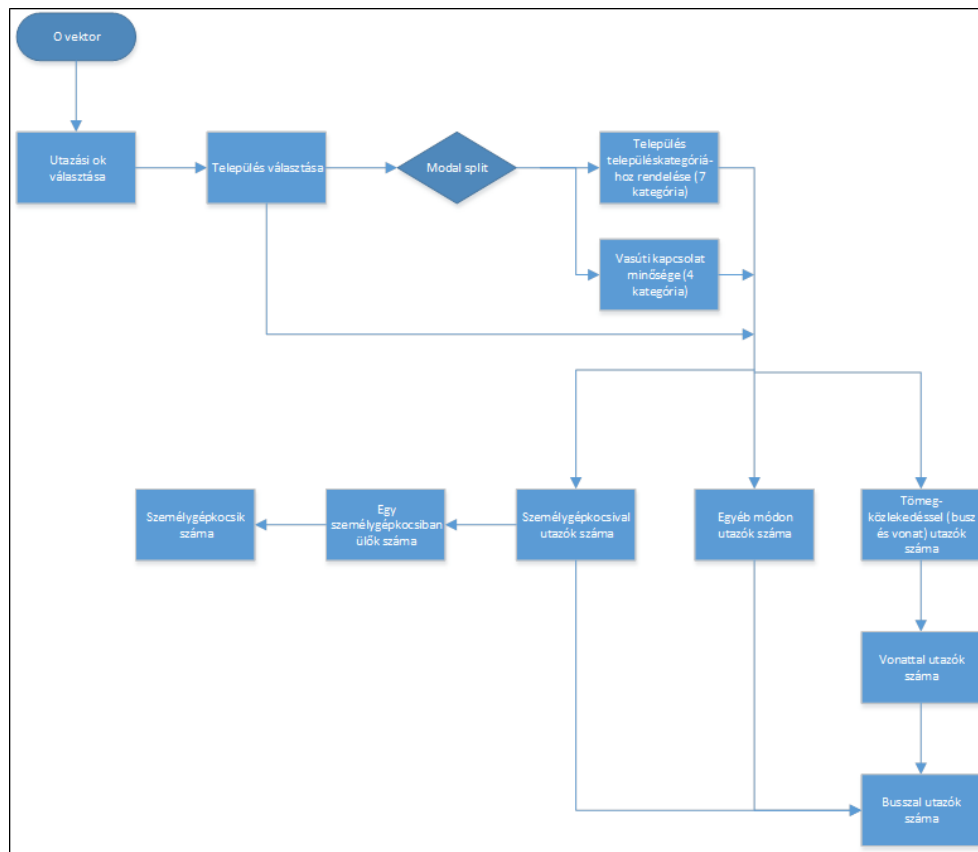
*Szerzők: Losonci Dávid – Rácz Viktória – Szele András – Kulcsár Gábor*

2.1 – 2.7 alfejezetek az E-Traffic projektben meghatározott utazási okokban – részletekbe menően – tárgyalták a becslési eljárásokat. Ezen a ponton tehát ismert, hogy a belföldi személyes és üzleti célú utazásokban mennyien – és milyen indokhoz kapcsolódóan – indulnak el és érkeznek meg az egyes településekre. Azaz települések szintjén ismertek az OD vektorpárok.

**Jelen alfejezet** célja annak a számítási algoritmusnak a bemutatása, amely **az OD vektorpárok településekre meghatározott adatait a megfelelő közlekedési módhoz rendeli** és végeredményként az egyes módokat használók számát adja.

A számítási algoritmus főbb lépéseit mutatja be a 2.30. és a 2.31. ábra. A számítások inputjai az OD vektorok, ezért az alfejezetben először röviden bemutatjuk e vektorok főbb jellemzőit (OD vektorok c. alfejezet). Majd áttekintést adunk a közlekedési mód választásának (modal split) becslésével kapcsolatos feltevésekről. A Közlekedési mód választása – alapfeltevések c. alfejezetből kiderül, hogy az O vektorokhoz tartozó algoritmus hét településkategóriára utazási okonként négy utazási módra bontja az utazókat (2.30. ábra). Azaz egy utazási okhoz tartozó O vektort négy további vektorra úgy bontja szét, hogy az egyes települések jellemzőit, a személygépkocsiban utazók számát és a vasúti kapcsolat minőségét is figyelembe veszi.

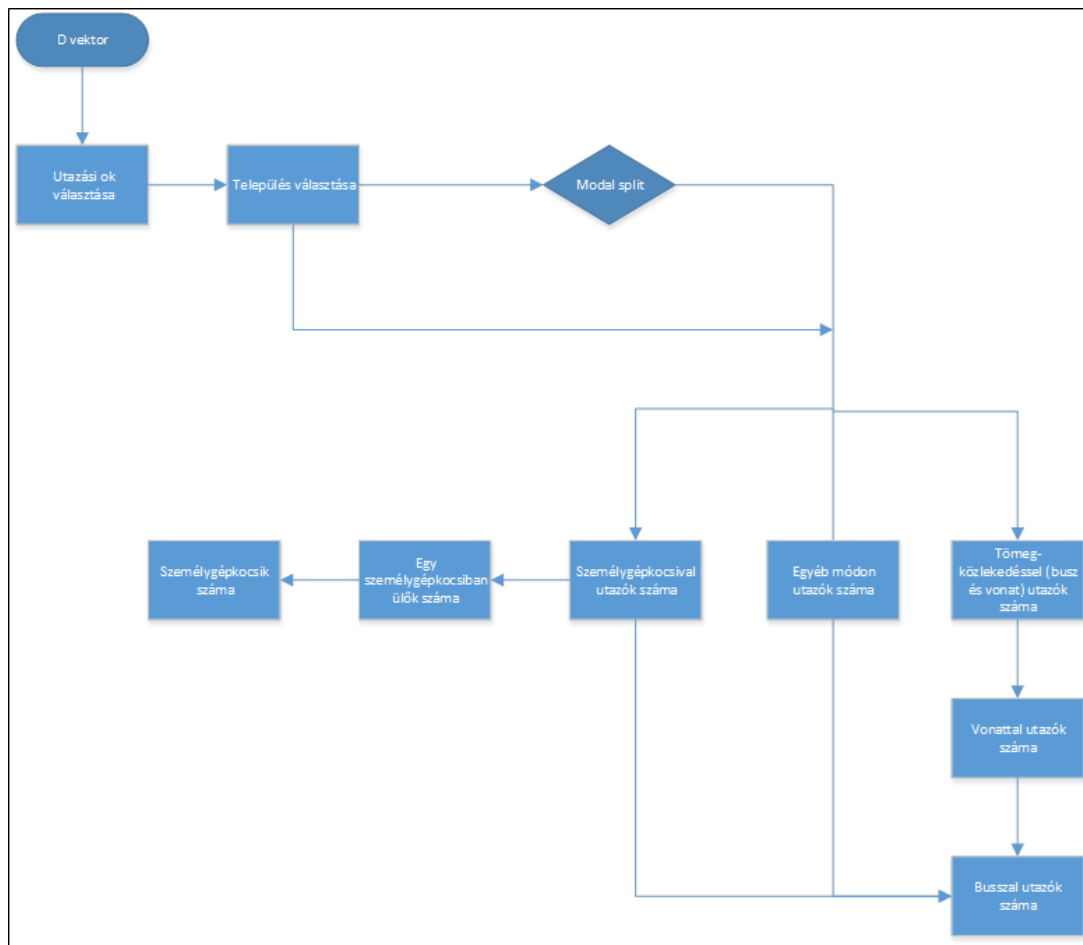
2.30. ábra: O vektorokból az egyes közlekedési módokat használók számának kiszámítása



Az alfejezetben az O vektor „bontásának” logikai menetét a munka célú utazási okon tárgyaljuk (OD vektorok összekapcsolása a közlekedési módokkal – a munka célú utazások példája c. alfejezet). Bemutatjuk azt is, hogy miként jártunk el a további utazási okoknál (Közlekedési mód választásának kibővítése az összes utazási ok O vektorára c. alfejezet), és hogyan kezeltük Budapest modal splitjét és a pihenés célú utazásokra jellemző módválasztás problémáját.

A 2.31. ábra a D vektorhoz tartozó algoritmus menetébe ad betekintést. A D vektorokhoz tartozó modal split arányokat úgy határoztuk meg, hogy fennálljon az O és D vektorok egyensúlya. Ez a modellünkben csak úgy biztosítható, hogy az egyes utazási okok D vektorainál a modal split értékeket a kapcsolódó O vektoroknál számított modal splitek súlyozott átlagaként határozzuk meg.

2.31. ábra: D vektorokból az egyes közlekedési módokat használók számának kiszámítása



Tisztában vagyunk vele, hogy a közlekedési mód választásának kérdése komplex. Az alfejezetben leírtak csak egy lehetséges megközelítést mutatnak be. A 3. fejezet módszertani alfejezetei között más megközelítést is bemutatunk (pl. demográfiai és társadalmi jellemzők alapján számszerűsített modal split értékek) és tárgyaljuk a modal splitben várható változásokat is.

## 2.8.1 OD vektorok

Az E-Traffic projekt az utazás keltetés becslése során számos utazási okra – és alokra – modellezett OD vektorokat (2.1 – 2.7 alfejezetek). A 2.48. táblázat a modellezett utazási okokra mutatja az OD vektorok becsült értékeit néhány településre.

2.48. táblázat: OD vektorok néhány településen

(a) O vektor (fő/nap)

(Fő/nap)	Megnevezés (TeIR lista)	KSH kód (2014)	Kistérség típus	Munkába járás_Budapest_Pest megye	Munkába járás_Budapest_Maradékok	Munkába járás_Egyéb	Általános iskolába járás	Középső iskolába járás	Felsőoktatás	Felnőttoktatás	Ügyintézés	Eü_Házi gyermek orvos	Eü_Háziorvos	Eü_Kórház_Minőségicseré	Eü_Kórház_Egyéb	Eü_Szakrendelés	Vásárlás_Budapest_Pest megye	Vásárlás_Budapest_Maradékok	Vásárlás_Egyéb	Szabadid_0,35	Szabadid_0,65	Sport	Rokonlátogatás	Üzleti forgalom	Rászoruló családtag	Összesen	
				HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O	HONOS O
Aba	17376	6,00	0,00	0,00	792,66	28,22	97,23	3,58	1,29	66,84	14,76	0,00	0,00	3,66	103,02	0,00	0,00	77,77	16,80	31,20	6,80	83,98	55,79	11,89	1395,49		
Csász	06734	6,00	0,00	0,00	213,75	14,72	24,48	0,21	0,32	25,14	0,79	0,00	0,00	0,97	27,74	0,00	0,00	22,59	2,80	5,20	1,58	23,74	6,31	2,97	373,32		
Kálóz	16683	6,00	0,00	0,00	500,23	12,02	59,27	1,49	0,79	46,96	1,55	0,00	0,00	2,07	57,52	0,00	0,00	96,51	10,15	18,85	3,54	43,23	21,36	6,58	882,13		
Sárkeresz	25344	6,00	0,00	0,00	201,60	30,43	64,61	0,86	0,86	42,29	2,29	0,00	0,00	2,12	60,75	0,00	0,00	64,99	4,55	8,45	4,56	60,96	14,92	6,90	571,14		
Sárosd	25140	6,00	0,00	0,00	621,98	13,74	85,26	2,05	1,13	64,91	0,00	0,00	0,00	2,76	76,95	0,00	0,00	98,73	13,30	24,70	4,72	59,21	31,09	8,87	1109,39		
Sárszentá	31538	6,00	0,00	0,00	279,96	7,85	29,47	0,49	0,39	34,40	6,33	2,38	0,00	1,25	35,77	0,00	0,00	27,42	5,25	9,75	1,93	26,99	8,79	4,14	482,56		
Seregélyes	20206	6,00	0,00	0,00	858,20	21,10	7,10	3,66	0,01	87,82	0,00	13,86	0,00	3,56	100,18	0,00	0,00	103,66	19,60	36,40	5,71	75,89	85,07	10,34	1432,16		
Soponya	33321	6,00	0,00	0,00	396,92	9,08	45,15	1,48	0,60	37,22	1,15	0,00	0,00	1,65	47,49	0,00	0,00	33,23	7,00	13,00	2,61	36,78	19,61	5,20	658,17		
Tác	29267	6,00	0,00	0,00	389,38	10,06	36,73	1,95	0,49	32,50	8,01	4,77	0,00	1,49	42,80	0,00	0,00	32,35	7,00	13,00	2,31	31,07	24,81	4,24	642,96		
Abaujszántó	03595	5,00	0,00	0,00	136,57	6,63	37,77	2,72	0,41	46,61	1,95	0,00	0,00	2,60	72,48	0,00	0,00	62,85	11,20	20,80	4,60	53,73	61,75	9,09	531,76		

(b) D vektor (fő/nap)

	Megnevezés	KSH kód (2014)	Kistérség típus	Munkába járás_Budapest_Pest megye	Munkába járás_Budapest_Maradékok	Munkába járás_Egyéb	Általános iskolába járás	Középső iskolába járás	Felsőoktatás	Felnőttoktatás	Ügyintézés	Eü_Házi gyermek orvos	Eü_Háziorvos	Eü_Kórház_Minőségicseré	Eü_Kórház_Egyéb	Eü_Szakrendelés	Vásárlás_Budapest_Pest megye	Vásárlás_Budapest_Maradékok	Vásárlás_Egyéb	Szabadid_0,35	Szabadid_0,65	Sport	Rokonlátogatás	Üzleti forgalom	Rászoruló családtag	Összesen	
				IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	IDEGEN O	Összesen
Aba	17376	6,00	0,00	14,81	196,90	37,87	21,95	0,00	0,00	27,13	0,00	2,34	0,00	0,00	3,68	0,00	5,65	51,75	9,45	17,55	3,82	72,13	56,62	7,28	528,92		
Csász	06734	6,00	0,00	3,23	42,97	0,39	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00	11,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	8,21	0,00	0,00	0,00	16,44	4,69	1,66	91,59		
Kálóz	16683	6,00	0,00	7,97	105,98	2,76	0,00	0,00	0,00	9,60	0,00	2,30	0,00	0,00	3,49	0,00	1,81	16,61	0,00	0,00	3,82	38,31	13,33	3,87	209,84		
Sárkeresz	25344	6,00	0,00	4,53	60,24	0,89	0,00	0,00	0,00	9,84	0,00	15,54	0,00	0,00	2,71	24,81	0,00	3,82	39,26	11,53	3,96	176,65	176,65	3,96	290,74		
Sárosd	25140	6,00	0,00	10,51	139,76	0,00	0,00	0,00	0,00	13,23	4,72	9,97	0,00	0,00	4,24	0,00	2,80	25,64	0,00	0,00	0,00	52,76	21,77	5,33	290,74		
Sárszentá	31538	6,00	0,00	4,66	62,02	3,55	0,00	0,00	0,00	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	10,55	0,00	0,00	0,00	21,80	6,47	2,20	115,13		
Seregélyes	20206	6,00	0,00	15,95	212,07	7,89	0,00	0,00	1,42	17,55	5,63	0,00	0,00	0,00	3,72	0,00	3,87	35,44	2,80	5,20	3,82	69,98	89,59	7,06	481,98		
Soponya	33321	6,00	0,00	6,73	89,48	1,97	0,00	0,00	0,00	7,49	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	17,33	3,85	7,15	3,82	29,86	14,03	3,01	193,75		
Tác	29267	6,00	0,00	6,39	84,94	5,92	0,00	0,00	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	11,01	0,00	0,00	0,00	26,60	16,49	2,69	161,90		
Abaujszántó	03595	5,00	0,00	10,02	133,23	30,38	36,05	0,00	0,00	18,51	0,00	18,50	0,00	0,00	3,66	0,00	4,55	41,65	4,55	8,45	3,82	49,23	45,56	4,97	413,13		
Abaujár	02273	6,00	0,00	0,75	9,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	10,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	1,05	0,00	0,00	0,00	3,81	1,21	0,38	29,03		

Megjegyzés: Munka, egészségügy és vásárlás utazási okoknál Budapest sajátosságainak figyelembe vétele miatt megbontásra kerültek az OD vektorok. Szabadidős forgalomnál az utazási ok sajátossága indokolta a megbontást.

A 2.49. táblázat a munka célú utazásokra adott OD vektort szemlélteti. Azért emeljük ki már az alfejezet elején a munkába járás cél (ingázást), mert a későbbiekben ezen utazási ok példáján mutatjuk be a közlekedési módok közötti választás számításának algoritmusát.

2.49. táblázat: Munka célú utazások néhány településen

Megnevezés	KSH kód (2014)	O (fő/nap)	D (fő/nap)
Aba	17376	793	212
Abádszalók	12441	224	184
Abaliget	12548	43	24
Abasár	24554	275	107
Abaújalpár	15662	3	9
Abaújszántó	03595	137	143
...	...	...	...

## 2.8.2 Közlekedési mód választása – alapfeltevések

### 2.8.2.1 O vektor modal splitjével kapcsolatos feltételezések

Az utazók által használt közlekedési módok közötti választás modellezésére több megoldás is adódik. Az alfejezet egy szakértői becslésre építő algoritmust mutat be.

A 2.50. táblázatban látható, hogy az E-Traffic modell által becsült utazási okokhoz használt modal split arányok miként kerültek meghatározásra. A szakértői becslés néhány ponton kiegészítésre került az OD vektorok becslése során szerzett tapasztalatokkal (pl. felnőttoktatás, szabadidő, sport, rászoruló/családtag kísérése), amelyre a táblázat egyéb becslésként hivatkozik. A becslések során a Nemzeti Közlekedési Stratégia releváns adatait is használtuk, illetve korábbi felmérések adatait (lásd 3.4 alfejezetet).

2.50. táblázat: Modal split arányok becslésének forrása – O vektorokra

Utazási ok	Munka	Iskola				Ügyintézés	Egész-ségügy				Vásárlás	Szabadidő	Sport	Rokonlátogatás	Üzleti forgalom	Rászoruló/családtag
		Általános iskola	Közép-iskola	Felső-oktatás	Felnőtt-oktatás		Háziorvos	Gyermek-orvos	Kórház	Szak-rendelés						
Szakértői becslés	X	X	X	X		X	X	X	X	X				X	X	
Egyéb becslés					X						X	X				X

Megjegyzés: X a becslés forrására utal

A Budapestről kiinduló forgalomra modal splitjére vonatkozó becslésekkel külön alfejezet foglalkozik, azok mindegyike egyéb becslés kategóriába sorolható.

A becslés minden egyes utazási okban **négy közlekedési módot** fed le:

- személygépkocsi,
- vasút,
- busz,
- egyéb.

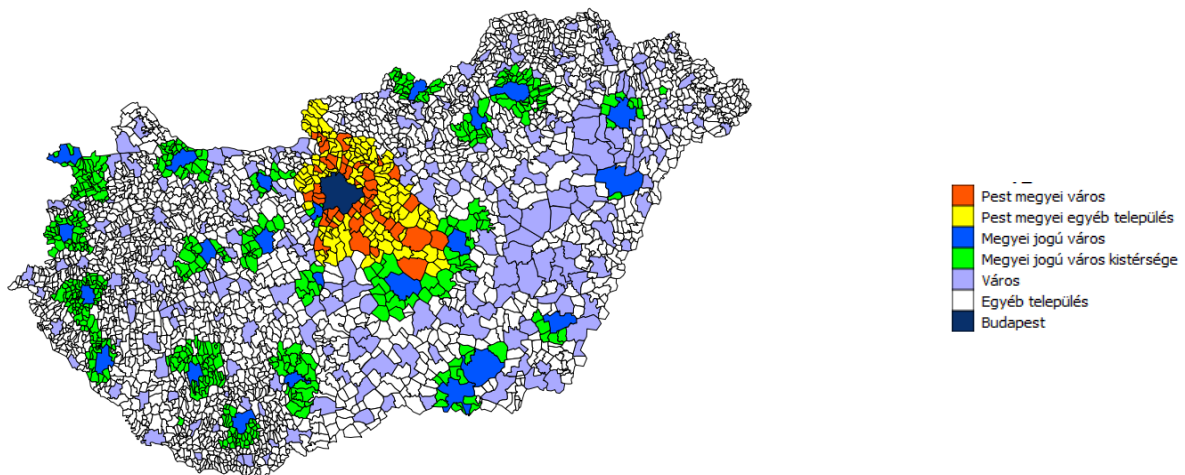
Vagyis adott utazási okra becsült O vektorból a közlekedési módokat leképező négy O „alvektor” kerül meghatározásra. Adott utazási ok O vektora eredetileg fő/napban került kiszámításra, amelyből a naponta gépkocsival utazók száma, a vasúttal utazók száma, a busszal utazók száma és egyéb módon utazók száma adódik az algoritmus eredményeként. A vasúttal utazók számának becslése során az algoritmus nem csak a vasúti kapcsolat meglétét veszi figyelembe (van/nincs), hanem **a település vasúti kapcsolatának minőségével is számol** (pl. kisebb súlyt ad egy olyan településen a vasútnak, amelynek

van vasútállomása, de azt nem használják annyian a mindennapokban). Az egyéb módhoz soroljuk a motorkerékpárt, a mopedet és a kerékpárt.

A modell különbséget tesz a települések között is. Az egyes településkategóriák egymástól eltérő gazdasági és társadalmi jellemzőkkel bírnak. **Minden egyes utazási okban (és alokban) 7 településkategóriára<sup>53</sup> van meg az egyes közlekedési módokat használók aránya<sup>54</sup>.** A 7 kategória az alábbi (2.32. ábra):

- 1. Pest megyei város
- 2. Pest megyei egyéb település
- 3. Megyei jogú város
- 4. Megyei jogú város kistérsége
- 5. Város
- 6. Egyéb település
- 7. Budapest

2.32. ábra: Közlekedési módválasztás hét településkategóriája



A 2.51. táblázat az egyes településkategóriákban szereplő települések megoszlásáról és a lakosságának számáról ad áttekintést. Gyakoriság alapján messze az Egyéb település kategória tartalmazza a legtöbb hazai települést (kb. 85%) és a népesség legnagyobb aránya is itt lakik (kb. 28%). A számosság tekintetében az összes településnek a városok

<sup>53</sup> A modal split számításánál használt településkategória fogalom földrajzi értelemben használatok. Így ez eltér az utazási okoknál használt településkategória fogalomtól, ahol az a lakosságszám alapján kerültek kialakításra az egyes kategóriák.

<sup>54</sup> A modellben kiindulásként az átlagos minőségű vasúti kapcsolattal bíró településekre vannak meg a közlekedési módok közötti munkamegosztás arányszámai.



a 7,5%-át, a megyei jogú városok a 0,7%-át adják. A lakosság közel 45%-a él ezen településeken. Összességében a városi népesség a teljes népesség kb. 68%-át adja.

*2.51. táblázat: O vektor modal split arányok becslésére használt településkategóriák jellemzői*

<b>Településkategória</b> (földrajzi értelemben)	<b>Települések száma (db)</b>	<b>Állandó népesség száma 2009 (fő)</b>
1	43	699.879
2	140	428.453
3	23	2.025.698
4	502	785.795
5	217	2.296.273
6	2226	2.215.742
7	1	1.694.942

A 7-es besorolás valamennyi hazai települést beosztja egy-egy településkategóriába. A megyei jogú városokat, azaz a 3-as típust (Megyei jogú város) mutatja felsorolásszerűen a 2.52. táblázat.

*2.52. táblázat: Megyei jogú városok*

<b>Település neve</b>	<b>KSH kód (2014)</b>	<b>Településkategória</b>
Békéscsaba	15200	3
Debrecen	15130	3
Dunaújváros	03115	3
Eger	20491	3
Érd	30988	3
Győr	25584	3
Hódmezővásárhely	08314	3
Kaposvár	20473	3
Kecskemét	26684	3
Miskolc	30456	3
Nagykanizsa	30933	3
Nyíregyháza	17206	3
Pécs	19415	3
Salgótarján	25788	3
Sopron	08518	3
Szeged	33367	3
Székesfehérvár	14827	3
Szekszárd	22761	3
Szolnok	27854	3
Szombathely	03009	3
Tatabánya	18157	3
Veszprém	11767	3
Zalaegerszeg	32054	3

### 2.8.2.2 D vektorok modal splitjével kapcsolatos feltételezések

Az E-Traffic modell az O vektorra érvényes modal splitek mellett a D vektorok modal splitjének becslését is igényli. **A D vektorok modal splitje utazási okonként került meghatározásra.**

Az egyes közlekedési módok használatának arányát egy-egy utazási oknál úgy határoztuk meg, hogy adott utazási oknál az O vektor modal splitjének becslése alapján kapott eredmények súlyozott átlagát vettük. Ezt az átlagot minden településhez felhasználjuk (azaz településkategóriákhoz, illetve Budapesthez is). Így biztosítható, hogy a modellben országos szinten egyezik az O és a D vektorok összege.

Fontos kiemelni, hogy

- mivel településenként eltérnek az utazási okokra becsült O és D vektorok (nem csak abszolút nagyságuk, de egymáshoz képesti relatív nagyságuk is) és
- valamennyi utazási okra eltérőek az O vektor modal split arányok is, így

a becslés eredményeként minden település eltérő D vektor modal split arányokkal rendelkezik. Az egyes faktorokra vonatkozó D vektor modal spliteket az alfejezet melléklete tartalmazza.

### 2.8.3 OD vektorok összekapcsolása a közlekedési módokkal – a munka célú utazások példája

A következőkben a munka célú utazások példáján szemléltetjük a közlekedési mód választás számításának menetét.

A számítások végeredményeként – a vasúti kapcsolat minőségével is számolva – az alábbi arányok alakulnak ki az egyes településkategóriákban (2.53. táblázat) a munka célú utazásokra.

2.53. táblázat: Munka célú utazások O vektorának modal splitje (%)

Település-kategória (földrajzi értelemben)	Település	Személygépkocsi	Busz	Vasút	Egyéb	Összesen
1	Dabas	53,02	29,61	16,90	0,47	100
2	Inárcs	52,11	39,98	6,85	1,05	100
3	Székesfehérvár	69,05	17,90	13,05	0	100
4	Úrhida	54,79	40,69	2,3	2,22	100
5	Csorna	64,70	22,15	11,18	1,97	100
6	Pákozd	56,92	34,11	5,79	3,18	100
7	Budapest	65,9	21	11,33	1,77	100

A többi utazási okhoz tartozó módválasztási arányokat az alfejezet melléklete tartalmazza.

A számítások elkezdéséhez rendelkezésre áll az összes elutazó száma településsorosan (ingázás O vektora) és minden településről ismert a modal split aránya településkategóriánként a 4 közlekedési módra<sup>55</sup>.

A kalkulációhoz azt kell figyelembe venni, hogy az egyik közlekedési mód (vasút) nem érhető el minden településen. Emiatt számítási algoritmusunk fő feltételezése, hogy **a személygépkocsival, közforgalmú közlekedéssel és egyéb módon bonyolított utazások aránya fix (személygépkocsi:közforgalmú közlekedés:egyéb)**. Ez azt is jelenti, hogy a tömegközlekedésen belül a busz és a vasút között lehet átrendeződés, annak függvényében, hogy van-e vasúti kapcsolata adott településnek és hogy milyen a vasúti kapcsolat minősége.

Az O utazások közlekedési módhoz rendelése az alábbiak szerint történik:

- **Személygépkocsi.** Egy településen a munkába járás célból személygépkocsival utazók számát úgy kapjuk meg, hogy az adott település településkategóriája szerinti személygépkocsis utazás arányát beszorozzuk az adott település O-jával. (2.54. táblázat)
- **Egyéb kategória.** Az egyéb kategória a személygépkocsihoz hasonlóan számolható. (2.54. táblázat)

*2.54. táblázat: Személygépkocsival és Egyéb közlekedési eszközzel utazók számítása – munka célú utazás*

Település	Kód	Település-kategória	O utazás	Személygépkocsis utazások aránya	Személygépkocsival utazók száma	Egyéb aránya	Egyéb járművel utazók száma
Székes-fehérvár	14827	3	5.023	69,05%	3.468	0%	0

- **Vasút.** A vasúttal történő utazások számításához először meg kellett állapítani, melyik település rendelkezik vasúttal (ez a Teir-ben településsorosan elérhető adat) és milyen a vasúti kapcsolat minősége (ez szakértői értékelés alapján történt).

A vasúti kapcsolat minősége a modellbe az alábbiak szerint került be:

- *Nincsen érdemi vasúti forgalom:* a vasúton utazók aránya az átlagos vasúti minőségi kapcsolattal bíró településekre jellemző arány tizede körül alakul. Összesen 166 olyan település van, amely rendelkezik

---

<sup>55</sup> Ahogy korábban kiemeltük, ezen a ponton a településkategóriákon belül az átlagos minőségű vasúti kapcsolattal bíró településekről vannak modal split arányok.

vasútállomással (megállóval), de a vasút a települések közötti forgalomban alig játszik szerepet.

- *Átlag alatti vasúti forgalom*: a vasúton utazók aránya az átlagos vasúti minőségi kapcsolattal bíró településekre jellemző arány fele. 229 települést sorolunk ide.
- *Átlagos vasúti forgalom*: a vasúton utazók aránya az átlagos vasúti minőségi kapcsolattal bíró településekre jellemző aránnyal megegyező. 350 településen átlagos a vasút közlekedési munkamegosztásban játszott szerepe.
- *Jó minőségű vasúti kapcsolat*: a vasúton utazók aránya az átlagos vasúti minőségi kapcsolattal bíró településeknél magasabb (kétszerese). 245 településnél van a vasútnak kiemelt szerepe a települések közötti forgalomban.

Egy településkategórián belül az olyan településeknél, amelyeknek nincs vasúti kapcsolatuk, értelemszerűen a vasúti O értéke 0. Míg az olyan településeknél, amelyeknek van vasúti kapcsolata, ott a vasúti O kiszámításához a települések vasúti kapcsolatának minőségével korrigáljuk a településkategória jellemző vasúti modal splitet.

A 2.55. táblázat mutatja a településkategórián belül a vasúti forgalom település szintű „finomhangolását”. Csepreg településen nincsen vasúti kapcsolat, így onnan nem is indul senki vasúttal. (Látni fogjuk, hogy az összes tömegközlekedő busszal utazik majd.) Székesfehérváron van vasúti kapcsolat, és a vasúti kapcsolat minősége nagyon jó. Így a településen a közlekedési módok munkamegosztásában a vasút a településkategóriára jellemző értéknél (12. táblázat alapján 13,05%) magasabb aránnyal bír (11. táblázat alapján 14,29%). (Látni fogjuk, hogy ez azt jelenti, hogy a tömegközlekedők közül arányaiban kevesebben utaznak majd busszal.)

*2.55. táblázat: Vasúttal utazók száma két településen – munka célú utazás (O vektor)*

<b>Település</b>	<b>Település-kategória</b>	<b>Vasútállomás léte 2008-ban</b>	<b>Vasúti kapcsolat minősége</b>	<b>O összesen (fő)</b>	<b>Vasúton utazók száma (fő)</b>
Székesfehérvár	3	1	nagyon jó	5.023	718
Csepreg	4	0	-	330	0

A településkategóriák munka O vektorainak összegét mutatja a 2.56. táblázat 2. oszlopa. A 3. oszlop szemlélteti, hogy a vasúti kapcsolattal rendelkező településeken mekkora az összes O. A negyedik oszlop mutatja a településkategória egészére vonatkozóan a vasúti közlekedés arányát, amelyet az ötödik sorban a vasúttal utazók száma követ (2.56. táblázat).

2.56. táblázat: Vasúttal utazók településkategóriánként összesítve – munka célú utazás

Településkategória (földrajzi értelemben)	O összesen (fő)	Vasútállomással rendelkező települések összes O-ja	Vasút modal split aránya %	Vasúton utazók száma (fő)
1	57.835	44.697	16,90%	7.190
2	50.068	24.176	6,85%	1.656
3	98.649	98.649	13,05%	12.872
4	97.666	46.696	2,3%	1.076
5	162.744	145.089	11,18%	16.225
6	234.756	85.745	5,79%	4.962
7	72.277	72.277	11,33%	8.189

- **Busz.** A 2.57. táblázat tekinti át a számítások végeredményeit, kiemelve a busszal utazók számát. A buszos utazások aránya a településeknél eltérhet az itt szereplő településkategóriára jellemző értékektől.

2.57. táblázat: Busszal utazók településtípusonként összesítve – munka célú utazás

Településkategória (földrajzi értelemben)	O vektor (fő)	Busz %	Busszal utazók (fő)
1	57.835	29,61%	17.125
2	50.068	39,98%	20.017
3	98.649	17,90%	17.658
4	97.666	40,69%	39.740
5	162.744	22,15%	36.048
6	234.756	34,11%	80.075
7	72.277	21,00%	15.178

A busszal utazók számának meghatározásakor a közforgalmú közlekedés arányát adott településkategóriában fixnek tekintjük. A 2.57. táblázat azt mutatja, hogy a 3-as településkategóriába sorolt településeken (Megyei jogú városok) az O értékek összege alapján 98.649 fő indul el más településre munka célból. Az elindulók 17,90%-a választja a buszos közlekedést, azaz 17.658 fő.

E feltételezés másik következménye, hogy a számítások során (adott településkategórián belül) a településsoros adatoknál a buszos utazások kompenzálják a vasúti utazásokat. Ahol tehát nincs vasúti kapcsolat ott arányaiban több a buszos utazás, ahol van vasúti kapcsolat, ott pedig kisebb a buszos utazások aránya. Emellett a vasúti kapcsolat minőségének javulásával is csökken a buszos utazások aránya.

A 2.58. táblázat szemlélteti a buszos utazások számítását egy településen (Székesfehérvár). A buszos utazók számát úgy kapjuk meg, hogy adott település összes O-jából kivonjuk a személygépkocsival, a vasúttal és az egyéb módon történő utazások számát. (2.58. táblázat)

*2.58. táblázat: Busszal utazók példája a megyei jogú városokon – munka célú utazás*

<b>Település</b>	<b>Kód</b>	<b>Település-kategória</b>	<b>O vektor értékeinek összege összesen</b>	<b>GK-val utazók száma</b>	<b>VASÚT-tal utazók száma</b>	<b>BUSZ-szal utazók száma</b>	<b>EGYÉB járművel utazók száma</b>
Székesfehérvár	14827	3	5.023	3.468	718	837	0

A 2.59. táblázat a Megyei jogú városok példáján mutatja be a végeredményeket. Adott településkategóriában egységes a személygépkocsi és az egyéb közlekedési mód részesedése (69% és 0%). A vasúti közlekedés minőségének függvényében változik a vasút és a busz aránya a közlekedési munkamegosztásban. Székesfehérváron, ahol a vasúti kapcsolat minősége okán a vasút aránya a településkategória átlagát meghaladja, ott a buszos közlekedők aránya elmarad a településkategória átlagától.

2.59. táblázat: Közlekedési módok közötti munkamegosztás – Megyei jogú városok

Utazási ok		Munkába járás							
Település	Kód	O (keltett forgalom)	Személygépkocsival utazók (fő)	Vasúttal utazók (fő)	Busszal utazók (fő)	Egyéb módon utazók (fő)	Személygépkocsival utazók aránya	Vasúttal utazók aránya	Busszal utazók aránya
Békéscsaba	15200	2 933	2 025	419	489	-	69,05%	14,29%	16,67%
Debrecen	15130	8 938	6 171	1 277	1 490	-	69,05%	14,29%	16,67%
Dunaújváros	03115	2 387	1 648	171	568	-	69,05%	7,14%	23,81%
Eger	20491	2 495	1 722	356	416	-	69,05%	14,29%	16,67%
Győr	25584	6 106	4 216	872	1 018	-	69,05%	14,29%	16,67%
Hódmezővásárhely	08314	2 628	1 815	188	626	-	69,05%	7,14%	23,81%
Kaposvár	20473	2 916	2 014	417	486	-	69,05%	14,29%	16,67%
Kecskemét	26684	5 026	3 470	359	1 197	-	69,05%	7,14%	23,81%
Miskolc	30456	7 166	4 948	1 024	1 194	-	69,05%	14,29%	16,67%
Nagykanizsa	30933	4 123	2 847	294	982	-	69,05%	7,14%	23,81%
Nyíregyháza	17206	5 312	3 668	759	885	-	69,05%	14,29%	16,67%
Pécs	19415	6 566	4 534	938	1 094	-	69,05%	14,29%	16,67%
Salgótarján	25788	1 660	1 146	237	277	-	69,05%	14,29%	16,67%
Sopron	08518	2 417	1 669	345	403	-	69,05%	14,29%	16,67%
Szeged	33367	7 213	4 981	1 030	1 202	-	69,05%	14,29%	16,67%
Szekszárd	22761	1 579	1 090	226	263	-	69,05%	14,29%	16,67%
Szolnok	27854	3 741	2 583	534	623	-	69,05%	14,29%	16,67%
Szombathely	03009	3 881	2 680	554	647	-	69,05%	14,29%	16,67%
Tatabánya	18157	3 430	2 368	490	572	-	69,05%	14,29%	16,67%
Veszprém	11767	2 931	2 023	209	698	-	69,05%	7,14%	23,81%
Zalaegerszeg	32054	3 001	2 072	429	500	-	69,05%	14,29%	16,67%
Érd	30988	7 177	4 955	1 025	1 196	-	69,05%	14,29%	16,67%
Székesfehérvár	14827	5 023	3 468	718	837	-	69,05%	14,29%	16,67%
Összesen		98 649	68 115	12 872	17 662	-	69,05%	13,05%	17,90%

## 2.8.4 Közlekedési mód választásának kibővítése az összes utazási ok O vektorára

Az O vektor becslésénél szerzett tapasztalatok alapján néhány utazási oknál egyéb módon határoztunk meg modal split arányokat:

- **Iskolába járás:** a modell feltételezi, hogy az általános iskolába járás, a középiskolába járás és a felsőoktatás hasonló modal splittel számítható. A felnőttoktatáshoz az Üzleti forgalom modal splitjének arányait használtuk fel. A településsoros számításoknál ez a keltett utazásokra vonatkozik, például arra, hogy Esztergomból vagy Cserkeszőlőről hányan és mivel indulnak el ezen utazási oknál. Mivel az E-Traffic modell minden egyes iskolás alokra településsorosan adja meg a vonzás adatát is (D vektor), ezért például a középiskolás forgalom 200 településre, a felsőoktatás pedig 20 településre koncentrálva érkezik majd meg.
- **Egészségügy:** az egészségügyi rendszer valamennyi szintjére azonos modal split arányokat alkalmaztunk, azaz a házi gyermekorvos, a háziorvos, a kórház és a szakrendelés O vektora is azonos arányokat kapott az egyes településkategóriákban. Az iskolarendszer koncentráltsága hasonló az egészségügyi ellátórendszer koncentráltságához. A települések által keltett forgalom néhány tucat településre koncentrálva érkezik meg az ellátás magasabb szintjein.
- **Rászoruló családtag:** Ezen utazási ok modal split arányait úgy becsültük, hogy az egészségügyi ügyintézés, az ügyintézés, és a vásárlás modal splitjét megszoroztuk egy korrekciós tényezővel (2.60. táblázat). A korrekciós tényező alapját a nevesített utazási okok KSH (2010) felmérése szerinti napi közlekedésben meglévő eredeti aránya adta.

2.60. táblázat: Rászoruló családtag modal splitjének számítása

Utazási ok	Súly
Ügyintézés	0,06
Eü.i ügyintézés	0,03
Vásárlás	0,18

- **Budapestnél minden utazási okra egyéni becslést készítettünk, amely eltér az ország egyéb településkategóriáinak arányaitól.**
- **A szabadidős tevékenységeknél** KSH adatokra épített arányszámokat dolgoztunk ki.



## 2.8.5 Személygépkocsiban utazók száma utazási okonként

Az eddig tárgyaltak alapján az egyes települések O értékeit négy utazási módhoz rendeltük. A naponta elinduló személygépkocsik számának becsléséhez szükség van arra az adatra, hogy hányan ülnek egy személygépkocsiban. A számítások során az alábbi feltételezésekkel éltünk (2.61. táblázat).

2.61. táblázat: Fő/személygépkocsi az egyes utazási okokban

<b>Utazási ok</b>	<b>fő/szvk</b>
Munkába járás (ingázás)	1,51
Általános isk. járás	1,81
Középisk. járás	1,81
Felsőoktatás	1,81
Felnőttoktatás	1,81
Ügyintézés	1,71
Eü_Házi gyermekorvos	1,71
Eü_Háziorvos	1,71
Eü_Kórház	1,71
Eü_Szakrendelés	1,71
Vásárlás	1,91
Szabadidő	2
Sport	1,51
Rokonlátogatás	1,97
Üzleti forgalom	1,51
Rászoruló családtag	1,8

## 2.8.6 Budapestről induló utazók közlekedési módválasztása

Budapest O-jára vonatkozó módválasztási arányokat és a becslés mögötti logikát a következő táblázat foglalja össze (2.62. táblázat). Ahogy látható, minden utazási oknál más arányszámokat adtunk meg, amelynek alapját a legtöbb esetben az NKS adja.

*2.62. táblázat: Budapestről induló forgalom közlekedési módválasztása*

Utazási ok	Személygépkocsi	Busz	Vasút	Egyéb	Megjegyzés
Munka (ingázás)	65,9%	21%	11,33%	1,77%	felhasználtuk az NKS 7.24. táblázatát 178. oldalról
Iskolába járás	1,4%	10,8%	87,8%	0%	átvettük az NKS 7.25. táblázatát 179. oldalról
Ügyintézés	58,3%	10,1%	31,6%	0%	átvettük az NKS 7.26. táblázatát 179. oldalról
Vásárlás	88,9%	11,1%	0%	0%	megyei jogú város kategória használata
Egészségügy	58,3%	10,1%	31,6%	0%	átvettük NKS 7.26. táblázatát 179. oldalról
Pihenés	43,9%	51,2%	4,8%	0%	saját becslés KSH adatok alapján
Rokonlátogatás	58,3%	10,1%	31,6%	0%	átvettük NKS 7.26. táblázatát a 179. oldalról
Üzleti forgalom	65,9%	21%	11,33%	1,77%	felhasználtuk NKS 7.26. táblázatát 179. oldalról
Rászoruló/családtag	78,7%	10,8%	10,5%	0%	Ügyintézés, Eü. ügyintézés, Vásárlás súlyozott átlaga

Forrás: NKS (2013)

### 2.8.7 Kulturális, szabadidős és sport célú utazások modal splitjének számítása

A kulturális, szabadidős és sport célú utazásokat jellemző modal split arányait a KSH felmérés adatai segítségével becsülhetjük (KSH, 2010 kiadványára a továbbiakban KSH felmérésként utalunk). Egyéb széleskörű adatforrás hiányában döntöttünk ezen adatok felhasználása mellett. Az alfejezet elején tudatosítjuk a felhasználás korlátait:

- A KSH becslésében némileg eltérő utazási okokat nevesítenek. Az E-Traffic sport célú utazása megfeleltethető a KSH felmérésben nevesített sport motivációnak. Az E-Traffic kulturális és szabadidős utazási oka a KSH felmérés kulturális és egyéb célú utazásaival azonosítható.
- Az egyes utazási okokhoz kapcsolódóan megadja a közlekedési módok használatának arányát és az adott közlekedési móddal töltött utazási időt is. Mind a két megközelítés vizsgálatát elvégeztük. A két megközelítés közül **az utazási móddal töltött utazási idővel becsüljük a közlekedési módok használatát.**
- A becslés során a legnagyobb nehézséget az jelentette, hogy a felmérés a (arányokra és utazási időkre) vonatkozó adatokat **a településen belüli és kívüli utazások tekintetében egyben kezeli.** A településen belüli és településen kívüli utazási módok szétválasztása (arányok és utazási idők tekintetében) csak részlegesen lehetséges. Az adatok **szétválasztásának egyik módja az egyes közlekedési módok – kimondottan településen belüli használata miatt, mint pl. gyaloglás, taxi, stb. – kizárása.**
- Nehézséget jelentett a **Budapestre jellemző sajátos közlekedési munkamegosztás.** Különösen a városon belüli buszos utazásoknak van „torzító” hatása, mert a városon belüli buszos utazások jelentős aránya miatt nagyon nehéz a városból kiinduló forgalom tényleges közlekedési munkamegosztására következtetni.

#### **Az egyes közlekedési módok arányának becslése az utazási móddal eltöltött idő alapján**

Becslési eljárásunk a közlekedési módok közötti munkamegosztásra a KSH felmérésből az utazási móddal eltöltött időt használja. A mögöttes feltételezés szerint az utazási móddal eltöltött idővel arányos a közlekedési mód munkamegosztásban játszott tényleges részesedése.

E megközelítés pontosságát segíti, hogy a KSH felmérés lakosságszám alapú településkategória szerinti bontást tartalmaz, így több eltérő munkamegosztási arány is kialakítható. Hátránya, hogy az utazási móddal eltöltött idő minden motivációt tartalmaz, azaz a munkába járást és pihenést is. Tudva levő, hogy az egyes utazási okoknak erősen

eltérők lehetnek a modal split jellemzői. Ez esetben sem lehet szétválasztani maradéktalanul a településen belüli és kívüli utazások jellemzőit.

A közlekedési módok közötti megoszlást első lépésben a települési kategóriákra jellemző értékek alapján számíthatjuk ki. Ez az adott közlekedési móddal történő utazás ideje alapján – de ebből kivonásra kerültek az alapvetően helyi közlekedési módok – kialakult arányokat jelenti. Az eredményeket a 2.63. táblázat mutatja. Minden településkategóriában meghatározó a személygépkocsis utazások részesedése. A legnagyobb lakosságú településeken a buszos közlekedés is versenyképes a személyautóval. Bár a kisebb településeken a vasút részaránya is nő, összességében ezen utazási ok átlagosan a harmadik helyre szorul.

*2.63. táblázat: Utazási szokások felmérés – járműhasználat ideje településen kívül és belül (KSH)*

Településkategória lakosság száma alapján	ezer óra				%			Összesen	
	szgk	busz, troli	vonat, HÉV	Összesen	szgk	busz, troli	vonat, HÉV	ezer óra	%
Budapest	87.794	107.043	9.449	236.781	43,0	52,4	4,6	204.286	100,0
>100.000 lakos	60.693	60.098	2.324	136.327	49,3	48,8	1,9	123.115	100,0
50.000-99.999 lakos	40.248	23.152	2.164	74.657	61,4	35,3	3,3	65.564	100,0
10.000-49.999 lakos	117.940	48.761	17.487	234.904	64,0	26,5	9,5	184.188	100,0
5.000-9.999 lakos	60.382	31.032	8.366	125.637	60,5	31,1	8,4	99.780	100,0
2.000-4.999 lakos	76.269	54.213	9.296	167.010	54,6	38,8	6,7	139.778	100,0
0-1.999 lakos	94.892	71.700	11.809	198.537	53,2	40,2	6,6	178.401	100,0
Összesen	538.218	395.999	60.895	1.173.853					

Forrás: KSH (2010) 9. táblázat, 30-33. oldal

A kulturális, szabadidős és sport tevékenységek modal splitjének számítása eltér a többi utazási ok számítási algoritmusánál. **A modellbe az O és D vektorpárokban érvényesítendő azonosság miatt egy korrekciós tényező került beépítésre. Így a táblázatban szereplő arányok minimális módosítás után kerültek be a számítási algoritmusba.** A korrekciós tényezők bevezetése után az egyes utazási módokhoz rendelt utazások összesen O és D értékei a teljes utazásszám 1%-ánál kisebb eltérést mutatnak. A 2.64. táblázat egy részletet mutat a számítás menetéből.

2.64. táblázat: Kulturális, szabadidős és sport célú utazások modal splitjének számítása

	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY			
1																																		
2																																		
3																																		
4	Megnevezés	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C	Honos C		
5	Budapest	11875247	5102509	6221483	5492179	11875247	0.4298	0.5140	0.0483	5185948	8049342	599010	11801997	71250	0.4393	0.51348	0.04830	1.0332	7	Budapest	87794	107043	9449	236781	0.4329780	0.523988	0.048254	104288	1.00					
6	Délezeron	1218423	599870	591791	22951	1218423	0.4920	0.4881	0.0189	609321	577271	23787	1210379	8044	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	8	>100.00	80593	80098	2324	136327	0.492978	0.488145	0.018877	123113	1.00					
7	Győr	866056	426947	421761	16148	866056	0.4920	0.4881	0.0189	433818	410999	16938	861783	4303	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	8	50.000-9	40148	23152	2184	74857	0.613873	0.353121	0.033006	88584	1.00					
8	Közékmén	857020	312897	310721	12401	857020	0.4920	0.4881	0.0189	329110	311798	12848	851788	3288	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	4	10.000-4	117940	48781	17487	234904	0.640324	0.284735	0.094941	184188	1.00					
9	Miskolc	999412	477899	473214	18199	999412	0.4920	0.4881	0.0189	485590	480048	18937	984493	4817	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	3	5.000-2	80382	31032	8388	122637	0.605151	0.311004	0.083844	99780	1.00					
10	Nyíregyháza	897908	344051	340880	13174	897908	0.4920	0.4881	0.0189	349290	331201	13647	894438	3488	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	2	2.000-4	78189	54215	9198	187010	0.545844	0.387851	0.088505	139778	1.00					
11	Pécs	928777	457887	453178	17332	928777	0.4920	0.4881	0.0189	485238	440784	18182	924161	4818	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714	1	0-1.999	94591	71700	11809	198527	0.531903	0.401904	0.088194	175401	1.00					
12	Szeged	1004858	492374	490149	18988	1004858	0.4920	0.4881	0.0189	503245	478774	19848	999885	4992	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714			338218	395999	80895	1173853										
13	Székesfehérvár	798186	371773	369119	14374	798186	0.4920	0.4881	0.0189	378773	358849	14787	781409	3787	0.5034	0.47693	0.01985	1.1714																
14	Székesváros	353708	171131	164901	11874	353708	0.5129	0.3531	0.0330	228825	121428	12094	354448	4439	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
15	Székely	383324	220328	128197	11991	383324	0.5129	0.3531	0.0330	228824	124728	12423	383778	4451	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
16	Érd	387885	238100	128021	12801	387885	0.5129	0.3531	0.0330	241932	133153	12382	383347	4481	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
17	Kapuvár	379548	232994	134028	12827	379548	0.5129	0.3531	0.0330	238744	130297	12977	380019	4471	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
18	Nagykanizsa	287753	178844	101811	9498	287753	0.5129	0.3531	0.0330	179487	95785	9839	288110	4387	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
19	Sopron	323849	198802	114358	10889	323849	0.5129	0.3531	0.0330	202002	111178	11073	324251	4402	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
20	Szolnok	512837	248117	181093	16927	512837	0.5129	0.3531	0.0330	319884	178855	17335	513473	4837	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
21	Székesfehérvár	537882	330048	189859	17748	537882	0.5129	0.3531	0.0330	333388	184877	18394	538329	4867	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
22	Tatabánya	485252	288088	184290	15358	485252	0.5129	0.3531	0.0330	290202	159719	15908	488829	4877	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
23	Veszprém	485290	281138	180214	14040	485290	0.5129	0.3531	0.0330	285338	148035	14848	482918	4828	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
24	Zalaegerszeg	384881	238084	138804	12893	384881	0.5129	0.3531	0.0330	239884	130225	13130	388089	4477	0.62108	0.34287	0.03418	1.4498																
25	Ábrah	38378	37381	18488	8842	38378	0.8403	0.1847	0.0949	37982	18028	8742	38749	4371	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
26	Ajka	188492	108889	44078	18807	188492	0.8403	0.1847	0.0949	108324	42880	18378	187849	10837	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
27	Ábrah	80907	39000	18124	8783	80907	0.8403	0.1847	0.0949	39828	18878	8990	81294	4387	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
28	Baja	175000	110887	48329	18818	175000	0.8403	0.1847	0.0949	113880	48040	17212	178111	1111	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
29	Balmazújváros	107424	88788	28439	10199	107424	0.8403	0.1847	0.0949	88993	27848	10888	108108	8882	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
30	Balmazújváros	70929	48418	18778	8734	70929	0.8403	0.1847	0.0949	48149	18288	8978	71380	4880	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
31	Balmazújváros	88037	37181	18384	8810	88037	0.8403	0.1847	0.0949	37780	14937	8708	88408	4389	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
32	Borcs	53792	34444	14241	8107	53792	0.8403	0.1847	0.0949	34999	13844	8291	54134	4342	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
33	Békéscsaba	58899	35793	14798	8107	58899	0.8403	0.1847	0.0949	38389	14887	8498	58324	4388	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
34	Békés	77513	48813	20820	7189	77513	0.8403	0.1847	0.0949	50432	19949	7824	78008	4921	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
35	Békéscsaba	78721	48488	20048	7189	78721	0.8403	0.1847	0.0949	49288	19488	7447	78301	4881	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
36	Békéscsaba	80438	81807	11298	7837	80438	0.8403	0.1847	0.0949	51338	20702	7911	808049	4811	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
37	Békés	86431	42837	17807	8841	86431	0.8403	0.1847	0.0949	43222	17097	8534	88883	4422	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
38	Bonyhád	88823	40320	17373	8320	88823	0.8403	0.1847	0.0949	42898	18889	8484	88040	4417	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
39	Budapest	88881	42878	17848	8328	88881	0.8403	0.1847	0.0949	43388	17154	8888	87078	4423	0.84882	0.18878	0.09773	1.5044																
40	Budapest	98184	81889	28483	9121	98184	0.8403	0.1847																										

### 2.8.8 Közlekedési mód választása - eredmények

A 2.65. és 2.66. táblázat 2009-re mutatják be az O és D utazásokat közlekedési mód szerint a hét – földrajzi értelemben vett – településkategóriában és az egyes utazási okokban.

A **legnépszerűbb közlekedési mód a személygépkocsi**. Ezt a közlekedési módot az összes utazás átlagában a közlekedők valamivel több mint **60%-a** választja. **30%** körüli részesedése van a **busznak**, a **vasút 10%** alatt marad. Az **egyéb módokon** történő közlekedés **2%** körül alakul. A táblázatok azt is megmutatják, hogy az egyes településkategóriákban ettől az átlagtól nagyon eltérő szokások lehetnek.

A személygépkocsi a jelentős szóródás ellenére minden településkategóriában a legnépszerűbb közlekedési mód az O értékekben. Budapesten az országos átlagtól jelentősen felfelé tér el a személygépkocsis utazások részaránya. A buszos utazások 40% körüli arányt képviselnek a Pest megyei egyéb települések, a Megyei jogú városok kistérsége és az Egyéb település kategóriákban. A vasút részesedése a Megyei jogú városokban a legnagyobb, ezeken a helyeken meghaladja a 10%-ot. Az érkező forgalomra (D) jellemző megoszlásokban tükröződik az alkalmazott módszertan: az egyes településkategóriák közötti szórás kicsi.

Az utazási okokat vizsgálva (O és D) megint csak jelentősen szóródó arányokkal találkozunk. Ezekben az eltérésekben az életkori sajátosságok (pl. iskolai alokoknál a tömegközlekedés meghatározó) és az utazási ok jellege egyszerre van jelen (pl. vásárlásnál és üzleti forgalomban kiemelkedik a személygépkocsi aránya).

Mivel az egyes települések O és D értékeiben nagyon eltérő arányban jelennek meg az egyes utazási okok, így ez az összetételhatás miatt a közlekedési módok használatában nem csak az induló, hanem az érkező forgalomban is komoly különbségek lesznek.

2.65. táblázat: O utazások közlekedési mód szerint (2009, fő)

Településkategória	Kód	Összesen (fő)					Összesen (%)			
		O-településről kiinduló	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
Pest megyei város	1	142 489	84 023	11 859	45 513	1 094	58,97%	8,32%	31,94%	0,77%
Pest megyei egyéb település	2	120 569	66 547	3 475	48 913	1 634	55,19%	2,88%	40,57%	1,36%
Megyei jogú város	3	224 630	152 317	29 359	42 370	585	67,81%	13,07%	18,86%	0,26%
Megyei jogú város kistérsége	4	220 402	121 001	2 870	93 002	3 529	54,90%	1,30%	42,20%	1,60%
Város	5	373 183	251 286	32 673	83 516	5 707	67,34%	8,76%	22,38%	1,53%
Egyéb település	6	579 175	330 586	12 261	221 623	14 706	57,08%	2,12%	38,27%	2,54%
Budapest	7	232 423	144 076	31 161	54 377	2 809	24,88%	5,38%	9,39%	0,49%
<b>Összesen</b>		<b>1 892 872</b>	<b>1 149 836</b>	<b>123 657</b>	<b>589 314</b>	<b>27 256</b>	<b>60,75%</b>	<b>6,53%</b>	<b>31,13%</b>	<b>1,44%</b>

Utazási okok	O-településről kiinduló	fő					%			
		GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	
Munka	773 994	464 921	52 169	241 984	14 921	60,07%	6,74%	31,26%	1,93%	
Általános iskolába járás	42 911	5 559	3 010	34 070	272	12,95%	7,02%	79,40%	0,63%	
Középiskolába járás	93 171	12 020	9 180	71 404	567	12,90%	9,85%	76,64%	0,61%	
Felsőoktatás	19 014	1 880	9 517	7 584	33	9,89%	50,05%	39,89%	0,17%	
Felnőttoktatás	1 166	972	18	152	24	83,39%	1,52%	13,06%	2,02%	
Ügyintézés	104 313	76 354	3 820	22 876	1 263	73,20%	3,66%	21,93%	1,21%	
Eü_Házi gyermekorvos	8 041	4 304	118	3 583	36	53,53%	1,47%	44,56%	0,45%	
Eü_Háziorvos	20 840	11 126	399	9 234	81	53,39%	1,92%	44,31%	0,39%	
Eü_Kórház	5 000	2 758	194	2 028	19	55,16%	3,89%	40,56%	0,39%	
Eü_Szakrendelés	113 950	62 300	2 855	48 318	477	54,67%	2,51%	42,40%	0,42%	
Vásárlás	161 645	130 624	1 522	25 873	3 626	80,81%	0,94%	16,01%	2,24%	
Szabadidő	132 720	73 409	8 180	51 131	0	55,31%	6,16%	38,53%	0,00%	
Sport	12 312	6 920	822	4 570	0	56,20%	6,68%	37,12%	0,00%	
Rokonlátogatás	155 863	104 086	14 197	33 097	4 484	66,78%	9,11%	21,23%	2,88%	
Üzleti forgalom	232 198	180 571	17 325	30 324	3 977	77,77%	7,46%	13,06%	1,71%	
Rászoruló családtag	15 733	12 034	328	3 085	286	76,49%	2,09%	19,61%	1,81%	

2.66. táblázat: D utazások közlekedési mód szerint (2009, fő)

Településkategória	Kód	Összesen (fő)					Összesen (%)			
		D-településre beérkező	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
Pest megyei város	1	126 589	79 959	9 329	35 269	2 033	63,16%	7,37%	27,86%	1,61%
Pest megyei egyéb település	2	49 764	32 308	3 805	12 761	890	64,92%	7,65%	25,64%	1,79%
Megyei jogú város	3	437 990	257 791	28 841	144 839	6 519	58,86%	6,58%	33,07%	1,49%
Megyei jogú város kistérsége	4	86 863	53 736	5 543	26 054	1 530	61,86%	6,38%	29,99%	1,76%
Város	5	423 009	257 065	27 062	132 729	6 153	60,77%	6,40%	31,38%	1,45%
Egyéb település	6	260 036	158 096	16 284	81 257	4 400	60,80%	6,26%	31,25%	1,69%
Budapest	7	508 709	313 378	33 555	153 236	8 540	61,60%	6,60%	30,12%	1,68%
<b>Összesen</b>		<b>1 892 959</b>	<b>1 152 331</b>	<b>124 419</b>	<b>586 144</b>	<b>30 065</b>	<b>60,87%</b>	<b>6,57%</b>	<b>30,96%</b>	<b>1,59%</b>

Utazási okok	D-településre beérkező	fő					%			
		GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB	
Munka	773 994	464 921	52 169	241 984	14 921	60,07%	6,74%	31,26%	1,93%	
Általános iskolába járás	42 911	5 559	3 010	34 070	272	12,95%	7,02%	79,40%	0,63%	
Középiskolába járás	93 171	12 020	9 180	71 404	567	12,90%	9,85%	76,64%	0,61%	
Felsőoktatás	19 015	1 880	9 518	7 585	33	9,89%	50,05%	39,89%	0,17%	
Felnőttoktatás	1 166	972	18	152	24	83,39%	1,52%	13,06%	2,02%	
Ügyintézés	104 313	76 354	3 820	22 876	1 263	73,20%	3,66%	21,93%	1,21%	
Eü_Házi gyermekorvos	8 041	4 304	118	3 583	36	53,53%	1,47%	44,56%	0,45%	
Eü_Háziorvos	20 840	11 126	399	9 234	81	53,39%	1,92%	44,31%	0,39%	
Eü_Kórház	5 000	2 758	194	2 028	19	55,16%	3,89%	40,56%	0,39%	
Eü_Szakrendelés	113 950	62 300	2 855	48 318	477	54,67%	2,51%	42,40%	0,42%	
Vásárlás	161 645	130 624	1 522	25 873	3 626	80,81%	0,94%	16,01%	2,24%	
Szabadidő	132 807	75 907	8 946	47 954	0	57,16%	6,74%	36,11%	0,00%	
Sport	12 312	6 917	818	4 577	0	56,18%	6,64%	37,18%	0,00%	
Rokonlátogatás	155 863	104 086	14 197	33 097	4 484	66,78%	9,11%	21,23%	2,88%	
Üzleti forgalom	232 198	180 571	17 325	30 324	3 977	77,77%	7,46%	13,06%	1,71%	
Rászoruló családtag	15 733	12 034	328	3 085	286	76,49%	2,09%	19,61%	1,81%	

### **2.8.9 Források**

KSH (2010): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2009.

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes09.pdf>,

letöltve: 2014. szeptember 20-án

KSH (2013): A lakossági közösségi és egyéni közlekedés jellemzői, 2012.

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/lakossagikozlekedes12.pdf>,

letöltve: 2014. szeptember 20-án

NKS (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési forgalmi modell, elérhető:

[http://kkk.gov.hu/remos\\_downloads/NKS\\_Osszkozlekedesi\\_forgalmi\\_modell.29.](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf)

[pdf](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf), letöltve: 2014. november 11-én



## 2.8.10 Mellékletek

### 1. melléklet. Általános iskolába járás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	10,53%	73,42%	16,06%	0,00%	100%
2	16,28%	72,46%	10,79%	0,47%	100%
3	16,13%	19,62%	64,25%	0,00%	100%
4	15,26%	80,77%	3,42%	0,55%	100%
5	12,24%	60,65%	26,81%	0,29%	100%
6	12,04%	75,67%	11,37%	0,92%	100%
7	1,40%	10,80%	87,80%	0,00%	100%

### 2. melléklet. Középiskolába járás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	10,53%	73,29%	16,18%	0,00%	100%
2	16,28%	73,06%	10,20%	0,47%	100%
3	16,13%	22,33%	61,54%	0,00%	100%
4	15,26%	80,47%	3,72%	0,55%	100%
5	12,24%	62,69%	24,77%	0,29%	100%
6	12,04%	75,32%	11,72%	0,92%	100%
7	1,40%	10,80%	87,80%	0,00%	100%

### 3. melléklet. Felsőoktatás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	10,53%	73,78%	15,70%	0,00%	100%
2	16,28%	71,90%	11,35%	0,47%	100%
3	16,13%	23,74%	60,13%	0,00%	100%
4	15,26%	80,63%	3,56%	0,55%	100%
5	12,24%	59,42%	28,05%	0,29%	100%
6	12,04%	74,46%	12,58%	0,92%	100%
7	1,40%	10,80%	87,80%	0,00%	100%

4. melléklet Felőttoktatás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	83,02%	12,19%	2,91%	1,89%	100%
2	80,35%	12,59%	2,43%	4,62%	100%
3	83,75%	3,19%	12,23%	0,83%	100%
4	80,88%	15,63%	3,07%	0,42%	100%
5	89,57%	5,52%	2,96%	1,96%	100%
6	83,24%	12,30%	2,29%	2,18%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

5. melléklet. Űgyintézés célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	77,42%	12,81%	9,77%	0,00%	100%
2	66,96%	27,70%	4,47%	0,87%	100%
3	79,10%	16,70%	2,70%	1,49%	100%
4	71,62%	25,88%	0,88%	1,62%	100%
5	76,85%	13,19%	9,96%	0,00%	100%
6	72,52%	21,76%	3,85%	1,87%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

6. melléklet. Egészségügyi űgyintézés (Házi gyermekorvos) célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	47,62%	52,38%	0,00%	0,00%	100%
2	42,48%	50,82%	5,81%	0,88%	100%
3	52,78%	19,44%	27,78%	0,00%	100%
4	52,28%	46,00%	1,71%	0,00%	100%
5	62,33%	31,19%	6,03%	0,45%	100%
6	55,53%	39,57%	4,37%	0,53%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

7. melléklet. Egészségügyi ügyintézés (Háziorvos) célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	47,62%	52,38%	0,00%	0,00%	100%
2	42,48%	50,83%	5,81%	0,88%	100%
3	52,78%	20,94%	26,29%	0,00%	100%
4	52,28%	45,93%	1,78%	0,00%	100%
5	62,33%	30,75%	6,47%	0,45%	100%
6	55,53%	39,45%	4,48%	0,53%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

8. melléklet. Egészségügyi ügyintézés (Szakrendelés) célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	47,62%	52,38%	0,00%	0,00%	100%
2	42,48%	50,69%	5,95%	0,88%	100%
3	52,78%	19,44%	27,78%	0,00%	100%
4	52,28%	45,72%	2,00%	0,00%	100%
5	62,33%	31,21%	6,01%	0,45%	100%
6	55,53%	39,45%	4,49%	0,53%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

9. melléklet. Egészségügyi ügyintézés (Kórház) célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	47,62%	52,38%	0,00%	0,00%	100%
2	42,48%	50,69%	5,95%	0,88%	100%
3	52,78%	19,44%	27,78%	0,00%	100%
4	52,28%	45,67%	2,05%	0,00%	100%
5	62,33%	30,84%	6,38%	0,45%	100%
6	55,53%	39,46%	4,48%	0,53%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

10. melléklet. Vásárlás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	88,00%	6,95%	3,05%	2,00%	100%
2	85,15%	14,00%	0,86%	0,00%	100%
3	88,89%	11,11%	0,00%	0,00%	100%
4	69,18%	27,79%	0,00%	3,02%	100%
5	88,95%	7,38%	3,15%	0,53%	100%
6	77,19%	17,04%	1,95%	3,82%	100%
7	88,90%	11,10%	0,00%	0,00%	100%

11. melléklet. Rokonlátogatás célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	68,09%	20,37%	9,42%	2,13%	100%
2	60,16%	27,94%	6,44%	5,47%	100%
3	63,36%	21,20%	15,01%	0,43%	100%
4	63,88%	30,84%	4,08%	1,20%	100%
5	71,05%	14,90%	10,54%	3,51%	100%
6	69,52%	20,40%	5,24%	4,85%	100%
7	58,30%	10,10%	31,60%	0,00%	100%

12. melléklet. Üzleti forgalom célú utazási módok – O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	83,02%	12,94%	2,16%	1,89%	100%
2	80,35%	13,69%	1,33%	4,62%	100%
3	83,75%	3,79%	11,62%	0,83%	100%
4	80,88%	15,88%	2,82%	0,42%	100%
5	89,57%	5,23%	3,25%	1,96%	100%
6	83,24%	12,20%	2,38%	2,18%	100%
7	65,90%	21,00%	11,33%	1,77%	100%

13. melléklet. Rászoruló családtag célú utazási módok - O

Település-kategória	GK	BUSZ	VONAT	EGYÉB	Összesen
1	81,16%	12,90%	4,61%	1,33%	100%
2	76,36%	22,56%	0,78%	0,29%	100%
3	82,70%	10,40%	6,56%	0,33%	100%
4	67,85%	29,62%	0,15%	2,37%	100%
5	83,30%	10,98%	5,32%	0,40%	100%
6	73,74%	22,45%	0,78%	3,02%	100%
7	78,70%	10,77%	10,53%	0,00%	100%

14. melléklet. Utazási módok célonként –D

<b>Munkába járás</b>				
Összes	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
100,00%	59,47%	32,32%	6,27%	1,94%

<b>Általános iskolába járás</b>				
Összes	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
100,00%	12,95%	79,40%	7,02%	0,63%

<b>Középiskolába járás</b>				
Összes	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
100,00%	12,90%	76,64%	9,85%	0,61%

<b>Felsőoktatás</b>				
Összes	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
100,00%	9,89%	39,89%	50,05%	0,17%

<b>Felnőttoktatás</b>				
Összes	GK	VASÚT	BUSZ	EGYÉB
100,00%	83,39%	13,06%	1,52%	2,02%

<b>Ügyintézés</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	73,20%	21,93%	3,66%	1,21%

<b>Egészségügyi ügyintézés_Házi gyermekorvos</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	53,53%	44,56%	1,47%	0,45%

<b>Egészségügyi ügyintézés_Háziorvos</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	53,39%	44,31%	1,92%	0,39%

<b>Egészségügyi ügyintézés_Kórház</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	57,19%	32,55%	10,00%	0,25%

<b>Egészségügyi ügyintézés_Szakrendelés</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	54,67%	42,40%	2,51%	0,42%

<b>Vásárlás</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	79,90%	16,56%	1,05%	2,50%

<b>Rokonlátogatás</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	66,78%	21,23%	9,11%	2,88%

<b>Üzleti forgalom</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	77,77%	13,06%	7,46%	1,71%

<b>Rászoruló családtag</b>				
<b>Összes</b>	<b>GK</b>	<b>VASÚT</b>	<b>BUSZ</b>	<b>EGYÉB</b>
100,00%	76,49%	19,61%	2,09%	1,81%

## 2.9 Nemzetközi közúti személyforgalom magyar vonatkozásai

*Szerző: Szlávik Péter és Rácz Viktória*

Az előző alfejezetek a belföldi utazások településszintű O és D vektoraival foglalkoztak, továbbá ezen O és D értékek modal splitjével.

A következőkben a magyar határokat érintő nemzetközi utazásokról olvashatunk. A továbbiakban a kérdéskört a közúti személyforgalomra szűkítjük. Feladatunk tehát annak meghatározása és értékbeli becslése volt, hogy Magyarország úthálózatán a települések közötti forgalmakon kívül milyen más olyan utazások keletkeznek, ahol az emberek különböző motivációkból a közutakon közlekednek. Nyilvánvalóan ezek csak a határokon kívüli településeket érinthették, így jutottunk el a nemzetközi személyforgalmakig. A továbbiakban először felvázoljuk, hogy feladatunk teljesítéséhez milyen inputokat használtunk fel, ezután részletesen bemutatjuk, milyen típusú forgalmakkal találkozhatunk, majd rátérünk az eredményekre, végül pedig a problémákra.

### 2.9.1 Nemzetközi közúti személyforgalom jellemzői és mérése

Munkánk elkezdésénél meg kellett határoznunk a Magyarországot érintő nemzetközi közúti személyforgalom típusai és jellemzőit. Végül három elemre bontottuk a nemzetközi közúti utazásokat:

1. külföldiek beutazása Magyarországra,
2. tranzit forgalom, és
3. magyarok kiutazása külföldre.

Az alábbiakban az egyes elemekhez kapcsolódó input adatok bemutatása következik.

#### 1. Külföldiek beutazása Magyarországra

Olyan adatokra volt szükségünk, melyek a forgalom nagyságát, és az utazási célok megoszlását mutatják nemzetenként. Így tudomásunk lesz arról, honnan, milyen motivációból érkeznek. Ehhez forrásként a KSH által minden évben kiadott Jelentés a turizmus X. évi teljesítéséről tanulmány táblamellékletét, „A Magyarországra látogató külföldiek száma az utazás motivációja és küldő országok szerint” találtuk. Minden egyes



nemzetre való becslés felállítása nem lett volna hatékony, ezért 11 országot választottunk ki a 2012-es adatokat megvizsgálva úgy, hogy az összes európai látogató számát arányosítottuk az egyes nemzetekhez, és ahol ez az arány nagyobb volt, mint 1%, azok kerültek bele az elemzésbe. A kiválasztott 11 nemzet (Ausztria, Bulgária, Csehország, Horvátország, Lengyelország, Németország, Olaszország, Románia, Szerbia és Montenegró, Szlovákia, Ukrajna) lefedi az összbeutazók közel 88%-át, így megfelelőnek találtuk ezt az eljárást. Ezután több évre visszamenőleg meghatároztuk országonként az egyes motivációk arányát.

Már csak Magyarország államhatárát átlépő személyek számára, azaz a határforgalomra volt szükségünk. Ehhez szintén a KSH adatai használtuk.

Honlapjukon ([www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)) az Adatok fülön belépve a Tájékoztatási adatbázisba egy olyan felületre jutunk, ahol, ha beírjuk a jobb felső sarokban lévő keresőbe, hogy határforgalom, elsőként dobja ki a Magyarország államhatárát átlépő személyek száma nevű adatbázist. Itt oszlopba rendezzük a Mutatót, az Állampolgárságot és az Időszakot. A megnevezésnél lenyitva a fület az elemeket ki tudjuk választani. Az Állampolgárságnál a fent említett 11 országot és Magyarországot kell kijelölni, az Időszaknál pedig 2005-2009-ig. A fennmaradó 3 paramétert: Határátkelő, Határforgalom iránya, Határátkelő jellege pedig sorba kell rendezni. Az elemek kiválasztásánál minden esetben be kell jelölni minden lehetőséget, kivéve az összesítő adatokat. Így megkapjuk a kívánt táblázatot.

Országonként átnézve, azok a határátkelőket választottuk, ahol a legnagyobb az adott ország forgalma. Azokat a határpontokat vettük figyelembe, ahol az adott nemzethez tartozó személyek utazása eléri az adott nemzet határátlépésének legalább 1%-át.

Figyelembe kellett vennünk azt is, hogy ez a felmérés személyek számáról készült, nem járművekről, ezért szakértői becsléssel meghatároztuk, hányan ülnek egy személygépkocsiban, s ezzel az értékkel elosztottuk az átlépők számát.

Végül megkaptuk, hány külföldi lépi át határunkat milyen motivációból. Ezután a tranzit forgalmat levonva, csak a beutazókra koncentrálva, meg kellett állapítanunk, mely településeket látogatják meg a különböző utazási célokkal. Ahhoz, hogy ezt eldöntsük, meg kellett határoznunk a települések vonzerejét, amit az egyes utazási okoknál felhasznált változók alapján tettünk meg. A mutatókat a 2.67. táblázatban foglaltuk össze, róluk részletesebben a későbbiekben olvashatnak.

2.67. táblázat: Magyarországára belépő külföldiek inputjai

Megnevezés	Bontás	Mérték-egység	Forrás
Országba érkező belépők száma	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Országot elhagyók száma	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Országba érkezők utazási célja	Országokénti bontás	%	KSH
Külföldi vendégek száma a kereskedelmi szálláshelyeken	Területi bontás	vendégéjszaka	KSH
Külföldi vendégek száma a magán szállásadásban	Területi bontás	vendégéjszaka	KSH
Regisztrált vállalkozások száma a szállítás, raktározás, posta, távközlés nemzetgazdasági ágban	Területi bontás	db	KSH
Regisztrált vállalkozások száma a kereskedelem, javítás nemzetgazdasági ágban	Területi bontás	db	KSH
Regisztrált vállalkozások száma az egyéb közösségi, személyi szolgáltatás nemzetgazdasági ágban	Területi bontás	db	KSH
Egyéb, máshova nem sorolt iparcikk-szaküzletek száma	Területi bontás	db	KSH
Elektromos háztartáscikk-szaküzletek száma	Területi bontás	db	KSH
Élelmiszer jellegű üzletek és áruházak száma	Területi bontás	db	KSH
Iparcikk jellegű üzletek és áruházak száma	Területi bontás	db	KSH
Ruházati szaküzletek száma	Területi bontás	db	KSH
Gépjármű-üzemanyag kiskereskedelmi hálózati egységek száma	Területi bontás	db	KSH
Összes adófizető darabszáma	Területi bontás	fő	KSH
Napok száma	Globális	nap	Globális
Fő/szvk.	Szakértői becslés	fő/szvk.	-

## 2. Tranzit forgalom

A tranzit forgalomnál szintén a határforgalmi adatokat használtuk fel (2.68. táblázat), de mivel ők csak átutaznak az országunkon, nem volt szükség motivációkra. A számolás részletei szintén a következő alfejezetben találhatóak.

2.68. táblázat: Tranzit forgalom inputjai

Megnevezés	Bontás	Mértékegység	Forrás
Országba érkező belépők száma	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Országot elhagyók száma	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Országba érkezők utazási célja	Országokénti bontás	%	KSH
Napok száma	Globális	nap	Globális
Fő/szvk.	Szakértői becslés	fő/szvk.	-

## 3. Magyarok kiutazása külföldre

Itt is szükségünk volt az utazási célok megoszlására nemzetek szerint, ezért az adatok forrása ugyancsak a KSH által minden évben kiadott „Jelentés a turizmus 2009. évi teljesítéséről” tanulmány, melyből „A külföldre látogatások utazástípusok és motivációs

célok szerint” és „A külföldre tett látogatások határszakaszok, utazástípusok és motivációk szerint” elnevezésű táblázatokat használtuk. Továbbá a magyar határátlépőkkel is számolnunk kellett, így a fent említett határforgalmak is alkalmazásra kerültek.

Ebben az esetben azt már tudjuk, merre utaznak, a kérdés az, honnan indulnak el különböző célokkal. Motivációként különböző módszereket használtunk a szétosztáshoz. Néhol az egész ország területét figyelembe vettük, de sok esetben csak néhány megyét, akár különböző súlyokkal. El kellett döntenünk hányan indulnak el, ezért a kiválasztott települések között az utazók számát vagy az állandó népesség számához vagy az összes adófizető darabszáma 1.800.000 Ft feletti sávon értékhez arányosítottuk.

A felhasznált adatokat összegzi a 2.69. táblázat.

*2.69. táblázat: Magyarországáról kiutazók számának inputjai*

<b>Megnevezés</b>	<b>Bontás</b>	<b>Mértékegység</b>	<b>Forrás</b>
Országból kilépők utazási célja	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Országból kilépők száma	Határátkelőnkénti bontás	fő	KSH
Adófizetők száma 1.800.000 Ft felett	Területi bontás	db	KSH
Állandó népesség	Területi bontás	db	KSH

## **2.9.2 Külföldiek beutazása Magyarországra**

Ennél az elemnél a külföldiek érkeznek országunkba bizonyos céllal, itt eltölteneik valamennyi időt, s ez után utaznak tovább.

Első lépésként az átlépők számából ki kellett szűrnünk azokat, akik magyar települést látogatnak, nem csak átutaznak. Problémát jelentett, hogy a modellben a határforgalom 2007. évi adatait kellett felhasználnunk, mivel ezek a legfrissebbek, amelyekben még részletesen szerepelnek a schengeni határátkelőn megjelenő forgalmak is. Az O, vagyis az elindulók meghatározásához tehát nemzetenként külön csoportba kerültek a saját határon, illetve nem saját határon található határátkelők. Az elemzésben vannak olyan országok, melyek nem határosak Magyarországgal, ezért náluk meg lett jelölve az a határszakasz, vagy település, amely „sajátként” kezelendő (2.70. táblázat).

Ezután a nem saját határon átlépők a tranzit közé lettek sorolva (akár kilépők voltak Magyarországról, akár belépők oda), ezt levonva a saját határ forgalmából adódik az a maradék, akiket idelátogatóként kezeltünk, s akik a későbbiekben motivációk szerint szétosztásra kerültek.

2.70. táblázat: Magyarországgal nem szomszédos nemzetek „saját határa”

Ország	"Saját határ"
Bulgária	Szerbia, Románia
Csehország	Rajka, Hegyeshalom, Sopron, Komárom, Esztergom
Lengyelország	Szlovákia
Németország	Ausztria, Rajka
Olaszország	Szlovénia, Ausztria, Letenye

Az adott nemzet saját határán Magyarországra belépő utazók tekinthetők O-nak, azonban annak elkerülése végett, hogy ez a jövőben gondot okozzon, például egy új út építésével, s ezáltal egy új határátkelő létrejöttével, az O pontokat a határ mögötti külföldi településekhez kapcsoltuk szakértői becslés alapján.

Az adatokat minimálisan korrigálni kellett, mivel azok éves személyforgalomra vonatkoznak, így leosztottuk őket 365-tel, és azt feltételezve, hogy ketten ülnek egy gépjárműben, 2-vel. Továbbá annak érdekében, hogy a tranzit nélküli maradék forgalom esetében egyenlő legyen a ki- és belépők száma, az egy napra jutó személygépkocsik számát a ki- és belépők átlaga alapján forgalomarányosan módosítottuk. Végül ez az érték lett felosztva a következő motivációkra:

- Szabadidő,
- Üzleti turizmus,
- Vásárlás,
- Tanulás-Munka-Egyéb.

Az utazásokat a fenti motivációk szerint osztottuk szét az egyes magyarországi településeken, így kaptuk meg a D értékeket.

Kérdés azonban, mely település hány látogatót vonzott? Elsőként azt határoztuk meg, az egyes célokkal az ország mely területeire érkehetnek. Szabadidő célú utazás esetén egész Magyarországot figyelembe vettük, viszont a többi utazási oknál kiválasztottuk azokat a megyéket, településeket, amelyek a legnagyobb valószínűséggel szóba jöhetnek (2.71. táblázat)

2.71. táblázat: Utazási célok Üzleti turizmus, Vásárlás és Tanulás-Munka-Egyéb motivációból

Ország	Úti cél
Ausztria	Győr-Moson-Sopron megye, Vas megye, Zala megye
Bulgária	Budapest
Csehország	Győr-Moson-Sopron megye, Budapest
Horvátország	Zala megye, Somogy megye, Baranya megye
Lengyelország	Budapest
Németország	Egész ország
Olaszország	Egész ország
Románia	Csongrád megye, Békés megye, Hajdú-Bihar megye, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye, Bács-Kiskun megye, Budapest
Szerbia és Montenegró	Csongrád megye, Bács-Kiskun megye
Szlovákia	Győr-Moson-Sopron megye, Komárom-Esztergom megye, Pest megye, Budapest, Nógrád megye, Borsod-Abaúj-Zemplén megye, Heves megye
Ukrajna	Szabolcs-Szatmár-Bereg megye

Következő lépésként, miután már tudjuk a célterületeket, az volt a feladat, hogy az egyes településeket valamilyen módon súlyozzuk. Ehhez motivációnként az alábbi, az egyes utazási okokkal kapcsolatban a belföldi utazások számának becsléséhez is használt változókat alkalmaztuk:

- Szabadidő:  
Szabadidő esetében rögtön a turisták jutnak eszünkbe, így a települések között a beutazók a Külföldi vendégek száma a kereskedelmi szálláshelyeken és Külföldi vendégek száma a magánszállásadásban összege arányában lettek felosztva. Budapestnél figyeltünk arra, hogy a túl nagy mutató ne torzítsa az eredményt, mivel jelentős számú külföldi repülővel érkezik ide, ezért ezt az értéket a 2/3-ára csökkentettük.
- Üzleti turizmus:  
Ebben az esetben az arányosításhoz olyan mutatókat kerestünk, amelyek a legkeresettebb vállalkozásokat tükrözik. Ezek pedig a következők: Regisztrált vállalkozások száma a szállítás, raktározás, posta, távközlés nemzetgazdasági ágban, Regisztrált vállalkozások száma a kereskedelem, javítás nemzetgazdasági ágban, Regisztrált vállalkozások száma az egyéb közösségi, személyi szolgáltatás nemzetgazdasági ágban, melyek szintén az összegük alapján lettek felosztva a települések között.
- Vásárlás:

Az itt alkalmazott mutatók az előző ötletet követik, ugyanúgy a leggyakrabban látogatott üzleteket használtuk fel:

- Egyéb, máshova nem sorolt iparcikk-szaküzletek száma
- Elektromos háztartásicikk-szaküzletek száma
- Élelmiszer jellegű üzletek és áruházak száma
- Iparcikk jellegű üzletek és áruházak száma
- Ruházati szaküzletek száma
- Gépjármű-üzemanyag kiskereskedelmi hálózati egységek száma

A vásárlás utazási oknál egy kis korrekcióra volt szükség a forgalomszámlálási tapasztalatok miatt. Minden nemzet esetén kijelöltünk néhány települést, amelyek alapvetően utazási célként jelennek meg, s a fenti mutatók összegét csak közöttük használtuk arányként.

- **Tanulás-Munka-Egyéb:**

Jobb ötlet híján a munkavállalókra koncentrálnak az Összes adófizető darabszáma (Foglalkoztatottak száma) inputot alkalmaztuk arányként, azt a logikát követve, hogy az fizet adót, aki dolgozik.

Miután megkaptuk az összes O-t és D-t, az értékek bátran szolgálhatnak az úthálózati szétosztás, ráosztás alapjául.

E becslési eljárások egyenleteit részletesen mutatja be az alfejezet 1. és 2. számú melléklete.

### 2.9.3 Tranzit forgalom

A tranzit, vagy más néven átutazó forgalom, mikor hazánkat csak útvonalként választják az úti céljuk eléréséhez. Azaz egy települést sem látogatnak meg, csak áthaladnak az országon. Mint ahogy már fentebb említettük, **itt a nem saját határon átlépők számával kalkuláltunk** azt feltételezve, hogy aki az országhatár más részén lép át, mint ahol földrajzilag helyezkedik, akkor nem hazánkba, hanem más országba kíván ellátogatni, vagy onnan akar hazatérni. **Ausztria és Szlovákia** kivételes eset, ugyanis náluk ezen felül megkülönböztetjük még az úgy nevezett **saját határ tranzitot**. Ez azt jelenti, hogy ők a magyar utakat arra használják, hogy könnyebben elérjenek a saját országukban lévő más települést. A saját határ tranzit Ausztriánál a kilépő határforgalom 3%-ára, Szlovákiánál pedig 1%-ára lett becsülve.

A tranzitforgalomnál az O a Magyarországra belépő forgalom, míg a D az onnan kilépő forgalom. Egy-egy határpont így beutazó O, tranzit O és tranzit D is lehet. Ebben az esetben is fel kellett osztanunk az átutazók számát és a saját határ tranzit számát az érintett határpontok között, ezt a forgalom arányában tettük meg. Továbbá szintén korrigáltuk az adatokat a napok számával (365-tel) és a személygépkocsiban ülők számával (2-vel), így kaptuk meg a végleges átutazók számát. Utolsó lépésként, a korábbi logikát követve a határátkelőket külföldi településekre módosítottuk.

A tranzit forgalomhoz tartozó egyenleteket az alfejezetet 3. számú melléklete részletezi.

## 2.9.4 Magyarok kiutazása külföldre

Nemzetközi forgalomhoz tartozik az is, amikor a magyarok utaznak külföldre. Nem tudjuk megmondani, hogy a látogatásukat pontosan hova tervezik, mivel csak a 7 szomszédos országra, vagyis a határszakaszokra volt adatunk. Olyan inputok álltak rendelkezésre, melyek megmutatják, hány ezer utazás történik egy évben különböző motivációkból, azt is szétválasztva, hogy egy vagy több napos a külföldi látogatás. Ezekből az adatokból már neki tudtunk állni a modellezésnek, amiben elsőként öt motivációt különböztettünk meg, hogy később hozzájuk tudjuk illeszteni a szükséges mutatókat:

- Szabadidő,
- Üzleti turizmus,
- Tanulás
- Vásárlás+Egyéb,
- Munka.

Már tudtuk a kiutazók összlétszámát, de szükségünk volt arra, mely határpontokon hányan lépnek ki az országból. Ehhez, vagyis a határszakaszokon belüli forgalmi arányok meghatározásához a fentebb hivatkozott határforgalomból származó személyforgalmi arányok lettek felhasználva. Ezután következett a határpontokon a forgalmak motivációnkénti megosztása. Tisztázandó dilemmát jelent, hogy a forgalomból mennyi tekinthető nem személygépkocsival kivitelezett forgalomnak, az egyszerűsítés kedvéért azzal a feltételezéssel éltünk, hogy minden utazás személygépkocsival történt. Az adatok módosításra kerültek annak érdekében, hogy egy átlagos napi utazás számot kapjunk, így létrejöttek a D értékek. Végül a határpontokat itt is összesítettük külföldi céltelepülésekre.

Az O kiszámításához, vagyis annak meghatározásához, hogy mely településekről hányan indulnak el külföldre, olyan mutatókat kellett keresnünk, melyek jól tükrözik a kilátogatók számát. Az utazások települések közötti megosztásához legjobb súlynak vagy a 2009. évre vonatkozó Állandó népesség száma vagy az Összes adófizető darabszáma 1.800.000 Ft feletti sávon tűnt. Utóbbi a költségesebb utazási célok esetében alkalmaztuk, értelemszerűen, aki gazdagabb, az indul el turisztikai célból. A többi motivációhoz pedig egy általános mutató illett.



2.72. táblázat - Motivációként a települések keltéséhez felhasznált súlyok

Motiváció	Állandó népesség	Adófizetők száma 1.800.000 Ft felett
Szabadidő		X
Üzleti turizmus		X
Tanulás	X	
Vásárlás+Egyéb	X	
Munka	X	

A súlyok után meg kellett határozni azt is, mely területekről indulnak el az egyes határszakaszok felé. A több napos utazásnál ez nem okozott gondot, itt egész Magyarországot figyelembe vettük. Az egy napos utazásnál szem előtt kellett tartanunk, hogy túl nagy távolságot nem éri meg egy nap alatt megtenni. Ezért az egy napos utazásnál utazási okonként és desztinációnként eltérő magyarországi településcsoportokat vontunk be a keltésbe. Általában az adott határ menti, vagy határhoz közel eső megyéket, illetve Budapestet választottuk, hiszen például Ausztria irányába a munkacélú napi ingázásban Békés megyei lakosok nem nagyon vesznek részt. A megkapott arányszámok segítségével előálltak az egy és több napos utazás esetében is határszakaszonként, településenként az egyes motivációkra az utazások számai egy átlagos napon.

A magyarok kiutazásának egyenleteit az alfejezetet 4. melléklete összegzi.

## 2.9.5 A nemzetközi közúti utazásokat becslő modellek eredményei

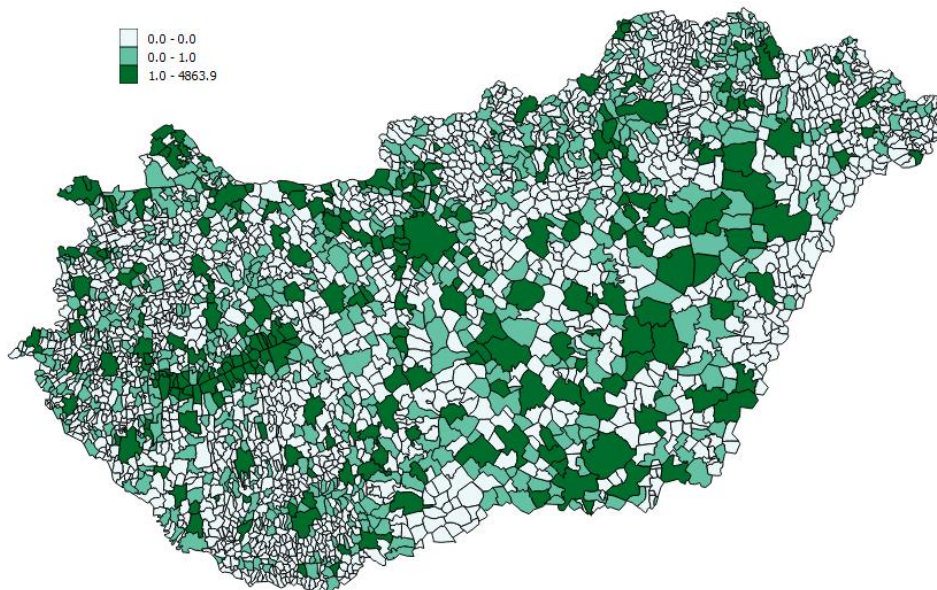
### 2.9.5.1 Külföldiek beutazása Magyarországra

Térképeken látható, hogy melyek azok a magyarországi települések, amelyekre külföldiek – a különféle utazási okokban – érkeznek. (2.33. – 2.36. ábrák)

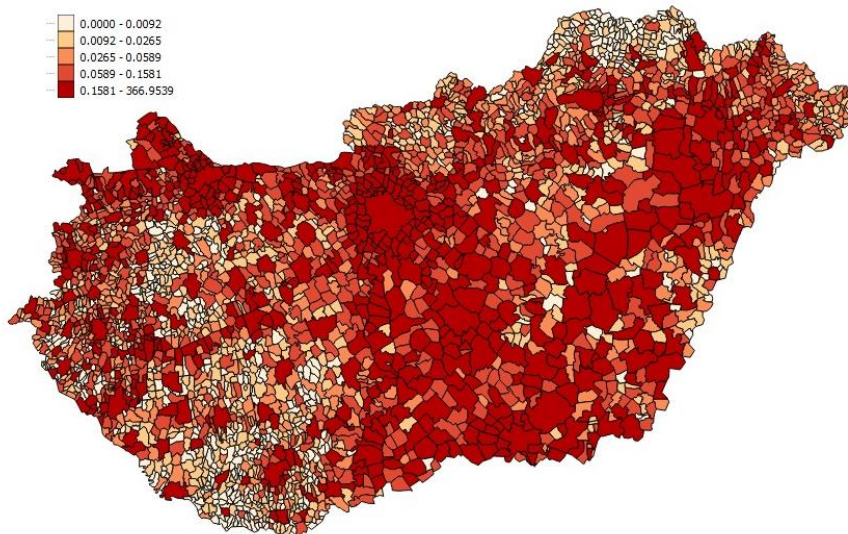
A térképeken az látható, hogy a forgalom leginkább a határ menti nagyobb településekre és Pest megyére koncentrálódik.

A szabadidős turizmusnál ezen kívül még a Balaton játszik nagy szerepet, az üzleti turizmusnál Győr-Moson-Sopron megye, és az Alföld, míg a Tanulás-Munka-Egyéb célnál az osztrák határhoz közel eső megyék. A Vásárlás cél térképe különbözik a többitől, itt a modell felépítése miatt jelenik meg csak pár település, az okát fentebb olvashatják.

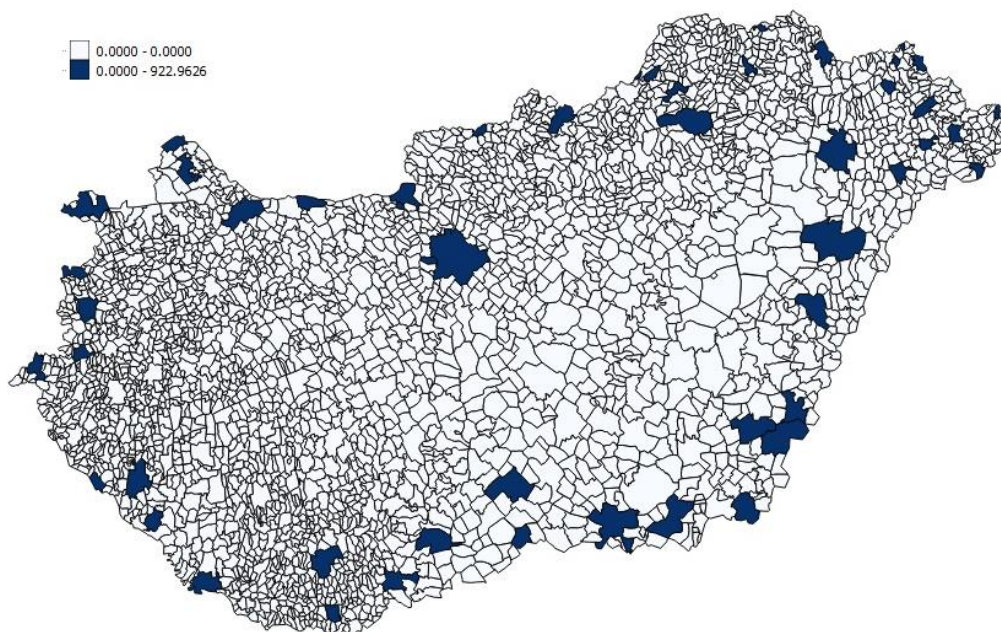
2.33. ábra: Turisztikai és szabadidős céllal látogatott települések (fő/nap)



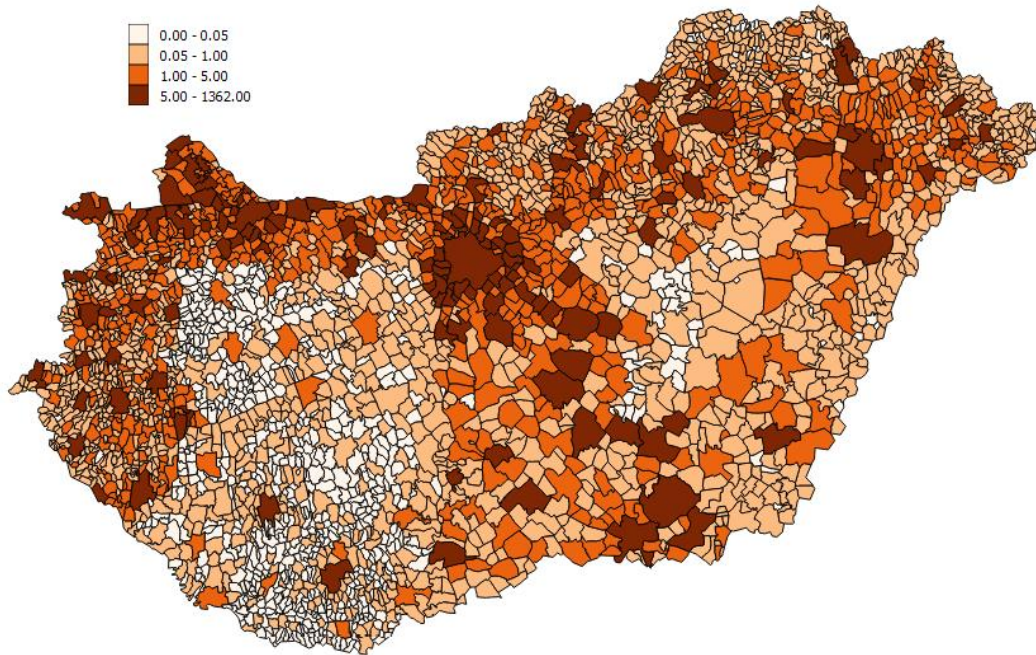
2.34. ábra: Üzleti turizmus céllal látogatott települések (fő/nap)



2.35. ábra: Vásárlás céllal látogatott települések (fő/nap)

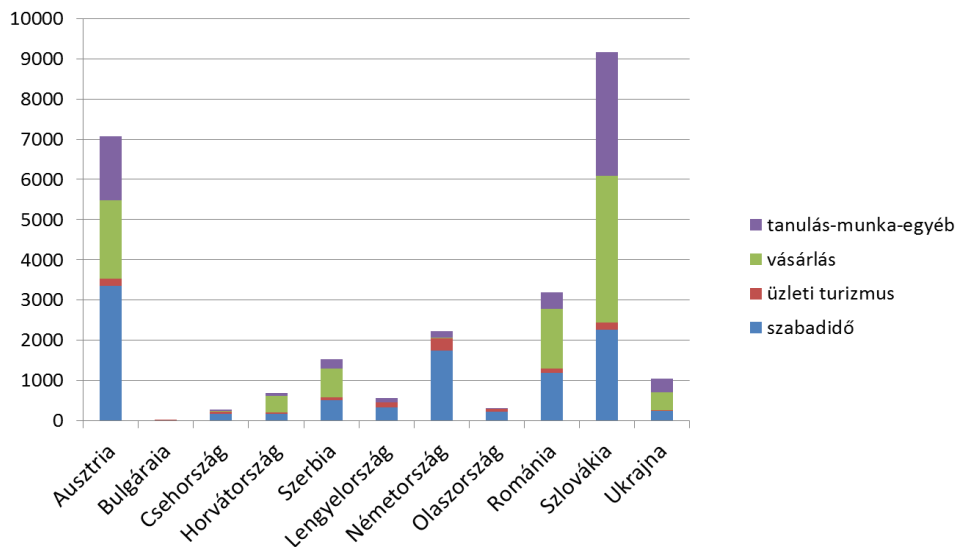


2.36. ábra: Tanulás-Munka-Egyéb céllal látogatott települések (fő/nap)



Azt már tudjuk, hova érkeznek a külföldiek, most tekintsük át azt is, a különböző nemzetek milyen megoszlásban, milyen célokkal látogatnak hozzánk. Ennek részleteit a 2.37. ábra mutatja. Látható, hogy legtöbben Ausztriából és Szlovákiából érkeznek.

2.37. ábra: Külföldiek látogatásának megoszlása (személygépkocsi/nap)

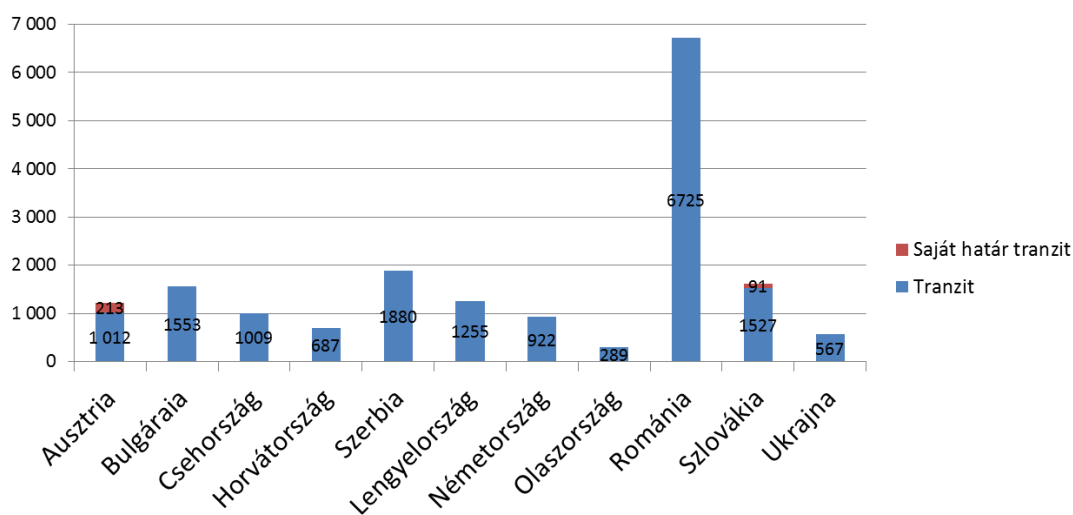


A távolabbi országoknál a szabadidőnek, míg a szomszédos nemzeteknél a vásárlásnak van jelentősebb szerepe. Kivéve Ausztriát, ahol szintén a szabadidős cél a legmagasabb arányú. Az üzleti turizmus szinte mindenhol elhanyagolható, s a tanulás-munka-egyéb motiváció is csak Ausztria és Szlovákia esetén kiemelkedő.

### 2.9.5.2 Tranzit forgalom

Mivel a tranzit forgalom nem érinti hazánk településeit, ezért térkép nem készült róla. A tranzit forgalmat nemzetek szerinti bontásban a 2.38. ábra mutatja.

2.38. ábra: Tranzit forgalom megoszlása (személygépkocsi/nap)

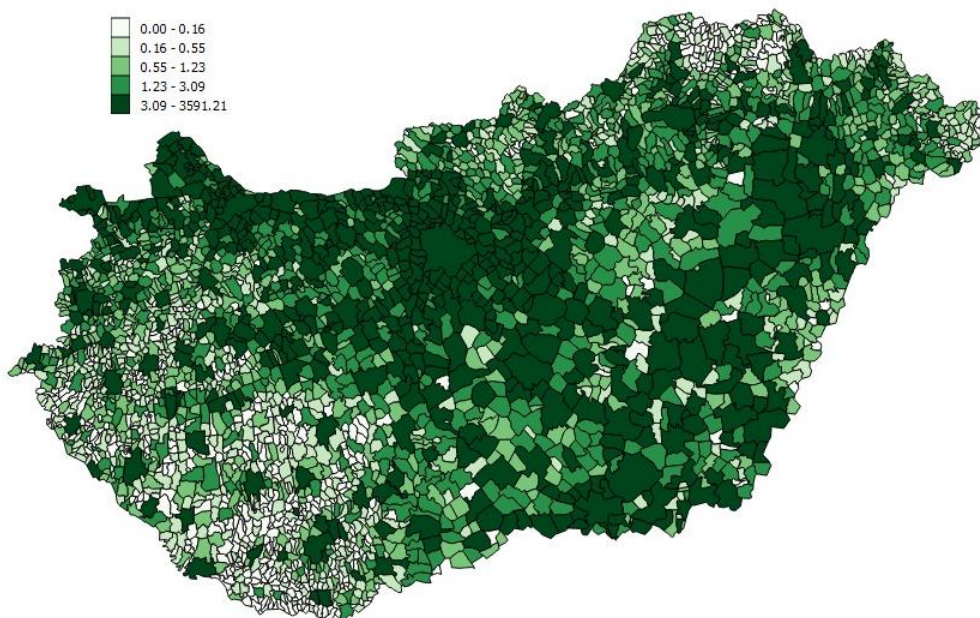


A tranzit forgalomban Románia játssza a legjelentősebb szerepet, míg Olaszország az utolsó a sorban. A többi ország viszonylag egy szinten mozognak. A saját határ tranzit értelemszerűen csak Ausztriánál és Szlovákiánál jelenik meg, de nagyságuk nem meghatározó.

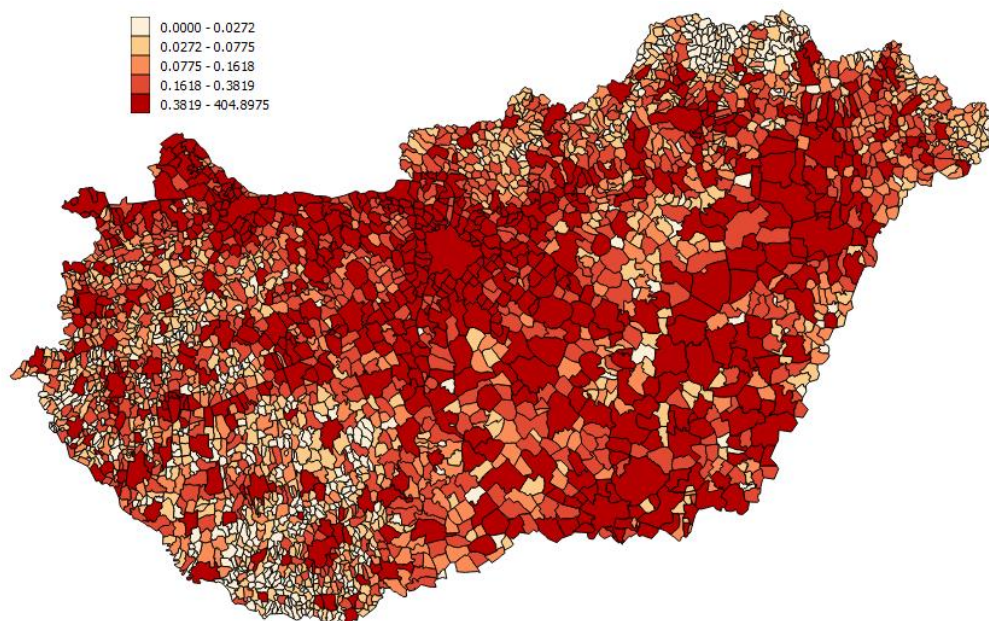
### 2.9.5.3 Magyarok kiutazása külföldre

A következő térképek megmutatják, hogy a magyarok mely településekről indulnak el külföldre különböző motivációkból.

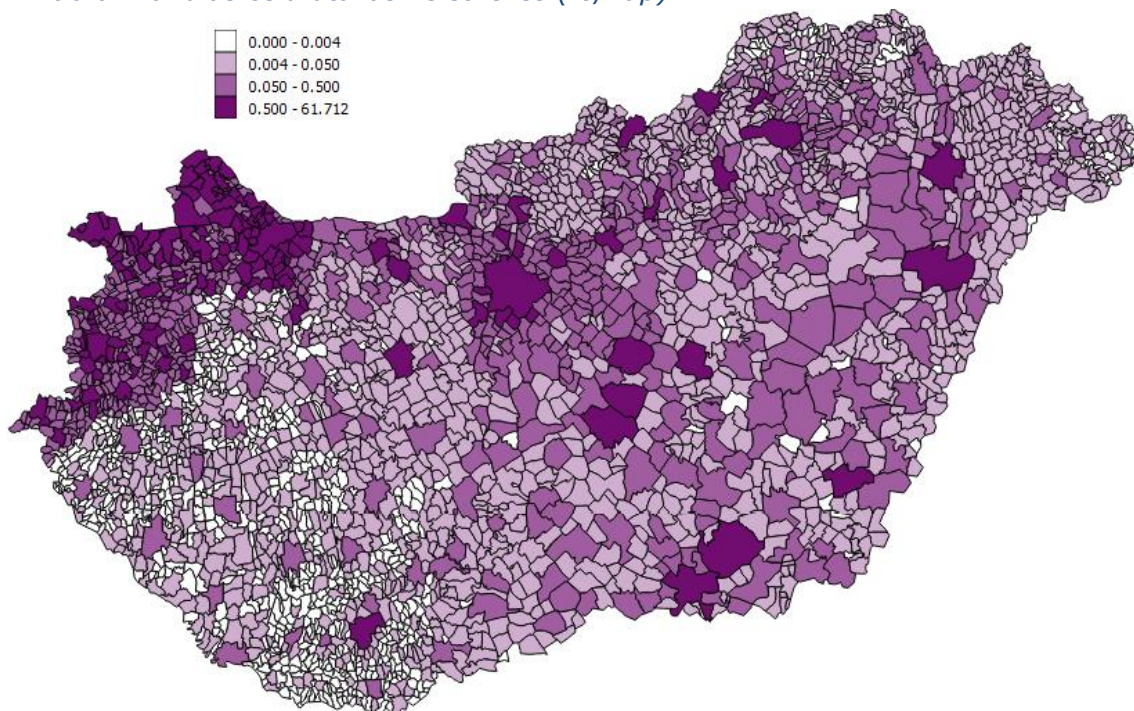
2.39. ábra: Szabadidős célú utazás keletkezés (fő/nap)



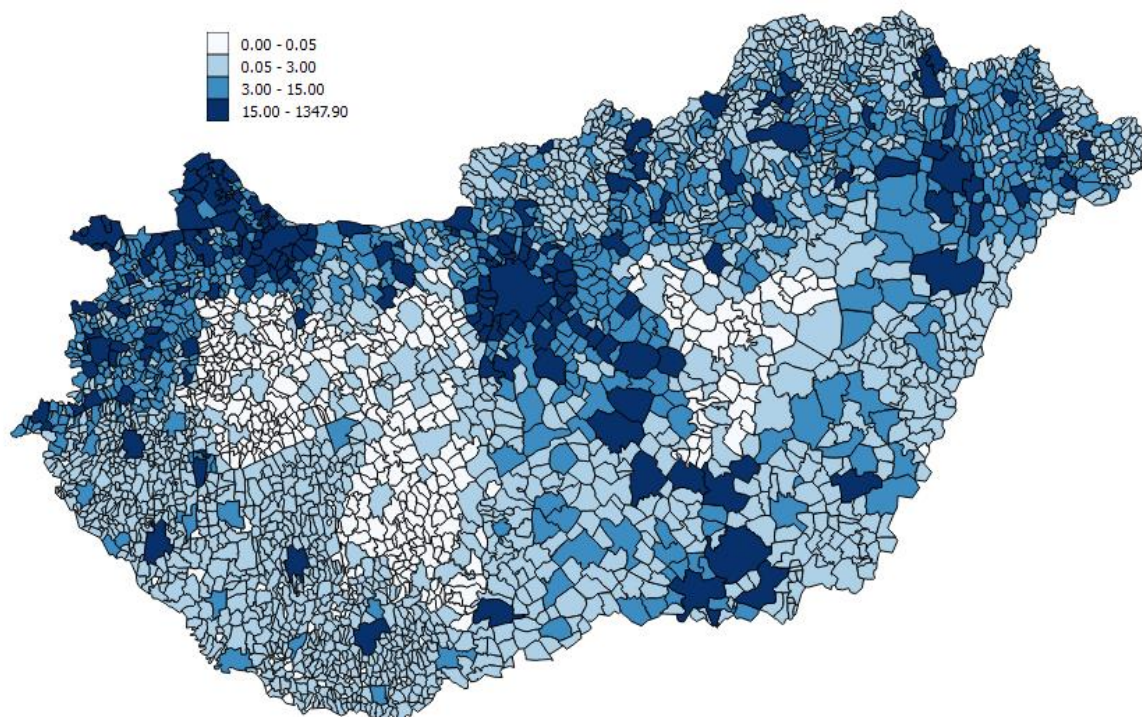
2.40. ábra: Üzleti turizmus célú utazás keletkezés (fő/nap)



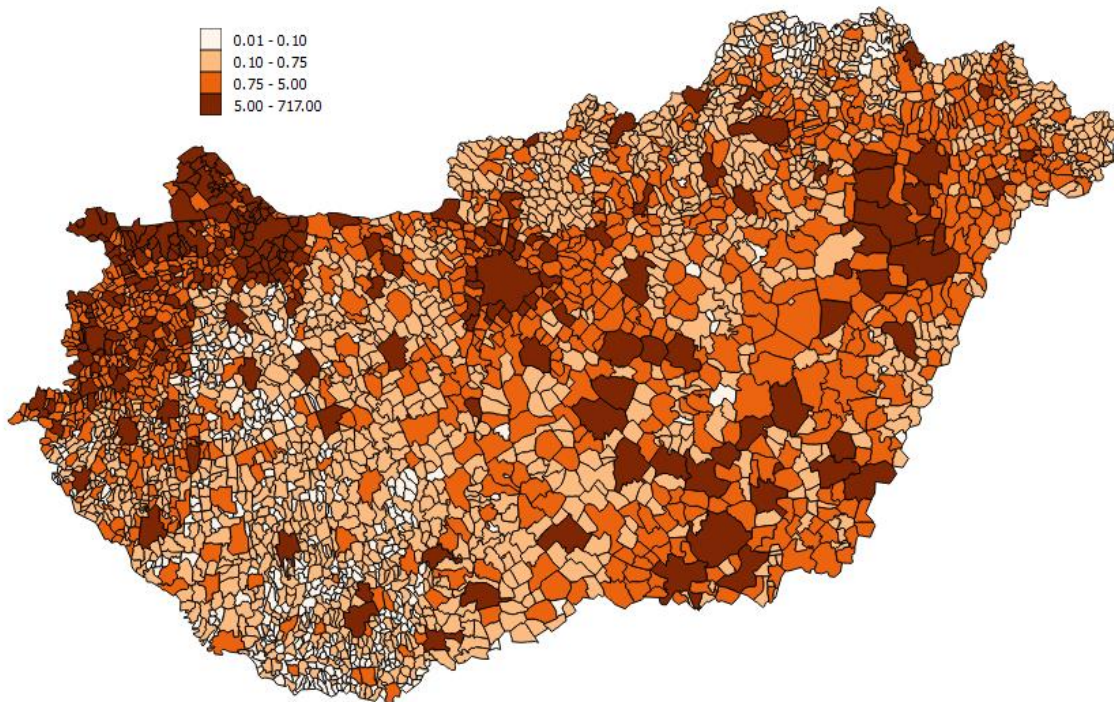
2.41. ábra: Tanulás célú utazás keletkezés (fő/nap)



2.42. ábra: Vásárlás és egyéb célú utazás keletkezés (fő/nap)



2.43. ábra: Munka célú utazás keltés (fő/nap)

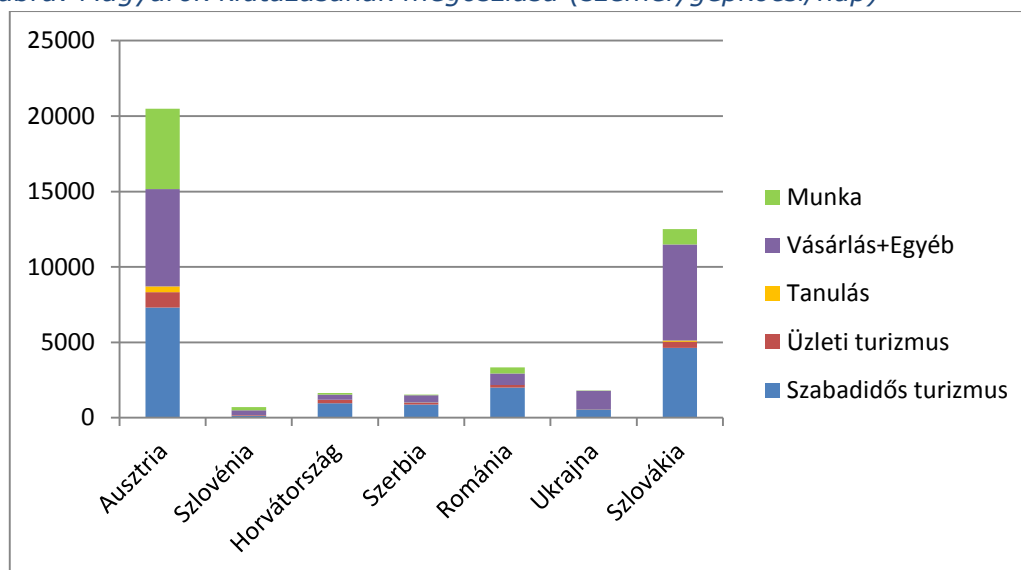


Általánosságban elmondható, hogy a forgalom a kiutazás esetében is Győr-Moson-Sopron megyére, Pest megyére, az Alföldre, és a határ menti nagyobb településekre koncentrálódik. Az tapasztalható, hogy a tanulás és munka célú kiutazások képe nagyon hasonlít, ami teljesen reálisnak tűnik. Továbbá a szabadidős és üzleti turizmus térképeiben is nagy az átfedés. A hasonlóságok a modell felépítéséből is adódnak. A vásárlás és egyéb motivációnál az figyelhető meg, hogy az ország közepén fehér folt van, mivel innen költséges lenne külföldre menni vásárolni, ezt a „lyukat” azonban Pest megye és Bács-Kiskun megye kettészeli.



2.44. ábrán az látható, hogy mely határszakaszon, milyen célból lépnek át a magyarok.

2.44. ábra: Magyarok kiutazásának megoszlása (személygépkocsi/nap)



A magyarok kiutazásánál szintén Ausztria és Szlovákia vezet. Érdekes, hogy a szabadidős turizmus is náluk a legnagyobb, s nem a déli határ mentén. Hozzá kell tenni, hogy ezek az adatok csak határszakaszokat jelölnek, tehát aki Ausztria felé lép ki, nem biztos, hogy oda tart, lehet, hogy Németországba, vagy más távolabbi országba utazik. A vásárlás is az ő esetükben magas, a többi motiváció minden országnál csak kis szerepet játszik, kivéve a munka cél Ausztria felé.

### 2.9.6 A közúti nemzetközi utazások számát becsülő modell fejlesztési irányai

Ahhoz, hogy a modelljeinket a későbbiekben is fel tudjuk használni, el kell gondolkodnunk azon, miképp tudnánk őket továbbfejleszteni, illetve milyen adatokra lesz szükségünk. A nemzetközi beutazó és a nemzetközi tranzitforgalom jövőre vonatkozó kiterjesztése során a következő négy paramétercsoport meghatározását érdemes figyelembe venni:

- Utasok összesített száma küldő nemzetenként,
- Utazási okok megoszlása küldő nemzetenként,
- Keltési/vonzási arányok a külföldi indító/vonzó települések esetén küldő nemzetenként és utazási okonként,
- A magyarországi céltelepülések vonzási arányai utazási okonként és utas nemzetenként.

A nemzetközi magyar forgalom esetén pedig szükségünk van:

- Utasok összesített száma határszakaszonként,
- Utasok száma a határátkelőkön, vagyis a külföldi települések vonzása,
- Utazási okok megoszlása nemzetenként,
- Keltési arányok az indító települések esetén.

A mintaévben (2007) viszonylag pontos adatok álltak rendelkezésre a határátlépésekről határátkelőnként. A schengeni egyezménynek megfelelő határellenőrzési gyakorlat bevezetésével azonban ezek megszűntek. Rendelkezésre áll viszont egy idősor a nemzetenként utazókról 1998 és 2007 közötti időszakban, valamint egy utazási ok bontásra nemzetenként ugyanerre az időszakra vonatkozóan. Így dönthetünk arról a későbbiekben, ha nem találunk megfelelő inputot, hogy a különböző mutatók, arányok, forgalmak esetében trendszámítást alkalmazunk, vagy elfogadjuk az utolsó elérhető adatokat.

Hiába vannak elfogadható adataink, több tényezőtől is függ még a modellünk, olyanoktól, amiket kezelhetünk, de olyanoktól is, amiket nem feltétlenül látunk előre. Az első kategóriába tartoznak a szakértői becslések, melyek dilemmát okozhatnak, viszont ezeket, ha találunk jobb megoldást, könnyen felül lehet bírálni.

Fontosabb az, hogy történhetnek olyan események, melyek nagyságrendileg megváltoztatnak bizonyos számokat, így torzul a jelenlegi modell. Erre az eshetőségre fel lehet készülni különböző scenáriók lemodellezésével, de ez csak abban az esetben lesz hatékony, ha az adott eseményt előre érzékeljük. Nagyobb gondunk lehet a váratlan helyzetekkel, vagy azokkal a helyzetekkel amelyeknek eredetileg nem tulajdonítottunk túl nagy szerepet.

Modellünk alapvetően az adott úthálózaton keletkező forgalmak előrebecslésére szolgál, azonban a külföldi O és D pontokat nem a határpontokhoz rendeltük a modellben, így például ha a felhasználó új utat tervez a határ közelébe, vagy egy új határátkelőt jelöl ki, akkor a forgalmak a változással összhangban fognak módosulni.

Kiemelt változást okozhatnak a nem Magyarországtól függő történések, mint például ha megváltozik egy ország vízum pozíciója, változnak a küldő gócpontok, módosul a schengeni övezet, változhat az Európai Unió belüli gazdasági, politikai helyzet. Példaként állhat az is előttünk, ha Szlovákia fejleszti gazdaságát, akkor lehetséges, hogy a lengyelek nem utaznak el hazánkig, hanem megállnak náluk. Azzal is számolnunk kell, ha Ukrajnában eldurvul a háborús helyzet, akkor rengeteg menekült érkezik hozzánk. A modellben ezek úgy kezelhetők, hogy belenyúlhatunk abba az adathalmazba, amelyeket az adott

esemény érint, legyen az akár az átlépők száma, akár a motivációk megoszlása, akár más értékek. Akkor van nehezebb dolgunk, ha nem tudjuk, mely adatot és hogyan kell megváltoztatnunk. Erre példa lehet, ha Románia bekerül a schengeni övezetbe, biztosan többen fognak tőlük hozzánk érkezeni, viszont nem fogjuk tudni mennyien, s milyen célból, mert megszűnnek a határon a mérési pontok.

Természetesen hazai változások is történhetnek, melyek pozitívan és negatívan is befolyásolhatják a nemzetközi forgalmat. Ezek jól becsülhetőek, mert a médiából értesülünk a közeljövőben tervezett átalakulásokról. Ilyen lehet az úthálózat bővítése, infrastrukturális beruházások, vagy a fogyasztási szokások, úti célok változása. Most hogy bevezetik a boltok vasárnapi zárva tartását, biztos, hogy hatása lesz a magas osztrák és szlovák idelátogató vásárlókra. Az utóbbi esetben csökkenteni kell a modellben az osztrák és szlovák átlépők számát, sőt a motivációk között a vásárlás arányát is. Nem feltétlenül kell ilyen radikális eseményekre gondolnunk, kisebb változásokat azonban könnyebben tud kezelni a modell.

A felsoroltakhoz, vagy akár más esetekhez a megrendelő igénye szerint különböző scenáriók készíthetők, melyek megmutatják, mi történhet az egyes helyzetekben. A hangsúly az adatok megfelelőségén van. Ehhez segítséget nyújthat az a felmérés, – amelyről tudomásunk van, de egyelőre nem tudtunk hozzáférni – ami az osztrák-magyar határon készült, s azokat az információkat tartalmazza, amelyekből a modellünk felépült. Jelenleg a tanulmány kiterjesztése a szlovák határon folyik, de számunkra az lenne a legideálisabb, ha Magyarország minden határátkelőjére kibővítenék. Természetesen a jövőbe ez alapján sem látunk, de sokat segítenének az előrejelzésekben is.

## 2.9.7 Források

Jelentés a turizmus X. évi teljesítéséről: <http://www.ksh.hu/apps/shop.main> (2014.03.07)

Határátkelők személyforgalma:

<http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?&lang=hu> (2014.05.17.)

<http://www.teir.hu> (2014.05.29.)

- Külföldi vendégek száma a kereskedelmi szálláshelyeken (2009)
- Külföldi vendégek száma a magánszállásadásban (2009)
- Regisztrált vállalkozások száma a szállítás, raktározás, posta, távközlés nemzetgazdasági ágban (2009)
- Regisztrált vállalkozások száma a kereskedelem, javítás nemzetgazdasági ágban (2009)
- Regisztrált vállalkozások száma az egyéb közösségi, személyi szolgáltatás nemzetgazdasági ágban (2009)
- Egyéb, máshova nem sorolt iparcikk-szaküzletek száma (2009)
- Elektromos háztartáscikk-szaküzletek száma (2009)
- Élelmiszer jellegű üzletek és áruházak száma (2009)
- Iparcikk jellegű üzletek és áruházak száma (2009)
- Ruházati szaküzletek száma (2009)
- Gépjármű-üzemanyag kiskereskedelmi hálózati egységek száma (2009)
- Összes adófizető darabszáma (2009)
- Állandó népesség száma (2009)
- Adófizetők száma 1800000 Ft felett (2009)

## 2.9.8 Mellékletek

Magyarázat az egyenletek értelmezéséhez: Honos O = O; Idegen O = D.

2.45. ábra: Magyarországra látogató külföldiek modelljének egyenletei

Honos O adott forgalmi okhoz	=	Adott göcpontról adott forgalmi okból belépők száma
Idegen O adott forgalmi okhoz	=	$\sum$ Adott határátkelőn kilépők módosított szgk. száma / $\sum$ Vetítési alap $\times$ Adott településhez tartozó vetítési alap
Adott göcpontról adott forgalmi okból belépők száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn belépők módosított szgk. száma $\times$ Adott forgalmi okhoz tartozó beutazási százalék
Adott határátkelőn belépők módosított szgk. száma	=	Napi átlag belépő szgk. / $\sum$ Napi átlag belépő szgk. $\times$ [ $\sum$ Napi átlag kilépő szgk. + $\sum$ Napi átlag belépő szgk. ] / 2
Napi átlag belépő szgk.	=	Belépők száma az adott határátkelőn / Adott országhoz tartozó saját határon kilépő $\times$ [ Adott országhoz tartozó saját határon belépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon belépő ] - Saját tranzit adott határátkelőn / 365 / Fő/szgk.
Saját tranzit adott határátkelőn	=	Adott saját tranzitos határátkelőn belépő / $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn belépő $\times$ $\sum$ Saját tranzitos belépő
Saját tranzitos belépő	=	[ Adott országhoz tartozó saját határon belépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon belépő ] $\times$ $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn belépő / $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn kilépő

A göcpontról szakértői becslés alapján lettek meghatározva, és mindkettőhöz hozzá lett rendelve legalább egy határátkelő. Egy határátkelő csak egy göcponthoz tartozhat.

Saját határ az, amikor az adott ország határa érintkezik Magyarországgal (pl. Ausztria esetén), nem saját határ az, amikor egy ország nem rendelkezik közös határral Magyarországgal, és más országon keresztül érkezik (pl. Csehország esetén).

Saját tranzit az, amikor más országon is átmelve a saját országába tér vissza. Pl. Komarno-Mo.-Pozsony.

Saját tranzitos határátkelő meghatározása szakértői becslés alapján történt.

2.46. ábra: Magyarországra látogató külföldiek modelljének egyenletei

Adott határátkelőn kilépők módosított szgk. száma	=	Napi átlag kilépő szgk. / [ $\sum$ Napi átlag kilépő szgk. + $\sum$ Napi átlag belépő szgk. ] / 2
Napi átlag kilépő szgk.	=	Kilépők száma az adott határátkelőn / Adott országhoz tartozó saját határon kilépő $\times$ [ Adott országhoz tartozó saját határon belépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon belépő ] - Saját tranzit adott határátkelőn / 365 / Fő/szgk.
Saját tranzit adott határátkelőn	=	Adott saját tranzitos határátkelőn kilépő / $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn kilépő $\times$ $\sum$ Saját tranzitos kilépő
Saját tranzitos kilépő	=	[ Adott országhoz tartozó saját határon kilépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon belépő ] $\times$ $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn kilépő / $\sum$ Adott saját tranzitos határátkelőn belépő
Vetítési alap - szabadidő	=	Külföldi vendégek száma a kereskedelmi szálláshelyeken + Külföldi vendégek száma a magánállásadásban
Vetítési alap - üzleti forgalom	=	Regisztrált vállalkozások száma a szállítás, raktározás, posta, távközlés nemzetgazdasági ágban + Regisztrált vállalkozások száma a kereskedelem, javítás nemzetgazdasági ágban + Regisztrált vállalkozások száma az egyéb közösségi, személyi szolgáltatás nemzetgazdasági ágban
Vetítési alap - vásárlás	=	Egyéb, másova nem sorolt iparcikk-szaküzletek száma + Elektromos háztartási cikkek-szaküzletek száma + Élelmiszer jellegű üzletek és áruházak száma + Iparcikk jellegű üzletek és áruházak száma + Ruházati szaküzletek száma + Gépjármű-üzemanyag kiskereskedelmi hálózati egységek száma
Vetítési alap - tanulás/munka/egyéb	=	Összes adózott darabszáma 2007

Szakértői becslés alapján meg lettek határozva a releváns (határközeli) megyék

Szakértői becslés alapján meg lettek határozva a releváns (határközeli) városok

A vásárlás esetén szakértői becslés alapján meg lettek határozva a releváns (határközeli) városok

2.47. ábra: Transzit forgalom modelljének egyenletei

Honos O Transzit	=	Adott gócpontból belépő tranzit célú utazások száma	
Idegen O Transzit	=	Adott gócponthoz kilépő tranzit célú utazások száma	
Adott gócpontból belépő tranzit célú utazások száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn belépő átutazók száma	/ 365 / Fő/szkg.
Adott gócponthoz kilépő tranzit célú utazások száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn kilépő átutazók száma	/ 365 / Fő/szkg.
Adott határátkelőn belépő átutazók száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn belépők száma	- Belépők száma az adott határátkelőn / Adott országhoz tartozó saját határon belépő $\times$ [ Adott országhoz tartozó saját határon belépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon kilépő ]
Adott határátkelőn kilépő átutazók száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn kilépők száma	- Kilépők száma az adott határátkelőn / Adott országhoz tartozó saját határon kilépő $\times$ [ Adott országhoz tartozó saját határon kilépő - Adott országhoz tartozó nem saját határon belépő ]

A gócpontok szakértői becslés alapján lettek meghatározva, és mindegyikhez hozzá lett rendelve legalább egy határátkelő. Egy határátkelő csak egy gócpontoz tartozhat.

2.48. ábra: Magyarok kiutazása külföldre modelljének egyenletei

Honos O adott forgalmi okhoz	=	Adott okból kiutazók száma	/ $\sum$ Vetítési alap	$\times$ Adott településhez tartozó vetítési alap
Idegen O adott forgalmi okhoz	=	Adott gócponthoz tartozó kiutazók száma		
Vetítési alap - szabadiő	=	Adófizetők száma	$\times$ Megyesúly egynapos kiutazás esetén	A szabadidőnél megkülönböztetésre kerül az egynapos és többnapos kiutazás. Az egynapos utazás esetén megyék adott országokba történő utazás esetén eltérő súlyokat kapnak. Többnaposak esetén bárhová mehetnek.
Vetítési alap - üzleti forgalom	=	Adófizetők száma	$\times$ Megyesúly egynapos kiutazás esetén	Az üzleti forgalomnál megkülönböztetésre kerül az egynapos és többnapos kiutazás. Az egynapos utazás esetén megyék adott országokba történő utazás esetén eltérő súlyokat kapnak. Többnaposak esetén bárhová mehetnek.
Vetítési alap - vásárlás/munka/tanulás/egyéb	=	Állandó népesség	$\times$ Megyesúly egynapos kiutazás esetén	Ezen oknál is megkülönböztetésre kerül az egynapos és többnapos kiutazás. Az egynapos utazás esetén megyék adott országokba történő utazás esetén eltérő súlyokat kapnak. Többnaposak esetén bárhová mehetnek.
Adott gócponthoz tartozó kiutazók száma	=	$\sum$ Adott határátkelőn belépők módosított szkg. száma	A gócpontok szakértői becslés alapján kerültek meghatározásra.	

## 2.10 Közúti teherforgalom becslése Magyarországon

*Szerző: Kulcsár Eszter*

### 2.10.1 A feladat meghatározása és az elérhető input adatok bemutatása

A projektben egy olyan közúti teherforgalmi modell építését tűztük ki célul, amely az egyéni utazási célok modelljeihez hasonlóan a kereslet és a kínálat törvényszerűségeire épít. A közúti teherforgalom modellje teljeskörű, azaz az input változókból levezeti a belföldi, a nemzetközi és a tranzit közúti teherfogalmat, valamint egy jövőbeni időpontra is modellezi annak alakulását. Ennek érdekében tanulmányoztuk a teherforgalmat becslő publikus módszereket, a hazai és a nemzetközi szakirodalmat és felkutattuk a hozzáférhető adatokat.

Sajnos az elérhető adatok köre nagyon szűkös, így sok esetben kellett szakértői becslésre támaszkodnunk. Ahogyan az 1. fejezetben is bemutattuk a jövőben a közúti teherforgalommal kapcsolatosan elérhető adatok körének bővítése (és az adatgyűjtés) jelenti az egyik legnagyobb potenciált a közlekedési modellezésben. Bizonyosak vagyunk benne, hogy amennyiben a jövőben sikerül további tényadatokkal javítani a modellt.

A becslési algoritmus inputjainak legfontosabb forrásait a Központi Statisztikai Hivatal kiadványai jelentették. Ilyen volt a KSH Cég-Kód-Tár és a Tájékoztatási Adatbázis. Felhasználtuk továbbá a Magyar Közút Nonprofit Zártkörűen Működő Részvénytársaság keresztmetszeti forgalmi méréseit és a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. Országos célforgalmi adatfelvételét. Ezekon kívül használtuk a Magyar Posta Zrt. és az Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer adatait is. Hasznosak lettek volna további létező adatok (HU-GO rendszer, EKÁER, nemzetközi kereskedelem részletes adatai, vállalati szintű import adatok, logisztikai parkok és hulladéklerakók), azonban felhasználható formátumban ezeket nem értük el. Akésőbbiekben részletezzük, hogy ezek az adatok miért és hogyan lehetne beépíteni a modellbe és milyen javulást érhetnénk el a használatukkal.

## 2.10.2 A választott megoldás lényege, az alkalmazott becslési eljárás egyenletekkel<sup>56</sup>

Az általunk választott megoldás illeszkedik az E-Traffic projekt szellemiségét átható vízáramlás hasonlathoz. A teherforgalom<sup>57</sup> esetében is, akárcsak a többi utazási oknál arra törekedtünk, hogy megtaláljuk azokat az inputokat, melyek keltik a forgalmat és azokat az inputokat, amelyek vonzzák a forgalmat. Ha tudjuk, hogy miért indulnak el a tehergépjárművek, és azt is, hogy hova tartanak, akkor meg tudjuk határozni a szükséges adatokat a becsléshez és végső O és D vektorokat.

A közúti teherforgalmat 3 részre bontottuk. Ezek:

1. a belföldi közúti teherforgalom,
2. a belföldre és a külföldre irányuló nemzetközi közúti teherforgalom és
3. a közúti tehertranszit.

A Belföldi közúti teherforgalomban az O a forgalom kiindulási pontja, és a D a forgalom célállomása is magyarországi település. A Nemzetközi közúti teherforgalomban egy belföldi település attól függően lehet O vagy D, hogy onnan elszállítanak, vagy oda szállítanak közúton (természetesen egyszerre mind a kettő lehet). A belföldi településnek ebben a relációban határátkelési pont, vagy határhoz közeli település lesz a párja. Így a belföldre irányuló nemzetközi forgalom esetében az O vektor elemei a határátlépési pontok, míg a D vektor elemei a magyarországi települések lesznek. A külföldre irányuló nemzetközi forgalom esetében az irány ellentétes, tehát az O vektor elemei lesznek a magyarországi települések, és a D vektor elemei a határátlépési pontok. A közúti tehertranszitinál mind az O, mind a D határátlépési pont (pl. Románia felől Gyulánál belépő és Ausztria felé Hegyeshalomnál kilépő tranzit). A következőkben leírjuk az egyes teherforgalmi típusokhoz tartozó becslési eljárásokat.

---

<sup>56</sup> A közúti teherforgalmat (továbbiakban belföldi teherforgalom) leíró modellt szakértői munkacsoport készítette elő. A munkacsoport tagjai Bocz Péter, Kulcsár Gábor, Kulcsár Eszter, Losonci Dávid és Szlávik Péter voltak.

<sup>57</sup> Amint azt az alfejezet címében is jeleztük: a fókuszában a közúti teherforgalom áll. Erre a szűkített megközelítésre utalunk az alfejezetben akkor is, amikor a forgalom, teherforgalom fogalmat használjuk.



### 2.10.3 Belföldi közúti teherforgalom

A belföldi közúti teherforgalmat (továbbiakban belföldi teherforgalom) leíró modell alapját az az elgondolás jelenti, hogy azonosíthatóak:

- azok a gazdasági tevékenységek, amelyek az elinduló teherforgalmat generálják (pl. ahol bányásznak, ott el kell szállítani a kibányászott termékeket),
- azok a gazdasági tevékenységek, amelyek a teherforgalom nyelő pontjait / célállomásait határozzák meg (pl. ahol megőrlik a gabonát, ott fogadni kell a gabonaszállítmányokat),
- az egyes gazdasági tevékenységekhez tartozó tipikus járműparkok, illetve
- az egyes gazdasági tevékenységekhez tartozó tipikus átlagos futások.

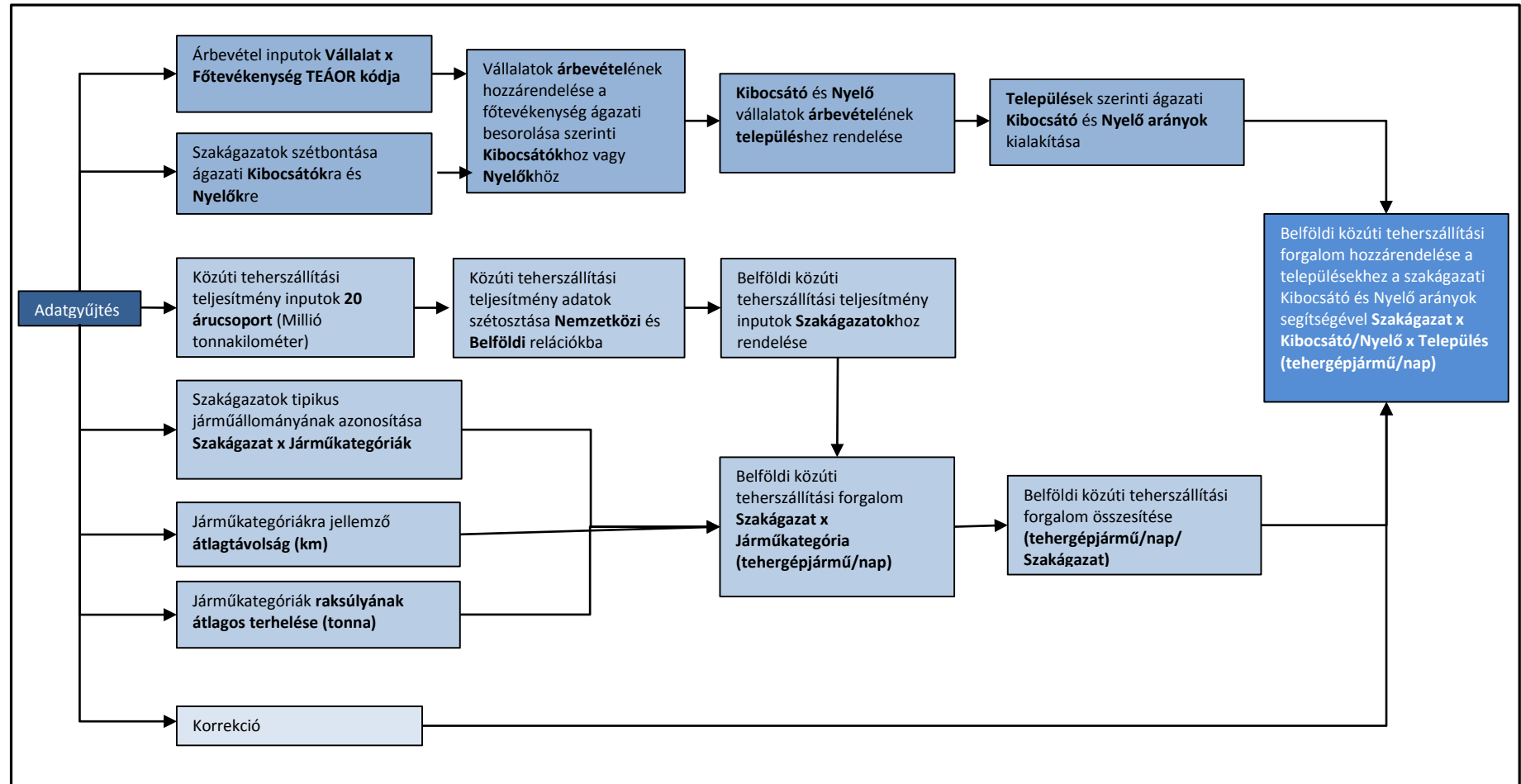
Ezeknek az ismeretében megállapítható a napi induló tehergépjárművek száma, amit a keletkezés és fogadás földrajzi helyei alapján hozzá lehet rendelni a magyarországi településekhez. A belföldi közúti teherforgalmat leíró logikai modellt a 2.49. számú ábra szemlélteti. A bevezetésben található 1.2.1 Kiemelt utazáskeletkeztetési egyenletek című alfejezet 1.3. ábrája az alábbi ábrán látható első tevékenységsorozatot mutatja be.

A modell logikai felépítését bemutató 2.49. számú ábrán látható, hogy 3 fő tevékenységsorozatra osztható a forgalom kiszámítása. Az első tevékenység-lánc egy súlyrendszert határoz meg, a második egy olyan országos szintű adatot, melyet a súlyrendszer oszt településsoros értékekké, míg a harmadik az első kettő korrekcióját jelenti.

A súlyrendszer kialakításához első lépésként a teherszállításban meghatározó gazdasági tevékenységek azonosítására került sor elemi adatok szintjén. Ezeket az elemi szintű gazdasági tevékenységeket hat ágazatba soroltuk, melyek a következők:

- Mezőgazdaság,
- Élelmiszeripar,
- Bányászat,
- Építőipar,
- Feldolgozóipar
- Kereskedelem.
- Hetedik „ágazatként” a Lakossági fogyasztást is bevontuk a modellbe.

2.49. ábra: A belföldi közúti teherforgalmi modell logikai felépítése



Az adatok gyűjtését követte az adatok összehasonlíthatóvá tétele (pl. létszámok, árbevételek korrigálása), majd az ágazatokhoz tartozó kibocsátó- és nyelőpontok meghatározása (pl. irányítószámok és települések kapcsolatának megteremtése). Utolsó lépésben az adatok transzformálásával adódik egy Súlyrendszer, ami alkalmas arra, hogy az egyes ágazatokban elinduló teherautókat a megfelelő településekhez rendelje (O és D forgalmat egyaránt). Ennek részletes leírását a **Súlyrendszer kialakítása** fejezet tartalmazza.

Az egyes ágazatokban naponta elinduló teherautók számát egy másik algoritmussal számítottuk ki. Ehhez a KSH jelentésében (KSH, 2013. november 10) szereplő 20 NST<sup>58</sup> (2007-óta érvényes áruosztályozás) csoportot hozzárendeltük az előbb meghatározott 6+1 ágazathoz. Továbbá minden csoportot belföldi és nemzetközi relációkra is szétszegtünk. Így tehát minden kijelölt ágazatnak van egy belföldi és egy nemzetközi lába is. Az ágazatokon belüli tipikus járműpark (raktömeg, össztömeg), átlagos fuvartavolság és átlagos fuvarterhelés ismeretében megadható az ágazatonkénti (praktikusan súlykategóriánként) induló tehergépjárművek száma. Az induló forgalom meghatározásáról bővebben az **Ágazatonkénti összforgalom meghatározása** c. fejezetben írunk.

Az ágazatokon belül az egyes raktömegek szerinti teherforgalmat összesítve megkapjuk az ágazatban az induló tehergépjárművek számát. Ezt az induló tehergépjármű számot a korábban bemutatott súlyrendszer rendeli hozzá településekhez – minden településhez az adott ágazatban játszott nemzetgazdasági súly szerinti forgalom lesz. Az algoritmust és a logikai felépítést az **Ágazatonkénti összforgalom szétszétváza a településekre a súlyrendszer segítségével** fejezet mutatja be.

Az induló tehergépjárművek számára adódó eredményeket összevetettük a KTI számításaival (KTI 2010). Ezek alapján a modellbe a településekhez az induló és érkező teherautók számára vonatkozóan egy felső korlátot rendeltünk. A korrekció mértékét és módszertanát a **Validálás** című alfejezet részletezi.

### **2.10.3.1 Súlyrendszer kialakítása**

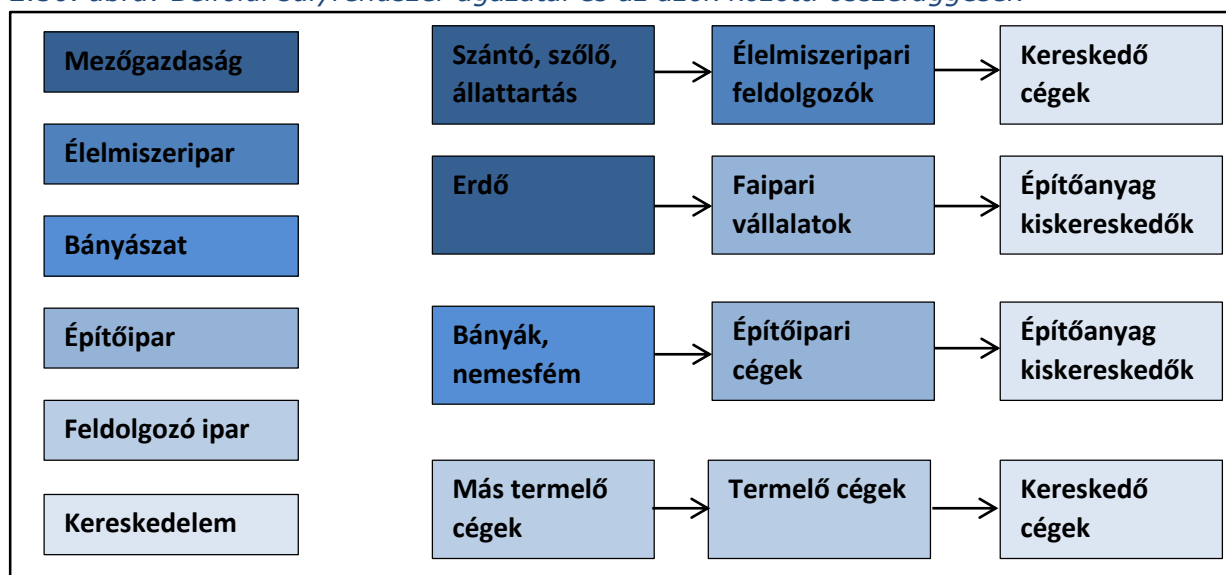
A modell az induló, vagy érkező teherforgalmat a szerint rendeli településhez, hogy a kijelölt ágazat teljes árbevételeiből mekkora részesedéssel bírnak az adott településen működő ágazatbeli vállalkozások (lásd a 2.50. ábrát). Bár tudjuk, hogy a naponta helyközi forgalomban induló és érkező tehergépjárművek száma nem csak az ágazati, település

---

<sup>58</sup> Az NST az Eurostat kódolása (Standard goods classification for transport statistics).

szintű összárbevételről függ, azonban nem találtunk olyan elérhető változót, amely hatékonyabban jellemezné a teherforgalmat. A modellben kísérleti proxy változóként használjuk az árbevételt, és amennyiben a jövőben lesz rá lehetőség jobb minőségű adatokkal helyettesíteni, úgy jelentős minőségi javulást érhet el a modell. Az előző fejezetben említett 7. ágazat – a fogyasztás – később kerül beépítésre az algoritmusba.

2.50. ábra: Belföldi súlyrendszer ágazatai és az azok közötti összefüggések



Ágazatonként meghatároztuk azokat a vállalászási tevékenységeket, melyek megadják számunkra a kibocsátó (O) és nyelőpontokat (D), illetve az árbevételen keresztül azok súlyát is.

- **Mezőgazdaság:** A keltést a termesztés, tenyésztés, ehhez kapcsolódó szolgáltatás, erdészet, halászat adja, míg a főbb nyelőpontokat az élelmiszeripari feldolgozók, gyártók, fafeldolgozók, és az alapanyag nagykereskedelem képi.
- **Élelmiszeripar:** A keltésként értelmezhető élelmiszeripari tartósítást, feldolgozást, és gyártást követően a termékek célállomása más élelmiszeripari gyártók vagy a kereskedelem lesz.
- **Bányászat:** A főtevékenységként bányászattal foglalkozó vállalatoktól (O) az építőipari cégekhez kell jutniuk az alapanyagoknak (D). Ezek lehetnek a vakolatgyárak, cementgyárak, téglagyárak, de néhány alapanyag egyből a nagykereskedelemben jut.
- **Építőipar:** Az építőipari cégek a feldolgozást követően (O) tovább küldik a termékeket az építőanyag nagykereskedelemben (D).
- **Feldolgozó ipar:** Itt jelenik meg minden olyan ipar, mely nem tartozik az előzőekhez (gép-, vegy-, elektronikai-, könnyű-, autóipar vagy a nemesfém

feldolgozók). A keltést az ipari vállalatok és az alkatrész vagy alapanyag nagykereskedők biztosítják, a nyelőpontok pedig azok a vállalatok, melyek készterméket állítanak elő, és a nagykereskedők, melyek befogadják ezeket.

- **Kereskedelem:** A keltők a nagykereskedők, a nyelők a kiskereskedők. Az utóbbiaktól a lakosság már más úton szerzi be a termékeket, és ezért nem a teherforgalom alá tartozik. A személyforgalomban a vásárlás utazási okhoz kapcsolódik ez a forgalom.

A Magyarországon működő cégeknek ismerjük azt a TEÁOR kódját, melyekkel a főtevékenységük az általunk meghatározott ágazatokhoz rendelhetőek. Az egyes ágazatokhoz tartozó kibocsátó és nyelő szakágazatok felsorolását a fejezet melléklete tartalmazza (2.10. fejezet I. melléklete).

Az adatok a KSH Cég-Kód-Tár (KSH 2010) című céginformációs adattárából származnak, amely tartalmazza Magyarország összes jogi személyiségű és jogi személyiség nélküli társaságának adatait, valamint azok tevékenységeinek TEÁOR-kódjait. Az így készült adatbázisban olyan cégek szerepelnek, melyeknek árbevételük és létszámuk is nagyobb, mint 0.

Az adatbázisban megtalálhatóak a cégek:

- Neve,
- Székhely település kódja,
- Székhely irányítószáma,
- TEÁOR kódja, és
- Árbevétel kategóriája<sup>59</sup>.

A keltés és nyelés nagyságrendjét meghatározó súlyrendszert a cégek árbevétele alapján alakítottuk ki.

Az árbevétel proxy változóként történő felhasználása több olyan – torzító – tényező tudatosítását is szükségessé teszi, amelyekre a 2.10.6 Konklúzió és fejlesztési irányok alfejezetben adunk megoldási javaslatot. Ezen a ponton azt említenénk meg, hogy az adatbázisban szereplő vállalati árbevétel adatok a jogilag bejegyzett székhely szerinti településen jelennek meg, és nem feltétlenül ott, ahol a tényleges tevékenységvégzés történik. Ez kiemelten problematikus Budapest esetében. Továbbá az árbevétel adatok csak aggregált, osztályközös formában érhetőek el. Nincsen arra vonatkozó információ, hogy az árbevétel „megtermeléséhez” milyen szállítási módot használt a vállalat (pl. közút,

---

<sup>59</sup> A mérési hibák miatt a KSH csak kategória nagyság szerint adja meg a vállalatok árbevételét. Nem azt mondja meg, hogy egy vállalatnak mekkora az árbevétele, hanem csak azt, hogy annak mennyi a nagyságrendje. Így, ha árbevétel adatokhoz akartunk jutni, azokat a nagyságrendek alapján magunknak kellett kiszámítani.

vasút, vízi- vagy légi, csővezetés). Bár az általunk használt ágazati besorolás logikai alapon orientál a kibocsátó vagy a nyelő szerep tekintetében, de ez a tény nem következik az árbevételből, abból nem levezethető. Végül, néhány szolgáltatás köztudottan nem az árbevétel alapján generál forgalmat (logisztikai parkok, hulladéklerakók).

Az előbbieken említett problémák közül csak az aggregált adatok visszabontását tudtuk kezelni úgy, hogy minden kategóriához hozzárendeltük az alsó és felső értékének osztályközét. A kategóriákat és a hozzá rendelt értékeket a 2.73. táblázat tartalmazza. A Budapestre bejegyzett, azonban nem ott tevékenykedő cégek problémáját igyekeztünk korrigálni, melynek részletes leírását a 2.10.3.4 Validálás című fejezetben mutatjuk be.

*2.73. táblázat: Árbevétel kategóriák és az árbevételek megfeleltetése*

<b>Árbevétel kategória</b>	<b>Millió Ft</b>		<b>Osztályköz közepe</b>
1	0	20	<b>10,0</b>
2	21	50	<b>35,5</b>
3	55	300	<b>177,5</b>
4	301	500	<b>400,5</b>
5	501	700	<b>600,5</b>
6	701	1 000	<b>850,5</b>
7	1 001	2 500	<b>1 750,5</b>
8	2 501	4 000	<b>3 250,5</b>
9	4 000		<b>4 749,5</b>

A 9. kategória osztályközét úgy kaptuk meg, hogy a kategória alsó határához hozzáadtuk a megelőző, 8. kategória osztályszélességének a felét.  $(4000 + [(4000 - 2501) / 2] = 4749,5)$

Az osztályközök ismeretében minden cégadathoz hozzá tudtuk rendelni a kategória osztályközének értékét, melyet millió forintban értelmeztünk. Ezzel egy olyan adatbázist hoztunk létre, mely ágazatonként tartalmazza a kibocsátó és nyelő cégek aggregálható árbevételeit. Ezeket az irányítószám alapján településekhez rendeltük. Lépésünk tartalmát egy általános formában 2.74. táblázat tartalmazza.

2.74. táblázat: A kibocsátó és nyelő vállalatok becsült árbevételét ágazatonként tartalmazó tábla szerkezete

		Székhely irányítószáma	TEÁOR kód	Becsült árbevétel
ágazat 1.	Kibocsátó vállalatok			
	Nyelő vállalatok			
ágazat 2.	Kibocsátó vállalatok			
	Nyelő vállalatok			
...	Kibocsátó vállalatok			
	Nyelő vállalatok			
ágazat 3.	Kibocsátó vállalatok			
	Nyelő vállalatok			

A besorolás elvégzése után minden ágazat esetében a vállalatok becsült árbevételét településenként összesítettük, melyet a 2.75. táblázat szemléltet.

2.75. táblázat: A településenként, ágazatonként, kibocsátónként és nyelőként összesített árbevételeket tartalmazó tábla szerkezete

Összes becsült árbevétel (millió forint)								
	ágazat 1.		ágazat 2.		...		ágazat 6.	
	Kibocsátó vállalatok	Nyelő vállalatok	Kibocsátó vállalatok	Nyelő vállalatok	Kibocsátó vállalatok	Nyelő vállalatok	Kibocsátó vállalatok	Nyelő vállalatok
Településnév és KSH kód								

Ezt követően a települések irányítószámát hozzá kellett rendelnünk a település nevéhez, amit a Magyar Posta Zrt. honlapján elérhető Magyarországi postai irányítószámok című táblázat alapján végeztünk el (Magyar Posta, 2014). A nagyobb városoknál, mint például Budapest, Miskolc, Debrecen, több irányítószám is tartozott ugyanahhoz a városhoz. Ezekben az esetekben szintén összesítettük az adatokat. A végleges településlistához – az INTRENGINE (E-Traffic projekt) egységes módszertana szerint – hozzárendeltük a KSH településkódokat is. Így összesen 2384 település szerepelt a modellünkben, melyek összefüggésbe hozhatóak a teherforgalommal. A többi magyarországi település olyan kicsi, hogy azok a modellben nem generálnak teherforgalmat.

Ezen kívül a súlyrendszer kialakításával párhuzamosan végzett ágazonkénti összforgalom meghatározása során kiderült, hogy egy 7. ágazatot, a lakossági fogyasztást (továbbiakban lakosságot) is be kell vennünk a modellbe. Ehhez az *Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszerből* lekérdeztük az *Állandó népesség száma 2009 (Település)*<sup>60</sup> megnevezésű adatsort. Ezzel véglegessé vált a Súlyrendszer adatállomány, mely tartalmazza a korábban említett hat ágazatba tartozó kibocsátó és nyelő vállalatok településenként összesített becsült árbevételét, valamint a településenként nyilvántartott állandó népesség számát. A hetedik, lakosság „ágazat” esetében a kibocsátó és a nyelő adatok azonosak.

A modellben a települések végső súlyszámait arányosítással kaptuk meg. Minden ágazat minden kibocsátó és minden nyelő vállalatának becsült árbevételének település szintű összesítését alakítottuk arányokká. Egy adott ágazat kibocsátó településeinek összes becsült árbevétel (millió Ft/település) értékeit összesítettük, majd az adott település egyedi értékét elosztottuk az összes település összesített értékével. Így minden település egy százalékos értékkel rendelkezik, ami a szétosztás alapját adja, és ez maga a Súlyrendszer.

---

<sup>60</sup> Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeIR) Interaktív elemzőfelület: Területi Statisztikák/Népesség/2009/Állandó népesség száma <https://www.teir.hu/>



### ***2.10.3.2 Ágazatonkénti összforgalom meghatározása***

A naponta induló és érkező tehergépkocsik számáról nagyon kevés adat érhető el. Bár az NKS tartalmaz erre vonatkozó becsléseket, azt is megemlíti, hogy a KSH adatok transzformációja nehézkes, csak becslés alapon lehetséges. Jelen tudásunk szerint nincsen elérhető aggregált adat. A HU-GO rendszer és az EKÁER esetleg tudna ilyen adatokat szolgáltatni. További problémát jelent, hogy az általunk választott alternatív megoldás, nem tartalmazza a 3,5 tonna alatti járműveket. Tudjuk, hogy ez a csoport igen nagy forgalmat generál, azonban erre még csak létező adatokat sem találtunk (nincsen bevonva a KSH felmérésbe). A jövőben remélhetőleg a HU-GO-t és az EKÁE-t működtető szolgáltatók és a Központi Statisztikai Hivatal is több, részletesebb adatot tesz közzé.

Az általunk választott megoldás a KSH jelentésén (KSH, 2010) alapul, melyben elérhetőek a 2007 óta érvényben lévő áruosztályozás, az NST szerinti, közúti szállítás teljesítmények (millió tonnakilométer). Ennek a 20 csoportját rendeltük hozzá az általunk meghatározott 7 ágazathoz, azonban az alapadat magába foglalja a nemzetközi futásteljesítményeket is, így 8. ágazatként a Nemzetközi közúti teherszállítást (Nemzetközi szállítás) is bevontuk a modellbe. A későbbiekben ez lesz majd az alapja a Nemzetközi és a Tranzit forgalom szétosztásának is. Az ágazatokhoz rendelés a 2.76. táblázatban táblázatában látható.

2.76. táblázat: Szállítási teljesítmény NST csoportosításának konvertálása az általunk meghatározott 8 ágazatban

	Érték (millió árutonnakilométer, 2009)	Mezőgazdaság	Élelmiszer-ipar	Bányászat	Építőipar	Feldolgozó ipar	Kereskedelem	Nemzetközi	Lakosság-arányosan
Mezőgazdasági, vadászati és erdészeti termék; hal és egyéb halászati termék	3546	60%	20%					20%	
Szén és lignit; nyers kőolaj és földgáz	78			100%					
Fém tartalmú ércek és egyéb bányászati és kőfejtési termékek; tőzeg; urán- és tóriumérc	2419			25%	25%			25%	
Élelmiszerek, ital- és dohánytermékek	6445		30%					70%	
Textília és textiláru, bőr és bőrtermékek	445					20%		80%	
Fa, fa- és parafatermék (bútor kivételével); szalma és egyéb fonottáru; cellulóz; papíripari rostanyag, papír és papírtermék, nyomdai és egyéb sokszorosított médiatermék	2226					20%		80%	
Kokszt és finomított kőolajtermék	969					60%		40%	
Vegyszer, vegyi termék és vegyi szál; gumi és műanyag termék; nukleáris fűtőanyag	3702					20%		80%	
Egyéb nemfém ásványi termék	2723					10%		90%	
Fém alapanyag; fémfeldolgozási termék, gépek és berendezések kivételével	2815					10%		90%	
Máshová nem sorolt gép és berendezés; irodai és számítógépek; máshová nem sorolt villamos gépek és készülékek; rádiós, televíziós és hírközlési berendezések és készülékek; egészségügyi, precíziós és optikai műszerek, karórák és egyéb órák	3440					20%		80%	
Szállítóeszköz	718					10%		90%	
Bútor; egyéb máshová nem sorolt feldolgozóipari termék	435					90%		10%	
Másodlagos nyersanyag; települési és egyéb hulladék	651					50%			50%
Postai küldemény, csomag	253								100%
Áruszállításban használt berendezés és anyag	1141					50%		50%	
Háztartási és irodai költöztetés során szállított áru; utasoktól elkülönítetten szállított poggyász; javítás céljából szállított gépjármű; máshová nem sorolt, egyéb nem piaci áru	17					80%		20%	
Csoportosított áru: együtt szállított, vegyes típusú áru	2571						30%	70%	
Azonosíthatatlan áru: olyan áru, amely valamely okból nem azonosítható és ezért nem sorolható a 01-16. csoportokba	34							30%	70%
Egyéb, máshová nem sorolt áru	1019					20%		80%	

A hozzárendelés eredményeként a 20 NST kategória szállítási teljesítményét (millió tonnakilométer) az általunk meghatározott 8 ágazat szállítási teljesítményévé konvertáltuk.

Ezen kívül ismernünk kell az ágazaton belüli tipikus járműállományt, a járműkategóriák által megtett éves átlagtávolságot és a járműkategória raksúlyának átlagos terhelését ahhoz, hogy ki tudjuk számítani egy adott ágazat súlykategóriánkénti naponta elinduló tehergépkocsi számát. A három adatból csak az átlagtávolság ismert (KSH, 2010), a másik két adatot szakértői becsléssel határoztuk meg. A becsült és a tényadatokat az alábbi, 2.77. táblázat tartalmazza.

2.77. táblázat: Járműkategóriák ágazatokon belüli aránya, a járműkategóriák raksúlyának átlagos terhelése és a járműkategóriákra jellemző átlagtávolság

Jármű-kategória	Járműkategória ágazaton belüli aránya								Jármű-kategória raksúlyának átlagos terhelése	Jármű-kategóriákra jellemző átlagtávolság
	Mezőgazdaság	Élelmiszeripar	Bányászat	Építőipar	Feldolgozó ipar	Kereskedelem	Nemzetközi	Lakosság arányosan		
3,5-4,99 tonna	5%	5%	5%	5%	5%	10%	1%	10%	4,5 tonna	29,9 km
5-9,99 tonna	50%	60%	20%	30%	40%	25%	3%	40%	8 tonna	73,5 km
10+ tonna	20%	20%	10%	30%	30%	25%	5%	20%	12 tonna	64,0 km
Vontató	25%	15%	65%	35%	25%	40%	92%	30%	15 tonna	64,0 km
Összesen	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

Az ágazatonkénti napi induló tehergépkocsik számának kiszámításához több matematikai művelet elvégzésével juthatunk, melyet az alábbi általános képlet szemléltet:

$$\text{Ágazatonkénti összforgalom} \left( \frac{\text{tggk}}{\text{nap}} \right) = \sum_{j=3,5-4,99t}^{\text{Vontató}} \frac{P_i * 1000000 * arJK_{i,j}}{dJK_j * mJK_j * 365}$$

Ahol:

$P_i$  =  $i$  szektor szállítási teljesítménye millió tonnakilométerben

$arJK_{sz_i;j}$  =  $j$  járműkategória  $i$  szektoron belüli aránya

$dJK_j$  =  $j$  járműkategória átlagtávolsága

$mJK_j$  =  $j$  járműkategória raksúlyának átlagos terhelése

$i = \left\{ \begin{array}{l} \text{Mezőgazdaság; Élelmiszeripar; Bányászat; Építőipar; Ipar; Kereskedelem;} \\ \text{Nemzetközi; Lakosság arányosan} \end{array} \right\}$

$j = \{3,5 - 4,99 \text{ tonna}; 5 - 9,99 \text{ tonna}; 10 + \text{tonna}; \text{Vontató}\}$

Értelmezés:

- Egy adott ágazat szállítási teljesítményét (millió tonnakilométer) átváltjuk kilométerbe, majd
- beszorozzuk az első járműkategória ágazaton belüli arányával. Így megkapjuk az adott járműkategóriába tartozó tehergépjárműre eső tonnakilométert a választott ágazatban.
- Ezt el kell osztanunk a járműkategória által megtett átlagtávolsággal, majd
- a kapott értéket elosztjuk a járműkategória raksúlyának átlagos terhelésével is.
- Mivel így éves értéket kaptunk, 365-tel osztva megkapjuk az adott ágazatban egy nap átlagosan elinduló, adott járműkategóriába tartozó tehergépkocsik számát.
- A leírt algoritmust az adott ágazat valamennyi járműkategóriájára el kell végezni,
- majd az egyes járműkategóriákra kapott eredményeket összegezve jutunk el az adott ágazat összesített közúti teherforgalmához, melynek mértékegysége tehergépjármű/nap.
- A számítást a többi ágazatra is elvégezzük

Ez az adatállomány jelenti a korábban kialakított súlyrendszer inputját. Az eredmények a 2.78. táblázatban láthatóak. (Összehasonlításként a KSH által közölt, össztömeg szerinti tehergépjármű-állomány a 2.10. fejezet II. mellékletben tekinthető meg.)

*2.78. táblázat: Ágazatonkénti, járműkategóriánkénti összforgalmak (tehergépkocsi/nap)*

Járműkategória	Mezőgazdaság	Élelmiszeripar	Bányászat	Építőipar	Feldolgozópar	Kereskedelem	Nemzetközi	Lakosság-arányosan
3,5-4,99 tonna	2 166	2 691	525	616	4 759	1 571	102	1 226
5-9,99 tonna	4 957	7 388	636	845	8 712	898	241	1 123
10+ tonna	1518	1885	244	647	5003	688	321	33
Vontató	1518	1131	1267	604	3335	880	4723	516
<b>Összesen</b>	<b>10 159</b>	<b>13 095</b>	<b>2 672</b>	<b>2 712</b>	<b>21 809</b>	<b>4 037</b>	<b>5 387</b>	<b>2 897</b>

### 2.10.3.3 Ágazatonkénti összforgalom szétosztása településekre a súlyrendszer segítségével

Az előző két alfejezetben bemutatott súlyrendszert és az ágazatonkénti összforgalmat könnyen össze tudjuk kapcsolni, ha tudjuk, hogy az ágazaton belüli összesített O, vagyis a kibocsátók által generált, országos összforgalom megegyezik az összesített D-vel, vagyis nyelők által generált, országos összforgalommal. A súlyrendszer arányaiban osztjuk szét az összforgalmat Magyarország összes települése között. Azok a települések, amelyek adott ágazatban nem keltenek vagy vonzanak forgalmat 0% súllyal szerepelnek. A szétosztás logikáját a 2.79. táblázat mutatja be.

2.79. táblázat: Ágazatonkénti összforgalom és súlyrendszer összekapcsolása - példa

		<b>Ágazat 1-7.</b>			
<b>KSH kód</b>	<b>Név</b>	<b>Kibocsátó Arány (%)</b>	<b>O (tgk/nap)</b>	<b>Nyelő Arány</b>	<b>D (tgk/nap)</b>
17376	Aba	$\alpha$	$=\alpha \cdot X$	$\delta$	$=\delta \cdot X$
12441	Abádszalók	$\beta$	$=\beta \cdot X$	$\varepsilon$	$=\varepsilon \cdot X$
12548	Abaliget	$\delta$	$=\delta \cdot X$	$\zeta$	$=\zeta \cdot X$
...	...	...	...	...	...
13037	Zsurk	$\Omega$	$=\Omega \cdot X$	$\varphi$	$=\varphi \cdot X$
	<b>Összesen:</b>	<b>100%</b>	<b>X</b>	<b>100%</b>	<b>X</b>

### 2.10.3.4 Validálás

Annak érdekében, hogy ellenőrizzük a településekhez rendelt forgalom helyességét, kigyűjtöttük annak a 40 településnek az általunk számított adatait, melyekre a KTI (2010) is közölte a saját számítási eredményeit. A KTI becslésében a közúti teherforgalomban legfontosabb 40 település összes forgalmából Budapest 46,3%-ban részesedik. Ugyanezen 40 település forgalmából az INTRENGINE (E-Traffic projekt) becslése szerint Budapest részesedése 62,9%. A relatív eltérés mellett abszolút értékben is jelentős a különbség, majdnem kétszeres. A szakértői munkacsoport arra a következtetésre jutott, hogy a súlyrendszer torzít, mert a Budapestre bejegyzett cégek árbevétele nem pontosan ragadja meg a főváros közúti teherforgalomban játszott szerepét (azaz a modell felülbecsli Budapestet), valamint hiányoznak a nem árbevétel arányos adatok, mint a hulladéklerakók és logisztikai parkok kapacitása. A kalibrálás első lépéseként Budapest arányát a súlyrendszerben 40%-ra korlátoztuk, ugyanis az elérhető legjobb megoldásnak az OCF adataihoz való igazítást találtuk.

A kalibrálást a súlyrendszerben hét esetben kellett alkalmazni, az Élelmiszeripar-, Bányászat-, Építőipar-, Egyéb ipar és Kereskedelem nyelő, valamint a Feldolgozó ipar- és a Kereskedelem kibocsátó esetekben. A korrekció úgy történt, hogy Budapest értékét annyira csökkentettük, hogy az 40%-a legyen az összforgalomnak, és a fennmaradó részt pedig szétoztottuk a többi település között a Budapest nélküli összforgalom és az eredeti településekhez tartozó értékek arányában. Ezzel megnöveltük az eredeti értéket, és elvégeztük az arányosítást, immáron minden településre, Budapesttel egyetemben.

2.80. táblázat: Korrekció példa

KSH kód	Név	Nyelő eredeti	Arány eredeti	Nyelő korrigált	Korrekciós Arány	Bp maradék	Arány korrigált (%)
17376	Aba	3448	0,029%	3448	$=3448/4633579$ $=0,0744\%$	$=0,0744\%*$ $2271271$ $=1690$	$=(3448+1690)/$ $11508085$ $=0,0446\%$
...	...	...	...	...	....	...	...
13578	Buda- pest	6874505	59,74%	$=11508085$ $*04=$ $4603233$	0%	0	$=(4603233+$ $0)/$ $11508085=$ $40\%$
...	...	...	...	...	...	...	...
13037	Zsurk	45,5	0,0003%	45,5	$=45,5/$ $4633579$ $=0,0009\%$	$=0,0009\%*$ $2271271$ $=22$	$=(45,5+22)/$ $11508085$ $=0,0006\%$
	Σ:	11508085	100%	9236813			100%
	Σ Budapest nélkül:			4633579			
	Budapest szétoztandó része:			$=6874505$ $-4603233$ $=2271271$			

A javításokat elvégezve az új arányokat használtuk az ágazatonkénti összforgalom szétoztására.

A súlyrendszer korrekciója mellett még egy tényezőt vettünk figyelembe. Az építőipar esetében jellemzőek a pontszerű beruházások, melyek többnyire csak egy adott év forgalmát befolyásolják. Ilyenek a közlekedési infrastruktúrára, a csővezetésekre, távközlő- és elektromos hálózatokra és műtárgyakra, valamint a komplex ipari -, sport – és az egyéb célú létesítményekre vonatkozó beruházások. A KSH Tájékoztatási adatbázisában

közzétett adatok (KSH tájékoztatási adatbázis) alapján azt állapítottuk meg, hogy a 2008-2013-as időszakon belül az építőiparban a fenti tételek részesedése 48%. (A számításokat a 2.10. fejezet III. melléklete tartalmazza.) Ennek következtében az építőipar esetében az éves futásteljesítményt 50%-ra csökkentettük, és ezt a korrigált értéket osztottuk szét a súlyrendszer segítségével. Így jutottunk el a kalibrált O és D vektorokhoz. A 2.81. táblázat szemlélteti az eredményeket..

*2.81. táblázat: A 20 legnagyobb forgalmú település összesített O-ja és D-je, valamint azok összesítése*

<b>Megnevezés</b>	<b>KSH kód</b>	<b>Összes O (tehergépkocsi/nap)</b>	<b>Összes D (tehergépkocsi/nap)</b>	<b>ÖSSZESEN (tehergépkocsi/nap)</b>
Budapest	13578	16850,7	21572,38	<b>38423,08</b>
Debrecen	15130	1230,391	1410,41	<b>2640,801</b>
Győr	25584	982,9081	1038,923	<b>2021,832</b>
Székesfehérvár	14827	880,1666	956,8179	<b>1836,985</b>
Budaörs	23278	695,418	1068,846	<b>1764,264</b>
Kecskemét	26684	802,649	941,6247	<b>1744,274</b>
Nyíregyháza	17206	751,2959	885,209	<b>1636,505</b>
Szeged	33367	664,9696	822,6602	<b>1487,63</b>
Pécs	19415	596,0391	889,1431	<b>1485,182</b>
Miskolc	30456	601,9043	797,3446	<b>1399,249</b>
Szombathely	3009	386,5433	406,4479	<b>792,9912</b>
Szolnok	27854	323,7219	469,1284	<b>792,8503</b>
Békéscsaba	15200	311,1873	437,0938	<b>748,2812</b>
Szigetszentmiklós	28954	312,645	417,6452	<b>730,2902</b>
Törökbálint	6859	264,1204	457,8645	<b>721,9849</b>
Tatabánya	18157	370,1429	329,2976	<b>699,4405</b>
Zalaegerszeg	32054	366,55	332,4291	<b>698,9792</b>
Eger	20491	339,6833	356,4839	<b>696,1672</b>
Kaposvár	20473	358,3131	324,9637	<b>683,2768</b>
Veszprém	11767	323,9399	344,964	<b>668,9039</b>

#### 2.10.4 Nemzetközi közúti teherforgalom és a közúti tranzit teherforgalom

A nemzetközi közúti és a közúti tranzit forgalom annyiban különbözik a belföldi teherforgalomtól, hogy ezekben az esetekben az O és a D egyike vagy mindkettő határátkelő település. A tranzit esetében mind az O mind a D vektor elemei csak határátlépési pontok, vagy ahhoz tartozó települések. A nemzetközi forgalmat tovább bontottuk belföldre és külföldre irányuló forgalommá. Az előbbi esetben az O vektor elemei a határátlépési pontok, a D vektor elemei pedig a magyarországi belföldi települések. A külföldre irányuló relációban ez pont fordított, az O vektor elemei a magyarországi belföldi települések, míg a D vektor elemei a határátlépési pontok. A forgalmak becslésénél a határátkelőkön mért forgalomra építünk (KSH, 2014), illetve a nemzetközi forgalom meghatározásánál figyelembe vettük az export értékesítés nettó árbevételét<sup>61</sup> is.

Sajnos import értékesítésre vonatkozó adatok nem álltak a rendelkezésünkre, így a belföldre irányuló nemzetközi forgalomnál is ezt az adatot kellett használnunk. Bár tudjuk, hogy ez a feltételezés még országos szinten sem állja meg a helyét, adat hiánya miatt döntöttünk így. Ha maga az adat létezik, és amennyiben elérhetővé válik, a modellbe egyszerűen beépíthető. Ez az adatcsere várakozásaink szerint igen nagy fejlődést ér majd el a modell pontosságának tekintetében.

A következő ábrán (2.51. ábra) látható a nemzetközi és a tranzit modell logikai felépítése. A modellben több blokk található, melyek egymással összefüggésben vannak, és együttesen képezik az OD vektorokat és az OD mátrixot. A határátlépési pontoknak nagyon nagy szerepe van ebben a két modellben, így az erre vonatkozó adatok kigyűjtése volt az első lépés. Ezt követte a belépők és kilépők valamint a nemzetközi és a tranzit forgalom arányának meghatározása. Ezzel párhuzamosan készült el a tranzitmátrix, ami szétosztja a tranzitforgalmakat és így OD mátrix keletkezik. Erről részletesen a **Közúti tehertranzit forgalom** alfejezetben írunk. A nemzetközi ághoz szükség van a belföldi modellnél meghatározott nemzetközi relációban induló tehergépjármű számra, és különböző arányok segítségével ez kerül szétosztásra. A belföldi települések esetében az arányszám alapját az export értékesítés nettó árbevétele adja, míg a határátlépési pontok esetében a szétosztás alapja a határátlépési pontok egyirányú forgalmának nemzetközi reláció szerinti aránya az össze határátlépési pont egyirányú nemzetközi forgalmához viszonyítva. Ennek módszere részletes ismertetésre kerül a **Nemzetközi közúti teherforgalom** alfejezetben. A logikai modell ábráján (2.51. ábra) jelölt számok a megértést segítő

---

<sup>61</sup> Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer (TeIR) Interaktív elemzőfelület: NAV/2009/Export értékesítés nettó árbevétele <https://www.teir.hu/>

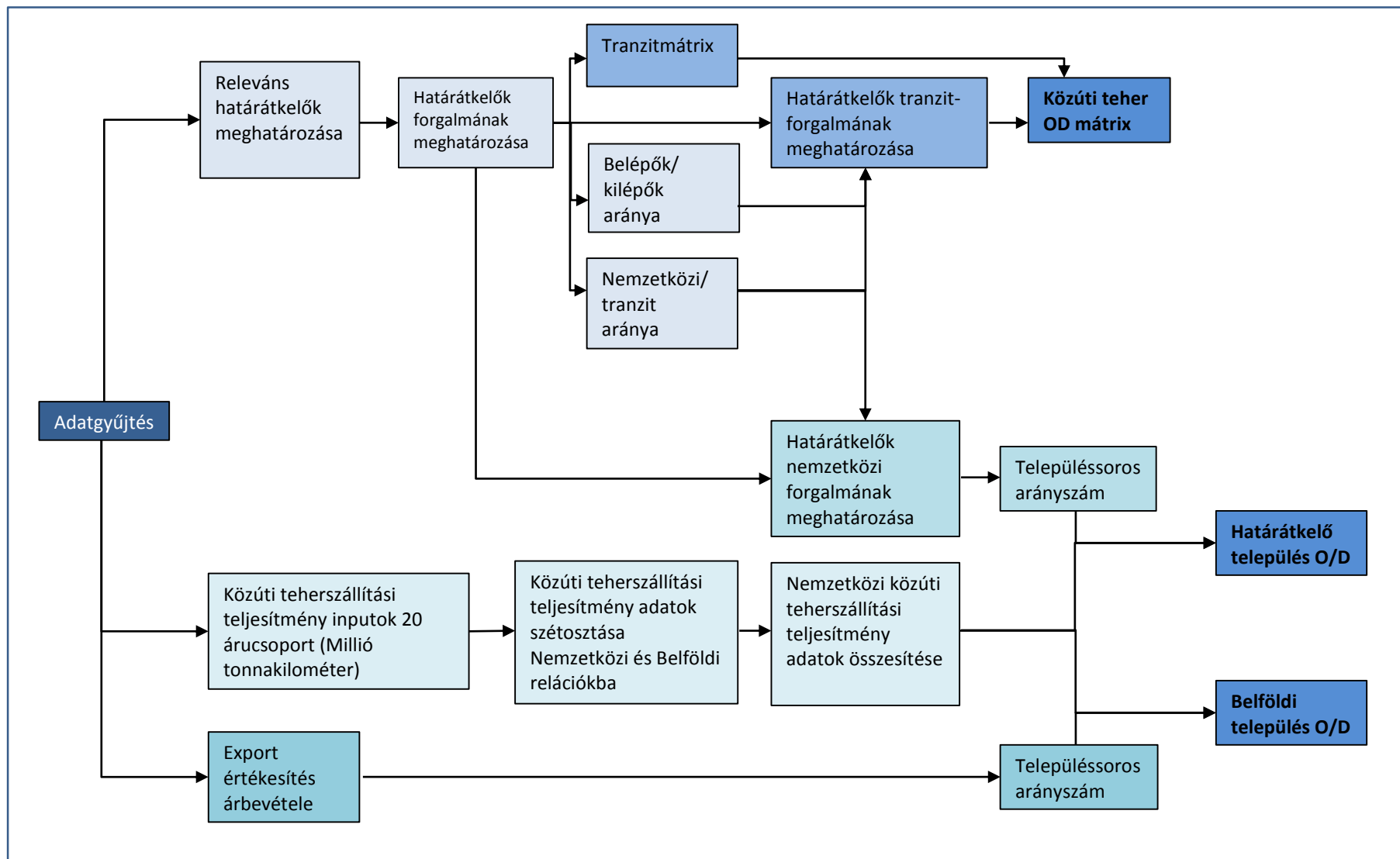


későbbi ábrákat/táblázatokat jelölik, melyek szintén a fent említett két alfejezetben találhatóak.

Első lépésként meghatároztuk a közúti teherforgalomban releváns szereppel bíró határátkelőket (2.82. táblázat). Ehhez legyűjtöttük Magyarország határátlépesi pontjait és tehergépjármű forgalmát a KSH Tájékoztatási Adatbázisából 2007-re (KSH, 2014). Azért ezt az évet választottuk, mert abban az évben még részletesen rendelkezésre álltak a schengeni határátkelők forgalmai is. Ez a lépés azonban felveti az előrejelezhetőség kérdését, hogy a későbbiekben milyen tervező és ellenőrző adatok állnak majd rendelkezésre az adott határátkelő településekre.

Minden egyes határátkelő esetében megvizsgáltuk, hogy hány százalékot tesz ki a Magyarország államhatárát átlépő összes közúti jármű számából, és elhagytuk azokat, melyek részesedése kevesebb, mint 1%. Így 22 határátkelővel az összforgalom 94%-át fedtük le. A szakértői egyeztetést követően a listát további 8 olyan határátlépesi ponttal bővítettük, melyek részesedése ugyan 1% alatti, de fontos útvonalon fekszenek. Így összesen 30 határátkelővel a forgalom 98,5%-át fedjük le. Alább láthatóak a relevánsnak ítélt átkelő pontok és a hozzájuk tartozó közutak száma.

2.51. ábra: A nemzetközi és a tranzit modell logikai felépítése



2.82. táblázat: Releváns határátkelők és a hozzájuk tartozó közút száma országoként

Ausztria	Horvátország	Szerbia	Szlovénia	Románia	Ukrajna	Szlovákia
Hegyeshalom (M1, 1)	Letenye (M7, 7)	Röske (M5, 5)	Rédics (86)	Nagylak (43)	Záhony (4)	Sátoraljaújhely (37)
Sopron (84)	Barcs (6)	Tompa (53)	Tornyiszentmiklós (M70)	Gyula (44)		Tornyosnémeti (3)
Kőszeg (87)	Udvar (56)			Ártánd (42)		Bánréve (26)
Búcsú (89)	Drávaszabolcs (58)			Csengersima (49)		Salgótarján (21)
Rábafüzes (8)				Battonya (4455)		Balassagyarmat (222)
Kópháza (861)				Kiszombor (431)		Parassapuszta (2)
						Komárom (13)
						Vámosszabadi (14)
						Rajka (M15)

A releváns határátkelőkhöz meghatároztuk, hogy azok mely magyarországi közúton találhatóak, mi az OKA kódjuk és a mérőállomás száma, ahol a keresztmetszeti forgalom számlálását el szokták végezni. Ezek alapján kigyűjtöttük az adott határátkelő keresztmetszeti forgalmát (Magyar Közút, 2010) 2009-től 2012-ig minden évre (Magyar Közút, 2014). A gyűjtést a következő járműkategóriákra végeztük el:

- Összes tehergépkocsi
- Közepesen nehéz tehergépkocsi (3,5...7,5t össztömegű, két tengelyes)
- Nehéz tehergépkocsi (7,5t feletti, pótkocsi vagy vontatmány nélkül)
- Pótkocsis tehergépkocsi 2 vagy 3 tengelyes tehergépkocsi pótkocsival
- Nyerges szerelvény, amely vontatóból és félpótkocsiból áll
- 6 vagy többtengelyes járművek

Mivel ezek napi járműszámok, felszoroztuk őket 365-tel, hogy éves értékeket kapjunk. Mivel az elérhető forgalmi adatok kétirányúak a határátlépési pontokon, ezért azt kellett feltételeznünk, hogy a kilépők és a belépők aránya egyaránt 50%. Bár tudjuk, hogy az export és az import aránya nem azonos, mint már említettük az adathiány miatt ez volt az egyetlen lehetőségünk. A későbbiekben ez a paraméter szabadon módosítható, ami javítja az induló tehergépjárművek számának hitelességét.

Szakértői becsléssel minden határátkelő esetében megállapítottuk a tranzit forgalom arányát, következésképpen pedig megkaptuk, hogy a fennmaradó rész a nemzetközi forgalom aránya. Innentől kezdve válik szét a számítási modell tranzit és nemzetközi relációkra.

### 2.10.4.1 Közúti tranzit teherforgalom

A tranzitforgalom modelljéhez szükség van a következőkre:

- Összes forgalom a határátkelőkön
- Kilépők és belépők aránya
- Tranzit forgalom aránya az egyes határátkelőkön
- Országok közötti kapcsolat, illetve melyik határátkelőről melyik másik határátkelőre irányul a forgalom és milyen arányban

Az első adat tényként a rendelkezésünkre áll, a másodikat az előző alfejezetben indokoltak szerint 50%-ban határoztuk meg, a 3. és 4. feltételeket azonban csak szakértői becsléssel tudtuk megállapítani. Ezeket az arányokat a következő tranzitmátrix tartalmazza (2.83. táblázat).

Az alapadatok és a mátrix segítségével könnyen szét tudtuk osztani a határátlépési pontokon mért teherforgalmat. Az algoritmust a következő általános képlet mutatja be.

$$For_{i,j} = Hf_i * Ef * Ta_i * m_{i,j}$$

ahol:

$For_{i,j}$  = „i” és „j” határátlépési pont (település) közti forgalom

$Hf_i$  = „i” határátlépési pont keresztmetszeti forgalma

$Ef$  = határátlépési pontokon az egyirányú forgalom aránya =50%

$Ta_i$  = „i” határátlépési pont forgalmából a tranzitforgalom aránya

$m_{i,j}$  = „i” és „j” határátkelő közötti forgalom megoszlása

2.83. táblázat: Tranzit teherforgalom mátrixa

		Magyarország	Tranzit	Ausztria						Horvát				Szerb		Szlovén		Román						Ukrán	Szlovák										
				Hegyeshalom	Sopron	Kőszeg	Búcsú	Rábafüzes	Kópháza	Letenye	Barcs	Udvar	Drávaszabolcs	Rószke	Tompa	Rédcics	Tornyiszentmiklós	Nagylak	Gyula	Ártánd	Csengersíma	Battonya	Kiszombor		Záhony	Sátoraljaújhely	Tornyosnémeti	Bánréve	Salgótarján	Balassagyarmat	Parassapuszta	Komárom	Vámosszabadi	Rajka	
Ausztria	Hegyeshalom	25%	75%									1%		15%	8%		6%	25%	5%	15%	1%			5%	2%	2%	2%	2%		3%	3%	5%			
	Sopron	35%	65%									1%		15%	8%		6%	25%	5%	15%	1%			5%	2%	2%	2%	2%		3%	3%	5%			
	Kőszeg	50%	50%											5%	2%			15%	2%	10%				15%	5%	10%				1%	10%	20%	5%		
	Búcsú	50%	50%											5%	2%			15%	2%	10%				15%	5%	10%				1%	10%	20%	5%		
	Rábafüzes	25%	75%											5%	2%			15%	2%	10%				15%	5%	10%				1%	10%	20%	5%		
	Kópháza	35%	65%											15%	10%			15%	5%	15%				5%	5%	5%	2%	2%		1%	2%	8%	10%		
Horvát	Letenye	5%	95%				5%	5%										5%	5%	10%	10%		5%	10%	5%	10%		5%	7%	8%	10%				
	Barcs	15%	85%				5%	5%										5%	5%	10%	10%		5%	10%	5%	10%		5%	7%	8%	10%				
	Udvar	10%	90%				5%	5%										5%	5%	10%	10%		5%	10%	5%	10%		5%	7%	8%	10%				
	Drávaszabolcs	10%	90%				5%	5%										5%	5%	10%	10%		5%	10%	5%	10%		5%	7%	8%	10%				
Szerb	Rószke	5%	95%	50%	4%	5%			5%														5%									1%	25%		
	Tompa	5%	95%	50%	4%	5%			5%														5%									1%	25%		
Szlovén	Rédcics	5%	95%	10%	4%				5%								8%	5%	8%				4%									3%	16%	30%	
	Tornyiszentmiklós	5%	95%	10%	4%				5%								8%	5%	8%				4%									3%	16%	30%	
Román	Nagylak	5%	95%	40%	4%				5%				5%	15%																		5%	1%	20%	
	Gyula	5%	95%	40%	4%				5%				5%	15%																		5%	1%	20%	
	Ártánd	5%	95%	40%									5%	15%																		5%		15%	
	Csengersíma	5%	95%	30%									5%	10%																		5%		15%	
	Battonya	10%	90%	40%	4%								5%	15%																		5%		1%	20%
	Kiszombor	5%	95%	40%	4%								5%	15%																		5%		1%	20%
Ukrán	Záhony	5%	95%	10%	4%	5%		5%		10%		5%	2%	10%	13%																		11%	20%	
Szlovák	Sátoraljaújhely	10%	90%	6%		1%	2%	10%		5%	3%	5%	3%	5%	3%	15%	20%		2%	10%	10%														
	Tornyosnémeti	5%	95%	6%		1%	2%	10%		5%	3%	5%	3%	5%	3%	15%	20%		2%	10%	10%														
	Bánréve	10%	90%	5%		1%	2%	5%		6%	2%	3%	1%	5%	3%	15%	20%		5%	12%	12%	3%													
	Salgótarján	20%	80%	5%		1%	2%	5%		6%	2%	3%	1%	5%	3%	15%	20%		5%	12%	12%	3%													
	Balassagyarmat	10%	90%																																
	Parassapuszta	15%	85%	5%		1%	2%	5%		6%	2%	3%	1%	5%	3%	15%	20%		5%	12%	12%	3%													
	Komárom	25%	75%	20%		3%	2%	10%		2%			1%	8%	3%	15%	15%		5%	15%	1%														
	Vámosszabadi	45%	55%	15%	1%	1%	3%	5%		1%			2%	5%	5%	20%	25%		5%	5%	5%	1%	1%												
Rajka	35%	65%					5%		5%					8%	5%	28%	30%		6%	5%	5%			3%											

A 10 legnagyobb forgalmú relációt a 2.84. táblázat tartalmazza.

2.84. táblázat: 10 legnagyobb tranzitirány a közúti teherforgalomban

O	Forgalom (tehergépjármű/nap)	D
Nagylak	456	Hegyeshalom
Rajka	385	Tornyiszentmiklós
Rajka	359	Rédics
Gyula	298	Hegyeshalom
Hegyeshalom	290	Nagylak
Tornyiszentmiklós	259	Rajka
Nagylak	228	Rajka
Hegyeshalom	174	Röszke
Hegyeshalom	174	Ártánd
Nagylak	171	Tornyiszentmiklós

#### 2.10.4.2 Nemzetközi közúti teherforgalom

A nemzetközi közúti forgalom sajátossága, hogy az O és D vektorok adatai közül az egyik Magyarország területén belül található település, míg a másik egy határátlépési pont lesz (pontosabban magyar szemszögből a határ túloldalán egy közeli település). A befelé irányuló nemzetközi közúti forgalom esetében az O vektor elemei határátlépési pontok, míg a D vektor elemei belföldi települések. A kifelé irányuló nemzetközi forgalom esetében pedig az O vektor elemei lesznek a belföldi települések, és a D vektor elemei a határátlépési pontok. Tehát kettéválik a számítási algoritmus is. A határátlépési pontok esetében az előző fejezetben bemutatott modell alapján számítottuk ki a nemzetközi forgalmat is. Az alábbi képlet szemlélteti a határforgalom szétosztását a határátlépési pontok között.

$$EFor_{gi} = \frac{Hf_i * Ef * Na_i}{\sum_i Hf_i * Ef * Na_i} * Nf * Ef$$

ahol:

$EFor_{gi}$  = Egyirányú (befelé vagy kifelé irányuló) forgalom „i” határátlépési ponton

$Hf_i$  = „i” határátlépési pont keresztmetszeti forgalma

$Ef$  = határátlépési pontokon az egyirányú forgalom aránya =50%

$Na_i$  = „i” határátlépési pont forgalmából a nemzetközi forgalom aránya

$\sum_i Hf_i * Ef * Na_i$  = Egyirányú nemzetközi összforgalom

$Nf$  = Szétosztandó, egyirányú nemzetközi összforgalom

Tehát ahhoz, hogy megkapjuk a belföldre irányuló forgalom  $O$  értékeit, figyelembe kell vennünk, hogy a határátlépési pontokon ( $O$ ) mekkora a belépők aránya ( $Ef$ ) és mekkora a nemzetközi forgalom aránya ( $Na_i$ ). Ha ezt minden határátlépő település esetén tudjuk, akkor meg tudjuk mondani az országba belépő összes nemzetközi irányú tehergépjármű számát, és ebből minden határátkelőponthoz tudunk egy arányszámot képezni. Erre azért van szükség, mert a belföldi modellnél kiszámított nemzetközi vonatkozású induló tehergépjárművek száma (2.7.8. ábra) kicsivel eltér az így kapott összes forgalomtól. Ennek az oka, hogy a tény adatok hiánya miatt sokszor kellett szakértői becsléssel élnünk. Tehát a végső induló tehergépjárműszámot úgy kapjuk meg, hogy ezt az arányszámot beszorozzuk a belföldi modellnél már meghatározott nemzetközi induló tehergépjárművek felével, mivel csak a határforgalom 50%-a tartozik a belföldre irányuló nemzetközi forgalomba. A külföldre irányuló nemzetközi forgalom esetében ugyanígy járunk el. Az eredmények azonosak, mivel a határátlépési pontokon a kilépők és a belépők aránya a modellben megegyezik. Ezzel a módszerrel tehát megkaptuk a belföldre irányuló forgalom  $O$  vektorát, és a külföldre irányuló forgalom  $D$  vektorát.

Az  $O$  és a  $D$  vektorok párjainak ( $D$  és  $O$ ) meghatározása egy sokkal egyszerűbb algoritmussal zajlik. Itt is ketté kell bontani a számítást belföldre és külföldre irányuló relációkra, bár a végeredmény ugyanaz lesz. A belföldre irányuló forgalom számításánál a szétosztandó tehergépjármű forgalom ugyanaz, mint az előző esetben, csupán a szétosztás aránya más. Ez utóbbit úgy kapjuk meg, hogy a belföldi településekhez tartozó export értékesítés nettó árbevétel adatait arányosítjuk az országos, összesített értékhez. Ezeket a településekhez tartozó arányszámokat kell beszorozni a belföldi modellnél kiszámított nemzetközi vonatkozású induló tehergépjárművek számának (2.85. ábra) a felével. Ugyanezt el kell végezni a külföldre irányuló forgalom esetében is, de a határátlépési pontokon megegyező ki és belépők aránya miatt itt is két egyforma vektort kapunk. Így tehát megkaptuk a belföldre irányuló forgalom  $D$  vektorát és a külföldre irányuló forgalom  $O$  vektorát is.

Ezek után a megfelelő vektorokat egymáshoz rendezzük, és így tulajdonképpen két nemzetközi  $OD$  vektorpár keletkezett.

2.85. táblázat: Belföldre és külföldre irányuló nemzetközi közúti teherforgalom 10-10 legnagyobb küldő települése

Belföldre irányuló nemzetközi forgalom				Külföldre irányuló nemzetközi forgalom			
Megnevezés (TeIR lista)	KSH kód (2014)	O	D	Megnevezés (TeIR lista)	KSH kód (2014)	O	D
Rajka	26587	822,4376	0,323142	Budapest	13578	836,3797	0
Hegyeshalom	17905	460,9769	0,107155	Komárom	05449	200,5446	4,463947
Vámosszabadi	12405	332,1177	0,019187	Győr	25584	197,5144	0
Hont	13204	143,4713	0	Székesfehérvár	14827	159,1527	0
Kópháza	6895	139,3644	0,020962	Jászfényszaru	23339	91,14379	0
Kőszeg	16832	128,5617	1,436751	Újlengyel	19682	64,53571	0
Nagylak	12779	71,36363	0,001951	Tab	08590	57,59786	0
Bánréve	21953	65,94738	0,07234	Budaörs	23278	55,2575	0
Bucsu	32984	64,28084	0,032864	Csomád	33118	46,69708	0
Szentgotthárd	31583	63,83444	4,218528	Debrecen	15130	38,01731	0



### **2.10.5 A közúti teherforgalom előrejelzése**

A teherforgalom alakulását leginkább a GDP mozgása tudja befolyásolni, így az előrejelzésnél a 3.6. fejezetben bemutatott területi szintű GDP előrejelzést használtuk, illetve annak egy rugalmassági tényezővel korrigált változatát. A Belföldi és a Nemzetközi közúti teherforgalom esetében az első fejezetben bemutatott (1.15. ábra: A KSH demográfiai előretétele) népesség előrejelzést is fel kellett használni, illetve a modellben alkalmazott paramétereket sok esetben konstansnak kellett tekinteni, a korábban már említett adathiányok miatt.

A Belföldi közúti teherforgalom előrejelző modellben az Állandó népesség előrejelzéshez a 2009-es tényadatokból számoltunk település szintű arányokat, és ezek alapján osztottuk szét település szintre a KSH össznépességi előrejelzését. Az előrejelzett értékekből a Súlyrendszer Lakosság arányos „ágazati” súlyszámai kerültek kiszámításra. A Súlyrendszer többi arányát változatlanul hagytuk, ugyanis nem volt a birtokunkban olyan adatállomány, melyből az arányok megbízhatóan előre jelezhetőek lennének. Ehelyett inkább az elinduló tehergépjárművek számát jeleztük előre a területi szintű GDP adatok segítségével.

A területi szintű GDP adatokat 2 rugalmassági tényezővel korrigáltuk a NKS alapján (Főmterv, 2013). A tanulmányban közölték a tehergépjármű forgalomnövekedési tényezőit 210-2020 és 2021-2040 időszakra a D2 és a D3-D4 tehergépjármű súlykategóriákra. Ez azonban nem egyezik meg azzal a kategorizálással, melyet mi használtunk a munkánk során. Ezért a 2010-es évre úgy aggregáltuk a magyarországi elinduló kamionok számát, hogy a D2-es kategóriába soroltuk a 3,5-5 tonna és az 5-10 tonna súlykategóriájú tehergépjárműveket, utóbbinak csak a felét. A másik felét a D3-D4 kategóriába soroltuk, a 10 tonna felettiakkal együtt. A 2010-es évre az elinduló tehergépjárművek számát a korábban bemutatott módszer alapján számítottuk ki az éves szállítási teljesítmény alapján, erre az évre még volt elérhető alapadat (KSH, 2013. november 10.). Az induló tehergépjárművek számának arányai alapján az adott időszakokra súlyozott, átlagos forgalomnövekedési aránytényezőt alakítottunk ki, melyet súlykategóriától függetlenül tudtunk alkalmazni. A mi modellünkben az előrejelzés 2050-ig terjed, míg az NKS által közölt tényezők csak 2040-ig érvényesek, de mivel nem volt más információnk, a 2040-2050 közötti időszakra kiterjesztettük a 2021-2040-re vonatkozó, súlyozott, átlagos forgalomnövekedési tényezőt. Így a rugalmassági tényezőink a következők:

- 2010-2020: 97,32%
- 2021-2050: 87,90%

Ezekkel az arányokkal korrigáltuk a GDP Növekedési ütemek esetében a „Kumulált növekedés (országos) – korrekciós tényező I”-et és így mind a 3 scenárió (hosszú távon

stabil növekedés, helyreállítási periódus, dinamikus helyreállítási periódus) esetében megkaptuk a „Kumulált növekedés (országos) – korrekciós tényező II”-t. 2011-re még szintén volt szállítási teljesítményre vonatkozó tényadatunk, így ezt az adatot kellett korrigálnunk 2012-től kezdve a GDP növekedési ütemekkel. Így összességében az alapadatot, az NST szerinti, közúti szállítás teljesítményeket jeleztük előre, majd a 2.10.3.2. fejezetben bemutatott módszer szerint kiszámítottuk az ágazati összforgalmat, és szétszöttük az állandó arányokkal (kivéve előrejelzett lakossági arányok) rendelkező súlyrendszer alapján. Így 2012-től 2050-ig minden évre megkaptuk az O és a D vektorokat.

A tranzit esetében szintén az alapadatokat jeleztük előre, míg a tehermátrix arányait paraméterként változatlanul hagytuk. Ebben az esetben az „Összes tehergépkocsi a magyar határátkelőkön” adatsort jeleztük előre, a fent bemutatott módon korrigált GDP növekedési ütemekkel. Mind a 3 scenárió esetében az előrejelzett alapadatokkal hajtottuk végre a 2.10.4.1 fejezetben leírt lépéseket ahhoz, hogy 2050-ig minden évre megkapjuk az OD mátrix 3 változatát.

A nemzetközi forgalom előrejelzése, akár csak a modellépítésnél, itt is kombinált megoldást kívánt. A belföldre irányuló nemzetközi forgalom esetében az O, míg a külföldre irányuló nemzetközi forgalom esetében a D vektor elemeit kaptuk a tranzitforgalom előrejelzésénél használt módszer segítségével. A vektorpárokat (O és D) a belföldi modell előrejelzésével kaptuk. Itt azonban még egy változót, az Exportértékesítés árbevételét is előre kellett jelezni, melyet szintén a korrigált GDP növekedési ütem segítségével számítottunk ki. Így ebben az esetben is előállt minden évre az előrejelzett alapadat, és a 2.10.4.2. fejezetben leírt módszer alapján elkészítettük a nemzetközi forgalom előrejelzését is.

## 2.10.6 A jelenlegi output, az eredmények érzékenysége

Jelenleg a rendelkezésre áll a közúti teherforgalmat leíró mind a három részterület: Belföld, Nemzetközi forgalom és Teher tranzit.

A Tranzit közúti teherforgalom modelljének belső arányai és logikai felépítése megfelelő, tovább eredményeit is jó becslésnek gondoljuk.

A nemzetközi forgalom már kevésbé pontos. A határforgalom becslése a tranzit miatt viszonylag megbízható. Itt még hátra van a határátkelési ponthoz közeli külföldi települések modellbe építése (mint ahogyan ez a nemzetközi személyforgalomnál már megtörtént). Ennek a résznek a leggyengébb pontja az importértékesítési adatok hiánya, hiszen így azt kellett feltételeznünk, hogy az import megegyezik az exporttal. Továbbá a modell a belföldi modell problémái miatt is ingatag, de összességében még így is elfogadható. Ezt az bizonyítja, hogy a modellhez két másik modell számításait használtuk fel, melyek különböző inputokat használnak, mégis hasonló eredményre vezettek. A belföldi O vagy D forgalmak, attól függően, hogy belföldre vagy külföldre irányuló nemzetközi forgalomról van szó, összege naponta 2693 tehergépkocsi, míg a határátkelők napi összforgalmának fele, feltételezve hogy 50-50% a belföldre és külföldre irányuló forgalom megoszlása, 2263 tehergépkocsi. A nemzetközi modell leírásánál bemutatott arányosítással sikerült kiküszöbölni ezt az eltérést, így ennek a modellnek a megbízhatósága is jelentősen javult.

A legkevésbé stabil modell a belföldi. Az általunk számított eredmények és a kontrollként használt Országos Célforgalmi mátrix adatai között sok helyen 100%-os eltérés van. Ennek az az oka, hogy ebben az esetben kellett a legtöbbször szakértői becslésre hagyatkoznunk az adathiányok miatt. A súlyrendszer kialakításánál az egyes ágazatok jellemző tevékenységinek meghatározásakor a TEÁOR kódok ágazatokhoz rendelése, illetve ágazaton belüli kibocsátóhoz vagy nyelőhöz rendelés szintén szakértői egyezmény. A súlyrendszer jelenleg nem veszi figyelembe a logisztikai parkok létét (ezek különösen a budapesti agglomerációban jelentősek) és a hulladékkezelő létesítményeket sem. A súlyrendszer kialakításának az alapját a magyarországi vállalatok árbevétele adja, mely nem feltétlenül korrelál a ténylegesen igényelt teherszállítási forgalommal. Az árbevétel, annak hiányosságai ellenére egy alkalmas mutató arra, hogy egy kísérleti megközelítést modellezzon. Az nem derül ki belőle, hogy azok milyen arányban kapcsolódik hozzá közúti vagy más típusú szállítás, azaz. olyan települések is magukhoz vonzhatnak forgalmat, ahonnan/ahová csak vasúti szállítás történik, és ezzel egyben bizonyos településeken

alulbecsül. Amint láttuk különösen Budapesten torzított a telephely és székhely problematika következménye.

Mind a három modellt érinti, hogy nem rendelkezünk a 3,5 tonna alatti tehergépjárművek adataival, így ez teljes mértékben hiányzik a számításokból. Azt is meg kell említenünk, hogy az áruszállításra sok esetben nem a célfuvar a jellemző, hanem a gyűjtő-terítő rendszer. Ez azt jelenti, hogy a jármű több célállomást keresés fel az útja során, és az áru folyamatos terítésével folyamatosan csökken a raksúlya, majd végül üresen tér vissza a kiinduló állomásra. Ez egyrészt azért okoz gondot, mert a mi modellünk lineáris, és nem tudja kezelni a körkörös elgondolást, illetve a csökkenő terhelést sem tudtuk ezáltal kezelni. Ezt a problémát az OCF-ben is az ide sorolt forgalom megduplázásával kezelték.

Az előrejelzés esetében az alapadatokat jeleztük előre, és nem a végeredményt extrapoláltuk, így csökkentettük az a modellbeli torzítások mértékét. Az OD vektorokat 3 szcenárióban készítettük el a korrigált GDP növekedési ütemek és a demográfiai előrejelzések alapján.

A modell érzékenységét tekintve azt mondhatjuk, hogy mind a súlyrendszerek változása, mind a szétosztandó mennyiségek változása jelentősen mozgatja a modellt. Mint ahogyan a települések növekedési kategóriába sorolása is. Bár a modellben a súlyrendszer rugalmasan változtatható, de a számítások hosszú távon feltételezik annak változatlanságát.

### **2.10.7 Konklúzió és fejlesztési irányok**

Az E-Traffic közúti teherforgalmi modellje egy olyan három részből álló modell, mely lefedi a belföldi, a nemzetközi és a tranzit forgalmat.

A belföldi modellnél meghatároztuk a közúti teherforgalmat generáló és nyelő pontokat. A keresletet és kínálatot hét ágazatban becsli a modell, amelyek között ott van a Mezőgazdaság, Élelmiszeripar, Bányászat, Építőipar, Feldolgozó ipar, Kereskedelem és a Lakosság. A magyarországi szállítási teljesítmények alapján kalkulálható minden ágazatra teherforgalom. Jelenleg az adott település teherforgalmi súlyát egy-egy ágazatban az adja meg, hogy a településre bejegyzett ágazatbeli cégek árbevétele milyen arányban részesedik az ágazat teljes árbevételéből. A modell a hazai településekhez mind a hét ágazatban hozzárendel keltést és vonzást. A Nemzetközi és a Tranzit forgalmaknál a határátkelők forgalmát vizsgáltuk és rendeltük Magyarországon belüli pontokhoz, vagy a határátkelőkhöz.

A munkánk során arra tettünk kísérletet, hogy a teherforgalmat egy teljesen új megközelítésből, a kereslet és kínálat törvényszerűségeinek megragadásával tudjuk modellezni és előrejelezni. Úgy gondoljuk, hogy a modell logikája egy teljesen innovatív szemléletet biztosít, azonban a jelenleg felhasznált adatok minősége nem teszi lehetővé, hogy a modell a valóságnak megfelelő számokat állítsa elő, illetve jelezzen előre. Ennek kezelése érdekében több fejlesztési javaslatot is megfogalmaztunk, amelyek döntően az adatok elérhetőségére és az adatok gyűjtésére (gyűjtésének szükségességére) vonatkoznak..

Szükséges a belföldi súlyrendszert kiegészíteni a logisztikai parkokkal (raktárakkal) és a hulladékkezelő létesítményekkel. Különösen előbbiek lennének fontos elemek, de ma ezekről nyilvánosan elérhető adatok nem állnak rendelkezésre. Emellett pontosítani kell a modellt a kiugró települések arányainak korrigálásával (pl. gazdasági teljesítménnyel nem egyenes arányos a teherforgalom növekedése). Valamennyi felsorolt javaslat megoldása javíthatja a modell megbízhatóságát és pontosabb előre jelzést tesz lehetővé.

Első sorban a megfelelő adatok – gyűjtése és – felhasználása javíthatná a modell megbízhatóságát. A belföldi súlyrendszer esetében az árbevétel szállítási módok szerinti bontása, illetve kibocsátó/nyelő szintű lebontása (az árbevétel milyen arányban oszlik meg alapanyag vásárlásra, és késztermék értékesítésre) lenne hasznos, illetve ha az adatok nem aggregált formában lennének elérhetőek, hanem a tényértékek is publikálásra kerülnének. A napi induló tehergépjármű számításánál a legnagyobb fejlődést az jelentené, ha kapnánk adatokat a 3,5 tonna alatti gépjárművekről, illetve ha a KSH-tól megkaphatnánk az aggregált adatok bontását segítő információkat, melyeket most csak

szakértői becsléssel tudtunk meghatározni. A nemzetközi és a tranzit forgalom esetében jelentős javulást érhetnénk el, ha a modellekben érintett országok kereskedelmi kapcsolatairól több adattal rendelkeznénk. Illetve hozzáadott értéket jelenthetne, ha a más országok által használt modellek eredményei felhasználhatóak lennének validálásra. A nemzetközi forgalomnál szintén a raktárak, logisztikai központok és az import volumene eredményezhetne fejlődést.

Hosszabb távú fejlesztési elképzelésünk, hogy a teherforgalmi modellünket érdemes lenne más, Magyarországon működő, teherforgalommal kapcsolatos rendszerekkel is összekötni. A legalapvetőbb a HU-GO rendszer és az EKÁER, melyek megfelelő adatforrást biztosíthatnának, illetve a kontrollt nyújthatnának a becslésekhez. Az Elektronikus Közúti Áruforgalom-Ellenőrző Rendszer a kiindulási és érkezési pontok tekintetében adna fogódzót. Ezek az adatok, kiegészítve az áru fajtájával rendkívül nagy segítséget jelentenének a modell továbbfejlesztéséhez

## 2.10.8 Irodalomjegyzék

Főmterv (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia, Összközlekedési forgalmi modell, 7.34 táblázat, 192. oldal

KSH (2010): Átlagtávolság járműkategóriánként, 2009 In.: Jelentés a szállítási ágazat helyzetéről. Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jelszall/jelszall09.pdf>, letöltés ideje: 2015.01.09.

KSH (2010): Az áruszállítás megoszlása árucsoportok (NST 2007) szerint, 2009 In.: Jelentés a szállítási ágazat helyzetéről. Elérhető: [http://www.ksh.hu/docs/hun/xtabla/jelszall/tabljisz09\\_03\\_07.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xtabla/jelszall/tabljisz09_03_07.html), letöltés ideje: 2015.01.09.

KSH (2010): Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint, 2009 In.: Jelentés a szállítási ágazat helyzetéről.

Elérhető: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/jelszall/jelszall09.pdf> letöltés ideje: 2015.01.09.

KSH (2010): Cég-Kód-Tár 2009, kiadta a Központi Statisztikai Hivatal

KSH (2013. November 19.): Jelentés a szállítási ágazat helyzetéről, 2012 In.: Statisztikai Tükör, Vol. 7, No. 96, kiadta a Központi Statisztikai Hivatal

KSH (2013. November 10.): Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint, In.: Jelentés a szállítási ágazat helyzetéről, 2012 In.: Statisztikai Tükör Vol. 7, No. 96, kiadta a Központi Statisztikai Hivatal

KSH (2014): Tájékoztatási adatbázis. Határátkelők járműforgalma (Közúti). Elérhető: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/haViewer.jsp>, letöltés ideje: 2014.09.17

KSH (2015): Tájékoztatási adatbázis. Az építőipar építménycsoportos adatai 2008-2013. Elérhető: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=OE>, letöltés ideje: 2015.01.25.

KTI (2010): Az első 40 legnagyobb kibocsátó település In.: Az Országos célforgalmi adatfelvétel lebonyolítása, a célforgalmi mátrix létrehozása. III. A célforgalmi mátrixok





## 2.10.9 Mellékletek

I. melléklet: Az ágazatokhoz tartozó kibocsátó és nyelő szakágazatok

### Mezőgazdaság/Kibocsátók:

- 0111 Gabonaféle (kivéve: rizs), hüvelyes növény, olajos mag termesztése
- 0112 Rizstermesztés
- 0113 Zöldségféle, dinnye, gyökér-, gumósnövény termesztése
- 0115 Dohánytermesztés
- 0119 Egyéb, nem évelő növény termesztése
- 0121 Szőlőtermesztés
- 0124 Almatermésű, csonthéjas termesztése
- 0125 Egyéb gyümölcs, héjastermésű termesztése
- 0127 Italgyártási növény termesztése
- 0128 Fűszer-, aroma-, narkotikus, gyógynövény termesztése
- 0129 Egyéb évelő növény termesztése
- 0130 Növényi szaporítóanyag termesztése
- 0141 Tejhasznú szarvasmarha tenyésztése
- 0142 Egyéb szarvasmarha tenyésztése
- 0143 Ló, lóféle tenyésztése
- 0144 Teve, tevéféle tenyésztése
- 0145 Juh, kecske tenyésztése
- 0146 Sertésenyésztés
- 0147 Baromfitenyésztés
- 0149 Egyéb állat tenyésztése
- 0150 Vegyes gazdálkodás
- 0161 Növénytermesztési szolgáltatás
- 0162 Állattenyésztési szolgáltatás
- 0163 Betakarítást követő szolgáltatás
- 0164 Vetési célú magfeldolgozás
- 0170 Vadgazdálkodás, vadgazdálkodási szolgáltatás
- 0210 Erdészeti, egyéb erdőgazdálkodási tevékenység
- 0220 Fakitermelés
- 0230 Vadon termő egyéb erdei termék gyűjtése
- 0240 Erdészeti szolgáltatás

0312 Édesvízi halászat

0322 Édesvízihal-gazdálkodás

Mezőgazdaság/Nyelők:

1011 Húsfeldolgozás, -tartósítás

1012 Baromfihús feldolgozása, tartósítása

1013 Hús-, baromfihús-készítmény gyártása

1020 Halfeldolgozás, -tartósítás

1031 Burgonyafeldolgozás, -tartósítás

1032 Gyümölcs-, zöldséglé gyártása

1039 Egyéb gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás

1041 Olaj gyártása

1042 Margarin gyártása

1051 Tejtermék gyártása

1061 Malomipari termék gyártása

1062 Keményítő, keményítőtermék gyártása

1101 Desztillált szeszes ital gyártása

1102 Szőlőbor termelése

1103 Gyümölcsbor termelése

1104 Egyéb nem desztillált, erjesztett ital gyártása

1105 Sörgyártás

1106 Malátagyártás

1107 Üdítőital, ásványvíz gyártása

1200 Dohánytermék gyártása

1610 Fűrészárugyártás

1621 Falemezgyártás

1622 Parkettagyártás

1623 Épületasztalos-ipari termék gyártása

1711 Papíripari rostanyag gyártása

4611 Mezőgazdasági termék ügynöki nagykereskedelme

4613 Fa-, építési anyag ügynöki nagykereskedelme

4617 Élelmiszer, ital, dohányáru ügynöki nagykereskedelme

4621 Gabona, dohány, vetőmag, takarmány nagykereskedelme

4622 Dísznövény nagykereskedelme

- 4623 Élőállat nagykereskedelme
- 4631 Zöldség-, gyümölcs-nagykereskedelem
- 4632 Hús-, húskészítmény nagykereskedelme
- 4633 Tejtermék, tojás, zsiradék nagykereskedelme
- 4671 Üzem-, tüzelőanyag nagykereskedelme
- 4673 Fa-, építőanyag-, szaniteráru-nagykereskedelem

#### Élelmiszeripar/Kibocsátók:

- 1011 Húsfeldolgozás, -tartósítás
- 1012 Baromfihús feldolgozása, tartósítása
- 1013 Hús-, baromfihús-készítmény gyártása
- 1020 Halfeldolgozás, -tartósítás
- 1031 Burgonyafeldolgozás, -tartósítás
- 1032 Gyümölcs-, zöldséglé gyártása
- 1039 Egyéb gyümölcs-, zöldségfeldolgozás, -tartósítás
- 1041 Olaj gyártása
- 1042 Margarín gyártása
- 1051 Tejtermék gyártása
- 1052 Jégkrém gyártása
- 1061 Malomipari termék gyártása
- 1062 Keményítő, keményítőtermék gyártása
- 1071 Kenyér; friss pékáru gyártása
- 1072 Tartósított lisztes áru gyártása
- 1073 Tésztafélék gyártása
- 1081 Cukorgyártás
- 1082 Édesség gyártása
- 1083 Tea, kávé feldolgozása
- 1084 Fűszer, ételízesítő gyártása
- 1085 Készétel gyártása
- 1086 Homogenizált, diétás étel gyártása
- 1089 M.n.s. egyéb élelmiszer gyártása
- 1091 Haszonállat-eledel gyártása
- 1092 Hobbiállat-eledel gyártása
- 1101 Desztillált szeszes ital gyártása

- 1102 Szőlőbor termelése
- 1103 Gyümölcsbor termelése
- 1104 Egyéb nem desztillált, erjesztett ital gyártása
- 1105 Sörgyártás
- 1106 Malátagyártás
- 1107 Üdítőital, ásványvíz gyártása
- 1200 Dohánytermék gyártása

Élelmiszeripar/Nyelők:

- 1071 Kenyér; friss pékáru gyártása
- 1072 Tartósított lisztes áru gyártása
- 1073 Tésztafélék gyártása
- 1085 Készétel gyártása
- 1086 Homogenizált, diétás étel gyártása
- 4617 Élelmiszer, ital, dohányáru ügynöki nagykereskedelme
- 4631 Zöldség-, gyümölcs-nagykereskedelem
- 4632 Hús-, húskészítmény nagykereskedelme
- 4633 Tejtermék, tojás, zsiradék nagykereskedelme
- 4634 Ital nagykereskedelme
- 4635 Dohányáru nagykereskedelme
- 4636 Cukor, édesség nagykereskedelme
- 4637 Kávésző, tea-, kakaó-, fűszer-nagykereskedelem
- 4638 Egyéb élelmiszer nagykereskedelme
- 4639 Élelmiszer, ital, dohányáru vegyes nagykereskedelme

Bányászat/Kibocsátók:

- 0510 Feketeszén-bányászat
- 0520 Barnaszén-, lignitbányászat
- 0610 Kőolaj-kitermelés
- 0620 Földgáz-kitermelés
- 0710 Vasércbányászat
- 0721 Urán-, tóriumérc-bányászat
- 0729 Színesfém érc bányászata
- 0811 Kőfejtés, gipsz, kréta bányászata

0812 Kavics-, homok-, agyagbányászat  
0892 Tőzegkitermelés  
0893 Sókitermelés  
0899 Egyéb m.n.s. bányászat  
0910 Kőolaj-, földgáz-kitermelési szolgáltatás

Bányászat/Nyelők:

1910 Kokszyártás  
1920 Kőolaj-feldolgozás  
2011 Ipari gáz gyártása  
2351 Cementgyártás  
2352 Mész-, gipszgyártás  
2361 Építési betontermék gyártása  
2370 Kőmegmunkálás  
2399 M.n.s. egyéb nemfém ásványi termék gyártása  
2410 Vas-, acél-, vasötvözet-alapanyag gyártása  
2451 Vasöntés  
3521 Gázgyártás  
4672 Fém-, érc-nagykereskedelem

Építőipar/Kibocsátók:

2311 Síküveggyártás  
2312 Síküveg továbbfeldolgozása  
2313 Öblösüveggyártás  
2314 Üvegszálgyártás  
2319 Műszaki, egyéb üvegtermék gyártása  
2320 Tűzálló termék gyártása  
2331 Kerámiacsempe, -lap gyártása  
2332 Égetett agyag építőanyag gyártása  
2343 Kerámia szigetelő gyártása  
2351 Cementgyártás  
2352 Mész-, gipszgyártás  
2361 Építési betontermék gyártása  
2362 Építési gipsztermék gyártása

2363 Előre kevert beton gyártása  
2364 Habarcsgyártás  
2365 Szálerősítésű cement gyártása  
2369 Egyéb beton-, gipsz-, cementtermék gyártása  
2370 Kőmegmunkálás  
2391 Csiszolótermék gyártása  
2399 M.n.s. egyéb nemfém ásványi termék gyártása  
2410 Vas-, acél-, vasötvözet-alapanyag gyártása  
2420 Acélcsőgyártás  
2431 Hidegen húzott acélrúd gyártása  
2432 Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása  
2433 Hidegen hajlított acélidom gyártása  
2434 Hidegen húzott acélhuzal gyártása  
2441 Nemesfémgyártás  
2442 Alumíniumgyártás  
2443 Ólom, cink, ón gyártása  
2444 Rézgyártás  
2445 Egyéb nem vas fém gyártása  
2446 Nukleáris fűtőanyag gyártása  
2451 Vasöntés  
2452 Acélöntés  
2453 Könnyűfémöntés  
2454 Egyéb nem vas fém öntése  
2511 Fémszerkezet gyártása  
2512 Fém épületelem gyártása

Építőipar/Nyelők:

2312 Síküveg továbbfeldolgozása  
2362 Építési gipsztermék gyártása  
2431 Hidegen húzott acélrúd gyártása  
2432 Hidegen hengerelt keskeny acélszalag gyártása  
2433 Hidegen hajlított acélidom gyártása  
2434 Hidegen húzott acélhuzal gyártása  
2511 Fémszerkezet gyártása

2512 Fém épületelem gyártása

4613 Fa-, építési anyag ügynöki nagykereskedelme

4644 Porcelán-, üvegáru-, tisztítószer-nagykereskedelem

4672 Fém-, érc-nagykereskedelem

4673 Fa-, építőanyag-, szaniteráru-nagykereskedelem

4674 Fémáru, szerelvény, fűtési berendezés nagykereskedelme

Feldolgozó ipar/Kibocsátók:

1310 Textilszálak fonása

1320 Textilszövés

1330 Textilkikészítés

1391 Kötött, hurkolt kelme gyártása

1392 Konfekcionált textiláru gyártása (kivéve: ruházat)

1393 Szőnyeggyártás

1394 Kötéláru gyártása

1395 Nem szőtt textília és termék gyártása (kivéve: ruházat)

1396 Műszaki textiláru gyártása

1399 Egyéb textiláru gyártása m.n.s.

1411 Bőrruházat gyártása

1412 Munkaruházat gyártása

1413 Felsőruházat gyártása (kivéve: munkaruházat)

1414 Alsóruházat gyártása

1419 Egyéb ruházat, kiegészítők gyártása

1420 Szőrmecikk gyártása

1431 Kötött, hurkolt harisnyafélék gyártása

1439 Egyéb kötött, hurkolt ruházati termék gyártása

1511 Bőr, szőrme kikészítése

1512 Táskafélék, szíjzat gyártása

1520 Lábbeligyártás

1610 Fűrészárugyártás

1621 Falemezgyártás

1622 Parketta gyártás

1623 Épületasztalos-ipari termék gyártása

1624 Tároló fatermék gyártása  
1629 Egyéb fa-, parafatermék, fonottáru gyártása  
1711 Papíripari rostanyag gyártása  
1712 Papírgyártás  
1721 Papír csomagolóeszköz gyártása  
1722 Háztartási, egészségügyi papírtermék gyártása  
1723 Irodai papíráru gyártása  
1724 Tapétagyártás  
1729 Egyéb papír-, kartontermék gyártása  
1811 Napilapnyomás  
1812 Nyomás (kivéve: napilap)  
1813 Nyomdai előkészítő tevékenység  
1814 Könyvkötés, kapcsolódó szolgáltatás  
1820 Egyéb sokszorosítás  
2012 Színezék, pigment gyártása  
2013 Szervetlen vegyi alapanyag gyártása  
2014 Szerves vegyi alapanyag gyártása  
2015 Műtrágya, nitrogénvegyület gyártása  
2016 Műanyag-alapanyag gyártása  
2017 Szintetikus kaucsuk alapanyag gyártása  
2020 Mezőgazdasági vegyi termék gyártása  
2030 Festék, bevonóanyag gyártása  
2041 Tisztítószer gyártása  
2042 Testápolási cikk gyártása  
2051 Robbanóanyag gyártása  
2052 Ragasztószergyártás  
2053 Illóolajgyártás  
2059 M.n.s. egyéb vegyi termék gyártása  
2060 Vegyi szál gyártása  
2110 Gyógyszeralapanyag-gyártás  
2120 Gyógyszerkészítmény gyártása  
2211 Gumiabroncs, gumitömlő gyártása  
2219 Egyéb gumitermék gyártása  
2221 Műanyag lap, lemez, fólia, cső, profil gyártása



2222 Műanyag csomagolóeszköz gyártása  
2223 Műanyag építőanyag gyártása  
2229 Egyéb műanyag termék gyártása  
2341 Háztartási kerámia gyártása  
2342 Egészségügyi kerámia gyártása  
2344 Műszaki kerámia gyártása  
2349 Egyéb kerámiatermék gyártása  
2521 Központi fűtési kazán, radiátor gyártása  
2529 Fémtartály gyártása  
2530 Gőzkazán gyártása  
2540 Fegyver-, lőszergyártás  
2550 Fémalakítás, porkohászat  
2561 Fémfelület-kezelés  
2562 Fémmegmunkálás  
2571 Evőeszköz gyártása  
2572 Lakat-, zárgyártás  
2573 Szerszámgyártás  
2591 Acél tárolóeszköz gyártása  
2592 Könnyűfém csomagolóeszköz gyártása  
2593 Huzaltermék gyártása  
2594 Kötőelem, csavar gyártása  
2599 M.n.s. egyéb fémfeldolgozási termék gyártása  
2611 Elektronikai alkatrész gyártása  
2612 Elektronikai áramköri kártya gyártása  
2620 Számítógép, perifériás egység gyártása  
2630 Híradás-technikai berendezés gyártása  
2640 Elektronikus fogyasztási cikk gyártása  
2651 Mérőműszergyártás  
2652 Óragyártás  
2660 Elektronikus orvosi berendezés gyártása  
2670 Optikai eszköz gyártása  
2680 Mágneses, optikai információhordozó gyártása  
2711 Villamos motor, áramfejlesztő gyártása  
2712 Áramelosztó, -szabályozó készülék gyártása

2720 Akkumulátor, szárazelem gyártása  
2731 Száloptikai kábel gyártása  
2732 Egyéb elektronikus, villamos vezeték, kábel gyártása  
2733 Szerelvény gyártása  
2740 Villamos világítóeszköz gyártása  
2751 Háztartási villamos készülék gyártása  
2752 Nem villamos háztartási készülék gyártása  
2790 Egyéb villamos berendezés gyártása  
2811 Motor, turbina gyártása (kivéve: légi, közúti jármű-motor)  
2812 Hidraulikus, pneumatikus berendezés gyártása  
2813 Egyéb szivattyú, kompresszor gyártása  
2814 Csap, szelep gyártása  
2815 Csapágy, erőátviteli elem gyártása  
2821 Fűtőberendezés, kemence gyártása  
2822 Emelő-, anyagmozgató gép gyártása  
2823 Irodagép gyártása (kivéve: számítógép és perifériái)  
2824 Gépi meghajtású hordozható kézi szerszámgép gyártása  
2825 Nem háztartási hűtő, légállapot-szabályozó gyártása  
2829 M.n.s. egyéb általános rendeltetésű gép gyártása  
2830 Mezőgazdasági, erdészeti gép gyártása  
2841 Fémmegmunkáló szerszámgép gyártása  
2849 Egyéb szerszámgép gyártása  
2891 Kohászati gép gyártása  
2892 Bányászati, építőipari gép gyártása  
2893 Élelmiszer-, dohányipari gép gyártása  
2894 Textil-, ruházati, bőripari gép gyártása  
2895 Papíripari gép gyártása  
2896 Műanyag-, gumifeldolgozó gép gyártása  
2899 M.n.s. egyéb speciális gép gyártása  
2910 Közúti gépjármű gyártása  
2920 Gépjármű-karosszéria, pótkocsi gyártása  
2931 Járművillamossági, -elektronikai készülékek gyártása  
2932 Közúti jármű, járműmotor alkatrészeinek gyártása  
3011 Hajógyártás

3012 Szabadidő-, sporthajó gyártása  
3020 Vasúti, kötöttpályás jármű gyártása  
3030 Légi, űrjármű gyártása  
3040 Katonai harcjármű gyártása  
3091 Motorkerékpár gyártása  
3092 Kerékpár, mozgássérültkocsi gyártása  
3099 M.n.s. egyéb jármű gyártása  
3101 Irodabútor gyártása  
3102 Konyhabútorgyártás  
3103 Ágybetét gyártása  
3109 Egyéb bútor gyártása  
3211 Érmegyártás  
3212 Ékszergyártás  
3213 Divatékszer gyártása  
3220 Hangszergyártás  
3230 Sportszergyártás  
3240 Játékgyártás  
3250 Orvosi eszköz gyártása  
3291 Seprű-, kefegyártás  
3299 Egyéb m.n.s feldolgozóipari tevékenység  
3511 Villamosenergia-termelés  
3521 Gázgyártás  
4531 Gépjárműalkatrész-nagykereskedelem  
4532 Gépjárműalkatrész-kiskereskedelem  
4540 Motorkerékpár, -alkatrész kereskedelme, javítása  
4612 Alapanyag, üzemanyag ügynöki nagykereskedelme  
4618 Egyéb termék ügynöki nagykereskedelme  
4619 Vegyes termékkörű ügynöki nagykereskedelem  
4624 Bőr nagykereskedelme  
4652 Elektronikus, híradás-technikai berendezés, és alkatrészei nagykereskedelme  
4662 Szerszámgép-nagykereskedelem  
4663 Bányászati-, építőipari gép nagykereskedelme  
4664 Textilipari gép, varró-, kötőgép nagykereskedelme  
4666 Egyéb irodagép, -berendezés nagykereskedelme

4669 Egyéb m.n.s. gép, berendezés nagykereskedelme  
4671 Üzem-, tüzelőanyag nagykereskedelme  
4672 Fém-, érc-nagykereskedelem  
4673 Fa-, építőanyag-, szaniteráru-nagykereskedelem  
4674 Fémáru, szerelvény, fűtési berendezés nagykereskedelme  
4675 Vegyi áru nagykereskedelme  
4676 Egyéb termelési célú termék nagykereskedelme  
4690 Vegyestermékkörű nagykereskedelem

Feldolgozó ipar/Nyelők:

1411 Bőrruházat gyártása  
1412 Munkaruházat gyártása  
1413 Felsőruházat gyártása (kivéve: munkaruházat)  
1414 Alsóruházat gyártása  
1419 Egyéb ruházat, kiegészítők gyártása  
1511 Bőr, szőrme kikészítése  
1811 Napilapnyomás  
1812 Nyomás (kivéve: napilap)  
2120 Gyógyszerkészítmény gyártása  
2211 Gumiabroncs, gumitömlő gyártása  
2221 Műanyag lap, lemez, fólia, cső, profil gyártása  
2222 Műanyag csomagolóeszköz gyártása  
2223 Műanyag építőanyag gyártása  
2229 Egyéb műanyag termék gyártása  
2829 M.n.s. egyéb általános rendeltetésű gép gyártása  
2830 Mezőgazdasági, erdészeti gép gyártása  
2841 Fémmegmunkáló szerszámgép gyártása  
2849 Egyéb szerszámgép gyártása  
2891 Kohászati gép gyártása  
2892 Bányászati, építőipari gép gyártása  
2893 Élelmiszer-, dohányipari gép gyártása  
2894 Textil-, ruházati, bőripari gép gyártása  
2895 Papíripari gép gyártása  
2896 Műanyag-, gumifeldolgozó gép gyártása

2899 M.n.s. egyéb speciális gép gyártása  
2910 Közúti gépjármű gyártása  
2920 Gépjármű-karosszéria, pótkocsi gyártása  
2931 Járművillamossági, -elektronikai készülékek gyártása  
2932 Közúti jármű, járműmotor alkatrészeinek gyártása  
3012 Szabadidő-, sporthajó gyártása  
3011 Hajógyártás  
3020 Vasúti, kötöttpályás jármű gyártása  
3030 Légi, űrjármű gyártása  
3040 Katonai harcjármű gyártása  
3091 Motorkerékpár gyártása  
3099 M.n.s. egyéb jármű gyártása  
3092 Kerékpár, mozgássérültkocsi gyártása  
3101 Irodabútor gyártása  
3102 Konyhabútorgyártás  
3103 Ágybetét gyártása  
3109 Egyéb bútor gyártása  
4511 Személygépjármű-, könnyűgépjármű-kereskedelem  
4519 Egyéb gépjármű-kereskedelem  
4520 Gépjárműjavítás, -karbantartás  
4531 Gépjárműalkatrész-nagykereskedelem  
4540 Motorkerékpár, -alkatrész kereskedelme, javítása  
4614 Gép, hajó, repülőgép ügynöki nagykereskedelme  
4615 Bútor, háztartási áru, fémáru ügynöki nagykereskedelme  
4616 Textil, ruházat, lábbeli, bőráru ügynöki nagykereskedelme  
4618 Egyéb termék ügynöki nagykereskedelme  
4619 Vegyes termékkörű ügynöki nagykereskedelem  
4641 Textil-nagykereskedelem  
4642 Ruházat, lábbeli nagykereskedelme  
4643 Elektronikus háztartási cikk nagykereskedelme  
4644 Porcelán-, üvegáru-, tisztítószer-nagykereskedelem  
4645 Illatszert nagykereskedelme  
4646 Gyógyszer, gyógyászati termék nagykereskedelme  
4647 Bútor, szőnyeg, világítóberendezés nagykereskedelme

- 4648 Óra-, ékszer-nagykereskedelem
- 4649 Egyéb háztartási cikk nagykereskedelme m.n.s.
- 4651 Számítógép, periféria, szoftver nagykereskedelme
- 4652 Elektronikus, híradás-technikai berendezés, és alkatrészei nagykereskedelme
- 4661 Mezőgazdasági gép, berendezés nagykereskedelme
- 4662 Szerszámgép-nagykereskedelem
- 4663 Bányászati-, építőipari gép nagykereskedelme
- 4664 Textilipari gép, varró-, kötőgép nagykereskedelme
- 4665 Irodabútor-nagykereskedelem
- 4666 Egyéb irodagép, -berendezés nagykereskedelme
- 4669 Egyéb m.n.s. gép, berendezés nagykereskedelme
- 4675 Vegyi áru nagykereskedelme
- 4676 Egyéb termelési célú termék nagykereskedelme
- 4677 Hulladék-nagykereskedelem
- 4690 Vegyestermékkörű nagykereskedelem

Kereskedelem/Kibocsátók:

- 4511 Személygépjármű-, könnyűgépjármű-kereskedelem
- 4519 Egyéb gépjármű-kereskedelem
- 4520 Gépjárműjavítás, -karbantartás
- 4531 Gépjárműalkatrész-nagykereskedelem
- 4532 Gépjárműalkatrész-kiskereskedelem
- 4540 Motorkerékpár, -alkatrész kereskedelme, javítása
- 4611 Mezőgazdasági termék ügynöki nagykereskedelme
- 4612 Alapanyag, üzemanyag ügynöki nagykereskedelme
- 4613 Fa-, építési anyag ügynöki nagykereskedelme
- 4614 Gép, hajó, repülőgép ügynöki nagykereskedelme
- 4615 Bútor, háztartási áru, fémáru ügynöki nagykereskedelme
- 4616 Textil, ruházat, lábbeli, bőráru ügynöki nagykereskedelme
- 4617 Élelmiszer, ital, dohányáru ügynöki nagykereskedelme
- 4618 Egyéb termék ügynöki nagykereskedelme
- 4619 Vegyes termékkörű ügynöki nagykereskedelem
- 4621 Gabona, dohány, vetőmag, takarmány nagykereskedelme

4622 Dísznövény nagykereskedelme  
4623 Élőállat nagykereskedelme  
4624 Bőr nagykereskedelme  
4631 Zöldség-, gyümölcs-nagykereskedelem  
4632 Hús-, húskészítmény nagykereskedelme  
4633 Tejtermék, tojás, zsiradék nagykereskedelme  
4634 Ital nagykereskedelme  
4635 Dohányáru nagykereskedelme  
4636 Cukor, édesség nagykereskedelme  
4637 Kávésző, tea-, kakaó-, fűszer-nagykereskedelem  
4638 Egyéb élelmiszer nagykereskedelme  
4639 Élelmiszer, ital, dohányáru vegyes nagykereskedelme  
4641 Textil-nagykereskedelem  
4642 Ruházat, lábbeli nagykereskedelme  
4643 Elektronikus háztartási cikk nagykereskedelme  
4644 Porcelán-, üvegáru-, tisztítószer-nagykereskedelem  
4645 Illatszert nagykereskedelme  
4646 Gyógyszer, gyógyászati termék nagykereskedelme  
4647 Bútor, szőnyeg, világítóberendezés nagykereskedelme  
4648 Óra-, ékszer-nagykereskedelem  
4649 Egyéb háztartási cikk nagykereskedelme m.n.s.  
4651 Számítógép, periféria, szoftver nagykereskedelme  
4652 Elektronikus, híradás-technikai berendezés, és alkatrészei nagykereskedelme  
4661 Mezőgazdasági gép, berendezés nagykereskedelme  
4662 Szerszámgép-nagykereskedelem  
4663 Bányászati-, építőipari gép nagykereskedelme  
4664 Textilipari gép, varró-, kötőgép nagykereskedelme  
4665 Irodabútor-nagykereskedelem  
4666 Egyéb irodagép, -berendezés nagykereskedelme  
4669 Egyéb m.n.s. gép, berendezés nagykereskedelme  
4671 Üzem-, tüzelőanyag nagykereskedelme  
4672 Fém-, érc-nagykereskedelem  
4673 Fa-, építőanyag-, szaniteráru-nagykereskedelem  
4674 Fémáru, szerelvény, fűtési berendezés nagykereskedelme

- 4675 Vegyi áru nagykereskedelme
- 4676 Egyéb termelési célú termék nagykereskedelme
- 4677 Hulladék-nagykereskedelem
- 4690 Vegyestermékkörű nagykereskedelem

Kereskedelem/Nyelők:

- 4711 Élelmiszer jellegű bolti vegyes kiskereskedelem
- 4719 Iparcikk jellegű bolti vegyes kiskereskedelem
- 4721 Zöldség, gyümölcs kiskereskedelme
- 4722 Hús-, húsáru kiskereskedelme
- 4723 Hal kiskereskedelme
- 4724 Kenyér-, pékáru-, édesség-kiskereskedelem
- 4725 Ital-kiskereskedelem
- 4726 Dohányáru-kiskereskedelem
- 4729 Egyéb élelmiszer-kiskereskedelem
- 4730 Gépjárműüzemanyag-kiskereskedelem
- 4741 Számítógép, periféria, szoftver kiskereskedelme
- 4742 Telekommunikációs termék kiskereskedelme
- 4743 Audio-, videoberendezés kiskereskedelme
- 4751 Textil-kiskereskedelem
- 4752 Vasáru-, festék-, üveg-kiskereskedelem
- 4753 Takaró, szőnyeg, fal-, padlóburkoló kiskereskedelme
- 4754 Villamos háztartási készülék kiskereskedelme
- 4759 Bútor, világítási eszköz, egyéb háztartási cikk kiskereskedelme
- 4761 Könyv-kiskereskedelem
- 4762 Újság-, papíráru-kiskereskedelem
- 4763 Zene-, videofelvétel kiskereskedelme
- 4764 Sportszer-kiskereskedelem
- 4765 Játék-kiskereskedelem
- 4771 Ruházat kiskereskedelem
- 4772 Lábbeli-, bőráru-kiskereskedelem
- 4773 Gyógyszer-kiskereskedelem
- 4774 Gyógyászati termék kiskereskedelme
- 4775 Illatszer-kiskereskedelem



- 4776 Dísznövény, vetőmag, műtrágya, hobbiállat-eledel kiskereskedelme
- 4777 Óra-, ékszer-kiskereskedelem
- 4778 Egyéb m.n.s. új áru kiskereskedelme
- 4779 Használatcikk bolti kiskereskedelme
- 4781 Élelmiszer, ital, dohányáru piaci kiskereskedelme
- 4782 Textil, ruházat, lábbeli piaci kiskereskedelme
- 4789 Egyéb áruk piaci kiskereskedelme
- 4791 Csomagküldő, internetes kiskereskedelem
- 4799 Egyéb nem bolti, piaci kiskereskedelem

II. Melléklet: Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint<sup>62</sup>

<b>Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint</b>						
Tehergépjárművek kategóriája	Száma, darab					
	2007	2008	<b>2009</b>	2010	2011	2012
- 3499 kg	276 827	283 291	281 572	280 601	280 522	280 390
<b>3500 – 7499 kg</b>	78 771	82 514	<b>82 897</b>	83 821	84 948	85 640
7500 – 11999 kg	18 025	16 858	15 240	14 238	13 669	13 029
12000 kg és felette	27 475	26 922	25 510	24 454	23 362	22 664
<b>Áruszállító tehergépjárművek</b>	<b>401 098</b>	<b>409 585</b>	<b>405 219</b>	<b>403 114</b>	<b>402 501</b>	<b>401 723</b>
Speciális (különleges) célú tehergépjárművek	14 947	14 867	14 197	13 558	12 923	12 682
<b>Összesen</b>	<b>416 045</b>	<b>424 452</b>	<b>419 416</b>	<b>416 672</b>	<b>415 424</b>	<b>414 405</b>

---

<sup>62</sup> KSH (2010): Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint, 2009; KSH (2013): Tehergépjármű-állomány összetömeg szerint, 2012

III. Melléklet: Az építőipari korrekció megalapozása Az építőipar építménycsoportos adatai<sup>63</sup> (1000 Ft) alapján

	Mind-összesen Építmények	Kiemelt tétélek együtt	Közlekedési infrastruktúra	Csővezetékek, távközlő -és elektromos hálózatok és műtárgyak	Komplex ipari létesítmények	Sport és egyéb célú létesítmények
2008	1031208901	435876757	212390786	132853083	18821966	71810922
	100%	<b>42%</b>	21%	13%	2%	7%
2009	1029553325	539561807	318947832	122928960	12343852	85341163
	100%	<b>52%</b>	31%	12%	1%	8%
2010	837738462	384799010	163332627	129925207	29739744	61801432
	100%	<b>46%</b>	19%	16%	4%	7%
2011	841194264	413016608	180042614	123595884	43073031	66305079
	100%	<b>49%</b>	21%	15%	5%	8%
2012	781869452	403142662	199865258	132961329	18715055	51601020
	100%	<b>52%</b>	26%	17%	2%	7%
2013	887684840	438223909	224730327	141398414	21332639	50762529
	100%	<b>49%</b>	25%	16%	2%	6%

<sup>63</sup> KSH [2015]: Tájékoztató adatbázis. Az építőipar építménycsoportos adatai 2008-2013.



### **3. E-Traffic forgalomelőrejelző modell módszertani megfontolásai**

Ebben a fejezetben további módszertani, statisztikai megfontolásainkat ismertetjük az alábbi szerkezetben:

A 3.1 alfejezetben a felhasznált adatokról, forrásaikról, felhasználhatóságukkal kapcsolatos problémákról és azok megoldásairól lesz szó.

A 3.2 alfejezetben a települések osztályozására használt statisztikai eljárásról, az E-traffic modell számára kidolgozott klasztermodellről olvashatunk.

A 3.3 és 3.4 alfejezetek a módváltást elemzik. A 3.3 alfejezet társadalmi és demográfiai jellemzők alapján közelíti meg a módváltási arányokat. A 3.4 fejezet a módváltás makro és mikro szintű befolyásoló tényezői alapján vázolja a jövőben várható tendenciákat.

A 3.5 alfejezet az E-traffic modell dinamizálásához, az előrejelzések megalkotásához szóba jöhető regressziós jellegű eljárásokat tekinti át és ad javaslatot az ezek közötti választásra.

A 3.6 alfejezet a gazdaságfejlesztési scenáriókat a forgalombecslésekkel összekapcsoló változónak, a GDP-nek településszintre való lebontásának módszere kerül bemutatásra.

A 3.7 alfejezet a modell validálásának elméleti alapjait ismerteti.

Végül a 3.8 alfejezetben az előrejelzési kockázatok kezeléséről esik szó.

## 3.1 A kiinduló adatok használhatóságáról és megszerzési lehetőségeiről a E-Traffic modellben

*Szerző: Csicsman József*

### 3.1.1 Bevezetés

Az projekt kiinduló adatai elsősorban a KSH-ból, illetve a TEIR adatszolgáltatásból származtathatók. A KSH adatok rendszeres éves adatszolgáltatási kötelezettség alapján összegyűjtött hivatalos adatok. A TEIR adatok üzleti alapon készült adatszolgáltatások, melyek konzisztenciája nem minden esetben biztosított, viszont a kutatás szempontjából bővebb lehetőséget tartalmaznak.

A projekt szempontjából fontos eldöntendő kérdés volt, hogy a kiinduló adatok a TEIR-ből, vagy a KSH-ból származzanak és miképpen lehet megvalósítani az automatikus átvételt az évenkénti frissítésekhez<sup>64</sup>. A döntéshez mérlegelni kellett, hogy az adatforrás költséggel jár, így a projekt folytatásában ezekkel a költségekkel számolni kell. Míg a TEIR használatához használati jogot kell vásárolni, a KSH-val az egyes adatgyűjtések eredményei egyedi megállapodások keretében vehetőek át.

A továbbiakban ismertetjük a főbb adatforrásokból az **E-Traffic számára beszerzendő adatok körét**, utalva az adatbeszerzés periodikájára is.

Javasolunk az adatok leírásának dokumentálására egy **Meta-információs rendszert**, mely egyfajta realizációját készítette el a projekt az un. sablonok keretében.

Összefoglaljuk az E-Traffic során a projektben résztvevő szakértők **további adatigényeit** is. E hiányzó adatok beszerzése erősen javíthatná az eredménytermékben használt becslési eljárások minőségét.

Az adatok beszerzésére korlátozott lehetőséget nyújt a KSH Kutatószobája. A projekt végighaladt a Kutatószoba használatához szükséges adminisztratív útvesztőkön és mintaalkalmazást készített a lehetőség használatára. A 2011. évi Népszámlálás elérhető 10 százalékos mintája felhasználásával készítettünk lekérdezést az ingázás Honnan-hova adatainak létrehozására és bemutatjuk az azokból nyert közlési táblákat. A Kutatószobából

---

<sup>64</sup> Az évenként rendelkezésre álló adatok mellett a modell több olyan adatot is használ, amelyek háromévente vagy akár ennél is ritkábban kerülnek felvételre.

nyert adatok és lekérdezések elsősorban a jövő alkalmazásainak validálási feladatait segíthetik.

A fejezet végén összefoglaljuk következtetéseinket és javaslatot teszünk a projekt eredményeinek éles alkalmazásakor beszerzendő adatok üzemszerű beszerzésére.

### **3.1.2 A KSH adatgyűjtéseiből származtatható kiinduló adatok**

A KSH adatgyűjtései a legnagyobb volumenűek az elérhető adatok közül, tehát a legfontosabb becslések ezekből származtathatóak. A KSH-ban rendelkezésre álló, általában mintavételi technikákon alapuló adatgyűjtések, melyek teljeskörűsítése (minden településre való kiterjesztése) adatgyűjtésenként más és más technológiát követel.

A KSH a Statisztikai Törvény szellemében igen erősen védi adatait. A törvénynek megfelelően az adatok elérését is biztosítja. A „legolcsóbb”, ha az eredeti kérdőívekre adott válaszok javított változatait kérjük anonim módon, és az adatok további feldolgozását önállóan végezzük el (ily módon „magától” elkészülhetnek a keretrendszer feltöltéséhez szükséges interfacek is).

Annak érdekében, hogy az adatok mindenki számára egységesek és elérhetőek legyenek a projekt kiinduló adatainak rendszerezésével és tárolásával kapcsolatban, olyan metainformációs rendszert szükséges kiépíteni, mely tartalmazza az **Értékadatokra**, a **Kategóriaváltozókra**, a **Rekordleírásra** és az **Adatkatalógusra** vonatkozó információkat is.

A KSH főbb adatforrásai, melyek az E-Traffic modellben közvetlenül, vagy közvetve felhasználhatóak:

- a. **A KSH Népszámlálás.** (2011-s teljeskörű adatfelvétel, talán a legjobban használható adatgyűjtés a lakossági utazási szokásokhoz.) A Népszámlálás eredeti kérdőíve tartalmaz kérdést arról, hogy ha valaki nem saját településén dolgozik, akkor hova és milyen közlekedési eszközzel utazik munkahelyére. A feldolgozáshoz ki kell kérni a kérdőívek ezen részét azonosítók nélkül és a többmillió adatállományból megszerkeszthetőek a munkába és iskolába járás OD vektorai és mátrixai. A 10 százalékos mintára az anyag későbbi alfejezetében részletesen bemutatjuk elképzelésünket. A Népszámlások közötti időszakokban könnyen továbbvezethetőek az éves ingázási adatok.
- b. **Területi Statisztikai adatbázis, TSTAR.** (Rendszeren karbantartott, a lehető legjobb minőségű adatokat tartalmazó településsoros adatrendszer.) Az adat minden év

február végén frissül, azaz a E-Traffic modell becsült adatai akár évente aktualizálhatóak a TSTAR adatokkal.

Az adatok akár on-line módon is elérhetőek a KSH honlapjáról, megjegyezve azt, hogy a méretkorlátozások miatt nehézkes az összes település adatainak kigyűjtése. Ha jól megfogalmazzuk a kívánt adatok körét, akkor akár adatbázis lekérdezéssel megrendelhetőek a kívánt településsoros adatok.

- c. **LUSZ: Lakossági utazási szokások.** A felmérés un. ELAR mintán alapuló felmérés, azaz a 2001. évi Népszámlálás adataiból származtatott, eddigre már kimerülő mintakeret alanyait (kb. 10 ezer háztartás 25 ezer tagját) kérdezték meg 2005 óta évenként négy alkalommal. A felmérés azokra a belföldre irányuló utazásokra kérdez rá, amelyek során az utazók legalább egy éjszakát otthonuktól távol töltöttek.

A napi utazási szokásokat 2009-ben és 2012-ben ugyanezen a mintán ugyanilyen gyakorisággal kérdezték. A településkategóriákra<sup>65</sup> használható az eredmény, egyedi településekre nem. Az adatok között az egyes településkategóriákra településen kívüli utazások is számbavételre kerültek, amelyek inputként és validálási adatként is használhatóak. A KSH illetékes osztályán kapott tájékoztatás szerint a jövőben is szeretnék a felmérést folytatni. Illetve EU-s elvárásoknak megfelelően célként tűzték ki a lakosság napon belüli szabadidős utazásainak rendszeres felmérését is.

- d. **Határforgalmi adatfelvétel.** Negyedéves, nagy hagyományokkal rendelkező adatfelvétel, mely során megkérdezik a kilépő külföldieket illetve a belépő (külföldről haza utazó) magyar állampolgárokat utazási céljaikról. Akár az üzleti célú, akár a magánutazások becslésére jól alkalmazható ez a majd 60 ezres elemszámú adat.

A Schengen külső határokon (ukrán, román, szerb, horvát határszakasz) átmenő személy és járműforgalmat (közúti, vasúti) egy a Rendőrségtől származó havi, állampolgárságonként és határállomások szerint részletezett adatállomány tartalmazza. A Schengen belső határokról a schengeni csatlakozás évéig érhetőek el adatok. Az adatok határátkelőhelyre mutatják a be- és kilépő forgalmat nemzetiségenként, főben megadva.

---

<sup>65</sup> KSH által kialakított településkategória, amely a lakosságszám alapján tesz különbséget a településkategóriák között.



A határforgalmi adatokból a legnagyobb forgalmú határátkelőhelyek és a legnagyobb volumenű küldő és fogadó országok könnyen lekérdezhetőek. Az egyes országokra vonatkozóan az utazási okokra is rendelkezésre állnak az adatok.

- e. **Háztartási Költségvetés Felvétel.** A Kutatószobában is elérhető éves adatgyűjtés, melynek rendezett a 2011-es illetve 2012-es felvétele is. Bár az OD vektorok meghatározásában közvetlenül nem segít, viszont sok adat van az utazási szolgáltatások költségeire.
- f. **Közúti és vasúti áruszállításhoz** tartozó adatfelvételek (korábban nem a KSH adatgyűjtései voltak, melyek igen sok módszertani problémával terheltek). Megfontolandó, hogy ezeket az információkat nem a KSH-tól, hanem a Gazdasági Minisztériumtól érdemes megszerezni a korábbi évekre. Problémákat jelent, hogy az adatgyűjtés más kategóriákat használ, mint ami a közlekedési szakmában bevett (pl. útdíjnál). A 3,5 tonna alatti teherforgalommal kapcsolatban nem áll rendelkezésre adat.
- g. **Turisztikai adatgyűjtések.** Igen nagy hagyományokkal rendelkező stabil adatgyűjtések, részben a Magyar Turisztikai Zrt. támogatásával, melyek jó minőségű információkat tartalmaz. Itt természetesen a turisztikai központok a célcsoportok, ami azt is jelenti, hogy a nem turisztikai településekre semmilyen információt nem szolgáltat.
- h. **Egyéb, a közlekedésre jellemző adat.** Szinte minden gazdasági adatgyűjtés tartalmaz információt a közlekedésre is, természetesen konkrét kérdés esetén érdemes megvizsgálni, hogy mely adatgyűjtésre érdemes koncentrálni.
- i. Függetlenül a KSH adatforrásaitól az **EUROSTAT** gondozásában elérhető az **ETIS** (European Transport Policy Information System) adatgyűjtés. A kutatás során többször elértük az ETIS adatbázisát, de érdemi eredményeket nem kaptunk. Az itt elérhető adatok csak országos szinten kaphatóak, de azok nem felelnek meg a projekt célcsoportjának. Leginkább a nemzetközi teherforgalomra szerettünk volna információt szerezni, hogy a kamionok, különösen a Magyarországon áthaladók honnan-hová mennek, de nem találtunk értelmezhető adatokat. Az ETIS adatrendszer leírását és használhatóságát az 3.1.8. és a 3.1.9. mellékletekben tettük közzé.

A KSH a közigazgatás és kutatói tevékenység részére ingyen köteles az adatokat rendelkezésre bocsátani. Viszont az adatlekérdezésre vonatkozó számítástechnikai munkának ellenértékét megkérheti az igénylőtől.

Nincs probléma a publikus, a KSH honlapján elérhető adatszolgáltatásokkal és a KSH kiadványokkal. Természetesen meg kell tanulni azok használatát, illetve a méretkorlátozások miatt az összes településre való lekérdezés igen időigényes lehet. Be

kell jelentkezni a STADAT-ba, ha az szükséges, regisztrálni kell a kutatószobába, annak jó használatához ismerni kell a SAS, vagy az SPSS vagy a STATA lehetőségeit. A külsők támogatásának fontosságát a KSH is felismerte. 2013-ban alakult a STATEK szervezet, melynek elviekben célja lenne a külső felhasználói igények kiszolgálása üzleti alapon, de ennek a szervezetnek ma még nem ismert a szerkezete.

Az adatok kezelésére igen szigorú szabályok működnek a belső informatikai rendszerben, amelyeket a korábbi illegális adatforgalmak miatt fogasítottak a KSH-nál. Csak felhasználói kóddal és jelszóval használhatóak a KSH gépei, mely használatot folyamatosan naplózzák.

Függetlenül a pénzügyi lehetőségekről célszerű a legfelső vezetői szinten történő megállapodás a KSH elnöksége és a Kutatócsoport/Egyetem vezetősége között.

### **3.1.3 A TEIR rendszeréből származó adatok és jövőbeli beszerzési lehetőségei**

Az E-Traffic projekt kutatási munkájához elsősorban a TEIR rendszeréből szerezte be a településsoros adatait.

A projekt TEIR belépési lehetőséget vásárolt és ennek segítségével készített lekérdezéseket az Üzemeltetési Team és Excel file-okban mentette el. A becslés során a településsoros adatokat Excel file-okban használták a szakértők.

A rendszer az E-Traffic projekt kutatásához tartozó információk jelentős hányadát tartalmazza. Az adatminőség tekintetében azonban kisebb problémák adódhatnak, amelyek egy részét a becslési eljárások során nekünk is kezelni kellett.

A rendszer fenntarthatósága és ezzel az adatok jövőbeni felhasználhatósága rejt némi kockázatot. A rendszert korábban a VÁTI Magyar Regionális Fejlesztési és Urbanisztikai Nonprofit Kft. (VÁTI) üzemeltette. Mivel a VÁTI az általa ellátott feladatok átadása után 2014-ben megszűnt, így igen bizonytalan, hogy mi lesz a TEIR sorsa. Hivatalos információt nem találtunk.

A projekt ideje alatt felregisztráltunk a szolgáltatásra, mely az ügyfélkapun keresztül sikeres is volt. Egyelőre arra várunk, hogy az új szolgáltató elfogadja-e a Budapesti Corvinus Egyetemet magyar térítésmentes használatra feljogosított oktatási intézményként.

Mivel a TEIR is alapvetően a KSH TSTAR adataira támaszkodik, onnan történik az adatok éves frissítése, függetlenül a TEIR jövőjétől, sokkal biztosabb adatforrás a KSH.

### **3.1.4 Az E-Traffic modellben használt adatok leírására javasolt Meta-információs rendszer**

Az E-Traffic modellben az adatok a projekttermék igen fontos alappilléret képezik. Annak érdekében, hogy az adatok mindenki számára egységesek legyenek a következő döntéseket hoztuk az adatok rendszerezéséről és tárolásáról.

Egy olyan metainformációs rendszert kell kiépíteni, mely tartalmazza az **Értékadatokra**, a **Kategóriaváltozókra**, a **Rekordleírásra** és az **Adatkatalógusra** vonatkozó információkat is.

**Értékadat** alatt értjük például egy adott település adott évi lakónépességét, regisztrált vállalkozásainak számát, vagy a személygépkocsik számát. Ezek számértékek.

Minden egyes értékadathoz meg kell adni annak az:

- *Azonosítóját*: Ei kódolással (E1,E2, E3, stb...)
- *A változó rövid nevét*: Elemi adat esetén 8-10 karakteres rövidítés, például az Állandó népesség helyett ÁLLNÉP, Származtatott adat esetén kód. A Kód szám és betűk kombinációja, ahol a szám az egyes faktorokat jelöli.
- Az adatokat Excel táblázatban szerkesztettük, mely táblázat a projekt eredményterméke, segítségével inicializálódtak az informatikai megoldások. Az informatikai dokumentumokban sablonokként említik ugyanezt az információs táblázatot. Az értékadatok leírásának bemutatását a 3.1. táblázat tartalmazza.

### 3.1. táblázat: Értékkatok leírása

Azonosító	Változó rövid neve	Változó leírása	Megjegyzés	Érvényesség kezdete és vége	Értékkészlet	Változó típusa (származtatott vagy elemi adat)	Származása (képlet) vagy forrása
E1	ÁLLNÉP	Állandó népesség száma 2009		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/2009/Terület, népesség/Állandó népesség száma 2009 [db]
E2	ÖSSZBJÖV	Összes belföldi jövedelem 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E3	ÁN0-14F	Állandó népességből a 0-14 éves férfiak száma 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E4	ÁN0-14N	Állandó népességből a 0-14 éves nők száma 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E5	ÁN65-XF	Állandó népességből a 65-X éves férfiak száma 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E6	ÁN65-XN	Állandó népességből a 65-X éves nők száma 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E7	NYTÁLLKER	Nyilvántartott álláskeresők száma összesen 2009(Település)		2009	N	elemi	TeIR/TSAT/.....
E8	5-E	Állandó népesség aránya a településkategórián belül		2009	[0-1]	származtatott	Településenként=ÁLLNÉP/SZUM(ÁLLNÉP)

A kódban a betűk az egyes utazási okok becsléséhez használt Excel modellek oszlopait jelölik, például az Állandó népesség aránya a településkategórián belül. Így az Állandó népesség aránya a településkategórián belül nevű változónak a rövid neve 5-E, mivel az Egyéb Rokon<sup>66</sup> O (azaz településről kiinduló utazások) számkódja az 5-ös.

- *A változó leírását:* A változó TEIR-ben szereplő teljes neve, például Állandó népesség aránya a településkategórián belül
- *Megjegyzési lehetőséget:* szabad szöveg
- *Érvényességének kezdetét és végpontját:* például 2009
- *Értékkészletét:* Az adatok értékkészlete lehet Természetes számok halmaza (jelölése: N), a Valós számok halmaza (jelölése: R), lehet egy adott számérték, (például a szűkös megélhetésnél 984000), lehet intervallum (arányoknál például 0 és egy közötti szám [0;1] jelöléssel), és lehet felsorolás is (például intézményi ellátottságnál, ha van, akkor 1, ha nincs, akkor 0, jelölése {0;1}).
- *A változó típusát:* Lehet elemi vagy származtatott adat
- *Származását:* Elemi adathoz a Forrást kell feltüntetni, például az Állandó népesség száma 2009-nél a forrás TeIR/TSAT/2009/Terület, népesség/Állandó népesség száma 2009 [db].

Származtatott adathoz a képletet kell feltüntetni, például az Állandó népesség aránya a településkategórián belül.

Településenként=ÁLLNÉP/SZUM(ÁLLNÉP), vagy lehet a metában szereplő kódokkal történő képletezés, mint például az Egy állandó lakosra jutó összes jövedelem aránya a szűkös megélhetéshez képest (984 ezer forint) 2009 (évente) esetében. A képlet  $5H_i = 5G_i / 5AG_{13}$ , de akár a szakértők által elkészített Excel modell képzési szabálya is átmásolható, mint az Állandó népességből a 0-14 évesek aránya a településkategória átlagához képest 2009 esetében, ahol a származásnál a „=IF(C2=1;K2/AL4;IF(C2=2;K2/\$AL\$5;IF(C2=3;K2/\$AL\$6;IF(C2=4;K2/\$AL\$7;IF(C2=5;K2/\$AL\$8;IF(C2=6;K2/\$AL\$9;IF(C2=7;K2/\$AL\$10))))))” képlet szerepel.

---

<sup>66</sup> Rokonlátogatás céljából történő utazásokra utaló rövidítés.

A **kategóriaváltozók**, más néven nómenklatúrák tartalmazzák a kód típusú adatokat, mint például a településkód, megyekód, régiókód vagy a méretklaszter.

A kategóriaváltozók definiálásához szükséges az

- *Azonosító*: Ki kódolással, pl K1, K2, K3, stb...
- *Változó rövid neve*: például Település neve esetében TNÉV
- *Változó leírása*: a változó teljes neve, például Település neve
- *Érvényesség kezdete és vége*
- *Elemkészlete*: Annak a munkalapnak a megnevezése, amin az elemek felsorolásra kerülnek

### **Elemkészlet munkalapok**

- *Elemkód*: például KSH kód, ami Ipolyszög esetében 1508
- *Elemek leírása*: Lehet a település neve, például Ipolyszög
- *Elemek érvényessége*: A település névsorban Mosonudvarnál például 2010-

A **rekordleírás** azt adja meg, hogy egy adatállományban milyen az adatok szerkezete. Jelenleg minden adatállomány szerepel a leírásban. A táblázatban X-szel jelöljük, ha egy változó szerepel egy adott utazási ok becslési modelljében. Jelenleg a színek abban segítenek, hogy megmutatják, melyek azok a változók, amiket több utazási ok is használ (lila kiemelés) és melyek azok, amiket egy adott utazási ok egyszerre használ az O és a D becslésében (sárga kiemelés). Fontos, hogy az Elemi és a Származtatott adatokat is fel kell sorolni!

- Változó rövid neve
- Változó leírása
- Faktorok megnevezései Honos-O és Idegen-O bontásban

Az **Adatkatalógus** azt adja meg, hogy rendszerünkben milyen adatállományokat tárolunk

- *Érvényes dokumentum megnevezése*: a dokumentum neve, például MZs\_honos\_O\_rokon\_javitott\_20140618
- *Dokumentum formátuma*: xls, doc, stb...
- *Dokumentum elérhetősége*: KSH-s anyagoknál például link, saját dokumentumoknál FTP elérhetőség, például  
MZs\_honos\_O\_rokon\_javitott\_20140618
- *Érvényesség kezdete*: például 2014.06.18.

- *Érvényesség vége*: például az előző modell érvényét veszítette az új életbe lépésével, így ott is a 2014.06.18. szerepelhet.
- *Kulcs1, Kulcs2*: Mi az a kulcsváltozó, ami alapján be lehet azonosítani a dokumentumban szereplő adatokat? Például a KSH kód, vagy a Településnév

Abban az esetben, ha minden Értékadat és Kategóriaváltozó alatt ugyanazt érti mindenki, akkor elkerülhető, hogy a szakértők különböző szerkezetű adatokkal dolgozzanak. A rendszer másik előnye, hogy egy közös könyvtárból mindenki egyszerűen kiválaszthatja, hogy neki melyik adatállományra van szüksége, és nem kell külön energiát fektetnie az adatok beszerzésére. Maga a rendszer egy online felülettel is támogatható, mely szintén nagy segítséget nyújt például abban, ha valaki meg kívánja nézni, hogy az a1-es változó mit is jelent, pár kattintással minden információt megkap a keresésére.

A Meta-információs rendszer elemei természetesen további információkkal is bővíthetők, amennyiben igény van rá, új elemekkel egészíthetjük ki a definiálás szempontjait, ami megkönnyíti a szoftverépítők munkáját is. Az alkalmazói szoftver adatbázisának töltése automatizálható a Meta segítségével.

### **3.1.5 A Hiányzó adatok az E-Traffic projektben**

Ebben a részben azokat a jövőben jól használható adatköröket mutatjuk be, amelyeket a szakértőink véleménye alapján összegeztünk. A projekt jövője szempontjából eldöntendő, hogy a nevezett adatok közül mely adatokkal és mikortól számolhatunk. Az alábbi lista nem fontossági sorrendben tartalmazza az adatokat!

#### **3.1.5.1 Népszámlálási adatok**

A 2011-es népszámlálási adatok közül munkába járási szokásokkal és iskolába járási szokásokkal kapcsolatos kérdések, a korábban az alfejezetben leírtak szerint.

#### **3.1.5.2 KSH LUSZ felmérése (2009 és 2012)**

A KSH „A lakosság utazási szokásai” c. háztartási felvétele során felmérte a napi utazási szokásokat is. A felmérésekből felhasználtuk az elérhető adatokat. A települések közötti forgalommal kapcsolatban azonban lehetőség van további adatok kérésére. Konkrétan:

- Közlekedési eszköz használata az egyes motivációkra csak települések közötti relációkban

- 2009-es eredmények publikációjában ez a 10. táblázat, ami annyiban módosulna, hogy több motiváció (KSH terminológia az utazási okra, utazási célra) is belekerülne és csak településen kívüli forgalomra vonatkozna
- Utazások száma motiváció, valamint távolság és időtartam szerint csak települések közötti forgalomra
  - 2009-es eredmények publikációjában ez a 15. táblázat, ami annyiban módosulna, hogy CSAK településen kívüli forgalom szerepelne benne
- Utazások átlagos távolsága/időtartam a lakóhely településnagysága és motiváció szerint
  - 2009-es eredmények publikációjában ez a 17. táblázat (18. táblázat), ami annyiban módosulna, hogy csak településen kívüli forgalom szerepelne benne
- Az utazások száma motiváció és az utazók jellemzője szerint csak települések közötti forgalomra
  - 2009-es eredmények publikációjában ez a 2. táblázat, ami annyiban módosulna, hogy CSAK a településen kívüli forgalom szerepelne benne

A fent leírt adatokra 2012-ben és a felmérés esetleges további éveiben is szükségünk lenne.



### 3.1.5.3 *További javaslatok*

A munka során többször is jelezték a szakértők, hogy milyen adatokra lenne szükségük. A 3.2. táblázat utazási okonként tartalmaz néhány javaslatot.

3.2. táblázat: *További javaslatok felhasználható adatokra*

Utazási ok	Megszerzésre javasolt adatok köre	Időközben felmerült adatigény
Munka	- településen a közalkalmazottak, köztisztviselők száma - településen a gazdálkodási szervezetekben foglalkoztatottak száma (esetleg évente az átlagos létszám különböző méretű gazdasági szervezetekben) - a nagy szervezeteknél a NAV/TEIR becslése 250 fő fölött egységes, ennél van-e pontosabb átlagos létszám	
Sport, turisztika, kultúra, egyéb	Arborétumok látogatottsága	
	Fesztiválok látogatottsága	
	Horgászengedélyek száma	
	Vadászengedélyek száma	
	Magánkórházak	
	Műemlékek, történelmi helyek látogatottsága	
	Turisztikai látványosságok látogatottsága	
Magáncélú ügyintézés	Vásárlások száma	Vásárlások száma (településre lebontva, ha nincs, akkor átlagosan mennyit vásárol a magyar lakosság korcsoport szerint vagy legalább összesítve). Fontos, hogy itt ne a volumen legyen, azaz egy alkalommal mennyit költ, hanem, hogy hányszor megy el vásárolni.
	Ügyintézesek száma	
Egészségügyi ügyintézés		Egészségügyi ügyintézés: Településre érkező kezelték száma Kórházak, megyei kórház, klinika forgalma (elbocsátott betegek száma)
Rászoruló, családtag kísérése		Hány ilyen kísérés történik naponta településenként.
Üzleti forgalom	Település szintű információ azon vállalkozások számáról, amelyek egy másik településen telephellyel rendelkeznek Település szintű információ az adott településen lévő telephelyek számáról.	

#### **3.1.5.4 Tömegközlekedés**

A vonatközlekedés és buszközlekedés menetrendje. Ha van rá mód a jegy és bérleteladásokra vonatkozó adatok (pl. MÁV relációit). Érintett szervezetek:

- MÁV és GYSEV,
- VOLÁN.

Részletesen:

- A hazai vasúthálózat (ezt elő lehet állítani nem hivatalos adatokból is)
- A MÁV- Start vonatok menetrendje (minden egyes járat, megállóhelyekkel, indulási időikkel)
- A VOLÁN vonalhálózata, megállóhelyek, a megállóhelyek melyik település közig. határához tartoznak
- A VOLÁN buszok menetrendje (minden egyes járat, megállóhelyekkel, indulási időikkel)
- A MÁV-Start jegyeladási statisztikáiból származtatott honnan-hová adatok (erre eléggé kis esélyt látok)
- esetleges VOLÁN utasforgalmi felmérési adatok

#### **3.1.5.5 Teherforgalom**

A teherforgalmi modell finomításához az alábbi adatok rendelkezésre állása szükséges:

- MÁV Forgalmi Főosztály – leközlekedtetett tehervonatok statisztikája (honnan-hová, mikor, hány kocsival –vagy milyen vonathosszal)
- KSH vonatkozó felméréseinek adatai (közút, vasút), hogy ne csak az aggregált adatok álljanak a projekt rendelkezésére
- **HUGO rendszer és EKÁER adatai**
- BKK Teherforgalom csoport rendelkezésére álló adatok közül a relevánsak
- A meglévő interjúk mellé további interjúk iparági szereplőkkel

### **3.1.6 A KSH Kutatószoba használatának bemutatása az ingázás adatainak kiszámításával**

A KSH Kutatószoba használatában – hosszú adminisztratív előkészítést követően – rendelkezésünkre álltak a 2011. évi Népszámlálás 10%-os mintájának adatai és a 2011-

es és a 2012-es Háztartási költségvetés felvétel adatai. A Kutatószobában Excel, SAS, SPSS és STATA szoftver áll rendelkezésre.

SAS adatállományba töltöttük a Népszámlálási adatokat, melyek rekordjain, a KSH településkódjával adott volt az éppen feldolgozandó személy lakóhelye és ingázók esetén a céltelepülés. Megkaptuk a KSH-tól a településkódokhoz tartozó településneveket is, így a publikációs táblázatokban a kódok helyett az elnevezéseket használtunk.

A településkódok, azon belül az ingázás célja szerinti rendezés után SAS programmal tudtuk összeszámlálni a honnan-hova utazások darabszámát.

Az adatállomány nem tartalmaz egyedi előfordulásokat. A KSH-tól adatbiztonsági okokból csak a legalább 10 célállomással rendelkező adatokat kértük el.

### **3.1.7 Összefoglalás**

Az E-Traffic modell becslési eljárásai számos adatforrást használnak. Az alfejezet részletesen bemutatta a felhasznált adatok kezelésére kidolgozott megoldásunkat. Az un. Meta-információs rendszer („Adat az adatokról”) segítségével a projekt minden tagjának elérhetőek a közösen használt adatok leírásai. Különösen fontosak az un. nomenklatúrák, a kódjellegű adatok és azok értékkészlete, illetve a mutatók, azaz az értékváltozók köre.

Érintettük azokat a kérdéseket (pl. adatbázisok, adatkezelés, adatgazdák) is, amelyeket a modell esetleges további fejlesztései során meg kell fontolni. A TEIR adatforrás bizonytalansága és minősége miatt a KSH-val való szorosabb együttműködés javasolt a jövőben. A kiválasztott adatgyűjtéseket meg kell ismerni. Elsősorban a publikus kérdőívek ismeretében szabályos lekérdezéseket kell megfogalmazni a KSH felé. A „legolcsóbb”, ha az eredeti kérdőívekre adott válaszok javított változatait kérjük anonim módon, és az adatok további feldolgozását a projekt keretében végezzük (ily módon „magától” elkészülhetnek a keretrendszer feltöltéséhez szükséges adat-interfacek is).

### 3.1.8 Melléklet: Az ETIS Projekt leírása

<http://www.etisplus.eu/default.aspx>

#### ETIS plus - Project Summary

ETISplus sets out to build upon the strengths of the [ETIS project \(2005\)](#) and to address the lessons learnt.

In principle, the Commission's objectives have not changed, but greater emphasis is required upon the frameworks, i.e. the knowledge management process and institutional arrangements, as a pre-condition for the successful implementation of the ETISplus knowledge base.

Several innovations and extensions are proposed:

- An important innovation will be the use of intelligent transport systems to provide data feeds. The innovative approach of data collection is further elaborated in a subsequent paragraph.
- Another important innovation will be the development of a business model in order to make the system self-supporting
- An important extension will be the expansion of the geographical scope. In the first place this will include the two latest member states in more detail. Moreover accession countries and neighbouring countries will be divided into zones and the networks will be detailed. The links to the rest of the world will be also be detailed, by using country level instead of 'country blocks' for large areas of the other continents and to improve the databases containing sea transport and air freight in which the work in WORLDNET is leading.
- The current situation of data collection in new member states and neighbouring countries illustrates that available data is not comparable with data from older member states. Within this project, efficient cost-effective methods will be identified and applied to improve the quality of the existing and new databases. Moreover the institutional organisation of data collection will be assessed and based on a benchmark whereby improvements will be proposed and tested.
- Another extension will be the inclusion of more data on variables that influence transport and data relating to the effects (consequences) of transport. More indicators relating to logistics will be used, including a classification of freight transport into containers, dry bulk, net bulk and other, this in addition to the

classification by the NSTR-group. Links to private databases – such as the use of vehicle stocks in transport firms will also be tested.

- The existing and new data will be laid down in a data framework – information architecture model:
  - o ontology: a data model containing “a set of concepts within a domain, and a set of relationships between these concepts” – a controlled vocabulary, and set of formal constraints applied to its usage.
  - o metadata: “data about the data” e.g. Dublin Core Metadata.
- The base year of the present ETIS database is 2000; it is proposed to add 2005 and 2008 as new reference years. The year 2005 is used by WORLDNET and TENCONNECT linking the outcome of the projects. The year 2008 will be the most recent year that can be used as a reference during the course of the project. As policy makers and modellers prefer a reference year to be as recent as possible the double approach is useful and provides modellers the opportunity to analyse the developments between the two reference years and the relationship to the current ETIS base year 2000.
- The data on passenger and freight transport in the present ETIS database is restricted to interregional transport and the results do not correspond to those presented by EUROSTAT. By introducing data on intraregional transport the gap will be closed. Specific attention will be paid to the collection of the data, as well as to the inclusion of intraregional data in the assignment process.
- Technical challenges also exist since successive projects have chosen different implementation strategies. ETIS-AGENT pioneered the client-server approach providing access via a dedicated browser-based extraction tool, with a high level of functionality in terms of being able to combine data sources in order to calculate indicators. However, in practice, applications based on ETIS data e.g. TRANSTOOLS and REORIENT have tended to use simpler data exchange methods e.g. ftp, text files, MS Access and so on. These are simple work-arounds but they all suffer from potential versioning and duplication problems and lead to issues related to intellectual property rights. They can only be loosely integrated into the idea of a central repository. REORIENT and now WORLDNET have revived the idea of a server based system, but with simplified access and greater reliance on existing technology, it offers a potential solution.
- The introduction of a specific data validation procedure. A specific Work Package deals with this matter, applying data screening, data evaluation and data validation,

lead by a consortium partner not involved in building the database itself; it can be regarded as an internal quality control procedure.

- A strong focus on stakeholders participation and commitment. During the project a communication Work Package will guide the involvement of a technical oriented data group and a modelling/user group on consensus building, evaluation methods, data formats, collection methods and validation rules. The involvement of member states, the statistical offices, infrastructure operators and others will further be enforced in a policy oriented Work Package, aiming at the assessment of priorities for improvements during the project and the achievement of support for further exploitation and maintenance after the project finished. However the main objective of the project- to support the TRANSTOOLS modelling set and the user requirements as defined in several framework projects has to be leading in setting priorities for additional details and extensions.

By proposing the innovations and extensions as mentioned above the proposal provides a balance between building on existing results using updates and by innovation using new technologies for data collection, new efficient cost-effective methods in cases where the quality is still lacking, a new retrieval tool, expanding geographically and by adding new variables and developing a business model for the future.

---

### **3.1.9 Melléklet: Az ETIS rendszer leírása**

<http://www.iccr-international.org/etis/base/index.html>

**ETIS = European Transport Policy Information System**

#### **ETIS-BASE Summary**

ETIS-BASE is responsible for the development of the reference database, which will be the core element of the European Transport policy Information System (ETIS). This European database covering the EU 25 and EEA will become the reference database for European strategic modeling and focuses on TEN-T policy issues.

ETIS-BASE will therefore provide:

1. The repeatable methodology for development of a consistent database.
2. A reference database comprising a:
  - socio-economic data set;
  - freight transport demand data set;
  - passenger transport demand data set;
  - European transport network data input;
  - freight transport service and cost data set;
  - passenger transport service and cost data set;
  - and an external effects data set.

The different data sets cover the data material needed to calculate indicators that are needed to answer TEN-T policy questions and prepared calculations of a selection of the most important indicators.

#### **About ETIS**

##### **What is ETIS?**

ETIS is an information system of integrated policy tools to support policy analysis and policy making. It will comprise four elements: a data element; an analytical modelling element; GIS and a final element interfacing users with the above elements.

##### **What is the need for an information system like ETIS?**

Consideration of the European dimension requires consistent data on the flow of goods and people, covering all current and proposed Member States. Past work supported by the

European Commission has pointed out the need for such a pan-European database, and the difficulties that are faced in evaluating policy without such a database. To remedy this, the European Commission has launched the development of a European Transport Policy Information System (ETIS) with the support of the RTD Framework Programme. A pilot version and a framework for the integration of tools and appropriate instruments for data access and analysis will become available in 2004/2005.

### **How is ETIS being developed?**

The primary goal of ETIS is to provide policy makers and policy analysts with the capability to include the European dimension in monitoring developments relevant for transport and transport policy. ETIS plans to do this by:

- Developing a consensus view of a database that can be used for answering questions and assessing policies related to the flow of goods and people within the TEN-T.
- Developing a methodology for generating this pan-European reference database based on data from national and other sources.
- Creating the pilot version of this pan-European database.
- Developing a pilot version of a user interface that will allow users to access, retrieve, and use data from multiple and dispersed sources for monitoring and assessing policies.

The formation of ETIS has been subdivided into three tasks, namely, [ETIS-LINK](#), [ETIS-AGENT](#) and [ETIS-BASE](#).

### **Focus on TEN-T policies**

For the ETIS pilot to be successful, a clear definition of scope and focus is necessary. The ETIS pilot should focus on the set of policy needs and issues surrounding the TEN-T policy.

The decision to focus the ETIS pilot on the TEN-T policies is based on the realisation that the strategic and economic assessment of TEN-T priority projects requires multinational data or trans-border comparisons. Within this exercise, duplication in data collection, the harmonisation of data collection protocols, and the wide spread dissemination of this data become important issues. Thus, the evaluation and monitoring of progress of the TEN-T policy requires an ETIS-like system. This requirement has been stated on numerous occasions by a variety of actors, for example:

- The High-Level Group on the trans-European Transport Network report concludes that the revision of the TEN-T guidelines will require an analysis of transport flows in the



27 countries (Member States, Accession Countries, and Candidate countries). Any analysis for a homogeneous assessment of TEN-T projects will require the possibility to retrieve data from heterogeneous sources and methods to make it consistent and comparable.

- Community financing for TEN-T projects is limited and choices need to be made about which projects to finance and in what order. Making choices and setting priorities requires estimating the potential impacts (good and bad) of each of these projects. In turn, this requires a good definition of the network, and believable forecasts of the volume of traffic on different parts of the network, none of which can be provided without access to complete and consistent data.
- Cross-border transport infrastructure seems to be at a standstill. The community guidelines adopted in 1996 involve a considerable investment by 2010 of EURO 400.000 million. In 2002 only 20% of the work has been completed. Especially cross-border sections, with the exception of the Öresund bridge have experienced major delays. Sections within national networks have made more progress. The trans-European approach of the ETIS pilot exercise might lead to a stronger support for the development and monitoring of the work
- The High-Level Group on the trans-European Transport Network affirmed that no single Member State can claim to have an overall picture of transport needs on the scale of an enlarged Union. Thus, it suggests setting up a European Transport Observatory in charge of carrying out, on a regular basis, a traffic inventory on the main axes and establishing European reference traffic forecasts. Such an observatory or any other organisation fulfilling similar functions would have to be enabled with the tools needed for monitoring the relevant policies.

## 3.2 Településklaszterek képzése az E-Traffic projektben

*Szerző: Dr. Kovács Erzsébet*

Az E-Traffic modell célja a települések közötti közlekedés egyedi vizsgálata és előrejelzése. E munka során megvizsgáltuk a magyar települések száma és szerkezete alapján kialakítható homogén csoportok képzésének lehetőségeit. Ennek statisztikai eszköztára az átfedés mentes osztályozást adó klaszterelemzés<sup>67</sup>.

### 3.2.1 Az elemzés célja

A településklaszterek képzése és használata két célt szolgálhat:

- a) A közlekedés modellezésének kezdetén a demográfiai, gazdasági szempontból hasonló csoportok kialakítása egyszerűsíti a modellépítést, segíti a közlekedést meghatározó jellemzők, a közlekedés iránti kereslet összefüggéseinek feltárását.
- b) A modell elkészülte utáni validálási szakaszban pedig a településklaszterek mentén ellenőrizhetjük az azonos klasztereken belüli – becsült – közlekedési eredmények hasonlóságát, illetve az eltérő jellegzetességgel bíró klaszterek közötti különbségek meglétét.

Ebben az alfejezetben először bemutatjuk azokat a változókat, amelyek segítségével klaszterezéssel képezhető 7 településcsoport, majd vázlatosan ismertetjük az eredmények értelmezéséhez szükséges statisztikai részleteket, azaz a klaszterelemzés főbb lépéseit.

### 3.2.2 A települések csoportosításához felhasznált adatok bemutatása

A népesség alapú csoportosítás alapján 7 kategória képezhető a településekből (ld. például a KSH Lakossági Utazási Szokások felméréseinek eredményeit). Érdekes megvizsgálni, hogy több – demográfiai, gazdasági és közlekedési – jellemző terében hogyan alakul ki a településekből a hét klaszter. A rendelkezésre álló lehető legtöbb adatot összegyűjtve a 3.3. táblázatban szereplő változók terében keressük a településklasztereket. A változókat

---

<sup>67</sup> A 3.2. alfejezetben alkalmazott statisztikai módszerek részletes ismertetésére nem térünk ki. Ez megtalálható Dr. Kovács (2014) munkájában.

a települési/kistérségi fejlettséget kutató munkák alapján határoztuk meg (Faluvégi, 2004; Siska, 2010). A korábbi munkákhoz képest a változók egy szűkebb köre került bele az elemzésekbe.

A változók kiválasztását a közlekedéshasználattal való kapcsolatuk indokolta.

### 3.3. táblázat: A 11 változó alapvető statisztikai mutatói

**Alapvető statisztikai jellemzők - 2012-es adatok**

	N	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
Személygépkocsik száma az üzemeltető lakhelye szerint	3154	2	565563	946,65	10448,16
Lakónépesség száma az év végén (a népszámlálás végleges adataiból továbbvezetett adat)	3154	9	1735711	3141,66	32155,53
Háztartási gázfogyasztók száma	3154	0	748921	1042,39	13760,98
Háztartási villamosenergia fogyasztók száma	3154	13	978515	1607,08	18072,33
Nyilvántartott álláskeresők száma összesen	3154	0	45619	180,49	948,94
Lakásállomány	3154	13	906782	1395,69	16650,92
Állandó népességből a 18-59 évesek száma	3154	7	992889	1893,72	18486,29
Benzinüzemű személygépkocsik száma	3154	0	431805	722,61	7974,57
Gázolajüzemű személygépkocsik száma	3154	0	128554	216,62	2381,53
Vendégek száma a szállodákban	3077	0	2932340	2139,70	53690,97
Külföldiek által eltöltött vendégéjszakák száma a szállodákban	3077	0	6231273	3114,22	113346,05

A gépjármű állomány az egyik fő közlekedési eszközt méri, és a benzinüzemű valamint a gázolajüzemű bontás az eltérő árképzés miatt további információt adhat.

A lakónépesség a közlekedési keresletet jelzi, és a népességen belül a 18-59 évesek, valamint az állást keresők, a munkába járók keltik az egyik legfontosabb igényt. A lakásállomány, a gáz és a villamos energia fogyasztása az anyagi jólét mutatói, és mint az anyagi jólétet közelítő mutatóként hatással lehetnek a közlekedésre. E mutatók között szoros (korrelációs) kapcsolat van, erről a 3.2.4. alfejezetben írunk.

A táblázat második oszlopában látható az adatgyűjtés első gondja, a hiányzó adat. A 3154 település adatsorában 77 településre hiányzik<sup>68</sup> a két szállodai vendéglátás (vendégek és vendégéjszakák száma) mutatóra vonatkozó adat.

<sup>68</sup> Ilyen esetben az adatpótláshoz is felhasználható a klaszterezés. A meglévő adatok alapján hasonló települések átlagos értékével pótolható a hiányzó érték. A fejezet további részében az adatpótlás helyett a két változót elhagytuk.

A statisztika elemzés inputja egy 3154 településből (sorból) és 9 változóból (oszlopból) álló adattábla (mátrix).

A leíró statisztikák között minden változóra a maximumot Budapest értéke adja, amely felveti azt a kérdést, hogy lehet-e a 3154 település egyikének tekinteni a fővárost. A klaszterelemzés eredményei jelzik majd a főváros kiemelt, egyedi helyzetét.

A mutatók átlaga minden sorban a minimumhoz jóval közelebb van, nem a minimum és a maximum között középen található. Ez is jelzi azt, hogy az egyes mutatókban jóval több a kisebb értéket elérő település. A szórás, és különösen a relatív szórás (ami a szórás/átlag hányadosa) arról ad képet, hogy mennyire jellemző a települések átlag körüli tömörülése. A relatív szórás kettőnél – jóval – nagyobb értéke további figyelmeztetést ad arra, hogy nem homogének a magyar települések. Ez is indokolja a településklaszterek előállítását és elemzését.

Az előzetes adatelemzést elvégezve látható, hogy a 3154 település 9 változó terében klaszterezhető. A változók mértékegysége eltérő (váltakozva fő és darab), ezért a változók sztenderdizálása elkerülhetetlen a települések közötti távolságok kiszámításához. A sztenderdizálás, mint művelet során minden települési adatból levonjuk az adott változó átlagát, majd osztjuk a változó szórásával.

Az így kapott – mértékegység nélküli, zscore jelölésű – adatok között már számolható az euklideszi távolság, amely a településpárok közötti – 9 változó terében mért – eltérések négyzetösszegét képezi, majd az összeg négyzetgyökét veszi. Ezen távolságokból készül a 3154x3154-es méretű távolságmátrix, és ez lesz a klaszterezés kiinduló adattáblája.

### **3.2.3 A települések csoportosítása**

Az előző alfejezetben bemutatott – a települések közötti – távolságok mérőszáma származtatott távolság, mivel a települések hasonlóságát vagy különbözőségét méri, nem pedig földrajzi értelmű távolságot<sup>69</sup>. A számított távolság alkalmazható az egymáshoz leghasonlóbb településeket meghatározására.

Még egy szakmai döntést kell hoznunk a klaszterezés előtt, mert a klaszterek számát meg kell adni ebben az eljárásban. Mivel a népesség alapú csoportosítást követjük, most a  $k=7$  választást alkalmazzuk. Ezt követően 21 iterációs lépésben a 3.4. táblázatban látható

---

<sup>69</sup> A kilenc változó terében mért eltérések nem adnak információt arról, hogy létezik-e közvetlen közlekedési összeköttetés a települések között, tehát nem ad választ az E-Traffic modell elsődleges feladatára.

esetszámokat kapjuk eredményül. Szembetűnő, hogy három egyelemű csoport képződött, tehát nemcsak Budapest különült el a többi településtől.

### 3.4. táblázat: A településklaszterek 9 változóra számolt átlagai

**Klaszterek középpontjai, átlagos értékei**

Változók	Klaszterekben levő települések						
	n=129	Debrecen	Miskolc	6 megyeszékhely	n=3000	n=16 város	Buda-pest
Zscore: Nyilvántartott álláskeresők száma összesen	,837	13,153	10,724	5,977	-,087	2,835	47,883
Zscore: Lakásállomány	,349	5,630	4,519	3,487	-,051	1,428	54,375
Zscore: Állandó népességből 18-59 évesek száma	,460	6,682	5,219	4,104	-,059	1,715	53,607
Zscore: Benzinüzemű személygépkocsik száma	,409	5,727	4,273	3,829	-,055	1,617	54,057
Zscore: Gázolajüzemű személygépkocsik száma	,449	5,555	3,550	3,958	-,057	1,611	53,889
Zscore: Személygépkocsik száma az üzemeltető lakhelye szerint	,418	5,753	4,092	3,855	-,056	1,610	54,040
Zscore: Lakónépesség száma az év végén	,431	6,257	4,968	3,880	-,057	1,638	53,881
Zscore:Háztartási gázfogyasztók száma	,314	5,029	4,766	3,623	-,050	1,428	54,348
Zscore: Háztartási villamosenergia fogyasztók száma	,378	6,211	4,700	3,791	-,054	1,538	54,055

Fontos kiemelni azt a módszertani sajátosságot, hogy a klaszterezés, mint statisztikai eljárás nem rangsorolja a településeket, és a klaszterek sorrendje sem fejez ki minőséget.

A 3.4. táblázatban egyszerre több információt megadunk. A sorok a változók<sup>70</sup> sztenderdizált neveit tartalmazzák. A felső sorban megtalálható a csoportok esetszáma, vagy az odasorolt egyetlen település neve. A táblázat számai pedig a csoportok átlagait, a középpontjait jellemző mutatószámok. Mivel sztenderdizált adatokból dolgozunk, a pozitív szám az átlag feletti értéket, a negatív pedig az átlagtól elmaradó értéket fejez ki.

A klaszterek bemutatását nem a sorszámuk, hanem a tulajdonságuk szerint rendezve végezzük el. A mutatószámok közötti erős (korrelációs) kapcsolat miatt fordul elő az a módszertanilag ritka helyzet, hogy most a klaszterek sorba rendezhetőek.

<sup>70</sup> A változók szerepét bemutató ANOVA táblázat alapján mind a 9 változó megkülönbözteti a településklasztereket, egyik változó elhagyása sem indokolt statisztikailag.

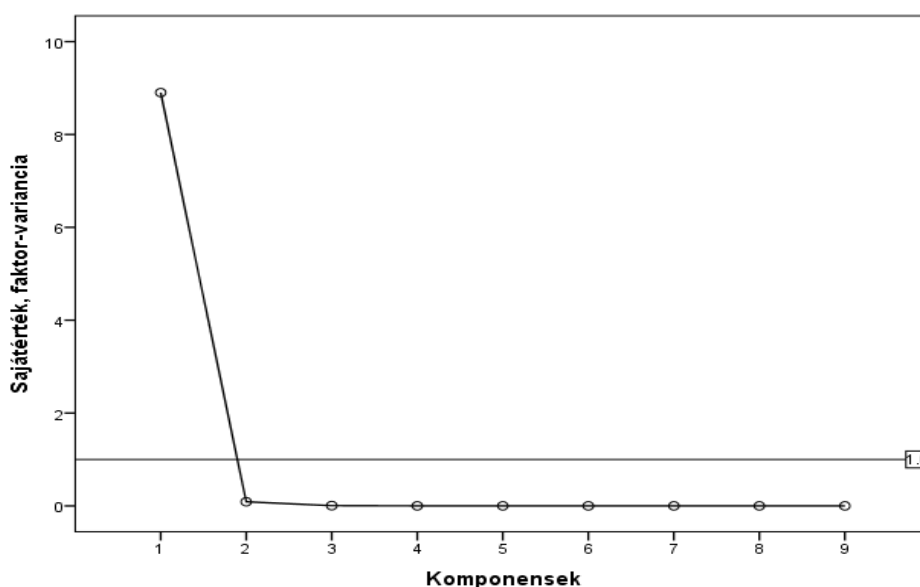
- Budapest (7. klaszter) zcore-jai toronymagasak, utalva itt is arra a mérethatasra, ami jellemzi a fővárost.
- Szembetűnő, hogy a második klaszter (Debrecen) és
- a harmadik klaszter (Miskolc) értékei kevésbé térnek el egymástól, mint
- a negyedik klaszterbe került további hat megyeközpontról (Győr, Kecskemét, Nyíregyháza, Pécs, Szeged, Székesfehérvár).
- A hatodik klaszter további 16 kiemelt települést foglal össze, érdemes a nevüket is felsorolni: Baja, Békéscsaba, Dunaújváros, Eger, Érd, Hódmezővásárhely, Kaposvár, Nagykanizsa, Ózd, Salgótarján, Sopron, Szolnok, Szombathely, Tatabánya, Veszprém, Zalaegerszeg. Itt is jóval a teljes település-átlag feletti mind a 9 mutatószám átlagos értéke.
- Az első klaszter 129 kisebb várost foglal össze, valamivel az átlag felett találjuk minden mutatószámát.
- Az ötödik klaszterben levő 3000 település minden változó szerint átlag alatti értékeket ért el. Ez a nagyon nagy esetszámú településcsoport a közlekedési keresletet vizsgálva más hatást gyakorol, mint a többi 154 település.

### **3.2.4 A településeket jellemző változók kapcsolata**

Első lépésben annak a 9 változónak a függetlenségét vizsgáljuk, amelyekre teljes körű adatunk van. A demográfiai, gazdasági és közlekedési mutatók sztochasztikus kapcsolatának előjelét és erősségét is érdemes vizsgálni, ezért lineáris korrelációt számolunk. A korrelációs együttható maximuma egy, minimuma mínusz egy, ami a változók teljes – egyirányú vagy ellentétes irányú - együtt járását fejezi ki.

A 3.4. táblázatban felsorolt változók közötti korrelációs együttható minden változópárra meghaladja a 0,9-t, azaz nagyon erős, pozitív kapcsolat van közöttük. Ez statisztikai értelemben jó alapot teremt arra, hogy faktorelemzéssel sűrítsük a bennük levő információt. A 3.1. ábra mutatja, hogy a 9 dimenzió helyett egyetlen dimenzióba vetíthető le a változók szórásnégyzete. A függőleges tengelyen az első faktor-koordináta 8,9 értéket ér el, ezért az általa megőrzött információ 99%-ot képvisel az eredeti változók összes varianciájából. A további komponensek elhanyagolása 1%-nyi információvesztést okoz.

3.1. ábra: A településklaszterek 9 változóra számolt átlagai



Az egyetlen tengelyen megadható faktor-koordináta alapján a települések rangsorolhatóak. Mivel pozitív korrelációk alapján képeztük a faktor-koordinátákat, a nagyobb koordináta nagyobb települést jellemez, ahol több lakossal, több lakással, több gépjárművel találkozunk. Ezek a faktor-koordináták a közlekedési használati modellben közlekedési keresleti információnak tekinthetők, keresleti súlyként is felhasználhatóak.

Budapest ebben a faktorelemzésben 53,66 koordinátával ismét kiemelkedő értéket ér el. A többi település egymáshoz viszonyított értékei jobban láthatóak, ha Budapestet kihagyjuk a további összehasonlításból.

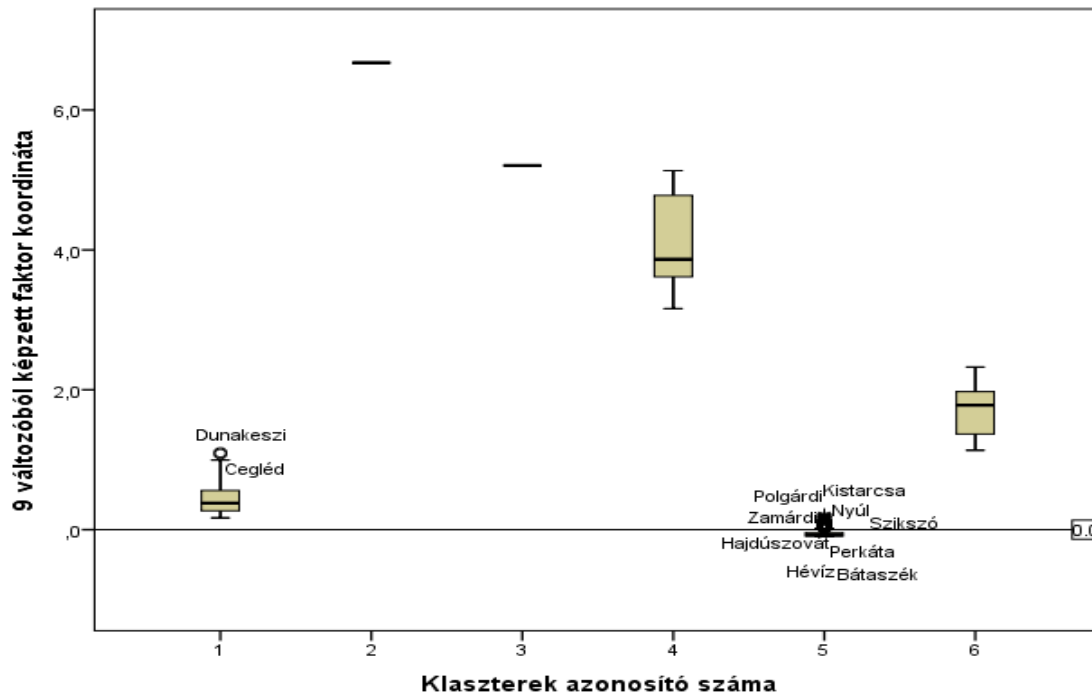
Ha a 3.3.2. alfejezetben képzett klaszterek szerint bontva megvizsgáljuk a faktor-koordináták alakulását, a 3.2. ábrát kapjuk. Ezen a dobozdiagram ábrán látható, hogy – bár a klaszterek azonosító száma nem jelent rangsort – a településcsoportok a faktor-koordináták alapján rangsorolhatóak.

- Az első klaszter 129 települése 0,17-1,10 közötti koordinátákat ér el, kis belső különbségek láthatóak, csak Dunakeszi és Cegléd emelkedik ki valamelyest.
- A második klasztert Debrecen alkotja, 6,67 a koordinátája.
- A harmadik klaszterben van Miskolc, és 5,20 faktor-koordináta jellemzi.
- A negyedik klaszter (6 megyeszékhely) doboza a legnagyobb, jelezve azt, hogy ebben a csoportban vannak a legnagyobb belső eltérések: 3,1 (Székesfehérvár) és 5,1 (Szeged) közötti faktor-koordinátákat mérünk.
- Az ötödik klasztert a nulla, mint átlag körüli, és valamivel alatta levő koordináták jellemzik, és a 3000 kis település található itt. Kilenc település neve olvasható a 3.2. ábrán. Ezek azok a települések, amelyek a -0,06 csoportátlagtól felfelé

jelentősen eltérnek. (Például Hévíz koordinátája 0,09, hiszen a vendéglátás adatai nem szerepelnek az elemzésben.)

- A hatodik klaszterben 16 nagyobb várost, közte több megyeszékhelyet is találunk, koordinátáik 1,13-2,32 közöttiek, az első klaszter településeinél magasabbak, de a negyedik klasztertől (6 kiemelt megyeszékhely) jóval elmaradnak.

3.2. ábra: A faktor-koordináták alakulása településcsoportok szerint



### 3.2.5 Összefoglalás

A települések „méretét” jellemző faktor-koordináták a demográfiai, lakás és gépjármű adatok sűrítésével készültek. Mivel a változók közötti szoros korrelációk egyetlen tengelyt adtak eredményül, ezt a mutatószámot használhatjuk a közlekedés iránti kereslet mérésére is. Ezek a faktor-koordináták a település-klaszterek jellemzését is megkönnyítik, hiszen 9 változó bemutatása helyett azokat értékét sűrítve tudjuk megadni.

Az E-Traffic modell validálása során is hasznos lehet a településklaszterek figyelembe vétele. Itt kettős megközelítést érdemes követni.

Egyrészt az egy klaszterbe sorolt – több tulajdonság szerint – hasonló települések becsült forgalmi adatairól feltételezhető a hasonló nagyságrend. A településklaszterek szerint forgalom összehasonlítása, a belső eltérések vizsgálata és értelmezése az eredmények stabilitását támasztja alá.

Másrészt egy-egy nagyobb méretű településklaszterbe nagyon eltérő városok és községek is besorolódtak, hiszen csak 9 változó alapján készült az osztályozás. Már említettük a vendéglátással kapcsolatos adatok hiányát, de még további megkülönböztető jellemzőket



is találunk, amik nem szerepeltek az induló adatok között. **Ezen adatok hiánya – esetleg a forgalom becslésekor való figyelmen kívül hagyása – elfedhet olyan létező különbségeket, amiket nem tükröz a kialakított településklaszter.** Éppen ezért a modellt megalapozó OD egyenletek kialakítása és validálása során úgy döntöttünk, hogy figyelembe vesszünk a lakosságszámtól – és itt felsorolt egyéb változóktól – „független” olyan tényezőket is, amelyek lehetővé teszik egy-egy település eltérő jellegéből adódó utazáskeltés vagy –vonzás pontosabb becslését, pl. történelmi jelentőségű települések, iskolavárosok, térségi egészségügyi központ, bevásárlási célpont, stb.

### 3.2.6 Források

Faluvégi Albert (2004): A társadalmi-gazdasági jellemzők területi alakulása és várható hatásai az átmenet időszakában. Magyar Tudományos Akadémia, Közgazdaságtudományi Kutatóintézet, Műhelytanulmányok.

Elérhető: <http://mek.oszk.hu/01800/01875/01875.pdf>, letöltve: 2014. június 7-én

Dr. Kovács Erzsébet (2014): Többváltozós adatelemzés. Budapesti Corvinus Egyetem. Typotex.

Elérhető:

[etananyag.ttk.elte.hu/FileS/downloads/14\\_KOVACS\\_E\\_Tobbvalt\\_adatelemzes.pdf](http://etananyag.ttk.elte.hu/FileS/downloads/14_KOVACS_E_Tobbvalt_adatelemzes.pdf),  
letöltve: 2014. december 4-én

Siska Miklós (2010): A személygépkocsi-mátrixok kidolgozása a 2008. évi országos célforgalmi mátrix kidolgozása során. Közlekedésépítési Szemle, Vol. 60, No. 9., pp. 7-18

## 3.3 A közlekedési mód választása a demográfiai és társadalmi jellemzők alapján

*Szerző: Szele András*

### 3.3.1 Bevezetés

Egy forgalmi modellben a kibocsátások (O vektor) és nyelések (D vektor) értékeinek helyes meghatározásához szükséges ismernünk az utazások mód szerinti eloszlását, azaz a modal splitet. Az E-Traffic modellbe épített modal split arányokat a könyv 2. részében 8. alfejezetben részletesen be is mutatjuk.

Az E-traffic munkálatai során azon a települési utazási és forgalmi jellemzők elérhető adatokból történő számszerűsítésén dolgoztunk. Azt már a munka legelső fázisától tapasztaljuk, hogy a modal split területén ezen az úton elindulva csak nagyon közelítő értékekhez lehet eljutni. Ugyanakkor a két prioritást szem előtt tartva a térségi modal split arányok kialakítása mellett belekezdünk egy olyan kutatómunkába, amelynek elsődleges célja a – KSH által gyűjtött – demográfiai és társadalmi jellemzők alapján számszerűsíthető modal split arányok megalapozása volt. Ez tehát egy alternatív megközelítésként kapcsolódik a projekthez, és ezek az eredmények nem is kerültek közvetlenül bele az E-Traffic modellbe. Jelen fejezet a kutatómunka fontosabb eredményeit tárgyalja, amely alapján kijelenthető, hogy a KSH által gyűjtött adatokhoz köthető algoritmus alapjait sikerült azonosítani.

A kiválasztott demográfiai és társadalmi jellemzők figyelembe vétele azon a megfontoláson alapul (lásd 3.4. fejezetet), hogy a modal splitet az utazók élethelyzete (hol laknak, mivel foglalkoznak, milyen célból és hová járnak el...) határozza meg. Az első vizsgálódások alapján három olyan széles körben gyűjtött adat tűnt fel, amelyek már szoros kapcsolatot mutatnak a modal splittel. Ezek a foglalkozási státusz, a kor és a nem.

### 3.3.2 Felhasznált adatok, módszertan

Az elemzéshez az Országos Célforgalmi Adatfelvételben (OCF) 2008-ban létrehozott 71.685 elemű közlekedési szokásjellemzőket tartalmazó adatbázist használtam fel a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (KKK) engedélyével. Az eredeti adatbázisból a céloknek nem megfelelő, hiányos elemek törlése, a helyközi utazások leszűrése, a „hazatérés” indok, a „még nem jár iskolába” és az „egyéb” foglalkozási státusz kizárása után 16.822 elem maradt. A kutatás során csak a helyközi utazásokat vizsgáltam.

Az eredeti tervek szerint a legnagyobb forgalmat lebonyolító településszintű relációk módmegoszlását vizsgáltam volna, de ez akadályokba ütközött: a legfőbb akadály az volt, hogy még a legnagyobb számosságú utazási relációkban is egészen kis elemszámok adódtak, ha az utazók foglalkozási státusza, kora vagy neme szerint tovább bontottam a mintát. Végül három olyan sokaság maradt, ahol a relációs szintű vizsgálat érdemi mennyiségű mintán valósulhatott meg: a tanulók iskolába járása (2.192), a szellemi alkalmazottak munkába járása (2.131) és a fizikai alkalmazottak munkába járása (4.151). Csak azokat a relációkat vizsgáltam, ahol az adott mintán belül legalább 5 db utazás megvalósult. Ez nem túl nagy elemszám, de magasabb szám választása esetén szinte nem maradt volna minta, így viszont az alapvető összefüggések ellenőrizhetők voltak relációs szinten is.

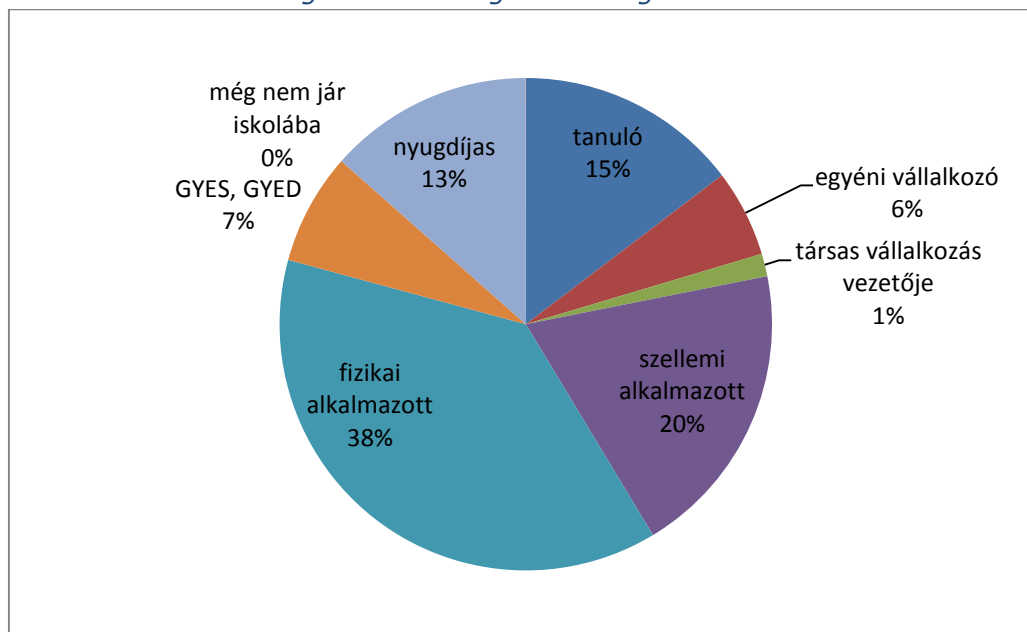
A részletes vizsgálatok során az elsődleges a helyközi utazást végzők foglalkozási státusza szerinti felosztás volt. Az OCF-ben a következő foglalkozási státuszok szerepeltek:

- tanulók
- egyéni vállalkozók
- társas vállalkozások vezetői
- szellemi alkalmazottak
- fizikai alkalmazottak
- GYES-en, GYED-en lévők
- nyugdíjasok
- még nem jár iskolába
- egyéb

A fenti csoportosítás sok tekintetben, bár nem feltétlenül automatikusan megfeleltethető a KSH adatgyűjtései során alkalmazott besorolásoknak (gazdasági aktivitás, legmagasabb befejezett iskolai végzettség, összevont foglalkozási főcsoport). A „még nem jár iskolába” és az „egyéb” kategóriákat nem tekintettem a vizsgálat részének. A felhasznált minta foglalkozási státusz szerinti eloszlását a 3.3. ábra mutatja be.

A foglalkozási státusz szerinti kategóriákat kor, nem, utazási indok és utazási mód szerint vizsgáltam. Relációs szintű vizsgálatra ezen belül csak a már említett tanulók iskolába járása, a szellemi alkalmazottak munkába járása és a fizikai alkalmazottak munkába járása körében került sor. A cikk felépítésében a foglalkozási státusz szerinti felosztást követi.

3.3. ábra: A vizsgált minta megoszlása foglalkozási státusz szerint



### 3.3.3 Eredmények

Legfontosabb eredménynek azt tekinthető, hogy

- **elsősorban a foglalkozási státusz,**
- **másodsorban,** ezen belül az egyes részmintákban **a kor vagy a nem erősen meghatározza az utazási módválasztást.**

A legfontosabb eredményeket a 3.5. táblázat mutatja be.

A vizsgálat hét foglalkozási státuszra terjedt ki. Az egyes foglalkozási státuszok mintán belüli aránya azonban nagyon eltérő volt. Néhány státusznál a megfelelő elemszám lehetővé tette részvizsgálatok elvégzését is, pl. tanulóknál. Már a 3.5. táblázatban szereplő eredményekből is látható, hogy az egyes státuszokra jellemző egy sajátos módmegoszlás. A tanulók körében kiemelkedően fontos a közforgalmú közlekedés (kb. 92%), míg az egyéni vállalkozóknál és a társas vállalkozás vezetőinél még ennél is magasabb arányt képvisel az egyéni közlekedés.

A relációsintű vizsgálatok alapján azonban a foglalkozási státuszra jellemző országos átlagos módeloszlás egy-egy település szintjén vizsgálódva alig néhány helyen valósul meg. Vagyis – korlátként jelenhet meg, hogy – a mintára értelmezett átlag a valós relációkban jellemzően nem igaz.

Az egyes státuszokra végzett vizsgálatok eredményeit a további alfejezetek részletezik.

3.5. táblázat: A modal split arányai foglalkozási státusz szerint

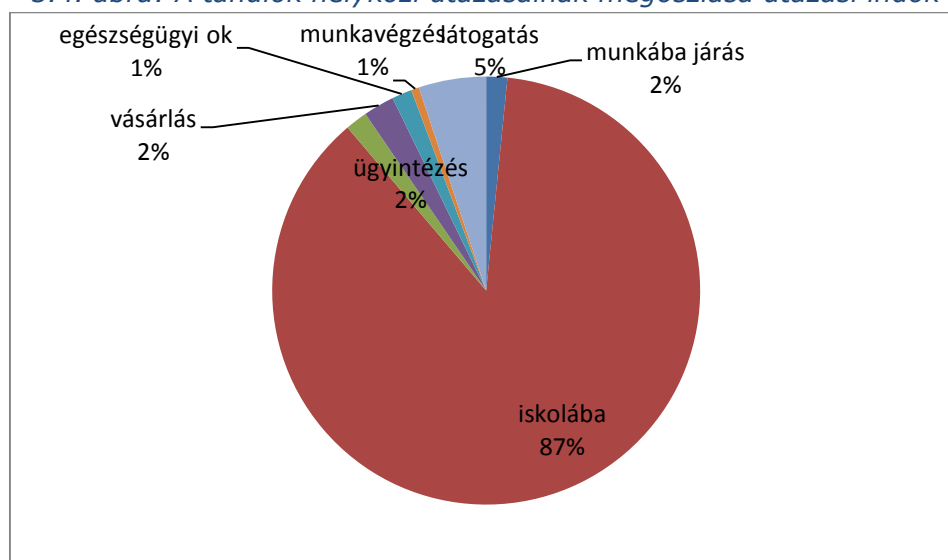
Foglalkozási státusz	Részarány a mintában	A közforgalmú közlekedés átlagos aránya	Az egyéni közlekedés átlagos aránya	A modal splitet befolyásoló tényező	Az átlagérték érvényesítésének veszélyei
Tanulók	15%	91,8%	8,2%	A korral nő a közforgalmú közlekedés aránya	Az átlagérték alig néhány helyen fedi a valóságot
Egyéni vállalkozók	6%	4,0%	96,0%	nem vizsgált	
Társas vállalkozások vezetői	1%	5,0%	95,0%	nem vizsgált	
Szellemi alkalmazottak	20%	32,4%	67,6%	A nők jelentősen nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést	Az átlagérték alig néhány helyen fedi a valóságot
GYES-en, GYED-en lévők	7%	33,9%	66,1%	nem vizsgált	
Fizikai alkalmazottak	38%	37,3%	62,7%	A nők jelentősen nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést	Az átlagérték alig néhány helyen fedi a valóságot
Nyugdíjasok	13%	40,3%	59,7%	A nők jelentősen nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést	

### 3.3.3.1 Tanulók

A tanulók 2.514 fővel szerepelnek a mintában, azaz a minta 15%-át adják. A tanulók a jelentősebb részminták egyikét jelentik, így itt volt mód részvizsgálatokra.

A 3.4. ábra a tanulók helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be. Látható, hogy az iskolába járás a maga 87%-os részarányával messzemenően meghatározó. A többi indok egyenként néhány százalékos súlyt képvisel. A részletesebb vizsgálatokat a tanulók iskolába járása indokra, 2.192 elemre végezhető el.

3.4. ábra: A tanulók helyközi utazásainak megoszlása utazási indok szerint



A részletesebb vizsgálatoknál a nem szerinti kutatás nem hozott eredményt. A fiúk és a lányok módválasztása nem különbözött jelentősen. Ezzel szemben a kor szerinti vizsgálat érdekes összefüggést tárt fel (3.6. táblázat).

3.6. táblázat: A tanulók megoszlása utazási módoként kor szerint

Kor (év)	vasút	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor	szereződéses busz	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
6	0,00%	50,00%	16,67%	33,33%	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%
7	0,00%	60,71%	3,57%	32,14%	3,57%	0,00%	64,29%	35,71%
8	2,94%	70,59%	0,00%	26,47%	0,00%	0,00%	73,53%	26,47%
9	5,00%	65,00%	0,00%	27,50%	2,50%	0,00%	70,00%	30,00%
10	0,00%	74,07%	3,70%	18,52%	3,70%	0,00%	77,78%	22,22%
11	0,00%	69,74%	9,21%	18,42%	2,63%	0,00%	78,95%	21,05%
12	1,23%	74,07%	3,70%	16,05%	4,94%	0,00%	79,01%	20,99%
13	2,86%	80,00%	3,81%	13,33%	0,00%	0,00%	86,67%	13,33%
14	12,26%	72,90%	5,16%	9,03%	0,65%	0,00%	90,32%	9,68%
15	9,02%	81,15%	3,69%	5,74%	0,41%	0,00%	93,85%	6,15%
16	13,61%	79,25%	4,76%	2,04%	0,00%	0,34%	97,62%	2,04%
Kor	vasút	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor	szereződéses busz	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
17	11,49%	82,38%	3,07%	3,07%	0,00%	0,00%	96,93%	3,07%
18	14,98%	77,53%	2,62%	4,87%	0,00%	0,00%	95,13%	4,87%
19	20,00%	72,00%	4,00%	4,00%	0,00%	0,00%	96,00%	4,00%
20	15,57%	77,05%	1,64%	4,10%	0,82%	0,82%	94,26%	4,92%
21	16,85%	77,53%	2,25%	3,37%	0,00%	0,00%	96,63%	3,37%
22	20,97%	72,58%	1,61%	4,84%	0,00%	0,00%	95,16%	4,84%
23	18,60%	62,79%	9,30%	9,30%	0,00%	0,00%	90,70%	9,30%
24	23,08%	61,54%	15,38%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
25	20,00%	80,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
26	36,36%	27,27%	0,00%	36,36%	0,00%	0,00%	63,64%	36,36%
27	28,57%	71,43%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
28	11,11%	55,56%	0,00%	33,33%	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%
29	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
30	0,00%	75,00%	0,00%	25,00%	0,00%	0,00%	75,00%	25,00%
<b>Összesen:</b>	<b>11,91%</b>	<b>76,05%</b>	<b>3,74%</b>	<b>7,62%</b>	<b>0,59%</b>	<b>0,09%</b>	<b>91,70%</b>	<b>8,21%</b>

**Tanulók körében minden életkorban meghatározó a közforgalmú közlekedés. Aránya 6-tól 16 éves korig folyamatosan, 66%-ról 97%-ra nő. Majd ezt az értéket tartja a fiatal felnőtt korig.** (A tanuló státuszú fiatal felnőttek sokasága elég kicsiny, így e tekintetben az arányok mögött kis számok állnak). 13 éves korig az egyéni közlekedést általában a szülők általi szállítás és a kerékpár jelenti.

A tanulók iskolába járásának mintaelemszáma lehetővé tette a relációsintű vizsgálatokat. A 3.7. táblázat e vizsgálat adatait és eredményeit mutatja be.

A relációsintű vizsgálat legfontosabb tanulságai a következők:

- **Az országos minta alapján, korhoz kötötten megadott módeloszlás egészében igaz, de valójában alig néhány relációban helytálló:** az átlagos 91,7% (vagy a relációsintű vizsgálatnál 87,1%) közforgalmú közlekedési arány sok 100%-os, néhány 80-90%-os és néhány 20-40%-os értékből áll össze. Ezzel együtt ez kellően pontos becslés lehet egy országos léptékű vizsgálatnál, de tudatában kell lenni a ténynek, hogy szinte sehol sem pontos egy ilyen arányt használó becslés.
- A modal split települési szintű adatokhoz való kapcsolása erősen kérdéses. Például Forró település motorizációs értéke 193, Balatonalmádié 374, de a helyközi utazást iskolába járás céljából végzők családjában ugyanannyi a személygépkocsik számának átlaga: 0,92. Ez azt sugallja, hogy Forróról a gazdagabbak, Balatonalmádiból pedig a szegényebbek járnak másik településre iskolába. Fontos korlát, hogy az ilyen jellegű jelenségek vizsgálata településszintű adatokból nem lehetséges.
- A vizsgálat során az utazási időknél és távolságoknál a Google maps és a menetrendek.hu által a település központjának tekintett pontok közötti távolsága és utazási ideje lett figyelembe véve. Ez alapján nem látszik, hogy igazán komoly összefüggés lenne az utazás időszükséglete és a módváltás között. Az egyes utazók döntése mögött ennél pontosabb lokáció adat (lakóhely, iskola) áll, amely aligha esik egybe a település központjával. Ez inkább a vizsgálat korlátja, de a településszintű vizsgálat ennél pontosabb utazási távolság és utazási idő meghatározást nem tesz lehetővé.
- Az is látszik, hogy a vasút csak ott tud érdemi arányt képviselni, ahol még ilyen szintű vizsgálatnál is látható időelőnyt nyújt. Sőt például Dorog-Esztergom reláció esetében még ott sem feltétlenül.
- A helyközi busz még olyan relációkban is 70% feletti arányt képvisel, ahol nincs közvetlen járat a két település között (Kótaj-Nyíregyháza). Itt a személygépkocsis utazások aránya ugyanakkor magasabb az átlagnál.

3.7. táblázat: A tanulók iskolába járásának relációsintű vizsgálata korátlag szerint rendezve

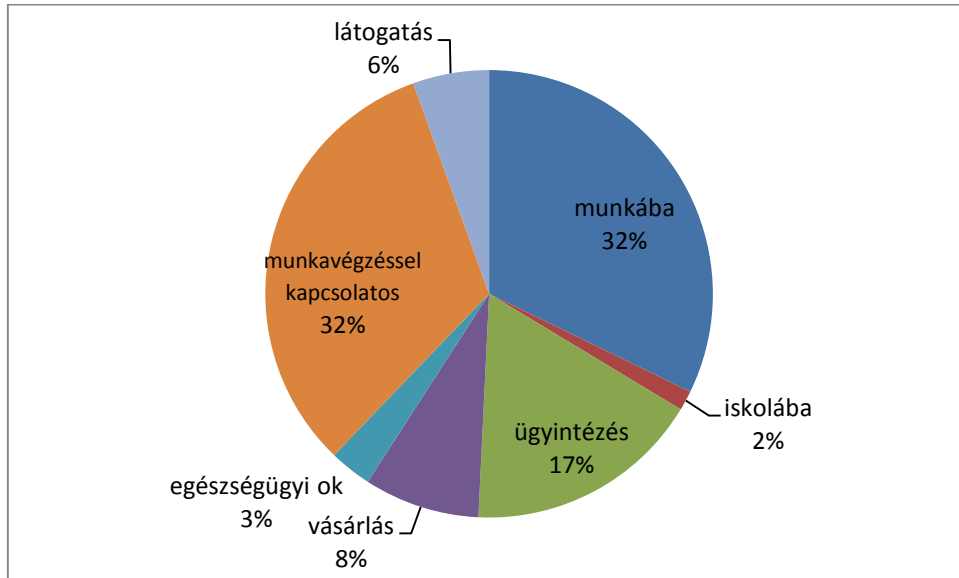
induló település neve	érkező település neve	motorizáció	utazás időszükséglete és távolsága						minta	korátlag	szgk a családban	háztartás jövedelme (osztály) átlag	háztartás jövedelme 1 főre (osztály) átlag	utazás gyakorisága	Utazási mód aránya						
			szgk		busz		vasút								vasút	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	szgk	motor	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
			perc	km	perc	km	perc	km													
Ópusztaszer	Kistelek	242	10	7,8	14	8,6			8	13,1	1,12	3,28	2	2	0,0%	25,0%	0,0%	37,5%	37,5%	25,0%	75,0%
Ostoros	Eger	309	13	7,8	16	6,8			6	13,17	1,17	4,5	3,33	2	0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	66,7%
Tolna	Szekszárd	342	16	13	25	14,3			5	13,2	1	4,6	2,4	2	0,0%	40,0%	0,0%	60,0%	0,0%	40,0%	60,0%
Forró	Encs	193	6	2,8	7	3,7			13	13,23	0,92			2	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Murakeresztúr	Nagykanizsa	255	24	17,3	33	17,5	13	14	6	14,5	0,83			2	33,3%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Felsőtárkány	Eger	309	15	9,8	20	10,3			8	15	0,375	3,37	1,75	2	0,0%	87,5%	0,0%	12,5%	0,0%	87,5%	12,5%
Andornaktálya	Eger	365	16	8,6	21	7,6	5	5	5	15	1,4	3,6	2,2	2	0,0%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	80,0%	20,0%
Újfehértó	Nyíregyháza	243	22	17,7	32	19,7	11	15	5	15,6	0,8	3,6	1,8	2	60,0%	20,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Dorog	Esztergom	294	12	7,9	19	8,1	10	7	9	15,8	0,55	3,14	2,43	2,11	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Nyírtelek	Nyíregyháza	270	18	10,8	20	8,6	10	10	13	16,1	0,69	3,1	1,87	2	0,0%	92,3%	7,7%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Oroszlány	Tatabánya	310	21	15,9	26	17,5	17	15	13	16,15	0,67	4,5	2,5	1,92	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Sárospatak	Sátoraljaújhely	283	18	14	22	12,3	16	10	5	16,2	0,8	2,8	1	2	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Napkor	Nyíregyháza	273	18	11,9	21	13,7	26	14	6	16,3	0,83	1,67	1	2	0,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Enying	Székesfehérvár	279	34	39,8	45	36,2			6	16,5	0,4			2	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Törökszentmiklós	Szolnok	223	25	20	30	19,5	23	19	5	16,6	0,4	2,75	2,5	2	40,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Kótaj	Nyíregyháza	239	23	16,6	nincs közvetlen				7	16,7	0,57			2	0,0%	71,4%	0,0%	28,6%	0,0%	71,4%	28,6%
Bátonyterenye	Salgótarján	259	20	17,4	40	20	25	17	7	16,8	0,86	2,86	1,57	2	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Hajdúböszörmény	Debrecen	232	26	19,3	33	18,8	29	24	5	17	0,6	3,6	2,6	1,8	0,0%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	80,0%	20,0%
Encs	Miskolc	265	50	40,8	56	39,9	42	40	10	17	1,2			2,1	30,0%	30,0%	0,0%	40,0%	0,0%	60,0%	40,0%
Bodajk	Székesfehérvár	267	27	24,7	35	21,6			6	17,5	0,33	2	1,33	2,17	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Lánycsók	Mohács	323	8	5,1	9	4,9			6	17,7	1,5	5	2,3	2	0,0%	83,3%	0,0%	16,7%	0,0%	83,3%	16,7%
Hajdúszoboszló	Debrecen	290	25	21,2	27	19,5	15	20	12	18,4	0,75	2,92	1,67	2	25,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Kisbér	Győr	318	39	38	67	42,9			10	19	1,1			2,2	0,0%	90,0%	0,0%	10,0%	0,0%	90,0%	10,0%
Balatonalmádi	Veszprém	374	23	15,1	25	13,5			13	20,1	0,92	3,89	2,44	2,23	0,0%	92,3%	0,0%	0,0%	7,7%	92,3%	7,7%
Mohács	Pécs	275	35	45,7	65	45	79	60	5	21,6	1	3,4	1,8	2,2	0,0%	80,0%	20,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
<b>Összesen/Átlag</b>									<b>194</b>	<b>16,33</b>	<b>0,83</b>	<b>3,40</b>	<b>2,03</b>	<b>2,03</b>	<b>6,7%</b>	<b>76,8%</b>	<b>3,6%</b>	<b>10,8%</b>	<b>2,1%</b>	<b>87,1%</b>	<b>12,9%</b>



### 3.3.3.2 Egyéni vállalkozók

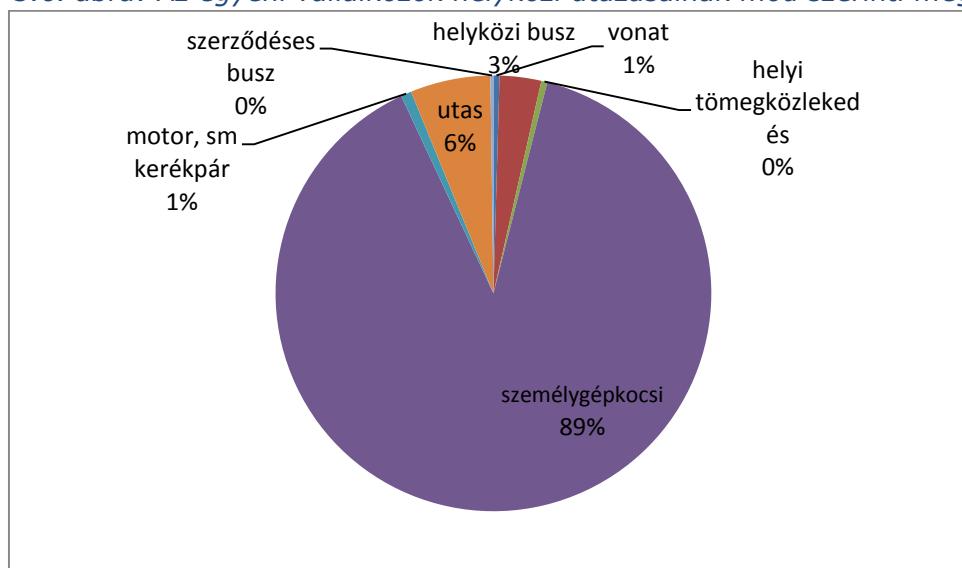
Az egyéni vállalkozók 981 fővel szerepelnek a mintában, azaz a minta 6%-át teszik ki. Mivel ez a kör a legkisebb részminták egyikeként jelenik meg, ezért részvizsgálatokra nem volt lehetőség. A 3.5. ábra az egyéni vállalkozók helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be. Látható, hogy a munkába járás, a munkavégzéssel kapcsolatos utazások és az ügyintézés – mely indokok lényegében a napi munkarutint takarják – 81%-ot tesznek ki. Ez az egyik legmagasabb arány az összes vizsgált foglalkozási státusz között.

3.5. ábra: Az egyéni vállalkozók utazásainak megoszlása az utazási indok szerint



A 3.6. ábrán az utazási módok megoszlását láthatjuk. **Az egyéni közlekedés súlya 96%, azaz szinte minden utazás ilyen módon bonyolódik le.**

3.6. ábra: Az egyéni vállalkozók helyközi utazásainak mód szerinti megoszlása



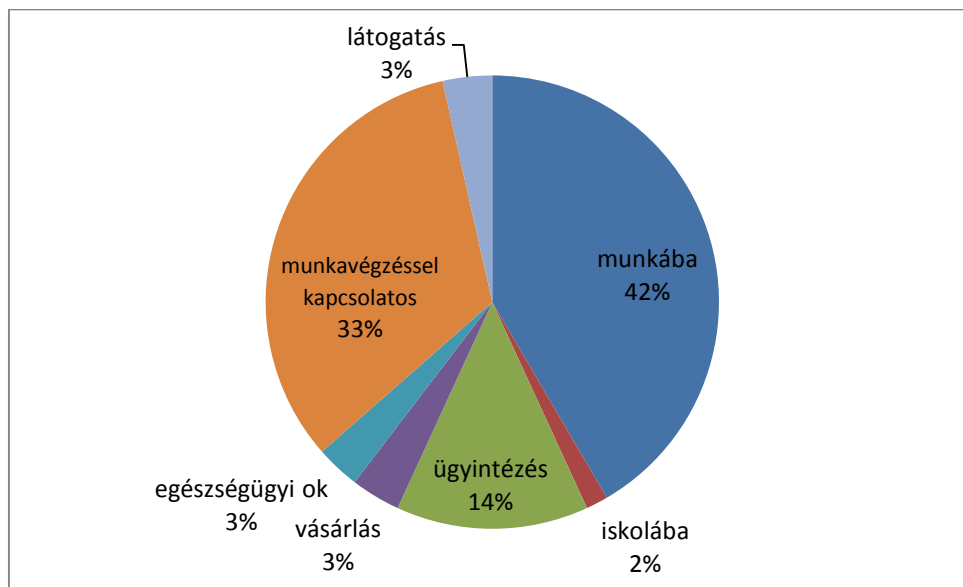
A 3.6. ábrán szereplő eredmények alapján kijelenthető, hogy **az egyéni vállalkozók helyközi utazásaikat szinte kizárólag egyéni közlekedéssel, alapvetően személygépkocsival teszik meg.** A fennmaradó néhány százaléknyi utazás a hibahatár közelében van.

### 3.3.3.3 Társas vállalkozások vezetői

A társas vállalkozások vezetői 477 fővel szerepelnek a mintában, azaz a mintának körülbelül 1%-át teszik ki. Az alacsony elemszám miatt részletesebb vizsgálatokra itt sem volt lehetőség.

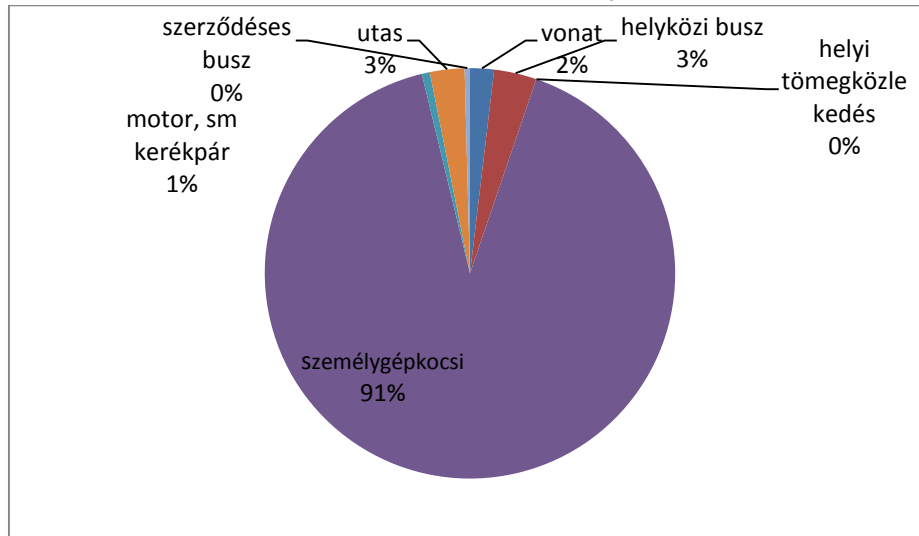
A 3.7. ábra a társas vállalkozások vezetőinek helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be. Látható, hogy a munkába járás, a munkavégzéssel kapcsolatos utazások és az ügyintézés – mely indokok lényegében a napi munkarutint takarják – 89%-ot tesznek ki. Ez az arány még az egyéni vállalkozóknál tapasztalt értéket is meghaladja.

*3.7. ábra: A társas vállalkozások vezetőinek helyközi utazásai utazási indok szerint*



A 3.8. ábrán az utazási módok megoszlását láthatjuk. Az egyéni közlekedés súlya 94%, azaz e foglalkoztatási státuszban szinte minden utazás ilyen módon bonyolódik le.

3.8. ábra: A társas vállalkozások vezetőinek helyközi utazásai utazási mód szerint



Az eredmények alapján kijelenthető, hogy **a társas vállalkozások vezetői helyközi utazásaikat szinte kizárólag egyéni közlekedéssel, alapvetően személygépkocsival teszik meg.** A fennmaradó néhány százaléknyi utazás ez esetben is a hibahatár közelében van.

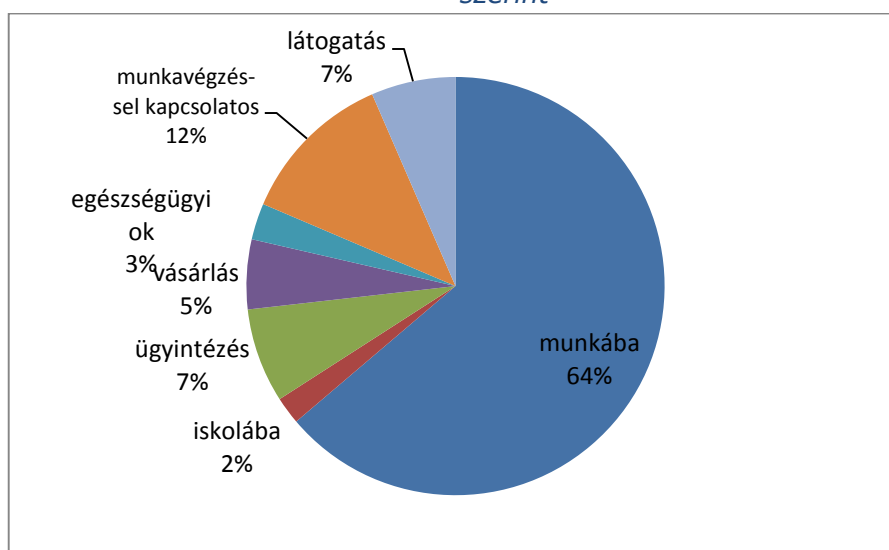
#### 3.3.3.4 Szellemi alkalmazottak

A szellemi alkalmazottak 3.341 fővel szerepelnek a mintában, azaz a mintának mintegy 20%-át adják. A szellemi alkalmazottak a jelentősebb részminták egyikét jelenti, így körükben volt mód relációsintű vizsgálatokra.

A 3.9. ábra a szellemi alkalmazottak helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be. Körükben a munkába járás messze a legmeghatározóbb a maga 64%-os részarányával. Második helyen, a még mindig jelentősnek tekinthető 12%-os részaránnyal szerepelnek a munkavégzéssel kapcsolatos utazások. Összességében tehát a foglalkoztatási státuszban a munkához szorosan kapcsolódik a helyközi utazások több mint  $\frac{3}{4}$ -e.

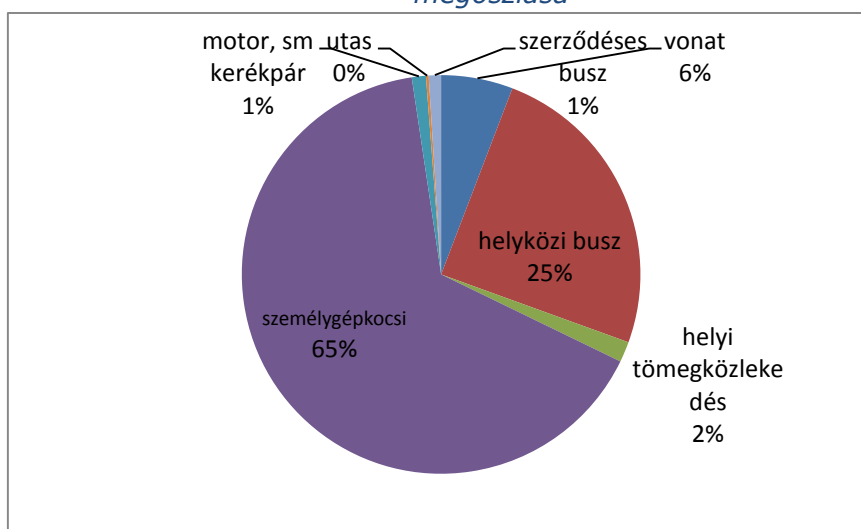
A többi utazási indok aránya jóval kisebb. A harmadik-negyedik helyen szereplő indokok is csak körülbelül a tizedét adják ki a munkához kapcsolódó utazásoknak. A következő legnagyobb arányokkal rendelkező látogatás és ügyintézés tehát 7-7%-ot képviselnek a helyközi utazásokból. A legkisebb részarányú utazások közé tartozik a vásárlás (5%), az egészségügy (3%) és az iskola (2%).

3.9. ábra: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint



A 3.10. ábrán az utazási módok megoszlását láthatjuk. Az egyéni közlekedés súlya 66%, azaz meghatározó, de nem kizárólagos.

3.10. ábra: A szellemi alkalmazottak helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása



**Az eredmények alapján kijelenthető, hogy a szellemi alkalmazottak helyközi utazásaikat alapvetően személygépkocsival (65%) teszik meg, de jelentős a helyközi busz (25%) és figyelembe veendő a vasút (6%) is.** A fennmaradó néhány százaléknyi utazási mód itt is a hibahatár közelében van.

A részletes vizsgálatok nem/utazási indok/utazási mód szempontok szerint érdemi összefüggéseket tártak fel. A 3.8. táblázat a szellemi alkalmazottak utazási indok/utazási

mód arányát mutatja. A 3.8. táblázat utolsó oszlopa szemlélteti, hogy e státuszban az egyéni közlekedés a meghatározó. Jelentős eltérések mutatkoznak az egyes utazási indokok szerinti módválasztásban. A munkába járásra jellemző módmegoszlás tér el markánsan a többi utazási indokra jellemző arányoktól. Az összes utazási indok közül az egyéni közlekedés aránya a munkába járás indoknál a legalacsonyabb: 9 százalékponttal alacsonyabb mint az egyéni közlekedés átlagos értéke. A közforgalmú közlekedés pedig a legmagasabb aránnyal szerepel: 41,2%-os részesedése 9 százalékponttal haladja meg a státuszra jellemző átlagos értéket.

*3.8. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint (%)*

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szertözéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	6,29	31,49	2,02	57,48	1,17	0,09	1,41	0,05	41,20	58,80
iskolába	12,68	15,49	1,41	70,42	0,00	0,00	0,00	0,00	29,58	70,42
ügyintézés	2,46	11,89	3,28	81,56	0,82	0,00	0,00	0,00	17,62	82,38
vásárlás	2,22	7,78	0,56	87,22	1,67	0,56	0,00	0,00	10,56	89,44
egészségügyi ok	4,26	13,83	1,06	80,85	0,00	0,00	0,00	0,00	19,15	80,85
munkavégzéssel kapcsolatos	5,46	10,17	0,50	79,40	0,99	1,74	1,74	0,00	17,87	82,13
látogatás	4,13	9,63	0,46	83,03	2,75	0,00	0,00	0,00	14,22	85,78
<b>Összesen:</b>	<b>5,63</b>	<b>23,94</b>	<b>1,71</b>	<b>66,09</b>	<b>1,20</b>	<b>0,30</b>	<b>1,11</b>	<b>0,03</b>	<b>32,39</b>	<b>67,61</b>

A 3.9. táblázat a szellemi alkalmazott férfiak utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatja. Itt már látható a színessel (szürkével) szedett oszlopokban az eltérés a teljes mintához képest, amely alapján a férfiak:

- minden indoknál jóval nagyobb arányban, 75% feletti arányban használják az egyéni közlekedést, mint a szellemi alkalmazottak teljes mintájára számított arány.
- a munka indoknál 17 százalékponttal nagyobb arányban választják az egyéni közlekedést a szellemi alkalmazottak teljes mintájára számított aránynál.
- a munka indoknál 17 százalékponttal kisebb arányban választják a közforgalmú közlekedést a szellemi alkalmazottak teljes mintájára számított aránynál.

A 3.9. táblázat alapján megállapítható, hogy a szellemi alkalmazottak közül a férfiak módválasztásában a személygépkocsinak kitüntetett szerep jut. Továbbá, hogy a közforgalmú közlekedés két meghatározó módja közül a helyközi buszos utazásokban sokkal kisebb arányban jelennek meg. Az e státuszban a férfiakra jellemző módválasztási jellemzők előre vetítik a nőkre jellemző sajátosságokat is.

3.9. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – férfiak (%)

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szertözódéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	4,61	16,67	1,54	74,01	1,64	0,22	1,32	0,00	24,12	75,88
iskolába	17,65	5,88	0,00	76,47	0,00	0,00	0,00	0,00	23,53	76,47
ügyintézés	1,83	3,67	0,92	92,66	0,92	0,00	0,00	0,00	6,42	93,58
vásárlás	3,70	1,85	1,85	90,74	1,85	0,00	0,00	0,00	7,41	92,59
egészségügyi ok	3,57	10,71	0,00	85,71	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	85,71
munkavégzéssel kapcsolatos	5,42	4,17	0,00	87,08	0,83	2,50	0,00	0,00	9,58	90,42
látogatás	2,38	5,95	1,19	86,90	3,57	0,00	0,00	0,00	9,52	90,48
<b>Összesen:</b>	<b>4,50</b>	<b>12,19</b>	<b>1,18</b>	<b>79,2</b>	<b>1,52</b>	<b>0,55</b>	<b>0,83</b>	<b>0,00</b>	<b>18,70</b>	<b>81,30</b>

A 3.10. táblázat a szellemi alkalmazott nők utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatom be. Itt még jobban látható a színessel (szürkével) szedett oszlopokban az eltérés mind a teljes mintához, mind a férfiakhoz képest: a nők jóval nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést, elsősorban a helyközi buszt.

3.10. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – nők (%)

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szertözódéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	7,55	42,58	2,38	45,12	0,82	0,00	1,48	0,08	53,98	46,02
iskolába	11,11	18,52	1,85	68,52	0,00	0,00	0,00	0,00	31,48	68,52
ügyintézés	2,96	18,52	5,19	72,59	0,74	0,00	0,00	0,00	26,67	73,33
vásárlás	1,59	10,32	0,00	85,71	1,59	0,79	0,00	0,00	11,90	88,10
egészségügyi ok	4,55	15,15	1,52	78,79	0,00	0,00	0,00	0,00	21,21	78,79
munkavégzéssel kapcsolatos	5,52	19,02	1,23	68,10	1,23	0,61	4,29	0,00	30,06	69,94
látogatás	5,22	11,94	0,00	80,60	2,24	0,00	0,00	0,00	17,16	82,84
<b>Összesen:</b>	<b>6,48</b>	<b>32,89</b>	<b>2,11</b>	<b>56,09</b>	<b>0,95</b>	<b>0,11</b>	<b>1,32</b>	<b>0,05</b>	<b>42,80</b>	<b>57,20</b>

**A szellemi alkalmazottak körében** – 3.341 elemű minta alapján – **a férfiak körében minden utazási indokban jelentősen magasabb az egyéni közlekedés aránya.** A férfiak körében az egyéni közlekedés aránya összes indokra nézve 81%-os értéket ad. Körükben jóval alacsonyabb a közforgalmú közlekedés aránya (összes indokra 19%), mint a nőknél. **A női szellemi alkalmazottak körében a közforgalmú/egyéni arány – a**

**férfiakhoz képest – jóval kiegyenlítettebb. Körükben a közforgalmú közlekedés az összes indokra tekintve nagyjából 40/60%-os arányt mutat.**

A kor szerinti vizsgálat nem hozott érdemi eredményt. Sejteni lehet, hogy a mostani 35-40 évesek között a legmagasabb a személygépkocsi használata, de az értékek nagyon hektikusak.

A szellemi alkalmazottak munkába járásának mintaelem száma lehetővé tette a relációsintű vizsgálatokat. A 3.11. táblázat e vizsgálat adatait és eredményeit mutatja be.

A legfontosabb tanulság talán az, hogy a felsorolt, településekhez vagy relációkhoz köthető adatok és a módválasztás között nem látszik túl szoros kapcsolat. Általánosan alapvető a személygépkocsi használata. Itt is igaz, hogy az egyéni közlekedés arányára átlagként kapott 58,9%-os érték viszonylag kevés relációban áll közel a valódi értékhez. Az is látható, hogy a relációsintű vizsgálat mintájának és az OCF összes szellemi alkalmazott munkába járásához köthető módválasztás értéke elég közel áll egymáshoz. Ugyanakkor a Budapestre utazó szellemi alkalmazottak körében már jelentősen más a helyzet: ők szívesebben használják a közforgalmú közlekedést.

3.11. táblázat: A szellemi alkalmazottak munkába járásának relációsintű vizsgálata személygépkocsi használat szerint sorba rendezve

induló település neve	érkező település neve	motorizáció	távolság	utazás időszükséglete és távolsága						minta	korlátlag	szgk a családban	háztartás jövedelme (osztály) átlag	háztartás jövedelme 1 főre (osztály) átlag	Utazási mód aránya									
				szgk		busz		vasút							vasút	helyközi busz	helyi tömeg-közlekedés	szgk	motor, kerékpár	utas személygépkocsiban	szerződéses busz	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés	
				perc	km	perc	km	perc	km															
Inárcs	Bp. 09.	341		24	32,1	43	32,7	71	42	22	42,09	0,5	3,14	3,77	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
Sajószöged	Tiszaújváros	346		5	4	5	4	5	3	7	39,28	1	4,8	3,8	0,0%	42,9%	0,0%	14,3%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	57,1%
Algyő	Szeged	279		18	11,4	16	10,8	21	16	6	33,83	0,5	3	3,5	0,0%	66,7%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%
Bátontyterenye	Salgótarján	259	15,75	20	17,4	40	20	25	17	16	39,62	1,18	3,93	3,06	12,5%	31,3%	6,3%	37,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Törökszentmiklós	Szolnok	223	21,49	25	20	30	19,5	23	19	7	38,43	0,57	3,28	3,28	42,9%	14,3%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	57,1%	42,9%
Forró	Encs	193	3,69	6	2,8	7	3,7			8	34,87	1,25	3,5	2,5	0,0%	37,5%	0,0%	50,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
Balatonalmádi	Veszprém	374	13,63	23	15,1	25	13,5			8	40,25	1,75	4,14	3,71	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Órbottyán	Vác	345		23	18,1	29	16,2	34	18	10	39,9	1	5,62	4,62	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Encs	Miskolc	265	42,50	50	40,8	56	39,9	42	40	14	37,86	0,93			35,7%	14,3%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%
Oroszlány	Tatabánya	310	15,99	21	15,9	26	17,5	17	15	13	37,69	0,77			0,0%	38,5%	0,0%	53,8%	0,0%	0,0%	7,7%	46,2%	53,8%	
Tolna	Szekszárd	342	12,57	16	13	25	14,3			7	44,28	1	4,43	3,14	0,0%	42,9%	0,0%	57,1%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	71,4%
Lánycsók	Mohács	323	5,64	8	5,1	9	4,9			10	41,1	1,5	5	2,89	0,0%	30,0%	0,0%	60,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	30,0%	70,0%
Hajmáskér	Veszprém	243		18	13,2	29	15	8	8	5	35,4	0,6	2,25	3	0,0%	20,0%	0,0%	60,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%
Csorna	Győr	325		36	34	37	32,1	20	31	8	33,87	1,37	4,67	3,5	0,0%	37,5%	0,0%	62,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	37,5%	62,5%
Nyírtelek	Nyíregyháza	270	10,17	18	10,8	20	8,6	10	10	6	35	0,67			16,7%	16,7%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
Zsombó	Szeged	336		27	19,1	30	16,5			6	42,33	0,33			0,0%	33,3%	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%
Szatymaz	Szeged	333		21	17,6	30	15,4	14	16	14	37,07	0,43	4,69	3,92	0,0%	21,4%	0,0%	78,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	21,4%	78,6%
Kótaj	Nyíregyháza	239	15,41	23	16,6	nincs közvetlen				5	44,8	0,8	5,3	4	0,0%	20,0%	0,0%	80,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%
Kisbér	Győr	318	37,33	39	38	67	42,9			5	37	1			0,0%	0,0%	0,0%	80,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Dorog	Esztergom	294	8,12	12	7,9	19	8,1	10	7	6	40,17	1,17	2,6	3,6	0,0%	16,7%	0,0%	83,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	83,3%
Zámoly	Székesfehérvár	275		20	16,1	22	15,3			6	33,33	1,33			0,0%	16,7%	0,0%	83,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	83,3%
Ostoros	Eger	309	6,63	13	7,8	16	6,8			7	33,86	1,28	5,14	4,43	0,0%	14,3%	0,0%	85,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	85,7%
Nyírpazony	Nyíregyháza	323		15	8,4	18	9,1			7	40,43	1,14			0,0%	14,3%	0,0%	85,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	85,7%
Szabadbattyán	Székesfehérvár	342		16	9,6	18	9,3	11	10	5	40,6	1	3,2	3,8	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
Tiszaújváros	Miskolc	331		40	36,7	40	31,8	40	30	6	34,33	0,67	4	4	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
<b>Összesen/Átlag:</b>		<b>302</b>	<b>16,07</b>							<b>214</b>	<b>38,30</b>	<b>0,95</b>	<b>4,04</b>	<b>3,58</b>	<b>5,1%</b>	<b>35,0%</b>	<b>0,5%</b>	<b>54,7%</b>	<b>4,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,0%</b>	<b>40,7%</b>	<b>58,9%</b>
OCF összes szellemi alkalmazott munkába										2131	39,51	0,87	4,05	3,33	6,3%	31,5%	2,0%	57,5%	1,2%	0,1%	1,4%	41,2%	58,8%	
OCF Budapestre szellemi alkalmazott munkába										363	39,34	0,75	4,43	3,82	12,7%	35,0%	5,0%	46,6%	0,3%	0,6%	0,0%	52,6%	47,4%	



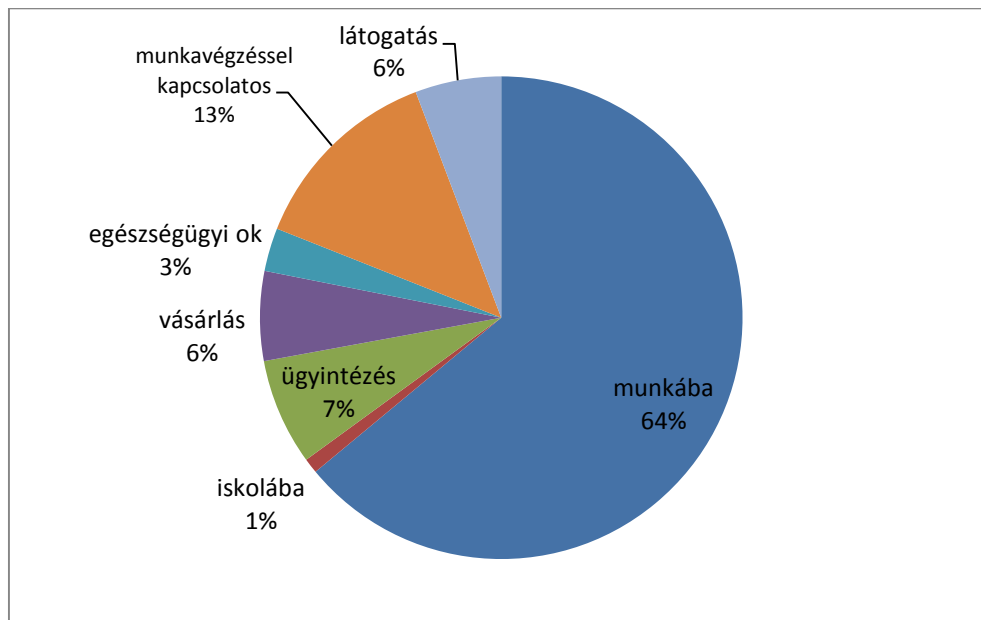
### 3.3.3.5 Fizikai alkalmazottak

A fizikai alkalmazottak 6.488 fővel szerepelnek a mintában, azaz a mintának mintegy 38%-át adják. Ezzel az aránnyal ez a státusz a legnagyobb elemszámú részminta. A nagy mintaelemszám miatt a fizikai alkalmazottak körében mód volt relációsztű vizsgálatok végrehajtására.

A 3.11. ábra a fizikai alkalmazottak helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be.

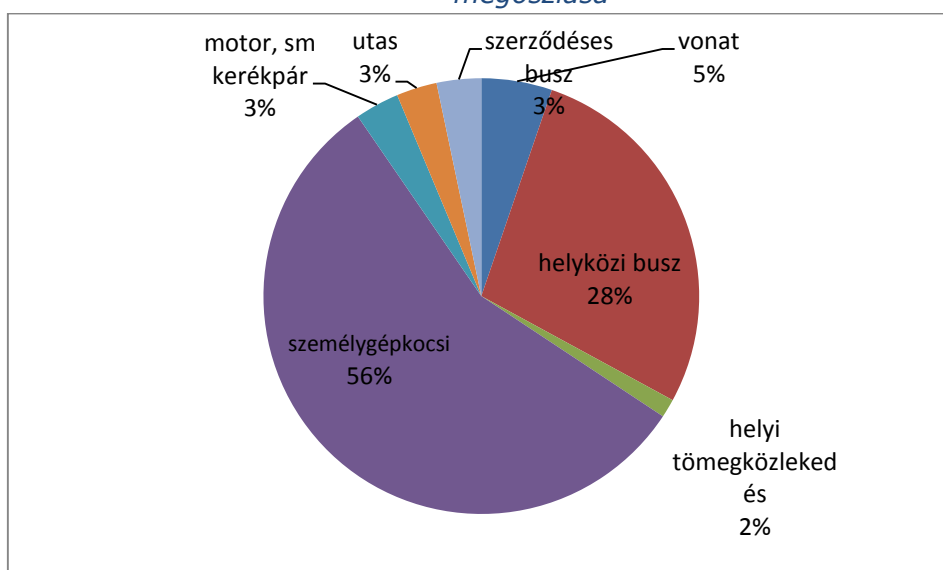
Az összes indok közül a munkába járás messze a legmeghatározóbb a maga 64%-os részarányával. A munkával a helyközi utazások körülbelül 77%-a hozható összefüggésbe. A szellemi alkalmazottak (3.9. ábra) és a fizikai alkalmazottak (3.11. ábra) települések közötti utazásainak indokok szerinti megoszlása nagyon hasonló arányokat mutat.

3.11. ábra: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint



A 3.12. ábrán és 3.12. táblázatban az utazási módok megoszlását láthatjuk a fizikai alkalmazottak körében. Az egyéni közlekedés súlya 59%. Ezzel az aránnyal az egyéni közlekedés e státuszban is nagyon meghatározó. Szerepe azonban semmiképpen nem kizárólagos. A szellemi foglalkozásúakkal (3.8. táblázat) való összevetés azt mutatja, hogy a fizikai foglalkozásúak körében valamivel – közel 8 százalékponttal – alacsonyabb az egyéni közlekedés részesedése.

3.12. ábra: A fizikai alkalmazottak helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása



A fizikai alkalmazottak helyközi utazásaikat legnagyobb arányban személygépkocsival teszik meg (56%). Jelentős a helyközi busz (28%) szerepe és figyelembe veendő a vasút (5%) aránya is. Érdeemes számolni a motorral, kerékpárral, a szerződéses busszal és az utasként személygépkocsival megvalósított utazások 3-3-3%-os részarányával is.

A vizsgálatok nem/utazási indok/utazási mód szempontokra is elvégezhetőek.

A 3.12. táblázatban a fizikai alkalmazottak utazási indok/utazási mód arányai szerepelnek.

3.12. táblázat: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint (%)

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szerződéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	6,24	34,06	1,45	48,45	3,59	1,52	4,70	0,00	46,45	53,55
iskolába	7,69	20,00	0,00	66,15	6,15	0,00	0,00	0,00	27,69	72,31
ügyintézés	3,89	17,49	1,08	75,81	0,86	0,43	0,43	0,00	22,89	77,11
vásárlás	1,03	11,05	0,77	83,55	3,34	0,26	0,00	0,00	12,85	87,15
egészségügyi ok	3,19	22,34	2,13	71,81	0,53	0,00	0,00	0,00	27,66	72,34
munkavégzéssel kapcsolatos	3,15	15,50	0,70	54,90	2,21	21,21	2,33	0,00	21,68	78,32
látogatás	4,55	15,78	1,34	74,60	3,74	0,00	0,00	0,00	21,66	78,34
<b>Összesen:</b>	<b>5,18</b>	<b>27,51</b>	<b>1,28</b>	<b>55,72</b>	<b>3,14</b>	<b>3,82</b>	<b>3,34</b>	<b>0,00</b>	<b>37,32</b>	<b>62,68</b>

Az egyes utazási indokokban az egyéni közlekedés aránya a meghatározó. Utazási indokként azonban jelentős eltérés lehet az egyéni és közforgalmú közlekedés

arányainak megoszlásában. A munkába járás indoknál a fizikai foglalkozásúak körében az egyéni közlekedés aránya 9 százalékponttal marad el az egyéni közlekedés átlagos részesedésétől.

A 3.13. táblázat a fizikai alkalmazott férfiak utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatja be. A színessel (szürkével) szedett oszlopokban jelentősebb az eltérés a teljes mintán számított átlaghoz képest. A férfiak

- minden indoknál nagyobb arányban, 63% felett használják az egyéni közlekedést, mint a teljes mintára jellemző átlagos érték;
- munkába járás indoknál a teljes mintán számított aránynál 10 százalékponttal nagyobb arányban használják az egyéni közlekedést;
- a munkába járás indoknál a teljes mintán számított aránynál 10 százalékponttal kisebb arányban használják a közforgalmú közlekedést, ezen belül 10 százalékponttal a helyközi buszt.

*3.13. táblázat: A fizikai alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – férfiak (%)*

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szertözéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	5,74	23,93	0,92	57,58	4,01	2,14	5,68	0,00	36,27	63,73
iskolába	9,09	21,21	0,00	66,67	3,03	0,00	0,00	0,00	30,30	69,70
ügyintézés	2,95	11,48	0,98	82,30	1,31	0,66	0,33	0,00	15,74	84,26
vásárlás	1,23	5,35	0,82	88,89	3,29	0,41	0,00	0,00	7,41	92,59
egészségügyi ok	2,25	12,36	0,00	85,39	0,00	0,00	0,00	0,00	14,61	85,39
munkavégzéssel kapcsolatos	2,35	13,84	0,78	56,01	1,44	23,24	2,35	0,00	19,32	80,68
látogatás	4,68	10,21	1,70	79,15	4,26	0,00	0,00	0,00	16,60	83,40
<b>Összesen:</b>	<b>4,66</b>	<b>19,51</b>	<b>0,91</b>	<b>62,30</b>	<b>3,30</b>	<b>5,29</b>	<b>4,03</b>	<b>0,00</b>	<b>29,11</b>	<b>70,89</b>

A fizikai foglalkozású férfiakra jellemző sajátosságok előre vetítik, hogy fizikai foglalkozású nőknél is jelentős eltérések vannak a státuszhoz kapcsolódó teljes mintán számított átlagos értékekhez képest.

A 3.14. táblázat a fizikai alkalmazott nők utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatja be. A színessel (szürkével) szedett oszlopok szemléletesen mutatják az eltéréseket mind a státuszhoz kapcsolódó teljes mintához, mind a fizikai alkalmazott férfiak mintájához képest. A nők jóval nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést, elsősorban a helyközi buszt. A helyközi buszt az országos átlaghoz képest az összes utazási indok tekintetében 20 százalékponttal többen használják. A férfiakhoz képest pedig 27 százalékpontos az eltérés. Még szembetűnőbb a különbség a legnagyobb utazásszámot

generáló munka indoknál: a helyközi buszt a nők az országos átlagnál 24, a férfiaknál 34 százalékponttal többen használják.

3.14. táblázat: A szellemi alkalmazottak utazásainak megoszlása az utazási indok szerint – nők (%)

Utazási indok/utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, kerékpár	utas szgk-ban	szerződéses busz	megosztott szgk	közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
munkába	7,44	58,73	2,73	26,22	2,56	0,00	2,32	0,00	71,22	28,78
iskolába	6,25	18,75	0,00	65,63	9,38	0,00	0,00	0,00	25,00	75,00
ügyintézés	5,70	29,11	1,27	63,29	0,00	0,00	0,63	0,00	36,71	63,29
vásárlás	0,68	20,55	0,68	74,66	3,42	0,00	0,00	0,00	21,92	78,08
egészségügyi ok	4,04	31,31	4,04	59,60	1,01	0,00	0,00	0,00	39,39	60,61
munkavégzéssel kapcsolatos	9,78	29,35	0,00	45,65	8,70	4,35	2,17	0,00	41,30	58,70
látogatás	4,32	25,18	0,72	66,91	2,88	0,00	0,00	0,00	30,22	69,78
<b>Összesen:</b>	<b>6,45</b>	<b>47,20</b>	<b>2,19</b>	<b>39,52</b>	<b>2,77</b>	<b>0,21</b>	<b>1,65</b>	<b>0,00</b>	<b>57,49</b>	<b>42,51</b>

A fizikai alkalmazottak körében, 3.341 elemű minta alapján a férfiak körében minden utazási indokban magasabb az egyéni közlekedés aránya, amely összes indokra nézve 71%-os értéket ad. Körükben jóval alacsonyabb a közforgalmú közlekedés aránya (összes indokra 29%), mint a nőknél, ahol az közforgalmú/egyéni arány jóval kiegyenlítettebb, összes indokra tekintve nagyjából 60/40%-os arányt mutat.

A fizikai alkalmazottak munkába járásának mintaelemszáma lehetővé tette a relációsintű vizsgálatokat. A 3.15. táblázat e vizsgálat adatait és eredményeit mutatja be.

A legfontosabb tanulság itt is az, hogy a felsorolt, településekhez vagy relációkhoz köthető adatok és a módválasztás között itt sem nem látszik túl szoros kapcsolat. Itt a személygépkocsi használat és az egyéni közlekedés aránya alatta marad a közforgalmú közlekedés arányának.

Itt is igaz, hogy az átlagként kapott értékek viszonylag kevés relációban állnak közel a valódi értékekhez. Az is látható, hogy a relációsintű vizsgálat mintájának és az OCF összes fizikai alkalmazott munkába járásához köthető módválasztás értéke elég közel áll egymáshoz, de ott az egyéni közlekedés néhány százalékkal meghaladja a közforgalmú közlekedés arányát. A Budapestre utazó fizikai alkalmazottak körében pedig még magasabb, 57,6 %-os a közforgalmú közlekedés aránya.

3.15. táblázat: A fizikai alkalmazottak munkába járásának relációsintű vizsgálata személygépkocsi használat szerint sorba rendezve

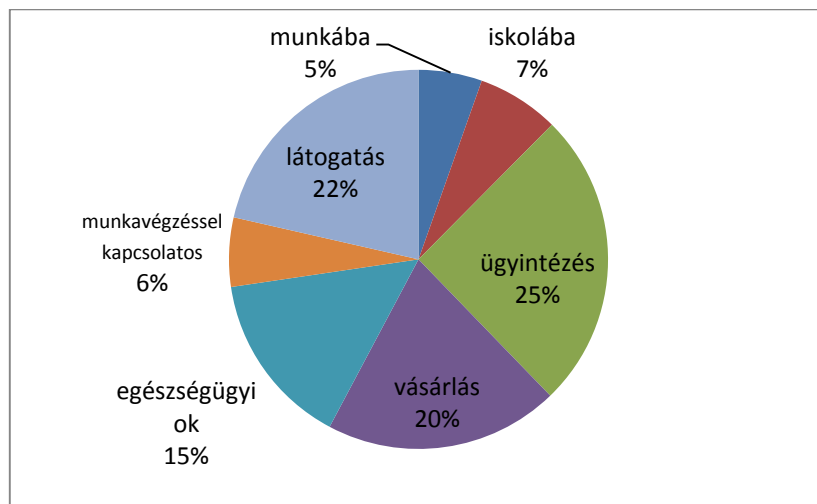
induló település neve	érkező település neve	motorizáció	távolság	utazás időszükséglete és távolsága						minta	korlátlag	szgk a családban	házt. jövedelme (osztály) átlag	háztartás jövedelme 1 főre	utazás gyakorisága	Utazási mód aránya								közforgalmú közlekedés	egyéni közlekedés
				szgk		busz		vasút								vasút	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	szgk	motor, kerékpár	utas személygépkocsi ban	szerződéses busz			
				perc	km	perc	km	perc	km																
Felsőtárkány	Eger	309		15	9,8	24	10,3		6	41,6	0,6	3,4	2,2	2	0,0%	66,7%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	66,7%	16,7%		
Bodajk	Székesfehérvár	267	21,62	27	24,7	35	21,6		11	45,3	0,45	3,27	2	1,81	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%		
Murakeresztúr	Nagykanizsa	255	15,66	24	17,3	33	17,5	13	14	13	40,2	0,77		2	46,2%	46,2%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	92,3%	7,7%		
Dorog	Esztergom	294	8,12	12	7,9	19	8,1	10	7	12	37,2	0,33	4	2,86	0,0%	75,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	8,3%	83,3%	16,7%		
Törökszentmiklós	Szolnok	223	21,49	25	20	30	19,5	23	19	6	38,2	0,5	3,75	4,25	1,83	50,0%	16,7%	0,0%	16,7%	16,7%	0,0%	0,0%	66,7%	33,3%	
Iszkaszentgyörgy	Székesfehérvár	344		20	14,8	22	13,5		10	48,2	1			2,2	0,0%	70,0%	0,0%	20,0%	0,0%	10,0%	0,0%	70,0%	30,0%		
Újfehértó	Nyíregyháza	243	16,88	22	17,7	32	19,7	11	15	5	44,8	0,6	3,6	2,8	2,2	40,0%	40,0%	0,0%	20,0%	0,0%	0,0%	80,0%	20,0%		
Mohács	Pécs	275	41,84	35	45,7	65	45	79	60	10	39,1	0,75	2,62	2	2,6	0,0%	10,0%	10,0%	20,0%	0,0%	10,0%	50,0%	70,0%	30,0%	
Hajmáskér	Veszprém	243		18	13,2	29	15	8	8	8	43,1	0,62	2	2	2	0,0%	75,0%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	75,0%	25,0%		
Sarkad	Gyula	231		19	14,6	25	16,2	16	13	13	42,6	0,5	2,6	2	2,15	15,4%	53,8%	0,0%	30,8%	0,0%	0,0%	69,2%	30,8%		
Ostoros	Eger	309	6,63	13	7,8	16	6,8		14	38,4	0,78	3,36	2,5	2	0,0%	64,3%	0,0%	35,7%	0,0%	0,0%	0,0%	64,3%	35,7%		
Csorna	Győr	325		36	34	37	32,1	20	31	11	37,4	1,09	4,4	3,4	1,91	0,0%	63,6%	0,0%	36,4%	0,0%	0,0%	0,0%	63,6%	36,4%	
Sárvár	Szombathely	321		26	26	40	27,1	20	24	8	38,6	0,87	3,28	3,28	2	62,5%	0,0%	0,0%	37,5%	0,0%	0,0%	62,5%	37,5%		
Enying	Székesfehérvár	279	36,88	34	39,8	45	36,2		8	46	0,62			2,25	0,0%	62,5%	0,0%	37,5%	0,0%	0,0%	0,0%	62,5%	37,5%		
Zalakaros	Nagykanizsa	468		23	18,7	25	17,6		7	45,6	0,43			2	0,0%	57,1%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	57,1%	42,9%		
Balatonalmádi	Veszprém	374	13,63	23	15,1	25	13,5		9	44,8	0,75	4,25	3,5	2	0,0%	22,2%	0,0%	44,4%	0,0%	0,0%	33,3%	55,6%	44,4%		
Csabrendek	Süveg	250		9	5,8	9	6,2		11	51,9	0,36	2	3,67	2,54	0,0%	45,5%	0,0%	45,5%	0,0%	0,0%	9,1%	54,5%	45,5%		
Nyírtelek	Nyíregyháza	270	10,17	18	10,8	20	8,6	10	10	27	40,6	0,73	2,95	2,05	1,67	3,7%	29,6%	14,8%	48,1%	3,7%	0,0%	0,0%	48,1%	51,9%	
Lánycsók	Mohács	323	5,64	8	5,1	9	4,9		6	46,5	0,83	3,8	2	2	0,0%	33,3%	0,0%	50,0%	16,7%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%		
Szabadbattyán	Székesfehérvár	342		16	9,6	18	9,3	11	10	10	44,3	0,7	2,6	2	2,2	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%	
Zámoly	Székesfehérvár	275		20	16,1	22	15,3		10	35,2	0,6			2	0,0%	30,0%	20,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%		
Hajdúszoboszló	Debrecen	290	21,36	25	21,2	27	19,5	15	20	6	36,7	1,17	3,8	2,2	2,5	16,7%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	33,3%	50,0%	50,0%	
Zsombó	Szeged	336		27	19,1	30	16,5		8	38,8		4,4	3,2	2,12	0,0%	50,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	50,0%	50,0%		
Szatmáry	Szeged	333		21	17,6	30	15,4	14	16	11	41,1	0,4	3	2,5	2	0,0%	45,5%	0,0%	54,5%	0,0%	0,0%	0,0%	45,5%	54,5%	
Oroszlány	Tatabánya	310	15,99	21	15,9	26	17,5	17	15	14	39,9	0,71	3,45	2,09	2,14	14,3%	28,6%	0,0%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	57,1%	
Algyó	Szeged	279		18	11,4	16	10,8	21	16	10	42,4	0,7	4	2,9	1,9	0,0%	30,0%	10,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	
Bátonyterenyé	Salgótarján	259	15,75	20	17,4	40	20	25	17	5	39,2	0,6	3,2	1,8	2	20,0%	20,0%	0,0%	60,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	
Hajdúböszörmény	Debrecen	232	19,90	26	19,3	33	18,8	29	24	5	44,8	0,6	2,4	2,2	1,8	0,0%	20,0%	0,0%	60,0%	0,0%	0,0%	20,0%	40,0%	60,0%	
Andornaktálya	Eger	365	6,79	16	8,6	21	7,6	5	5	9	42,6	0,78	3,37	2,75	2	0,0%	22,2%	11,1%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	
Napkor	Nyíregyháza	273	13,96	18	11,9	21	13,7	26	14	7	31,1	1,28	2,8	1,86	2	0,0%	0,0%	28,6%	71,4%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%	71,4%	
Körmend	Szombathely	307		29	27,8	35	23,1	23	26	8	38	0,62	3,6	3,4	2,37	12,5%	12,5%	0,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	
Forró	Encs	193	3,69	6	2,8	7	3,7		5	43,2	0,8	2,33	1,33	2	0,0%	20,0%	0,0%	80,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%		
Kótaj	Nyíregyháza	239	15,41	23	16,6	nincs közvetlen			13	31,9	0,92	3,3	2,4	1,77	0,0%	15,4%	0,0%	84,6%	0,0%	0,0%	0,0%	15,4%	84,6%		
Inárcs	Bp. 09.	341		24	32,1	43	32,7	71	42	15	45,7	0,6	3	3,73	2	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
Kisbér	Győr	318	37,33	39	38	67	42,9		5	39,2	1,2			2,4	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%		
<b>Összesen/Átlag:</b>		<b>294</b>	<b>17,44</b>							<b>336</b>	<b>41,25</b>	<b>0,71</b>	<b>3,26</b>	<b>2,58</b>	<b>2,07</b>	<b>7,1%</b>	<b>38,1%</b>	<b>3,3%</b>	<b>45,5%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,6%</b>	<b>3,9%</b>	<b>52,4%</b>	<b>47,3%</b>	
OCF összes szellemi alkalmazott munkába										4151	40,1	0,76	3,35	2,52	2,12	6,2%	34,1%	1,4%	48,4%	3,6%	1,5%	4,7%	46,4%	53,6%	
OCF Budapestre szellemi alkalmazott munkába										283	38,6	0,71	3,86	2,89	2,17	19,1%	29,7%	1,4%	39,9%	0,7%	1,8%	7,4%	57,6%	42,4%	

### 3.3.3.6 GYES-en, GYED-en lévők

A GYES-en, GYED-en lévők 2.408 fővel szerepeltek a mintában. E státuszhoz tartozik a minta mintegy 7%-a. Mivel ez egy kisebb részmintának tekinthető, így relációvizsgálatokra nem volt mód.

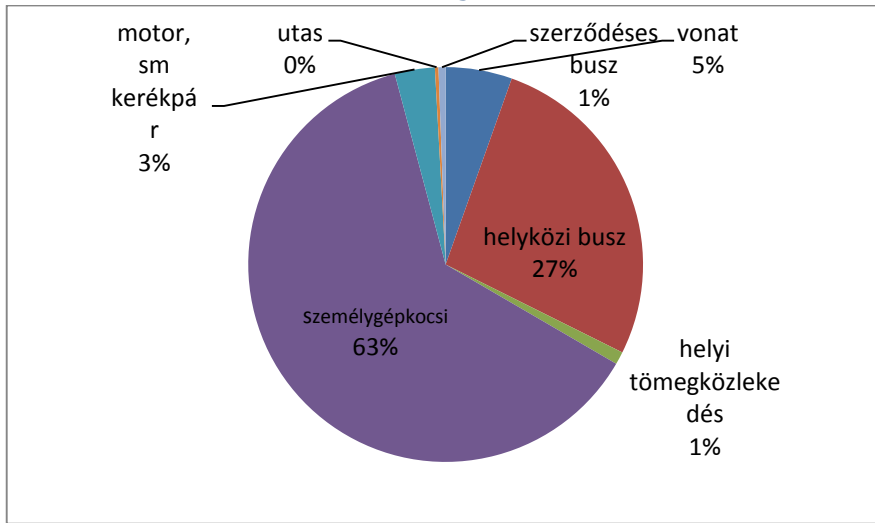
Érdekes tény, hogy a mintában a GYES-en, GYED-en lévők 29,5%-a férfi. A 3.13. ábra a GYES-en, GYED-en lévők helyközi utazásainak utazási indok szerinti megoszlását mutatja be. E státuszban az indokok meglehetősen kiegyenlített arányban jelennek meg. A három legnagyobb arányt mutató indokhoz egyenletes megoszlásban (kb. 20-25%) kapcsolódik az utazások 2/3-a. Az egészségügyi és iskolai helyközi utazásokat követve, utolsóként jelenik meg a munkához kapcsolódó utazás.

3.13. ábra: A GYES-en, GYED-en lévők utazásainak megoszlása az utazási indok szerint



A 3.14. ábrán e státuszhoz kapcsolódóan láthatjuk az utazási módok megoszlását. Az egyéni közlekedés súlya 66%. A férfiak és a nők között itt nincs komoly eltérés az utazási módok tekintetében. Ez a hasonlóság a két nem módválasztása között azt erősíti meg, hogy az utazás módválasztását elsősorban az élethelyzet határozza meg.

3.14. ábra: A GYES-en, GYED-en lévők helyközi utazásainak utazási mód szerinti megoszlása



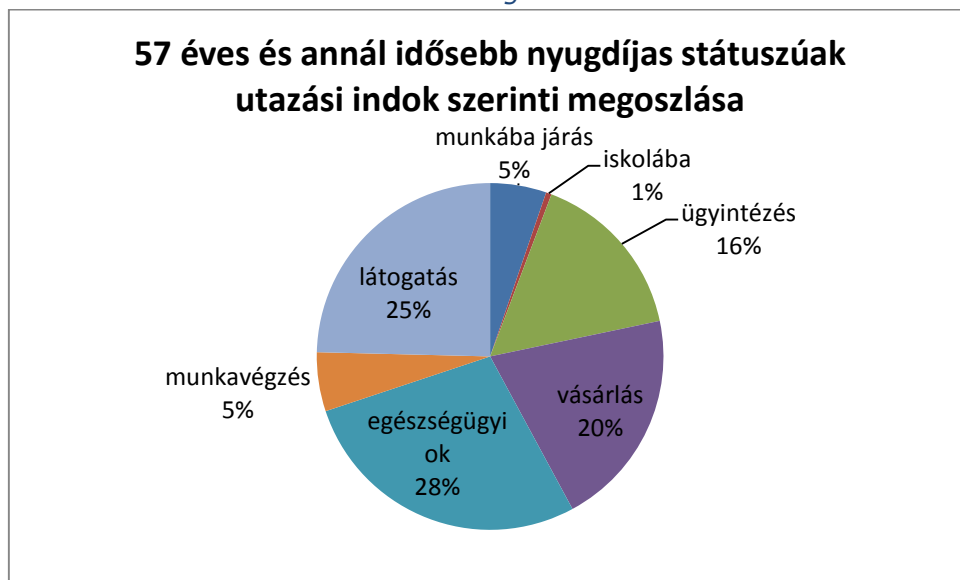
**A GYES-en, GYED-en lévők helyközi utazásaikat alapvetően egyéni közlekedéssel (személygépkocsival) teszik meg, de jelentős a közforgalmú közlekedés aránya is.**

### 3.3.3.7 Nyugdíjasok

Nyugdíjasnak tekintetem azokat az 57 éves (ez volt az öregségi nyugdíj határa 2008-ban) és annál idősebb embereket, akik nyugdíjasnak vallották magukat.

A 3.15. ábra mutatja be a nyugdíjasok helyközi utazásainak utazási indokok szerinti megoszlását. A kor növekedésével – amellet, hogy csökken a helyközi utazások száma – megváltozik az indokok sorrendje is. Először a munkával kapcsolatos utazások tűnnek el, majd a vásárlás, az ügyintézés, végül magasabb korban csak az egészségügyi ok és a látogatás marad meg. A minta elemzése alapján az egészségügyi ok a leggyakoribb utazási indok.

3.15. ábra: A nyugdíjasok helyközi utazásainak utazási indokok szerinti megoszlása



A relációsintű vizsgálatra az ügyintézés, a vásárlás, az egészségügyi ok és a látogatás tűnt alkalmasnak, de a részletesebb vizsgálat után kiderült, hogy a legnagyobb relációsintű minta ezek közül az egészségügyi utazásoké, de ez is csak 64 darabos, így ezen a vonalon nem volt érdemes tovább kutatni.

A vizsgálatot ezek után kor/nem/utazási indok/utazási mód szempontok szerint végeztük. A kor szerinti vizsgálat nem mutatott összefüggést a módválasztással. Sejteni lehet, hogy a kor növekedésével csökken az egyéni közlekedés aránya, de a kor növekedésével a minta elemszáma is csökken – így e sejtés nem volt igazolható.

A nem/utazási indok/utazási mód vizsgálat azonban érdemi összefüggéseket tárt fel. A 3.16. táblázat az összes nyugdíjas utazási indok/utazási mód arányát mutatja. Az egyéni



közlekedés a meghatározó, kivéve az egészségügyi oknál. Ennél az utazási indoknál éppen fordított az arány: itt a közforgalmú közlekedés túlsúlya a jellemző.

3.16. táblázat: A nyugdíjasok utazási indokai és utazási módjai (%)

indok / utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, sm kerékpár	utas	szerveződéses busz
munkába	1,65	21,49	1,65	68,60	3,31	0,00	3,31
iskolába	8,33	50,00	0,00	41,67	0,00	0,00	0,00
ügyintézés	4,62	25,82	1,63	65,76	2,17	0,00	0,00
vásárlás	1,70	29,94	2,34	62,63	3,40	0,00	0,00
egészségügyi ok	5,46	51,64	3,12	39,16	0,62	0,00	0,00
munkavégzéssel kapcsolatos	1,57	7,09	0,00	84,25	2,36	3,94	0,79
látogatás	6,16	28,70	2,99	58,45	3,70	0,00	0,00
<b>Összesen</b>	<b>4,33</b>	<b>33,41</b>	<b>2,43</b>	<b>56,98</b>	<b>2,43</b>	<b>0,22</b>	<b>0,22</b>

3.17. táblázat a nyugdíjas férfiak utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatja. A színessel (szürkével) szedett oszlopokban markáns az eltérés. A férfiak:

- jóval nagyobb arányban használják a személygépkocsit (és a motort), mint a státuszhoz kapcsolódó mintán számított átlag.
- körében az egészségügyi ok az egyetlen olyan indok, amelyben a közforgalmú közlekedés aránya meghaladja az egyéni közlekedését.

3.17. táblázat: A nyugdíjas férfiak utazási indokai és utazási módjai

indok / utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, sm kerékpár	utas	szerveződéses busz
munkába	2,60%	12,99%	0,00%	76,62%	5,19%	0,00%	2,60%
iskolába	11,11%	33,33%	0,00%	55,56%	0,00%	0,00%	0,00%
ügyintézés	5,21%	14,69%	1,42%	75,83%	2,84%	0,00%	0,00%
vásárlás	1,75%	21,83%	1,75%	70,31%	4,37%	0,00%	0,00%
egészségügyi ok	5,08%	41,41%	1,56%	51,17%	0,78%	0,00%	0,00%
munkavégzéssel kapcsolatos	2,02%	1,01%	0,00%	87,88%	3,03%	5,05%	1,01%
látogatás	5,58%	15,94%	2,79%	69,72%	5,98%	0,00%	0,00%
<b>Végösszeg:</b>	<b>4,15%</b>	<b>21,29%</b>	<b>1,59%</b>	<b>68,73%</b>	<b>3,53%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,27%</b>

A 3.18. táblázat a nyugdíjas nők utazási indok/utazási mód szerinti arányait mutatja. Itt még jobban látható a színessel (szürkével) szedett oszlopokban az eltérés mind a státuszhoz tartozó teljes mintához, mind a nyugdíjas férfiakhoz képest: a nők jóval nagyobb arányban használják a közforgalmú közlekedést, elsősorban a helyközi buszt.

3.18. táblázat: A nyugdíjas nők utazási indokai és utazási módjai (%)

indok / utazási mód	vonat	helyközi busz	helyi tömegközlekedés	személygépkocsi	motor, sm kerékpár	utas	szerződéses busz
munkába	0,00	36,36	4,55	54,55	0,00	0,00	4,55
iskolába	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ügyintézés	3,82	40,76	1,91	52,23	1,27	0,00	0,00
vásárlás	1,65	37,60	2,89	55,37	2,48	0,00	0,00
egészségügyi ok	5,71	58,44	4,16	31,17	0,52	0,00	0,00
munkavégzéssel kapcsolatos	0,00	28,57	0,00	71,43	0,00	0,00	0,00
látogatás	6,62	38,80	3,15	49,53	1,89	0,00	0,00
<b>Végösszeg:</b>	<b>4,51</b>	<b>45,07</b>	<b>3,23</b>	<b>45,66</b>	<b>1,36</b>	<b>0,00</b>	<b>0,17</b>

Az 57 éves és annál idősebb nyugdíjas státuszú népességben, 2.308 elemű minta alapján a férfiak körében minden utazási indokban jelentősen magasabb az egyéni közlekedés aránya. A férfiak körében az egyéni közlekedés aránya az összes indokra nézve 70% feletti értéket ad. A férfiaknál a közforgalmú közlekedés aránya (összes indokra 27%), jóval kisebb, mint a nőknél. A női nyugdíjasok körében az egyéni/közforgalmú arány jóval kiegyenlítettebb, összes indokra tekintve nagyjából egyenlőséget mutat.

### 3.3.4 Összefoglalás

Az E-traffic munkában készített forgalmi modellben a kibocsátások (O vektor) és nyelések (D vektor) értékeinek helyes meghatározásához szükséges ismernünk az utazások mód szerinti eloszlását, azaz a modal splitet. A modal splitre ható tényezők meghatározásához az Országos Célforgalmi Adatfelvételben (OCF) 2008-ban létrehozott 71.685 elemű közlekedési szokásjellemzőket tartalmazó adatbázist használtuk fel a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ (KKK) engedélyével.

Legfontosabb eredményünk, hogy elsősorban a foglalkozási státusz, másodsorban, ezen belül az egyes részmintákban a nem vagy a kor erősen meghatározza az utazási módválasztást. Egy-egy település szintjén vizsgálódva azonban a foglalkozási státuszra jellemző országos átlagos módeloszlás alig néhány helyen valósul meg. Tanulók körében minden életkorban meghatározó a közforgalmú közlekedés. Aránya 6-tól 16 éves korig folyamatosan, 66%-ról 97%-ra nő, majd ezt az értéket tartja a fiatal felnőtt korig. Az egyéni vállalkozók és a társas vállalkozások vezetői helyközi utazásaikat szinte kizárólag személygépkocsival teszik meg. A szellemi és fizikai alkalmazottak helyközi utazásaikat alapvetően személygépkocsival teszik meg és a férfiak körében minden utazási indokban jelentősen magasabb az egyéni közlekedés aránya. Az 57 éves és annál idősebb nyugdíjas státuszú népességben a férfiak körében minden utazási indokban jelentősen magasabb az egyéni közlekedés aránya. A nyugdíjasok nők körében az egyéni/közforgalmú arány jóval kiegyenlítettebb, összes indokra tekintve nagyjából egyenlőséget mutat

## 3.4 Közlekedési mód választását befolyásoló tényezők - előretétekintés

*Szerzők: Szele András – Losonci Dávid*

A fejezet a nemzetközi irodalom elméleti és empirikus munkái alapján számba veszi a közlekedési módok közötti választásra hatással bíró tényezőket és elemzi azok jövőbeni várható változását.

### 3.4.1 A közlekedési módválasztást befolyásoló tényezők

#### 3.4.1.1 *Empirikus és elméleti tapasztalatok*

A nemzetközi szakirodalomban számos szerző foglalkozik a közlekedési módválasztását befolyásoló tényezőkkel. Vannak közlekedési oldalról és vannak pszichológiai aspektusból közelítő munkák. A legtöbb esetben egy-egy terület és az ott lakók közlekedési módválasztása a vizsgálat tárgya. Ezek mellett vannak tisztán elméleti munkák is. A 3.19. táblázat mutatja be a felhasznált cikkeket és legfontosabb megállapításait.

A 3.19. táblázatban szereplő cikkekből kigyűjtöttük a szerzők által külön nevesített, a közlekedési módválasztást meghatározó tényezőket.

A kutatások nagyon sokféle, a módválasztásra ható tényezőt azonosítanak. A „klasszikus” tényezők közé sorolhatjuk az életkort, a gépkocsi rendelkezésre állását, a nemet, a háztartás méretét vagy a közösségi közlekedés elérhetőségét/minőségét, a költségeket. A tényezők valószínűleg mindenhol azonosak, amiben különbség lehet az egyes országos (régiónok, akár települések) között az egyes tényezők hatásának mértéke. Több fókuszált kutatás pedig arra hívja fel a figyelmet, hogy a „klasszikus” módválasztást meghatározó tényezők mellett a környezettudatosság, az életstílus és a morális tényezők is komoly szereppel bírhatnak – egyik-másiknak akár determinisztikus hatása is lehet. Szintén fontos az a sokak által osztott megállapítás, hogy a módválasztást inkább rövidebb távon lehet nagy pontossággal előre jelezni. Közép- és hosszabb távon a politikai döntések, a gazdasági körülmények és az életmód változása már túl sok bizonytalanságot rejt.

A tényezők egy részét származtatott tényezőnek tekintettük, ezeket külön nem szerepeltettük. Például a „háztartás jellemzőit” (Ortúzar és Willumsen, 2011) meghatározzák a jövedelem, a kor, a nem, a lakhely, a személygépkocsihoz való hozzáférés. Egyes tényezők különböző felosztással, megnevezéssel vagy más hangsúllyal szerepeltek, pl. utazási idő, amelyet néhol szétbontottak utazási/várakozási/gyaloglási időre (Sutomo et al., 2003), járműben töltött időre és rágyaloglási időre (Shen et al.,

2005); költségek, amelyek szinte minden cikkben más megnevezéssel szerepeltek (pl.: pénzügyi kiadások, közlekedés költségei, utazási költségek, viteldíjak, üzemanyagköltségek...).

### 3.19. táblázat: A közlekedési módválasztással foglalkozó cikkek

Cikk	Szerző	Cél	vizsgált régió	Fő megállapítás
Modelling transport	Ortuzar és Willumsen (2011)	a közlekedési mód választását befolyásoló tényezők felsorolása, közlekedési mód választását becsülő módszerek és függvények bemutatása	elméleti munka	Nagyon sok tényezőnek lehet hatása. A tényezőket nehéz a modellbe építeni. Az elterjedt módszerek mindegyikének vannak gyengéi, pl. rövidtávon jó lehet egy modell, de hosszabb távon nem tudja kezelni a politikai döntéseket.
Public transport or private vehicle: factors that impact on mode choice	Corpuz (2007)	tömegközlekedők és személygépkocsit használók jellemzőinek összevetése	Sydney, Ausztrália	A személygépkocsihoz való hozzáférés határozza meg leginkább a módválasztást. A tömegközlekedés fejlesztésével sem igazán terelhető át a gépkocsit használók a közösségi közlekedésbe, még akkor sem, ha azokat a problémákat kezelik, amelyeket a személygépkocsival utazók fontosnak tartanak.
Factors influencing ... (1999)	nem ismert	az utazási szokásokat befolyásoló tényezők bemutatása	Ausztrália	Az utazási szokásokat befolyásoló tényezők általánosak. Országonként azonban jelentősen eltérhet az egyes tényezők hatásának erőssége és hatásának iránya.
Transport mode choice by commuters to Barcelona's CBD	Asonio (2002)	az elővárosi utazások módválasztására ható tényezőket vizsgálja	Barcelona elővárosai	Minden vizsgált tényezőnek szignifikáns és különböző hatása van a módválasztásra.
Is individual environmental consciousness one of the determinants in transport mode choice?	Shen et al. (2005)	a személyes környezettudatosság az utazási módválasztásban	Észak-Osaka, Japán	A szerzők által használt, a környezettudatosságot figyelembe vevő modell pontosabb leírást adott, mint a hagyományos logit modell.
Psychological factors affecting travel mode choice	Sutomo et al. (2003)	az egyéni és a közösségi érdekek ellentétének vizsgálata az utazási módválasztásban logit modellel	Yogjakarta, Indonézia	A szociális és morális tényezőknek jelentős szerepe lehet a módválasztásban.
Everyday travel mode choice and its determinants: trip attributes versus lifestyle	Kohlová (2009)	a személyes preferenciák különbözőségének hatása a módválasztásra	Cseh városok	Az életstílusbeli preferenciák léteznek és determinálják a közlekedési módválasztást.
The psychology of transport choice	Otto (2010)	attitűdvizsgálat a közlekedéspolitikai döntésekhez	elméleti	az utazási igények középtávon elég stabilak, de alapvetően megváltozhatnak az élet fontos változásaival.
The determinants of transportation mode choice	Soltanzadeh és Masumi (2014)	a módválasztás regionális és kulturális tényezői	Irán	A nem, a háztartás mérete, a kor és a gépkocsi tulajdonlás alapvetően meghatározza a módválasztást.

A vizsgált tényezők előfordulását a szakirodalomban a 3.20. táblázat mutatja be.

3.20. táblázat: A közlekedési módválasztást befolyásoló legfontosabb tényezők a szakirodalom szerint

Szerző	Ortúzar és Willumsen (2011)	Corpuz (2007)	Factors influencin ... (1999)	Asoncio (2002)	Shen et al. (2005)	Sutomo et al. (2003)	Koh-lová (2009)	Otto (2010)	Soltan-zadeh és Masumi (2014)
személygépkocsihoz való hozzáférés	✓	✓	✓						✓
más közlekedési módokhoz való hozzáférés		✓	✓	✓	✓	✓		✓	
utazási idő	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
költségek	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
parkolás	✓	✓	✓	✓		✓			
jövedelem	✓					✓		✓	✓
nem						✓		✓	✓
kor								✓	✓
lakhely	✓		✓						
kényelem	✓	✓	✓						
az utazás célja	✓	✓							
napszak	✓	✓							
biztonság	✓		✓						
közlekedési mód minősége és annak érzékelése	✓		✓					✓	
életstílus és személyes preferenciák					✓	✓		✓	

### 3.4.2 A közlekedési módválasztás vizsgálatának szintjei

A közlekedési módválasztást két különböző szinten vizsgálhatjuk:

- **Makroszint:** a makroszintű vizsgálatoknál arra a kérdésre keressük a választ, hogy **az emberek általában melyik közlekedési módot választják és miért.**
- **Mikroszint:** ekkor az érdekel minket, hogy **egy adott utazást mivel oldanak meg.**

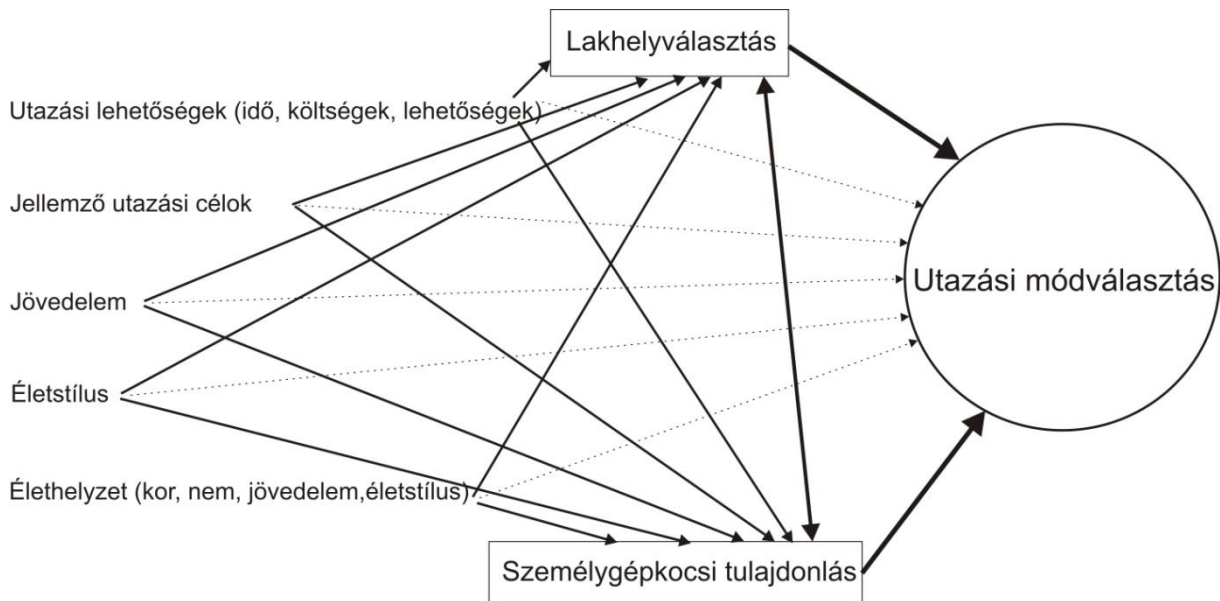
A két szinten a döntéshozatalban valószínűleg nincsenek alapvető különbségek, többnyire ugyanazon tényezők hatnak, csak éppen más súllyal.

A közlekedési módválasztást mindegyik, vagy szinte mindegyik tényező egyszerre, különböző módon és különböző súllyal befolyásolja. A döntésben alapvető a választás lehetősége, így a személygépkocsihoz való hozzáférés meghatározó azokon a területeken, ahol nincs vagy nagyon alacsony szintű a közforgalmú közlekedés. Magyarországon világviszonylatban is jónak mondható a közforgalmú közlekedés elérhetősége, így nálunk elsősorban a gyakoriság, a minőség, a viteldíjak, a csatlakozások és az utazási idő döntik el hogy a közforgalmú közlekedés valódi alternatíva-e azokban a háztartásokban, ahol egyébként személygépkocsi is van. Ha valódi alternatíva, akkor is nagy kérdés, hogy a biztonság, a minőség, vagy a minőségről alkotott általános kép szerint az adott háztartás valóban alternatívaként tudja-e kezelni akár a közforgalmú közlekedést, akár a kerékpározást vagy a gyaloglást.

#### **3.4.2.1 A makroszintű módválasztás tényezői**

A mindennapi tapasztalatok szerint azt, hogy általában milyen közlekedési eszközzel utazik valaki elsősorban a lakóhelye és a személygépkocsihoz való hozzáférés lehetősége határozza meg (3.15. ábra). E két tényezőre szinte minden más tényező is hat. Például lakóhelyválasztásnál az egyik legfontosabb szempont a szokásos utazási célokhoz való eljutás lehetősége: ha valaki pályakezdőként belvárosi lakásba költözik, akkor a közforgalmú közlekedés minősége nagyon fontos szempont, ha valaki családalapítás céljából kertvárosba költözik, akkor úgy választ kertvárost, hogy az anyagi lehetőségeihez képest a lehető legjobb közlekedési kapcsolatokkal rendelkezzen. A legtöbb tényező ugyanakkor meghatározza a személygépkocsi tulajdonlást is. A jövedelem lehetőséget, az életstílus motivációt vagy éppen elutasítást jelent a személygépkocsi használathoz. A jellemző utazási célok (pl. rendszeres nagytávolságú utazások) vagy az élethelyzet (kisgyermek vagy beteg a családban) megkövetelhetik a személygépkocsihoz való hozzáférést. A két kiemelt tényező, a lakhely és a személygépkocsi tulajdonlás legerősebben talán éppen egymásra hat: a kertváros általában megköveteli a személygépkocsit és a személygépkocsi lehetővé teszi a kertvárosi lakhelyet. Az adott személy számára jó közforgalmú lehetőségekkel megáldott lakóhely nélkülözhetővé teszi a személygépkocsit illetve személygépkocsi híján valószínűleg jó közforgalmú közlekedéssel bíró környezetet fog keresni.

3.15. ábra: A közlekedési módválasztás makroszintű tényezőinek kapcsolatai

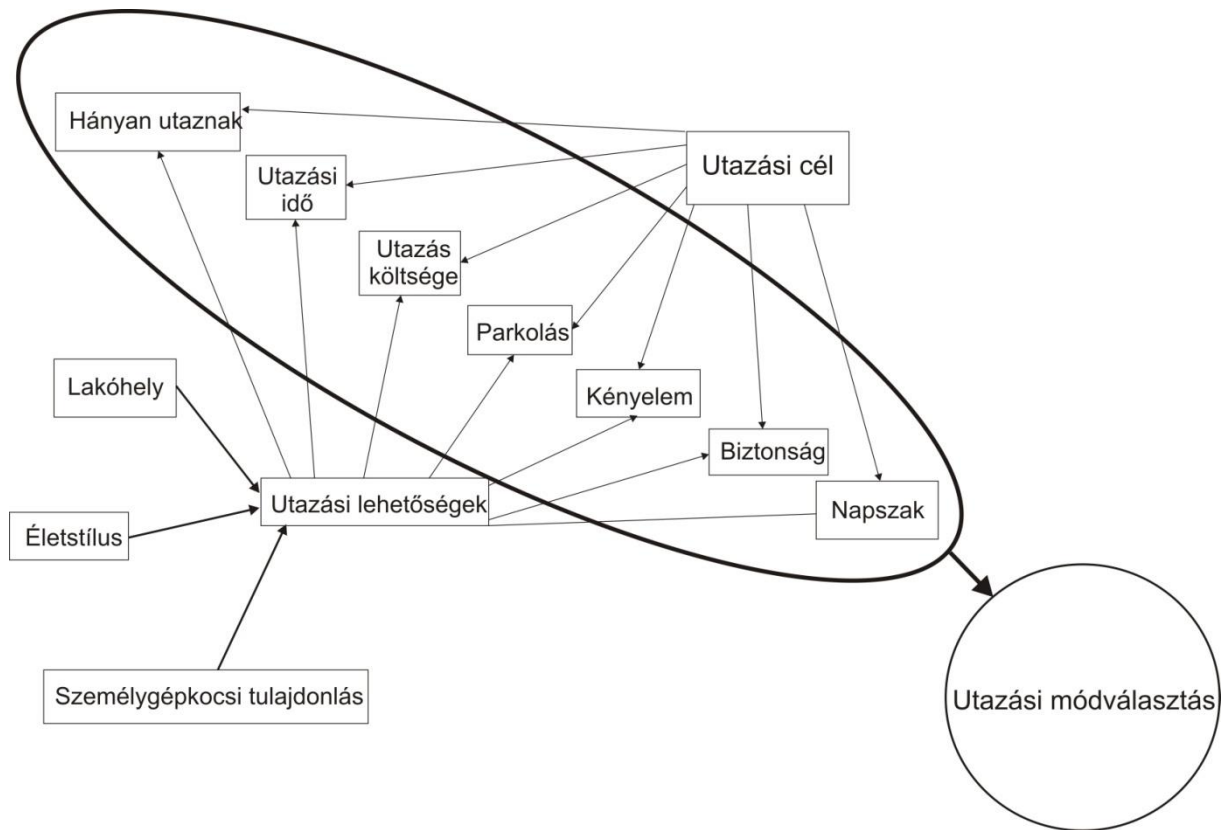


### 3.4.2.2 A mikroszintű módválasztás tényezői

Egy konkrét utazás tervezése során több tényezőt is mérlegelnünk kell (3.16. ábra). Lakóhelyünk, személygépkocsihoz való hozzáférésünk és életstílusunk, személyes preferenciáink meghatározzák utazási lehetőségeinket. Utazási lehetőségeink és utazási célunk ismeretében tudatosan tudjuk mérlegelni az utazás időszükségletét, költségeit és a parkolási lehetőségeket. Az utazás költségeit a tervezett utazás tükrében vizsgáljuk, azaz figyelembe vesszük talán az üzemanyag- és menetjegyköltséget, de az adott útra eső amortizációt és fenntartási költséget már aligha. Fontos szempont lehet az utazás tervezésénél a napszak is: egy kora reggeli vagy esti utazásnál valószínűbb a személygépkocsi választása, éppúgy mint akkor, ha többen utazunk egy célra. Kevésbé tudatosan, de szerepet játszanak a döntésben kényelmi igényeink és biztonsági elvárásaink is.



3.16. ábra: A közlekedési módvlasztás mikroszintű tényezőinek kapcsolatai



### 3.4.3 A közlekedési módvlasztás makroszintű tényezőinek várható változásai

A makroszintű tényezők vizsgálata alapvetően nem az egyes személyek, sokkal inkább a háztartások jellemzőinek vizsgálatát célozza, ahol az utazások motivációi és az utazások lehetőségei meghatározódnak.

#### Lakóhely

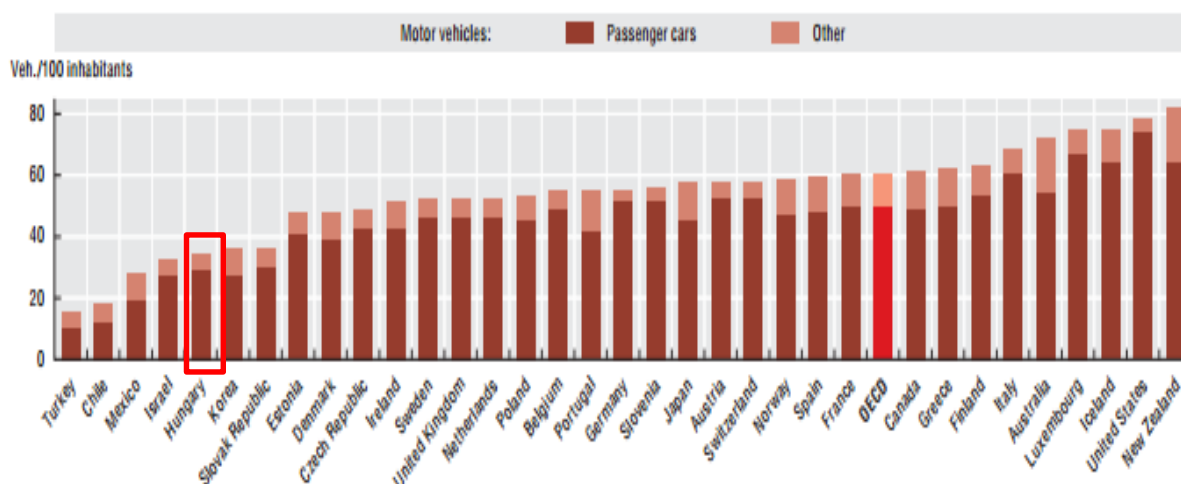
A lakóhelyválasztás tekintetében valószínűleg a mai tendenciák folytatódnak a jövőben is. A lakosság élethelyzetétől függően egyidejűleg zajlik a városokba, nagyvárosokba költözés (urbanizáció), a városokból való kiköltözés (szuburbanizáció) és a korábban kiköltözöttek visszaköltözése a városokba (reurbanizáció). Emellett társadalmilag fontos hatásai vannak az időleges vagy végleges külföldre költözésnek is. Ei folyamatok hangsúlyai változhatnak a gazdasági-társadalmi változások mentén. A jelenleg uralkodó szuburbanizációs tendenciák dominanciája várhatóan fennmarad, bár a 2008-ban kezdődött gazdasági válság komolyan visszavetette a folyamat erejét (esetenként vissza is fordította).

A közlekedési módválasztásra e folyamatok nagy hatással bírnak. A városokba költözők - élethelyzetüktől függően - vagy hozzák magukkal személygépkocsi használatukat (munkahelyváltás), vagy diákként, pályakezdőként főként a közforgalmú közlekedést használják. A városból kiköltözők fő céljai a kertvárosi területek, amelyek esetében a személygépkocsi használata elkerülhetetlen. Mivel most és várhatóan a közeljövőben is ez lesz az uralkodó folyamat, így pusztán emiatt is tovább növekszik a személygépkocsi tulajdonlás és használat.

### Személygépkocsi tulajdonlás

A hazai személygépkocsi állomány 1990-2011 közötti időszakban 56%-kal nőtt. E bővülés ellenére a fajlagos mutató alapján ma is az OECD országok utolsó harmadához tartozunk (3.17. ábra).

1.17. ábra: Jármű/100 lakos (2011. évi vagy azt követő adatok)



Forrás: OECD (2013) p. 68

Az Európai Unió adatai megerősítik, hogy a személygépkocsi állomány európai viszonylatban alacsony szinten van, egyben kiemelik, hogy a Magyarországon belüli különbségek Európában a legkisebbek között vannak.

Az OECD és EU elmúlt évtizedeket felölelő elemzése mellett az NKS (2013) a jövőbe is kitekint. Számításai szerint a 2011-es körülbelül 2,9 millió db személygépkocsi 2027-re 3,3 millió, 2050-re közel 5 millió db lesz (3.21. táblázat). A becslés szerint a 296 szgk/1000 lakos arányszám több mint 80%-kal emelkedik, azaz 2050-re 547 személygépkocsi jut majd 1000 főre. Eközben az összlakosság 9 millió főre csökken.

3.21. táblázat: 1000 lakosra jutó személygépkocsi számának becslése a kiemelt településkategóriákra

Településtípus	Jel	Kód	2011.év		2027.év		2050.év	
			Szgek (db)	MOT (db/ezzer fő)	Szgek (db)	MOT (db/ezzer fő)	Szgek (db)	MOT (db/ezzer fő)
Budapest	BP	1	530698	316	651771	372	896571	487
Megyeszékhely, mj-v	MV	2	611090	314	685258	357	988467	576
Város (LA>25000)	V1	3	221169	318	256578	370	394038	607
Kistérségi központ	V2	4	388063	295	444242	349	657201	582
Egyéb város	V3	5	308276	289	368295	344	581263	570
Község-1 (Pest m.)	K1	6	141658	341	167593	371	280558	587
Község-2 (Bptá v<100)	K2	7	122759	289	138451	337	209347	554
Község-3 (Bptá v>100)	K3	8	551207	256	608383	303	910618	511
Települések együtt			2874920	296	3320571	347	4918063	547

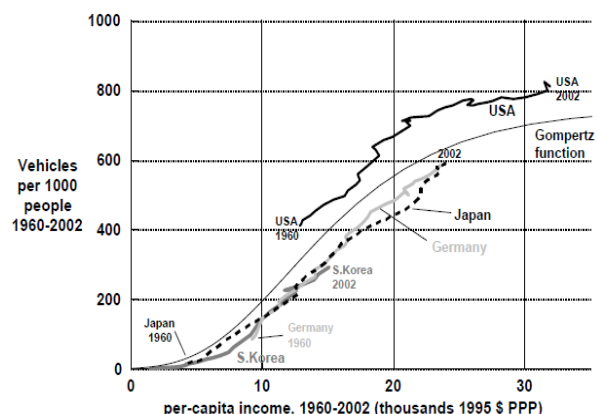
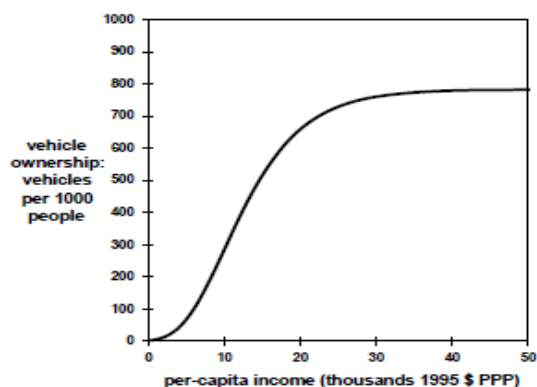
Forrás: NKS (2013) p. 165

A gépkocsik számának alakulását a társadalmi és a gazdasági életben az előrejelzések egyik gyakori megoldásával, az S-alakú függvénnyel (3.18. ábra) írják le. E függvény szerint:

- alacsony jövedelemnél alig van gépkocsi egy országban,
- majd egy jövedelem-intervallumban jelentősen, sokszor a jövedelem bővülését is meghaladó ütemben növekszik a gépkocsik száma,
- adott jövedelem felett már nincsen érdemi változás a gépkocsik számában.

A 3.18. ábra jobb oldali része néhány fejlett országban szemlélteti a tény adatokat mutató S-alakú függvényt.

3.18. ábra: Az egy főre jutó jövedelem és a járműszám közötti kapcsolat: elméletben és néhány fejlett országban



Forrás: Dargay és társai 2007 p. 6-7.

Mivel országonként eltérő a felfutási szakasz kezdete és a növekedési szakasz meredeksége, ezért előrejelzéskor az igazi kihívást a függvény jövedelemrugalmasságának kalibrálása jelenti. Ez az oka annak is, hogy a hazai állomány becslésében jelentős eltérések vannak. Soknak tűnhet az NKS 547 autó/1000 lakos mutatója, de egy nemzetközi kutatócsoport Magyarországra (1960 és 2000 közötti adatokra épített S-alakú függvénnyel) 2030-ra 1000 lakosra 745 járművet becsült (Dargay et al., 2007). A várhatóan 40 ezer dollár/fő körüli jövedelem (1995-ös vásárlóerő-paritáson mért) melletti telítettségi szintet – Ausztriával megegyezően – 831 jármű/1000 lakosra tették.

Az eredmények alapján hosszú távon a jövedelemszint növekedésével párhuzamosan a járműállomány bővülésével is számolhatunk. A növekedés várható mértéke és időzítése sok megválaszolatlan kérdést vet fel. Az európai adatok tükrében a 40-50 jármű/100 lakos érték hozzánk hasonló gazdasági fejlettségű (népsűrűségű és urbanizációs fokú) országokban már ma is előfordul. 30-40 éves időtávban az 50-60-as intervallum, a mai érték közel kétszerese is reális.

#### *Az utazási lehetőségek tényezői*

Az utazási lehetőségek egyik legfontosabb mutatója az **utazási idő**. A közúti utazási idők a személygépkocsi számának és használatának növekedésével a városi, elővárosi területeken várhatóan tovább nőnek majd. A közforgalmú közlekedésben az elmúlt években megindult és várhatóan folytatódó fejlesztések (vasútvonalak felújítása, buszsávok kijelölése, menetrend harmonizáció) a közforgalmú utazási időkre kedvező hatással lesznek. Egészében a közutakon kissé romló, a közforgalmú közlekedésben kissé javuló utazási idővel lehet számolni középtávon.

Az **utazások költségei** világviszonylatban lassan és folyamatosan nőnek. Ennek fő mozgatórugója az üzemanyagár, de a viteldíjak és az egyéb közlekedési költségek (parkolás, üzemben tartás, biztosítás) is folyamatosan emelkednek. Ennek oka a közlekedési igények növekedése és rugalmatlansága, ami keresleti piacot jelent minden közlekedéssel kapcsolatos áru és szolgáltatás esetében.

### *Jellemző utazási célok*

Magyarországon, éppúgy mint a világban, a **munkahelyek** jellemzően a városokban és főként a nagyvárosokban vannak. Az elmúlt évtizedekben a leggyorsabban növekvő munkahelyszám a nagyvárosi agglomerációkban volt. Ez utóbbi változás feltehetően folytatódni fog, de továbbra is meghatározó arányt képviselnek majd a városi, nagyvárosi munkahelyi lokációk. Ennek oka a mezőgazdaság folyamatos térvesztése, a hagyományos ipari telephelyek, gyárak leértékelődése. Régóta ismert, mégis új típusú munkahelyet jelentenek Magyarországon a nagy autógyárak (az Audi Győrben vagy a Mercedes Kecskeméten) és járműipari beszállító cégek, amelyek egyenként több ezer munkavállalónak biztosítanak munkahelyet. Ezek koncentrációja miatt a közforgalmú közlekedési ellátás is lehetséges, ugyanakkor vonzerejük akár az országhatáron túlra is kiterjed.

Az **iskolák helye** alapvetően nem változik, ugyanakkor általános tendencia, hogy a személygépkocsira épülő mobilitás mellett a családok egyre könnyebben szállítják egyre távolabbra gyermekeiket (Keserű, 2012.). A csökkenő gyermeklétszámot egyre több jármű szállítja az iskolákhoz.

A **vásárlások** helyszíne az elmúlt évtizedekben alapvetően megváltozott a korábbi mintákhoz képest. A korábbi városi vásárlások helyét átvették a városi vagy elővárosi bevásárlóközpontok, amelyek többsége a személygépkocsis mobilitásra épül. A jövedelmek és a szabadidő várható növekedése egyértelműen az egyik leggyorsabban növekvő utazási indokká teszi a vásárlást. A felmérések szerint a vásárlók 90-95%-a személygépkocsival intézi a vásárlásait, ez a legmagasabb érték az utazási indokok között és nem látszik olyan eszköz, amely a jövőben ezt csökkentené.

### *Jövedelem*

A háztartások jövedelme általánosan nőni fog mind a fejlett, mind a fejlődő világban. Angliában például évi 2%-os növekedést jeleznek előre 2030-ra a háztartások jövedelmében (Kupelian, 2013). Ráadásul a kiadások megoszlása is átalakul: csökken a háztartás fenntartására fordított költségek aránya (élelmiszer, ruházat, bútor), ellenben nő a szabadidős jellegű kiadások aránya (étterem, pihenés). Ez utóbbiak egyébként inkább jellemzően személygépkocsis utazások, ez egy újabb tényező tehát, ami az egyéni közlekedés növekedésének irányába hat.

## *Életstílus*

Az emberek életmódjában és életstílusában középtávon várhatóan a mai folyamatok teljesebben ki: a mobiltelefon, az internet és a szociális média további térnyerése és meghatározóvá válása valószínű. Azok számára, akik ezt meg tudják fizetni, egyre fontosabb lesz a kényelem, a biztonság, a sebesség, egyre szélesebb körben válik elfogadottá a zöld gondolkodás. A szabadidő és a jövedelmek növekedésével a mobilitás is növekszik. A folyamatok összességében az irányban hatnak, hogy a közlekedésben egyre kevésbé a ma ismert munkanapi reggeli csúcsidők lesznek meghatározók és egyre fontosabbá válik az igény szerinti, magas színvonalú szolgáltatás, amit a közforgalmú közlekedés elsősorban a nagyvárosi területeken tud kiszolgálni, így általánosan az egyéni közlekedés térnyerése valószínű.

## *Élethelyzet*

Egy ember élethelyzetét meghatározza a kora és a neme. Közismert tény a fejlett világ társadalmainak elöregedése. A KSH adatai és előrejelzései alapján Magyarországon is hasonló a helyzet: 1974 és 1976 között évente mintegy 160 000 gyermek született. Ez a szám a 2010-2022 között 90 000 születés/év értéken stagnál, majd folyamatos csökkenésbe megy át, a 2030-ban várható születések száma már csak 80 000, éppen a fele a csúcst jelentő 1974-76-os éveknek. Ekkor a legnépesebb generáció még aktív, 60 év alatti, de a fiatal felnőttek és a gyermekek száma és aránya kicsi, a nyugdíjasok aránya pedig már magas. Az előrejelzésekből következően a közlekedési módváltást meghatározó élethelyzet-váltások (pályakezdés, aktivitás, családalapítás, nyugdíjba vonulás) aránya eltolódik, a közlekedési igényeket a még aktívak hatalmas tömege fogja meghatározni. Az élethelyzetből következő mobilitás, ahogyan a jelenben is, térben is koncentrálódni fog, a nagyvárosok, azok belvárosai és jó adottságú elővárosai továbbra is vonzó és forgalmas helyek lesznek.

### **3.4.4 A közlekedési módválasztás mikroszintű tényezőinek várható változásai**

A mikroszintű tényezők azt befolyásolják, hogy egy éppen adott utazást milyen közlekedési eszközzel valósítunk meg. A legtöbb, naponta előforduló utazásunk során nem, vagy alig mérlegelünk: ismerjük a lehetőségeinket, van tapasztalatunk az utazással kapcsolatosan és általában a jól bevált megoldást választjuk. Meglepően kevés olyan élethelyzetünk van, amikor ténylegesen mérlegelünk az utazási módok között. Egy újabb tényező az ismert útvonalakhoz való ragaszkodás: ha egy adott utazási indokhoz keresünk célpontot, akkor jó eséllyel olyan helyet fogunk választani, amit ismerünk, ahová már többször utaztunk. Tulajdonképpen szinte minden emberi tulajdonságunk arra ösztökél minket, hogy az ismerős, bevált helyekre utazzunk a megszokott módon. Véleményünk szerint legtöbb utazásunk számos szempontból mélyen determinált, a szabad választás lehetősége erősen korlátozott.

#### *Az utazás célja*

Az utazás célja egy adott élethelyzetben (lakóhely, munkahely, státusz, stb...) gyakran nem alakítható, nem választható. Lakóhelyünk, munkahelyünk, gyermekünk óvodája, iskolája hosszabb időszakon keresztül állandó helyen van. Az állandó helyekre való utazásokat az első időkben tervezzük, keressük a számunkra legjobb megoldást, majd amikor azt megtaláltuk, már elég nehezen változtatunk. A napi szintű utazások (munkába járás, iskolába járás) esetén a legvalószínűbb a közforgalmú közlekedés választása. A leggyakrabban változtatott célpont a vásárlás, az egészségügyi és a szabadidős célú utazások esetében tapasztalható, itt volna tehát lehetőség a mérlegelésre. Ugyanakkor éppen ezek azok az utazási indokok, ahol a személygépkocsi a legvonzóbb: a vásárlásnál a csomagok szállítása, egészségügyi utazásoknál a betegek szállítása, a szabadidős utazások esetén pedig a szabadidő korlátolatlan eltöltésének lehetősége lehet a mozgatórugója a személygépkocsi választásának. A jövőben a jövedelmek növekedésének és a személygépkocsihoz való hozzáférés növekedésének következménye várhatóan az lesz, hogy az egyedi, ritkán ismétlődő utazásokat egyre inkább személygépkocsival valósítják meg az emberek, míg a napi utazásokhoz egy remélhetőleg fejlődő és magas színvonalú közforgalmú közlekedési hálózat nyújt majd valódi alternatívát. Ebben és csak ebben az esetben képzelhető el a közforgalmú közlekedés térnyerése vagy akár csak térvesztésének lassulása is. Választásunk erősen determinált, így ha egy családban személygépkocsi van, akkor a közforgalmú utazások száma és aránya akár drasztikusan és végérvényesen visszaeshet.

### *Az utazási lehetőségek*

A jelenlegi közlekedéspolitikai világtrend szerint a közforgalmú közlekedés és a gyaloglás, kerékpározás támogatása lehet megoldás a közúti közlekedési igények társadalom szempontjából legjobb becsatornázására. Magyarország is ezt az utat járja, így várhatóan középtávon a maihoz képest sokkal szerteágzóbb, integráltabb, jobban használható és valódi utazási élményt nyújtó közforgalmú, illetve gyalogos- és kerékpáros hálózat áll majd rendelkezésre. Ebben az esetben a naponta ismétlődő utazások - egyébként hosszabb távon relatív zsugorodó - szegmensében a közforgalmú közlekedés és a gyaloglás, kerékpározás terjedése hasznos egyensúlyt hozhat a személygépkocsi utazások és a többi közlekedési mód között. Ha egy konkrét utazásnál valódi alternatívaként tudunk tekinteni más közlekedési módokra, akkor esély van azok használatára. Ha tapasztalataink megerősítik pozitív várakozásainkat, akkor az új közlekedési mód helyet kaphat a mindennapjainkban is. Ugyanakkor fontos hozzátenni, hogy a személygépkocsi utazásokkal szemben valódi alternatívát nyújtó közlekedési hálózatok kiépítése és fenntartása nagyon költséges dolog és több ilyen kezdeményezés futott már zátonyra Magyarországon az elmúlt években.

### *Hányan utaznak egy járműben?*

Minél többen kívánnak egy célpontra utazni annál logikusabb választás a személygépkocsi. Nincs adatunk arra vonatkozóan, hogy a jövőben hányan kívánnak utazni egy járműben, de a trendek egészében inkább a csökkenő fő/szcgk számokat sugallják.

### *Utazási idő*

Az utazási idő ma is a legfontosabb választási tényező, súlya várhatóan tovább nő a jövőben. Egy adott utazás akkor fog a személygépkocsiról más módra áttérni, ha a többi mód valamilyen módon versenyképes. A közforgalmú közlekedés ott tud nagyobb utasszámokat felmutatni, ahol a jó minőségű közforgalmú közlekedés rendelkezésre állása mellett a közúti utazásokban a torlódások már komoly bizonytalanságot okoznak az utazási időkből. A torlódások növekedése és a közforgalmú közlekedés fejlesztése együtt hozhat létre olyan választási helyzetet, ahol egy egyébként személygépkocsival rendelkező és azt használó háztartás tagjai végül nem a személygépkocsi mellett döntenek.



### *Az utazás költsége*

Az utazások költségei általánosan nőni fognak. Egy konkrét utazás tervezésénél a konkrét célpont elérését lehetővé tevő alternatívák költségeit hasonlítjuk össze, így a jövőben az egyik oldalon a (növekvő) parkolási díj, útdíj és a torlódási díj áll majd szemben a menetjegy (szintén növekvő) árával és természetesen az utazás idejével és egyéb minőségi körülményeivel egyetemben. E mérlegelés eredménye nagyon erősen függ az egyes tényezők ma még nem látható jövőbeni súlyától. Ha nem történik jelentős változás az utazási módok mai súlyához képest, akkor a jellemzően továbbra is a személygépkocsi lesz a többség választása.

### *Parkolás*

A parkolás körülményei általánosan javulnak, ugyanakkor a parkolóhelyek száma általánosan csökken, különösen az ingyenesen használható parkolóhelyeké. A közlekedési módváltást lehetővé tevő P+R parkolókra mai ismereteink szerint a fővárosban szinte kielégíthetetlen kereslet van. Az utazási célpont parkolási helyzete, lehetőségei ma is fontos tényezői a módválasztásnak, a jövőben ez még inkább így lesz a csökkenő parkolóhelyszám miatt.

### *Kényelem*

A kényelem a közeljövőben természetes elvárás lesz a közforgalmú közlekedésben is. A kényelmi igények kiszolgálása ugyanakkor - különösen a csúcsidőszakokban - korlátos és költséges dolog. Nagy kérdés, hogy az elvárások nőnek vagy a körülmények javulnak-e gyorsabban. A személygépkocsi kényelmével nagyon nehéz versenyezni, így ez a tényező egyértelműen a személygépkocsi használatának kedvez. Ma kevés olyan helyközi utazás van, ahol a személygépkocsinak van alternatívája ebből a szempontból és ebben legfeljebb nagyon lassú változás várható.

### *Biztonság*

Mind a közlekedésbiztonság (a balesetek kérdésköre), mind a közlekedés közbeni biztonság egyre fontosabb kérdéssé válik mind a közlekedéspolitikában, mind a közlekedők számára. A személygépkocsi közlekedésbiztonsági értelemben egyértelműen veszélyesebb, mint a közforgalmú közlekedés, viszont jóval nagyobb biztonságérzetet nyújt. A legveszélyesebb közlekedési eszközök a kerékpár és a motorkerékpár, ezek

biztonságosabbá tételének ügyében jelentős erőfeszítések várhatók. A biztonság kérdése egy konkrét utazás tervezésénél valószínűleg nem tudatosodik, ugyanakkor a meglévő tapasztalatok alapján, tudattalanul erősen hat. Ha volt közúti balesetünk, vagy éreztük magunkat fenyegetve a közforgalmú közlekedés eszközein, akkor könnyen lehet, hogy ez a tényező fog dönteni.

#### *Napszak*

A napszak, amikor az utazás történik alapvetően meghatározza döntésünket: a csúcsidőre optimalizált közforgalmú közlekedés a nap jelentős részében nagyobb várakozási és utazási időket mutat, bizonyos időszakokban nem, vagy csak alig elérhető (éjszaka, ünnepek alatt). A munkába járás és az iskolába járás csúcsidőszakaiban azonban ma is lehet logikus választás és ez a jövőben is várhatóan így marad.

### **3.4.5 Összefoglalás**

A közlekedési módválasztás tényezői széleskörűek és nagy változatosságot mutatnak. Mind a makro-, mind a mikroszintű választásban az adott élethelyzet a meghatározó. Az élethelyzetet a makroszintű döntéseknél jól írja le a lakóhely és a személygépkocsihoz való hozzáférés, ami az életstílus nehezebben számszerűsíthető tényezőivel együtt határozza meg általános közlekedési döntéseinket. A jövőben a legtöbb felsorolt tényező változása inkább a személygépkocsi használatának növekedésére utal. A mikroszintű döntéseknél ugyanazok a tényezők játsszák a legfontosabb szerepet olyan egyéb, egyedi tényezőkkel (napszak, hányan utaznak...), amelyek inkább az egyedi, ritkábban megvalósuló utazásoknál merülnek fel. A közlekedési módválasztás vizsgálatánál az egyik legfontosabb tény, hogy az ember döntéseiben alapvetően determinált és a már ismert mintákat követi, ezektől eltérő viselkedés megvalósításához különleges körülmények szükségesek.

### 3.4.6 Források

Asensio, J. (2002): Transport mode choice by commuters to Barcelona's CBD. Urban Studies, Vol. 39, No. 10, pp. 1881-1895.

Corpuz, G. ( dátum nélk.): Public transport or private vehicle: factors that impact on mode choice. 30th Australian Transport Research Forum.

Elérhető: <http://www.bts.nsw.gov.au/ArticleDocuments/82/public-private-choice-factors.pdf.aspx> letöltve: 2015. június 15-én

Dargay, J., Gately, D. és Sommer, M. (2007): Vehicle Ownership and Income Growth, Worldwide: 1960-2030. Energy Journal, Vol. 28, No. 4.

Elérhető: [http://www.econ.nyu.edu/dept/courses/gately/Vehicle%20Ownership%20and%20Income%20Growth\\_abstract.htm](http://www.econ.nyu.edu/dept/courses/gately/Vehicle%20Ownership%20and%20Income%20Growth_abstract.htm), letöltve: 2014. november 5-én

Factors influencing... (1999): Factors influencing transport choice. Moving to healthier people and healthier places. VicHealth.

Elérhető: <http://www.vichealth.vic.gov.au/~media/ProgramsandProjects/PlanningHealthyEnvironments/Attachments/vhtransch4.ashx>, Letöltve: 2014. augusztus 8-án

Imre, K. (2012): Bejárók és eljárók: A szuburbanizáció és az általános iskolások ingázásának összefüggései Budapest funkcionális várostérségében. Tér és társadalom. Vol. 26, No. 3, pp. 114-131

Elérhető: <http://tet.rkk.hu/index.php/TeT/article/view/2079/4587>, letöltve: 2015. június 15-én

Kohlová, B.M. (2009): Everyday travel mode choice and its determinants: trip attributes versus lifestyle.

Elérhető: <http://www.feem-web.it/ess/files/braunkohlova.pdf>, letöltve: 2015. június 15-én

Kupelian, B. (2013): A glimpse into the future: Household spending in 2030,

Elérhető: [http://pwc.blogs.com/economics\\_in\\_business/2013/11/a-glimpse-into-the-future-household-spending-in-2030.html](http://pwc.blogs.com/economics_in_business/2013/11/a-glimpse-into-the-future-household-spending-in-2030.html), letöltve: 2015. augusztus 5-én

Martin-Puerta, S. (2014): Commuting mode choice: Motivational determinants and road users profile. Transport Research Arena 2014, Paris

Elérhető: [http://tra2014.traconference.eu/papers/pdfs/TRA2014\\_Fpaper\\_18429.pdf](http://tra2014.traconference.eu/papers/pdfs/TRA2014_Fpaper_18429.pdf),

letöltve: 2015. június 15-én

NKS (2013): Nemzeti Közlekedési Stratégia Összközlekedési forgalmi modell.

Elérhető:

[http://kkk.gov.hu/remos\\_downloads/NKS\\_Osszkozlekedesi\\_forgalmi\\_modell.29.pdf](http://kkk.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf),

letöltve: 2014. november 11-én

OECD (2013): Environment at a Glance 2013

Elérhető:

<http://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264185715-en/02/03/index.html;jsessionid=1ao2crcmrikfc.x-oecd-live-02?contentType=&itemId=%2Fcontent%2Fchapter%2F9789264185715-20-en&mimeType=text%2Fhtml&containerItemId=%2Fcontent%2Fbook%2F9789264185715-en&accessItemIds=%2Fcontent%2Fbook%2F9789264185715-en> Letöltve: 2014.

augusztus 20-án

Ortuzar, Juan de Dios és Willumsen, Luis G. (2011): Modelling transport. (4th edition) Wiley

Otto, S. (2010): The psychology of transport choice. Corpus. Elérhető: <http://www.scp-knowledge.eu/sites/default/files/knowledge/attachments/KU%20The%20Psychology%20of%20Transport%20Choice.pdf>, letöltve: 2015. június 15-én

Scheiner, J. és Holz-Rau, C. (2007): Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants? Transportation. Vol. 34, pp. 487-511

Shen, J., Sakata, Y. és Hashimoto, Y. (2005): Is individual environmental consciousness one of the determinants in transport mode choice? Discussion papers in economics and business. Discussion paper 05-29, Graduate School of Economics and Osaka School of International Public Policy (OSIPP), Japán

Elérhető: <http://www2.econ.osaka-u.ac.jp/library/global/dp/0529.pdf>, letöltve: 2015. június 15-én

Soltanzadeh, H. és Masoumi, H.E. (2014): The determinants of transportation mode choice in the middle eastern cities: the Kerman Case, Iran. TeMa Journal of Land Use Mobility and Environment. Vol. 7, No. 2, pp. 199-222

Sutomo, H., Sugiyanto, Istiyanto, B. és Matsumoto, S. (2003): Psychological factors affecting travel mode choice.

Elérhető: <http://www.easts.info/2003journal/papers/0426.pdf>, letöltve: 2015. június 15-én

## 3.5 Előrejelzési lehetőségek statisztikai megközelítéssel

*Szerző: Lovrics László*

A modellezés folyamatában rendkívül fontos a gazdasági környezetet leíró makromodellt felhasználni és az egyes utazási okokban a GDP-vel kapcsolatban álló változókat meghatározni. Ez ad lehetőséget azon kapcsolat megteremtésére, amely biztosíthatja a globális és a lokális működés összehangoltságát, a makrogazdasági változások végigvezetését minden egyes részmodellen. Ehhez, ahogy a későbbiekben bemutatjuk, le kellett bontani az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének (ÁKM) eredményeire építő makromodell országos GDP növekedési ütemet lokális szintre (lásd 3.6 fejezet).

Az egyes utazási okokban a GDP-vel kapcsolatban álló változók azonosítása után következhet az előrejelzés módszertani megoldásainak kidolgozása. Az előrejelzéshez egy modellcsalád négy különböző változatát alakítottuk ki elméletileg, amelyek közül kettőt javasoltunk alkalmazni. Az utazások számának becslését végző szakértők a felkínált eszközrendszer számukra legmegfelelőbb változatával éltek, amely döntésükben a statisztikai számítások pontossága mellett az egyszerűsége törekvés is fontos szempont volt. A mintaszámításokat a legnagyobb súlyú utazási okra, a munka célú utazás adataira mutatjuk be.

### 3.5.1 Az ÁKM modell mutatói

Az ÁKM a gazdaságon belüli mérlegazonosságokat rendszerszemléletben foglalja össze. Számos makrogazdasági szinten és ágazati szinten fontos mutatót kezel, mind bruttó, mind nettó szemléletben. Ezek közül számunkra a legfontosabb a GDP, de lehetőség van, illetve lenne más változók felhasználására is. Az ezek közötti választásra, az egyes utazási okokban történő alkalmazására az egyes részmodellek szakértőinek kell javaslatot tenni. A rendszerünkben alkalmazott ÁKM modell összefoglaló leírását lásd az 1.3.8. fejezetben.

### 3.5.2 A GDP lebontása

Ahhoz, hogy az ÁKM makromodell változóit az egyes utazási okokhoz kapcsolódó utazásszámot becslő részmodellekben felhasználhassuk, szükség lenne a feldolgozott évekre és az egyes településekre vonatkozó értékeit ismernünk. Sajnos ezekre közvetlen

statisztikai megfigyelések, adatszolgáltatás nincs, ezért ezek meghatározására is egy külön modellt kellett létrehozni. Ez az aggregált, gazdasági körzetek, adminisztratív területek, megyék adatainak lebontásával történik. Ennek részletes ismertetésére a 3.6. fejezet szolgált.

Az eljárás a legfontosabb mutatóra, a GDP-re van kidolgozva, de értelemszerű módosításokkal a makromodell más változóira is alkalmazható. Azaz lehetőség lenne más bruttó és nettó mutatók utazási okokba való bekapcsolására is.

Már most meg kell említeni egy korlátozó tényezőt, amely a későbbiek során kidolgozandó és alkalmazandó regressziós modellek tulajdonságait lényegesen meghatározza. A makromodellezés során ugyanazt az egységes ÁKM sémát használtuk minden évre. Ebből, és a lebontási algoritmusból következett, hogy az egyes településekre, illetve még inkább az egyes településcsoportokra kapott GDP idősorok nagyon hasonló jellegűek. Ez erős korrelációt jelentett bizonyos utazási okokban használt változókkal (demográfiai, illetve gazdasági fejlettségi mutatókkal), s ez korlátokat jelent a regressziós modellek kialakítása, a változók szelekciója számára.

### **3.5.3 A faktormodellek**

Az egyes utazási okok egymástól eltérőek, így az egyes utazási okokban az utazást generáló tényezők is eltér(het)nek. A makromodellel való összekapcsolás szempontjából azonban csak azok a modellelméleti kategorizálások fontosak, amelyek a változók összefüggéseire illetve függetlenségére vonatkoznak. Ebből a szempontból számunkra a predeterminált változók, azaz az exogén (magyarázó) és a késleltetett endogén (magyarázott) változók az érdekesek. Ugyanis ha a makromodell szakmai szempontok szerinti kiválasztott változóiin keresztüli hatását ezekre feltárjuk, akkor az egyes faktormodellek szerkezetének megváltoztatása nélkül lehetővé válik a makrogazdasági hatásoknak a lokális modellekbe való beintegrálása. S ezzel a végfelhasználó koncepciói a gazdasági környezetről automatikusan és gördülékenyen érvényesülnek a rendszer egészében. Ez igaz egyrészt egy adott koncepció, jövőkép időbeli továbbgörgetésére, de igaz a különböző koncepciók, jövőképek közötti eltérések kimutatására is.

### 3.5.4 Az előrejelzés regressziós modelljei

Az eddig ismertetett módszertani megfontolások alapján olyan regressziós jellegű modellben gondolkozunk, amelyben a regresszió endogén változója az utazási okban lokális szinten az utazásszámot becslő modell valamelyik (esetleg több) exogén változója, míg a regressziós modell exogén változója az input-output makromodell valamelyik változója, leginkább a GDP. Ennek felépítése és a konkrét számértékek meghatározása után a faktormodellek módosítása nélkül, az eredeti összefüggések felhasználva kapjuk az O és D vektorokat, amelyekkel az általános modell-leírás lépéseinek követésével jutunk el a forgalom meghatározásáig.

### 3.5.5 A regressziós modellcsalád

Az alábbiakban először tartalmilag írjuk le a feladatra legjobban illeszkedő regressziós lehetőségeket, majd ezeket formálisan és grafikusán is bemutatjuk.

Az áttekinthetőség kedvéért leszűkítjük a feladatot egyetlen utazási okbeli exogén (itt endogén változó) és egyetlen makromodellbeli változó (gyakorlatilag a GDP) szerepeltetésére. Ez kizárólag a leírás egyszerűsítésére szolgál, hiszen a gyakorlati számítások során az elméleti szerepeket könnyedén kioszthatjuk más és más konkrét változó(k)ra.

Ha most figyelembe vesszük, hogy minden változónk – a faktormodell egyéb predeterminált változói, amelyek majd szerepelnek a regressziós modellben exogén változóként; illetve a makromodellből származó GDP egyaránt megvannak, illetve le vannak bontva településekre és a kezelt időszak éveire –, akkor egy három dimenziós mátrixot kell kezelnünk.

Ennek a mátrixnak a sorait (1. dimenzió) a települések, oszlopait (2. dimenzió) az egyes évek, lapjait (3. dimenzió) pedig a regressziós modellben szereplő változók alkotják.

#### 3.5.5.1 A) alternatíva

A regressziós modell változó vektorainak a településenkénti idősorokat tekintjük. Ekkor annyi regressziós összefüggést kell specifikálnunk, ahány településünk van. Jelen esetben 3154-et. Ezeknek a modelleknek a jellemzője, hogy idősorok közötti regressziót tételezünk fel és számszerűsítünk. Ilyenkor a specifikált és számszerűsített modellekből (3154 db) egyenként határozzuk meg a települések adott évi előrejelzett utazási okhoz kapcsolódó exogén változójának értékeit. Tehát a települések értékein végigfutó változó előállításához



sok, különböző statisztikai tulajdonságokkal rendelkező regressziós egyenletet kell használnunk.

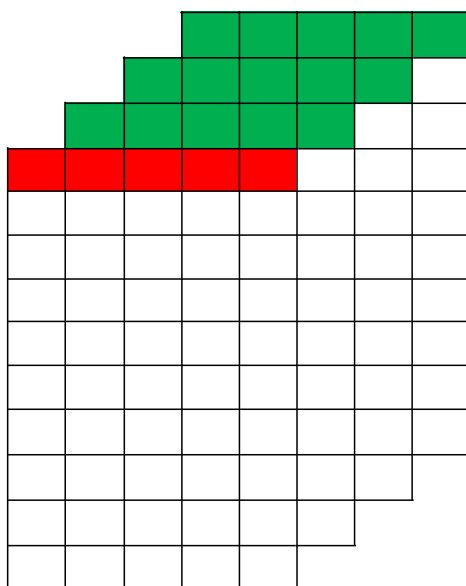
A módszer előnye, hogy az egyes települések önálló regressziós modellel rendelkeznek, továbbá hogy a településenkénti kiugró értékek nem zavarják meg más települések becsléseit. Az egyes modellek külön-külön finomhangolhatók.

A módszer hátránya, hogy a sok (3154 db) különböző regressziós modell egyenkénti specifikációja gyakorlatilag kivitelezhetetlen. A rendelkezésre álló idősorok hossza elég rövid, ráadásul gyakran hiányoznak a megfigyelt értékek. Ilyenkor pedig generálni kell ezeket, ami pedig a generálás tendenciáit, ismétlődéseit viszi be az adatsorokba. Különösen igaz ez a lebontott makromodell változóra, a GDP-re.

Ha pedig nincs mód a regressziós modellek egyenkénti specifikációjára, akkor a közös specifikáció – azonos magyarázó változók, esetlegesen azonos transzformációk (logisztikus, exponenciális vagy bármilyen más függvénytranszformáció) az egyes regressziók statisztikai mutatói között rendkívül nagy eltéréseket eredményezhetnek. (Ez a konkrét számításokban be is következett.)

A) alternatívát grafikusán mutat a 3.19. ábra.

*3.19. ábra: A) alternatíva – településenként regressziós modell építése*



### 3.5.5.2 B) alternatíva

A második lehetőség a regressziós modell felépítésére az, hogy az utolsó tényévben a települések változóértékeiből álló vektorait választjuk a modell változóinak. Ha van arra nézve információnk, hogy valamely másik év adatai jobban reprezentálják a rendszer látens összefüggéseit, akkor azt az évet is választhatjuk bázisnak. Ezen információ hiányában az utolsó tényévet kell felhasználnunk.

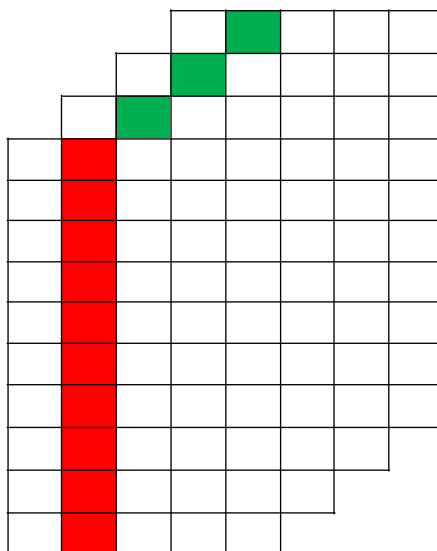
Ebben az esetben tehát egyetlen modellt kell specifikálnunk, amelynek változói a települések számának megfelelő hosszúságú (3154 db) vektorok. Egyetlen regressziós modell esetében már megvan a lehetőségünk, hogy kellő időt és energiát fordítsunk a modell finomhangolására, a változói kiválasztására, a paraméterek figyelésével. (Legyen-e konstans, alkalmazzunk-e transzformációkat?)

A módszer előnye, hogy egyetlen, jól kidolgozott modellünk van.

A módszer hátrányai, hogy kevésbé érzékeny az egyes települések speciális tulajdonságaira, továbbá hogy a nagyobb települések elnyomhatják, torzíthatják a kisebb települések sajátosságait.

B) alternatívát grafikusán mutat a 3.20. ábra.

*3.20. ábra: B) alternatíva – egyetlen modell a települések változóértékeire épített vektorokra*



### 3.5.5.3 C) alternatíva

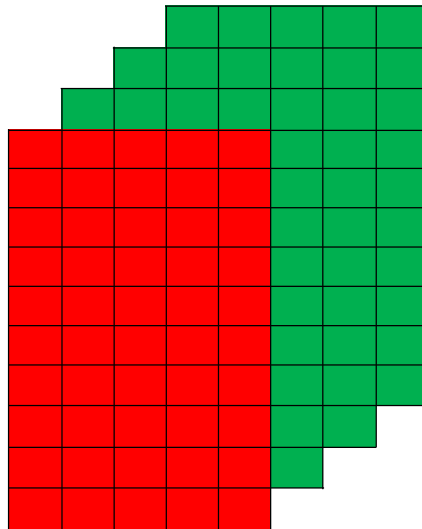
Ha az A) modellből kiindulva az egyes települések önálló modelljeiről áttérünk az összes település idősorainak együttes használatára, kapjuk vektorok idősorának vektor autoregresszív (VAR) modelljét. Ezzel egyszerre több információt tudunk kezelni, viszont a bonyolultabb szerkezet megnehezíti a rendszer egészébe való beillesztését.

A módszer előnye, hogy egyetlen, kifinomult, az adatokban rejlő összes információt felhasználó modellt eredményez.

A módszer hátránya, hogy bonyolult a szerkezet és a becslés, és hogy változó adatkörnyezetben problémás a használata.

C) alternatívát grafikusan mutat a 3.21. ábra.

3.21. ábra: C) alternatíva – vektor autoregresszív modell



#### 3.5.5.4 D) alternatíva

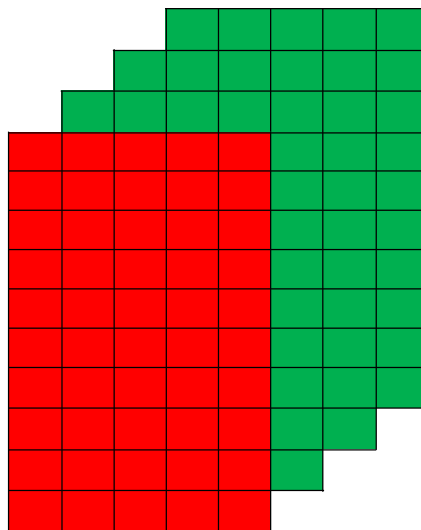
Ha a B) modellből indulunk ki és a települések változóértékeiből álló vektorokat terjesztjük ki a rendelkezésünkre álló összes évre, akkor kapjuk az úgynevezett *panel* modellt. Ez természetes általánosítása a regressziós módszertannak, amely egyszerre veszi figyelembe a területi különbségeket és az időbeli változásokat. Sajnos ennek a kibővített modellnek is kérdéses a rendszer egészébe való beilleszthetősége. Módszertani problémát jelenthet a nagy területi elemszám kontra kevés időbeli megfigyelés. Kismintás esetekre vonatkozóan nemzetközileg elismert elméleti eredményeink vannak, a jelen típus vizsgálata is jelentős eredményeket hozhatna.

A módszer előnyei, hogy a hagyományos regressziós modellezés természetes általánosítása és hogy az adatokban rejlő összes információt felhasználja.

A módszer hátránya, hogy a klasszikus regressziónál bonyolultabb a szerkezet és a becslés, továbbá hogy változó adatkörnyezetben problémás a használata.

D) alternatívát grafikusán mutat a 3.22. ábra.

3.22. ábra: D) alternatíva – panel modell



### 3.5.6 Az alternatívák értékelése

Ha figyelembe vesszük a bemutatott négy kézenfekvő alternatíva előnyeit és hátrányait, akkor a gyakorlati kipróbálásra az A) és B) tarthat igényt, s azt várjuk, hogy a B) lesz a legmegfelelőbb. A C) és D) alternatíva a bonyolultabb szerkezet és becslés, illetve a változó adatkörnyezetben problémás használat miatt esett ki. Ha erre nem kellene figyelemmel lennünk, a hagyományos regresszió túllepő más módszertanok is szóba jöhetnének, pl. a mesterséges intelligencia kutatások egyik kiváló modellje, a *Back Propagation neuronhálózatos modell*.

### 3.5.7 A modellek formális leírása

A modell formálisan az alábbi összefüggésekkel írható fel.

Legyen

N: a települések száma

T: az utolsó tényidőszak

$OD_t$  ( $N \times 2$ ) faktor eredménymátrix

$X_t$  ( $N \times K$ ) faktor kiindulási mátrix, K oszloppal, N sorral a t. időszakra

A faktormodell:

$$OD_t = F(X_t)$$

Az utolsó tényadatok alapján felírható lineáris regresszió:

$$z_{2012} = m [g_{2012}, X_{2012}] + c$$

Ahol X a magyarázó változók N sorú mátrixa; z pedig az adott faktor egyik kiindulási vektora

Előrejelzés:

$$\hat{z}_{2020} = m [g_{2020}, X_{2020}] + c$$

### 3.5.8 Modellszámítások

A bemutatott regressziós modellcsalád A) és B) alternatíváját kipróbáltuk a munka célú utazások faktormodelljén. Itt a Főállású adófizetők száma és a Minőségi ingázás voltak a kiemelkedő jelentőségű (faktormodellbeli) exogén változók, így ezek lettek a regressziós modellek endogén változóit. Az összes kísérlet közül itt néhányat emelnénk ki. Jó eredményt a Minőségi ingázás eredményváltozóval, valamint GDP és Főállású adófizetők száma magyarázó változókkal értünk el. A részletesebb eredményeket a következőkben bemutatjuk, megjegyezve, hogy a kiválasztott B) alternatíva végső eredményeinek teljes közlése a munka célú utazások modelljében történik meg.

#### 3.5.8.1 Az A) alternatíva gyakorlati számításai

Néhány településre bemutatjuk az eredményeket (3.23. ábra).

A munka célú utazások faktormodelljéből kiválasztottuk a eredményváltozónak a Minőségi ingázás idősorát (Mining oszlop, főben), magyarázó változóknak pedig a GDP (GDP oszlop, településszintű adat ezer forintban) és a Főállású adófizetők számának (Fő oszlop, főben) idősorát, valamint a trendhatás bevitele érdekében az évet, mint változót.

Az elméleti részben leírt várakozásaink szerint az egyformán specifikált regressziós modellek statisztikai mutatói igen nagy szóródást mutattak. Az  $R^2$  például 0,01-től 0,999-ig vett fel értékeket. Az átlaga 0,7 volt.

Itt 2001-2012 közötti idősorok voltak a megfigyelt értékek – elég kevés –, s ezekből számítottuk a fentiekben specifikált modell szerint a becsült értékeket (Becslés oszlop). A 2020. évi adat a tényleges előrebecslés, a korábbi évek értékeivel viszont ellenőrizhetjük a modell pontosságát.

3.23. ábra: A) alternatíva – egy településre

Mintaszámítás: Munka célú utazások							
1						Regressziós statisztika	
Aba	év	GDP	Fő	Mining	Becslés		
	2001	2001	2014	1486	329	329	r-értéke 0,452272882
	2002	2002	2181	1569	326	332	r-négyzet 0,20455076
	2003	2003	2362	1568	336	327	Korrigált r-négyzet -0,093742705
	2004	2004	2557	1529	323	317	Standard hiba 15,04498926
	2005	2005	2770	1589	310	319	Megfigyelések 12
	2006	2006	2999	1633	325	319	
	2007	2007	3248	1737	322	327	
	2008	2008	3517	1850	333	336	
	2009	2009	3809	1778	309	326	
	2010	2010	4124	1846	364	331	
	2011	2011	4466	1858	318	331	
	2012	2012	4836	1908	336	336	
	2020	2020	9146	2233	0	407	

### Mintaszámítás: Munka célú utazások

393						Regressziós statisztika	
Budapest	év	GDP	Fő	Mining	Becslés	r értéke	0,841369686
2001	2001	8426074	544449	120541	122854	r-négyzet	0,707902948
2002	2002	8620716	606632	126097	128181	Korrigált r-négyzet	0,598366554
2003	2003	8819855	613106	131196	126273	Standard hiba	5331,299376
2004	2004	9023593	594291	125501	121146	Megfigyelések	12
2005	2005	9232038	587022	114663	117659		
2006	2006	9445298	592918	118083	116029		
2007	2007	9663485	625048	115738	117983		
2008	2008	9886711	630414	113562	116534		
2009	2009	10115094	607018	105632	111421		
2010	2010	10348753	604058	119115	109135		
2011	2011	10587809	610252	104491	108192		
2012	2012	10832387	607683	107020	106232		
2020	2020	13003757	681118	0	108340		

### Mintaszámítás: Munka célú utazások

644						Regressziós statisztika	
Dunaújváros	év	GDP	Fő	Mining	Becslés	r értéke	0,949076891
2001	2001	163847	20784	4602	4681	r-négyzet	0,900746946
2002	2002	167631	21978	4568	4625	Korrigált r-négyzet	0,863527051
2003	2003	171504	21783	4661	4500	Standard hiba	170,0189203
2004	2004	175465	21067	4449	4348	Megfigyelések	12
2005	2005	179519	21340	4168	4248		
2006	2006	183666	21037	4190	4120		
2007	2007	187908	21629	4005	4039		
2008	2008	192249	21385	3852	3915		
2009	2009	196690	20049	3489	3737		
2010	2010	201233	19892	3923	3620		
2011	2011	205882	19791	3389	3508		
2012	2012	210638	19485	3432	3386		
2020	2020	252860	22089	0	2714		

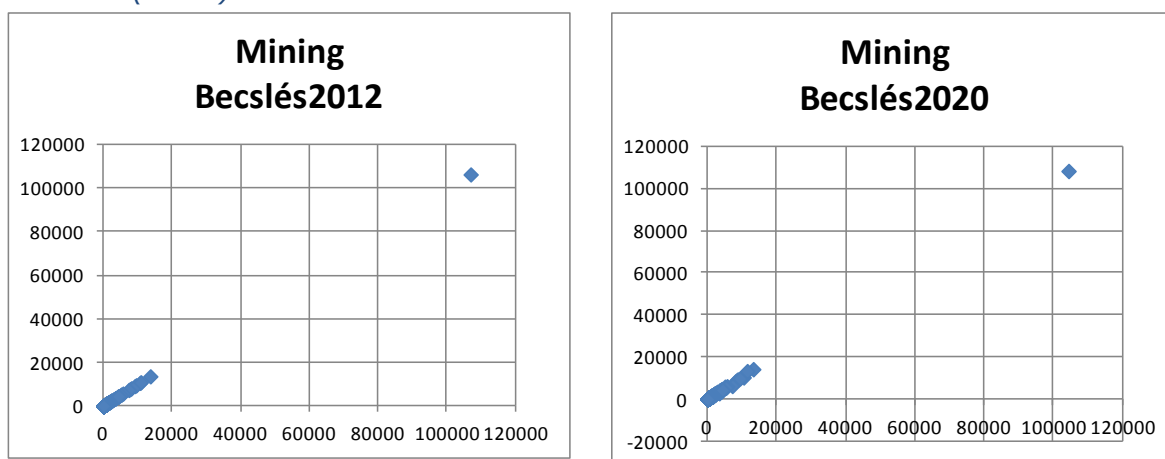
A 3.24. ábra az összes (3154) regressziós modell eredményének kivonata átlagokkal. Az átlag oszlop a főben megadott becslést mutatja.

3.24. ábra: A) alternatíva – eredmények néhány településre (kivonat)

					r-négyzet	
					max	0,99976
					átlag	0,69235
					min	0,01274
Megnevezés	Kód	2020	2012	393	0,70790	
Aba	1 737	407	336	1	0,20455	
Abádszalók	1 244	332	299	2	0,61253	
Abaliget	1 254	46	42	3	0,77883	
Abasár	2 455	191	161	4	0,93836	
Abaújalpár	1 566	7	6	5	0,98837	
Abaújkér	2 671	54	42	6	0,89599	
Abaújlak	282	15	10	7	0,98544	
Budaörs	2 327	1828	1837	392	0,07699	
Budapest	1 357	108340	106232	393	0,70790	
Bugac	3 282	168	163	394	0,02041	
Bugacpusztaháza	3 363	17	18	395	0,89324	
Zsombó	1 776	185	209	3151	0,54739	
Zsujta	1 102	12	12	3152	0,75103	
Zsurk	1 303	68	45	3153	0,67095	
Zubogy	1 910	33	37	3154	0,56717	

A 3.25. ábrán a 2012-es és a 2020-as becslések értékei szerepelnek, összehasonlítva a faktormodell eredeti változatának becsléseivel. Amennyire a grafikon 45 fokos egyenesre hasonlít, annyira egyezik meg a regressziós becslés az eredeti faktormodellben szereplő értékekkel.

3.25. ábra: A) alternatíva – becslések összevetése a Minőségi ingázásra (Mining) (főben)



### 3.5.8.2 A B) alternatíva gyakorlati számításai

A munka célú utazások faktormodelljéből kiválasztottuk eredményváltozónak a Minőségi ingázás településértékekből álló 2012-es vektorát (Mining2012, főben), magyarázó változóknak pedig a GDP (GDP2011 oszlop, ezer forintban) és a Főállású adófizetők számának (Fő2011 oszlop, főben) előző évi vektorait.

Az így kapott regressziós modell becsült értékei (Becslés2012, főben) néhány településre a 3.26. ábrán szerepelnek.

3.26. ábra: B) alternatíva – eredmények néhány településre (kivonat)

Megnevezés	Kód	GDP2011	Fő2011	Mining2012	Becslés2012
Aba	1 737	4 466	1858	336	325
Abádszalók	1 244	1 083	1633	299	286
Abaliget	1 254	69	253	42	44
Abasár	2 455	1 408	925	162	162
Zsombó	1 776	3 250	1191	209	209
Zsujta	1 102	230	64	12	11
Zsurk	1 303	244	255	45	45
Zubogy	1 910	0	205	38	36



A B) modell statisztikai mutatóit a 3.27. ábra foglalja össze. Az eredmények statisztikái igen jó értékeket mutatnak, de ezek önmagukban nem elégségesek az eredmény elfogadásához.

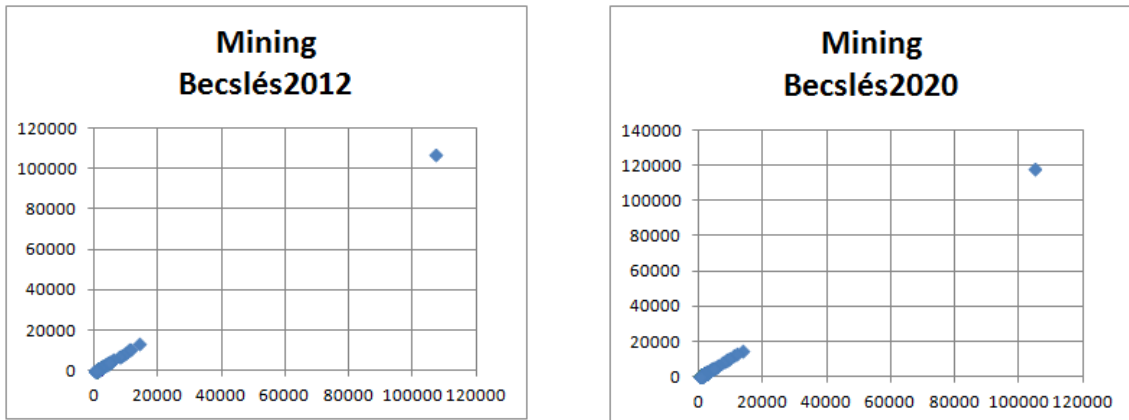
3.27. ábra: B) alternatíva fontosabb statisztikai mutatói

<i>Regressziós statisztika</i>			
r értéke	0,999991318		
r-négyzet	0,999982637		
Korrigált r-négyzet	0,999982626		
Standard hiba	8,335355873		
Megfigyelések	3154		
<b>VARIANCIAANALÍZIS</b>			
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>
Regresszió	2	12608404562	6304202281
Maradék	3151	218925,6744	69,47815753
Összesen	3153	12608623487	
	<i>Koefficiensek</i>	<i>Standard hiba</i>	<i>t érték</i>
Tengelymetszet	0,198985452	0,155428351	1,280239104
GDP2011	3,13041E-05	4,05991E-06	7,710529763
Fő2011	0,174822872	6,83525E-05	2557,667602

Ezek az értékek a változók közötti erős korreláció miatt alakultak így. Ebből következően is ugyan szignifikánsak (t érték) a magyarázó változók együtthatói, de más nagyságokat is felvehetnének hasonló statisztikákat elérve. Ez felveti, hogy itt is tere lehetne a paraméterek korlátozott becslésének. Mivel azonban most nem a modell paraméterei, a logikai magyarázhatóság az érdekes, hanem az előrebecslés eredményessége, ezt a vonalat nem folytattuk.

A 3.28. ábrán a 2012-es és 2020-as becslések értékei a faktormodell eredeti változatának becsléseivel szerepelnek összehasonlítva. Bár grafikailag az itteni ábrák hasonlóak az A) alternatíva számításaihoz, a munka célú utazásokat becslő szakértő megállapította, hogy ez a modellváltozat megfelelő számára, s ezzel az eredménnyel folytatta az O és D vektorok meghatározását.

3.28. ábra: B) alternatíva – becslések összevetések a Minőségi ingázásra (Mining) (főben)



### 3.5.9 Összefoglalás

A faktormodellek becslésének négy eltérő módszertanát tekintettük át. A megvizsgált regressziós modell alternatívák közül a B)-t választottuk ki mind elméleti, mind gyakorlati szempontok alapján. Ez a módszer eleget tesz a makromodell és a faktormodellek összekapcsolására felállított követelményeknek és nem bonyolítja túl az egész rendszer (számítás)technikai megoldását. Mintát adott a feltételezett gazdasági környezetnek a faktorok modelljébe való bekapcsolására, s a legnagyobb súlyú faktor, a munka célú utazások modelljébe ténylegesen bevezetésre került.

## 3.6 A területi szintű GDP adatok becslése

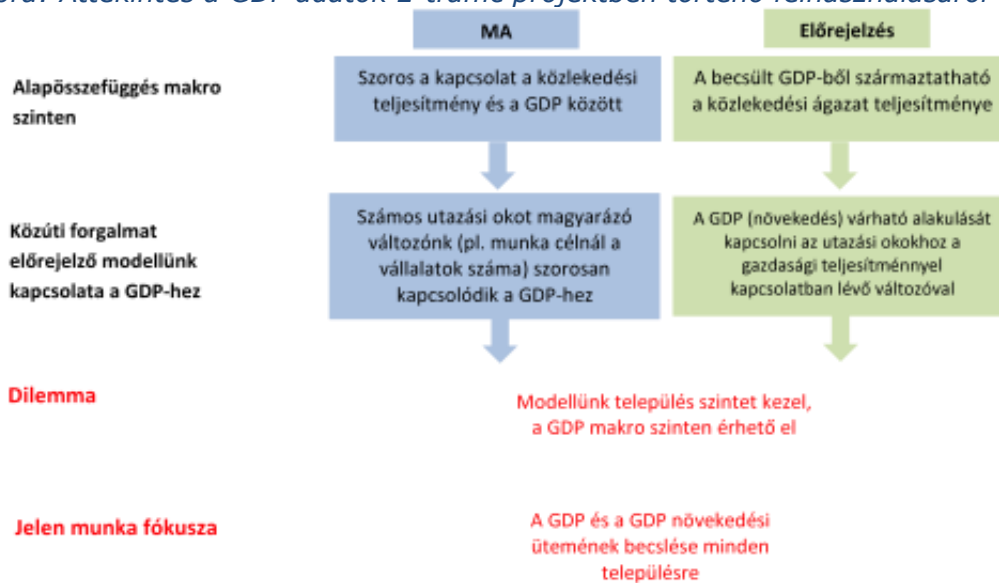
*Szerző: Szlávik Péter*

Az E-traffic modell – előrejelzési moduljában – egyik kulcsváltozóként azonosítottuk a GDP adatot. Mivel a forgalombecslést – és az azt megalapozó utazószám becslést – a projekt települési szinten végzi el, szükségessé vált a GDP adatok település szinten történő meghatározása, illetve a jövőbeli forgalmi becslésekhez a GDP jövőbeli alakulásának település szintű meghatározására.

Makroszinten a közlekedés teljesítménye szoros kapcsolatban áll a GDP-vel, annak a jövedelemre gyakorolt jelentős hatása miatt. A GDP növekedésével a közlekedés teljesítménye nő, illetve a GDP csökkenésével a közlekedés teljesítménye csökken. Az E-traffic projekt makro modellezési szakaszában elvégzett ÁKM (Ágazati Kapcsolatok Mérlege) elemzés alapján a közlekedés teljesítménye – hosszú távon – körülbelül a GDP 3%-a körül alakul. Ebből az arányból következik, hogy az x. évre becsült GDP-hez egy várható makroszintű közlekedési teljesítmény is becsülhető (ceteris paribus a nemzetgazdasági ágak egymáshoz viszonyított aránya és fogyasztás). Ahhoz, hogy az utazók számát, illetve az abból számított közúti forgalmat előrejelző modellünkbe a GDP és közlekedési teljesítmény közötti kapcsolatot fel tudjuk használni, ezt az összefüggést a forgalmat előrejelző modell két alappillérehez kellett kapcsolni (3.29. ábra):

1. település szintre lebontani a GDP-t és
2. az utazási okokhoz kapcsolódó utazószámot becslő
  - a O (településről kiinduló utazások száma) függvény változói közül kiemelni a GDP szintjéhez/változásához kötődő változókat, valamint
  - b a D (településre beérkező utazások száma) függvény változói közül kiemelni a GDP szintjéhez/változásához kötődő változókat.

3.29. ábra: Áttekintés a GDP adatok E-traffic projektben történő felhasználásáról



A település szintű GDP adat iránti igény megfogalmazását követően szembesültünk azzal, hogy a rendelkezésre álló statisztikai adatbázisok nem tartalmaznak teljes körű GDP adatsort a magyarországi településekre. Szükségessé vált annak vizsgálata, hogy a rendelkezésre álló adatokra alapozva:

- Miként határozhatjuk meg a település szintű GDP adatokat?
- Miként határozhatók meg eltérő növekedési kilátásokkal rendelkező településcsoportok?

Jelen fejezetben bemutatjuk **a település szintű GDP meghatározásának a projekt során kialakított egyszerűsített módszertanát**, illetve **a települések növekedési kategóriáinak meghatározásához kialakított módszertant**. Röviden bemutatásra kerülnek a kalkulációk eredményei. A fejezet második felében felvázoljuk, hogy a kalkulációs módszertannak milyen **korlátait** azonosítottuk, illetve milyen **további lépési lehetőségeket** látunk a kalkulációk jövőbeli pontosítására.

Mielőtt bemutatjuk a projekt során végzett vizsgálatok eredményeit érdemes áttekinteni, hogy a hazai és nemzetközi gyakorlatban milyen megközelítéseket találunk a település szintű GDP adatok meghatározására.

### 3.6.1 A területi szintű GDP kalkulációk szakirodalmi háttere

A területi szintű GDP meghatározása már a kilencvenes évek elején is kiemelten foglalkoztatta a hazai szakembereket. Nemes Nagy József cikkében (1995) áttekinti a nemzetközi tapasztalatokat és megállapítja, hogy a „*nemzetközi tapasztalat az, hogy viszonylag megbízható regionális GDP csak becslési eljárások közbeiktatásával és viszonylag nagy területegységekre határozható meg*” (p. 3), illetve hogy „*különösen nagyon bizonytalan kistérségi szinten való meghatározása s használata*” (p. 3). A számbavételi problémák közül kiemeli – többek között –

- a pénzügyi tevékenység,
- a több telephelyes működés,
- a „térhez” kapcsolódó tevékenységek (mint hírközlés és szállítás) területi egységekhez rendelésének problematikáit, illetve
- hangsúlyozza, hogy a GDP nem kizárólag a legális gazdasági szféra adatait kell, hogy tartalmazza.

Nemes Nagy József négy alternatív megközelítést ismertet a GDP területi számbavételének megvalósítására. Ezek között említi a helyettesítő adatok (pl. adóköteles jövedelmek regionális adatai) felhasználását is. Tanulmányában példa jelleggel ismerteti is az általa végzett megyei szintű kalkulációk eredményeit.

Nemes Nagy József kutatásai óta jóval kedvezőbb az elemzők helyzete. 1994-től a KSH rendszeresen méri és publikálja a megyei szintű GDP adatokat.

A Dusek-Kiss szerzőpáros tanulmányában (2008) részletes áttekintést ad a regionális GDP kalkuláció menetéről. A szerzők hangsúlyozzák, hogy „*a regionális GDP legtöbb összetevőjét becslési eljárások segítségével határozza meg a KSH is*” (p. 265). A szerzők ismertetik, hogy a regionális GDP számítása a három lehetséges elv (termelési, jövedelmi, felhasználási) közül legpontosabban a termelési oldal adataiból kiindulva történhet meg.

A nagy-britanniai statisztikai hivatal például mind termelési, mind jövedelmi oldalról kiindulva rendszeresen elkészíti és publikálja a regionális GDP adatokat az EU NUTS1 régiós bontásában (Office for National Statistics (UK), 2014a; 2014b) és bizonyos információkat NUTS2 és NUTS3 szinten (Lacey, (na); Adam Douglas, Alex Clifton-Fearnside, (na)).

Dusek-Kiss (2008) tanulmányukban áttekintik és példákkal is illusztrálják, hogy mekkora változásokat eredményezhetnek a kalkulációs módszertan változásai a területi adatokban. A kalkulációs módszertan változtatása jellemzően a gazdaságelméleti megfontolások változása miatt történik meg. Jellemző problémát okoz a lakosság háztartási

teljesítményének számbavétele, amelynek hiánya különösen az elmaradottabb régiók GDP adatait torzíthatja. A GDP területi egységekhez rendelését a regionális számítások legjelentősebb módszertani problémájaként említi a Dusek-Kiss (2208) és **a lokalizációs nehézségeket öt típusba sorolja:**

1. Országos szint alatt elvi okok miatt **oszthatatlan tevékenységek** (pl. külügyek kezelése; az állam központi irányítása/adminisztrációja; honvédelem; termékadók)
2. **Régióközi mozgásokkal** összefüggő tevékenységek (pl. szállítás; posta és távközlés; energiaipar elosztási tevékenysége; a nonprofit szféra egy része pl. egyházak)
  - Jelentős súlyt képviselhet az ide tartozó tevékenységek súlya (13-15%) az országos GDP-n belül.
  - Naturális vagy értékbeli mutatókkal lehet területi egységekhez rendelni az egyes elemeket; komoly eltéréseket okozhat, hogy milyen módszert választanak a kalkulációt végző szakemberek.
3. **Többtelephelyes szervezetek** adatainak területekhez rendelése
  - Szintén komoly súlyú terület (akár 11%-a is lehet a súlya egy-egy megyében).
  - A KSH is korrekciós módszertannal kezeli a kérdéskört.
  - A legnagyobb eltérés Budapest esetén azonosítható-
4. **Telephelyen kívül végzett tevékenységek** számbavétele
  - Problémás jellege miatt jellemzően nem kezelik a regionális kalkulációkban.
5. A **statisztikai adatszolgáltatás** területi szempontú pontossága (pl. amikor a formális és a tényleges székhelyek/telephelyek elkülönülnek)

Hangsúlyozzák, hogy **mivel telephelyszintű adatok számos esetben nem állnak rendelkezésre**, ezért leggyakrabban **országos szintű adatokat vagy vállalati székhelyekhez rendeltén számba vett aggregátumokat kell dezaggregálni valamilyen becslési eljárás segítségével.**

*„Minél részletesebb a térfelosztás, a GDP annál kevésbé tekinthető a jövedelmi adatok helyettesítőjének, még kevésbé a társadalmi jólét indikátorának, miközben a termelés, a gazdaság területi eloszlását változatlanul jól becsülheti.”* – állapítják meg a kistérségi adatok kalkulációjával összefüggésben (p. 272).

A tanulmány részletesen is kitér az **ingázás** kérdéskörére, amely *„Magyarországon is jól kimutathatóan, egyértelmű területi szerkezetben befolyásolja a megyei GDP adatainak alakulását”* (p. 272). Megjegyzik, hogy *„a területi GDP sokféle értelmezési problémája közül a nemzetközi irodalom is épp az ingázás hatását emeli ki leggyakrabban”* (p. 272).

Éppen az ingázás vizsgálata világít rá arra, hogy miért lehet problémás proxy változóként a lakossági adóköteles jövedelmek adatait alkalmazni.

Konklúziójukban Dusek-Kiss (2008) óvatosságra int a részletes területi bontású GDP adatok meghatározásakor, hiszen már a megyei szinten is számos komoly dilemma azonosítható: „a területi szint csökkenésével, vagyis a térfelosztás részletesebbé válásával a GDP egyre kevésbé alkalmas arra, hogy a jövedelmek és a gazdasági fejlettség szintjének általános érvényű mérőszáma legyen” (p. 279). Arra is felhívják a figyelmet, hogy a területi hozzárendeléssel kapcsolatos problémák jelentős hányada egy irányba torzítja a GDP adatokat: „tendenciaszerűen a nagyobb településekből álló, urbanizáltabb, gazdagabb térségek előnyét, illetve a kis települések, elmaradott térségek hátrányát egyaránt inkább felülbecsli” (p. 279).

Hasonló dilemmákat említ a városokra meghatározható GDP adatok kapcsán Nigel Paul Villarete (2013).

### 3.6.1.1 További mérési megközelítések

#### Régiós GDP adatok alternatív becslése

A kisebb földrajzi térségekre vonatkozó GDP adatok elemzésével kapcsolatos nehézségek arra ösztönzik a szakembereket, hogy alternatív megoldásokat dolgozzanak ki. Ennek egy érdekes példája a Sutton-Elvideg-Ghosh (2007) megközelítése. Ők a települések műholdakról megfigyelhető éjszakai fénykibocsátását (annak intenzitását) hozzák összefüggésbe az adott alrégió (pl. város) GDP-jével. Kína, India, Törökország és az USA kapcsán elvégzett elemzések mutatják, hogy az éjszakai fénykibocsátás alapján meghatározott GDP adatok magas korrelációt mutattak a más módon kalkulált értékekkel.

#### Városi szinten rendelkezésre álló GDP információk – nemzetközi példák

A korábban ismertetett kihívások és nehezítő tényezők állhatnak a mögött, **átfogó városi szinten kalkulált GDP lebontást nehéz találni még nemzetközi szinten is**. Ennek ellenére találhatunk olyan elemzéseket, amelyek városok GDP adatait veszik számba és hasonlítják össze.

A PwC 2009-ben készített tanulmányában (Hawksworth et al., 2009) a világ 151 jelentős településének GDP adatait veti össze 2008-ra vonatkozóan, illetve ad kitekintést (becslést) arra vonatkozóan, hogy várhatóan miként fog ezen települések GDP-je változni 2025-re.

A módszertan tekintetében a szerzők elismerik az adatok meghatározása során tapasztalt nehézségeiket és a kapcsolódó bizonytalanságot. Az OECD országok városai esetén az OECD egy korábbi (2002-es) adatbázisának adatait vetítették ki 2008-re, míg a többi város esetén döntően becslésekre hagyatkoztak.

A rendelkezésre álló adatbázisok a városokra vonatkozó GDP adatok tekintetében igen korlátozottak. Jellemző, hogy más források is gyakran támaszkodnak e munkára (pl. Csomós, 2011).

Azokban az országokban, ahol a kiemelt város külön statisztikai régiót alkot (mint pl. Magyarország esetén Budapest) a statisztikai szervek által készített GDP kalkulációk jelentősen pontosabb értéket jelölhetnek, mint az ilyen elkülönítéssel nem rendelkező városok esetén.



### 3.6.2 Település szintű GDP adatok becslése

A hazai és nemzetközi szakirodalom áttekintése során szembesültünk a település szintű GDP meghatározás nehézségeivel. Mivel a forgalombecslési projektben megjelent a település szintű GDP adatok iránti igény, kidolgoztunk egy algoritmizálható megközelítést. A munka során tisztában voltunk az alkalmazott megoldás korlátaival, amelyeket jelen fejezet végén bemutatunk.

#### 3.6.2.1 GDP adatot közelítő változó meghatározása

A településszintű GDP adatok és növekedési ütem becsléséhez olyan változóra van szükség, amely településszinten áll rendelkezésre lehetőség szerint éves bontásban. Az egyik lehetőség a lakossági jövedelmi információk felhasználása lett volna, a másik az alapvetően vállalati információkból történő kiindulás. Mi ez utóbbi mellett döntöttünk.

Az elérhető változók közül a bruttó hozzáadott érték és az értékesítés nettó árbevétele adatokat találtuk használhatónak. A **2000 és 2012 között rendelkezésre álló adatok minősége alapján az értékesítés nettó árbevétele** adatsor használata mellett döntöttünk. Az értékesítés nettó árbevétele adatsor tartalmazza minden az adott településre bejegyzett vállalkozás összesített éves nettó árbevételét.

#### 3.6.2.2 Adatminőség kezelése az elemzés során

Az elemzés során az értékesítés nettó árbevétele adatsor 2011-es értékeivel dolgoztunk. Ennek oka az, hogy a vizsgálat időpontjában elérhető legfrissebb, 2012-es adatállomány esetén számos településnél (így pl. Budapestenél) adathiányt tapasztaltunk.

Munkánk célja az volt, hogy az E-traffic modelljének kalkulációihoz **minden településre vonatkozóan** tudjunk biztosítani közelítő GDP adatot. Ez megkívánta, hogy kiemelten kezeljük az adatminőség kérdéseit. A kalkulációs munka első lépéseként azonosítottuk, hogy melyek azok a települések, amelyek esetén hiányzik a közelítő változó adata (akár azért, mert az érintett településen nincs működő vállalkozás, akár azért mert egyéb okból az adat nem szerepel a KSH adatsorában). Szintén megvizsgáltuk, hogy melyek azok a települések, amelyek 2011-es proxy változó (azaz az értékesítés nettó árbevétele) adata

kérdéseket vet fel (akár felfelé, akár lefelé kiugró értéket mutat a korábbi évek átlagos értékéhez viszonyítva)<sup>71</sup>.

Az adatminőség vizsgálat eredményeként 2011-re vonatkozóan a 3154 település közül 675 esetben (21,4%) azonosítottunk hiányzó adatú, illetve a küszöbértékek<sup>72</sup> által meghatározott sávon kívüli adattal rendelkező települést. 2479 településen (78,6%) definiáltuk a rendelkezésre álló adatot adatminőségi szempontból megfelelőnek. A problémásnak ítélt adattartalmú települések 21,4%-os aránya jelentősnek tűnhet, azonban ha megvizsgáljuk, ezeken a településeken mindössze a lakosság 2,45%-a él és az összesített proxy érték mindössze 0,2%-a rendelhető ezen településekhez.

### 3.6.2.3 A település szintű GDP adat kalkulációja

A település szintű GDP érték kalkulációjakor a kiindulópontot a legrészletesebb földrajzi bontású, **megyei GDP adatok** jelentették (3.30. ábra).

3.30. ábra: Megyei GDP adatok KSH alapján (2011)

Területi egység	2011
Budapest	10 587 809
Pest	2 904 860
<b>Közép-Magyarország</b>	<b>13 492 669</b>
Fejér	1 095 519
Komárom-Esztergom	871 534
Veszprém	693 746
<b>Közép-Dunántúl</b>	<b>2 660 799</b>
Győr-Moson-Sopron	1 539 361
Vas	630 706
Zala	632 331
<b>Nyugat-Dunántúl</b>	<b>2 802 398</b>
Baranya	691 810
Somogy	557 125
Tolna	480 623
<b>Dél-Dunántúl</b>	<b>1 729 558</b>
<b>Dunántúl</b>	<b>7 192 755</b>
Borsod-Abaúj-Zemplén	1 139 780
Heves	573 867
Nógrád	244 951
<b>Észak-Magyarország</b>	<b>1 958 598</b>
Hajdú-Bihar	1 104 345
Jász-Nagykun-Szolnok	685 161
Szabolcs-Szatmár-Bereg	817 314
<b>Észak-Alföld</b>	<b>2 606 820</b>
Bács-Kiskun	980 733
Békés	560 611
Csongrád	843 249
<b>Dél-Alföld</b>	<b>2 384 593</b>
Alföld és Észak	6 950 011
<b>Ország összesen</b>	<b>27 635 435</b>

<sup>71</sup> Azt az értéket definiáltuk kiugrónak, amely a proxy változó 2009-2011 évek közötti átlagának 2011-ben nem érte el a 40%-át, vagy meghaladta a 180%-át. Ezeket a küszöbértékeket a kalkulációs modellben paraméterként jelöltük ezáltal lehetőséget adva a jövőbeli felhasználóknak, hogy a küszöbértékeken változtathassanak.

<sup>72</sup> **Érzékenységvizsgálat a küszöbértékekre vonatkozóan:** amennyiben változtatunk a küszöbértékeken 40%, illetve 180%-ról 30%, illetve 200%-ra, a települések 19,2% kerül az adatminőség szempontjából kérdéses csoportba a lakosság 1,94%-át és az összesített proxy változó érték 0,1%-át reprezentálva.

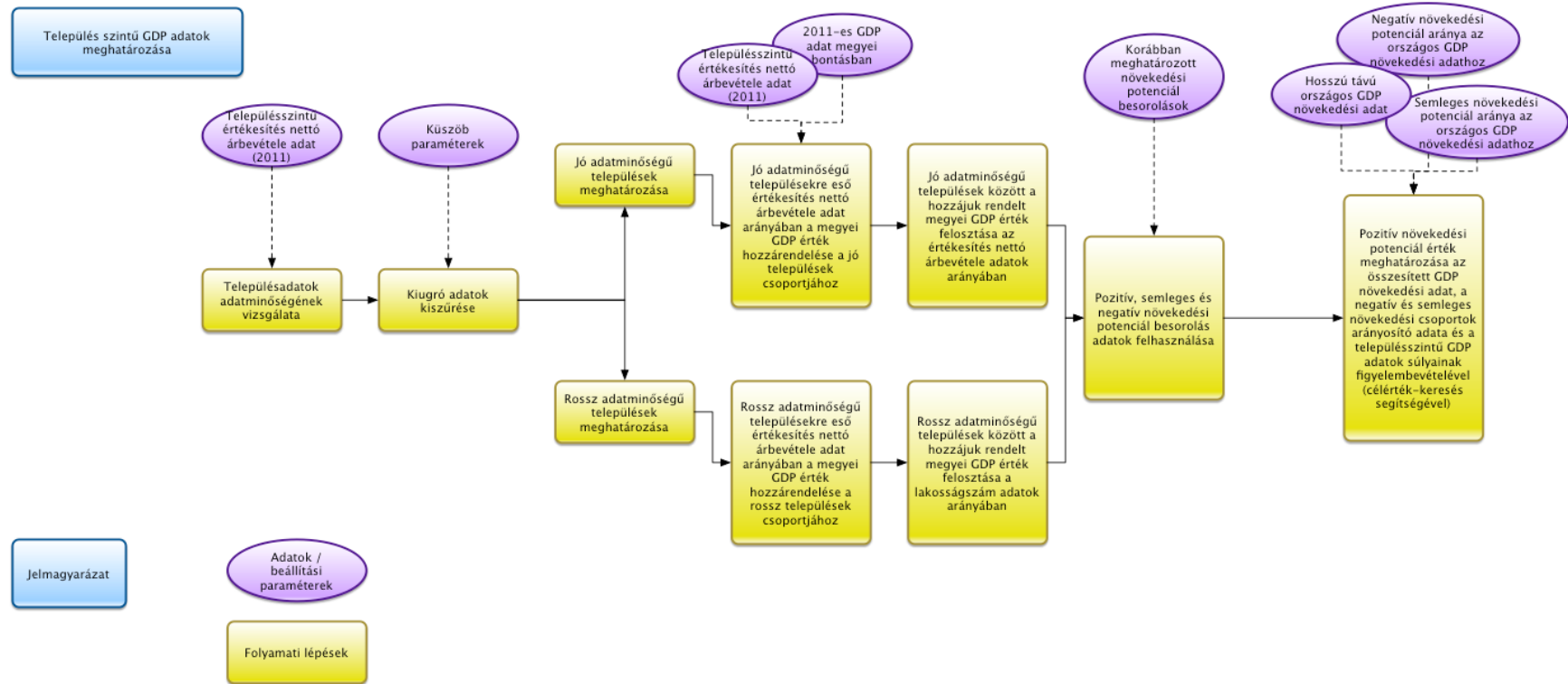
A 3.31. ábra a GDP „lebontás” folyamatát mutatja. Bal oldalról haladva tehát ezen a ponton megtörtént az ÉNÁ adat kiválasztása és az adatminőség vizsgálata (küszöbértékek meghatározása után), amely egyben a települések jó adatminőségűre és rossz adatminőségűre történő bontását is mutatja.

Ezek után két irányba ágazik a becslés, mert eltérő módon határoztuk meg a jó és rossz adatminőségű településekre osztható GDP adatot:

- *Jó adatminőségű település* (3.31. ábrán a felső folyamat): minden megyére meghatároztuk, hogy mekkora az aránya a megyei összesített proxy változó adatnak azon települések esetén, amelyek megfelelő adatminőségűek. Ezt az arányt rávetítettük a megyei GDP adatra. Az így kapott értéket felosztottuk az érintett megye megfelelő adatminőségű települései között a proxy változó települési értékeinek arányában.
- *Rossz adatminőségű település* (3.31. ábrán az alsó folyamat): az előző kalkuláció során fel nem osztott megyei GDP adatokat összesítettük országos szinten (ez összesen 77.039 millió Ft volt) és felosztottuk a nem megfelelő adatminőségű települések között lakosságuk arányában.

A kalkuláció eredményeként minden településre vonatkozóan meghatároztunk egy becsült GDP értéket. A GDP lebontás utolsó lépésében az egyes településekre növekedési ütemeket becsültünk (3.31. ábra utolsó két lépése), amelyet 3.6.3. fejezet mutat be.

3.31. ábra: GDP adatok és növekedési ütemek település szintű meghatározásának lépései (folyamatábra)

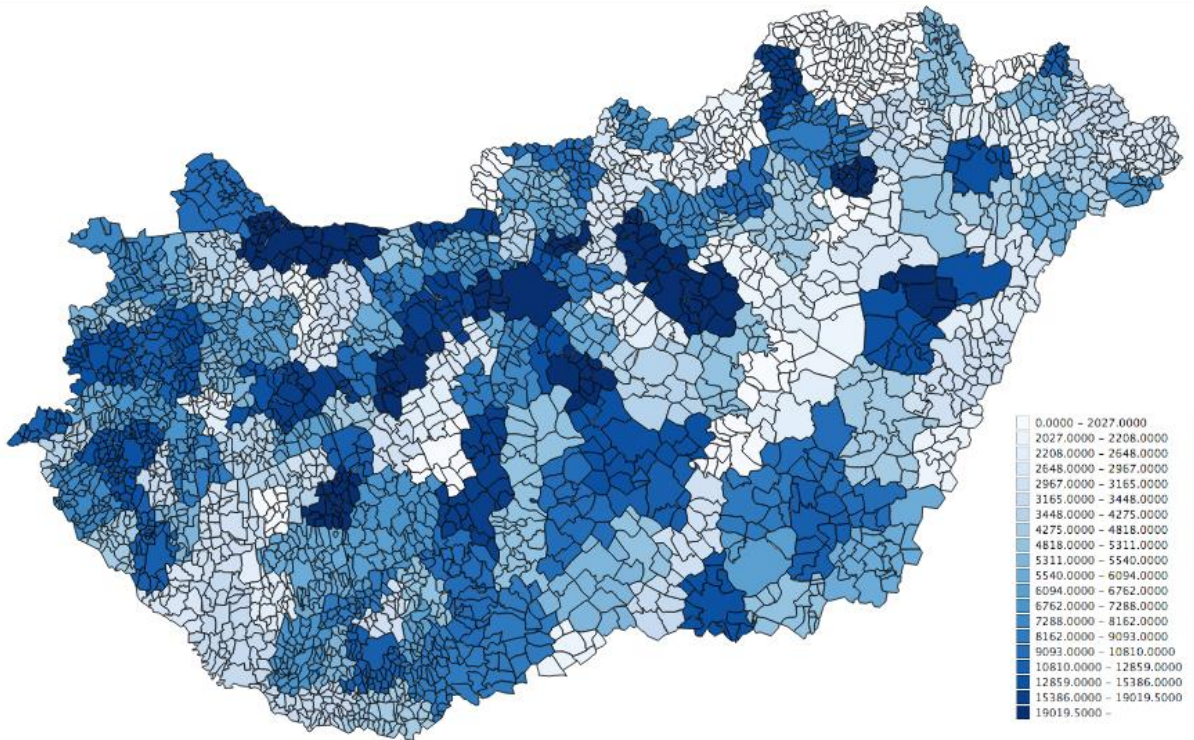


A megkapott eredményeket több megközelítésben is ábrázoltuk. A 3.32. ábra az egy főre eső GDP értékeket mutatja település szinten.

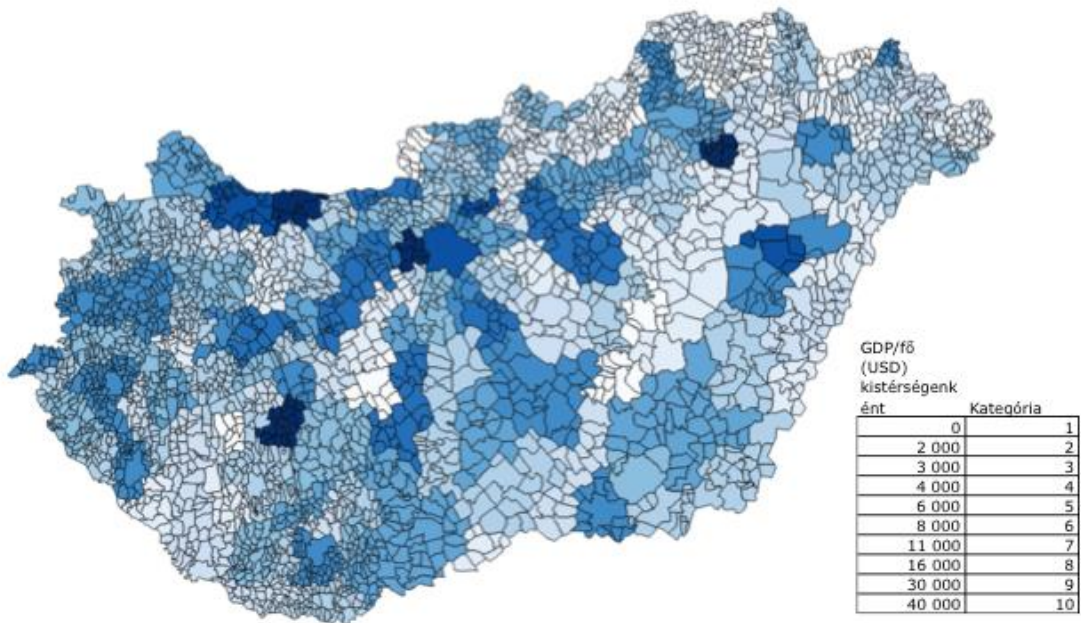
3.32. ábra: Egy főre eső GDP értékek település szinten



3.33. ábra: Egy főre eső GDP (USD/fő/év) kistérségi bontásban



3.34. ábra: Egy főre eső GDP (USD/fő/év) 10 kistérség szerinti bontásban



### 3.6.3 Eltérő növekedési ütemű településkategóriák kialakítása

Az E-traffic modellhez szükség volt annak vizsgálatára is, hogy a rendelkezésre álló adatsorok alapján miként sorolhatóak be a települések GDP növekedési potenciál szerinti homogén csoportokba. Az **eltérő növekedési potenciállal rendelkező települések különválasztása** lehetővé teszi, hogy a nemzetgazdasági GDP várható jövőbeli változását ne országos átlagos érték alapján vizsgáljuk, hanem legalább a markánsan eltérő növekedési potenciállal rendelkező településeket másként jelenítsük meg.

A település szintű GDP adatok meghatározásánál már alkalmazott **értékesítés nettó árbevétele** adatsor 2000-2011 közötti, település szintű értékeit választottuk kiinduló adathalmazként. A nominálisan rendelkezésre álló adatsort először az inflációs adatok segítségével **reál értékű adatsorrá** alakítottuk át.

Vizsgálatunk fókuszában az állt, hogy a 12 évre vonatkozó adatsor segítségével miként tudunk megbízható módon eltérő növekedési potenciállal rendelkező településcsoportokat kialakítani.

**Első lépésként** az adatsor minőségével foglalkoztunk. Azt tapasztaltuk, hogy bizonyos települések esetén egy-egy évben hiányzó adatok, illetve kiugró adatok szerepelnek. Amennyiben az adott évre vonatkozó értékesítés nettó árbevétel adat hiányzott, vagy nem érte el a vizsgált évet megelőző év és a vizsgált évet követő év átlagának 50%-át, akkor a tényadat helyett az adott település adott évre vonatkozó értékénél a megelőző év és a követő év átlagával számoltunk tovább. Ez az adatkorrekció lehetővé tette, hogy a lefelé kiugró adatok kevésbé torzítsák el a települések adatsorának trendjét.

**Következő lépésként** minden település esetén a 2000-2011 közötti értékesítés nettó árbevétele adatokat négy eljárással értékeltük:

- a **Adatminőség:** a 2000-2011 adatsor szórását összevetettük a 2000-2011 adatsor átlagával, és ha ez a mutató 200% érték feletti, akkor további vizsgálat nélkül a „Semleges” növekedési kategóriába soroltuk a települést (a növekedési kategóriákat részletesebben lásd később).
- b **Lineáris trend meredeksége** – ha növekvő trendet mutat az ÉNA reál adatsor, akkor az értékelés „1”, ha nem, akkor „0”.
- c **Átlagok változása:** a rendelkezésre álló adatsor első három évének (2000; 2001; 2002) átlagos ÉNA értékéhez képest miként mozdult el az utolsó három év (2009; 2010; 2011) átlagos ÉNA értéke? Ha pozitív irányú elmozdulás, akkor értékelés „1”, ha nem, akkor „0”.

- d **Egyéb trendfüggvény:** A 3. fokú polynominális trend függvényvel előállított 2012-es érték meghaladja-e a 2010 és 2011-es évek átlagértékét? Ha igen, akkor értékelés „1”, ha nem, akkor „0”.

E négy eljárás alapján még nem lehetett döntést hozni arról, hogy egy településen milyen az adott település növekedési potenciálja. Ezért a négy értékelési eljárás eredményeit „aggregáló” algoritmusokat alakítottunk ki. Az algoritmusokat Szigorú és Kevésbé szigorú értékelési algoritmusoknak neveztük el, amelyek részletei alább olvashatók.

Szigorú értékelési esetben a település besorolása akkor

- „Pozitív”, ha az összesített értékelés (lásd előző pont) során 3 pozitív (=„1”) értékelést kapott;
- „Negatív” a besorolás, ha az összesített értékelés során 0 db pozitív (=„1”) értékelést kapott;
- 1-2 pozitív értékelés esetén a besorolás „Semleges” (illetve a „Semleges” kategóriába kerültek az adatminőségi dilemmákat mutató települések, lásd a korábbiak szerint).

Kevésbé szigorú értékelésnél a település besorolása akkor

- „Pozitív”, ha az összesített értékelés (lásd előző pont) során 2, vagy 3 pozitív (=„1”) értékelést kapott;
- „Negatív” a besorolás, ha az összesített értékelés során 0 db pozitív (=„1”) értékelést kapott;
- „Semleges” az értékelés 1 pozitív (=„1”) értékelés esetén (illetve a „Semleges” kategóriába kerültek az adatminőségi dilemmákat mutató települések, lásd a korábbiak szerint)

A számításokat az értékesítés nettó árbevétel adatok **logaritmizált és fajlagos (egy főre vetített) adatsorain is** elvégeztük.

A két megközelítés (logaritmizált és fajlagos) kombinálásával alkottuk meg a végső értékelési besorolást. Itt a maximálisan kapható pozitív (=„1”) érték 6 volt (3 a logaritmizált adatsor, 3 a fajlagos adatsor alapján). A **végső besorolást** a következők szerint paramétereztük:

- **„Pozitív”**, ha az összesített értékelés (lásd előző pont) során 5, vagy 6 pozitív (=„1”) értékelést kapott;
- **„Negatív”** a besorolás, ha az összesített értékelés során 0, vagy 1 db pozitív (=„1”) értékelést kapott;



- **„Semleges”** az értékelés 2-4 pozitív (=„1”) értékelés esetén (illetve a „Semleges” kategóriába kerültek az adatminőségi dilemmákat mutató települések – lásd előző pont)

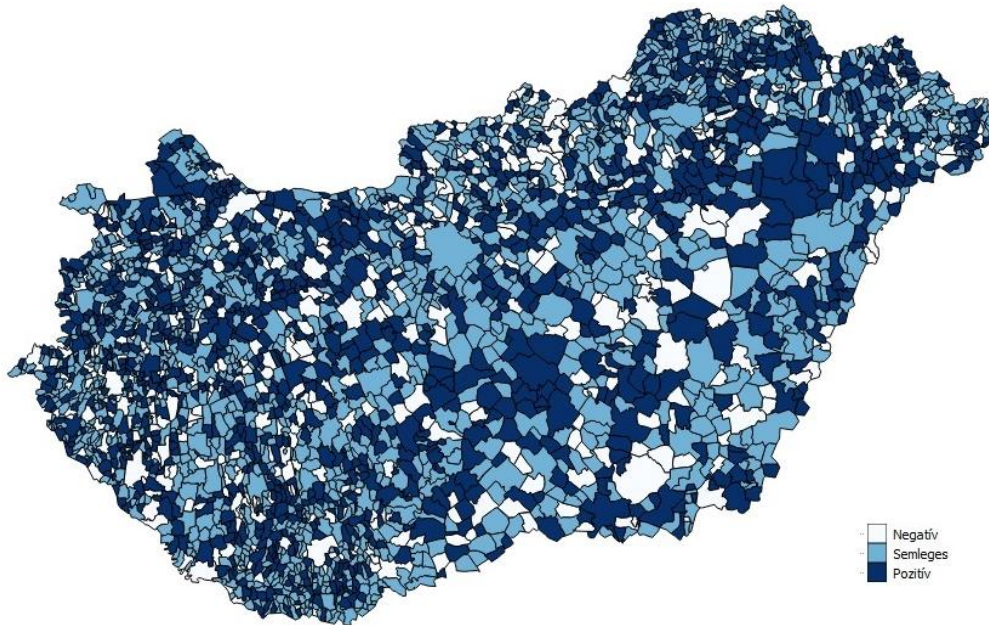
Az értékelési megközelítés jövőbeli alkalmazása során a felhasználók elvileg más csoportosítási elvet is alkalmazhatnak a települések kategorizálásához (a csoportba sorolási megközelítés paraméterezhető a kidolgozott eljárások közötti választás alapján). A kategorizálási eljárások közötti fontos döntési szempont, hogy az egyes kategóriákba arányosan soroljon településeket. Megközelítőleg a települések 20-30%-a a pozitív, ugyanennyi negatív, és a sokaság kb. fele semleges kategóriába sorolt legyen. Az általunk alkalmazott eljárásnál a települések 38%-a került a „Pozitív” növekedési kategóriába, 47% a „Semleges” növekedési kategóriába, míg 15% a „Negatív” növekedési kategóriába. Az eredmények is mutatják, hogy a csoportba sorolás még tovább finomítható lenne.

A bemutatott kategorizálás a településeket az alábbiak szerint osztja három kategóriába:

- **„Pozitív”**: 12 éves tényidőszak alapján **egyértelműen növekvő pályán lévő település, ahol a várakozások szerint a növekedés üteme – jóval – meghaladja az országos átlagos növekedés ütemet;**
- **„Semleges”**: 12 éves tényidőszak alapján **egyértelműen nem ítéhető meg a kategória (akár adatprobléma miatt), így a várakozások szerint a növekedés üteme azonos (vagy kicsit elmarad) az országos átlagos növekedés ütemtől.**
- **„Negatív”**: 12 éves tényidőszak alapján **egyértelműen visszaeső pályán lévő település, ahol a várakozások szerint a növekedés üteme az országos átlag alatti.** Az érték lehet negatív érték, vagy reálisabban az átlag alatti pozitív érték.

A hármas csoportosítás három jellegzetesen eltérő növekedési ütemmel bíró halmazra bontja a hazai településeket (3.35. ábra).

3.35. ábra: Települések GDP növekedési kategória szerinti megjelenítése



Ami egyben azt is jelenti, hogy a jövőben a csoportok között a gazdasági teljesítményhez kapcsolható utazási okoknál is jelentősen eltérő változás várható.

Fontos azonban, hogy magából **a besorolásból nem származtatható közvetlenül az adott csoportra jellemző növekedési ütem!** A besorolás csak az eltérő növekedési potenciál megállapításában segít, a növekedési ütemeket az országos átlagos növekedési ütem függvényében paraméterrel lehet változtatni.

A könyv 1. és 2. fejezetében is érintettük, hogy az E-Traffic modellben az előrejelzéshez – az itt tárgyalt besorolásokat felhasználva – három országos növekedési ütemhez számoltuk ki az egyes kategóriákra jellemző növekedési potenciált.

A következőkben egy példán mutatjuk be, hogy egy lehetséges országos növekedési ütemet hogyan bonthatunk le települési növekedési ütemekre az egyes kategóriákban. Ehhez paraméterként meghatároztuk, hogy

- az átlagtól elmaradó („Negatív” kilátásokkal rendelkező településcsoport) növekedési üteme például az átlagos növekedési ütem 1/3-a,
- a „Semleges” csoportról feltételeztük, hogy szintén az országos átlag alatt marad (annak 2/3-a).
- Ennek a két paraméternek a segítségével (a „Negatív” csoport növekedési értékének aránya az átlaghoz és a „Semleges” csoport növekedési értékének aránya az átlaghoz), valamint a települések növekedési besorolása alapján (amely súlyként szolgál a kalkulációban) célértékkereső segítségével meghatározható a „Pozitív” csoport növekedési üteme.

Mintakalkulációnkban 3,5%-os országos átlagos GDP növekedési ütemet használtunk. A korábban említett paraméterekkel így a három csoport növekedési üteme (3.35. ábrán megjelenítve):

- a „Negatív” csoportban 1,16%,
- a „Semleges” csoportban 2,31% és
- a „Pozitív” csoportban 8,3% lett.

Természetesen más paraméterek alkalmazásával eltérő értékeket kaphatunk.

Az egyes növekedési csoportok értékeinek meghatározása nem egzakt művelet, számos feltételezést tartalmaz. Olyan megközelítést kívántunk kidolgozni, ahol a kalkulációs paraméterek változtatásával a felhasználók maguk alakíthatják ki a növekedési csoportok értékeit.

Felvetődik a kérdés, hogy a települések növekedési csoportjai milyen időtávon értelmezhetőek. Erről a következőkben írunk részletesebben.

### **3.6.4 Településszintű GDP adatok előrejelezhetősége**

Az ismertetett módszertan a települések GDP növekedési csoportokba rendezéséről elvileg **ismételten elvégezhető**, ha az értékesítési nettó árbevétel adatsor új időszak adataival egészül ki. Nagy valószínűség szerint a frissített adatsor alapján jónéhány település növekedési trendje módosulna. Mindez rávilágít arra, hogy **a leírt módszertan csak rövid távon (1-3 év távon) modellezi azt, hogy az érintett település milyen növekedési utat követhet**. Sok esetben a rövid távú növekedési kilátások például egy korábbi visszaesés helyreállítási szakasza által vezéreltek.

A módszertan korlátai közé tartozik, hogy **kizárólag múltbéli adatokkal számol**, illetve hogy **nem vesz figyelembe a proxy változón kívül más település szintű adatot** és információt.

Javasoljuk, hogy a modell jövőbeli felhasználói vegyék figyelembe ezeket a korlátokat.

### **3.6.5 A kalkulációk során azonosított dilemmák - a település szintű GDP adatok kalkulációjának korlátai**

A módszertan kidolgozása során több dilemmával szembesültünk és jó néhány egyszerűsítő feltételezéssel éltünk annak érdekében, hogy a település szintű adatsor minden magyarországi településre meghatározható legyen. Jelen és a következő alfejezetekben áttekintjük ezeket a dilemmákat és az azokra adott – sok esetben egyszerűsítő – megoldásokat.

Az alkalmazott módszertan legfontosabb egyszerűsítése az volt, hogy a kalkulációk során csak egy proxy változót használtunk. Az értékesítés nettó árbevétele adatsor bizonyos szempontból jó értékmérője a vállalati teljesítmények, de természetesen számos kérdést nem kezel. Ezen kívül a szakirodalmi alfejezetben ismertetett szakmai dilemmák némelyike is hangsúlyosan jelentkezik.

**A vállalati kör árbevétel adatának használata nem kezeli az állami szervezetek és a háztartások által generált GDP összetevőket.** Ezáltal azok a települések, amelyek az átlagosnál nagyobb mértékben adnak otthont a versenyszférának felülsúlyozottak azokhoz a településekhez képest, amelyeken a jelentősebb állami intézmények (pl. katonai létesítmények, börtönök, kórházak, szociális intézmények) találhatóak.

Az eredmények térképes ábrázolása is felfedte, hogy azok a települések, amelyeket adózási okokból előszeretettel használnak a vállalkozások (pl. Csomád, Újlengyel, Tab) túlságosan nagy súlyt kapnak. Ezzel a kérdéskörrel összefügg, hogy az általunk alkalmazott módszertan sem tudja megoldani a vállalkozások **székhely-telephely** problémáit. Azok a települések, amelyeken jellemzően több nagyobb cég székhelye található felülreprezentáltak, míg azok, ahol nagyobb cégek telephelyei találhatóak a tényleges súlynál kisebb GDP értéket kapnak.

Budapest esetén szerencsés a helyzet, hiszen ez a kiemelt település külön statisztikai egységet képez. Ezáltal a budapesti adatok külön nem torzították a többi város adatát (azokon kívül, ami a KSH GDP kalkulációiban is megjelenő torzítás, lásd a fejezet elején található szakirodalmi áttekintő részeket).

A szakirodalmi áttekintés során felsorolt dilemmák közül az **oszthatatlan tevékenységek** kérdésköre, illetve a **régióközi mozgások** kérdésköre a megyei adatok szintjén nem jelent torzítást (hiszen a KSH megyei adataiból indultunk ki), azonban a települések között hangsúlyosan jelentkezik. Ezen kérdéskörök feloldására rövidtávon nem látunk lehetőséget.

### 3.6.6 Továbblépési lehetőségek, jövőbeli feladatok

Egyértelmű pontosítási, illetve továbblépési lehetőséget látunk a módszertan néhány elemével kapcsolatban.

Érdemes lenne megfontolni **több proxy változó párhuzamos használatát**. Ez jelenthetné például azt, hogy a háztartások GDP hozzájárulását országos szinten elkülönítve egy, az ezen területre vonatkozó proxy változó segítségével külön számszerűsíteni.

Hasonló megközelítést lehetne alkalmazni az állami tevékenységekre is. Elképzelésünk szerint az állami tevékenységek GDP hozzájárulása hatékonyan leválasztható lenne, ha megyei szinten rendelkezésre állnának az állami tevékenységek GDP hozzájárulására vonatkozó adatok (a projekt során ezzel kapcsolatban csak országos adatokhoz volt hozzáférésünk).

A „székhely települések” kérdéskörének kezelésére korlátokat kellene bevezetni ezen települések gazdasági súlyával kapcsolatban – ennek megfelelő paraméterezése külön elemzést igényel.

### 3.6.7 Összefoglalás

Jelen fejezet bemutatta a település szintű GDP meghatározásának a projekt során kialakított módszertanát, illetve a települések növekedési kategóriáinak meghatározásához kialakított algoritmusokat. Röviden bemutatásra kerültek a kalkulációk eredményei is.

A fejezetben áttekintést adtunk a témához kapcsolódó szakirodalmi háttérrel és a nemzetközi gyakorlatról. Amely alapján látható, hogy a téma átfogó megoldására nincsen széles körben elterjedt és elfogadott módszertan. A témával részletesen foglalkozó nemzetközi szakemberek több olyan elméleti dilemmát azonosítottak, amelyeket a mi módszertanunk sem tud kezelni.

A fejezet végén felvázoltuk, hogy a kalkulációs módszertannak milyen korlátait azonosítottuk, illetve milyen továbblépési lehetőségeket látunk a módszertan jövőbeli pontosítására. Meggyőződésünk, hogy a módszertan robusztussága a felsorolt kiegészítések megvalósításával tovább erősíthető.

### 3.6.8 Források

Csomós György (2011): ANALYSIS OF LEADING CITIES IN CENTRAL EUROPE: CONTROL OF REGIONAL ECONOMY, BULLETIN OF GEOGRAPHY Socio-Economic Series, Vol. 16, No. 16, pp. 21-33., elérhető: [http://www.degruyter.com/dg/viewarticle.fullcontentlink:pdfeventlink/\\$002fj\\$002fbog.2011.16.issue--1\\$002fv10089-011-0012-y\\$002fv10089-011-0012-y.pdf?t:ac=j\\$002fbog.2011.16.issue--1\\$002fv10089-011-0012-y\\$002fv10089-011-0012-y.xml](http://www.degruyter.com/dg/viewarticle.fullcontentlink:pdfeventlink/$002fj$002fbog.2011.16.issue--1$002fv10089-011-0012-y$002fv10089-011-0012-y.pdf?t:ac=j$002fbog.2011.16.issue--1$002fv10089-011-0012-y$002fv10089-011-0012-y.xml), letöltve: 2014.09.29-én

Douglas, A. és Clifton-Fearnside, A. (na): Sub-regional and local area gross domestic product, Office for National Statistics (UK), elérhető: <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/elmr/economic-trends--discontinued-/no--570--may-2001/sub-regional-and-local-area-gross-domestic-product-.pdf>, letöltve: 2014.09.29-én

Dr. Dusek Tamás – Dr. Kiss János Péter (2008): A regionális GDP értelmezésének és használatának problémái, Területi Statisztika, Vol. 11 (48), No. 3, pp. 264-280., elérhető: <http://www.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/terstat/2008/terstat0803.pdf>, letöltve 2014.09.29-én

Hawksworth, J., Hoehn, T. és Tiwar, A. (2009): Which are the largest city economies in the world and how might this change by 2025?, In: UK Economic Outlook Number 2009, pp. 20-34, elérhető: <http://pwc.blogs.com/files/pwc-uk-economic-outlook-nov-09.pdf>, letöltve: 2014.09.29-én

KSH (2013): A bruttó hazai termék (GDP) területi megoszlása 2011-ben; KSH 2013 május.

Lacey, D. (na): UK Regional Gross Domestic Product (GDP): Methodological Guide, Office for National Statistics (UK), elérhető: <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/elmr/economic-trends--discontinued-/no--565--december-2000/uk-regional-gross-domestic-product--methodological-guide.pdf>, letöltve: 2014.09.29-én

Nemes Nagy József (1995): A GDP regionális számbavétele In: Probáld F. (szerk.) Pro Geographia Pro Geographia Humana, ELTE Eötvös Kiadó, Bp., pp. 99-118.

Office for National Statistics (UK) (2014a): Regional Gross Value Added (Production Approach); Statistical Bulletin; 18 December 2014.

Office for National Statistics (UK) (2014b): Regional Gross Value Added (Income Approach); Statistical Bulletin; 10 December 2014.

Paul C. Sutton, Christopher D. Elvidge és Tilottama Ghosh (2007): Estimation of Gross Domestic Product at Sub-National Scales using Nighttime Satellite Imagery, International Journal of Ecological Economics & Statistics (IJEES), Vol. 8, No. S07, pp. 5-21.

Nigel Paul Villarete (2013): GDP at the City (Part 1), elérhető: <http://www.philstar.com:8080/freeman-opinion/2013/05/16/942651/gdp-and-city-part-1>, letöltve 2014.09.29-én

## 3.7 A validálás módszertana

*Szerző: Dr. Racskó Péter*

### 3.7.1 Bevezetés

Az E-Traffic modell forgalmi eredményeinek értékelése a validálási folyamatban történtek meg. A validálás során folyamatosan az volt a cél, hogy a modellben alkalmazott összefüggések finomításával minél közelebb kerüljünk a tényleges forgalmi adatokhoz és ezzel hosszú távon is megbízható előrejelző algoritmushoz jussunk. A modell validálásának részletezése során a személygépkocsis közúti forgalom kerül elő hangsúlyosan. A forgalmi eredmények validálása mellett, amely a négylépéses modell utolsó lépése a további lépésekre is kitérünk röviden.

A validálás fogalma tudományterületenként eltérő tartalommal bír. Az alábbiakban az E-Traffic modell építésében megjelenő tudományterületeken használt meghatározásokat gyűjtöttük össze:

- A műszaki tudományokban egy modell validálása annak igazolását jelenti, hogy a termék vagy szolgáltatás **megfelel** a felhasználók elvárásainak.
- A szoftverfejlesztésben a validálás annak igazolása, hogy a szoftver **megfelel** a funkcionális specifikációnak.
- A számítástudományban az adatvalidálás annak igazolása, hogy az adatok **megfelelnek** a formai és egyéb inputspecifikációnak

A számítógépes modellek esetén megkülönböztetik a verifikáció és a validáció fogalmát. A verifikáció olyan folyamat, melynek során meg kell győződni arról, hogy a modell megfelel a feladatban releváns konceptuális modell-specifikációnak. A validáció során a cél az implementációs hibák megtalálása. Erre sokféle módszert alkalmaznak, függően az adott alkalmazási területtől.

Ahogy a meghatározások mutatják a validálás egyfajta megfelelésségre utal.

A validálásnak számos eltérő folyamata lehet, aszerint hogy kik az érintettek, mennyire formalizált eljárást követnek. A két legelterjedtebb módszer:

- szakértői ellenőrzés, melynek során a terület szakértője azt vizsgálja, hogy a modell lehetséges output adatai megfelelnek-e a szakterület logikájának, ésszerűnek tekinthetők-e a kijövő adatok
- a szoftver validálási eljárások (IEEE-STD-610 szabvány)



Az E-Traffic projektben az alkalmazott validálási folyamattal követjük a forgalom előrejelző modellek validálásának nemzetközi gyakorlatát. Ehhez példaként bemutatjuk a National Cooperative Highway Research Programról szóló tanulmány idevágó eredményeit, majd ezeket – figyelembe véve a jelen projekt lehetőségeit – alkalmazzuk az E-Traffic modellben.

A tanulmány a közlekedési adatok generálását az ITE (Institute of Transportation Engineers) Trip Generation Manual alapján végzi, amely a klasszikus négylépcsős szakaszolásra épít:

1. Utazás okok szerinti keltés
2. Szétoztás
3. Utazási mód választása
4. Útvonal hozzárendelés

A módszer az elemzett közlekedési zónában kezdeményezett (közlekedési zónából elinduló) vagy befejezett utazások (közlekedési zónába érkező) számát prognosztizálja.

Az E-Traffic projekt e kézikönyv eljárását követi. Azzal a nem elhanyagolható különbséggel, hogy a kézikönyv szerinti módszertan elsősorban a településeken belüli közlekedésre összpontosít, míg az E-Traffic modellje a települések közötti utazások száma alapján becsül forgalmat. Mindkét módszertannak az utazási okok (indokok) szerinti bontás képezi az alapját.

A hivatkozott módszer egyszerű lineáris regressziós eljáráson alapul, amely 5-7 független változót vesz figyelembe, melyek lakóhely szerinti, demográfiai, illetve munkaerőpiaci helyzeteket jellemeznek. A konkrét alkalmazások leírásánál a hivatkozott tanulmány szerint gyakran nem áll rendelkezésre statisztikailag szignifikáns minta, ezekben az esetekben olyan szintű aggregálást végeznek, ahol a minta már értékelhető.

## 3.7.2 Validálási módszertan

Az alfejezet Bevezetésében leírtak alapján megállapítható, hogy a hivatkozott anyagokban kétféle validálást írnak le, a definiált fogalmi készlet szerinti verifikálást és validálást is.

### 3.7.2.1 *Verifikálás*

A verifikálás az a folyamat, amely az utazáskeltési módszer helyes alkalmazására fókuszál, azaz azt mutatja meg, hogy az egyenleteket helyesen használták-e, nincs-e lényeges elméleti hiba a modellben.

### 3.7.2.2 *Validálás*

A validálás során megfelelő konfidencia szint mellett azt kell demonstrálni, hogy a modell futtatásai során kapott eredmények egyeznek az empirikus adatokkal. A validációhoz általában sok empirikus adatra van szükség, amely sokféle szituáció ellenőrzésére, illetve a statisztikai szignifikancia szint számítására alkalmas. A validációs folyamat célja az is, hogy az esetleges kiugró csúcsokat, vagy mélypontokat kisimítsuk, illetve a kiugró értékeket megtaláljuk és javítsuk.

Az utazáskeltésére összpontosító modellekre jellemző, hogy nincs elég erőforrás a validáláshoz szükséges adatmennyiség mérésére. A tökéletes validáláshoz szükséges lenne, hogy a közlekedésfejlesztési projektek során, illetve egyéb tanulmányokban meglévő minden adatot összegyűjtsenek és felhasználjanak. Erre azonban a legtöbbször nincs lehetőség. Az utazáskeltési modellek eredményeit használó szétosztás, módválasztás és ráterhelés után keletkező forgalmi adatok már összevethetőek empirikus tényadatokkal, pl. közúti forgalomszámlálás eredményeivel (bár ezek jó része is becsült, de a nagyobb forgalommal rendelkező szakaszokat lefedik).

A validációs folyamat – elméleti megfontolások alapján – az alábbi lépésekből áll:

1. A validáláshoz használandó helyszínek kiválasztása. Ezekon a helyszíneken lehet tesztelni a modellt. A szakirodalom szerint ez legalább öt helyszínen történő adatgyűjtést tesz szükségessé. Az adatgyűjtés már vagy korábban megtörtént, vagy a validálás céljából történik. Ez általában kézi módszerekkel történik, de szabványos módszert követ.
2. A kapott mérési adatok összehasonlítása a modellből kapott adatokkal. Amennyiben egy helyszínen nem áll rendelkezésre értékelhető adatmennyiség, akkor olyan aggregációs szinten kell végezni az összehasonlítást, ahol ez már

rendelkezésre áll. Amennyiben az adatok mennyisége megfelelő, statisztikai tesztekkel lehet végezni az egyezés konfidencia szintjének meghatározására.

3. A modell javítása az eltérések csökkentésére.
4. Szükség esetén visszatérni a 2. ponthoz.

### **3.7.3 Az E-Traffic modell validálása**

Az E-Traffic modell validálásánál követjük a nemzetközi elméletet és gyakorlatot, az alábbi adottságok figyelembevételével:

1. A projektnek nincs lehetősége saját adatgyűjtésre, így kizárólag a már meglévő adatforrásokat használhatjuk a validálási folyamatban. Így például nem történt meg az utazási szokások felmérése kérdőíves felméréssel.
2. A meglévő empirikus adatok mennyisége a legtöbbször nem teszi lehetővé szigorú statisztikai vizsgálatok lefolytatását a kis mintaelemszámok miatt. Éppen 1. pontban leírtak miatt az elérhető adatforrásokkal való összevetés lehetősége korlátozott.

Fenti adottságok miatt az E-Traffic modellek esetén lényeges szerepe van a nemzetközi szakirodalomban egyébként teljesen elfogadott, a szakértői értékelésen alapuló validálási módszernek. Ez hangsúlyosan jelenik meg a négylépéses modell minden lépésében. Az E-Traffic modell végső forgalmi eredményei összevethetőek az objektív mérési adatokkal.

A szakértői értékelésben olyan szakemberek vesznek részt, akik jól ismerik az egyes utazási okok mögött meghúzódó keresleti és kínálati törvényszerűségeket (honnan indulnak és hová érkeznek utazók) és tisztában vannak a működő közlekedési rendszer sajátosságaival. Ezek alapján meg tudják állapítani, hogy a modell által szolgáltatott eredmények megfelelnek-e a valóságnak, illetve ésszerűek-e. Így tehát lehetőség van arra, hogy az egyes lépések eredményeit validáljuk, illetve a modell által adott forgalmi becslés és az objektív mérési adatok összevetése alapján a szükséges mértékben a becslési algoritmusokat finomítsuk.

Ebben a fázisban azt is szokták vizsgálni, hogy a modell mennyire szenzitív az inputra, a túlságos szenzitivitás azt jelzi, hogy a modell előrejelző képessége szűk határok között mozog.

A modell validálásánál ellenőrizni kell a strukturális, azaz a modell fizikai működésére vonatkozó elképzeléseket, valamint a bemenő adatokat. Az adatoknak megbízható forrásból kell származniuk és ismerni kell az adatgyűjtés módszerét, különösen azt, hogy a különböző időszakokból származó adatok gyűjtésénél ugyanazt a módszert alkalmazták-

e. Statisztikai vizsgálatoknál mindenképpen ellenőrizni kell a valószínűségi eloszlásra vonatkozó feltételezéseket (illeszkedési tesztekkel). A kiugró értékeket elemezni kell. Az ide vonatkozó módszertani megfontolásokat a 3.1. fejezet tárgyalta, és részben érintette a 3.2. fejezet. Ezekre az egyes utazási okokhoz kapcsolódó függvények becslésénél is tekintettel voltunk.

### **3.7.4 Az input-output transzformáció tesztelése**

A modell az input adatokat transzformálja output adatokká. Ez a transzformációs praktikusán a négy lépés input adatainak egymásba építését jelenti. Az E-Traffic modell validálása során tehát végső soron azt kell vizsgálni, hogy az output adatok megfelelnek-e az empirikus adatoknak.

Az E-Traffic modell fő komponensei az utazáskeletkezési modell (O és D vektorok előállítás), a módváltás, a szétosztási és a ráterhelési algoritmus, illetve az előrejelzésben a makrokörnyezetet leíró gazdasági és demográfiai modell. Validálni kell az egyes lépéseket, kiemelten kezelve az O és D vektorokat egyenként és aggregálva (pl. KSH és NKS adatokkal összevetés).

### **3.7.5 Az E-Traffic validálásának feladatai**

#### 1. A modell bemenő adatainak validálása

Meg kell győződni arról, hogy a modell bemenő adatai megbízhatóak és helyesek. Ez szakértői vizsgálattal történik.

#### 2. A validálásban érintett adatok meghatározása. Az utazáskeletkezési, az adatmenedzsment és a validálási alprojekt együttesen meghatározza, hogy milyen adatok alapján lehet validálni. A validálható adatok köre azon adatokból áll, amelyek:

- a. a modellből előállíthatók, mint output adatok vagy a modell output adatainak megfelelő aggregálása útján (jellemzően a 4 lépéshez kapcsolódóan)
- b. léteznek empirikus forgalomszámlálási vagy összesített KSH adatok, amelyek megfeleltethetők a modell outputjainak

#### 3. A modell outputok összehasonlítása az előző lépésben létrehozott dokumentációval

#### 4. A teljes (O és D, illetve előrejelzésnél a makromodell alapján számolt O és D) modell futtatása.

5. A modell outputok összehasonlítása a 2. lépésben létrehozott dokumentációval, ami ezen a ponton kiemelten a forgalomra adott becslést jelenti.
6. Kalibrálás, a modell javítása.
7. A validálási folyamat újraindítása.
8. A validálás befejezése (amikor az eredmények már elfogadhatók és nincs szükség több javításra).

### 3.7.6 A validálás algoritmus

A modellszámítások validálásának kiemelt pontja a mért forgalmi adatok és a modellszámítás forgalomra adott eredményeinek összehasonlítása. Akkor tekintjük a modellt megfelelőnek, ha a mért és a számított adatok eltérése a szakértők által meghatározott szint alatt marad.

A modellszámítás eredményei az – E-Traffic modellben a klasszikustól némileg eltérő módon a modal split számítása utáni – O és D vektorok úthálózatra szétosztott és az úthálózati térképre ráterhelt forgalmi adatai, amelyeket összevetünk a meghatározott méréspontokon mért tényleges forgalmi adatokkal.

A validálás során a forgalom mérési pontok egyes eredményeit vetettük össze a becsült eredménnyel. Illetve szakértői megközelítést is végeztünk a becsült forgalom felhasználásával.

**Mérési pont – mért és becsült forgalom összevetése.** A validálást összesen 702 mérési ponton végeztük el, amely mérési pontok között alacsonyabb rendű utak is nagy számban kerültek be az ország egész területéről. A validálást a legnagyobb forgalmú utakon, az egyszámjegyű autópályákon és a velük azonos forgalmi csatornában elhelyezkedő főúton tudjuk legmegbízhatóbban elvégezni. Ezek az M0, M1 és 1-es főút, M2 és 2-es főút, M3 és 3-as főút, M4 és 4-es főút, M5 és 5-ös főút, M6 és 6-os főút, M7 és 7-es főút, M8 és 8-as főút.

A legnagyobb forgalmú utak, útszakaszok validálása során két tényezőt tudunk ellenőrizni:

1. Az egyes forgalmi folyosók különböző szakaszain összességében megfelel-e a számított forgalom a mértnek?
2. A számított forgalom szétosztása az autópályák és a főútvonalak között megfelel-e a mért értéknek?

Az összehasonlítási folyamat során figyelembe kellett vennünk néhány adottságot:

- Az autópályákon 3-8 ponton állnak rendelkezésre mért adatok, irányonként közeli, de nem azonos mérési pontokon, de csak az összesített adatok érhetőek el. Minthogy a modell mindkét irányban számít adatokat, az összehasonlíthatóság érdekében a mért adatokat irányonként kettéosztottuk, élve azzal a szakmában elfogadott feltételezéssel, hogy egy napon belül a forgalom mértéke szimmetrikus. Ez már önmagában eltéréseket okozhat egyes helyeken.
- Az autóutakon a mért forgalom tekintetében csak a kétirányú forgalom összesítése áll rendelkezésre, így az irányonkénti validálásra nincs mód.
- A csatornák vizsgálata során fontos megemlíteni, hogy az autópályák és a főutak nyomvonala eltér, így a mérési pontok (kilométer szelvények) is kisebb-nagyobb mértékben eltérnek.

Fenti feltételek miatt az alábbi egyszerűsítésekkel és feltételezésekkel kellett élnünk.

- Az autópályákon és az autóutakon meg kell feleltetni a mérési pontokat egymásnak, ezt minden autópálya esetén egyenként kell megtenni, értelemszerűen. Például az M1 16+360 – 21+260 mérési szakaszát megfeleltetjük a Budapest-Tatabánya-Győr-Hegyeshalom elsőrendű főút 16+491 - 20+870 mérési szakaszának. A megfeleltetéseket a kijelölt csatornák mindegyikében elvégeztük.
- Ahol a megfeleltetés egyértelmű, ott az egymásnak megfeleltetett mérési és számított adatot kell összehasonlítani.  
Ahol a megfeleltetés nem egyértelmű, mert például az egyik úton több a mérési pont, mint a másikon, ott a több mérési pontot kell összevonni oly módon, hogy az ezekben mért ill. számított forgalmat átlagoljuk.

3.36. ábra: Csatornák kialakítása a validálás során

M1 autópálya - 1. sz. főút							
LINK azonosítók							
KMSZ	Ap.kifelé		Ap.befelé		Főút		
16-21	236		380		2010		
41-60	256		400		2050		
77-90	284		428		2122		
108-140	322	330	466	474	2136	2158	2202
150-170	342		486		2218	2244	
170-180	366		516		2258		
M2 autópálya - 2. sz. főút							
LINK azonosítók							
KMSZ	Ap.kifelé		Ap.befelé		Főút		
29-36	612				2278		
42-48	638				2322		
M3 autópálya - 3. sz. főút							
LINK azonosítók							
KMSZ	Ap.kifelé		Ap.befelé		Főút		
13-24	656		830		2366		
30-50	688		858		2380		
55-80	704		876		2400	2442	
90-130	736		908		2480	2496	
140-160	764		936		2528		
160-200	780		952		2548	2568	
220-250	818		990		2652	2656	

Emellett építettünk a szakértők megközelítésére is: a települések egymás közötti forgalmát és a megyék közötti forgalmakat is vizsgáltuk. Mind a két esetben a teljes induló és érkező személygépkocsi szám és az egyes utazási okokban induló és érkező személygépkocsi szám is rendelkezésre állt.

**Szakértői település szintű vizsgálat.** Az ország különböző részeiről kijelöltünk térségeket és ezekből a térségekből összesen kiemeltünk két tucat települést (nagyobb várost, várost, és egyes térségekben kisebb települést; térségenként 3-5 települést). Vizsgálati szempontból például egy térségként tekintettünk Miskolc, Kazincbarcika, Tiszaújváros és Nyékládháza négyesére. A ráterhelés eredményeiből kigyűjtöttük ezekre a településekre az induló és érkező személygépkocsik számát az összes lehetséges relációra és minden általunk vizsgált utazási okra (belföldi mellett a kiutazó magyar és érkező külföldi is bekerült). A kiemelt hazai települések mellett a nemzetközi forgalomban meghatározó települések mindegyike bekerült ebbe az elemzésbe.

Miskolc például több mint 700 településről fogad személygépkocsikat, és nagyságrendileg hasonló számú településre küld is. A megyei települések mellett kiemelten fontos Nyíregyháza és Budapest a borsodi megyeszékhely életében. Az elemzési eszköz részletét mutatja be a 3.37. ábra Miskolcra: a sorokban a Miskolccal kapcsolatban álló települések szerepelnek, az oszlopokban az egyes utazási okok (kódokkal).

3.37. ábra: Személygépkocsis forgalom település szintű vizsgálata (Miskolc)

OD vektor letöltő	HONOS 'O' oszlopa												
	Település	X	Y	KSH	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Település neve:													
<b>Miskolc</b>	<b>Feltöltött adat</b>				<b>3276,6</b>	<b>0</b>	<b>216,83</b>	<b>200,09</b>	<b>0</b>	<b>50,185</b>	<b>17,043</b>	<b>635,68</b>	<b>1737,5</b>
Ksh kódja					3287,1	0	233	191,99	0	50,237	14,017	610,43	1739,3
<b>A030456</b>													
Scenárío	Budapest I. kerület	47,497	19,036	956	28,478			5,343		0,69		1,808	368,95
<b>P</b>	Kazincbarcika	48,254	20,638	669	108,97			1,919		0,051	0,081	12,545	214,35
Verzió	Tiszaújváros	47,93	21,052	2835	78,919			1,929		0,097	0,121	3,817	112,52
<b>1</b>	Nyíregyháza	48,124	21,472	1720	95,713		0,196	0,755				0,391	130,37
	Eger	47,901	20,379	2049	58,087		0,005	1,941		0,047		2,875	108,04
	Mezőkövesd	47,807	20,575	1943	42,187		2,455	1,662		0,191		2,749	44,874
	Böcs	48,045	20,958	530	82,317			1,348		0,361	0,051	7,89	41,293
	Bogács	47,902	20,534	2519	6,343		2,085	1,329				2,72	7,829
	Sajószentpéter	48,218	20,712	1605	40,691			1,173		1,386	0,149	12,11	21,303
	Alsózsolca	48,075	20,882	2103	30,907			1,011		1,295	1,22	15,609	17,272
	Sajóbáony	48,172	20,732	350	33,046			0,954		1,326	0,181	9,249	22,537
	Ózd	48,222	20,294	1449	19,787		0,621	1,517				1,694	42,886
	Edelény	48,318	20,758	1072	32,493			1,842		0,007	0,004	3,758	20,416
	Szikszó	48,196	20,93	2135	30,454			1,983		0,115	0,322	9,558	13,824
	Nyékádháza	47,994	20,841	1288	21,62			0,947		1,169	0,718	18,504	10,588
	Debrecen	47,529	21,637	1513	3,41			0,615				0,031	35,526
	Mályi	48,016	20,824	2739	18,668			1,493		1,905	1,814	14,554	11,981
	Emöd	47,937	20,816	467	21,635			1,748		1,34	0,13	15,681	8,007
	Felsőzsolca	48,105	20,86	284	17,532			1,73		2,217	2,069	5,291	16,119
	Bükkszentkereszt	48,068	20,633	802	11,787			1,038		0,282	0,006	4,447	2,515
	Boldva	48,219	20,788	839	33,783			1,217		0,334	0,059	6,508	3,867



**Szakértői megyei szintű vizsgálat.** Budapest és a megyék közötti forgalmakat is megvizsgáltuk az egyes utazási okokban. A szakrendelés példáján mutatja be az elemzési eszköz egy részletét a 3.38. ábra.

*3.38. ábra: Személygépkocsis forgalom megyék közötti relációban a szakrendelés példáján*

16 Eü Szakrendelés														
SZ	MEGYE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Budapest													
2	Bács-Kiskun	1,454	1418	11,11								1,863		1,133
3	Baranya	709,8		1114			166	107,5						190,5
4	Békés	12,09		16,8	1017		349,2			40,78				3,005
5	Borsod-Abaúj-Zemplén	451,3				2065					124,7		47,31	20,81
6	Csongrád	34,92		62,14	2,774		963,1							3,188
7	Fejér	1486						397,7				10,2		167,1
8	Győr-Moson-Sopron	846,4						86,17	566			215,4		8,465
9	Hajdú-Bihar	84,44			20,36	53,7				1637	18,97			12,2
10	Heves	1094				4,02			1,316		384	1,137	32,33	114,7
11	Komárom-Esztergom	563,9						111,6				356,8		170,6
12	Nógrád	615,8									21,08		353,7	230,5
13	Pest	3939		37,57				1,241			1,508	1,37	0,416	1019
14	Somogy	539	140,8					19,03						31,82
15	Szabolcs-Szatmár-Bereg	12,81				53,81				1032	2,154			1,305
16	Jász-Nagykun-Szolnok	552,6		93,97	4,617	0,716	44,45				59,65			300
17	Tolna	328,3	95,11	6,687				128,3						26,74
18	Vas	239,2						27,09	215,7			28,44		3,461
19	Veszprém	690,4						368,1	17,81			22,12		45,26
20	Zala	254,5						3,056						1,806

### 3.7.7 A validálás tapasztalatai

A validálás, ahogy a bemutatott algoritmus is szemléltette, segíti a becslő modellek kalibrálását.

A négylépéses modell minden egyes lépése saját becslést kíván meg. Így összességében a becsült forgalmi eredmények mögött négy becslő eljárás „adódik össze”. A validálási eredmények felhasználásával több ponton is finomítani tudtunk a modell négy lépését, aminek eredményeként közelebb került egymáshoz a mért és a becsült forgalom. A mért és becsült forgalom közötti eltérések több körös vizsgálata segítette olyan problémakörök meghatározását, amely további hazai kutatási irányokat körvonalaz.

Munkánk egyik eredménye, hogy az egyes településekre érkező és onnan induló személygépkocsi számok megfelelnek a várakozásoknak. Nagyon biztató a határátkelési pontokon elért pontos eredmény. Megoldandó feladat azonban, hogy a belföldi forgalom nem minden esetben a megfelelő utakon halad: a főutak/autópályák nagyobb, a kisebb forgalmú utak pedig inkább kisebb forgalmat bonyolítanak a ténylegesnél.

A továbblépés lehetőségeit a négylépéses modell egyes lépéseihez rendelve az alábbiakban látjuk:

- **Utazáskeletkeztetés.** Az utazáskeltés során az elérhető aggregált adatokat használtuk fel az egyes utazási okokban és a település szintű hozzárendeléseket a településekről rendelkezésre álló adatok alapján végeztük el. Ahogy az 1. fejezetben kiemeltük: mind az egyes utazási okokban rendelkezésre álló aggregált adatoknál (pl. üzleti utazók száma, vásárlók száma), mind az egyes településekről rendelkezésre álló elemi adatoknál pontosabb input adatokra lenne szükség. Erre vonatkozóan a javaslatokat az 1. fejezetbe ismertettük. Itt csak annyit ismételnék meg, hogy sok adat rendelkezésre áll, de nem hozzáférhető és/vagy nincsen kellően feldolgozva.
- **Modal split.** A modal split számítása során is a meglévő adatokra támaszkodtunk. Azt tapasztaltuk, hogy meglévő adatok felhasználásával nehezen becsülhető a mai modal split, és esetlegesen mondható bármi a jövőbeli várható modal splitről. Márpedig ahogyan 3.3. és 3.4 fejezetekben is tárgyaltuk, számos olyan tényező van, amely további vizsgálatot érdemel: foglalkozások, társadalmi státusz szerinti vizsgálata a közlekedési módoknak; az egyes kohorszok módválasztási preferenciái és azok időbeli változása. Ezekről a tényezőkről (foglalkozások, társadalmi státusz, kohorszok) folyamatosan rendelkezésre állnak KSH adatok, így megalapozott összefüggések felderítése után a modal split becslése is egyszerűbb lehet. Ebben a lépésben mindenképpen szükség lenne a hazai tapasztalatok beépítésére, még hozzá figyelembe véve
  - o az esetleges regionális különbségeket és figyelmet fordítva
  - o az egyes utazási okokban meglévő eltérésekre.
 Szintén ide kapcsolódó probléma az elindulók és a megérkezők modal splitjének az összekapcsolása.
- **Szétosztás.** Ennél a lépésnél is a sztenderd és bevett szakmai módszereket használtuk fel. A hazai sajátosságok beépítése és kutatása mindenképpen szükséges lenne.
- **Ráterhelés.** Ez a lépés biztosítja, hogy a forgalom a megfelelő útvonalon haladjon két település között. A ráterhelő függvények is a szakmai sztenderdeket követték. Itt is szükséges a tényleges hazai állapotok szisztematikusabb feltárása. Elég ha arra gondolunk, hogy a reálbérek növekedésével az emberek egyre inkább hajlandóak egy-egy munkahely miatt akár naponta is sokkal többet utazni.

Ahogyan a könyv 1. és 2. fejezete bemutatta a kutatómunka fókuszában az utazáskeletkeztetési lépés módszertani megalapozása volt. A validálás rávilágít arra, hogy az utazáskeletkeztetés becslése önmagában kevés egy megbízható forgalmi modell építéséhez, hiszen a további lépések mögötti mozgatórugók eredményre gyakorolt hatása jelentős. Egyértelmű tehát, hogy bármilyen – akár a valósághoz legközelebbi OD

vektorokat tartalmazó – utazáskeltetési eredmények is csak esetlegesen használhatóak, ha a modellben a további lépések nem eléggé kifinomultak.

A validálás során semmiképpen nem szerettünk volna elmenni abba az irányba, amely a modell negyedik lépésében (ráterhelés) egy olyan algoritmus kialakítását célozza, amely az első három lépésben becsült eredményeket a tényleges mért forgalmakhoz – hibahatáron belül – illeszti. Egy ilyen „megoldás” viszonylag egyszerűen algoritmizálható a mai informatikai lehetőségek felhasználásával. Fontosnak tartottuk, hogy a validálás tapasztalatai alapján fejlesztési lehetőségeket, kutatási irányokat azonosítsunk – olyanokat, amelyek többsége a hazai forgalombecslés számára hasznos eredményekkel kecsegtet.

### **3.7.8 Összefoglalás**

A validálás megfelelésre utal. Egy modell validációhoz általában sok empirikus adatra van szükség, amely empirikus adatok felhasználásával sokféle szituáció ellenőrzésére van lehetőség. Ez a megfelelés a négylépéses modell minden lépésnél vizsgálható, sőt a kapcsolódó modulok esetén is szükséges legalább szakértői validálása (pl. makro modell, demográfiai modell).

A kutatómunka fókuszában az utazáskeltési egyenletek előállítását állt. A validálás lehetősége meglehetősen nehézkes az utazáskeltési becsléseknél – hiszen kiterjedt empirikus adatok rendelkezésre állása korlátozott. Megfelelőséget biztosított, hogy a kutatómunka során aggregált szinten az elérhető adatokat tekintettük irányadónak (pl. KSH felmérések eredményeit, NKS eredményeit több utazási oknál), illetve egyes okoknál a települési tényadatot használtuk (pl. oktatási célú utazások becslésére).

Az utazáskeltési modellek eredményeit használó módváltás, szétosztás és ráterhelés után keletkező forgalmi adatok már összevethetőek empirikus tényadatokkal, pl. közúti forgalomszámlálás eredményeivel. A forgalmi eredmények validálását összesen 702 mérési ponton végeztük el. Az elvégzett összevetés a modell minden lépésében finomításra, finomhangolásra adott lehetőséget. Ugyanakkor bizonytalanságot is jelent, hiszen az esetleges eltérésekből még nem következik egyértelműen, hogy a négy lépés melyik lépésnél lehet szükség „finomításra”.

### 3.7.9 Források

Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B.L., Nicol, D.M. (2010): Discrete-Event System Simulation Fifth Edition, Upper Saddle River, Pearson Education, Inc. p. 396 ISBN 0136062121, <http://mansci.journal.informs.org/content/14/2/B-92>

How can I ... (n.a.): How can I tell if a model fits my data? Elérhető: <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmd/section4/pmd44.htm>, letöltve: 2015. augusztus 5-én

Radatz, J., Geraci, A., és Katki, F. (1990): IEEE standard glossary of software engineering terminology. IEEE Std, 610121990(121990), 3.

ITE (2012): Trip Generation Manual , 9th ed., ISBN-13: 978-1-933452-64-7; ISBN-10: 1-933452-64-.

Koehler, J, Tirenni, G. és Kumaran, S. (2002): From Business Process Model to Consistent Implementation: A Case for Formal Verification Methods. Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2002. EDOC '02. Proceedings. Sixth International.

Elérhető:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.20.5960&rep=rep1&type=pdf>, letöltve: 2015. augusztus 5-én

Verification and validation of computer simulation models (wikipedia)

## 3.8 A forgalom előrejelzésben rejlő kockázatok felmérése

*Szerző: Dr. Fekete István – Blaskovics Bálint – Szontágh Péter*

### 3.8.1 Bevezetés

A döntéshozók egyre inkább igénylik a döntéstámogatásban rejlő bizonytalanságok modellezését, ily módon kapcsolatot teremtve a döntések és azok várható következményei között. A döntéstámogatás célja a kockázatok hatékony kezelésének vagy tudatos vállalásának elősegítése.

Az elérhető szakirodalom bővelkedik a kockázatfelmérés gyakorlatban történő megvalósítását lehetővé tevő módszerekben és eszközökben. Ezeket áttanulmányozva azt tapasztaltuk, hogy gyakorló szakembereknek általában nehéz megérteni a bonyolult nyelvezetüket, továbbá ritkán mutatnak be szemléletes példákat alkalmazásuk megkönnyítésére. Más szóval a szakirodalom által kínált módszereket általában nem nevezhetjük felhasználóbarátnak. Felismerve mindezt, a módszer kifejlesztése során az elsődleges cél nem a szakirodalom nyújtotta tudományos módszerek osztályozása vagy azok számának növelése volt, hanem a gyakorlatban könnyen alkalmazható, elméletileg jól megalapozott kockázat-felmérési eljárás kifejlesztése és bevezetése.

Mielőtt a részletekre rátérnénk, előtte fontosnak tartjuk, hogy bemutassuk, hogy különböző szerzők miként közelítik meg a kockázat fogalmát.

Bármely feladat megoldásának egyik lényegi sajátossága a bizonytalanságok jelenléte a tevékenységi folyamatban. A bizonytalanság bizonyos értelemben azonos az információhiánnyal, s a különféle eredetű bizonytalanságok sok esetben valamilyen kockázat formájában jelennek meg. Ily módon kockázat nem létezik bizonytalanság nélkül. A bizonytalanság azt jelenti, hogy egy adott esemény bekövetkezését (idejét, helyét, módját) – vagy be nem következését – nem ismerjük pontosan. Ebben az értelemben a bizonytalanság „semleges”, hiszen nem tudjuk még, hogy az számunkra jó vagy rossz következményekkel jár. Ezzel szemben **a kockázat többnyire a bizonytalanság számszerűsíthető negatív vagy pozitív következményeit jelenti, miközben maga a bekövetkezés is bizonytalan, de azok valószínűsége leírható.** Ebből következően a kockázat – a kockáztatás mértéke – mennyiségileg is mérhető, ami így a negatív, illetve a pozitív bekövetkezés valószínűségének és az azzal összefüggő veszteségnek, illetve nyereségnek a szorzata. (Görög, 2008). Annak érdekében, hogy a kockázatokat értékelni

lehesse, először meg kell határozni azokat a kockázati forrásokat/eseményeket, amelyek alanyai lesznek az értékelésnek.

Más megközelítések a „mellékhatásokra” koncentrálnak, az ő esetükben a kockázat fogalma általában egy bizonytalan eseményre utal, amelynek lehet negatív vagy pozitív kimenete is (Hillson, 2002). Más szerző szerint egy adott kockázat szintjét úgy is meghatározhatják, mint az azzal kapcsolatos események valószínűsége és azok nagyságának szorzata (Hopkin, 2012).

A továbbiakban a fenn idézett kockázat fogalom meghatározásokat vesszük alapul az általunk kifejlesztett kockázat-felmérési eljárás egyes lépéseinek bemutatása során.

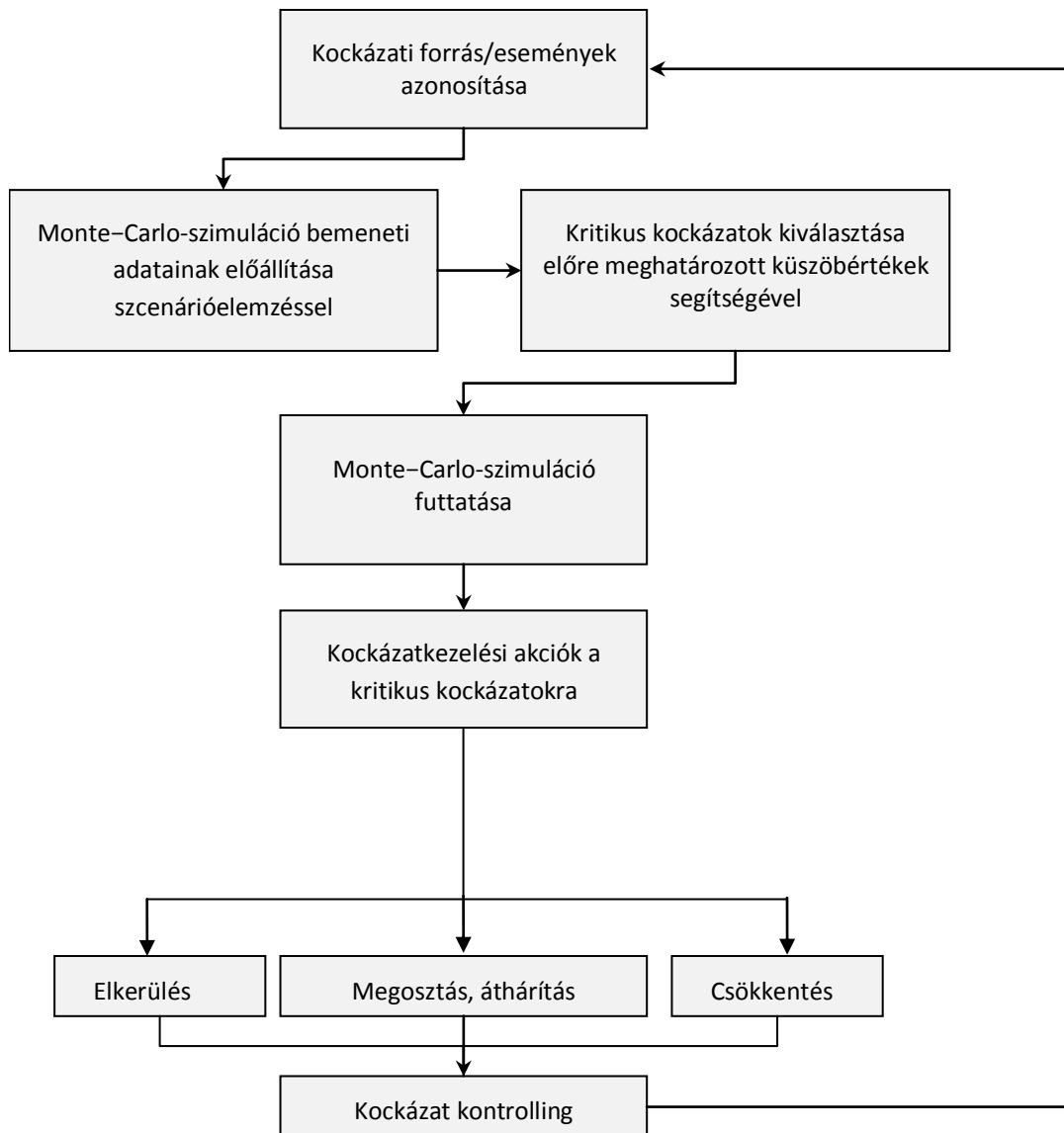
### **3.8.2 Kockázat-felmérési módszer a döntések támogatásához**

A kockázatmenedzsment szakirodalmában számos olyan módszer található, ami alkalmas a kockázatok felmérésére. A legtöbbjük azonban csak akkor használható, ha elegendő számú múltbeli adat áll rendelkezésre, amely jogossá tesz statisztikai módszerek alkalmazását a kockázatok felmérése során (pl. Jorion, 1997). Ha valaki például árfolyam vagy kamatláb kockázati kitettséget szeretne meghatározni, ehhez használhatóak a statisztikai módszerek, mivel árfolyam vagy kamatláb alakulására napi – és azon belüli – rekordok állnak rendelkezésre. De mi a helyzet akkor, ha valaki a forgalom előrejelzésben rejlő kockázatok hatását szeretné értékelni? Ebben az esetben nem létezik napi adatbázis a kockázatok felméréséhez.

A kockázatmenedzsment szakirodalmában különböző megközelítések vannak a kockázatok felmérésre. Ezeket legalább két kategóriába sorolhatjuk: **kvalitatív és kvantitatív módszerek** csoportjába. A kvalitatív módszerek a gyakorlatban könnyen használhatók, de néha előfordul, hogy nem biztosítanak megbízható értékelést. A kvantitatív módszerek használata megbízható, viszont sok múltbeli adat szükséges hozzájuk. Így felmerül a kérdés: ha nincs elegendő múltbeli adat, miért nem állítjuk elő a kvantitatív értékeléshez szükséges input adatokat a szakértők tapasztalatait felhasználva workshopok keretében?

**A kockázatmenedzsmentet úgy írhatjuk le, mint a kockázatok azonosításának, elemzésének, értékelésének, kezelésének és kontrolling tevékenységének önmagába visszatérő ciklikus folyamatát** (Cooper és Chapman, 1987; Chapman és Ward, 2003; Projekt Management Institute, 2008, ISO 31000:2009).

3.39. ábra: A szerzők által kifejlesztett kockázatmenedzsment folyamat



A következőkben tömören összefoglaljuk ennek az eljárásnak a specialitásait, amit abban az esetben is használható, amikor a múltbeli adatok nem állnak rendelkezésre, vagy alkalmatlanok az elemzés elvégzéséhez.

### 3.8.2.1 *A kockázati források/események meghatározása*

Az első feladat **a kockázati források/események strukturált formában történő meghatározása.**

A kockázati források/események feltárásához „szellemi alkotástechnikai” eljárás (mint pl. a brainstorming, Papp, 2002) alkalmazását javasoljuk. A feladatot workshopok keretében célszerű elvégezni, amely néhány órától akár egy teljes napig tarthat a feladat természetétől függően. Az elért eredményt jelentősen befolyásolja a workshop résztvevőinek összetétele. Fő szabályként fogalmazható meg, hogy fontos a szakértők sokéves tapasztalata, valamint csapatban való együttműködés készsége.

Múltbeli adatok hiányában különböző potenciális kockázati forrásokat/eseményeket tartalmazó adatbázis hasznos segítség lehet (de Bakker és mtsai., 2010; Bannermann, 2008, Loosmere és társai., 2006; Ohtaka és Fukuzawa, 2010). Ilyen adatbázisok nagy számban érhetők el a kockázatmenedzsment szakirodalomban (lásd pl. Chow és Cao, 2008; Hartman és Ashari, 2002; Lind és Culler, 2011; Summer, 2000).

### 3.8.2.2 *Kvantitatív kockázatértékelés*

A következő lépés az előzőekben azonosított **kockázati források/események bekövetkezési valószínűségének és hatásának számszerűsítése.** A következőkben be fogjuk mutatni, hogy az általunk kidolgozott módszer miként szolgáltat input adatokat az egyik kvantitatív kockázatértékelési technikához, a Monte–Carlo-szimulációhoz (Herz, 1964).

A gyakorlati alkalmazást beruházási projekt példáján keresztül szemléltetjük. A szimuláció használható pl. a beruházási javaslatok értékelése kapcsán a pénzáramlás nettó jelenértékének kiszámításához (Brealy és Myers, 1993)<sup>73</sup>, valamint a beruházások megvalósítása során annak elősegítésére, hogy a beruházások a tervezett határidőre és a tervezett költségkerettel valósuljanak meg. (Grey, 1995).

---

<sup>73</sup> Feltételezzük, hogy a pénzáramlás nettó jelenértékét kockázatmentes kamatláb alkalmazásával számoljuk ki.



### 3.8.2.2.1 Beruházási javaslatok értékelése

Az első feladat az adott beruházás cash flow-modelljének megalkotása és a kockázatelemzés előtti kalkuláció elvégzése (célértékek meghatározása). A következő lépés cash flow-kalkuláció egyes elemeihez kockázati források/események azonosítása. Az azonosítás workshopok keretében szakértők részvételével történik (lásd korábbi alfejezet).

Miután a kockázatok azonosítása megtörtént, **minden egyes kockázati forráshoz/eseményhez maximum négy különböző scenáriót/forgatókönyvet rendelünk** (Watchorn, 2007). **Múltbeli adatok hiányában a következő feladat az egyes scenárió esetében a bekövetkezési valószínűség és hatás becslése.** Ez a tevékenység is – szakértők többéves tapasztalatát felhasználva – workshopok keretében történik. Fontos megjegyezni, hogy a maximum négy scenárió bekövetkezési valószínűségének összege nem haladhatja meg a 100%-ot; mivel feltételezzük, hogy az **egyes scenáriók egymást kizáróak.** A hatás pedig a lehetséges pozitív vagy negatív irányú eltérést méri a kockázatfelmérés előtt kalkulált értékhez képest (azaz a célértékhez képest), ha az adott kockázat bekövetkezik. Nagyon **fontos a becslés indoklása.** Ennek egyik oka, hogy az indoklás elkészítése arra kényszeríti a becslőt, hogy alaposan végig gondolja a becslés folyamatát, így növelve annak esélyét, hogy a becslés minél inkább reális legyen. A másik ok pedig, hogy így lehetővé válik, hogy egy későbbi időpontban figyelembe lehessen venni a korábbi értékelés során megfogalmazott indoklásokat, amely segítheti a szakértőket az időközben megjelenő új információk tükrében, hogy hol kell a korábban elvégzett értékeléseket módosítani.

A következőkben vizsgálni kell, hogy van-e kölcsönhatás/korreláció az egy vagy több cash-flow elemhez hozzárendelt kockázati források/események között (Hunyadi és társai, 1993)? Ha igen, akkor annak milyen az iránya és az erőssége?<sup>74</sup> A feladat nehézségét ismét az adja, hogy nem állnak rendelkezésre múltbeli adatok, amelyek felhasználásával statisztikai vizsgálatokat végezhetünk két kockázati esemény között a kapcsolat irányának és erősségének meghatározására. Ezért közelítésre van szükség. A gyakorlati tapasztalatok alapján azt feltételezhetjük ugyanis, hogy a gazdasági életben a kapcsolat intenzitása két kockázati esemény között maximum  $\pm 0,6$  lehet a legerősebb kapcsolat esetében is. Azaz másképp fogalmazva a gazdasági életben tökéletes korrelációról általában nem lehet beszélni. Így a workshopon részt vevő szakértőknek tulajdonképpen csak azt kell eldönteniük, hogy a kapcsolat két kockázati esemény között erős, közepes

---

<sup>74</sup> Az irány pozitív, ha egy változó értékének növekedése egy másik változó növekedését idézi elő; és negatív, amennyiben egy változó értékének csökkenése egy másik változó értékének növekedését okozza. Az intenzitás mértéke a korrelációs faktoral mérhető, amely  $-1$  és  $+1$  közötti értékeket vehet fel (Hunyadi és társai, 1993). Illetve 3.2. fejezet is foglalkozik a kérdéssel a településkategóriák kialakításával kapcsolatban.

vagy gyenge. Ez orientálhatja a szakértőket az intenzitás mértékének becslésében a  $-0,6$ -tól a  $+0,6$ -ig terjedő tartományon belül. Például, **ha az intenzitás erős, akkor kapcsolat mértéke  $\pm 0,5$  vagy  $\pm 0,6$ , lehet, ha közepes, akkor  $\pm 0,3$  vagy  $\pm$ , ha gyenge, akkor  $\pm 0,2$  vagy  $\pm 0,1$  lehet.** Természetesen így nem lehet az intenzitás mértékét pontosan meghatározni, de továbbra sem feledjük: nem állnak rendelkezésre, vagy nem elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre múltbeli adatok.

A következő lépés az egyes cash flow-elem esetében a célértékhez képest az eltérés várható értékének és a szórásnak meghatározása felhasználva a scenárióelemzés során megadott becsléseket. Ezek az információk felhasználhatók lesznek a Monte–Carlo-szimuláció során az input adatok megadásához, melyet a későbbiekben tárgyalunk

Az eltérés várható érték és a szórás más célra is használható: nevezetesen **a kritikus kockázatok kiválasztására. Felfogásunk szerint ugyanis nem kell minden kockázatot kezelni, mivel a kockázat kezelésének költsége esetleg nagyobb lehet annál a hatásnál, mint amit kezelni akarunk.** A kritikus kockázatok kiválasztásra szintén speciális szabályt alkalmazunk. Ennek a szabálynak az értelmében egy kockázat akkor kritikus, ha az eltérés várható értéke és/vagy a relatív szórás<sup>75</sup> értéke magasabb, mint egy korábban meghatározott küszöbérték. Nem létezik pontos képlet a küszöbérték kiszámítására. A kockázatfelmérő tapasztalata határozza meg, hogy hol húzza meg a határokat.

A Monte-Carlo szimuláció input adatainak megadása során – múltbeli adatok hiányában - a fent javasolt módszer segíthet növelni az egyes cash-flow elemekhez (független valószínűségi változók) a legalkalmasabb valószínűségi eloszlási görbe kiválasztásának esélyét, valamint az adott görbe várható értékének és szórásának meghatározását. Ez az oka, amiért elsőként scenárióelemzést végezzük, és annak befejeztével futtatjuk csak a Monte–Carlo-szimulációt.

A következő feladat kiválasztani a függő valószínűségi változót, amely lehet pl. a beruházás cash-flow kalkulációjának nettó jelenértéke.

Ha minden input adat rendelkezésre áll, akkor futtathatóvá válik a Monte-Carlo szimuláció. Ehhez előzetesen azonban még be kell állítani az iterációk számát, azaz meg kell határozni, hogy hány kísérlet alapján álljon elő a függő változó valószínűségi eloszlási görbéje. Amikor ezt a számot eléri a szimuláció, akkor előáll a nettó jelenérték valószínűségi eloszlása az

---

<sup>75</sup> Relatív szórás: a szórás és a várható érték hányadosa.

összes jellemző statisztikai értékkel (várható érték, szórás, terjedelem stb.).<sup>76</sup> Az így kapott valószínűségi eloszlás tartalmazhatja a célértéket is (a kockázatelemzés előtti nettó jelenérték), így lehetségessé válik, hogy összehasonlítsuk a kockázatelemzés előtti és utáni kalkuláció eredményét.

Mindez a piacon kapható számítógépes szoftverek támogatásával könnyen megvalósítható.<sup>77</sup>

#### 3.8.2.2.2 Beruházási projektek megvalósításának értékelése

Az első lépés a kockázatfelmérés elvégzésére alkalmas magas szintű projektterv elkészítése. A projektterv tartalmazza az egyes tevékenységeket, a tevékenységek időtartamát, logikai kapcsolatokat a tevékenységek között, és részletes erőforrás- és költségtervet (Grey, 1995), valamint a kockázatelemzés előtti értékeket (célértékek). Mivel a megvalósítás során tevékenység alapú kockázatfelmérést végzünk, így a Monte–Carlo szimuláció során az egyes projekttevékenység időtartama és költsége lesznek független valószínűségi változók

A következő lépés a magas szintű projektterv egyes tevékenységeinek időtartamára vagy a megvalósítás költségére ható kockázati források/események azonosítása az általunk kifejlesztett speciális kockázati adatbázis felhasználásával.

A kockázati források/események azonosítása után a következő feladat, azok értékelése scenárióelemzéssel, valamint a valószínűségi változók közötti kölcsönhatások vizsgálata a beruházási javaslatnál leírtakkal teljesen megegyező módon. (Cleden, 2009; Nakatsu és Iacovou, 2009).

A scenárióelemzés adatait felhasználva történik az egyes projekttevékenység időtartama/költsége valószínűségi eloszlási görbéjének kiválasztása a beruházási javaslatok értékelésénél leírtakkal teljesen megegyező módon. A gyakorlatban a leggyakrabban előforduló eloszlások a béta, gamma, háromszög, lognormális és normális eloszlás (Evans és társai, 1993). Ezután az adott eloszlás jellemző paramétereit (várható érték, szórás) kell kiszámítani a scenárióelemzés eredményeinek felhasználásával.

Amikor minden input adat rendelkezésre áll, a szimuláció futtatható és a projekt kritikus útjának hossza és/vagy teljes költsége kiszámítható abból a nagy mennyiségű véletlenszerű adatból, amely a tevékenységek időtartamához/költségéhez rendelt

---

<sup>76</sup> Ez akkor igaz, ha a nettó jelenértéket kockázatmentes kamatlábbal számoltuk.

<sup>77</sup> Pl. Oracle Crystal Ball, Palisade @Risk, Sigma Integrisk®

valószínűségi eloszlásokból állt elő. Ez a piacon fellelhető számítógépes programok segítségével oldható meg (Grey, 1995). A szimuláció alkalmazása növeli az esélyét annak, hogy a projektet időben és a költségvetés keretein belül fejezhessük be.

### 3.8.2.3 *A kockázatok kezelése*

A következő lépés a kockázatmenedzsment **folyamatában megfogalmazni és végrehajtani a kockázatkezelő akciókat a korábban kiválasztott kritikus kockázatokhoz**. A cél elkerülni, megosztani, áthárítani vagy viselni a kockázatokat a kockázatkezelési eszközök segítségével (Haris, 2009).

Fontos hangsúlyozni azonban azt, hogy a kockázatkezelési akcióknak **nem az a célja, hogy megszüntessék a kockázatokat, hanem inkább a kockázati kitettségek a döntéshozók számára már elfogadható szintre való csökkentése**.

A kockázatkezelési akciók megfogalmazása során ezért célszerű a következőkre figyelni:

- Az elemei „quick-win” jellegűek, azaz gyorsan végrehajthatók legyenek alacsony ráfordítással és az eredményt gyorsan kell, hogy produkálják. A kockázatkezelési akciók végrehajtásának költségének alacsonyabbnak kell lennie, mint a kockázat bekövetkezése esetén felmerülő költségeknek.
- Tartalmazhat olyan elemeket is, amelyeket már elkezdtek megvalósítani. Ez akkor fordulhat elő, amikor a szakértők az elemzés során olyan akciókat fogalmazznak meg, amelyek megvalósításáról a kockázatfelmérés előtt már intuitív módon döntöttek és a döntés helyességét a kockázatfelmérés is alátámasztotta.
- A kockázatkezelési akcióknak mérhetőknak kell lenniük. Egy beruházási projekt esetében a javasolt kockázatkezelési akciók megvalósításával nő az esélye a projekt időben történő befejezésének és a meghatározott költségek kereten belüli megvalósításának, vagy sikerül biztosítani az elvárt projekt megtérülést. Más szóval: a javasolt kockázatkezelési akciók megvalósításával lehetővé válik a célértékek elérése, vagy megközelítése.
- Fontos, hogy a jelzett akciók mellé a végrehajtásért felelős kockázatgazdákat jelöljenek ki. A kockázatgazda egy személy vagy szervezet lehet.

A következőkben a lehetséges kockázatkezelési eszközök részletesebb bemutatására kerül sor. (Balaton és társai, 2005):

- **Kockázatok elkerülése:** Akkor alkalmazzák, amikor a kockázat gyakran következik be és bekövetkezés esetén hatása nagy (Pata és Tatai, 2008). Jó példa

erre a megelőző akciók adott folyamatba ágyazása (műszaki vagy életvédelmi, szűrő/ellenőrző rendszerek) **megelőző céllal**.

- **Kockázatok csökkentése:** Egyrészt cél lehet a kockázat bekövetkezési valószínűségének csökkentése olyan eszközökkel, amelyek megakadályozzák, hogy a kockázat bekövetkezessen. Jó példa erre a „Dohányozni tilos” tábla elhelyezése a benzinkutaknál, amely elősegítheti azt, hogy ne következzen be robbanás. Vannak azonban olyan esetek, amikor nincs befolyásunk a kockázat bekövetkezésére, ilyenkor csak a hatást lehet csökkenteni, ha a kockázat bekövetkezik. Ilyen eset lehet például a sztrájk. Ilyenkor is gondoskodni kell a dolgozók bejutatásáról a munkahelyekre. Ezt szolgálhatja az **üzletmenet-folytonossági terv**.
- **Kockázatok áthárítása vagy megosztása:** Azt jelenti, hogy találunk egy külső partnert, aki egy adott összeg fejében átvállalja az esetleges működési zavarokból adódó veszteségeket. A kockázat áthárítására tipikus példa a **biztosítás**, de egy fővállalkozó megbízása a projekt kivitelezésében is jó példa lehet erre (Görög, 2008).
- **Kockázatok viselése** – Ebben az esetben a kockázatokat nem lehet elkerülni vagy áthárítani, vagy a kezelésük költsége aránytalanul magasabb lenne a várható hatásukhoz képest. Ilyenkor a döntéshozó tudatosan vállalja a kockázatokat.

A kockázatkezelési akciók könnyebben megfogalmazhatósága érdekében kidolgoztuk a kockázatkezelési akciók adatbázisát, amely 50-nél több különböző akciót tartalmaz.

#### 3.8.2.4 *Kockázat kontrolling*

A kockázatmenedzsment folyamatának utolsó lépése a kockázatkezelési akciók végrehajtása idején végzett kockázat kontrolling tevékenység, mely három különböző elemet tartalmaz (Boehm, 1989):

1. A kockázatmenedzsmentet úgy kell tekinteni, mint egy adott pillanatról készült **pillanatfelvételt**. Így előfordulhat, hogy **már másnap az elemző tudomására jut egy olyan új információ, amely alapvetően befolyásolja a felmérés eredményét**. Ilyenkor érdemes az egész felmérést újra elkészíteni. Természetesen a megismételt felmérést már sokkal gyorsabban meg lehet valósítani, mivel az elvégzendő feladat alapvetően az új információk értékelésére koncentrálódik. Természetesen a kritikus kockázatok változhatnak, amely maga után vonhatja a kockázatkezelési akciók módosításának szükségességét is.
2. A kontroll tevékenység második eleme **a kockázatkezelési akciók megvalósításának nyomon követése**. Ez klasszikus kontroll tevékenységet

jelent, mely az alábbi feladatok megoldását foglalja magában: helyzetfelmérés, a hatás elemzése, módosítás a hatáselemzés alapján, utasítások és a módosítások közlése és azok végrehajtása.

3. A kontroll tevékenység harmadik komponense a terv-tény elemzés végrehajtása a kockázatkezelési akciók végrehajtását követően. Cél **a kockázatfelmérés előtti és utáni állapotot összehasonlítása**. A terv-tény elemzés jelenti a költség-haszon elemzés inputját (Fekete, 2011), amely képes mérni a kockázatkezelés hatékonyságát és hatásosságát.

### **3.8.3 A forgalmi előrejelzésben rejlő kockázatok felmérése**

Természetesen az általunk kifejlesztett kockázat-felmérési módszert nemcsak a projektek döntés-előkészítése és megvalósítása során lehet használni.

Az E-Traffic modellben a forgalmat az alábbi utazási okokhoz kapcsoljuk:

- munkába járás,
- iskolába járás,
- magán célú ügyintézés,
- vásárlás,
- egészségügyi ügyintézés,
- rászoruló/családtagok kísérése,
- szabadidő,
- sport,
- üzleti célú forgalom,
- rokonlátogatás.

Ezen utazási okokban – az utazások mögötti törvényszerűségek azonosítására építve – a modell becsli a településekről kimenő (O) és a településekre beérkező utazások számát (D).

A következő feladat az O és D vektorok nagyságát meghatározó egyenletek időbeli kiterjesztése és ezen keresztül település szintű forgalom előrejelzés elkészítése. A feladat megoldását lényegesen nehezítette, hogy általában nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiségű és minőségű adat, amelynek felhasználásával megalapozott becslés és előrejelzés készíthető. Ezt a problémát a több szinten kezeltük, pl. kapcsolat a GDP várható alakulásával, korábbi értékekre épített trendfüggvények. Természetesen azonban semmi

sem garantálja azt, hogy a fenti módon meghatározott trend valóban használható a 2020-ig terjedő időszakra az utazások számának előrejelzésére, illetve a GDP változás mértékét sem lehet pontosan előre jelezni. Ez bizonytalaná teszi a forgalom előrejelzését is. Ennek az az oka, hogy a jövőbe nem lehet pontosan beleslátani, másképpen fogalmazva **a jövő értékelésével kapcsolatban mindig információhiány áll fenn. Ez a tény alapozza meg a kockázatfelmérés elvégzésének szükségességét**, melynek segítségével pontosabb kép vázolható fel a jövővel kapcsolatban. Így a projektben döntés született arról, hogy az előrejelzés részét képezze a településekről kimenő és oda beérkező személyforgalom nagyságát befolyásoló kockázatok felmérése és értékelése is. A kockázatfelmérés elvégzésével a szakértők azt várták, hogy az előrejelzés alapjául szolgáló adatok relevanciája növekszik.

A kockázatfelmérést a munkába járásra, magán célú ügyintézésre, vásárlásra, rászoruló/családtagok kísérésére, szabadidőre, sportra és az üzleti célú utazásra végeztük el.

Ezek közül a munkába járás kapcsán mutatjuk be részletesen a kockázatfelmérés menetét. Tesszük ezt két okból:

- Statisztikai adatfelmérések alapján a településekre beérkező és onnan kimenő forgalom jelentős részét a munkába járás indukálja, ezért a kockázatfelmérés eredménye leginkább ennél az utazási oknál releváns.
- Másrészt a területi korlátok nem teszi lehetővé, az összes utazási oknál elvégzett kockázatfelmérés eredményének bemutatását.

A következőkben tehát lépésről-lépésre bemutatjuk a kockázatfelmérés egyes lépéseit a munkába járásra vonatkozóan. Majd néhány további utazási okra is bemutatjuk a legfontosabb kockázati tényezőket és a kockázatfelmérés összesített eredményeit.

A kockázatfelmérés elvégzéséhez szükséges input adatok a következők:

- Településszinten az **O és D értékeit meghatározó egyenletek**.
- O és D értéket **leginkább befolyásoló mozgatórugók** meghatározása. Ez a munkába járás esetén a főállású adófizetők (foglalkoztatottak) száma.
- A kiválasztott változóra a **2009-2020 időszakra vonatkozó trend meghatározása**. Tekintettel arra, hogy a GDP várható alakulása és a főállású adófizetők várható számának alakulása között feltételezhető a kapcsolat, a kapcsolat irányát és erősségét a munka célú utazások becslésért felelős szakértő és egy másik, a projektben résztvevő szakértő regresszió számításokkal modellezte, és a számítás részleteit külön fejezetben publikálja (3.5. fejezet).

A szükséges input adatok rendelkezésre állást követően került sor a kockázatfelmérés elvégzésére a korábban leírtak szerint.

1. Az első feladat a főállású adófizetők várható számát és ezen keresztül az O és D értékeket befolyásoló **kockázati források/események azonosítása**. A feladatot a munka célú utazások becsléséért felelős szakértővel közösen végeztük el.

A munka eredményeként négy kockázati forrást/ eseményt azonosítottunk. Fontos, hogy mindenegyes kockázati forráshoz/eseményhez részletes leírást is készítettünk, melyet a 3.22. táblázat tartalmaz.

*3.22. táblázat: Kockázati források/események a munka célú utazásoknál – adófizetők számára vonatkozóan*

<b>Forgalomkeltés és vonzás:</b> A településen kívüli munkába járás (O és D)
<b>Kockázati forrás/esemény:</b> jogszabályi változás
<b>Részletes leírás:</b> Jogszabályváltozás következtében adószint, adószerkezet, illetve a közmunka volumenének kedvezőtlen vagy kedvező irányban történő változása.

<b>Forgalomkeltés és vonzás:</b> A településen kívüli munkába járás (O és D)
<b>Kockázati tényező:</b> technológia változása
<b>Részletes leírás:</b> Olyan új technológia megjelenése, amely az élőmunka szükségletet csökkenti, de a termelékenységet növelheti.

<b>Forgalomkeltés és vonzás:</b> A településen kívüli munkába járás (O és D)
<b>Kockázati tényező:</b> helyettesítő termékek megjelenése
<b>Részletes leírás:</b> A vállalkozások által előállított termékek iránti kereslet kedvezőtlen, vagy kedvező irányban történő megváltozása.

<b>Forgalomkeltés és vonzás:</b> A településen kívüli munkába járás (O és D)
<b>Kockázati tényező:</b> munkaerő árának változása
<b>Részletes leírás:</b> A munkaerő ára a termelékenységnél lassabban és gyorsabban is változhat



2. A kockázati források/események azonosítását követően került sor **az egyes események értékelésére**. Az értékeléshez egy kvantitatív technikát, a scenárióelemzést választottuk. Azért erre a technikára esett a választásunk, mert az azonosított kockázati események bekövetkezése esetén a főállású adófizetők száma eltérő irányban (növekedés vagy csökkenés), illetve eltérő mértékben változhat. **A scenárióelemzés alkalmas technika a trendhez képest eltérő irányú és mértékű változások és a hozzájuk tartozó valószínűségek szemléletes leírására**. Fontos megjegyezni, hogy **minden egyes kockázati eseményhez maximum 3 scenáriót fogalmaztunk meg**. Ezek közül az egyik scenárió az is lehet, hogy a trendben megfogalmazottak érvényesülnek, azaz a trendhez képest sem pozitív, sem negatív irányban nem lesz eltérés. A három scenárió közül az egyik biztosan bekövetkezik, ezért együttes bekövetkezési valószínűségüknek 100%-nak kell lennie. Mindenegybe becsléshez részletes indoklást is adtunk

Ugyanaz a kockázat esemény a különböző méretű települések forgalmára nem egyformán hat. Ezért azt a megoldást választottuk, hogy a KSH által meghatározott településkategóriákat vettük alapul (lásd KSH Lakossági Utazási Szokások felmérése), és településkategóriánként az értékelést külön-külön végeztük el. Ezek a következők:

- 1. kategória: 1 millió főnél nagyobb települések
- 2. kategória: 100 ezer és 1 millió fő közötti települések
- 3. kategória: 50 ezer és 100 ezer fő közötti települések
- 4. kategória: 10 ezer és 50 ezer fő közötti települések
- 5. kategória: 5 ezer és 10 ezer fő közötti települések
- 6. kategória: 2 ezer és 5 ezer fő közötti települések
- 7. kategória: 2 ezer fő alatti települések

Természetesen nem minden kockázati esemény esetben van eltérés a településkategóriák között. Ilyen például a jogszabályváltozás, amelynek hatása független a település méretétől. A 3.23. táblázat erre mutat be példát.

### 3.23. táblázat: Szenárióelemzés eredményei

<b>Forgalomkeltés és vonzás:</b> A településen kívüli munkába járás (O és D)	
<b>Kockázati tényező:</b> jogszabályi változás	
<b>Részletes leírás:</b> Jogszabályváltozás következtében az adószint, adószerkezet, illetve a közmunka volumenének kedvezőtlen vagy kedvező irányban történő változása.	
<b>Szenáriók</b>	
<b>1. szcenárió</b>	A trendben meghatározott jogszabályi környezethez képest 2020-ig nem várható változás.
A becslés indoklása	A gazdaságpolitika kiszámíthatósága miatt 50%-os valószínűséggel 2014-2020 közötti időszakban nem várható semmilyen olyan extra esemény, amely maga után vonná a jelenlegi adószint és adószerkezet megváltozását, így emiatt a trend alapján meghatározott O és D értékek sem változnak.
Valószínűség (%)	50
%-os eltérés a 2020-ra előre jelzett utazás számától (O és D)	0
<b>2. szcenárió</b>	A kormányzati intézkedések hatására az adószint és adószerkezet kedvezően alakul.
A becslés indoklása	A 2014-2020 közötti időszakban 40%-os valószínűséggel a kormányzati intézkedések hatására (pl. a versenyképesség javítása érdekében a társasági adó további csökkentésével, stb.) a főállású adófizetők száma az előre jelzett trendnél is kedvezőbbben alakul és ez településkategóriáktól függetlenül a jelenlegi kb. 4 millió adófizető számát 10%-kal növelheti, amely a 2020. évi O és D értékekre is ugyanekkora hatást gyakorol.
Valószínűség (%)	40
%-os eltérés a 2020-ra előre jelzett utazás számától (O és D)	10
<b>3. szcenárió</b>	A jogszabályi környezet kedvezőtlenül alakul.
A becslés indoklása	A 2014-2020 közötti időszakban 10%-os valószínűséggel a világgazdaságban előre nem látható válság alakul ki (pl. orosz válság), amelynek következtében a főállású adófizetők száma a trendhez képest csökkenhet. Ezt a kedvezőtlen hatást a kormányzat nem tudja, vagy nem akarja közmunkával ellensúlyozni. Az előre nem látható válság következtében az adófizetők száma 2020-ig kb. 5%-kal csökkenhet, amely településmérettől függetlenül az O és D értékekre is hasonló hatást gyakorol.
Valószínűség (%)	10
%-os eltérés a 2020-ra előre jelzett utazás számától (O és D)	-5

A scenárióelemzést a 3.23. táblázatban bemutatott példához hasonló módon a további három azonosított kockázati forrás/esemény értékelésére is elvégezték a szakértők.

3. A következő feladat **a négy kockázati forrás/esemény közötti kölcsönhatások vizsgálata**. A projekt szakértői azonban azzal a feltételezéssel éltek, hogy az azonosított kockázati források/események egymástól függetlenek. Ez nem feltétlenül igaz, hiszen például a technológia változás bekövetkezése is indukálhat jogszabályváltozást. Ezek értékelése azonban múltbeli adatok hiányában oly mértékben bonyolítaná az értékelési folyamatot és olyan mértékű pontatlanságot venne bele a becslésbe, hogy a szakértők úgy döntöttek, hogy még mindig kisebb hiba azzal a feltételezéssel élni, hogy **a különböző kockázati források/események egymástól függetlenek**.

A scenárióelemzés értékelése alapján meghatározható, hogy az egyes kockázati források/események külön és együttesen milyen hatást gyakorolnak az O és D értékekre. A feladat elvégzéséhez a projekt szakértői furmánymodellt készítettek, amely a korábban megnevezett hét településkategória egy-egy nem reprezentatív módon kiválasztott településére mutatja be az O és D értékek számításának menetét.

A kiválasztott települések a következők:

- Budapest
- Szeged
- Szolnok
- Esztergom
- Soltvadkert
- Pannonhalma
- Szigliget

A modell egyrészt tartalmazza a 2009. évi utazásszámra (utazás/nap) adott becslést, továbbá a trend alapján a 2020. évi várható utazásszámokat, továbbá a kockázatfelmérés eredménye alapján a 2020. évi korrigált forgalmi adatokat. Ez utóbbira mutat be példát a 3.24. táblázat a jogszabályváltozás példáján.

A 3.24. táblázat első oszlopában a trend alapján a hét kiválasztott településre az O értékek láthatóak. A táblázat második, harmadik és negyedik oszlopában az egyes

szenáriók értékelése alapján településenként a módosított O értékek találhatóak. A második oszlop számai megegyeznek az elsővel, ennek az az oka, hogy ebben a szenárióban nincs eltérés a trendhez képest. A harmadik oszlop a foglalkoztatottaknak csökkenésének hatását szemlélteteti a trendhez képest, a negyedik oszlop pedig a foglalkoztatottak számának növekedését.

3.24. táblázat: Szenárióelemzés eredményei – munka célú utazás (utazás/nap)

	Jogszabályváltozás		
O (2020.)	O 1 (2020)	O 2 (2020)	O 3 (2020)
129 355	129 355	122 888	142 291
13 172	13 172	12 514	14 489
6 315	6 315	6 000	6 947
2 388	2 388	2 269	2 627
522	522	495	574
728	728	687	809
100	100	92	114

A 3.24. táblázathoz hasonlóan a tovább három kockázati forráshoz/eseményhez tartozó O értékeket is meg kell határozni az egyes településekre külön-külön.

Mivel az azonosított négy kockázati forrás/esemény a foglalkoztatottak számán keresztül a D értékekre is hatást gyakorol, ezért a szenárióelemzést a D értékekre is el kell végezni az itt ismertetett módon.

4. Az utolsó feladat **a négy kockázati forrás/esemény aggregált hatásának értékelése településenként az O és D értékekre**. Az aggregálás célja annak meghatározása, hogy mely kockázati forrás/esemény okozza az O és D értékekben településenként a legnagyobb negatív irányú (a trendhez képest csökkenés), és legnagyobb pozitív irányú (a trendhez képest növekedés) eltérést. Az aggregálás másik célja a négy kockázati tényező együttes hatásaként településenként az O és D várható értékének kiszámítása.

Az aggregálás eredményét a település szintű O értékekre a 3.25. táblázat szemlélteti.

*3.25. táblázat: Az aggregálás eredményei – munka célú utazás (utazás/nap)*

<b>O MIN (Település, 2020)</b>	<b>O EV, 2020</b>	<b>O 2020</b>	<b>O MAX (Település, 2020)</b>
122 888	130 552	129 355	142 291
12 514	13 294	13 172	14 489
6 000	6 374	6 315	6 947
2 269	2 410	2 388	2 627
495	526	522	574
666	739	728	851
92	101	100	114

A 3.25. táblázat harmadik oszlopa tartalmazza a hét kiválasztott településre a 2020. évi O értékeket a trendszámítás alapján. Ezek az értékek megegyeznek a 3.24. táblázat első oszlopának értékeivel. A 3.25. táblázat első oszlopa azt mutatja meg, mekkora lehet az O értékekben a legnagyobb csökkenés a harmadik oszlopban található O értékekhez képest, ha az azonosított kockázati események bekövetkeznek. Látható, hogy ezek az értékek egy kivétellel megegyeznek a 3.24. táblázat harmadik oszlop értékeivel. Ez azt jelenti, hogy a négy azonosított kockázati forrás/esemény közül a domináns a jogszabályváltozás, mivel ennek bekövetkezése esetén várható a legnagyobb csökkenés a hét településkategória közül hat esetében. Csupán egyetlen településkategória van, ahol nem ez a kockázati forrás/esemény okozza a legnagyobb csökkenést.

A 3.25. táblázat negyedik oszlopa azt mutatja meg, mekkora lehet az O értékekben a legnagyobb növekedés a harmadik oszlopban található O értékekhez képest, ha az azonosított kockázati események bekövetkeznek. Látható, hogy ezek az értékek egy kivétellel megegyeznek a 3.24. táblázat harmadik oszlop értékeivel. Ez azt jelenti, hogy a négy azonosított kockázati forrás/esemény közül a domináns a jogszabályváltozás, mivel ennek bekövetkezése esetén várható a legnagyobb növekedés a hét településkategória közül hat esetében. Csupán egyetlen településkategória van, ahol nem ez a kockázati forrás/esemény okozza a legnagyobb növekedést.

Végül a 3.25. táblázat második oszlopa a négy azonosított kockázati forrás/esemény együttes hatásaként az O település szintű várható értékeit tartalmazza.

A 3.25. táblázat első sora alapján, amely Budapestre vonatkozóan mutatja az O különböző értékeit, megállapítható, hogy a kockázatfelmérés eredményeként a munkába járásra vonatkozó Budapestről kimenő forgalom várhatóan magasabb lesz (130 552 utazás), mint a trendszámítással meghatározott érték (129 355 utazás). Míg a terjedelem 122 888 (utazás) és 142 291 (utazás) között változhat, amely lényeges eltérést mutat a trendszámítással kalkulált értékhez képest. Természetesen ezek is csak becsült értékek, amelyek magukban hordozzák a pontatlanságot. Ugyanakkor a kockázatfelmérés eredménye mindenképp árnyaltabbá teszi a képet, amelyek hasznosak lehetnek a döntéshozók számára, amikor például a forgalmi modellezés eredményeit is figyelembe véve kell döntést hozni az adott települést elkerülő útszakasz megépítéséről.

Természetesen a 3.24. és 3.25. táblázat adatait a projekt szakértői a D értékekre is előállították, azonban ezeket az eredményeket terjedelmi okok miatt az anyag nem tartalmazza.

A továbbiakban röviden más utazási okok kapcsán elvégzett kockázatfelmérés O értékeinek eredményét is közreadjuk.

A magán célú ügyintézés utazásai kapcsán a következő kockázati tényezők kerültek azonosításra:

- infrastrukturális helyzet változása,
- jogszabályi környezet változása,
- elektronikus közigazgatás fejlődése,

A 3.26. táblázat mutatja a kockázatfelmérés összesített eredményét az O értékekre magán célú ügyintézés utazásaival kapcsolatban.

3.26. táblázat: Magáncélú ügyintézés kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma)

<b>O MIN (Település, 2020)</b>	<b>O EV, 2020</b>	<b>O 2020</b>	<b>O MAX (Település, 2020)</b>
623 377	635 718	634 488	648 821
155 757	158 840	158 533	162 114
65 307	66 600	66471	67 973
9 518	57 562	71 139	348 634
21 679	46 536	48 492	10 0045
4 220	19 139	19 875	40 824
4441	7 163	7 113	7 384

A vásárlás célú utazás kapcsán a szakértők az alábbi kockázatokat azonosították:

- vásárlói szokások változása,
- infrastruktúra változása.

A 3.27. táblázat szemlélteti a kockázatfelmérés összesített eredményét az O értékekre vásárlás célú utazásoknál.

3.27. táblázat: Vásárlási célú utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma)

<b>O MIN (Település, 2020)</b>	<b>O EV, 2020</b>	<b>O 2020</b>	<b>O MAX (Település, 2020)</b>
6 270 373	7 446 068	7 821 582	7 837 967
11 008	11 504	10 303	11 008
18 956	21 465	20 210	22 301
26 574	28 788	30 612	29 526
10 430	10 841	8 884	10 979
19 301	20 063	23 461	20 317
2 956	2 956	3 662	2 956

A rászoruló családtag kísérése utazás kapcsán a következő kockázati tényezők kerültek azonosításra:

- demográfiai helyzet változása,
- a rászoruló/ családtag kíséréssel kapcsolatos szokások változása,
- egészségügyi helyzet változása.

A 3.28. táblázat tartalmazza a kockázatfelmérés összesített eredményét az O értékekre a rászoruló/családtag kísérése utazás kapcsán.

*3.28. táblázat: Rászoruló/családtag kísérése utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma)*

<b>O MIN (Település, 2020)</b>	<b>O EV, 2020</b>	<b>O 2020</b>	<b>O MAX (Település, 2020)</b>
73 523	93 972	91 904	110 285
21 670	26 656	26 108	30 546
5 521	6 577	6 420	7 319
7 609	8 746	8 550	9 490
3 615	4 366	4 253	4 593
2 128	2 567	2 504	2 629
409	559	545	556



Az üzleti utazás kapcsán a következő kockázati tényezők kerültek azonosításra:

- jogszabályváltozás
- adórendszer változása

A 3.29. táblázat tartalmazza a kockázatfelmérés összesített eredményét az O értékekre az üzleti célú utazás kapcsán.

*3.29. táblázat: Üzleti célú utazások kockázatfelmérésének eredményei (utazások száma)*

<b>O MIN (Település, 2020)</b>	<b>O EV, 2020</b>	<b>O 2020</b>	<b>O MAX (Település, 2020)</b>
35 598	35 625	35 619	35 646
3436	3450	3451	3467
407	409	411	413
423	425	426	428
151	156	158	162
70	71	71	72
19	20	20	20

### **3.8.4 Összefoglalás**

A következőkben a kockázatmenedzsment alkalmazásából származó előnyöket foglaljuk össze a forgalmi előrejelzés során szerzett tapasztalatokat is figyelembe véve:

- A kockázatfelmérés bekapcsolása a forgalom előrejelző modellbe segít annak megértésében, hogy utazási okonként milyen kockázati események és miként módosíthatják az előre jelzett trendhez képest az O és D értékeket a 2014-2020 közötti időtávon.
- Az egyes kockázati eseményekre adott becslések részletes indoklása megkönnyíti egy későbbi időpontban a kockázatfelmérés aktualizálásának elvégzését.
- A kockázatfelmérés bekapcsolásával a korábbi pontbecslés helyett értéktartomány becslést kapunk (minimum, maximum, várható érték), amely a forgalombecslés relevanciáját növelheti.

Továbblépési lehetőségként fogalmazható meg a becslés pontosságának növelése. Ennek érdekében érdemes lenne kutatást végezni arra vonatkozóan, hogy a utazáskeltést és -vonzást a most figyelembe vettekén kívül milyen további kockázati források/események befolyásolhatják, és ezek miként hathatnak az utazási szokásokra. A kutatás eredményeinek felhasználásával érdemes lenne a kockázatfelmérést ismételt elvégezni. Mindez megteremthetné annak a lehetőségét is, hogy szcenárióelemzés eredményeit felhasználva Monte-Carlo szimuláció is futtathatni lehessen, amely a kockázatfelmérés eredményét tovább pontosíthatná. A kockázatfelmérés másik hozzáadott értéke lehetne a kezelendő kockázatokra kockázatkezelési akciók megfogalmazása és végrehajtása, amely jelen esetben hatástanulmányok készítését jelentené, mielőtt döntés születne például egy új autópálya szakasz, vagy egy adott települést elkerülő útszakasz megépítéséről.

### 3.8.5 Források

- Balaton,Sz. – Báthory, B. – Daróczi, M. – Fekete, I. – Füle, M. – Görög, M. – Hollósi, L. – Husti, I. – Papp, O. – Pethő, M. – Szlávik, J. – Tóth, T. – Vígh, T. 2005. Beruházási kézikönyv Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 94–96.
- Bannerman, P. L. 2008. Risk and Risk Management in Software Projects: A Reassessment, *The Journal of Systems and Software*, 81 (12) 2118–2133.
- Boehm, 2009. *Computer Science*, Volume 387 1–19.
- Brealey, R. A., Myers, S. C. 1993. *Modern vállalati pénzügyek Volume II.*, Panem Kiadó, Budapest, pp. 17–18.
- Chapman, C., Ward, S. 2003. *Project Risk Management Processes, Techniques and Insight*, 2<sup>nd</sup> Edition John Wiley and Sons Inc.
- Chow,T, Cao, D.B. 2008. A Survey Study of Critical Success Factors in Agile Software Projects, *Journal of Systems and Software* 81(6) pp. 961–971.
- Cleden, D. 2009. *Managing Project Uncertainty*, Gower Publishing Limited, England 80–83.
- Cooper, D. F., Chapman, C. B. 1987. *Risk Analysis for Large Projects: Models, Methods and Cases*, John Wiley and Sons Inc.
- De Bakker, K. – Boonstra, A. – Wortmann, H. . 2010. Does Risk Management Contribute to IT Project Success? A Meta-Analysis of Empirical Evidence, *International Journal of Project management*, 28 (5) pp. 493–503
- Evans, M., et al. (1993): *Statistical Distributions*. Second Edition, John Wiley & Sons Inc.
- Fekete, J. Gy. 2011. *Környezeti stratégiák Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet* 14.fejezet: Stratégia és gazdaságosság
- Görög, M. 2008. *Projektvezetés*. Aula Kiadó, Budapest, pp. 137–150.
- Grey, S. 1995. *Practical Risk Assessment for Project Management*, John Wiley & Sons Ltd. pp. 81–97.

Haris, E. 2009. Strategic Project Risk Appraisal and Management, Gover Publishing Ltd. pp. 28–29.

Hartman, J., Ashari, R. A. 2002. Project Management in the Information Systems and Information Technologies Industries, Project Management Journal 33(3) 5–15.

Herz, D. B. 1964. Risk Analysis in Capital Investment, Harvard Business Review 42 January–February, 95–106.

Hillson, D. 2002. Extending the Risk Process to Manage Opportunities, International Journal of Project Management 20(3) 235–240.

Hopkin, P. 2012. Fundamentals of Risk Management: Understanding Evaluating and Implementing Effective Risk Management, 2nd Edition 18. The Institute of Risk Management

Hunyadi, L, Mundruczo, Gy,- Vita, L.: 1993. Statisztika II. Aula Kiadó, Budapest, pp. 180.

ISO 31000:2009 Risk Management – Principles and Guidelines by the International Organization for Standardization

Jorion, P. 1997. Value at Risk The New Benchmark for Controlling Derivatives Risk, The McGraw-Hill Companies Inc.

Lind, M. R., Culler, E. 2011. Information Project Performance: The Impact of Critical Success Factors. International Journal of Information Technology Project Management 2(4) 14–25

Loosemore, M. – Raftery, J. – Reily, C., Higgon, D. 2005. Risk Management in Projects, Second Edition, Taylor & Francis, pp. 43–65.

Nakatsu, R. T., Iacovou C. L. 2009. A Comparative Study of Important Risk Factors Involved in Offshore and Domestic Outsourcing of Software Development Projects, A Two-Panel Delphi Study Information & Management 46(1) pp. 57–68.

Ohtaka, H., Fukazawa, Y. 2010. Managing Risk Symptom: A Method to Identify Major Risks of Serious Problem Project in SI Environment using Cyclic Causal Model, Project Management Journal 41 81, 51–60.

Papp, O. 2002. Projektmenedzsment a gyakorlatban LSI Oktatóközpont, Budapest, pp. 198–213.

PMBOK, 2008. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fourth Edition Project Management Institute

Summer, M. 2000. Risk Factors in Enterprise-wide/ERP Projects, Journal of Information technology, 15, 317–327.

Tatai, T., Pataki L. 2008. Kockázatelemzés, kockázatmérés- és cselekvési tervek Raabe Kiadó, Budapest, 28-32

Watchorn, E. 2007. Applying a Structured Approach to Operational Risk Scenario Analysis in Australia, Australian Prudential Regulation Authority (APRA) Working Paper