

BAKÓ BARNA–BEREZVAI ZOMBOR–  
CSEKE PETRA ZSUZSANNA–ISZTIN PÉTER

# Infrastruktúra-bővítés világversenyek idején

A Mol Bubi esete a FINA világbajnoksággal

Tanulmányunkban a Mol Bubi kerékpármegosztó rendszer 17. FINA vizes világbajnokságra átadott új gyűjtőállomásainak esemény utáni kihasználtságát vizsgáljuk és vetjük össze a hálózathoz korábban csatolt új gyűjtőállomások kihasználtsági adataival. Két módszertani megközelítést, az eseményvizsgálatot, illetve a különbségek különbsége módszeren alapuló hatásbecslést alkalmazva megmutatjuk, hogy az új gyűjtőállomások kihasználtsága miben különbözik a korábbi bővítések során átadott, hasonló jellemzőjű gyűjtőállomások kihasználtságától. Megállapítható, hogy az újonnan átadott gyűjtőállomások a hálózat szerves részévé váltak, azonban kihasználtságuk lényegesen kisebb, mint a hálózatban korábban átadott gyűjtőállomásoké. A különbség még inkább szembetűnő – nagyságrendileg 30 százalékos –, ha a hálózat déli gyűjtőállomásaihoz viszonyítunk. Ez az alacsony kihasználtság azonban nem specifikusan a FINA-gyűjtőállomásokra, hanem általában az északi gyűjtőállomásokra vonatkozik. Eredményeink azt sugallják, hogy a kerékpármegosztó rendszer bővítése indokoltabb lett volna a hálózat más pontjain.\*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: C22, H54, R42.

Magyarországon számos nemzetközi sporteseményt rendeztek a közelmúltban, és vélhetően rendeznek majd a jövőben is. E tekintetben Budapestnek hangsúlyos, de nem kizárólagos szerepe van az ország nagyvárosaihoz képest; Debrecen, Győr, Szeged, Székesfehérvár e tekintetben mind jelentős helyszínnek minősülnek.<sup>1</sup> Ezen

\* A publikáció a Széchenyi 2020 program EFOP-3.6.1-16-2016-00013. sz., Intelligens szakosodást szolgáló intézményi fejlesztések a Budapesti Corvinus Egyetem székesfehérvári campusán című európai uniós projektje keretében készült. Köszönetünket fejezzük ki a Budapesti Közlekedési Központ munkatársainak, különösen Dalos Péternek a rendelkezésünkre bocsátott adatokért és a tanulmány korábbi változataihoz fűzött megjegyzéseikért.

<sup>1</sup> Cikkünk következtetései remélhetően hasznos tanulsággal szolgálhatnak majd ezen városok potenciális infrastrukturális fejlesztéseinek kijelölésében és értékelésében.

Bakó Barna, Budapesti Corvinus Egyetem Mikroökonómia Tanszék.

Berezvai Zombor, Budapesti Corvinus Egyetem Marketing és Média Intézet (e-mail: zombor.berezvai@uni-corvinus.hu).

Cseke Petra Zsuzsanna, Budapesti Corvinus Egyetem.

Isztin Péter, Budapesti Corvinus Egyetem Mikroökonómia Tanszék.

A kézirat első változata 2018. szeptember 20-án érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2019.1.4>

események megrendezése a legtöbb esetben infrastruktúra-bővítéssel, -fejlesztéssel, azaz jelentős erőforrás-felhasználással jár. A kapcsolódó beruházások megtérülése társadalmi és közpolitikai szempontból fontos és releváns kérdés. *Matheson* [2006] szerint a nagy sportesemények nagyon ritkán nyereségesek, és a befektetett közpénzek nagyon ritkán térülnek meg, azonban a beruházások megtérülése lényegesen jobb, ha speciális, korlátozott felhasználású létesítmények helyett általánosabb jellegű infrastrukturális fejlesztéseket (például a közlekedés fejlesztése) finanszíroznak. A pontos pénzügyi mérleg elkészítése azonban több nehézséggel is jár. A témában született tanulmányok leginkább a méréssel kapcsolatos nehézségeket, az ahhoz szükséges egységes módszertan hiányát, illetve a különböző módszertanok előnyeit és hátrányait taglalják. *Crompton* [1995] és *Porter* [1999] fiktív beruházások példáján a gondosan elvégzett költség-haszon elemzés fontosságát illusztrálják az egyszerűbb közgazdasági hatásvizsgálattal szemben. Pontosan levezetik a különbségeket a közgazdasági hatásvizsgálat és a költség-haszon elemzés között, megállapítva, hogy csak az utóbbi adhat valós képet egy beruházás megtérüléséről. Ha mégis találunk valós adatokon alapuló elemzéseket, akkor azok gyakran csak szigorú feltevések mellett helytálló eredményekre és korlátozottan alkalmazható következtetésekre jutnak (*Ahlert* [2006], *Blake és szerzőtársai* [2013]).

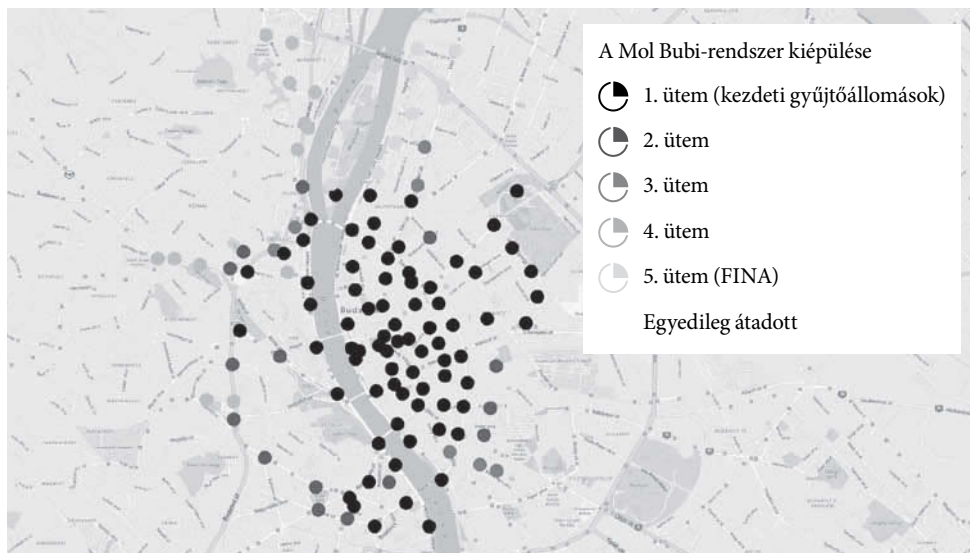
Kutatásunkhoz a Budapesten és Balatonfüreden 2017. július 14. és 30. között megrendezett 17. FINA vizes világbajnokságot vettük alapul. A világbajnokság lebonyolításához kapcsolódóan több infrastrukturális fejlesztés történt Budapesten, többek között közösségi és kerékpáros közlekedést fejlesztő beruházások is megvalósultak. A befektetések megtérülésének elemzésével kapcsolatos kihívások miatt nem célunk a rendezvény pénzügyi mérlegének felállítása. Mindössze a beruházások egy kis szeletét, az esemény budapesti helyszíneinek közelében (a Margitszigeten, Pest északi részén, a Duna partján) átadott új kerékpáros közösségi közlekedési rendszer gyűjtőállomásainak kihasználtságát vizsgáltuk meg több szemszögből. Elemzésünkben nem vettük figyelembe az új gyűjtőállomások létesítésének költségét. Ennek oka, hogy nem volt célunk a kerékpármegosztó rendszer (népszerű nevén közbringarendszer) bővítésének megtérülésére vonatkozó elemzés, csupán azt a kérdést kívántuk megválaszolni, hogy ha ugyanezeket a gyűjtőállomásokat máshol létesítették volna, akkor az mennyiben eredményezett volna eltérő kihasználtságot.

## A Mol Bubi kerékpáros közösségi közlekedési rendszer

A Mol Bubi kerékpármegosztó rendszert 2014 szeptemberében adták át Budapesten. Üzemeltetője a főváros tulajdonában álló Budapesti Közlekedési Központ (BKK). Kezdetben 76 gyűjtőállomással rendelkezett a hálózat, majd több fázisban további bővítésre került sor. Az ötödik bővítési ütem kapcsolódott a FINA vizes világbajnoksághoz, ennek keretében összesen 11 új gyűjtőállomást adtak át a világbajnokság helyszíneinek közelében. 2017 végére a gyűjtőállomások száma elérte a 124-et. A bővítések térbeli kiterjedését mutatja az *I. ábra*. A rendszer a belvárost és a hozzá közelebb álló külsőbb városrészeket képes alapvetően kiszolgálni.

## 1. ábra

A Mol Bubi-rendszer gyűjtőállomásainak földrajzi elhelyezkedése

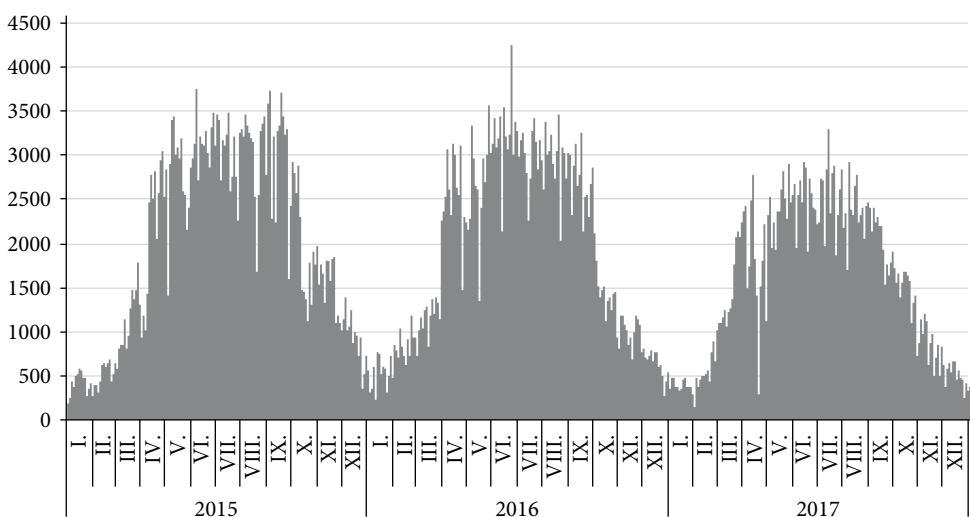


*Forrás:* BKK-adatok alapján saját ábrázolás.

A hálózat kihasználtsága erős szezonális ingadozásokat mutat (2. ábra), aminek alapvető oka, hogy a kerékpáros közlekedés attraktivitása jelentősen változik az egyes évszakokban. A meleg időszakban, áprilistól szeptemberig lényegesen magasabb a napi utazások száma, mint az októbertől márciusig terjedő fél évben.

## 2. ábra

A Mol Bubi kerékpármegosztó rendszer napi utazási számának alakulása



*Forrás:* BKK-adatok alapján saját ábrázolás.

A 2. ábra alapján az is jól látható, hogy az utazások száma csökkenő tendenciát mutat az évek során. Különösen 2016 és 2017 összevetésében feltűnő ez a változás. Tekintve, hogy a rendszer eközben folyamatosan bővült, az egy gyűjtőállomásra jutó bérletek száma még erősebb visszaesést mutat. A rendszer kihasználtságának csökkenése mögött több ok is állhat, azonban mivel a bérletek és jegyek árai nem változtak az évek során, a csökkenés semmiképpen sem tudható be áremeléseknek.

## Adatok

Az elemzés alapját a Mol Bubi utazási adatai jelentik, amelyeket a rendszer üzemeltetője, a BKK bocsátott rendelkezésünkre. Az adatokat a rendszer indulásától 2017 végéig dolgoztuk fel. A több mint három év hosszúságú időtávra minden utazás egyéni adata szerepel az adatbázisban. Az adatokból elsőként kiszűrtük az egy percnél rövidebb utazásokat, illetve az adathiányos sorokat (*Gebhart–Noland* [2014], *Caulfield és szerzőtársai* [2017]), ezután pedig induló gyűjtőállomásonként napi szintre aggregáltuk az utazások számát. Ezáltal megkaptuk az egyes gyűjtőállomásokról kiinduló utazások számát napi összesítésben, amely a további elemzés alapjául szolgált.

Az elemzés során többféle kontrollváltozót is szerepeltettünk a modellekben, amelyeket korábbi kerékpármegosztó rendszereket vizsgáló elemzések alapján határoztunk meg. A legfontosabb kontrollváltozók közé az időjárás viszonyok tartoznak, a napi átlagos hőmérséklet, a napi átlagos szélesség és a napi összes csapadék (például *Saneinejad és szerzőtársai* [2012], *Gebhart–Noland* [2014], *Faghih–Imani–Eluru* [2016], *El-Assi és szerzőtársai* [2017], *Caulfield és szerzőtársai* [2017]). A korábbi kutatások eredményei alapján a hőmérséklet hatása nem lineáris a használatra, ezért 5 °C-os intervallumokat határoztunk meg. Az időjárás adatok forrása a European Commission Joint Research Center Agri4Cast adatbázisa volt.

A korábbi elemzések egy másik része a természeti és épített környezet fontosságát hangsúlyozza az egyes gyűjtőállomások kihasználtságánál (például *Fishman és szerzőtársai* [2015], *Wang és szerzőtársai* [2016], *Noland és szerzőtársai* [2016], *Mateo–Babiano és szerzőtársai* [2016], *El-Assi és szerzőtársai* [2017]). A rendszer bővítése minden esetben a meglévő rendszer peremén történt, így az új gyűjtőállomások esetén azt különböztettük meg, hogy Budán vagy Pesten helyezkednek el, illetve hogy északon vagy délen. A két indikátorváltozó (*dummy*) interakcióját szintén szerepeltettük a regressziókban, így Budapestet négy eltérő részre osztottuk.

Végezetül, a kerékpármegosztó rendszer árazása is hat a használatra (például *Goodman–Cheshire* [2014], *Fishman* [2016], *Lin és szerzőtársai* [2017]). A Mol Bubi esetén azonban a tarifák a rendszer bevezetése óta nem változtak, így az árazás nem okozhatott eltéréseket a használatban.

## Elemzési módszertan

Kutatásunk során kétféle elemzést végeztünk. Elsőként a FINA helyszíneinél nyitott új gyűjtőállomások kihasználtságát vizsgáltuk meg, összevetve a teljes hálózat és a korábban nyitott új gyűjtőállomások kihasználtságával. Másodszor a FINA-hoz köthető új gyűjtőállomásoknak a rendszer indulásakor átadott 76 gyűjtőállomás kihasználtságára gyakorolt hatását néztük meg, és ezt vetettük össze a korábbi bővítések hatásaival.

Az elemzés során két módszertani megközelítést egyesítettünk, az eseményvizsgálatot (*event study*), illetve a különbségek különbsége (*difference-in-difference*) módszeren alapuló hatásbecslési eljárást. Az adatok sajátosságai miatt pedig negatív binomiális regressziót alkalmaztunk.

### *Minta összeállítása – eseményvizsgálat*

Az eseményvizsgálat célja időben sokszor ismétlődő események átlagos hatásainak számszerűsítése. Ezekben az esetekben nem az esemény megvalósulásának konkrét időpontja a lényeges, hiszen egy időpontban egyszerre maximum egy esemény következhet be, így ennek elemzése nem eredményezne kellő varianciát a mintában. A vizsgált időszakban azonban sokszor bekövetkezik az adott esemény, emiatt ezek együttes vizsgálata a cél. Ezért az események bekövetkezési időpontja körül egy eseményablakot definiáltunk, és az ezen időhorizonton alapul a hatásvizsgálat.

Az eseményvizsgálat gyakori alkalmazási területe az új információk tőzsdei árfolyamokra gyakorolt hatásainak elemzése. A hatékony piacok elmélete alapján a tőzsdei árfolyamok minden elérhető információt tartalmaznak. Amikor új információ kerül napvilágra, azt beárazza a piac, megjelenik tehát a tőzsdei árakban, ezáltal az új információ árhatása mérhetővé válik. Ilyenek lehetnek például a kiszervezett háborúk (*proxy wars*) igazgatósági helyekért (például *Dodd–Warner* [1983]), egyesületek és összeolvadások bejelentése (például *Lublóy–Tóth* [2010], *Kiesel és szerzőtársai* [2017]), új termékek piaci bevezetésének elemzése (például *Hanson–Yun* [2018]), új mozifilmek piacra dobása (például *Joshi–Hanssens* [2009]). Az eseményvizsgálat módszertana azonban a pénzügyi elemzéseken túlmenően is használatos. *Jacobson és szerzőtársai* [1993] és *Couch–Placzek* [2010] az elbocsátások jövedelemre gyakorolt hatását elemezték az Egyesült Államokban. *Gurzó–Horn* [2015] a kisgimnáziumok elterjedésének hatását vizsgálta a munkanélküliségre, a bérekre és a felsőfokú képzésben részt vevők arányára Magyarországon, szintén az eseményvizsgálat módszerével.

Kutatásunk során kétféle hatást vizsgáltunk. Elsőként az újonnan átadott gyűjtőállomások igénybevételének alakulását az átadást követő 180 napig. Ezáltal láthatóvá válik, hogy az átadott gyűjtőállomások első fél évében hogyan alakultak a napi utazási számok, az átlagos értékektől mennyire térnek el a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások, és a FINA-rendezvény ideje alatt mekkora eltérések tapasztalhatók. Másodikként az újonnan átadott gyűjtőállomások hatását néztük meg a Mol Bubi-rendszer indulásakor átadott 76 gyűjtőállomásra. Utóbbi esetben az átadást megelőző 45. naptól az

átadást követő 45. napig vizsgáltuk az adatokat, tehát egy 91 napos eseményablakot definiáltunk. Ebben az esetben a rövidebb eseményablakot azért gondoljuk célravezetőnek, mert a már meglévő gyűjtőállomások által generált utazások számára egyéb tényezők is hathatnak, így túlságosan hosszú eseményablak választása esetén már más hatások is érvényesülhetnek az eredményekben.

### *Kutatási dizájn – különbségek különbsége módszer*

Az eseményvizsgálat eszközével összeállított adatsorokon különbségek különbsége módszerrel végeztük a hatások számszerűsítését. A módszer hatásvizsgálatok esetén igen elterjedtnek számít, amikor a mintát kezelt és nem kezelt részekre tudjuk osztani. Elsőként meg kell vizsgálni, hogy a kezelt és nem kezelt sokaság milyen eltéréseket mutat a kezelés előtt, majd a kezelés után. A két csoport közötti eltérések változása (a különbségek különbsége) mutatja a kezelés hatását. Esetünkben a kezelés az új gyűjtőállomások átadását jelenti.

*Elek-Lőrincz* [2015] az effektív társasági adókulcs rugalmasságát vizsgálta ezzel a módszerrel, kihasználva, hogy az adókedvezményben részesülő cégek számára az adócsökkentés előtt is alacsonyabb volt a társasági adókulcs. *Gurzó-Horn* [2015] a kisközművezetők hatásait különbségek különbsége módszerrel is elemezte, kihasználva a kisközművezetők időbeli elterjedését. *Campbell-Brakewood* [2017] pedig a kerékpármelegítő rendszer kiépítésének időbeli eltéréseit kihasználva becsülte meg a rendszer buszhasználatra gyakorolt hatását New Yorkban.

Kutatásunk során először a FINA-hoz köthető gyűjtőállomásokról indított utazások számát vetettük össze más, újonnan átadott gyűjtőállomások hasonló értékeivel. A Mol Bubi-rendszer fejlesztése során négy releváns bővítési ütem volt (1. ábra):

- 2015. június 12-én átadtak 15 új gyűjtőállomást,
- 2015. július 31-én átadtak 7 új gyűjtőállomást,
- 2016. november 3-án átadtak 13 új gyűjtőállomást,
- 2017. június 30-án átadtak 11 új gyűjtőállomást a 17. FINA vizes világbajnokság budapesti helyszínei közelében.

Ezek alapján a FINA-hoz kapcsolódó bővítés összevetése a korábbi bővítésekkel felvet néhány módszertani problémát. Elsőként, a nyári és az őszi végi bővítések hatása érdemben eltérő, hiszen a teljes Mol Bubi-rendszer kihasználtsága erős szezonálisitást mutat (2. ábra), nyáron sokkal többen veszik igénybe a rendszert, mint télen. Hónap indikátorváltozókkal lehet kezelni az eltéréseket, azonban a 180 napos eseményablak miatt a késő őszi és a nyári bővítések között viszonylag kicsi az átfedés, tehát a hónap indikátorváltozók becslése pontatlan lesz. Ennek kezelésére megnéztük az eredményeket a csak a nyári bővítésekre szűkített mintán is, így éven belül egymáshoz nagyon közeli időpontokban átadott gyűjtőállomások összevetésére nyílt lehetőségünk.

Másrészt, az évek közötti eltérések is igen jelentősek. A FINA-hoz kapcsolódó bővítést megelőző legutolsó nyári bővítés két évvel korábban történt. A Mol Bubi-rendszer

használata az idő előrehaladtával folyamatos csökkenést mutat (2. ábra), így tehát pusztán az a tény, hogy a FINA-hoz kötődő gyűjtőállomások használata az átadást követő első fél évben csekélyebb, adódhat a teljes rendszer használatának csökkenéséből is. A különbségek különbsége módszer éppen ennek kiszűrésére lenne alkalmas, azonban a gyűjtőállomások átadása előtt az új gyűjtőállomások nem működtek, így tehát nincs olyan időszak, amely a kezelés előtti állapotot mutatná. Ebből a szempontból ez az eset nem hagyományos különbségek különbsége módszer, hiszen nincs igazából kezelés előtti és utáni állapot ugyanazokra az elemekre (gyűjtőállomásokra).

A probléma feloldására a Mol Bubi-rendszer induló 76 gyűjtőállomásának átlagos kihasználtságát alkalmaztuk kontrollváltozóként, amely jó közelítő a teljes rendszer kihasználtságának mérésére. Egy-egy adott állomás kihasználtsága azonban növekedhet új gyűjtőállomások rendszerbe csatolásával, ami torzíthatja a számunkra érdekes változók becslését. Ezt úgy kezeltük, hogy kiválasztottuk a rendszer legbelső kilenc gyűjtőállomását, amelyek az újonnan nyitott gyűjtőállomásoktól a lehető legmesszebb vannak. Mivel egy-egy utazás alkalmával csak az első 30 perc tehető meg díjmentesen, így ezeket a központi gyűjtőállomásokat érintette vélhetően legkevésbé az új gyűjtőállomások megnyitása. Eredményeink között mindkét kontrollváltozóval készített becslés megtalálható, ezáltal növelve azok robusztusságát.

Ezek alapján a becsült modell az alábbi:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 FINAStation_i + \beta_2 FINATime_t + \beta_3 FINAStation_i \times FINATime_t + \gamma SystemUsage_{it} + \delta X_{it} + u_{it}, \quad (1)$$

ahol  $y_{it}$  az  $i$ -edik gyűjtőállomás által generált bérlekések száma az átadást követő  $t$ -edik napon,  $FINAStation_i$  a FINA-hoz kapcsolódó gyűjtőállomásokat jelölő indikátorváltozó,  $FINATime_t$  a FINA idejét jelölő indikátorváltozó. A két korábbi változó interakciója tehát azt mutatja meg, hogy a FINA-gyűjtőállomások kihasználtsága hogyan változott a FINA idején. A  $SystemUsage_{it}$  a rendszer igénybevételét jelölő kontrollváltozó (76 induló gyűjtőállomás vagy 9 központi fekvésű gyűjtőállomás átlagos bérlelési száma a  $t$ -edik napon). Az  $X_{it}$  tartalmazza az egyéb kontrollváltozókat: napi átlagos szélesebbesség, napi összes csapadékmennyiség, napi átlaghőmérséklet 5 °C-os intervallumokba sorolva, a hétvége indikátorváltozója, Budán lévő állomás, valamint Budapest északi részén fekvő állomás indikátorváltozói, illetve ezek interakciói, hónap indikátorváltozók. Végezetül pedig  $u_{it}$  a hibát jelöli.

Az újonnan átadott gyűjtőállomások már meglévő gyűjtőállomásokra kifejtett hatását hasonló módszertannal vizsgáltuk meg. Mivel itt rövidebb, 91 napos eseményablakokat hoztunk létre, a rendszer erős szezonálisága miatt csak a 2015. július 31-én megvalósult bővítést és a 2017-es (FINA-hoz köthető) bővítést vizsgáltuk. Ebben az esetben viszont az új gyűjtőállomások átadása előtt is rendelkezésre állnak a már meglévő gyűjtőállomások adatai, tehát a 2015 és 2017 közötti kihasználtság eltéréseire a modellen belül tudunk kontrollálni. A különbségek különbsége módszer hagyományos alkalmazásához ez a modellkeret áll a legközelebb (*Campbell-Brakewood* [2017]), hiszen itt valóban lehetőségünk van vizsgálni a „kezelés” hatását. A már meglévő gyűjtőállomások esetén a kezelést tehát az új gyűjtőállomások átadása jelenti.

A formális modell ebben az esetben az alábbi egyenlettel adható meg:

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 \text{ExtendedNetwork}_t + \beta_2 D2017_t + \beta_3 \text{ExtendedNetwork}_t \times D2017_t + \delta X_{it} + u_{it}, \quad (2)$$

ahol  $\text{ExtendedNetwork}_t$  azokat a napokat jelöli, amikor a bővítés (kezelés) után vagyunk. Az eseményvizsgálati keretből következően ezek az átadás napját követő 45 napot ölelik fel (míg az átadás előtti 45 napban az indikátorváltozó értéke zérus).  $D2017_t$  a 2017-ben megvalósult bővítést jelölő indikátorváltozó. Ez a FINA-hoz köthető bővítés, azonban az indikátorváltozó a két év (2015 és 2017) közötti használati különbséget veszi fel, tehát nem értelmezhető a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások korábbi bővítéshez képesti kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb hatásaként. Ez az oka annak, hogy olyan megnevezéssel illetjük, ami nem utal a FINA-ra. A többi változó értelmezése megegyezik az (1) egyenletben jelöltekkel (kivéve, hogy a kontrollváltozók közül a Budapest északi részén lévő indikátorváltozó nem szerepel ebben a regresszióban).

### *Empirikus becslési stratégia – Poisson- és negatív binomiális regresszió*

Az előző alfejezetben specifikált regressziós becslések sajátossága, hogy a függő változó (a naponta indított utazások száma gyűjtőállomásonként) csak nemnegatív egész számokat vehet fel. Ezekben az esetekben a Poisson-regresszió becslése kedvezőbb az egyszerű legkisebb négyzetek (OLS) módszerénél, hiszen az adatok nem normális eloszlást követnek (Wooldridge [2002]). Az adatgeneráló folyamat egy exponenciális függvényként írható fel:

$$E(y|x_1, x_2, \dots, x_k) = \exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j\right),$$

ahol  $y$  jelöli a függő, míg  $x$  a magyarázó változókat. Ennek következtében a becslült paraméterek félrugalmasságok lesznek, tehát azt mutatják meg, hogy a magyarázó változó egységnyi változására hány százalékkal változik a függő változó.

A feltételes várható érték felírása után a bekövetkezési valószínűségeket a (3) képlet alapján lehet meghatározni:

$$P(y = h|x_1, \dots, x_k) = \frac{\exp\left[-\exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j\right)\right] \left[\exp\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_j\right)\right]^h}{h!}, \quad (3)$$

ahol  $h$  egy nemnegatív egész szám (Wooldridge [2013]), és azt mutatja meg, hogy a magyarázó változók értékeire feltételesen mennyi a valószínűsége, hogy az adott gyűjtőállomásról az adott napon éppen  $h$  utazást indítottak.

A becslés a legnagyobb esélyesség (*maximum likelihood*) elve alapján történik, feltéve, hogy  $y$  Poisson-eloszlást követ. Mivel a célfüggvény (*likelihood* függvény) maximuma nem adható meg zárt formában, így iteratív eljárásokkal történik a becslült paraméterek előállítás.



Habár a Poisson-regresszió a Poisson-eloszlás megsértésére viszonylag érzéketlen, fontos figyelembe venni, hogy a Poisson-eloszlást egyetlen paraméter teljesen determinálja, ugyanis az eloszlás várható értéke és varianciája megegyezik. Az empirikus adatok esetén a variancia gyakran nagyobb a várható értéknél (*overdispersion*), vagyis

$$\text{Var}(y|x_1, \dots, x_k) = \sigma^2 \text{E}(y|x_1, \dots, x_k),$$

$$\sigma^2 > 1.$$

E probléma feloldására *Cameron-Trivedi* [1986] a negatív binomiális modellt javasolta, amelyben egy új paraméter ( $\eta^2$ ) bevezetésével kezelték a nagyobb varianciát,

$$\sigma^2 = 1 + \eta^2.$$

A Poisson- és a negatív binomiális regresszió közötti választás formálisan is tesztelhető a  $H_0: \eta^2 = 0$  hipotézissel, amelynek fennállása esetén egy szabadsági fokú  $\chi^2$  eloszlást követ.

A kerékpármegosztó rendszerek ökonometriai elemzésekor a függő változó nem-negatív egész szám volta miatt egyre elterjedtebb a negatív binomiális regresszió használata (lásd például *Gebhart-Noland* [2014], *Noland és szerzőtársai* [2016]).

## Eredmények

Az eredmények ismertetését az új gyűjtőállomások kihasználtságának vizsgálatával kezdjük, ezután térünk át a már meglévő gyűjtőállomásokra gyakorolt hatás bemutatására.

### *A FINA-hoz köthető új gyűjtőállomások kihasználtságának alakulása*

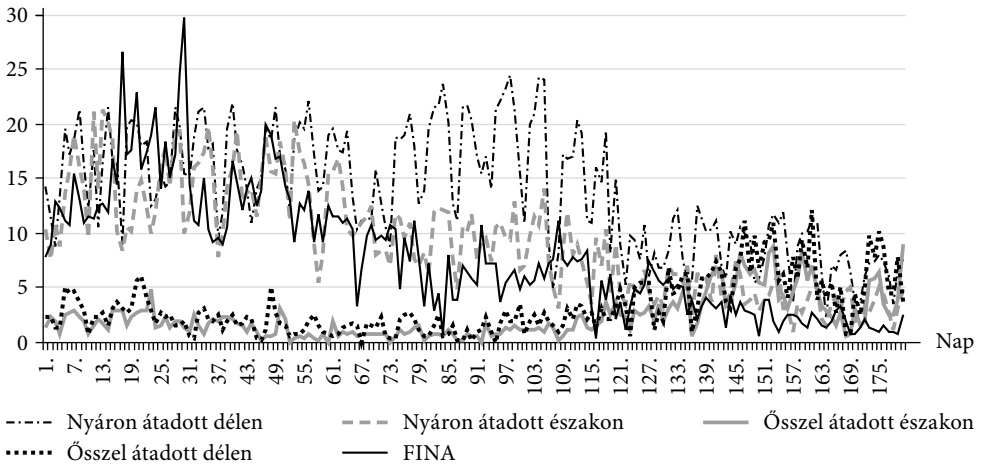
Az elemzés első részében leíró statisztikai módszerekkel vizsgáljuk meg az újonnan átadott gyűjtőállomások kihasználtságát, majd ezt követően térünk át a regresszió-alapú módszertan eredményeinek bemutatására.

A 3. ábra alapján jól látszik, hogy a nyáron és ősszel átadott új gyűjtőállomások kezdeti kihasználtsága között érdemi eltérések vannak. Ennek oka a teljes rendszer erős szezonálisára vezethető vissza (2. ábra). Októbertől márciusig kevesebb mint feleannyi utazás történik átlagosan naponta, mint az április és szeptember közötti időszakban. Ez alapján az ősszel és nyáron átadott gyűjtőállomások kezdeti használati adatainak összevetése nem szolgálhat érdemi konklúzióval, így a továbbiakban csak a nyáron átadott gyűjtőállomásokat vizsgáljuk.

Az átadást követő napokban a három csoport (2015-ben északon, 2015-ben délen és 2017-ben északon, a FINA helyszínein átadott gyűjtőállomások) között nemigen tapasztalhatók érdemi eltérések. A FINA vizes világbajnokság ideje alatt (15. és 31. napok között) látható, hogy a FINA helyszíneinél lévő gyűjtőállomások kihasználtsága jelentősen megnőtt, majd vissza is esett a korábban megszokott szintre vagy

## 3. ábra

Az újonnan átadott gyűjtőállomásokról naponta átlagosan indított utazások számának alakulása



Forrás: BKK-adatok alapján saját számítás.

valamelyest az alá. A második hónap végétől kezd eltávolodni egymástól az északi és a déli gyűjtőállomások kihasználtsága. Míg a 2015-ben és 2017-ben északon átadott gyűjtőállomások között nemigen fedezhetők fel érdemi eltérések, addig a déliek esetén lényegesen magasabb bérleti számok figyelhetők meg.

Az új gyűjtőállomások kihasználtsága ugyanakkor lényegesen kisebb, mint a már meglévő hálózaté (1. táblázat). Ez részben várható is, hiszen egy-egy új gyűjtőállomást meg kell ismerniük a potenciális használóknak, másrészt pedig az új gyűjtőállomások a hálózat szélén találhatóak, így nem is várható tőlük olyan forgalom elérése, mint a belvárosi, központban lévő gyűjtőállomások esetében.

Az adatok alapján jól kirajzolódik, hogy a délen átadott gyűjtőállomások magasabb kihasználtságúak. Ez annak is köszönhető, hogy az északi bővítések relatíve távolabb vannak a belvárostól, mint a déliek (1. ábra). Az 1. táblázat megerősíti azt, ami már a 3. ábrából is kirajzolódott, hogy a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások kihasználtsága közel azonos a korábban északon átadott gyűjtőállomásokéval. A 3. hónapban látható nagyobb eltérés, azonban figyelembe véve, hogy a kezdeti gyűjtőállomások kihasználtsága is jelentősen csökkent a két év között, ez az eltérés nem olyan meglepő.

A leíró statisztikai elemzés ugyanakkor nem képes figyelembe venni az időjárás és az egyéb körülmények okozta eltéréseket. A precízebb vizsgálat érdekében áttérünk a regressziós elemzés eredményeinek ismertetésére (2. táblázat). Az adatokban szignifikánsan nagyobb a szórás az átlagnál, így negatív binomiális becslést alkalmazunk.

Az eredményekből több érdekes következtetés is levonható. Elsőként, a regressziós becslés is igazolja, hogy a Budapest északi részén átadott gyűjtőállomások kihasználtsága szignifikánsan alacsonyabb a délen átadottaknál, a különbség elég jelentős, nagyságrendileg 30 százalékkal alacsonyabb a napi kiinduló utazások száma. Másrészt, a budai gyűjtőállomások kihasználtsága is eltér a pestiektől, itt is 30-40 százalékos

*1. táblázat*

Az újonnan átadott gyűjtőállomások napi átlagos utazási számának alakulása az átadást követő első három hónapban, összevetve a kezdeti 76 gyűjtőállomás ugyanezen hónapokban mért kihasználtságával (darab)

Új gyűjtőállomás	Hónap	Új gyűjtőállomások	Kezdeti 76 gyűjtőállomás
2015. június 12-én északon átadott	1.	12,2	34,5
	2.	12,5	34,5
	3.	10,1	33,1
2015. június 12-én délen átadott	1.	16,0	34,5
	2.	15,6	34,5
	3.	16,7	33,1
2015. július 31-én északon átadott	1.	15,8	33,5
	2.	16,5	33,9
	3.	10,5	20,2
2015. július 31-én délen átadott	1.	16,9	33,5
	2.	26,0	33,9
	3.	15,0	20,2
2017. június 30-án északon átadott (FINA)	1.	15,7	24,8
	2.	13,0	22,0
	3.	7,7	18,4

*Forrás:* BKK-adatok alapján saját számítás.

eltérések tapasztalhatók Pest javára. Pest laposabb felszíne kedvez a kerékpárosoknak, míg a budai oldal dombjai kevésbé teszik vonzóvá a kerékpározást.

Az időjárási kontrollváltozók előjele minden esetben a vártnak megfelelő. Erősebb szél és több napi csapadék csökkenti az utazások számát, míg a hőmérséklet hatása nem lineáris. A referenciaként használt 0 °C és 5 °C közötti sávhoz képest kevesebben veszik igénybe a Mol Bubit, ha hidegebb van, míg többen, ha melegebb van. A 15°C és 25 °C közötti sávot szeretik legjobban a kerékpározók, míg a 25 °C fölötti napi átlaghőmérséklet már valamivel kevésbé vonzó számukra.

A számunkra érdekes változók esetén is konzisztens eredményeket látunk az egyes becslések során. A FINA-hoz köthető gyűjtőállomások kihasználtsága általában alacsonyabb a hasonló gyűjtőállomásokéhoz képest, kivéve a FINA idejét, amikor – nem meglepő módon – lényegesen (60-70 százalékkal) megemelkedett a használatuk. A FINA idejétől eltekintve nagyjából 10-20 százalékkal alacsonyabb a FINA-hoz köthető gyűjtőállomásokról kezdeményezett utazások száma más újonnan átadott gyűjtőállomásokhoz képest. Ez a hatás akkor is megmarad, ha csak az északon nyáron átadott gyűjtőállomásokat tekintjük, tehát azokat, amelyek karakterisztikájukban legjobban hasonlítanak a FINA-hoz köthető gyűjtőállomásokhoz. A becslés során kontrolláltunk a már meglévő gyűjtőállomások kihasználtságának változásaira, tehát a mért negatív hatások nem tudhatók be a teljes hálózat népszerűségcsökkenésének. Az alkalmazott

2. táblázat  
A regressziós becslés eredményei

Változó	Teljes minta		Nyáron nyitott gyűjtőállomások		Nyáron északon nyitott gyűjtőállomások	
FINA-gyűjtőállomás	-0,162*** (0,044)	-0,097** (0,043)	-0,195*** (0,043)	-0,125*** (0,043)	-0,221*** (0,056)	-0,148*** (0,056)
FINA ideje	-0,155*** (0,032)	-0,152*** (0,031)	-0,062* (0,037)	-0,075** (0,036)	-0,181** (0,075)	-0,180** (0,074)
FINA-gyűjtőállomás × × FINA ideje	0,857*** (0,057)	0,803*** (0,056)	0,815*** (0,057)	0,781*** (0,057)	0,763*** (0,094)	0,734*** (0,093)
Kontroll: 76 kezdeti gyűjtőállomás	0,029*** (0,001)	-	0,022*** (0,002)	-	0,025*** (0,003)	-
Kontroll: 9 központi fekvésű gyűjtőállomás	-	0,045*** (0,002)	-	0,037*** (0,002)	-	0,040*** (0,003)
Szélesség	-0,064*** (0,010)	-0,055*** (0,010)	-0,044*** (0,011)	-0,038*** (0,011)	-0,075*** (0,016)	-0,072*** (0,016)
Csapadék	-0,005*** (0,002)	-0,001 (0,002)	-0,007*** (0,002)	-0,003** (0,002)	-0,006** (0,002)	-0,003 (0,002)
Hőmérséklet (-5 °C alatt)	-0,580*** (0,093)	-0,552*** (0,092)	-0,497*** (0,163)	-0,469*** (0,161)	-0,696*** (0,244)	-0,663*** (0,243)
Hőmérséklet (-5 °C és 0 °C között)	-0,234*** (0,049)	-0,216*** (0,048)	-0,171** (0,075)	-0,170** (0,074)	-0,273*** (0,105)	-0,264** (0,105)
Hőmérséklet (5 °C és 10 °C között)	0,311*** (0,036)	0,282*** (0,036)	0,249*** (0,043)	0,230*** (0,043)	0,173*** (0,067)	0,164** (0,066)
Hőmérséklet (10 °C és 15 °C között)	0,493*** (0,043)	0,390*** (0,043)	0,449*** (0,051)	0,350*** (0,051)	0,388*** (0,081)	0,316*** (0,081)
Hőmérséklet (15 °C és 20 °C között)	0,552*** (0,052)	0,404*** (0,052)	0,530*** (0,060)	0,374*** (0,061)	0,492*** (0,096)	0,374*** (0,097)
Hőmérséklet (20 °C és 25 °C között)	0,516*** (0,060)	0,335*** (0,061)	0,538*** (0,067)	0,351*** (0,068)	0,522*** (0,105)	0,387*** (0,106)
Hőmérséklet (25 °C felett)	0,503*** (0,061)	0,344*** (0,061)	0,503*** (0,067)	0,337*** (0,068)	0,513*** (0,108)	0,386*** (0,108)
Hétvége	-0,197*** (0,019)	-0,148*** (0,019)	-0,188*** (0,020)	-0,138*** (0,020)	-0,038 (0,032)	0,003 (0,032)
Észak	-0,284*** (0,040)	-0,287*** (0,040)	-0,328*** (0,039)	-0,328*** (0,039)	-	-
Buda	-0,417*** (0,024)	-0,413*** (0,023)	-0,350*** (0,024)	-0,352*** (0,024)	-0,290*** (0,049)	-0,287*** (0,049)
Észak × Buda	-0,020 (0,046)	-0,012 (0,045)	0,110** (0,048)	0,112** (0,047)	-	-
N	7792	7792	5560	5560	3040	3040
Pseudo R <sup>2</sup>	0,139	0,143	0,096	0,099	0,090	0,092

Megjegyzés: negatív binomiális regresszió becslési eredményei, mindegyik regresszió tartalmazott konstanst és hónap indikátorváltozókat. Zárójelben a standard hibák.

\*\*\* 1 százalékos, \*\* 5 százalékos, \* 10 százalékos szinten szignifikáns.

Forrás: BKK-adatok alapján saját számítás.

kétféle kontrollváltozó (kezdeti 76 gyűjtőállomás és 9 központi fekvésű gyűjtőállomás) hatással van arra, hogy mennyire jelentős a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások kihasználtságának lemaradása a korábbi bővítéshez képest, a hatás minden esetben egyező irányú és szignifikáns. Ez alapján megalapozottnak tűnik az az állítás, hogy a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások valamelyest kevésbé kihasználtak (kevesebben indulnak útnak ezekről a gyűjtőállomásokról), mint a korábban átadott új gyűjtőállomások az átadásukat követő fél évben (természetesen a FINA idejét nem számítva).

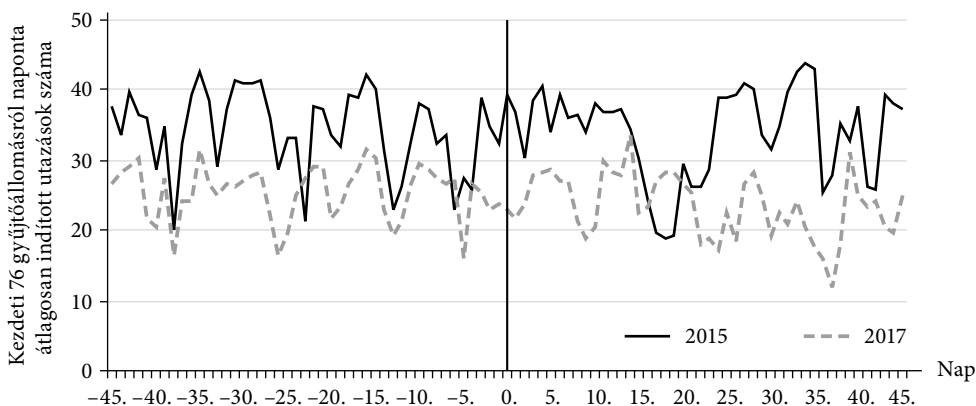
#### *Az új gyűjtőállomások hozzájárulása a már meglévő hálózat kihasználtságához*

Az újonnan átadott gyűjtőállomások megnövelik a teljes hálózatot, így felléphetnek hálózati externáliák is. Akik például a belvárostól távolabb laknak, a bővítések által akár gyalog is könnyen elérhetik az új gyűjtőállomásokat, így bővíülhet a felhasználók köre. Ez a bővülés visszahat a már meglévő gyűjtőállomások kihasználtságára is, ott is növekedhet az utazások száma. Kutatásunk második részében ezt vizsgáljuk meg.

A leíró statisztikai eredmények első ránézésre nem mutatnak érdemi hatást. A 4. ábra alapján jól látható, hogy 2015-ben a meglévő gyűjtőállomások bérleti száma sokkal magasabb volt, mint 2017-ben. Ez a különbség megmaradt az új gyűjtőállomások átadása után is, ami várható volt. Azonban a 0. pont után, tehát amikor átadták az új gyűjtőállomásokat, nem látható törés az adatsorban. Ez alapján arra lehet következtetni, hogy az új gyűjtőállomások meglévő rendszerre gyakorolt hatása marginális.

#### *4. ábra*

Az újonnan átadott gyűjtőállomások hatása a rendszer kezdeti 76 gyűjtőállomásáról átlagosan indított utazások számára (a 0. pont jelöli az új gyűjtőállomások átadásának időpontját)



*Forrás:* BKK-adatok alapján saját számítás.

A hatás pontosabb becslése érdekében különbségek különbsége elven is elvégeztük a becslést. A 3. táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy az új gyűjtőállomásoknak volt hatásuk a meglévő gyűjtőállomások forgalmára is, az átadás után 12,4 százalékkal nőtt a meglévő gyűjtőállomások kihasználtsága, feltételezve

minden más változatlanságát. Amennyiben csak az északon lévő 14 gyűjtőállomás vizsgáljuk, a hatás még erősebb, 16,6 százalékos növekedés látható az eredmények alapján, szintén minden más változatlansága mellett. A város budai részén lévő gyűjtőállomások esetében ugyanakkor lényegesen kisebbek a hatások, ami arra utal, hogy nagyrészt az amúgy is kihasználtabb pesti gyűjtőállomások profitáltak az újonnan átadott gyűjtőállomásokból.

### 3. táblázat

A regressziós becslés eredményei

Változó	76 kezdeti gyűjtőállomás	Északon lévő 14 gyűjtőállomás
2017	-0,351 <sup>***</sup> (0,022)	-0,374 <sup>***</sup> (0,054)
Új gyűjtőállomás megnyitva	0,124 <sup>***</sup> (0,028)	0,166 <sup>**</sup> (0,067)
Új gyűjtőállomás megnyitva × 2017	-0,086 <sup>***</sup> (0,031)	-0,015 (0,076)
Szélesség	-0,022 <sup>***</sup> (0,007)	-0,033 <sup>*</sup> (0,018)
Csapadék	-0,014 <sup>***</sup> (0,001)	-0,016 <sup>***</sup> (0,002)
Hőmérséklet (15° C és 20° C között)	0,207 <sup>***</sup> (0,034)	0,319 <sup>***</sup> (0,084)
Hőmérséklet (20° C és 25° C között)	0,257 <sup>***</sup> (0,035)	0,356 <sup>***</sup> (0,085)
Hőmérséklet (25° C felett)	0,191 <sup>***</sup> (0,036)	0,319 <sup>***</sup> (0,088)
Hétvége	-0,179 <sup>***</sup> (0,012)	-0,073 <sup>***</sup> (0,028)
Buda	-0,144 <sup>***</sup> (0,012)	-0,655 <sup>***</sup> (0,028)
<i>N</i>	13770	2548
Pseudo <i>R</i> <sup>2</sup>	0,015	0,029

*Megjegyzés:* negatív binomiális regresszió becslési eredményei, mindegyik regresszió tartalmazott konstanst és hónap indikátorváltozókat. Zárójelben a standard hibák.

<sup>\*\*\*</sup> 1 százalékos, <sup>\*\*</sup> 5 százalékos, <sup>\*</sup> 10 százalékos szinten szignifikáns.

*Forrás:* BKK-adatok alapján saját számítás.

A becslési eredmények alapján az is látható, hogy megközelítően 30 százalékkal csökkent a rendszer kezdeti 76 gyűjtőállomásának kihasználtsága 2015-ről 2017-re. Ezzel összhangban a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások hatása a teljes rendszerre szintén kisebb volt, mind a 76 gyűjtőállomást figyelembe véve a becslési eredmények alapján nem tért el szignifikánsan 0-tól (*F*-teszt *p*-értéke 0,1615). Azonban, ha csak a 14 északi gyűjtőállomást vizsgáljuk, akkor a hatás továbbra is megmarad

( $F$ -teszt  $p$ -értéke 0,0251). Mivel a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások Pest északi részén találhatóak, illetve a rendszer kezdeti 76 gyűjtőállomásától valamivel távolabb vannak (hiszen egy bővítési hullám már megtörtént), így nem rossz eredmény az, hogy az északon található 14 kezdeti gyűjtőállomásra gyakorolt hatásuk ugyanakkora volt, mint a két évvel korábban átadott gyűjtőállomásoknak, körülbelül 17 százalékkal növelték azok napi bérlési számát. Ezek az eredmények is megerősítik, hogy a FINA-hoz köthető gyűjtőállomások a rendszer részévé váltak, és képesek többletforgalmat generálni a hálózatban.

## Tanulságok

Nagy sportesemények rendezése általában sok vitát szül. Az ilyen események szinte mindig infrastruktúra-bővítéssel járnak, és ezen infrastruktúra-bővítés indokolt vagy indokolatlan volta a legtöbb esetben viták tárgya. Felmerül továbbá a kérdés, hogy mekkora lesz a felépített infrastruktúra kihasználtsága a világverseny után. Amennyiben a kihasználtság várhatóan elmarad más hasonló infrastrukturális létesítmények kihasználtságától, a világverseny alatti kereslet önmagában képes-e indokolni a beruházás szükségességét? Ahogy arra már korábban is utaltunk, általában elmondható, hogy a világversenyek költségeit, de leginkább hasznait nehéz számszerűsíteni. A téma szakirodalmá (például *Baumann–Matheson* [2013], *Matheson* [2013], *Baade–Matheson* [2016]) ezzel együtt levon néhány arra vonatkozó tanulságot, hogy milyen infrastruktúrába célszerű beruházni világversenyek esetén. Érdemes lehet például azokat a projekteket megvalósítani, amelyeket már egyébként is terveztek. Ezenkívül ajánlatos potenciálisan több célra szolgáló infrastruktúrát kiépíteni. Egy sportaréna például szolgálhat koncertek és más rendezvények helyszínéül is. Így amennyiben a sporthoz kapcsolódó kereslet alacsonynak mutatkozna a verseny után, a létesítmény könnyen átalakítható egy másfajta, nagyobb keresletet kielégítő létesítménnyé.

Általános kritikaként vehetjük azonban fel a fentiekkel szemben, hogy ha feltesszük, hogy az állam, illetve az önkormányzatok érdekeltek olyan infrastruktúra kiépítésében, amelyek a világversenyektől függetlenül is átmennének egy piaci teszten, akkor a kinyilvánított preferenciák logikája alapján nem világos, hogy világverseny hiányában miért nem építik meg ezeket. Ha pedig azt feltételezzük, hogy az állam és az önkormányzatok nem internalizálják az infrastruktúra hasznait és költségeit, akkor ez eleve kétkedő álláspont felé billent bennünket az infrastrukturális beruházásokkal kapcsolatban.

Ami a cikkünk eredményeiből levonható tanulságokat illeti, az alábbi következtetésekkel élhetünk. A kerékpármegosztó rendszer 17. FINA vizes világbajnoksághoz kapcsolódó északi bővítése során létrehozott gyűjtőállomások kihasználtságát megvizsgálva azt mondhatjuk, hogy érdemesebb lett volna az északi gyűjtőállomások helyett új déli gyűjtőállomásokat üzembe helyezni, mivel délen nagyobb a (reziduális) kereslet. Emellett azt is elmondhatjuk, hogy az újonnan felállított gyűjtőállomások kihasználtsága elmarad a többi északi gyűjtőállomásétól, nem számítva a FINA idejét,

körülbelül 15 százalékkal kevesebb utazás történik ezeken az állomásokon. A kerékpármegosztó rendszer hálózatának bővítése ugyanakkor pozitívan hat a teljes rendszer kihasználtságára (Gebhart–Noland [2014], Faghih–Imani–Eluru [2016]). Ez látható Budapesten is, az új gyűjtőállomások növelik a már meglévő gyűjtőállomások kihasználtságát, és ez igaz a FINA helyszíneinél átadott gyűjtőállomásokra is. Összességében tehát nem mondhatjuk azt, hogy a gyűjtőállomások üzembe helyezése *egyértelműen* pazarló lett volna, az új gyűjtőállomásokat a FINA után is használják, és pozitív externáliát okoznak a többi gyűjtőállomás számára. Az is elmondható azonban, hogy az új Mol Bubi-gyűjtőállomások nem olyan infrastruktúrát képeznek, amelyet másmilyen célra is fel lehet használni, ami mindenképpen hátrány.

Eredményeink azt sugallják, hogy az új gyűjtőállomások kialakítása a Mol Bubi hálózatának más pontjain indokoltabb lett volna. Vélhetően a FINA helyszíneinél átadott gyűjtőállomások nem optimálisak abból a szempontból, hogy nem oda telepítették őket Budapesten belül, ahol a legnagyobb, még nem kielégített kereslet van a szolgáltatás iránt. Egy-egy új gyűjtőállomás kialakításakor tehát érdemesebb keresleti tényezőket és egyéb paramétereket figyelembe venni (ennek részletes bemutatását adja Frade–Ribeiro [2015]), mintsem egyszeri alkalmak, versenyek és események helyszínei miatt dönteni új gyűjtőállomások megépítéséről.

### Hivatkozások

- AHLERT, G. [2006]: Hosting the FIFA World Cup™ Germany 2006: Macroeconomic and Regional Economic Impacts. *Journal of Convention and Event Tourism*, Vol. 8. 57–78. o. [http://dx.doi.org/10.1300/J452v08n02\\_04](http://dx.doi.org/10.1300/J452v08n02_04).
- BAADE, R. A.–MATHESON, V. A. [2016]: Going for the Gold. The Economics of the Olympics. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 30. 201–218. o. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.30.2.201>.
- BAUMANN, R.–MATHESON, V. A. [2013]: Infrastructure Investments and Mega-Sports Events. Comparing the Experience of Developing and Industrialized Countries. College of the Holy Cross, Worcester, Faculty Research Series.
- BLAKE, A.–SHINA, L.–THOMASA, R. [2013]: Modelling the economic impact of sports events: The case of the Beijing Olympics. *Economic Modelling*, Vol. 30. 235–244. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econmod.2012.09.013>.
- CAMERON, A. C.–TRIVEDI, P. K. [1986]: Econometric Models Based on Count Data. Comparisons and Applications of Some Estimators and Tests. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 1. 29–53. o. <http://dx.doi.org/10.1002/jae.3950010104>.
- CAMPBELL, K. B.–BRAKEWOOD, C. [2017]: Sharing riders. How bikesharing impacts bus ridership in New York City. *Transportation Research, Part A*, Vol. 100. 264–282. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.017>.
- CAULFIELD, B.–O'MAHONY, M.–BRAZIL, W.–WELDON, P. [2017]: Examining usage patterns of a bike-sharing scheme in a medium sized city. *Transportation Research, Part A*, Vol. 100. 152–162. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.023>.
- COUCH, K. A.–PLACZEK, D. W. [2010]: Earnings Losses of Displaced Workers Revisited. *American Economic Review*, Vol. 100. 572–589. o. <http://dx.doi.org/10.1257/aer.100.1.572>.



- CROMPTON, J. [1995]: Economic Impact Analysis of Spots Facilities and Events: Eleven Sources of Misapplication. *Journal of Sport Management*, Vol. 9. 14–35. o. <http://dx.doi.org/10.1504/IJSMM.2007.013963>.
- DODD, P.–WARNER, J. B. [1983]: On Corporate Governance. *Journal of Financial Economics*, Vol. 11. 401–438. o. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90018-1](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(83)90018-1).
- EL-ASSI, W.–MAHMOUD, M. S.–HABIB, K. N. [2017]: Effects of built environment and weather on bike sharing demand: a station level analysis of commercial bike sharing in Toronto. *Transportation*, Vol. 44. 589–613. o. <http://dx.doi.org/10.1007/s11116-015-9669-z>.
- ELEK PÉTER–LÓRINCZ LÁSZLÓ [2015]: Az effektív társasági adókulcs rugalmassága Magyarországon a 2009–2011 közötti adókulcscsökkentés alapján. *Közgazdasági Szemle*, 62. évf. 1. sz. 27–47. o.
- FAGHIH-IMANI, A.–ELURU, N. [2016]: Determining the role of bicycle sharing system infrastructure installation decision on usage: Case study of Montreal BIXI system. *Transportation Research, Part A*, Vol. 94. 685–698. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.10.024>.
- FISHMAN, E. [2016]: Bikeshare: A Review of Recent Literature. *Transport Review*, Vol. 36. 92–113. o. <http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2015.1033036>.
- FISHMAN, E.–WASHINGTON, S.–HAWORTH, N.–WATSON, A. [2015]: Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. *Transportation Research, Part A*, Vol. 71. 17–30. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.021>.
- FRADE, I.–RIBEIRO, A. [2015]: Bike-sharing stations: A maximal covering location approach. *Transportation Research, Part A*, Vol. 82. 216–227. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2015.09.014>.
- GEBHART, K.–NOLAND, R. B. [2014]: The impact of weather conditions on bikeshare trips in Washington, DC. *Transportation*, Vol. 41. 1205–1225. o. <http://dx.doi.org/10.1007/s11116-014-9540-7>.
- GOODMAN, A.–CHESHIRE, J. [2014]: Inequalities in the London bicycle sharing system revisited: impacts of extending the scheme to poorer areas but then doubling prices. *Journal of Transport Geography*, Vol. 41. 272–279. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.04.004>.
- GURZÓ KLÁRA–HORN DÁNIEL [2015]: A korai iskolai szelekció hosszú távú hatása. Egy közpolitikai kísérlet tanulságai. *Közgazdasági Szemle*, 62. évf. 10. sz. 1070–1096. o. <http://dx.doi.org/10.18414/KSZ.2015.10.1070>.
- HANSON, N.–YUN, W. [2018]: Should “big food” companies introduce healthier options? The effect of new product announcements on shareholder value. *Marketing Letters*, Vol. 29. 1–12. o. <http://dx.doi.org/10.1007/s11002-018-9449-6>.
- JACOBSON, L.–LALONDE, R. J.–SULLIVAN, D. G. [1993]: Earnings Losses of Displaced Workers. *American Economic Review*, Vol. 83. 685–709. o. <http://dx.doi.org/10.17848/wp92-11>.
- JOSHI, A. M.–HANSENS, D. M. [2009]: Movie Advertising and the Stock Market Valuation of Studios. A Case of “Great Expectations?” *Marketing Science*, Vol. 28. 239–250. o. <http://dx.doi.org/10.1287/mksc.1080.0392>.
- KIESEL, F.–RIES, J. M.–TIELMANN, A. [2017]: The impact of mergers and acquisitions on shareholders’ wealth in the logistics service industry. *International Journal of Production Economics*, Vol. 193. 781–797. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.09.006>.
- LIN, J.-J.–WANG, N.-L.–FENG, C.-M. [2017]: Public Bike System Pricing and Usage in Taipei. *International Journal of Sustainable Transportation*, Vol. 11. 633–641. o. <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2017.1301601>.
- LUBLÓY ÁGNES–TÓTH ESZTER [2010]: A közép-kelet-európai bankfúziók eredményessége. *Közgazdasági Szemle*, 57. évf. 1. sz. 37–58. o.

- MATEO-BABIANO, I.–BEAN, R.–CORCORAN, J.–POJANI, D. [2016]: How does our natural and built environment affect the use of bicycle sharing? *Transportation Research, Part A*, Vol. 94. 295–307. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.015>.
- MATHESON, V. A. [2006]: *Mega-Events. The effect of the world's biggest sporting events on local, regional, and national economies.* College of the Holy Cross, Worcester, Faculty Research Series.
- MATHESON, V. A. [2013]: *Assessing the Infrastructure Impact of Mega-events in Emerging Economies.* Megjelent: *Ingram, G. K.–Brandt, K. L. (szerk.): Infrastructure and Land Policies. Land Policy Series.* Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, MA, 215–232. o.
- NOLAND, R. B.–SMART, M. J.–GUO, Z. [2016]: Bikeshare trip generation in New York City. *Transportation Research, Part A*, Vol. 94. 164–181. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.030>.
- PORTER, P. [1999]: *Mega-Sports Events as Municipal Investments: a Critique of Impact Analysis.* Megjelent: *Fizel, J.–Gustafson, E.–Hadley, L. (szerk.): Sports Economics. Current Research.* Praeger Publishers, Westport, 61–73. o.
- SANEINEJAD, S.–ROORDA, M. J.–KENNEDY, C. [2012]: Modelling the impact of weather conditions on active transportation travel behaviour. *Transportation Research, Part D*, Vol. 17. 129–137. o. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2011.09.005>.
- WANG, X.–LINDSEY, G.–SCHONER, J. E.–HARRISON, A. [2016]: Modeling Bike Share Station Activity: Effects of Nearby Businesses and Jobs on Trips to and from Stations. *Journal of Urban Planning and Development*, Vol. 142. 4015001-1–4015001-9. o. [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000273](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000273).
- WOOLDRIDGE, J. M. [2002]: *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.* MIT Press, Cambridge.
- WOOLDRIDGE, J. M. [2013]: *Introductory Econometrics. A Modern Approach.* 5<sup>th</sup> ed. South-Western Cengage Learning, Mason.