



Területi Statisztika

Közzététel: 2025. május 26.

A tanulmány címe:

A vasúti infrastruktúra fejlesztése és a gazdasági-társadalmi folyamatok közötti összefüggések elemzése a budapesti agglomerációban, 2019

Szerzők:

Erdei Attila–Ritter Krisztián

<https://doi.org/10.15196/TS650303>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Területi Statisztika c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány, vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

- 1) A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
- 2) A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
- 3) A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
- 4) A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
- 5) A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
- 6) A 3. a)–c.) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:

„Forrás: Területi Statisztika c. folyóirat 65. évfolyam 3. számában megjelent, Erdei Attila–Ritter Krisztián által írt, A vasúti infrastruktúra fejlesztése és a gazdasági-társadalmi folyamatok közötti összefüggések elemzése a budapesti agglomerációban, 2019 c. tanulmány”

- 7) A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem esnek szükségképpen egybe a KSH, vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

A vasúti infrastruktúra fejlesztése és a gazdasági-társadalmi folyamatok közötti összefüggések elemzése a budapesti agglomerációban, 2019*

Analysis of the relationship between the rail infrastructure development and socio-economic processes in the Budapest agglomeration, 2019

Erdei, Attila

Budapesti Metropolitan Egyetem,
Gazdaságtudományi és
Pénzügyi Intézet
E-mail: aerdei@metropolitan.hu

Ritter, Krisztián

Magyar Agrár- és
Élettudományi Egyetem,
Vidékfejlesztés és Fenntartható
Gazdaság Intézet,
Vidék- és Területfejlesztés Tanszék
E-mail: ritter.krisztian@uni-mate.hu

Kulcsszavak:

agglomeráció,
elővárosi vasút,
kötőpályás közlekedés,
vasútfejlesztés,
területi fejlődés

A közösségi közlekedési rendszerek fő funkciója a mobilitás. Ezzel lehet biztosítani a versenyképességet, a megfelelő életminőséget és a kohéziót, mind az össz-, mind pedig a helyi társadalom számára. A közlekedési rendszerek meghatározó szereplői az utasok, a szolgáltatók, illetve a döntéshozó, hatósági szerepet betöltő szervezetek (például állam, önkormányzatok, szakhatóságok). Budapest agglomerációját sűrűn behálózzák a vasút és a helyi érdekű vasút (HÉV) vonalai. A vasúti infrastruktúra fejlesztése a térség valamennyi szereplőjére fontos hatást gyakorol a mindennapi életben. A szerzők a térségi statisztikai adatok alapján, kvantitatív módszerek (faktoranalízis, bináris logisztikus regresszió) segítségével a vonalas infrastruktúra és a gazdasági-társadalmi folyamatok közötti összefüggéseket elemezték a budapesti agglomeráció településeire vonatkozóan. A kutatási eredmények a vizsgált térségben a vasúti infrastruktúra fejlesztése és a gazdasági-társadalmi folyamatok közötti összefüggést mutatják.

The main function of public transport systems is mobility. This is the way to ensure competitiveness, a good quality of life and cohesion for society. Important actors in transport systems are passengers, service

* A tanulmány Erdei Attila 2022-ben megvédett doktori értekezésének (Erdei 2022) felhasználásával készült. Témavezető: Dr. habil Ritter Krisztián.

Keywords:
suburban rail,
rail transport,
rail development,
spatial development

providers, and the organisations with a decision-making and authority role (e.g. state, municipalities, authorities). The Budapest agglomeration is densely served by rail and suburban railway (HÉV) lines. The development of rail infrastructure has an important impact on the daily life of all actors in the region. Based on spatial statistical data, the authors analyzed the relationships between linear infrastructure and socio-economic processes in the municipalities of the Budapest agglomeration using quantitative methods (factor analysis, binary logistic regression). The research results show the connection between the development of rail infrastructure and socio-economic processes in the surveyed region.

Beküldve: 2024. augusztus 22.

Elfogadva: 2024. december 20.

Bevezetés és szakirodalmi áttekintés

A közösségi közlekedési rendszerek fő funkciója a mobilitás biztosítása. Már régen felismerték az erő és a technika csodálatán túlmenően a közlekedés szellemi értékét is. A mobilitás lehetősége számtalan módon hatott az emberi közösségekre. Ezzel biztosítható a versenyképesség, a megfelelő életminőség és a kohézió a társadalom számára. A közlekedési rendszerek legfőbb szereplői az utasok, a szolgáltatók, illetve a döntéshozó, hatósági szerepet betöltő szervezetek (például állam, önkormányzatok, szakhatóságok). A területi fejlődés/területfejlesztés, valamint az infrastruktúra közötti összefüggésekkel már számos elemzés foglalkozott.

Kutatásunk kezdetén felállított hipotézisünk az volt, hogy a vizsgált térségben a vonalas infrastruktúra (vasút) fejlesztése (pontosabban annak megvalósulása), valamint a gazdasági-társadalmi folyamatok között kimutatható az összefüggés.

Már az 1980-as években a témával kapcsolatosan megjelent tanulmányok (például Kőszegfalvi 1982) szerint az infrastruktúra – természetesen beleértve a vonalas infrastruktúra rendszereit – meghatározó tényezője lehet agglomerálódó térségek fejlődésének.

A latin eredetű agglomeráció kifejezés eredetileg tömörülést, sűrűsödést jelent. Urbanisztikai, területfejlesztési szempontból nincs egységesen elfogadott meghatározása, de a lényegyet tekintve alapvetően szakmai egyetértés van. Kiemelten az agglomerációt először a 20. század elején említették, mivel az iparosodás hatására megin- dult a városok növekedése Európában, illetve Észak-Amerikában kialakult a

városokat körülvéő falvakból és kisvárosokból álló településgyűrű, miközben ezek a folyamatok Ázsiában és Afrikában is megfigyelhetők voltak (Erdeiné Késmárki-Gally–Neszmélyi 2017).

Az agglomeráció olyan egy- vagy többközpontú urbanizált településrendszer, amelyben a központot és a közvetlen vonzáskörzetébe tartozó településeket szoros kulturális, gazdasági, kommunális és szolgáltatási kapcsolatok jellemzik (Gyergyák 2017). A települések agglomerációi a városiasodás és városfejlődés (urbanizáció) folyamatában alakultak ki a nagyvárosok mellett, amikor is a korábban önálló települések összefonódnak egymással, az agglomeráció központjának számító nagyváros kinövi határait, illetve a nagyváros vonzáskörzetében új települések alakulnak ki. Az agglomeráció tehát települések szoros kapcsolatokkal összefonódott együttese, közigazgatásilag tagolt, de együtt élő településcsoport (Gyergyák 2017). Tóth–Nagy (2013) szerint a hazai nagyvárosok és térségeik fejlettségi, versenyképességi szempontból sok tekintetben egyenrangúnak tekinthetők, sőt némely esetben az agglomerációk fejlődése meghaladja a nagyvárosokét. Az agglomeráció egyik – főleg Kelet-Közép-Európára jellemző – megjelenési formája pedig az ún. városi szétterülés, amely a városias területhasználat és életmód gyors terjeszkedésével, valamint a környező rurálisabb térbe történő behatolásával jellemezhető (lásd például Vasáros 2022 vagy Vasáros–Lennert 2024).

Az agglomeráció egyik előnye az infrastruktúra megosztásának képessége, ami gyakran a felhasználók számától függetlenül fix költségekkel jár. A nagyobb városok nagyobb számú felhasználóval hatékonyabban tudják kihasználni az infrastruktúrát. A közlekedési infrastruktúra mint közberuházás értéke növekszik a hálózat sűrűségének növekedésével, mivel a nagy induló költségek a megosztásra ösztönöznek (Giuliano et al. 2019). A közlekedési költségek a 20. század folyamán csökkentek, ami történelmileg a városi sűrűség csökkenésével járt együtt (Muller 2017). A városokon belül egyes helyszínek könnyebben megközelíthetők olyan tényezőkkel összefüggésben, mint például a jobb közúti elérhetőség, ami befolyásolhatja a nagy agglomerációkban való lakás előnyeit (Gerritse–Arribas-Bel 2018). Ezen túlmenően, Tóth et al. (2013) szerint az idegenforgalom teljesítményét is nagymértékben befolyásolja a közlekedési szolgáltatások színvonala.

Nagy (2018) szerint egy-egy térség infrastruktúrája az adott területen összefüggő rendszert alkot, amely az alrendszerrel felfelé különböző fokozati szinten jelenik meg. Ugyanakkor a térség infrastruktúrájának fontos jellemzője, hogy a járásbeli települések és a járásközpontjaik között milyen erősségű a közforgalmú közlekedési kapcsolat (Lieszkovszky 2023).

Szabó–Sipos (2020) kiemelik a közlekedési és ezen belül a közösségi közlekedési szolgáltatások vizsgálatát. A szerzők szerint ebben fontos szerepet töltenek be különféle paraméterek (utasszám, kapacitás), amelyek lehetővé teszik a közösségi közlekedés mint infrastruktúra jellemzését.

A magyarországi vasúthálózat legfőbb vonalai a 19. század második felétől kezdtek kiépülni, de a 20. század elejére már Európa egyik legsűrűbb hálózata alakult ki. Papp et

al. (2021) szerint ennek koncentrált területei a hegységek és az alföldek találkozásai voltak, és ezek biztosították a gazdaság- és az iparfejlesztés alappilléreit. A közel 180 éves múltra visszatekintő vasúti közlekedés Magyarországon jelenleg is az európai átlagot meghaladó sűrűségű hálózaton bonyolódik. A 21. században a közlekedési igények mind minőségileg, mind mennyiségileg emelkedtek, és e megváltozott körülmények a magyar vasút korábbi évtizedekétől eltérő irányú fejlesztését teszik szükségessé.

Budapest és agglomerációja mind európai, mind országos léptékben jelentős vasúti csomópont, melyen több európai vasúti forgalmi folyosó halad át, továbbá jelentős az elővárosokból bejárók által keltett elővárosi forgalom is (BVS 2019). Budapest agglomerációjának kialakulása hosszabb folyamat eredménye, mely kiegészül fontos történelmi, városfejlődési, urbanizációs szempontokkal. A vonalasinfrastruktúra-rendszerek (például közlekedés, energia- és vízellátás) az agglomeráció egész területét átfogják, behálózják. Az agglomeráció műszaki-fizikai szerkezetét, térbeli fejlődését alapjaiban a természeti-földrajzi adottságok, az infrastruktúrahálózat rendszereinek területi elhelyezkedése, szerkezete, a központtal kialakult funkcionális kapcsolatok jellege, intenzitása határozza meg (Tóth 2014). Budapest agglomerációját ma és a múltban is sűrűn behálózják a vasúti és a helyiérdekű vasúti (HÉV-) pályák. Mind a korszerű, kényelmes, távolsági és városkörnyéki személyszállítás, mind az áruszállítás terén a vasúti közlekedés meghatározó jelentőségű, sőt az utóbbi években a „vasút reneszánszának” lehetünk tanúi.

A közlekedési rendszer a települések egyik legfontosabb infrastruktúrája, így állapota, helyzete és fejlesztése alapvetően meghatározza a térségek jövőjét. A közlekedési infrastruktúra területfejlesztő hatása különböző. Fleischer (2004) azt emeli ki, hogy a közlekedési infrastruktúra-hálózatok akkor segítik elő a térség fejlődését, ha képesek megfelelni azoknak az igényeknek, amiket a térség települései az adott időszakban támasztanak.

Úgy gondoljuk, hogy az infrastruktúra meghatározó szerepet tölt be az ország és régiói, a települések, településcsoportok, valamint a településrendszer fejlődésében, átalakulásában. Ez a szerep elsődlegesen a hálózati-vonalas infrastruktúrát jellemzi, és különbözőképpen érvényesül. A közlekedési infrastruktúra kiépülése nemcsak dinamizálja a térszerkezet átalakulását, fejlődését, hanem azon belül differenciálódási folyamatokat is kivált.

Egyetértünk Áldorfai et al. (2022) véleményével, miszerint a fenntartható regionális fejlődéshez a gazdaság szempontjából fontos az infrastrukturális csomópontok térbeli elhelyezkedése, hiszen a fejlődő és a stagnáló települések jelentős része a főbb közlekedési folyosók mentén helyezkedik el.

Magyarország legfontosabb gazdasági, társadalmi, kulturális és adminisztratív központja Budapest és agglomerációja, ahol az ország lakosságának mintegy egyharmada él. A Budapestről kiinduló elővárosi és nagyvasúti hálózatnak meghatározó jelentősége volt és van a fővárosi agglomeráció kialakulásában, valamint fejlődésében. A fővárost

körülvevő szuburbiák lakosságának jelentős része ingázik, ami nagy terhet ró az elővárosi közlekedési hálózatra (Jászberényi–Kotosz 2017).

Tóth (2024) tanulmánya szerint Budapest ingázási központ jellege 2001-től folyamatosan erősödik, és az különösen figyelemreméltó, hogy a Budapestre történő ingázás több regionális központból (például Nyíregyháza, Zalaegerszeg, Békéscsaba, Nagykanizsa) is jelentősen növekedett.

A főváros és az agglomerációs települések közötti közlekedési kapcsolatok szorosabbá és hatékonyabbá válása nemcsak a napi szintű bejárást, hanem a lakóhelyi szuburbanizáció kezdetleges formában való megjelenését is elősegítette (Beluszky 1999). Az agglomerációban elhelyezkedő vasút- és HÉV-vonalak jelenleg is fontos szerepet töltenek be az utazási igények kiszolgálásában. Ha a gazdasági adatokat is megvizsgáljuk, akkor megállapíthatjuk, hogy a keleti szektor az egyik legdinamikusabban fejlődő területe Budapest agglomerációjának, ahogy már korábban Péli–Neszmélyi (2015) kutatása is rávilágított erre. A városok népességszámának növekedésével párhuzamosan a közlekedési szükséglet is növekszik (Zegras 2000), miközben Szemere–Dobos (2024) szerint amúgy az alternatív közlekedési eszközök (például az elektromos kerékpárok, az e-rollerek vagy a segway-ek) is fontos szerepet töltenek be a városi közlekedési szereplők számára. Ez utóbbiak azonban inkább a településeken belüli közlekedést tehermentesíthetik. A helyközi közlekedési szükséglet növekedését jelzi, hogy a Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia (BAVS 2021) adatai szerint Budapest határát naponta két irányból mintegy 1,2 millióan lépik át. Ebből a nagyvasút vonalain utazók száma 202, a HÉV vonalain 47, a helyközi autóbuszokon mintegy 198 ezren közlekednek, a személygépkocsival utazók száma pedig 755 ezer fő. Napjainkban a megnövekedett közlekedési igényeket nem tudja kielégíteni a leromlott állapotú és múlt századi igényekhez igazított vonalhálózat. Szükségessé vált olyan léptékű infrastrukturális fejlesztések végrehajtása, amelyek ezeket az igényeket ki tudják elégíteni, ezért fokozottan indokoltá teszik annak vizsgálatát, hogy a kötöttpályás közlekedés milyen hatással jelenik meg a budapesti agglomerációban.

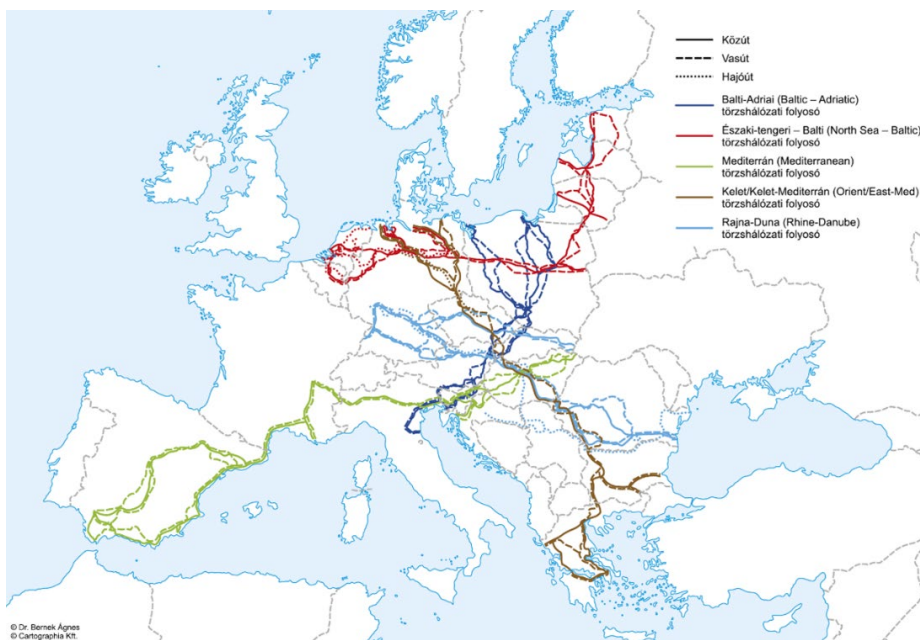
A téma időszerűségét az is alátámasztja, hogy napjainkban Magyarországon a helyi és az elővárosi kötöttpályás közlekedés infrastruktúrája több nehézséggel is küzd. A jelenlegi hazai helyzetben általános probléma, hogy a kötöttpályás közlekedési eszközök (vasút és HÉV) elkülönült térségeket szolgálnak ki, illetve a vasúti közlekedésnek minimális a szerepe a városi közlekedésben. A kötöttpályás közlekedési módok közötti átjárhatóság nem megfelelően biztosított. A kapcsolódási pontok rendelkezésre állnak, ugyanakkor nem megfelelő az „utasforgalmi átadóponatok” kialakítása (egy állomás, megálló abban az esetben tekinthető utasforgalmi átadópontnak, ha legalább két közlekedési mód összekapcsolására alkalmas). Hazánk vasúthálózatának szerkezete és sűrűsége jónak számít (még európai viszonylatban is), ennek ellenére fő probléma, hogy az elmúlt évek gazdasági, demográfiai változásainak és kihívásainak a Budapesten átvezető országos, valamint elővárosi vasúti rendszer egyre kevésbé tud megfelelni. Jelenleg sajnos még nincs olyan műszakilag és közlekedésszervezési

szempontból összetett, integrált rendszer, amely a különböző országos, regionális, agglomerációs és helyi közlekedési rendszereket egységes, átjárható egésszé alakítaná. Napjaink modern társadalmában létfontosságú az utazási idő megfelelő optimalizálása. Varga et al. (2016) szerint az ezt leginkább befolyásoló tényezők: a legmegfelelőbb utazási mód kiválasztása; az utazási hálózatok szerkezete; a fő csomópontokban, kiindulási vagy célvárosokban elvesztett utazási idők; valamint az utak és járművek sebességkorlátozása. Varga et al. (2017, 2018) rámutatnak arra, hogy modern elemzési módszerekkel könnyebben megérthetők az ingázási áramlást szabályozó statisztikai törvényszerűségek. Ezek a módszerek lehetővé teszik az új utazási útvonalak jobb tervezését, a forgalom optimalizálását és a mobilitási áramlatok hibáinak megelőzését.

Ahhoz, hogy a közlekedési rendszerek nemzetközi és országos szinten is optimalizáltak legyenek, szükséges egyrészt az adott térségbe érkező vasúti, közúti stb. hálózatok hatékony összekapcsolása, másrészt a hálózatok megfelelő kapcsolódása a regionális és a helyi hálózatokhoz. Magyarországot a közép- és kelet-európai térségen áthaladó öt TEN-T Core Network törzshálózati folyosó közül a következő három érinti: a Mediterrán, a Keleti/Kelet Mediterrán és a Rajna–Duna folyosó (1. ábra).

1. ábra

A közép- és kelet-európai térséget érintő öt TEN-T törzshálózati folyosó
Five TEN-T core network corridors for the Central and Eastern European region



Forrás: Bernek (2018).

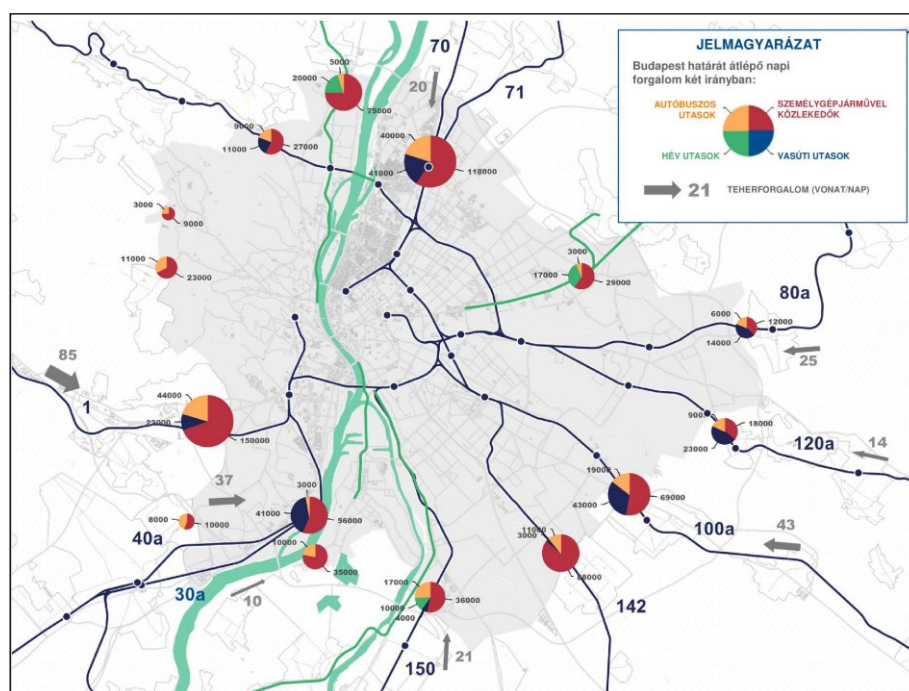
Ezek a folyosók kapcsolódási pontot jelentenek Oroszország, Kína felé, amelyek számára szintén elemi gazdasági érdek a vasúti infrastruktúra fejlesztése Közép-Ázsián keresztül (Vasa 2020).

Közép-Magyarország közlekedésének alapvető infrastruktúrája a különböző regionális kapcsolatokat biztosító, városi zónákat összekötő vasúti, HÉV-, metró-, autóbuszvonalak hálózata és a főúthálózat. Helyzetéről megállapítható, hogy sajnos Budapest és agglomerációjának kötőtpályás hálózatfejlesztése nem követte az elmúlt évtizedek településszerkezeti változásait, nem valósultak meg az elővárosi vasútvonalak hálózati kapcsolódásai, így a vasút máig elkülönült „szigetként” jelenik meg a fővárosban ahelyett, hogy az ingázók és a városban közlekedők azt egyaránt lehetőségnek tartanák.

A 2. ábra a Budapest városhatárán belépő fő közlekedési tengelyek 2019. évi forgalmát mutatja be az egyes közlekedési módok szerint. A budai hegyvidéki térség kivételével minden fő tengelyben jelen van kötőtpályás szolgáltatás, továbbá a gödöllői és a dél-pesti térségben bizonyos mértékű versenyhelyzet figyelhető meg a nagyvasút és a HÉV között.

2. ábra

A Budapest határát átlépő napi forgalom, 2019 (fő)
Daily traffic crossing the Budapest border, 2019 (persons)



Forrás: BAVS (2021).

Az ismertettek alapján fontosnak tartjuk az érintett terület vasútiközlekedés-fejlesztési feltételeinek tisztázását, az infrastruktúra hatásainak vizsgálatát, a térségi struktúráváltások regionális, gazdasági és társadalmi hatásainak elemzését.

A témához kapcsolódó kutatásunk kiinduló hipotézise szerint a vizsgált térségben a vonalas infrastruktúra (vasút) fejlesztése, valamint a gazdasági-társadalmi folyamatok között egyértelműen igazolható összefüggés mutatható ki, ami alátámasztja a tényezők közötti – egyébként alapvetően elfogadott – kapcsolatot.

Anyag és módszer

Kutatásunk fő célja tehát a gazdasági-társadalmi helyzet és a vasúti infrastruktúra fejlesztése közötti összefüggés vizsgálata Budapest agglomerációjában.

A budapesti agglomeráció közlekedési hálózatát megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy a fővárosból sugárirányban induló vasúti és közúti fővonalak, autópályák az övezet településein haladnak keresztül, összeköttetést teremtve a legjelentősebb településekkel (Bakos et al. 2008). A budapesti agglomeráció településeinek és kötőtpályás közösségi közlekedésének statisztikai elemzési mintájába az agglomerációs gyűrű azon települései kerültek bele, ahol rendelkezésre áll kötőtpályás közlekedési lehetőség. A vizsgálat célja annak feltárása volt, hogy azon települések csoportja, ahol 2008-at követően pályafelújítás történt, illetve azoké, ahol nem történt, milyen települési szintű mutatókban különböznek leginkább egymástól a vizsgálat idején elérhető 2019. évi adatok alapján. A 2008-at egyrészt azért választottuk, mert ez az első év, amikor a kötőtpályás hálózat felújítása szignifikánsan megjelent a vizsgált térségben. A 2019-et azért emeltük ki, mert a 2022-es kutatásunk idején ez az év volt az, melyre teljeskörűen rendelkezésre álltak a bevonni tervezett statisztikai adatok.

A magyarországi településekre vonatkozó statisztikai adatok viszonylag jól elérhetők (például népszámlálásokból, illetve a [1] adatbázisból), és ezen adatok alapján vizsgálhatók az összefüggések a gazdasági és társadalmi tényezőkkel. A statisztikai adatokat a társadalomtudományokban elfogadott módszertan alapján választottuk ki (például Bakos et al. 2008, Czaller 2016, Ritter 2008, Ritter et al. 2013, Tóth–Schuchmann 2010, Tóth 2017, Tóth–Jóna 2019). Vizsgálatunkban faktoranalízist és logisztikus regressziót alkalmaztunk.

A szakirodalom alapján a faktoranalízis különösen alkalmas módszer a problémák kutatására, mert segítségével nagy adattömeget is fel lehet térképezni. Ez egy olyan többváltozós statisztikai módszer, amely adattömörítésre, a változók számának csökkentésére, az adatszerkezet feltárására szolgál (Kis-Tóth et al. 2013). A faktoranalízis során a településeket jellemző változók oly módon rendezhetők csoportokba (faktorokba), hogy az egy csoportban lévő változók nagymértékben korrelálnak egymással, de nem korrelálnak erősen az adott csoporton kívüli változókcal. A faktoranalízis alkalmazására számos esetben támaszkodnak a hazai területi kutatások (a teljesség igénye nélkül például Alpek–Tésits 2019, Beluszky–Sikos 2007, Dobosi 2003, Egri 2020, Faluvégi 2004, Koltai 2006, Obádovics 2004).

A logisztikus regresszió olyan többváltozós módszer, amely segítségével esetek csoportosítását végezhetjük el a függő változó kategóriái szerint. Ebben az esetben ellenőrizzük, hogy a csoporthoz való tartozás becsülhető-e, és ha igen, akkor milyen arányban. A regresszió lehet kétváltozós vagy többváltozós (Anselin et al. 2006). A logisztikus regressziós modellekben a függő változó bekövetkezésének a valószínűsége a függő változók és azok paramétereinek nemlineáris (logisztikus) függvénye (Bartus 2003). Lakatos–Mándoki (2019) is a logisztikus regresszió alkalmazásával vizsgálta a közösségi közlekedés párhuzamosságait, illetve Nagy et al. (2018) is ezt a módszert használták fel a közösségi közlekedést használók preferenciáinak vizsgálatához.

Az általunk használt adatok forrásai az [1–3] adatbázisok, valamint az utasszámok esetében a MÁV-csoport (hozzáférés: 2021. január) voltak. Az adatok statisztikai elemzését az IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27 és GeoDa programmal készítettük el.

A faktoranalízisbe az [1–3] adatbázisokból, a szakirodalmi kutatásokban is használt, nagyszámú települési szintű változót vontunk be. A változókat és a belőlük képzett mutatókat úgy alakítottuk ki, hogy a települések minél több, a helyzetelemzésre alkalmas mutatóját vonjuk be. A statisztikai elemző program (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27), illetve a faktoranalízis segítségével meghatározott, alacsony súllyal (magyarázó erővel) rendelkező változókat elhagytuk.

A faktoranalízis után az összefüggés-vizsgálatot bináris logisztikus regresszióval végeztük el, melynek függő változója a pályafelújítás tényét nyilvántartó (Feluj_2019) bináris változó, melynek értéke 1, ha 2008 után történt felújítás; illetve 0, ha nem. A logisztikus regressziót azért választottuk, mert az elemzés során, a végső modell felállítása előtt, a faktorokon kívül nem metrikus magyarázó változókkal (például szektorkód, járműtípus) is kísérleteztünk, azonban e változókat diszkriminanciaanalízis segítségével nem tudtuk volna megvizsgálni.

Ahogy az előzőekben ismertettük, a független változók a települések mutatói, ezért nagy számuk miatt dimenziócsökkentésre volt szükség, amit faktoranalízissel végeztünk el. A faktoranalízis eredményeként kapott faktorok (a települések mutatócsoportjai) használhatók a bináris logisztikus regresszió magyarázó változóiként is. A logisztikus regressziós modellekben a függő változó kategorikus, az egyes kategóriák bekövetkezésének a valószínűsége – mint korábban említettük – a függő változók és azok paramétereinek nemlineáris (logisztikus) függvénye (Bartus 2003).

A települések mutatói esetében dimenziócsökkentés céljából a faktoranalízist korrelációs mátrixon alapuló főkomponens-módszerrel végeztük el. A faktorértékek kiszámításához regressziót, a faktorok rotálásához pedig varimax rotációt alkalmaztunk. A varimax rotáció alapvető célja, hogy minél több nullához közeli főkomponenssúlyt alakítson ki. Ennek során kevés lesz azon változók száma, amelyekhez sok faktor szerepel nagy súllyal. A varimax rotáció a varianciáknak az összegét maximalizálja minden faktor esetében. Kaiser javasolta ezt a megközelítést, amit később módosított. A módosításban normalizálta a faktorsúlyokat, mielőtt maximalizálta a négyzetük varianciáját, mivel ez jobb eredményt adott. A varimax rotáció ezért

elvégezhető a Kaiser-féle normalizációval, vagy anélkül is. Számos egyéb derékszögű forgatási eljárást is kidolgoztak, ám általában a varimax rotáció használata ajánlott egy probléma megközelítéséhez (Münnich et al. 2006).

A budapesti agglomeráció településeinek fejlettsége és a kötöttpályás közösségi közlekedési infrastruktúra állapota közötti összefüggések statisztikai elemzése

Az elemzés első lépéseként megvizsgáltuk az alapadatokból képzett mutatóinkat a faktoranalízis alkalmazhatósága szempontjából. A mintavétel megfelelőségének mérése (Measure of Sampling Adequacy – MSA) az egyes változókra vonatkozik. A településeket jellemző változók MSA mértékei alapján számos eredeti, az alapadatokból általunk képzett mutatót kizártunk az elemzésből. A többváltozós adatszűkítés után az 1. táblázatban szereplő 2019. évi mutatókat vettük figyelembe.

Az elemzés során az SPSS szoftver segítségével öt faktort alkottunk, ahol a faktorok számát a Kaiser-kritériummal határoztuk meg (1. táblázat).

1. táblázat

A vizsgált települések 2019. évi mutatóinak faktorstruktúrája

Factor structure of the indicators related to the surveyed municipalities in 2019

Mutatók	Faktor (FAC)				
	1	2	3	4	5
Állandó népességből a 60–évesek aránya, %	0,950				
Öregedési index, %	0,870				
Állandó népességből a 18–59 évesek aránya, %	–0,853				
Természetes szaporodás/fogyás, ezrelék	–0,822				
Egy lakosra jutó nettó jövedelem, forint		–0,819			
Munkanélküliségi ráta, %		0,801			
Idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza percben Budapestig		0,725			
Kulturális rendezvények ezer főre jutó száma, darab			0,767		
Regisztrált nonprofit és egyéb nem nyereségérdekelte szervezet ezer főre jutó száma, darab			0,705		
Könyvtárak száma száz lakosra, darab			0,552		
Tartós munkanélküliek aránya, %				0,876	
Regisztrált gazdasági vállalkozások ezer lakosra jutó száma, darab				0,592	
Háziorvosok (házi gyermekorvosok) ezer lakosra jutó száma, fő					0,868

Megjegyzés: Varimax rotáció alkalmazásával.

A faktoranalízis elvégzése után az egy faktorba rendeződött változók alapján egy lehetséges értelmezést adtunk a kapott faktoroknak. Így a következő mutatócsoportokat alakítottuk ki:

- FAC1₂₀₁₉: elöregedés;

- FAC2₂₀₁₉: periferialitás (földrajzi és gazdasági értelemben);
- FAC3₂₀₁₉: aktív közösség és kultúra;
- FAC4₂₀₁₉: kényszervállalkozások;
- FAC5₂₀₁₉: egészségügy.

A faktorok leíró statisztikai jellemzőit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat

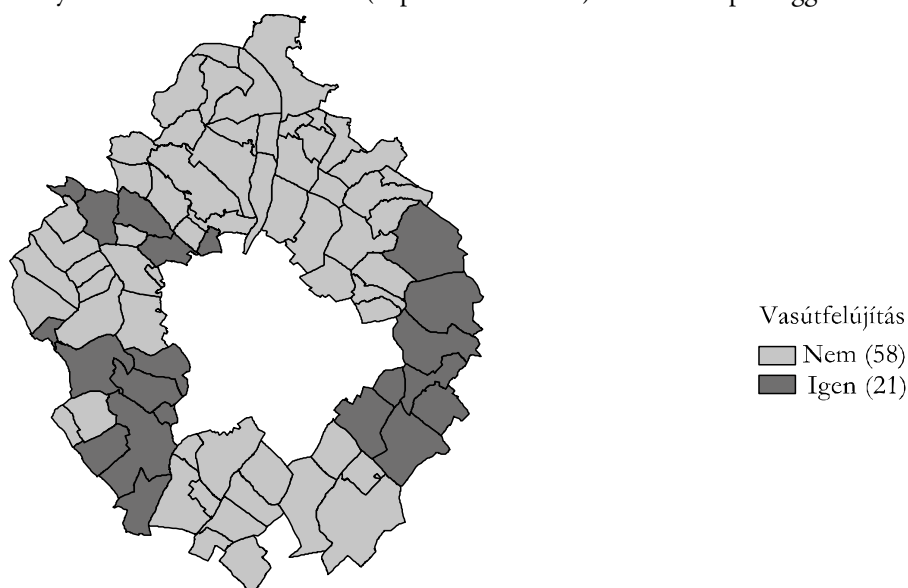
A faktorok leíró statisztikai jellemzői
Descriptive statistics of the factors

Faktorok	Minimum	Maximum	Átlag	Szórás
FAC1 ₂₀₁₉	-2,07647	3,63304	0,0000000	1,00000000
FAC2 ₂₀₁₉	-1,88454	2,76743	0,0000000	1,00000000
FAC3 ₂₀₁₉	-1,16825	4,46190	0,0000000	1,00000000
FAC4 ₂₀₁₉	-2,45642	4,67264	0,0000000	1,00000000
FAC5 ₂₀₁₉	-2,52281	3,13144	0,0000000	1,00000000

Ezekre, mint magyarázó változókra készítettük el a bináris logisztikus regressziószámítást. A függő változó az, hogy volt-e vasútfelújítás 2008 óta (3. ábra).

3. ábra

2008 utáni vasútfelújítás (függő változó) a budapesti agglomerációban
Railway reconstruction after 2008 (dependent variable) in the Budapest agglomeration



A bináris logisztikus regressziós modellt annak becslésére állítottuk össze, hogy a településeket jellemző faktorok milyen hatással vannak a felújítás valószínűségére. A modellt a forward (Wald) változószelektálási módszerrel építettük fel. Az eredmények a 3. táblázatban találhatók.

3. táblázat

A (forward Wald) bináris logisztikus regresszió eredményei

Results of the (forward Wald) binary logistic regression

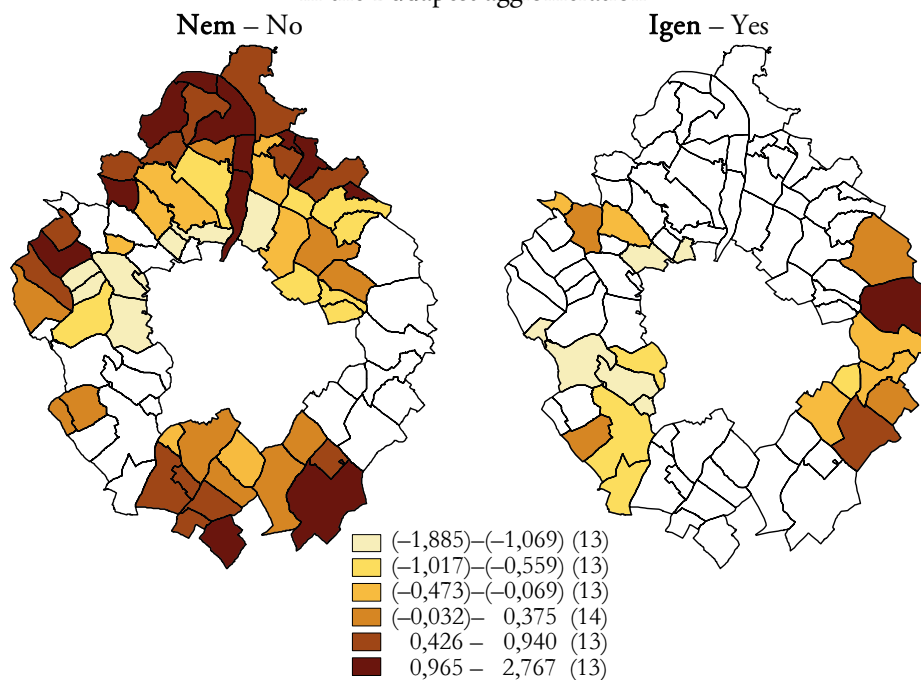
Megnevezés	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. Exp(B)-re	
							alsó	felső
FAC2 ₂₀₁₉	-0,875	0,326	7,207	1	0,007	0,417	0,220	0,790
Konstans	-1,200	0,292	16,853	1	0,000	0,301		

A kapott regressziós modell (1) a következőképpen írható fel:

$$\text{logit} = -1,200 - 0,875 \text{ FAC}_{2019} \quad (1)$$

Tehát a magyarázó változók közül csupán a FAC₂₀₁₉ (Wald = 7,207, df = 1, sig. = 0,007), valamint a konstans (Wald = 16,853, df = 1, sig. < 0,001) bizonyult szignifikánsnak (4. ábra).

4. ábra

A FAC₂₀₁₉ és a 2008 utáni vasútfelújítás összefüggése a budapesti agglomerációbanCorrelation between FAC₂₀₁₉ and railway reconstruction after 2008 in the Budapest agglomeration

A FAC₂₀₁₉ faktor három tényezője közül kettő pozitív előjelű, egy pedig negatív. Ezek hatása az előjelüknek megfelelően alakul, vagyis a pozitív előjelű (a

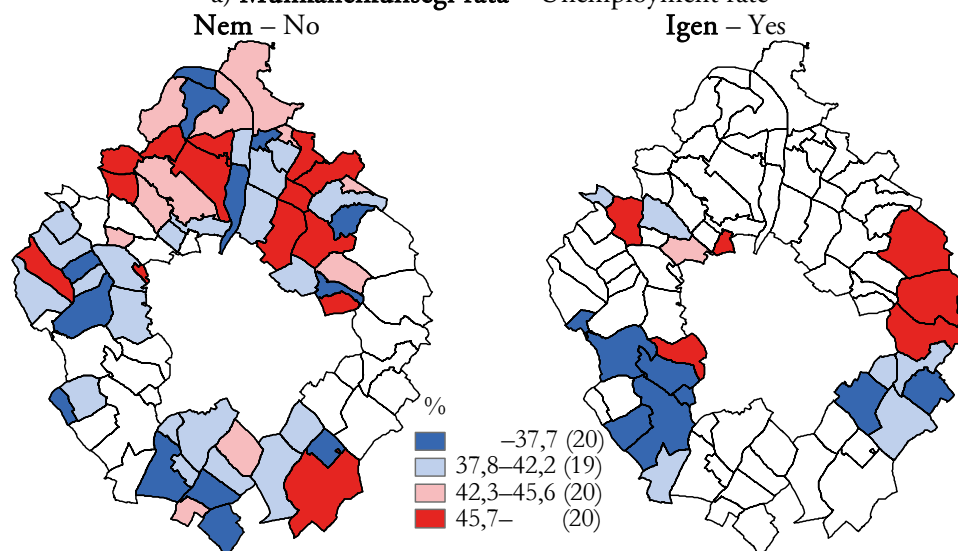
munkanélküliségi ráta és az idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza percben Budapestig) mutatók növekedése valóban kisebb esélyt jelent a felújításra. Azonban a negatív előjelű (egy lakosra jutó jövedelem) mutató esetén az abszolút érték növekedése a felújításra való esély növekedését jelenti. Az 5. ábra a FAC2₂₀₁₉ faktor komponenseinek a vasútfelújítással való összefüggését mutatja.

5. ábra

A FAC2₂₀₁₉ összetevői és a 2008 utáni vasútfelújítás összefüggése a budapesti agglomerációban

Correlation between FAC2₂₀₁₉ components and railway reconstruction after 2008 in the Budapest agglomeration

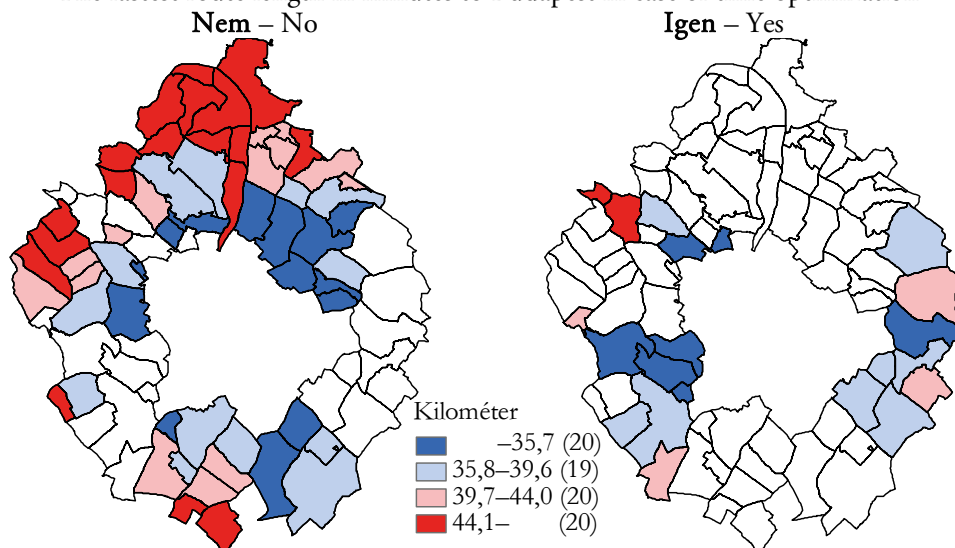
a) **Munkanélküliségi ráta – Unemployment rate**



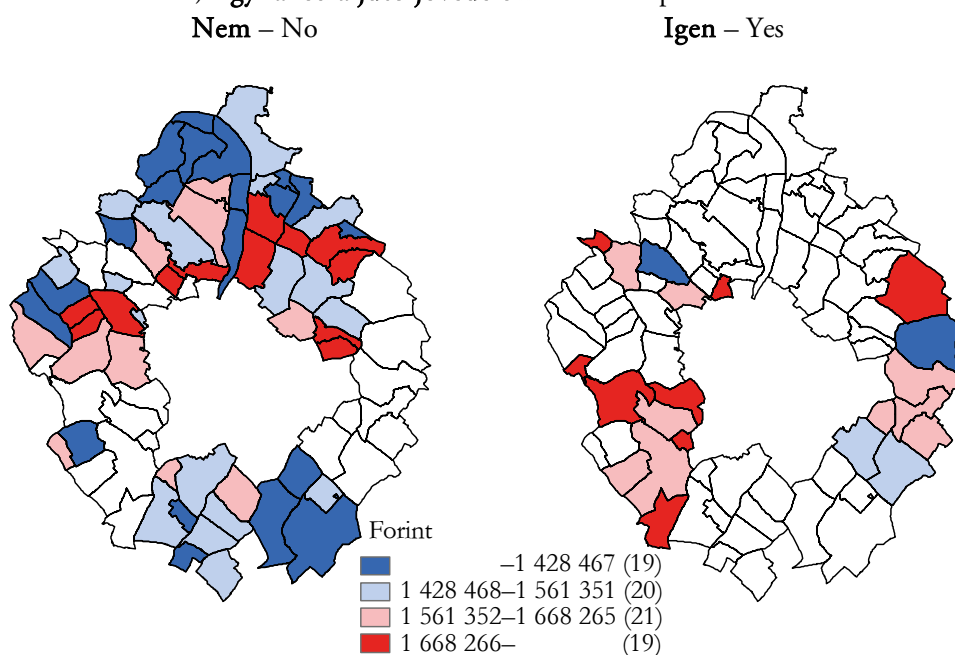
(Az ábra a következő oldalon folytatódik.)

(Folytatás.)

b) **Idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza percben Budapestig**
 The fastest route length in minutes to Budapest in case of time optimization



c) **Egy lakosra jutó jövedelem – Income per resident**



Megjegyzés: oszlopok: Feluj_bin: felújítás ténye, 0: nem, 1: igen.

Az 5. a) és b) részabrákon azon települések körében, ahol felújították a vasutat, ott nagyobb az alacsonyabb értékű változók aránya, tehát alacsonyabb munkanélküliségi ráta és Budapestig gyorsabb út jellemző. Ezzel szemben a c) részabrában azon települések esetén, ahol történt vasútfelújítás, ott nagyobb a magasabb értékű változók aránya, tehát magasabb az egy lakosra jutó jövedelem, ami a gazdasági fejlettséggel függ össze.

A logisztikus regressziós modell a Likelihood ratio khi-négyzet teszt szerint statisztikailag szignifikáns, $\chi^2(1) = 8,815$, sig. < 0,05.

A modell egészét az ún. „Omnibus” teszttel lehet minősíteni, amelynek az a null-hipotézise, hogy a bevont változók összessége nem rendelkezik szignifikáns magyarázó erővel, azaz a regressziós modell nem jobb az üres modellnél. Esetünkben a modell szignifikanciaszintje 0,003 (4. táblázat), ami azt jelenti, hogy minden szignifikanciaszinten elvethető, vagyis van magyarázó értéke a modellnek.

4. táblázat

A modell változóinak „Omnibus” tesztje
The „Omnibus” test of model variables

Megnevezés	khi-négyzet	df	Szignifikancia
Modell	8,815	1	0,003

Két mutató is szolgál annak feltárására, hogy a független változók kombinációja mekkora részt magyaráz meg a függő változó varianciájából: az egyik a Cox & Snell R^2 mutató, a másik pedig a Nagelkerke R^2 mutató.¹ A pszeudó R^2 mutatók közül Cox & Snell R^2 0,104-es értéke és Nagelkerke R^2 0,153-es értéke nem túl erős hatásra utal (5. táblázat).

5. táblázat

A Likelihood arányra alapozott mutatók alakulása
Evolution of indicators based on the likelihood ratio

Lépés	-2 Log valószínűség	Cox & Snell R^2	Nagelkerke R^2
1	83,290	0,104	0,153

A klasszifikációs tábla a helyes és a téves besorolásokat összefoglalóan egy 2×2-es táblázatban jeleníti meg. A modell helyesen osztályozta az esetek 76,3%-át. A felújítások elmaradásának azonosítását (96,6%) pontosabban végzi, mint a felújításokét (19,0%) (6. táblázat). A cut-off értékének változtatásával változik az osztályokba való besorolás is, mivel vagy egy magasabb értéknél, vagy egy alacsonyabb értéknél húzzuk meg a határt, így az eredeti határ közelében lévő elemek átsorolódhatnak a másik csoportba. Vizsgálatunkban a cut-off érték 0,500.

¹ A Cox & Snell R^2 , illetve Nagelkerke R^2 mutatók a logisztikus regressziónál alkalmazott ún. pszeudó- R^2 teljesítmény-mérőszámok, amelyek a [0,1] intervallumon vesznek fel lehetséges értékeiket, és a nullához közeli értékek jelentik a gyenge, míg az egyhez közeli értékek az erős illeszkedést a modellnek.

6. táblázat

A klasszifikációs tábla

The classification table

Megfigyelt			Becsült		
			Feluj_2		Helyes osztályozás, %
			0	1	
Lépés 1	Feluj_2	0	57	2	96,6
		1	17	4	19,0
	Összesen:				76,3

A települések klasszifikációs tábla szerinti helyes és téves besorolását a 6. ábra szemlélteti. A modellel helyesen osztályozott besorolások azon települések esetében, ahol nem történt felújítás, az ábra jobb felső sarkában, a helyesen osztályozott települések, ahol történt felújítás, az ábra bal alsó sarkában találhatók. A téves besorolású települések a bal alsó és jobb felső sarokban láthatók.

Elemzésünk célja annak feltárása volt, hogy mely faktorok jelzik jól a már megtörtént fejlesztést. Vizsgálatunkból megállapítható tehát, hogy a következő mutatókból kialakított FAC2₂₀₁₉ településeket jellemző faktor szignifikáns összefüggésben van a felújítás megtörténtével:

- Egy lakosra jutó nettó jövedelem, forint;
- Munkanélküliségi ráta, %;
- Idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza percben Budapestig.

A „munkanélküliségi ráta” és az „idő szerinti optimalizálás esetén a leggyorsabb út hossza percben Budapestig” mutatók értékeinek növekedése jellemzően a felújítás csökkenő esélyével társul. Az egy lakosra jutó nettó jövedelem növekedése ugyanakkor nagyobb esélyt jelent a megtörtént felújításra. Tehát a periferialitás és a gazdasági fejlettség összefüggésben van a vonalas infrastruktúra fejlesztésével. Ezzel igazoltuk, hogy azokban a térségekben, ahol felújították a vasútvonalat, ott mérhetően javult az elérhetőség, és ez – vélhetően a foglalkoztatási lehetőségekhez való jobb hozzáférés következtében – együtt jár az érintett településeken az alacsonyabb arányú munkanélküliséggel, illetve a helyi lakosok kedvezőbb jövedelmi viszonyaival.

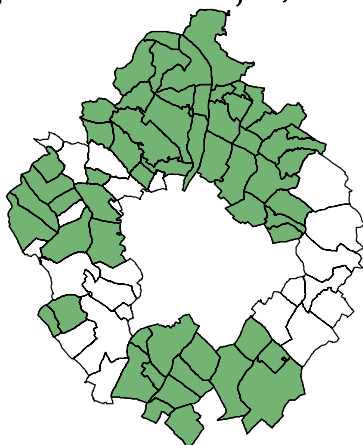
Vizsgálatunk alapján elfogadtuk hipotézisünket, hogy a vizsgált térségben a vonalas infrastruktúra (vasút) fejlesztése (annak megtörténte), valamint a gazdasági-társadalmi folyamatok között összefüggés mutatható ki.

6. ábra

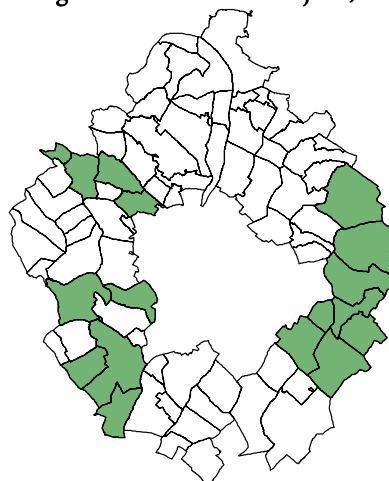
A helyes és téves besorolások grafikus ábrázolása

Visualisation of correct and incorrect classifications

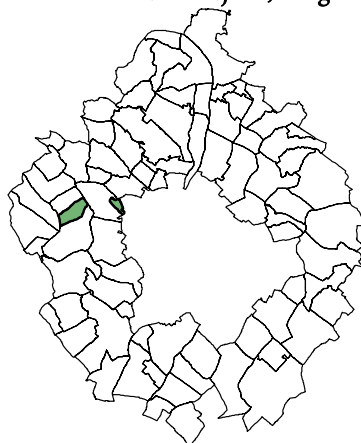
Feluj_bin: felújítás ténye,
0: nem - PRG5: logisztikus
regresszióval becsült felújítás, 0: nem



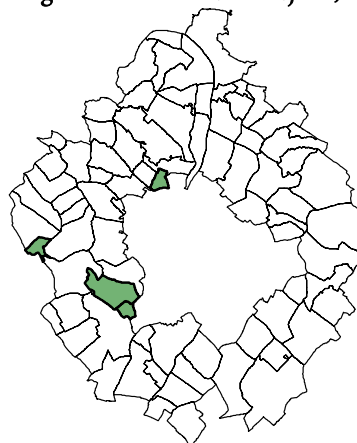
Feluj_bin: felújítás ténye,
1: igen - PRG5: logisztikus
regresszióval becsült felújítás, 0: nem



Feluj_bin: felújítás ténye,
0: nem - PRG5: logisztikus
regresszióval becsült felújítás, 1: igen



Feluj_bin: felújítás ténye,
1: igen - PRG5: logisztikus
regresszióval becsült felújítás, 1: igen



Megjegyzés: oszlopok: Feluj_bin: felújítás ténye, 0: nem, 1: igen; sorok: PRG5: logisztikus regresszióval becsült felújítás, 0: nem, 1: igen.

Következtetések

Napjainkban Magyarországon a helyi és az elővárosi kötőtpályás közlekedés infrastruktúrája több problémával is küzd. Az egyes közlekedési módok (MÁV- és HÉV-vonalak között) közötti átjárhatóság nem biztosított állandó jelleggel, bár a kapcsolódási pontok rendelkezésre állnak, ennek ellenére nem megfelelő az utasforgalmi átadópontok kialakítása.

Habár Magyarország vasúthálózatának szerkezete és sűrűsége jónak számít (még európai viszonylatban is), az elmúlt évek gazdasági, demográfiai változásainak és kihívásainak a Budapesten átvezető országos, valamint elővárosi vasúti rendszer azonban egyre kevésbé tud megfelelni. A budapesti elővárosi vasúti közlekedésben a csúcsidőszakokban többször alakul ki jelentős mértékű kapacitáshiány, zsúfoltság. Ezen problémák megoldása felé jelentős lépésnek tekinthető a Budapest–Hatvan vasútvonal és a H8-as HÉV új, közös végállomáson történő csatlakoztatása Gödöllő állomáson. A vasút- és HÉV-vonalak felújítása, revitalizációja, modern járművekkel való ütemes, menetrendszerű kiszolgálása létfontosságú az egyre növekvő mobilitási igények függvényében. Kutatásunkkal igazoltuk azt, hogy az érintett települések, térségek fejlődésében fontos szerepe van a jól működő, felújított, korszerű vasúti hálózatnak. A budapesti munkahelyek gyors(abb) elérése hozzájárul a kedvezőbb munkaerőpiaci helyzet és a jobb jövedelmi viszonyok megteremtéséhez.

A közeljövőben a budapesti agglomeráció lakosságszámának előrejelzések szerinti további növekedése olyan mobilitási többletigényt jelent, ami nagymértékben megnehezíti az agglomerációból a központba egyéni közlekedési eszközzel (személygépkocsi) történő eljutást. A közelmúltban megvalósult vasútfelújítási projektek (Budapest–Esztergom, Budapest–Székesfehérvár, Budapest–Pusztaszabolcs) pozitív példaként, kiindulási alapként szolgálhatnak a vasút ilyen jellegű fejlesztése tekintetében. További fejlesztési irányt jelenthet az agglomerációs vonzáskörzettel rendelkező nagyvárosok elővárosi típusú közlekedésének kiépítése, mint például a Szeged és Hódmezővásárhely között megvalósított vasútvillamos (tram-train), illetve további elővárosi (Miskolc, Debrecen), valamint az interregionális vonalak fejlesztése is.

A magyarországi vasúthálózat – állapotának több évtizede tartó romlása miatt – jelentős versenyhátrányba került az egyéni, de még a távolsági autóbusz-közlekedéssel szemben is. E hátrány csökkentéséhez mindenképpen szükséges és nélkülözhetetlen a közösségi kötőtpályás (MÁV-, HÉV-) közlekedés fejlesztése, annak érdekében, hogy az ingázó forgalmat minél nagyobb arányban át lehessen terelni ezekre a közlekedési módokra.

Ezeknek a fejlesztéseknek regionális és országos szintű kiterjesztésével elérhetővé válhat az a cél, hogy valamennyi településen javuljon a közösségi közlekedési szolgáltatás, a városi és az agglomerációs forgalom pedig a környezetkímélő közösségi közlekedésre tevődjön át. Hosszú távú cél az egységes menetrend, az egységes jegy- és tarifarendszer (erre napjainkban találhatunk hazai jó gyakorlatot a budapesti

agglomerációban), az egységes utastájékoztatás és arculat kialakítása, a ráhordó hálózatok és a menetrendi csatlakozások fejlesztése.

A közösségi közlekedés, különös tekintettel a kötöttpályás közösségi közlekedésre, a budapesti agglomeráció keleti szektorában elhelyezkedő településekre, közösségekre, illetve az ott lakó, dolgozó, tanuló emberekre is jelentős hatással rendelkezik. Kutatásunk ezt az összefüggést megerősítette.

Bemutatott modellünk korlátjaként említhető, hogy előfordulhatnak benne torzító tényezők, mint például a kötöttpályás közlekedéssel nem rendelkező települések száma az agglomerációban, továbbá a meglévő vasútállomások, megállók távolsága az adott településektől. Jövőbeli vizsgálat tárgyát képezheti a torzító tényezők hatásának csökkentése érdekében új lehatárolás készítése, a bemenő adatkészlet bővítése, majd a modell újbóli futtatása, valamint a kimutatott összefüggések irányának feltárása.

IRODALOM

- ALPEK, B. L.–TÉSITS, R. (2019): A foglalkoztatathóság mérési lehetőségei és térszerkezete Magyarországon *Területi Statisztika* 59 (2): 164–187.
<https://doi.org/10.15196/TS590203>
- ANSELIN, L.–IBNU, S.–YOUNGHN, K. (2006): GeoDa: an introduction to spatial data analysis *Geographical Analysis* 38 (1): 5–22.
<https://doi.org/10.1111/j.0016-7363.2005.00671.x>
- ÁLDORFAI, GY.–NAGY, H.–TÓTH, T. (2022): A területi egységek összetett teljesítményértékelése *Területi Statisztika* 62 (4): 405–434. <https://doi.org/10.15196/TS620402>
- BAKOS, N.–BRINSZKYNÉ HIDAS, ZS.–PÁSZTOR, L. (2008): A budapesti agglomeráció társadalmi, gazdasági jellemzői *Területi Statisztika* 48 (2): 206–223.
- BARTUS, T. (2003): Logisztikus regressziós eredmények értelmezése *Statisztikai Szemle* 81. (4): 328–347.
- BELUSZKY, P. (1999): A budapesti agglomeráció kialakulása. In: BARTA, GY.–BELUSZKY, P. (szerk.): *Társadalmi-gazdasági átalakulás a budapesti agglomerációban* pp. 27–68., Regionális Kutatási Alapítvány, Budapest.
- BELUSZKY, P.–SIKOS, T. T. (2007): *Változó falvaink. Magyarország falutípusai az ezredfordulón* MTA Társadalomkutató Központ, Budapest.
- BERNEK, Á. (2018): *Közép- és Kelet-Európa a 21. század geopolitikai/geoökonómiai stratégiáiban* Akadémiai Kiadó, Budapest. <https://doi.org/10.1556/9789634541783>
- CZALLER, L. (2016): Agglomeráció, regionális növekedés és konvergencia *Területi Statisztika* 56 (3): 275–300. <https://doi.org/10.15196/TS560302>
- DOBOSI, E. (2003): A komplex regionális fejlettség matematikai-statisztikai elemzése *Területi Statisztika* 43 (6): 15–33.
- EGRI, Z. (2020): A területi jövedelemegyenlőtlenségek változása Békés megyében, 1988–2017 *Területi Statisztika* 60 (4): 477–512. <https://doi.org/10.15196/TS600404>
- ERDEI, A. (2022): *A kötöttpályás közösségi közlekedés területi hatásai Budapest keleti agglomerációjában* Doktori értekezés. MATE GRTDI, Gödöllő.

- ERDEINÉ KÉSMÁRKI-GALLY, SZ.–NESZMÉLYI, GY. I. (2017): Regional development in the world. China's role in Africa *Romanian Review of Regional Studies: Journal of the Centre for Regional Geography* 13 (1): 13–26.
- FALUVÉGI, A. (2004): *A társadalmi-gazdasági jellemzők területi alakulása és várható hatásai az átmenet időszakában* KTK/IE Műhelytanulmányok 5., MTA KTK, Budapest.
- FLEISCHER, T. (2004): Kistérségi fejlődés, közlekedés, fenntarthatóság *Közlekedéstudományi Szemle* 54 (7): 242–252.
- GERRITSE, M.–ARRIBAS-BEL, D. (2018): Concrete agglomeration benefits: do roads improve urban connections or just attract more people? *Regional Studies* 52 (8): 1134–1149. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1369023>
- GIULIANO, G.–KANG, S.–YUAN, Q. (2019): Agglomeration economies and evolving urban form *The Annals of Regional Science* 63: 377–398. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00957-4>
- GYERGYÁK, F. (2017): Budapesti Közlekedési Szövetség – Remény és kudarc. In: LAKI, I.–SZABÓ, T. (szerk.): *Agglomerációs várostérképi tanulmányok. Nagyvárosi, városi és települési dilemmák a 21. században* pp. 65–83., Települési Önkormányzatok Országos Szövetsége, Homo Oecologicus Alapítvány, Budapest.
- JÁSZBERÉNYI, M.–KOTOSZ, B. (2017): Közlekedési szokások vizsgálata Budapest délnyugati agglomerációjában. In: LENGYEL, I. (szerk.): *Két évtizedes a regionális tudományi műhely Szegeden: 1997–2017* pp. 379–401., JATEPress, Szeged.
- KIS-TÓTH, L.–LENGYELNÉ MOLNÁR, T.–TÓTHNÉ PARÁZSÓ, L. (2013): *Statisztikai programrendszerek* Eszterházy Károly Főiskola, Eger.
- KOLTAI, Z. (2006): A magyar lakosság és vállalati szféra lakó-, illetve telephelyválasztásának szempontjai *Területi Statisztika* 46 (3): 240–254.
- KÓSZEGFALVI, GY. (1982): A magyarországi településrendszer strukturális változásának sajátos vonásai *Területi Statisztika* 32 (5): 453–475. <https://doi.org/10.15196/TS600107>
- LAKATOS, A.–MÁNDOKI, P. (2019): A magyarországi regionális vasúti és autóbusszos személyszállítás párhuzamosságának analitikus vizsgálata logit-moddal segítségével *Közlekedéstudományi Szemle* 69 (5): 29–40. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2019.5.3>
- LIESZKOVSKY, J. P. (2023): A vidéki térségek térszerkezetének elemzése a közforgalmú közlekedési kínálat alapján, 2018–2020 *Területi Statisztika* 63 (1): 38–66. <https://doi.org/10.15196/TS630102>
- MULLER, P. O. (2017): Transportation and urban form: Stages in the spatial evolution of the American metropolis. In: GIULIANO, G.–HANSON, S. (eds.): *The geography of urban transportation* pp. 57–85., The Guilford Press, New York.
- MÜNNICH, Á.–NAGY, Á.–ABARI, K. (2006): *Többváltozós statisztika pszichológus hallgatók számára* Bölcsész Konzorcium, Debrecen. <http://psycho.unideb.hu/statisztika>
- NAGY, O. B.–CSIPKÉS, M.–BALOGH, P. (2018): A közösségi közlekedés résztvevőinek preferenciái *International Journal of Engineering and Management Sciences* 3 (3): 158–170. <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2018.3.13>
- NAGY, Z. (2018): *Közlekedésföldrajz* Akadémiai Kiadó, Budapest.
- OBÁDOVICS, CS. (2004): *A vidéki munkanélküliség térségi eloszlásának elemzése* Doktori értekezés, SZIE, Gödöllő.

- PAPP, I.–PÉNZES, J.–DEMETETER, G. (2021): A közlekedési hálózatok és a komplex területi fejlettség időbeli összehasonlító vizsgálata a történelmi Magyarország példáján *Területi Statisztika* 61 (4): 445–465. <https://doi.org/10.15196/TS610402>
- PÉLI, L.–NESZMÉLYI, GY. I. (2015): Territorial differences of rural cities and the development of transport infrastructure in Hungary *Romanian Review of Regional Studies* 11 (2): 69–84.
- RITTER, K. (2008): A helyi fejlesztés esélyei – agrárfoglalkoztatási válság és területi egyenlőtlenségek Magyarországon *Területi Statisztika* 48 (5): 554–572.
- RITTER, K.–NAGY, H.–TÓTH, T. (2013): Hátrányos helyzetű vidéki térségek és helyi fejlesztési lehetőségeik egy Észak-magyarországi példán keresztül. In: LUKOVICS, M.–SAVANYA, P. (szerk.): *Új hangsúlyok a területi fejlődésben* pp. 224–242., JATEPress, Pécs.
- SZABÓ, ZS.–SIPOS, T. (2020): Ingázás a nagyvárosba – Egy országos igénymodell felállítása *Területi Statisztika* 60 (5): 581–605. <https://doi.org/10.15196/TS600504>
- SZEMERE, D.–DOBOS, I. (2024): A lakóhely hatása az elektromos rollerek hazai használatának főbb jellemzőire, 2023. március–április *Területi Statisztika* 64 (3): 338–355. <https://doi.org/10.15196/TS640303>
- TÓTH, G. (2014): Az agglomerációk, településegységek lehatárolásának eredményei *Területi Statisztika* 54 (3): 289–299.
- TÓTH, G. (2024): Agglomerációk, településegységek és vonzáskörzetek Magyarországon, 2024 *Területi Statisztika* 64 (3): 356–379. <https://doi.org/10.15196/TS640304>
- TÓTH, G.–DÁVID, L.–VASA, L. (2013): Transportation and accessibility at European level *Regional Statistics* 3 (1): 79–97. <http://dx.doi.org/10.15196/RS03105>
- TÓTH, G.–NAGY, Z. (2013): Eltérő vagy azonos fejlődési pályák? A hazai nagyvárosok és térségek összehasonlító vizsgálata *Területi Statisztika* 53 (6): 593–612.
- TÓTH, G.–SCHUCHMANN, P. (2010): A Budapesti agglomeráció területi kiterjedésének vizsgálata *Területi Statisztika* 50 (5): 510–529.
- TÓTH, T. (szerk.) (2017): *A területi tervezés elmélete és gyakorlata* Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
- TÓTH, T.–JÓNA, GY. (2019): Térségi-térbeli tervezés és hálózatosodás hatásai. In: KHADEMI-VIDRA, A.–BAKOS, I. M. (szerk.): *Bevezetés a regionális tudományokba*. pp. 65–84., Szent István Egyetem GTK Enyedi György Regionális Tudományok Doktori Iskola; Emberi Erőforrások Fejlesztése Alapítvány, Gödöllő.
- VARGA, L.–KOVÁCS, A.–TÓTH, G.–PAPP, I.–NÉDA, Z. (2016): Further we travel the faster we go *PLoS ONE* 11 (2): e0148913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148913>
- VARGA, L.–TÓTH, G.–NÉDA, Z. (2017): An improved radiation model and its applicability for understanding commuting patterns *Regional Statistics* 6 (2): 27–38. <https://doi.org/10.15196/RS06202>
- VARGA, L.–TÓTH, G.–NÉDA, Z. (2018): Commuting patterns: the flow and jump model and supporting data *EPJ Data Science* 7 (37). <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-018-0167-3>
- VASA, L. (2020): Közép-Ázsia: Eurázsiai Gazdasági Unió vagy Övezet és Út? *Polgári Szemle* 16 (1-3): 333–350. <https://doi.org/10.24307/psz.2020.0720>
- VASÁRUS, G. L. (2022): Városhatáron belüli szuburbanizáció Magyarországon – egy paradoxon feltárása *Területi Statisztika* 62 (4): 379–404. <https://doi.org/10.15196/TS620401>

- VASÁRUS, G. L.–LENNERT, J. (2024): A városi szétterülés környezeti következményeinek néhány sajátossága a kül- és egyéb belterületeken *Területi Statisztika* 64 (1): 71–95.
<https://doi.org/10.15196/TS640104>
- ZEGRAS, C. (2000): A városi közlekedés. In: ENYEDI, GY. (szerk.): *Magyarország az ezredfordulón – Magyarország településkörnyezete* pp. 295–320., Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.

INTERNETES FORRÁSOK

- BAVS (2021): *Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia*. Budapest Fejlesztési Központ.
https://budapestvasut2040.hu/wp-content/uploads/2022/01/BRN_strategia_v18_final.pdf (letöltve: 2022. február)
- BVS (2019): *Budapest Vasúti Stratégia* Közlekedéstudományi Intézet, Budapest.
http://bvs.hu/wp-content/uploads/2019/04/BRN_elsoszacikk_v7.pdf
(letöltve: 2020. szeptember)

ADATBÁZISOK, HONLAPOK

- [1] ORSZÁGOS TERÜLETFEJLESZTÉSI ÉS TERÜLETRENDEZÉSI INFORMÁCIÓS RENDSZER (TEIR): <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#>
(letöltve: 2020. november – 2021. január)
- [2] TERÜLETFEJLESZTÉSI MEGFIGYELŐ ÉS ÉRTÉKELŐ RENDSZER (T-MER):
<https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/tablo/8>
(letöltve: 2020. november – 2021. január)
- [3] TELEPÜLÉSI ADATGYŰJTŐ RENDSZER: <https://www.oeny.hu/oeny/teir/#/tablo/5>
(letöltve: 2020. november – 2021. január)