

A magyarországi regionális vasúti és autóbusszos személyszállítás párhuzamosságának többszemontú vizsgálat alapján történő összehasonlítása

Lakatos András – dr. Mándoki Péter

*Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest, Magyarország (e-mail: lakatos.andras@mail.bme.hu, mandoki.peter@mail.bme.hu)

Absztrakt: Magyarország közösségi közlekedése meghatározó szerepet tölt be a hétköznapi emberek életében és nagyban befolyásolja a nemzetgazdaság alakulását is, ezért fejlesztése elengedhetetlen. Ugyan az infrastrukturális innováció – a kormányzati és Európai Unió forrásainak köszönhetően – folyamatos (autópályák építése, vasúti pályák felújítása), azonban a makroszkópikus forgalomszervezési feladatok a háttérbe kerülnek. A hálózat teljes egészére vonatkozó szemléletmód is fontos részét képezi a fejlesztésnek, amelynek alkalmazásával az infrastrukturális beruházás tökéletesíthető, valamint anyagi és emberi erőforrás takarítható meg az üzemeltetés során.

Ugyan a párhuzamos közösségi közlekedés problémájára megoldást jelenthetne az állami támogatást mellőző, piaci alapú személyszállítási szolgáltatás, de az 1370/2007 EK rendelet kimondja, hogy „Jelenleg számos, általános gazdasági érdekű szükségletet kielégítő országos személyszállítási szolgáltatás nem működtethető kereskedelmi alapon”, ezért a közfinanszírozott, illetve piaci alapú szolgáltatás jelenléte Ács (2017)-ben foglalt dilemmákat veti fel.

A szakmai kutatás egyik alap pillérét képezi a közlekedési hálózat egészére kiterjedő vizsgálatok elvégzése, amelynek első lépése a Budapest középpontú távolsági utazások vizsgálata volt az eljutásiidő-, üzemeltetési, valamint a felhasználónál jelentkező költségértékek alapján. Az említett vizsgálat mellett fontos a hazai regionális, jelenleg párhuzamos kínálatot nyújtó autóbusszos- és vasúti vonalak optimalizálása is egy általános érvényű módszertan alapján felállított minőségi mutató definiálásával, valamint a beavatkozási lehetőségek ismertetésével és alkalmazásával.

1. BEVEZETÉS

Magyarország közlekedésében aktuális probléma a regionális autóbusszos és vasúti személyszállítás párhuzamosságának kérdése, hiszen a fenntartható és eredményes közlekedés, a magyarországi közlekedéspolitikai megköveteli, hogy az alágazatok – bizonyos határok között – egymás kiegészítői (komplementerei) legyenek. Hazánk összes régiójában felfedezhetjük a párhuzamos autóbusszos és vasúti közösségi közlekedést, amely a két alágazat közötti versenyhelyzetet eredményezheti, így nem teljesül a kiegészítő szerep. A probléma kezelésének érdekében szükséges a jelenlegi párhuzamos közösségi közlekedési lehetőségek optimalizálása.

Az alágazatok közötti munkamegosztással kapcsolatos kutatást végzett hazai szinten Farkas, Hagymási és Nagy, valamint Ács, de vizsgálatainkban csak a minden szempontra kiterjedő, részletes elemzés elkészítéséről esik szó, azok módjáról, alkalmazhatóságáról, közlekedésszervezési lépéseiről nem. Albert és Tóth már részletesebben foglalkozik a témával, amelyben hasonló, de más megközelítésen alapuló mutatószámot adnak meg. Zhu és társai a menedzsment oldaláról folytattak kutatási tevékenységeket a problémakörben.

Fontos szempont az érintett közigazgatási egységek mérete (például lakosszáma), valamint a menetrendekben meghirdetett kínálat, illetve a járművek (és utasok) hálózaton töltött idejének minimalizálása. Ha a lakosság és a kínálat viszonya fordítottan arányos, akkor a közösségi közlekedésben jelentős tartalékok rejlnek.

A kritériumok szem előtt tartásával, a téma elemzése során a jelenlegi menetrendi és demográfiai adatok alapján vizsgálatra kerül az eljutási idő mértéke, mint felhasználói paraméter, a napi kétirányú indításszám, mint kínálati jellemző, illetve a vizsgált vonalak által érintett települések vagy településrészek lakosszáma, mint súlytényező. A felsorolt paraméterek, jellemzők felhasználásával kialakított – regionális, párhuzamos közösségi közlekedésben általánosan alkalmazható – módszertan alapján lehetőség van rávilágítani egy minőségre vonatkozó mutatószámmal arra, mely közlekedési alágazatban milyen beavatkozást kell eszközölni a párhuzamosságok optimalizálása érdekében.

A módszertan alkalmazhatósága egy, magyarországi regionális párhuzamos autóbussz- és vasútvonalon végrehajtott beavatkozások hatásainak ismertetésével kerül bemutatásra, amelyet egy, a finnországi párhuzamos közösségi közlekedésből választott példa támaszt alá.

A téma komplexitása miatt a 2016. szeptembere óta tartó vizsgálat a részét képezi egy átfogó, az országos viszonylathálózatra kiterjedő, valamint a közösségi közlekedési eszközök minőségi paramétereinek elemzését magába foglaló vizsgálat-sorozatnak.

2. A VIZSGÁLATI MÓDSZERTAN BEMUTATÁSA

Az eddigi kutatások során a már említett főváros középpontú, párhuzamosan futó távolsági autóbusz- és vasútvonalak – a különböző, üzemeltetőnél és felhasználónál jelentkező paraméterek alapján – vizsgálata, valamint az utasok szolgáltatás minősége iránt támasztott követelményeinek megismerése jelentette a fő célt.

Jelen esetben a párhuzamosan futó regionális (és elővárosi) autóbusz- és vasútvonalak összehasonlítására egy olyan objektív mutatószám létrehozása a célunk, amelynek segítségével számszerűleg értékelni lehet azok minőségét. Ehhez egy négylépcsős vizsgálati módszertant dolgoztunk ki, amely alkalmas lehet nemcsak a későbbiekben felsorolt vonalak, hanem bármely regionális szintű párhuzamos vonalak összehasonlítására is. Hasonló elven felépülő – és alapos kutatásra utaló – mutatószámot (konkurencia-mutató) dolgozott ki Albert és Tóth (2008), amelynek alapjául szolgáló algoritmus kiválóan alkalmazható az egyes alágazatok helyettesíthetőségének vizsgálatára. Jelen módszertan azonban más aspektusból vizsgálja a párhuzamosságokkal kapcsolatos kérdéskört, ugyanis a létrehozott mutatószám nem minden esetben csupán a helyettesíthetőséget, vagy a rosszul helyettesíthetőséget mutatja meg, hanem azt is, milyen közlekedésszervezési beavatkozásokkal javíthatók az egyes alágazatok versenyképessége. Továbbá a két tanulmánykiindulási helyzete is más. Míg említett tanulmány a MÁV Zrt. megbízásából készült, addig jelen vizsgálat kezdőpontját a nemzetgazdasági és közlekedéspolitikai szempontok előtt tartása jelentette.

2.1 A vizsgált párhuzamos vonalak kiválasztásának módszere

A módszertan hitelességének egyik alapköve, hogy a kiválasztott példák Magyarország területének szinte egészét lefedjék, azaz vizsgálatunk az összes hazai régiót érintse (1. ábra). Ezért az Észak-magyarországi régiót a 108-as számú (Debrecen-Füzesabony), az Észak-alföldi régiót a 116-os számú (Nyíregyháza-Vásárosnamény) és szintén a 108-as számú vasútvonallal, a Közép-magyarországi és Dél-alföldi régiókat a 150-es számú (Budapest-Kelebia) vasútvonalon Kőbánya-Kispest és Kunszentmiklós-Tass között közlekedő S25-ös jelzésű viszonylatokkal, valamint a 135-ös számú Szeged - Békéscsaba vonallal vizsgáltuk. A Dél-dunántúli régió esetében a Kaposvár-Siófok (35-ös számú vonal), a Nyugat-dunántúli régióban a Zalaegerszeg-Rédcics (23-as számú vonal), végül, de nem utolsósorban a Közép-dunántúli régióban az 5-ös számú (Székesfehérvár-Komárom) vasútvonalat vettük alapul az összehasonlítás során. A fent jelzett vasútvonalak mindegyikével párhuzamosan közlekedik a jelenlegi állapot szerint menetrendszerinti autóbuszjárat is.



1. ábra. A vizsgált regionálisan futó párhuzamos autóbusz- és vasútvonalak térképes ábrázolása

A kiválasztásnál fontos szempont volt, hogy a vonalak mindegyikének legalább az egyik végpontja megyeszékhely legyen. Továbbá a vonalak hosszával kapcsolatos megkötés, hogy azok 150 km-nél rövidebbek legyenek. Ugyanis Lakatos és Mándoki (2017) alapján elmondható, hogy körülbelül 150 km-es távolságon belül versenyképes egymással a vonat és az autóbusz, és a párhuzamosságok optimalizálása érdekében e távolságon belül van szükség részletesebb, mélyrehatóbb vizsgálatokra.

2.2 Adatgyűjtés

Vizsgálatunk elsősorban az eljutásiidő-értékekre koncentrált, amelynek alapját a 2016/2017. évi Hivatalos Autóbusz Menetrendek, valamint a 2016/2017. évre érvényes vasúti menetrend szolgáltatja. Ezen felül az autóbusz-állomás illetve a vasúti megállóhelyek megközelítéséhez, illetve elhagyásához szükséges időértékeket a Google Maps útvonaltervezője segítségével határoztuk meg.

A vizsgálat során a megyeszékhelyek, illetve a főváros polgármesteri hivatalától a vonalak által érintett települések vagy településrészek polgármesteri hivataláig (mint központig) tartó utazási láncokat vettük figyelembe. Ez azt jelenti, hogy az adott település polgármesteri hivatalához legközelebb eső autóbusz-megállóhelyről induló és oda érkező járatok menetrendje a mérvadó. Számos esetben a vonat, illetve az autóbusz által érintett megállóhelyek egy-egy olyan, közigazgatásilag nem önálló településrészt fednek le, amelyknél nem definiálható polgármesteri hivatal (központ). Ezekben az esetekben az alábbi megoldásokat követi a módszertan:

- amennyiben van egyéb, központra utaló létesítmény (pl. postai kirendeltség, templom, iskola, stb.), úgy az adja a település központját (pl. Lentiszombathely, Toponár, Oros, stb.);
- amennyiben az előző pontban felsoroltak közül egyik sem található meg, az első élelmiszerüzlet vagy vendéglátóipari egység (pl. Dunaharaszti Alsó),
- a kiszolgáló infrastruktúra teljes hiányában pedig a vasúti- illetve autóbúsmegállóhelytől található első lakóépület vagy ipari létesítmény (gyakori a

tanyavilágban, pl. Hortobágyi Halastó, Kónya, Kétútköz, stb.) jelenti az utazás kezdő- illetve végpontját.

A fenti elv szerint kialakított utazási láncokban a nem megyeszékhelyen, illetve fővároson belüli rá- illetve elhordást Dömsöd, Kiskunlacháza és Kunszentmiklós kivételével minden esetben – menetrendi csatlakozást biztosító helyi vagy regionális autóbuszjárat hiányában - a gyaloglásra jellemző értékkel adtuk meg. Néhány esetben az autóbusz-megálló elhagyását, illetve megközelítését a polgármesteri hivatalhoz legközelebb megálló autóbuszjáratok igénybevételéhez szükséges gyaloglási idő, illetve a távolabbi helyet használó, de sűrűbb követési időközlekedő autóbuszjáratok használata során szükséges gyaloglásiidő-érték számtani közepe adja (pl. Rohod, Sárhida). A fenti megfontolás szerint megállapítható az egy iskolai előadási napra (hétfő és péntek kivételével) vonatkoztatott menetidő értéke. A különböző relációkban gyűjtött menetrendi időértékek eltérése esetén azok egy napra vetített számtani átlagával számoltunk. Abban az esetben, ha az adott megyeszékhely és település között nincsen közvetlen autóbuszos kapcsolat (pl. Rédcics, Nagyberény), úgy egy átszállásos utazást választottunk, amelynél az átszállási idő nem több 45 percnél. Ekkor a menetidő egyben az utazási idő is, hiszen a megadott időérték tartalmazza mindkét autóbusz menetidejét, illetve az átszállásra fordított időt is.

Amennyiben a vasúti megállóhely két települést is lefed (pl. Som-Nagyberény, Csömödér-Páka, Kunszentmiklós-Tass), úgy az eljutásiidő-értékeket mind autobusszal, mind pedig vonattal mind a két településre meghatároztuk.

Megyeszékhelyen belüli rá- illetve elhordás az alábbi felsorolás alapján jellemezhető:

- mivel Kaposváron és Nyíregyházán az autóbusz- illetve vasútállomás egymáshoz viszonyított helyzete közel azonos (kb. 100 méteres távolságon belül esik), ezért az említett objektumoktól rá- illetve elhordásiidő- értékeket felesleges meghatározni, hiszen azok értéke a különböző közlekedési módok tekintetében azonos;
- Debrecen esetében az autóbuszállomás megközelítése, illetve elhagyása gyalog történik, amelynek értéke a Google Maps útvonaltervezője alapján 10 perc. A Nagyállomáson található vasúti pályaudvar elérése a polgármesteri hivaltól 2-es villamossal (Városháza megállóhely) biztosított, amelynek időértéke 4 perc;
- a zalaegerszegi autóbuszállomást a város polgármesteri hivatalától legegyszerűbben gyalog lehet megközelíteni, 8 perc alatt. A vasútállomást illetően ez az érték 7 perc a csúcsidőben 2-5, csúcsidőn kívül 10-20 percenként közlekedő helyi járatok igénybevételével;
- Szegeden a Széchenyi téren elhelyezkedő polgármesteri hivaltól a Mars téri autóbusz-állomás legegyszerűbben (4 perces menetidővel) az 5, 7, 7A, 9, 19 jelzésű trolibuszok, 32, 60, 60Y, 67, 67Y, 70,

71, 71A, 72, 72A jelzésű autóbuszok igénybevételével közelíthető meg, illetve a polgármesteri hivatal szintén az említett közösségi közlekedési járművekkel érhető el az autóbusz-állomásról. A szegedi személypályaudvar a Széchenyi térről az 1-es és a 2-es jelzésű villamosokkal érhető el 6 perc alatt. Az előbbieken említett autóbuszok és trolibuszok közös követési ideje munkanapokon napközben 1-3 perc, a villamosoké pedig 6-8 perc.

Ugyan Békéscsabán is egy csomópontban helyezkedik el az autóbusz-, illetve a vasútállomás, de a rá- és elhordási idők változhatnak, hiszen egyes esetekben a helyi közösségi közlekedési járművek az induló és érkező regionális autóbuszok, illetve vonatok – többek között a város központjában található polgármesteri hivatal irányába tartó – átszálló-forgalmát nem szolgálják ki. A vizsgált menetrendek alapján a rá- és elhordási időket az egyes induló és érkező regionális forgalmat bonyolító járművek helyijáratú autóbuszszal való megközelítésének átlagértékéből származtattuk.

A rá- és elhordási idők szintén elhanyagolhatók Budapest esetében, hiszen a Népliget autóbuszállomás és Ferencváros vasútállomás a vizsgálat szempontjából vett elhelyezkedése azonosnak tekintjük. Ebből következik, hogy a Kőbánya-Kispest – Kunszentmiklós-Tass viszonylaton a menetrendi időértékek Ferencváros vasútállomástól kerültek megállapításra.

Az autóbusz-, illetve vasútállomások megközelítését követően a megyeszékhelyeken és a fővárosban az utasok számára 10 perc „előkészületi időt” határoztunk meg, amely elegendő az állomáson belüli műveletek elvégzésére (jegyvásárlás, peron vagy kocsiallás keresése, higiéniai szükségletek kielégítése, stb.).

A módszertan szempontjából az adatgyűjtés során fontos meghatározni az autóbusz-, illetve vasútvonalak által érintett települések vagy településrészek lakosságát, amelyhez a KSH adatbázisa nyújtott segítséget. Amennyiben egy vasútvonalnak egy település belterületén több megállóhelye is van, úgy a megállóhelyek által lefedett lakosság szintén a KSH adatbázisából származó népsűrűségérték 2 négyzetkilométerre vetített értékével számítandó (pl. Dunaharaszti Alsó, Sióvölgy).

Az autóbuszos, illetve vasúti kínálat meghatározása során az egy iskolai előadási napon kétirányban közlekedő járművek száma szolgál alapul, amelyet a fent említett menetrendek alapján vettünk figyelembe.

2.3 Az adatok kiértékelése

Ahhoz, hogy a regionális szintű párhuzamos autóbusz-, illetve vasútvonalak értékeléséhez szükséges objektív mutatószámot megkapjuk, szükség van néhány időérték, illetve mutatószám meghatározására, kiszámítására, amelyek a 3.2. fejezetben bemutatott adatokon alapszanak.

Az utazási láncok időértékének megadására (1) az eljutási idő ($t_{eljutási\ i,j}$) szolgál, amely a jármű menetidejének ($t_{menet\ i(i,j)}$), illetve a rá ($t_{ráhordási\ i(i,j)}$) - és elhordási ($t_{elhordási\ i(i,j)}$) idejének az összege.

$$t_{eljutási\ i,j} = t_{ráhordási\ i,j} + t_{menet\ i,j} + t_{elhordási\ i,j} \quad (1)$$

ahol:

i: vizsgált közlekedési mód (autóbusz (b) vagy vonat (v))
j: vizsgált megyeszékhely (vagy főváros) és adott település vagy településrész közötti reláció (például Zalaegerszeg – Bocfölde)

A továbbiakban a fent említett jelölést (i,j) következetesen alkalmazzuk és annak részletes ismertetésétől eltekintünk.

Az eljutási idő jellemzi tehát a megyeszékhelyek, illetve a főváros polgármesteri hivatalától a vonalak által érintett települések polgármesteri hivataláig (vagy a fent ismertetett egyéb központi létesítményéig) történő utazás időigényét. Minél kisebb ez az érték, annál magasabb a szolgáltatás minősége.

Szintén fontos minőségi jellemző az adott vonalakon közlekedő járművek napi száma ($n_{napi\ i(i,j)}$), azaz a kínálat. Minél több járat köti össze az adott települést vagy településrészt a megyeszékhelyekkel, vagy a 150-es vonal esetén a fővárossal, annál magasabb szolgáltatási színvonal érhető el. Mivel az eljutásiidő-értéknek minél kisebbnek kell lennie, ezért a napi járatszámnál is szükséges egy olyan mutatószám bevezetése, amelynek kisebb értéke magasabb minőségi mutatót eredményez. Ezért szükséges egy úgynevezett fajlagos indulási mutató ($n_{fajlagos\ i(i,j)}$) bevezetése, amely a napi kétirányú járatszám reciproka, és a (2) egyenlet adja meg:

$$n_{fajlagos\ i,j} = \frac{1}{n_{napi\ i,j}} \quad (2)$$

A minőségi mutató értéke ($q_{i(i,j)}$) a fajlagos indulási mutató és az eljutási idő szorzataként áll össze, amelyet a (3) egyenlet mutat:

$$q_{i,j} = n_{fajlagos\ i,j} * t_{eljutási\ i,j} \quad (3)$$

A két különböző közlekedési mód által kínált szolgáltatási színvonal annál kedvezőbb az utas számára, minél kisebb a fent említett minőségi mutató értéke.

Természetesen ezt az értéket súlyozni szükséges, hiszen egy adott autóbusszvonala és vasútvonal összehasonlításakor nem lehet figyelmen kívül hagyni az érintett település vagy településrész lakosságát. Ez fontos befolyásoló tényező, hiszen nagyobb lélekszámú települések esetén vélhetően nagyobb igény mutatkozik a gyors és minden napszakban sűrűbb követési időközszel jellemezhető közösségi közlekedési kínálatra. A kisebb lakosságú településeken

vagy településrészekén vélhetően csak csúcsidei és csúcsidőn kívüli néhány járatra van valós igény. Ezért a minőségimutató-értéket súlyozni szükséges az adott vonalon lévő települések lakosságából generált arányszámmal (p_j), amely a népességgel szorzott minőségimutató-értéket ($Q_{i(i,j)}$) adja meg (4) alapján.

$$Q_{i,j} = q_{i,j} * p_j \quad (4)$$

A fent megadott egyenletekből tehát mind az autóbusszos, mind a vasúti közösségi közlekedésre a megyeszékhely vagy főváros és az adott település relációjában kiszámítható egy objektív adatokon alapuló mutatószám. A két különböző közlekedési mód összehasonlítása (m_j) e relációnként vett különbségképzéssel kiszámítható (5).

$$m_j = Q_{v,j} - Q_{b,j} \quad (5)$$

A különbségek összegként (6) alapján

$$M = \sum_{j=1}^n m_j \quad (6)$$

előállítható az úgynevezett vonalra vonatkoztatott minőségi mutató (M), amelynek értéke ötfele lehet, amely alapján az alábbi beavatkozások javasoltak (2. ábra).

Közlekedési mód	Javasolt beavatkozás				
Minőségi mutató értéke	M < -5	M < -5	M < -5	M < -5	M > 5
Jelmagyarázat	<ul style="list-style-type: none"> Teljes állítás vagy magas költségnyit beavatkozás A közlekedési mód nem igényel beavatkozást Vasútra való autóbusszos rá- és elhordás, menetrendben jelezett átjárású kapcsolat kihasználása Telebusz alkalmazása Szolgáltatási színvonal növelése, felújítás A viszonylat halmozottan belül beléptető szerepe felülvizsgálata A járművek csak a vonatra jellemző nagyobb kapacitású kocsikkal közlekednek A járművek a vonatra jellemző kisebb lélekszámú kocsikkal közlekednek, szükség esetén a járat vagy egyes kocsikot kiemelve 				

2. ábra. Javasolt beavatkozások a minőségimutató-érték függvényében

Ha kisebb, mint -5, akkor a vasútvonal versenyképessége csak nagyobb volumenű beruházással növelhető (például nyomvonal újratervezése, megengedett sebesség növelése, villamosítás stb.), amennyiben az indokolt. Az indokoltság alátámasztásának hiányában (például a társadalmi haszna rendkívül csekély) az autóbussz-közlekedés fejlesztése szükségeszerű;

Ha -5 és -1 közé esik ez az érték, akkor a vasút versenyképessége fokozható közlekedésszervezési lépésekkel (például ütemes menetrend bevezetése, illetve megállóhely-optimalizáció), az autóbussz-közlekedés kisebb településeket feltáró szerepének (akár igényvezérelt elven történő) megtartása mellett;

Amennyiben a minőségimutató-értéke a nullához közeli (-1 és 1 közötti) úgy a vasúti- és az autóbusszos közlekedés megtartása mellett, azok szolgáltatási színvonalának fejlesztése, felülvizsgálata indokolt (például az egyes közlekedési módok térben és időben kiegészítik egymást; az igények minél jobban történő kiszolgálása)

Az 1 és 5 közötti érték esetén az autóbusszal történő, vasútra való ráhordás helyezhető előtérbe a vasúti megállóhelyek indokoltságának felülvizsgálatával (a nagyobb lélekszámú városok, regionális központok közbenső megállóhely nélküli közvetlen kapcsolatának megteremtése). A megállóhely-optimalizáció miatt megszűnő vasúti megállóhelyek kiszolgálását érdemes igényvezérelt alapon közlekedő autóbusszokkal helyettesíteni.

Ha a minőségi mutató 5 feletti értéket mutat, úgy a meglévő autóbussz-viszonylatok közlekedési hálózaton belül betöltött szerepének felülvizsgálata szükséges (például útvonal módosítás, útvonal-megszüntetés, kínálat megváltoztatása stb.).

A következőkben a 2.2. és az e fejezetben taglaltak alapján hasonlítjuk össze a 2.1. fejezetben ismertetett, jelenleg párhuzamosan futó autóbussz- és vasútvonalakat.

2.4 A módszertan értékelése, továbbfejlesztési lehetőségei

A módszertan ugyan több szempont, változó segítségével állítja elő az adott, párhuzamosan futó autóbussz- és vasútvonal összehasonlításának minőségre vonatkozó értékét, azonban további paraméterek figyelembe vételével (például az adott településen belül a munkaképesek vagy az ingázók aránya) a kapott eredmény pontosságát növelni lehet.

Továbbá a módszertan az utazási igényeket nem kezeli, a települések lélekszámának mértékével arányosan feltételezi a mobilitási igényeket és szenzoros módszerekkel is továbbfejleszhető pl..Lakatos et al . (2014).

Egyes esetekben előfordulhat (például megye- vagy régióhatáron fekvő település esetében), hogy a közigazgatási egységet kiszolgáló viszonylatok napi indításszámában tapasztalható alacsony érték eltorzítja a vonalra vonatkoztatott minőségimutató-értékek. Az ebből származó – kiugróan magas – értékek korrigálása vagy részletesebb vizsgálata minden esetben szükséges.

3. A VÁLASZTOTT PÁRHUZAMOS VONALAK ÖSSZEHAJONLÍTÁSOS ÉRTÉKELÉSE

A 2.1. fejezetben ismertetett 7 db vasútvonal és az azokkal párhuzamosan futó autóbusszvonalak összehasonlítása során az – 2.3. fejezetben ismertetett – ötből négy minőségi mutató értékintervallumba besorolható eredmény született, amelyet az 1. táblázat tartalmaz.

1. táblázat Párhuzamos vonalak összehasonlításából adódó eredmények

Párhuzamos vonal megnevezése	M
Kaposvár - Siófok	-19,29
Székesfehérvár - Komárom	-13,71
Nyíregyháza - Vásárosnamény	-1,68
Zalaegerszeg - Rédics	-5,00
Szeged - Békéscsaba	-0,29
Budapest - Kunszentmiklós	2,03
Debrecen - Füzesabony	4,97

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy -5-nél kisebb értéket két esetben (Kaposvár-Siófok és Székesfehérvár-Komárom), -5 és -1 közötti M értéket szintén két esetben (Nyíregyháza-Vásárosnamény és Zalaegerszeg-Rédics) kaptunk. Nullához közeli értéket (-0,29) mutat a Szeged-Békéscsaba vonal, míg a Budapest-Kunszentmiklós (2,03) és a Debrecen-Füzesabony (4,98) relációkban a minőségi mutató értéke 1 és 5 közé esik. Érdekességképp megjegyzendő, hogy a vizsgálat során 5 fölötti érték nem jelentkezett.

A -5 alatti érték három fő okra vezethető vissza. A vasútvonal által érintett települések lélekszámában jelentkező eltérések, illetve a megyeszékhelyről adott településre vagy településrészeire való eljutási idő, valamint a napi kínálat döntően befolyásolja a kapott értékeket. A Kaposvár-Siófok vonal esetében a 22 db érintett megállóhely közül csak 8 db-hoz tartozik 1000 főnél nagyobb lakosság, és találhatunk olyan kiszolgált települést is, ahol 100 főnél is kevesebben laknak. Kaposvár és a nagyobb (1000 fő feletti) települések közötti eljutási időket vizsgálva elmondható, hogy Karád kivételével mindegyik esetben az autóbussz igénybevétele mutat nagyságrendekkel jobb értéket (pl. Mernye: -12,5 perc, Tab: -39 perc). Minőségimutató-értékeket vizsgálva Sióvölgy (mint Siófok belterülete) és Siófok kirívóan eltérő eredményt mutat, amely egyrészt annak köszönhető, hogy a vonal által érintett településeket figyelembe véve magas lakossággal rendelkeznek, illetve az eljutási idő közel vagy több mint egy órával kedvezőbb autóbussz használata esetén. Érdemes megjegyezni, hogy Sióvölgy megközelítése autóbusszal még átszállás esetén is majdnem 53 perccel kevesebb időt vesz igénybe. Kaposvár és az előbb említett két célállomás közötti relációban a vasút által nyújtott szolgáltatás az autóbusszéhoz képest csupán jelképes. Amíg Siófok tekintetében a kétirányú napi járatszám autóbussz esetében 28, addig vasút esetében csak 6. A részletes adatokat a 2. táblázat tartalmazza.

érhető el a vonalra jellemző nagyobb lélekszámú települések és a megyeszékhely között, amely az eljutási időt csökkenti és a vizsgálat során felállított minőségi mutató értékét javítja. Továbbá a vasútvonalon jelentkező kínálat felülvizsgálata, valamint az igényekhez igazodó – esetlegesen ütemes – menetrend bevezetése is ajánlott. Autóbussz esetében javasolt a kisebb lélekszámú települések vagy településrészek kiszolgálása, amely történhet igényvezérelt közösségi közlekedés (pl. telebusz) kiépítésével is.

A Szeged – Békéscsaba vasútvonal és az azzal párhuzamosan futó autóbusszvonalak összehasonlítása során -1 és 1 közötti érték (-0,29) adódott (6. táblázat).

6. táblázat Szeged - Békéscsaba vonalon számított értékek

Kértényű napi forgalom Szegedől/re	Népesség szám [fő]	P _i	Autóbusszos kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon k.]	t _v [utazási v.] [perc]	Q _h	Q _v	Vasúti kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon v.]	t _v [utazási v.] [perc]	q _v	Q _v	Előzetes költségek [perc]	m _i
Szeged-Rókus	25000	0,15	345	0,01	18	0,12	0,02	30	0,03	29	0,97	0,15	-12	-0,13
Algyó	4769	0,03	63	0,02	39	0,62	0,02	30	0,03	56	1,85	0,05	-17	-0,04
Hódmezővásárhely-Népkert	6000	0,04	137	0,01	50	0,36	0,01	30	0,03	58	1,92	0,07	-8	-0,06
Hódmezővásárhely	35547	0,22	153	0,01	48	0,31	0,07	30	0,03	80	2,65	0,58	-32	-0,51
Kütvölgy	145	0,00	12	0,08	88	7,33	0,01	20	0,05	70	3,48	0,00	19	0,00
Székelyes	1750	0,01	23	0,04	69	3,00	0,03	20	0,05	77	3,85	0,04	-8	-0,01
Orosháza	27651	0,17	23	0,04	95	4,13	0,70	30	0,03	99	3,30	0,56	-4	0,14
Orosháza tanyák	36	0,00	15	0,07	101	6,73	0,00	17	0,06	110	6,47	0,00	-9	0,00
Csorvás	4984	0,03	19	0,05	108	5,66	0,17	26	0,04	123	4,73	0,14	-16	0,03
Csorvás alsó	76	0,00	4	0,25	120	29,88	0,01	16	0,06	117	7,31	0,00	3	0,01
Telekgerendás	1282	0,01	19	0,05	129	6,76	0,05	26	0,04	129	4,96	0,04	-1	0,01
Fürjes	160	0,00	5	0,20	140	28,00	0,03	3	0,33	130	43,33	0,04	10	-0,02
Békéscsaba	55418	0,34	25	0,04	170	6,78	2,31	26	0,04	156	5,98	2,04	14	0,27

Ez a minőségi mutató érték kismértékben az autóbussz mutatója kedvezőbbnek, ám a magas lakosszámmal bíró települések (például Orosháza, Hódmezővásárhely, Békéscsaba) összekötését – a lélekszámból adódó valószínűsíthetően nagy helyváltoztatási igény miatt - javasolt zónázó vagy gyorsvonatokkal kiszolgálni. Ezt támasztja alá az is, hogy Szegedtől számítva Csorvásig kedvezőbb az autóbussz igénybevétele az eljutási idő alapján. Olyan gyorsvonatok közlekedtetésével, amelyek csak a főbb településeken állnak meg (Csorvás, Orosháza, Hódmezővásárhely) jelentős menetidő-csökkenés érhető el, amely javítaná a vasút által nyújtott szolgáltatási színvonalat. A többi, kisebb település kiszolgálása történhet autóbusszal, a kínálat növelésével. Szintén meggondolandó beavatkozási lehetőség a zónázó vonatok rendszerítése, amelyek – az eljutási időket figyelembe véve – csak Szegeden, viszont Orosháza és Békéscsaba között minden megállóhelyen állnak meg. Mivel Szeged és Hódmezővásárhely között mind a kínálatban mind az eljutási idő tekintetében nagyságrendekkel kedvezőbb értéket nyújt az autóbusszos közösségi közlekedés, ezért a vasút versenyképességét azokban a relációkban kell növelni, ahol közel azonos, vagy jobb értéket mutat, amelyre megoldást jelenthet a fent említett zónázó rendszer. A kisebb települések kiszolgálása érdekében az autóbussz-menetrend felülvizsgálata – járatszám napszakok közötti egyenletes elosztása -, valamint az igényvezérelt közösségi közlekedés bevezetése is.

A Kőbánya-Kispest – Kunszentmiklós-Tass vasútvonal elemzése (minőségimutató-érték: 2,03) során megfigyelhető (7. táblázat), hogy a vasút Dunavarsány és Délegyháza tekintetében jóval kedvezőbb eljutási időt nyújt, mint az autóbussz, viszont Dömsöd és Kiskunlacháza esetében – többek között a vasútállomás kedvezőtlen elhelyezkedése

miatt – az utazóközönség autóbusszal tudja gyorsabban megközelíteni Budapestet. Utóbbi két település esetében szükséges a vasútra ráhordó autóbusszos hálózat megszervezése, valamint az integrált ütemes menetrend bevezetése. Megfontolandó olyan zónázó vonatok indítása, amelyek csak Délegyháza és Budapest között állnak meg minden megállóhelyen. A vasútra való rá- illetve elhordó hálózat részbeni hiánya, valamint a Budapestet a Kunszentmiklós és Tass településekkel összekötő alacsony autóbusszos kínálat miatt adja a minőségi mutató érték a 0-tól való különbözőség nagyságát.

Az érintett magas lélekszámú települések következtében keletkező - valószínűsíthetően – jelentős mértékű utazási igények miatt a vasúti és az autóbusszos közlekedés térbeni és időbeni megosztása szükséges úgy, hogy kiegészítő szerepet töltsenek be.

7. táblázat Budapest - Kunszentmiklós-Tass vonalon számított értékek

Kértényű napi forgalom Kőbánya-Kispestől/re	Népesség szám [fő]	P _i	Autóbusszos kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon k.]	t _v [utazási v.] [perc]	Q _h	Q _v	Vasúti kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon v.]	t _v [utazási v.] [perc]	q _v	Q _v	Előzetes költségek [perc]	m _i
Dunaharaszti	18786	0,34	66	0,02	32	0,48	0,17	39	0,03	33,00	0,85	0,29	-1	-0,12
Dunaharaszti-alsó	1441	0,03	66	0,02	37	0,56	0,01	39	0,03	33,50	0,86	0,29	4	-0,01
Taksony	6107	0,11	113	0,01	39	0,34	0,04	40	0,03	47,00	1,18	0,13	-9	-0,09
Dunavarsány	5915	0,11	51	0,02	57	1,12	0,12	40	0,03	35,50	0,89	0,10	22	0,02
Délegyháza	2799	0,05	51	0,02	59	1,16	0,06	40	0,03	38,50	0,96	0,05	21	0,01
Kiskunlacháza	7895	0,14	85	0,01	63	0,74	0,11	40	0,03	75,50	1,89	0,27	-13	-0,17
Dömsöd	5049	0,09	66	0,02	77	1,16	0,11	40	0,03	126,50	3,16	0,29	-50	-0,19
Kunszentmiklós-Tass	6549	0,12	4	0,25	92	23,00	2,76	54	0,02	86,50	1,60	0,19	6	2,57

A minőségi mutató értékét tekintve az 1-5, valamint az 5 feletti intervallum-értékek határán fekszik a Debrecen – Füzesabony vonal (8. táblázat). Debrecen a Hortobágyon át Füzesabonnyal összekötő vasútvonal és a párhuzamos buszvonalak összevetése során kiderült, hogy Debrecen és a nagyobb települések közötti utazások során az autóbussz nagyságrendekkel kedvezőbb eljutási időt garantál, a napi járatszám (kínálat) a Debrecen belterületét képező Tócsóvölgy, valamint Nagyhát és Balmazújváros és Egyek településeket leszámítva közel azonos. A vonalra vonatkoztatott minőségi mutató értéke azért mutat a 0-tól való nagyobb eltérést, mert a Borsod-Abaúj-Zemplén, Jász-Nagykun-Szolnok és Hajdú-Bihar megye határán található Egyek elnevezésű település autóbusszos kiszolgálása messze elmarad a vasút által kínáltól Debrecen tekintetében. Hangsúlyozzuk, hogy ezért a kidolgozott módszertan finomhangolása és az adatok értelmezése elengedhetetlen a helyes használat érdekében.

8. táblázat Debrecen és Füzesabony vonalon számított értékek

Kértényű napi forgalom Debrecenből/be	Népesség szám [fő]	P _i	Autóbusszos kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon k.]	t _v [utazási v.] [perc]	Q _h	Q _v	Vasúti kínálat [indulási/hétfőnyári /nap]	ρ _h [napon v.]	t _v [utazási v.] [perc]	q _v	Q _v	Előzetes költségek [perc]	m _i
Tócsóvölgy	2663	0,05	69	0,01	24	0,34	0,02	36	0,03	22,00	0,61	0,03	2	-0,01
Nagyhát	26	0,00	60	0,02	55	0,92	0,00	24	0,04	49,00	2,04	0,00	6	0,00
Balmazújváros	17238	0,35	72	0,01	56	0,77	0,27	25	0,04	53,50	1,14	0,74	2	-0,47
Kónya	67	0,00	10	0,10	143	14,30	0,02	21	0,05	78,00	3,71	0,01	65	0,01
Hortobágy	1127	0,02	16	0,06	62	3,84	0,09	23	0,04	69,50	3,02	0,07	-8	0,02
Hortobágyi Halastó	52	0,00	16	0,06	146	9,09	0,01	21	0,05	70,50	3,36	0,00	75	0,01
Ohat-Pusztaköcs	9	0,00	3	0,33	207	68,83	0,01	20	0,05	81,50	4,08	0,00	125	0,01
Egyek	4327	0,09	2	0,50	100	50,00	4,35	21	0,05	112,50	5,36	0,47	-13	3,89
Tiszafüred	11213	0,23	17	0,06	95	5,56	1,25	21	0,05	119,00	5,67	1,28	-25	-0,02
Porszóló	2886	0,06	12	0,08	107	8,92	0,52	16	0,06	132,50	8,28	0,48	-26	0,04
Kétkút	8	0,00	12	0,08	124	10,33	0,00	4	0,25	131,50	8,88	0,01	-8	0,00
Egerfarmsó	680	0,01	15	0,07	216	14,40	0,20	16	0,06	136,50	5,53	0,12	80	0,08
Mezőtárkány	1572	0,03	12	0,08	204	17,00	0,54	16	0,06	139,50	8,72	0,28	65	0,26
Füzesabony	7840	0,16	11	0,09	139	12,59	1,99	28	0,04	144,50	5,16	0,81	-6	1,17

Javasolt beavatkozásként a vasúti megállóhelyek létjogosultságának felülvizsgálata (például: Hortobágyi Halastó, Nagyhat, Kónya, Kétútköz, Ohat-Pusztakócs, Egerfarmos) szükséges, amelynek során a nagyobb lakosszámmal bíró települések és Debrecen között eljutásiidő-csökkenés érhető el. A felsorolt települések tekintetében erősen javasolt az igényalapú autóbussközlekedés megszervezése, amely betöltheti a vasútra való ráhordó szerepet is.

A vizsgálat 5-nél egyértelműen nagyobb minőségi mutató értéket adó párhuzamos autóbussos és vasúti vonalakat nem eredményezett, amelyből arra lehet következtetni, hogy annak feltételezhető jelenléte a vasúti mellékvonalak helyett bizonyos vasúti fővonalak és azokkal párhuzamos autóbussvonalak összehasonlításában rejlene.

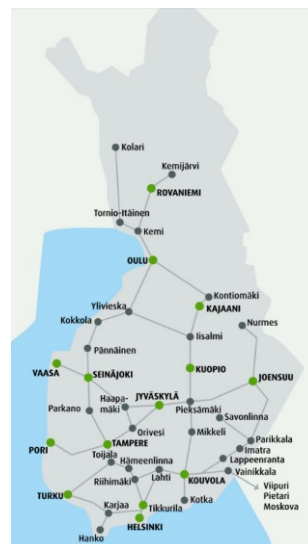
4. NEMZETKÖZI KITEKINTÉS

A hazai regionális, párhuzamosan futó autóbuss és vasúti vonalak összehasonlítása és minőségi-mutatóval való értékelése során érdemes megvizsgálni – és a fenti módszertan alapján értékelni – jelen problémakört más európai országokban is. A választás Finnország regionális közösségi közlekedésére esett.

4.1. A finn regionális (távolsági) közlekedés bemutatása, valamint egy mellékvonal vizsgálat a módszertan alapján

Finnországban a helyközi (távolsági) vasúti személyszállításért a VR Group, más néven a VR Yhtymä Oy felelős, amelynek tulajdonosa az állam. Az említett társaság közel 28 társaságot foglal magába és 3 – a vásárlói csoportok körüli feladatokat – ellátó részlegről áll, úgymint a személyszállításért (VR), logisztikáért, illetve áruszállításért (VR Transpoint) és végül, de nem utolsó sorban a pályafenntartásért (VR Track) felelős részleg. Magyarországi viszonylatban érdekesség, hogy a VR Groups saját autóbuss-társaságot birtokol (Pohjolan Liikenne Oy), amely Finnország egyik legnagyobb autóbussos személyszállítással foglalkozó cége. Megjegyzendő, hogy a skandináv állam helyközi autóbusspiaca liberalizált, azaz az állami tulajdonú – külön e célra létrehozott – autóbuss-társaság mellett számos magántársaság (közel 84 darab) is megjelenik. A vasúti közlekedésről ez nem mondható el, hiszen a VR Group és a finn kormány között kötött – személyszállítási monopóliumra vonatkozó – szerződés értelmében a helyközi (távolsági) vasúti személyszállítást kizárólag az említett cég végezheti 2024-ig.

A finn helyközi (távolsági) vasúti hálózatról elmondható, hogy észak-déli, sugaras kialakítású, Helsinki központtal, elővárosi közlekedés csak a főváros környékére jellemző.



3. ábra. Finnország helyközi vasúti hálózata.

Ahogy az a 3. ábrán is látszik, a regionális székhelyeket kötik össze elsősorban a vasúti vonalak egymással, illetve a fővárossal. A központok közötti kapcsolat fenntartását elsősorban gyorsvonatok, InterCityk, valamint Pendolinok látják el. A sugárirányú fővonalak mentén elhelyezkedő kisebb lélekszámú települések kiszolgálását szinte kizárólag személyvonatok végzik, egy-egy gyorsvonattól eltekintve. A harántirányú, valamint a mellékvonali, illetve szárnyvonali közlekedés vasúthálózati szinten foghíjas, a meglévő hálózati elemeken való személyszállítás szolgáltatást rendszeresen felülvizsgálják és indokolt esetben megszüntetik azokat. 2016 évelejn 4 vasúti mellék-, illetve szárnyvonalat zártak be, illetve 28 darab alacsony forgalmú vasúti megállóhelyt szüntettek meg, amelytől 12 millió euró értékű költségcsökkenést várnak 2020-ig.

A vasúti fővonalak mentén elhelyezkedő autóbussvonalak fő feladata a vasúti üzemre való ráhordás illetve elhordás, magyarul a kisebb lélekszámú települések összekötése a vasúttal, akár igényvezérelt elven is. A harántirányú vasúti vonalakra híján, a hálózati elemet az autóbussvonalak adják, így elmondható, hogy a vasúti közlekedés fenntartása, fejlesztése, valamint a személyforgalom minél magasabb szintű kiszolgálása a fővonalakra koncentrál, míg a falvak, tanyák, kisebb települések közlekedési hálózatba való integrálását az autóbussok végzik.

Természetesen Finnországban is létezik párhuzamosan közlekedés regionális és távolsági szinten, ám az autóbussok igénybevételének fő vonzerejét a menetjegy értékében jelentkező különbségek adják. Egy hétköznapra eső, Tampere és Oulu közötti utazást (kb. 500 km) vizsgálva elmondható, hogy a vonatjegy 52 euróba, míg az autóbussjegy 47 euróba kerül. Hangsúlyozzuk, hogy az alapjegy ellenértékét vettük alapul, az internetes jegyvásárlás során elérhető menetdíj-kedvezményeket nem vettük figyelembe. Érdemes megemlíteni, hogy a Finnországban alkalmazott jegyértékesítés során – a jegy vásárlásának időpontjától, a

választott közlekedési módtól, illetve az utazás időpontjától függően – a szolgáltató társaságok üzletpolitikai engedményeket alkalmazhatnak.

A Dél-Karelia régióban elhelyezkedő Parikkala és a Dél-Savo régióban található – tóvidékéről ismert - Savonlinna közötti 16-os számú, 58 kilométer hosszú vasúti mellékvonalat például véve – amellyel párhuzamosan autóbuszvonal is fut – egy finnországi párhuzamosan futó regionális autóbusz-, illetve vasútvonalra is elvégezhető a 3. pontban ismertetett módszertan szerint a vizsgálat, amelynek eredményeit a 9. táblázat tartalmazza. Az említett vasútvonalon eredetileg Savonlinna és Huutokoski között is volt – további közel 50 kilométeren – személyforgalom, amelyet 2011-ben megszüntettek. A szakaszt jelenleg csak teherforgalmat bonyolító vonatok használják.

9. táblázat Parikkala - Savonlinna vonalon számított értékek

Kétféle napi forgalom Parikkalából/be	Népesség száma (fő)	P _i	Autóbuszos közlekedés (Indulási/Árnyék/nap)	P _{Autóbusz}	Q _{Autóbusz} (perc)	Q _{Autóbusz}	Vasúti közlekedés (Indulási/Árnyék/nap)	P _{Vasút}	Q _{Vasút} (perc)	Q _{Vasút}	Q _{Vasút}	Q _{Vasút}	Q _{Vasút}	Q _{Vasút}	m _i
Pääskylahti	3110	0,25	94	0,01	14	0,14	0,04	12	0,08	21	1,71	0,43	-7	-0,40	
Kerimäki	100	0,01	16	0,06	43	2,66	0,02	11	0,09	29	2,64	0,02	14	0,00	
Retretti	90	0,01	8	0,13	41	5,13	0,04	11	0,09	40	3,59	0,03	2	0,01	
Lusto	50	0,00	8	0,13	50	6,25	0,03	11	0,09	45	4,05	0,02	6	0,01	
Punkaharju	3702	0,30	8	0,13	52	6,50	1,96	12	0,08	57	4,71	1,42	-5	0,54	
Parikkala	5219	0,43	4	0,25	97	24,25	10,31	12	0,08	82	6,83	2,91	15	7,41	

A 9. táblázatból ugyan kitűnik, hogy a vonalon közlekedő vonatok megállnak a vonalra jellemző kisebb lélekszámú településeket lefedő megállóhelyeken is (például Kerimäki, Retretti, Lusto), de ezen települések turisztikai, idegenforgalmi szempontból jelentős forgalmat generálnak az itt elhelyezkedő számos múzeum és kulturális egység miatt.

Elmondható továbbá az is, hogy Savonlinnához legközelebb eső – magas lélekszámmal rendelkező – településre (Pääskylahti) az említett városból az autóbusz magas kínálati értéket nyújt, amely azzal magyarázható, hogy a két közigazgatási egység közötti távolság 5 kilométer, így a vasútra történő autóbuszos rá-, illetve elhordás értelmét veszti.

A 9. táblázatból továbbá jól látszik, hogy a Savonlinna város kiindulási ponttól távolabb eső nagyobb populációval rendelkező városok esetében a vasúti kínálat 2-3-szorosa a buszénak. Az autóbusz-közlekedésre vonatkozó kínálat csak a reggeli, illetve a délutáni csúcsidőben elérhető, míg a vasúti szerelvények a Helsinki – Joensuu fővonalon közlekedő vonatokhoz hangoltan, 3 óránként, ütemes menetrend alapján közlekednek. A vonalon közlekedő vasúti, illetve közúti személyszállító járműveket a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A Savonlinna és Parikkala között közlekedő közösségi közlekedési járművek

Az eljutásiidő-értékeke vizsgálva elmondható, hogy a két legnagyobb település (Savonlinna és Parikkala) között a vasút jóval kedvezőbb értéket nyújt (15 perccel) a busznál, míg a többi, nagyobb lélekszámú város esetében nincs számottevő különbség. Megjegyzendő, hogy a vasút kedvező eljutásiidő-értéket tud úgy garantálni, hogy a rá-, illetve elhordási idők – Kerimäki esetét leszámítva – minden esetben nagyobbak, mint az autóbusz igénybevételénél szükséges megközelítési vagy elhagyási idők, valamint a vasúti pálya nem villamosított, bár a legnagyobb megengedett sebesség 110 km/h. A kedvező érték alapját adhatja az a megállóhely-optimalizáció, amely korábban említésre került. Ennek eredményeképpen – az utóbbi években a vasútvonal mentén – megszüntettek 3 darab, alacsony forgalmú, apró falvakat, valamint szörvány településeket kiszolgáló megállóhelyet (Putikko, Kultakivi, Särkisalmi). Napjainkban az előbb ismertetett közigazgatási egységek feltárását, ellátását autóbusszal biztosítják.

A 2. fejezetben ismertetett módszertan alapján elvégzett vizsgálat 7,57 értékű minőségimutató-értéket adott, amely az eddig elvégzett – magyarországi – összehasonlítások tekintetében kimagaslónak bizonyul.

4.2. A bemutatott nemzetközi megoldás alkalmazhatósága Magyarországon

Az előbbieken ismertetett finn példa és az 1. ábra együttes alkalmazásának a magyarországi párhuzamos vonalak minőségimutató-értékeire gyakorolt hatását a 3. fejezetben bemutatott Debrecen – Füzesabony vonalon ismertetjük.

A vasútvonal által érintett települések lakosságában alacsony értékkel rendelkező falvak, tanyák vagy településrészek esetében érdemes megállóhely-optimalizációt végezni. Ez azt jelenti, hogy a Debrecen – Füzesabony vonalon közlekedő vonatok az 1000 fő alatti közigazgatási egységek megállóhelyein nem állnak meg, azok kiszolgálását – lakosszámból adódóan – igényvezérelt alapon közlekedő autóbuszok végzik a legközelebbi – megmaradó – vasútállomásra való ráhordással, vagy az utazási igényeknek megfelelően az utazóközösség célállomására történő eljuttatásával. Ezek alapján Nagyhat, Kónya, Hortobágyi Halastó, Ohat-Pusztakócs, Kétütköz, Egerfarmos vasúti megállóhelyek megszüntetésre kerülnek. A Hortobágyi Halastó a turisztikai célú forgalom kiszolgálása érdekében időszakos jelleggel (például a nyári tanszünetben) tovább üzemeltethető.

Megállóhelyenként 4 perces menetidő-csökkenéssel – amely tartalmazza az utascere idejét, valamint a dízelüzemű járművek fékezésének és gyorsításának időszükségletét – számolva a módosított értékeket a 10. táblázat tartalmazza. A nagyobb városok között így jelentősen csökkennek a vasút által nyújtott eljutásiidő-értékek, amely növeli a kötött pályás közlekedés versenyképességét. Ezek mellett javasolt alkalmazni a bemutatott finn vonal vasúti és autóbuszos kínálatát, miszerint a kezdőpont és a távolabbi – nagyobb lakosságú – település között jelentősen magasabb a vasúti indításszám az autóbuszénál. Ezzel Debrecen és Tócsóvölgy,

valamint Balmazújváros között megmarad az autóbusszal közlekedésben tapasztalható magas kínálati érték, míg Debrecen és a távolabbi – nagyobb lélekszámú – települések között (például Tiszafüred és Füzesabony) egyfajta interregio jelleggel, ütemes menetrendet alkalmazva - a már közel hasonló eljutásiidő-értékeket nyújtó – vasúti kínálatot bővíteni, az autóbusszal pedig csökkenteni szükséges.

10. táblázat Megállóhely-optimalizációval és a finn példa alapján módosított Debrecen – Füzesabony vonal minőségimutató-értékei

Képtényő napi forgalom Debrecenből/De	Népesség szám [0]	P	Autóbusszal kínálat [indulás/két irány/napi]	$\rho_{\text{autóbusszal}}$	$t_{\text{eljutási}}$ [perc]	Q_{b}	Q_{v}	Vasúti kínálat [indulás/két irány/napi]	$\rho_{\text{vasút}}$	$t_{\text{eljutási}}$ [perc]	Q_{v}	Q_{v}	Eljutási idő-különbség [perc]	m
Tócdvölgy	2663	0,05	69	0,01	24	0,34	0,02	46	0,02	22	0,48	0,03	2	-0,01
Balmazújváros	17238	0,35	72	0,01	56	0,77	0,27	30	0,03	50	1,67	0,59	6	-0,32
Hortobágy	1127	0,02	10	0,10	62	6,15	0,14	30	0,03	62	2,07	0,05	-1	0,09
Egyek	4327	0,09	2	0,50	100	50,00	4,43	30	0,03	97	3,23	0,29	3	4,14
Tiszafüred	11213	0,23	10	0,10	95	9,45	2,17	30	0,03	103	3,43	0,79	-9	1,38
Porszóló	2886	0,06	10	0,10	107	10,70	0,63	30	0,03	117	3,90	0,23	-10	0,40
Mezőtátrány	1572	0,03	10	0,10	204	20,40	0,66	30	0,03	116	3,87	0,12	88	0,53
Füzesabony	7840	0,16	10	0,10	139	13,85	2,22	30	0,03	121	4,03	0,65	18	1,57

Az alkalmazott értékek biztosítják – a finn példát követve – az autóbusszal közlekedés esetén a reggeli és délutáni csúcsidekben az irányonkénti 2-3 járat indítását. A vasúti közlekedésben 15 órás üzemidőt feltételezve a megadott kínálati érték irányonkénti órás ütemet feltételez.

A minőségimutató-értéke így a körülbelüli 5-ös értékről 7,80-ra emelkedik, amely igen komoly versenyképesség-növekedést eredményez a pálya - magas anyagi forrást igénylő - felújítását mellőzve.

A javasolt beavatkozással a nyújtott vasúti kapacitás a vonalon Debrecen és a 10. táblázatban szereplő városok között átlagosan naponta 2400 férőhellyel nő, míg az autóbusszal kínálat 200 férőhellyel csökken. Évi 200 munkanappal és a jelenlegi járműtípusokkal (M41 típusú vasúti mozdony 2 Bhv és 1 Bdt kocsis, valamint 50 fős dízel üzemű autóbusszal) számolva a beavatkozás körülbelül 600 millió forintos többletköltséggel jár évente. Összehasonlítva az előbbieket az esztergomi vasút 2,3 milliárd forintos kilométerenkénti felújítási költségével elmondható, hogy közlekedésszervezési lépésekkel egyes esetekben jelentősen megnövelhető a vasút versenyképessége és optimalizálható a jelenlegi párhuzamos autóbusszal és vasúti kínálat az autóbusszal közlekedés fenntartása mellett. A számítás a megszűnő vasúti megállóhelyek igényvezérelt alapon történő autóbusszal kiszolgálásának költségeit nem tartalmazza.

Fontos hangsúlyozni, hogy további paraméterek alkalmazásával a jelen módszertanban már a 3.4. fejezetben is ismertetett hibák kiküszöbölhetők vagy az értékek pontosíthatók.

Megjegyzendő, hogy a Zalaegerszeg – Rédics – mint minőségimutató-érték intervallum határon lévő – vonalon az előzőekben ismertetett módszer az érintett települések döntő többségének rendkívül alacsony (1000 fő alatti) lakosszáma miatt nehezen alkalmazható pályafelújítási munkálatok nélkül.

6. KONKLÚZIÓ

A magyarországi regionális – és távolsági – közlekedésben lévő párhuzamos autóbusszal és vasútvonalak aktuális és visszatérő problémát jelentenek, mivel a hazai – és nemzetközi- közlekedéspolitikai a fenntartható közlekedés érdekében megköveteli, hogy a különböző közlekedési módok egymás kiegészítői legyenek. Ehhez elengedhetetlenül szükséges a párhuzamosan futó vonalak optimalizálása.

Jelen vizsgálat egy olyan módszertant kíván bemutatni, amely általános érvényűen alkalmazható a hazai regionális közlekedésben lévő párhuzamoságok kezelésére. A kidolgozott eljárás négy lépcsőből áll.

1. Az értékelendő vonalak kiválasztása, amely Magyarország mind a hét régióját lefedi. Ez azt jelenti, hogy a hét régió mindegyikéből legalább egy párhuzamosan futó autóbusszal és vasútvonal vizsgálatra került. Ez tételesen a Székesfehérvár-Komárom, a Zalaegerszeg-Rédics, a Szeged-Békéscsaba, a Nyíregyháza-Vásárosnamény, a Debrecen-Füzesabony, a Kaposvár-Siófok, a Budapest-Kunszentmiklós-Tass vasútvonalak, illetve az azokkal párhuzamosan futó autóbusszal vonalak elemzését jelenti.
2. Az említett vonalak menetrendi adatainak (menetidők, illetve napi indításszámok), valamint a vonalak által érintett települések vagy településrészek lakosságának kigyűjtése és rendszerezése. Ez alapján az eljutásiidő- és kínálati értékeken túl a településeken vagy településrészek lakók mértéke is befolyásolja a vizsgálatot, amely azért fontos, mert nem állnak rendelkezésre az utazási igényekkel kapcsolatos adatok, így annak nagyságrendjét az adott település vagy településrész lakosságának volumene határozza meg.
3. Egy, a fenti változók alapján számított minőségi mutató meghatározása, amely a párhuzamos autóbusszal illetve vasútvonal egészére vonatkozik. A kapott értékek alapján, az adott közlekedési alágazatot érintő beavatkozási lehetőségek adhatók meg az alábbiak szerint:
 - Amennyiben a minőségi mutató értéke -5 alatti úgy a vasútvonal versenyképességének növelése csak nagy költségigényű beruházással érhető el, amelynek indokoltsága vitatható. Ebben az esetben az autóbusszal közlekedés szolgáltatási színvonalának javítása ajánlott.
 - Ha az előbb említett érték -5 és -1 közé esik, akkor a kötőpályás közlekedés versenyképességét megállóhely-optimalizálással lehet növelni, az autóbusszal közlekedés kisebb településeket, falvakat feltáró funkciójának megtartása mellett.
 - A -1 és 1 közötti érték azt jelenti, hogy a párhuzamosan futó autóbusszal és vasútvonal megtartása indokolt, az egyes közlekedési módok által nyújtott szolgáltatási színvonal felülvizsgálendő (például egymást térben és időben kiegészítő szerep létrehozása az utazási igényekhez igazodva).

- Ha a minőségi mutató értéke 1 és 5 közötti, akkor a vasútvonalon megállóhely-optimalizáció és indokolt esetben kínálatbővítés szükséges, míg az autóbuzsközlekedésben a kisebb településeket, falvakat feltáró és a vasúti megállóhelyre rá- és elhordó funkció megerősítése jöhet szóba.
- 5 feletti értéknél az érintett autóbuzviszonylatok közlekedési hálózatban betöltött szerepe felülvizsgálendő. A vasúti közlekedés szolgáltatási színvonalának emelése megfontolandó.

4. A módszertan értékelése, illetve továbbfejlesztési lehetőségeinek ismertetésre, mint például a vizsgálatban nem szereplő egyéb változók beépítése.

A módszertannal vizsgált, fent említett párhuzamos vonalak értékelése során a Kaposvár – Siófok, illetve a Székesfehérvár – Komárom vonalak a felsorolásban lévő első kategóriába, a Zalaegerszeg – Rédics, Nyíregyháza – Vásárosnamény vonalak a második kategóriába, a Szeged – Békéscsaba vonal a harmadik kategóriába, a Budapest – Kunszentmiklós-Tass és a Debrecen – Füzesabony a negyedik kategóriába estek, míg az ötödik kategóriába jelen vizsgálat alapján nem került egy vonal sem.

A Parikkala – Savonlinna Finnországban található vasúti mellékvonalra alkalmazva az ismertetett módszertant elmondható, hogy a ritkább és döntő többségében nagyobb lélekszámú településeken elhelyezett vasúti megállóhelyeknek, illetve az autóbuzshoz viszonyított nagyobb kínálati értéknek köszönhetően az említett vasút és a vele párhuzamosan futó autóbuzsvonal összehasonlításából 5 feletti érték adódott.

Az említett finn példa összhangban van a módszertan által javasolt beavatkozással, így azt a Debrecen – Füzesabony párhuzamosan futó vonalakra alkalmaztuk. A megállóhely-optimalizációval és a vasúti kínálat ütemes menetrend alapján történt növelésével, illetve az autóbuz-közlekedés reggeli és délutáni csúcsidejében való fenntartásával a minőségi mutató értéke 7 fölé emelkedett. A javasolt beavatkozás ugyan körülbelül 600 millió forintos többletköltséget jelent évente, amely jelentős, de a több mint 100 km hosszú vonal teljes felújításához képest elenyésző.

A hazai regionális közlekedésben lévő párhuzamosságok optimalizálása – mint a 2016 szeptembere óta tartó kutatásunk fő célja – a kidolgozott módszertan és az abban javasolt beavatkozások alapján lehetséges. A kutatás tartalmának továbbfejlesztésével – különösképp az egyéni közlekedést is bevonva –, az esetleges hibák kiküszöbölésével a vizsgálat által adott eredmények tovább finomíthatók. Természetesen az országos szintű optimalizálás komplex vizsgálatokat igényel, amelynek egy szelete került bemutatásra.

FELHASZNÁLT IRODALOM

A finn állami tulajdonú közlekedési cég honlapja. Megtekintés: 2017. 12.08. [http://www.vrgroup.fi/fi/](http://www.vrgroup.fi/fi;);

A népesség számának, összetételének és területi eloszlásának változása debrecenben 1939 és 1990 között. Tér és Társadalom 10. évf. 1996/2-3. 123-132. p.;

Ács Balázs: A távolsági autóbuzshálózat múltja, jelene, jövője. KTI évkönyv, 2007.;

Ács Balázs: Piacnyitás és üzleti alapú személyszállítás lehetősége Magyarországon. „Új megoldások a közösségi közlekedésben, Modern Városok Program, Területfejlesztés, Elektronikus jegyrendszer” című KTE konferencia, Harkány, 2017. november 10.;

Albert Gábor – Tóth Árpád: A párhuzamosság, helyettesíthetőség számszerűsítése a közforgalmú közlekedésben. Közlekedéstudományi Szemle, 2008. November.;

Csigalassú lesz, de kilométerenként 2,3 milliárdot vihet el az esztergomi. Letöltés dátuma: 2017. december 7., forrás <https://24.hu/fn/gazdasag/2017/01/12/csigalassu-lesz-de-kilometerenkent-23-milliardot-vihet-el-az-esztergomi-vasut/>;

Debreceni menetrend. Letöltés dátuma: 2017. december 7., forrás: <http://menetrend.derke.hu/>;

dr. Mándoki Péter – Lakatos András: A magyarországi vasúti és távolsági autóbuzos személyszállítás párhuzamosságának kérdései az utazási paraméterek szempontjából. Közlekedéstudományi Szemle, 2017. június.;

Farkas Dávid, Hagymási Gergely, Nagy Balázs: A helyközi közösségi közlekedés jelenlegi helyzetének ismertetése és hazai szervezésének lehetőségei. Vezetéstudomány, XLI. évfolyam, 2010. 5. szám.;

Fenghua Zhu, Songhang Chen, Yisheng Lv, Peijun Ye, Gang Xiong, Xisong Dong: Parallel public transport system and its application in the evacuation of large-scale activities. Intelligent Transportation Systems (ITSC), 2012 15th International IEEE Conference.;

Finnország vasútvonalai. Megtekintés: 2017. 12. 08. https://hu.wikipedia.org/wiki/Finnorsz%C3%A1g_vas%C3%BAtvonalai;

Hivatalos Autóbuz Menetrend 2-20. kötete a 2016/2017. évre;

Kaukoliikenteen aikataulut, 14 Helsinki/Helsingfors – Savonlinna/Nyslott – Joensuu - Nurmes. Letöltés: 2017. 12. 08., <https://www.vr.fi/cs/vr/fi/kaukoliikenteen-aikataulut>;

Kaukoliikenteen rataverkko ja tärkeimmät rautatieasemat. Megtekintés: 2017. 12. 08. <https://www.vr.fi/cs/vr/fi/kaukoliikenteen-reittikartta>;

Lakatos András: A budapesti villamosközlekedés versenyképességének fejlesztése.;

I, Lakatos ; P, Kőrös ; F, Hajdu Examination of the effect of sensor properties on the secondary battery model in simulation environment ACTA TECHNICA JAURINENSIS 7 : 1 pp. 71-86. , 16 p. 2014.

Magyarország helységnévtára. Megtekintés: 2017. augusztus 30., <http://www.ksh.hu/apps/hntr.main>;

NETTILIPUNMYNTI. Megtekintés: 2017. 12. 08. <https://liput.matka.huolto.fi/connectionsearch#breadcrumb>;

Suomalaiset linja-autoyhtiöt. Megtekintés: 2017. 12. 08.
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Luokka:Suomalaiset_linja-autoyhti%C3%B6t](https://fi.wikipedia.org/wiki/Luokka:Suomalaiset_linja-autoyhti%C3%B6t;);

Szakmai egyeztetés – munkacsoport ülés. Vaja Város Integrált Településfejlesztési Stratégiájának kidolgozása. Vaja, 2016. január 27. Letöltés dátuma: 2017. augusztus 30., <http://www.megakom.hu>;

Szeged város helyi menetrendje. Megtekintés: 2017. augusztus 30. <http://szkt.hu/menetrendek>;

Vasúti menetrend a 2016/2017. évre;

Vonatösszeállítás. Letöltés dátuma: 2017. december 7.,
forrás: <http://vonatosszeallitas.hu>;

VR to close nearly 30 train stations, some routes. Megtekintés: 2017. 12. 08.
https://yle.fi/uutiset/osasto/news/vr_to_close_nearly_30_train_stations_some_routes/8307702;

VR-Yhtymä. Megtekintés: 2017. 12.08.,
<https://fi.wikipedia.org/wiki/VR-Yhtym%C3%A4>;

Zalaegerszeg megyei jogú város helyi menetrendje. Letöltés dátuma: 2017. augusztus 30., <http://www.enykk.hu>;