



## Emlékeztető: az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának üléséről

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2022.4.4>

Török Ádám, Horváth Balázs

A 2022. március 23-án. szerdán, 14:00 – 16:15 között MTA ZOOM rendszerben tartott ülést **Dr. Török Ádám** elnök nyitotta meg, aki bevezetőjében köszöntötte a megjelent 36 főt, a 2022. évi első tudományos ülésen.

**Dr. Kormányos László** A személyszállítási aktuális kérdései a MÁV-START hálózatán c. előadásában ismertette a vasúti személyszállítás kérdéseit, közöttük a COVID-19 hullámjainak hatásait az utasforgalomra. Elemezte, hogy a legrosszabb hullámban az utasforgalom 80%-a eltűnt. Átlagosan 50%-os utasszámcsökkenést okozott a vírus. Lassan visszaáll a 80%-os utasszám, de ez pontatlan, mert fizetési adatokon alapul. A vírus hatodik hullámának lecsengését követően az ukrán háborús válság újra próbára tette a vasúti közlekedést. A menekült áradat kezelésében kulcsfontosságú szerepet játszott a vasút, ezzel kiderült a vasút stratégiai szerepe. Hangsúlyozta a vasút zöldítésének fontosságát, a fenntartható fejlődés kulcs szerepét [1]. Kiemelte a digitalizáció fontosságát, amely elengedhetetlen a hirtelen változó igényekre történő rugalmas reagálás szempontjából. Az Európai Unió vasúti személyszállítása interoperábilis lett, átjárható, fenntartható közlekedési mód [2]. A MÁV-Start kiemelten kezeli Budapest elővárosi közlekedését. Céljuk az átjárható, világszínvonalú főváros kiszolgálása. Hosszútávon, 2030-ig a tervek szerint a vasúti gerinchálózaton 160 km/h sebesség várható. A nemzetközi forgalomban visszaállításra került az étkező- és hálókocsi szolgáltatás. Kihangsúlyozta továbbá a modern, digitális, távmegoldások implementációját.

**Horváth Ferenc** előadásában összefoglalta az autóbusz üzem különböző hajtástechnológiai megoldásait, azok gazdasági, környezeti hatásait. Ismertette az eltérő beszerzési költségeket és az alternatív hajtásmódok megnövekedett karbantartási és fenntartási költségeit [3]. Az általános bevezetést követően rátért a Volánbusz specifikus tapasztalatainak megosztására. Ismertette a sűrített földgáz, biogáz általános tulajdonságait, majd a Volánbusz tanulságait (Szeged, Zalaegerszeg, Nyíregyháza, Debrecen, Miskolc, Budapest, Kaposvár). Jelezte továbbá a jövőbeli CNG buszok beszerzési terveit. Ismertette a CNG buszok előnyeit, kiemelte a kedvezőbb emissziós karakterisztikát, majd kitért a hátrányokra is, nagyobb vételár, nagyobb fenntartási költség. A CNG buszok után felvázolta az elektromos autóbuszok általános tulajdonságait, majd kitért a Volánbusz tapasztalataira (Budapest, Pécs, Paks). Ismertette a jövőbeli elektromos autóbusz beszerzéseket és a hidrogén tüzelőanyag cellás autóbuszok működését, kitért a Volánbusz kezdeti tapasztalataira [4].

**Dr. Lakatos András** előadásában kifejtette, hogy a magyarországi távolsági, illetve regionális közlekedésben lévő párhuzamos autóbusz- és vasútvonalak aktuális és visszatérő kérdéskört jelentenek [5]. A fenntartható közlekedés megköveteli, hogy a különböző közlekedési módok egymás kiegészítői legyenek, amelyhez elengedhetetlenül szükséges a párhuzamosan futó vonalak tudományos vizsgálata. A távolsági közlekedés kérdéskörének tudományos megközelítése egy 4-lépcsős modell segítségével történik, amely a

közösségi közlekedés módok üzemeltetési és felhasználói paramétereit értékeli a távolság függvényében. A modellt az utazási láncok definiálására és azok különböző paraméter-értékeire épül (eljutási idő, eljutási távolság, mint felhasználói paraméterek, illetve a férőhelyre vonatkozó fajlagos költség, mint üzemeltetői paraméter), amelyek közötti összefüggések feltárása regresszióanalízis módszerrel történik [6]. A függvények vizsgálatából meghatározhatók az optimális távolság-határértékek üzemeltetői és felhasználói szempontból egyaránt. A modell alkalmazhatósága Budapest és 15 megyeszékhely, megyei jogú város közötti utazási lánc definiálásával kerül bemutatásra. A Tempo100 minősítésű autóbuszok alkalmazásával növelhető az autóbusz versenyképessége hosszabb távolságra történő utazások esetén is. Az üzemeltetői paraméterek tekintetében a férőhelyre vetített fajlagos költségek szórása a távolsággal fordítottan arányos. A párhuzamos, regionális vonalak kérdéskörének tudományos elemzése egy komplex, egyben általánosan alkalmazható modell segítségével történik, amelynek alapját a vonalakon elérhető szolgáltatási színvonal és demográfiai adatok felhasználásával kiszámított minőségmutató-értékek adják. Az optimalizálás során minőségmutató-értékekre vonatkozó intervallumhatárok kerültek meghatározásra a célfüggvények alapján, amelyek validálása a párhuzamosan futó autóbusz- és vasútvonal utasszámadatai és a kínált eljutási idő- és eljutási költség alapú modell értékelésével történik. A modell gyakorlati alkalmazhatósága egy esettanulmányon keresztül került bemutatásra, amely – Magyarország összes régióját lefedő – 7 párhuzamos autóbusz-, illetve vasútvonal optimalizálását foglalja magába. Az optimalizálással során növelhető a szolgáltatási színvonal pusztán közlekedésszervezési beavatkozásokkal, nagyobb volumenű beruházás nélkül, akár a párhuzamos kínálat fenntartása mellett. Az utasokat számos paraméter befolyásolja az eszközválasztást érintően hozott döntésükben, így a teoretikus vizsgálatok mellett a felhasználók módválasztási mechanizmusának megismerése is elengedhetetlenül fontos párhuzamos közösségi közlekedési kínálat esetén [7].

**Dr. Winkler Ágoston** a városok fejlődésével párhuzamosan kialakuló optimális hálózatokról tartott előadást. Egy konkrét hazai telepü-

lés – Győr – példáján. Győr városát az elmúlt mintegy száz évben folyamatos fejlődés jellemezte: népsége az 1920-as évek óta több, mint kétszeresére nőtt (cca. 60 ezerről mintegy 130 ezer főre), és területe is jelentős mértékben bővült a számos hozzácsatolt községnek köszönhetően. A növekedést kiemelkedő gazdasági, ipari és kulturális fejlődés kísérte, amelynek eredményeképpen több alközpont is kialakult a településen, ami természetes módon magával vonzotta a 95 éve létező helyi autóbusz-közlekedési hálózat folyamatos átalakulását, a változó igényekkel és lehetőségekkel összhangban. A rendszeres autóbusz-közlekedés 1926. augusztus 16-tól indult: Csillag István és Békeffy Elemér cége, a Star autóbuszüzem (későbbi néven: Győri Általános Közlekedési Vállalat Kft.) ekkor indította meg a helyi közforgalmú közlekedést szűrőkére fényezett, fekete csíkozású autóbuszával, amelynek karosszériáját a Király Automobil gyár építette Chevrolet alvárra. Az első jármű a belváros és Szabadhegy között ingázott óránként, tehát útvonala alapvetően sugaras jellegű volt, bár tekinthető akár átlapoltnak is, mivel a belvárost dél felől közelítette meg, ezt követően viszont egészen annak északkeleti széléig (a gőzhajóállomásig) közlekedett. Érdekes ugyanakkor, hogy a következő hónapban létrejött második és harmadik vonal már kifejezetten átmérős jelleget mutatott, ami látszólag ellentmond a fent írtaknak, azaz, hogy az átmérős rendszer kisebb városméret esetén kevésbé jellemző (és ahogy a későbbiekben bemutatásra kerül, az államosítást követően már Győr hálózata is „szabályszerűen” tisztán sugaras jellegű, csupán évtizedekkel később fejlődik újra az átmérős megoldások irányába). Úgy tűnik, a győri közforgalmú közlekedés megteremtői „megelőzték korukat”, amiben természetesen az is segítette őket, hogy ilyen kis volumenél még nem okoznak akkora problémát az átmérős vonalak üzemeltetéséhez szükséges infrastrukturális feltételek (pl. tárolóterületek a kiálló járművek számára, pihenőhelyiségek), amelyek nagyobb járműszámnál már komolyabb megoldásokat (megfelelő kapacitású és felszereltségű végállomások kiépítését) igényelhetnek. Az átmérős vonalszervezést az is indokoltá tette, hogy bár Győr szűkebb értelemben vett központja viszonylag kicsi, mégis, már ebben az időszakban is több fontos létesítmény volt meg-

található a külső kerületekben, ezáltal az utazási igények nem kizárólag a városközpont és a külvárosok viszonylatában merültek fel. A második autóbusz útvonala egyfajta kelet-nyugati tengelyt hozott létre Újváros (Régi bécsi vám) és Gyárváros (Ágyúgyári telep) között, míg a harmadik autóbusz feladata az első két vonal legforgalmasabb szakaszainak tehermentesítése volt, egyúttal újabb közvetlen összeköttetéseket is teremtvén a város déli (Nádorváros) és keleti részei (az ipartelepek) között. A következő években indított újabb vonalak szintén az átmérős jellegét követték: 1928. augusztus 8-án a GySEV nádorvárosi vasútállomásától Révfaluig, valamint Szabadhegyről a Sziget városrészben található izraelita temetőig indultak új autóbuszjáratok. Bár a II. világháborút követően a helyi közlekedés újraindítása még mindig a Győri Általános Közlekedési Vállalat Kft. nevéhez kötődött, a céget 1948-ban államosították, majd 1949-ben ebből a magból alakult ki a MÁVAUT Autóbusz-közlekedési Nemzeti Vállalat győri főnöksége. Ettől az időszaktól kezdődően, talán az új szervezeti háttérrel is összefüggésben, de elsősorban a tevékenység volumenének növekedése miatt alakulhatott át a győri helyi vonalhálózat koncepciója: a korábbi, jellemzően átmérős vonalakat kizárólag sugaras vonalak váltották, amelyek üzemeltetése a megnövelt járatsűrűség mellett jelentősen egyszerűbb volt végállomási centralizált forgalomirányítással. A szigorúan sugaras törzshálózat két teljes évtizeden át meghatározta Győr helyi autóbusz-közlekedését. Mindössze a városközpontban található konkrét indulási helyek változtak esetenként (illetve műszakváltások idején közlekedett egy-egy transzverzális céljárat). Az 1960-as évek második felében kezdtek jelentkezni a fenti rendszer korlátai és hiányosságai. Egyrészt az utasok részéről folyamatosan nőtt az áttelnes városrészekben található, ráadásul dinamikusan bővülő lakóövezetek, intézmények és munkahelyek közvetlen összeköttetésének igénye (ami – ahogy korábban ismertetésre került – valamilyen szinten már az 1920-as években is megvolt!), másrészt a vonalak és járatok számának intenzív növekedése egyre nehezebbé tette az egyetlen, ráadásul a zsúfolt városközpontban található irányító végállomásra történő üzemeltetést. A megyei szállítási bizottság személyszállítási albizottsága már 1966-ban megállapította, hogy a tisztán

sugaras rendszer nem felel meg az elvárásoknak, átmérős vonalakra is szükség van. A változtatás több évet vett igénybe, mivel hiányoztak a nagy járatsűrűségű átmérős vonalak üzemeltetéséhez szükséges, megfelelő infrastruktúrával rendelkező külső irányító végállomások. Ennek ellenére, az új (pontosabban visszatérő) koncepció előhírnökeként 1969. július 15-től létrejött az új 2-es autóbuszvonal, amelynek járatai a Nádorvárosban található Magyar utcai kórház és a szigeti termálfürdő között közlekedtek. További átmérős vonalak kialakításához viszont feltétlenül szükség volt a fent említett új végállomások, úgynevezett „decentrumok” kialakítására. Az első ilyen létesítmény 1975-ben nyílt meg Adyváros déli peremén, amely logikus helyszín volt, hiszen a rohamléptekkel épülő lakótelep kiszolgálására egyre több autóbuszjáratot kellett indítani, amit érthető módon már nem volt képes kiszolgálni az 1940-es évek óta egyedüliként működő városközponti irányító végállomás. 1978. november 8-án két újabb decentrum került megnyitásra: a belvárosban a Révai Miklós utcai, valamint Gyárvárosban a Tompa utcai végállomás. Az így kialakuló hálózati logika hosszú évtizedekig fennmaradt, a továbblépéshez újabb innovációra volt szükség, ez pedig a műholdas alapú, központi forgalomirányítás volt. Az új forgalomirányítási rendszer 2011-ben valósult meg, ám a kapcsolódó vonalhálózati módosítások jelentős része már 2009-ben bevezetésre került, aminek több oka is volt: költség-takarékossági és szolgáltatásfejlesztési célzattal is kívánatos volt a változások mielőbbi bevezetése, az érintett néhány új átmérős vonal irányítását pedig ideiglenesen a decentrumokból is meg lehetett oldani, mobiltelefonokkal. Az új irányítási rendszer átadása után is történtek fejlesztések. Fontos tapasztalat volt, hogy a forgalomirányítás modernizálása lényeges, de nem az egyetlen feltétele adacentrumoktól független vonalak létrehozásának és üzemeltetésének. A forgalomirányítás telematikai alapokra helyezése mellett is szükség van arra, hogy bizonyos kiemelt végállomásokon rendelkezésre álljanak a járművezetők számára az elvárható pihenési lehetőségek (fűtött, világított tartózkodó, mosdó, étkező), valamint az optimális fordaszerzés szempontjából is hatékony, ha több vonal járatai ugyanarról a helyről indulnak, mivel így jóval több kombinációs lehetőség áll rendelkezésre.

zésre a fordák tervezésekor, mint ha mindenhol csak egy-egy vonal járatai fordulnának elő. Emiatt még mindig vannak kiaknázatlan lehetőségek a győri vonalhálózatban, azaz elméletileg még több vonal lenne összekapcsolható átmérős jelleggel, de ennek fenti, gyakorlati feltételei egyelőre hiányoznak. Komoly potenciált jelentenek továbbá a várost átszelő vasútvonalak, amelyek a tervezett új vasúti megállóhelyek létrejötte esetén integrálhatók lennének a helyi közlekedési rendszerbe (erre a közelmúltban jó példát mutatott Kecskemét), ehhez viszont természetesen Győr esetében is tarifaközösség, némi infrastruktúra-fejlesztés, továbbá bizonyos vonalakon a vonatok sűrítése lenne szükséges. Ebben az esetben viszont létrejöhetne egy kétszintű hálózat, amelyben a vasútvonalak városon belüli szakaszai egyfajta nagysebességű gerinchálózatot alkotnának, amelyet a részben rá- és elhordó, részben kiegészítő funkciójú autóbuszvonalak tennének teljessé, az utasoknak magasabb színvonalú szolgáltatást, a szolgáltatóknak és a megrendelőknek pedig költséghatékonyságot biztosítva.

**Timár András** kifejtette, hogy a nemzetközi példák ismerete nélkülözhetetlen. Lakatos András megköszönte a figyelem felhívást és ismertette a kutatásához tartozó finn adatokat.

**Fleischer Tamás** felszólalásában kiemelte, hogy szerinte Winkler Ágoston és Lakatos András előadása között ellentmondás van. Válaszukban Winkler Ágoston és Lakatos András addicionális információkkal a vélt ellentmondást feloldották.

**Berényi János** megjegyezte, hogy egyetértve Fleischer Tamással a városi közlekedési módok nem kompatibilisek, a helyközi közlekedés eszközei nehezen integrálhatók a városi közlekedésbe.

**Tánczos Katalin** méltatta az előadókat. Kiemelte a digitalizáció és az adatmegosztás fontosságát, mely kulcsfontosságú a közforgalmú közösségi közlekedési szolgáltatás minőségének növelésében.

**Monigl János** utólag küldte el írásban hozzászólását, amit változtatás nélkül illesztettünk be az emlékeztetőbe:

*Tisztelt Kollegák,*

*Az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának 2022.03.23.-ai ülésére szóló meghívó szerint, – amelyet, mint korábbi tag én is megkaptam, – a „MÁV-Volánbusz csoport működése az integrált rendszerben” c. témakörrel kívánt foglalkozni. Az ülésbe a ZOOM-rendszeren keresztül magam is bejelentkeztem és meghallgattam az előadásokat, de mivel a munkahelyi gépemem nem rendelkezem kamerával és mikrofonnal hozzászólni nem tudtam (mire letöltöttem a ZOOM-ot a mobiltelefonomra, sajnos, éppen vége lett az ülésnek), tekintettel arra, hogy a témakörhöz kapcsolódó, egyébként érdekes előadások az „integráció”-ról csupán részlegesen szóltak. Hiányérzetemet bizonyára az okozta, hogy a korábban megküldött meghívóban szerepelt cím szerinti vezér-előadás („MÁV-Volán integráció”) elmaradt és a kérdéskört inkább a hozzászólások érintették.*

*Ezért engedjék meg, hogy – szóbeli időkeretnél talán bővebben – a közösségi közlekedés integrációjával kapcsolatban néhány gondolatot ezúton közöljem, amelyek a hazai folyamatokhoz is adalékuil szolgálhatnak. Ha integrációról beszélünk, akkor annak legalább két intézményi szintjét célszerű megemlíteni:*

*- Szolgáltatás-integráció, amely valamely ellátási felelősségi körbe tartozó területen működő különböző szolgáltatók, mint piaci szereplők szolgáltatásait, felelős testületi akarat és vállalás szerint, egy erre a célra létrehozandó szervező társaság összehangoltan tervezi és szervezi, a szolgáltatásokat, azok utas-vonzóbb és környezetkímélőbb kialakítása, a szolgáltatói gazdálkodás figyelembevétele, valamint a felelős testületi terhek csökkentése érdekében. A testületek és szolgáltatók között összekötő kapocsként elhelyezkedő társaság csak akkor tud eredményes lenni, ha szerződésekbe foglalt, megfelelő ügyrendi munkamegosztás alakul ki a partnerek között. Ez a megoldás első sorban a német nyelvterületen elterjedt „szövetség” különböző fokozati formáinak felel meg (megjegyzendő, hogy a kezdeti önkéntes „szolgáltatói szövetségek”, mára átalakultak és a fokozott szgk-használat miatti utasvesztések okozta deficitek okán döntően „testületi szövetségek” lettek, amelyek a működési hiányokat fedezik).*

- Szolgáltató-integráció, amely valamely ellátási felelősségi körbe tartozó területen működő különböző „saját-tulajdonú” szolgáltatók, mint piaci szereplők, felelős testületi akarat és vállalatok szerint, egyesítésre kerülnek és a társasági vezetés, házon belül, összehangoltan tervezi és szervezi, a szolgáltatásokat, azok utas-vonzóbb és környezetkímélőbb kialakítása, a szolgáltatói gazdálkodás figyelembevétele, valamint a felelős testületi terhek csökkentése érdekében. Ez a forma az alapja az állami „MÁV-Volán integráció”-nak is, amelyre vonatkozóan külföldön is található, ritkábban, példák. Az nem szerencsés, ha a szolgáltató társaságra a megrendelői funkció is „átruházódik”. Ennek a formának egyik előnye lehet – nevezetesen, hogy a szolgáltatók közti versenyt házon belül vezérelt ésszerű, összehangolt együttműködés válthatja fel – kérdésessé válhat, ha a szervezési folyamatba újabb, más felelősségi terület szolgáltatási integrációja merül fel (pl. a kormányzati felelősségű regionális vasúti és autóbusz-szolgáltatások és a fővárosi önkormányzati felelősségű szolgáltatások fokozottabb integrált szervezése esetén; ezt volt hivatva biztosítani korábban a BKSz megkezdett és létrejött szervezete, amely 2005-ben az alapszerződésig jutott, de sajnos később a BKK létrejöttével a két szervezetet nem integrálták).

Mindkét esetben a működőképes integráció a kompetencia-szinteknek (a politikai célokat megfogalmazó stratégiai szint, a politika megvalósítását segítő szolgáltatások mennyiségi és minőségi szintjeit és igénybevételi feltételeit meghatározó taktikai szint, a szolgáltatások létrehozásával kapcsolatos külső és belső feltételek teljesítését jelentő operatív szint) megfelelően, a következő szakterületi tevékenységek végzését és eszközrendszer kialakítását kívánja, amelyek a közösségi közlekedés tervezésére, működtetésének és működésének folyamatára terjednek ki (vázlatosan), attól függően, hogy a fentiekben említett milyen „integrációs formáról” van szó:

- utazási igények megalapozott meghatározása, munkamegosztási, területi előrejelzése,
- területi kapcsolatokhoz és kedvező munkamegosztáshoz igazodó hálózat kialakítása,
- igényekhez és társadalmi elvárásokhoz igazodó összehangolt menetrendek alkalmazása,

- (menetrendi igények teljesítéséhez szükséges eszközök és személyzet meghatározása?),
- mástípusú közlekedési eszközök integrálási feltételeinek és igény-igényeknek kielégítése,
- vonzó díjtermékeket alkalmazó menetdíjrendszer és kedvezmények alkalmazása,
- átjárhatóságot biztosító elektronikus díjfizetési rendszer kialakítása és alkalmazása,
- megfelelő gazdálkodási alapokat biztosító bevételek biztosítása; bevételek felosztása,
- bevételek által nem fedezett működési költségek kimutatása és térítésének biztosítása,
- menetrenden és forgalomirányításon alapuló utastájékoztató rendszer működtetése,
- (szolgáltatók kiválasztása feltételeinek meghatározása, versenyztetési alkalmazása?),
- (közlekedési kapcsolatokat, környezetet javító fejlesztések kidolgozása, véleményezése),
- digitális eszközökön alapuló adatgyűjtési és statisztikai rendszer kialakítása és alkalmazása,
- utaskapcsolati helyek létrehozása, működtetése tájékoztatás és tudatformálás céljából.

Az integráció szempontjából meghatározó fontosságú a szolgáltatások megfelelő igénybevételi feltételeinek, első sorban a szolgáltatókat átfogó, egységes elvű díjfizetési rendszer általi, megoldása. Ehhez nem elegendő egy-egy látványos rész-megoldás, hanem minden utascsoportot (gyakori utazók/ eseti utazók/ turisták; dolgozók/ nyugdíjasok/ tanulók) lefedő díjfizetési médium-típus alkalmazása szükséges, különben a sokféleség jelentős többletköltségekkel jár (a korábban „egységes” követelményeken alapulóan kidolgozott és kísérletileg alkalmazott ELEKTRA Hungaria rendszer országos átjárhatóságot biztosíthatott volna; a mai szigetszerű fejlesztések már „egységesítendő” lennének és aligha biztosítanak teljes lefedettséget). Az elektronikus díjfizetési rendszer létrehozása olyan digitális környezetet is biztosíthat, amely a közlekedési igény- megállapítás, a hálózat-átalakítás, a menetrend és kapcsolat elemzés, a forgalomirányítás, az utastájékoztató, és a pénzügyi számvitel (pl.

bevételek, adózás, árkiegészítés) ráépülhet, valamint emellett minden további olyan tevékenység alapja is lehet, amely helyazonosítást kíván (pl. megállóhelyek, jegyirodák, automaták, tájékoztató berendezések, kerékpártárolók, taxiállomások, stb. nyilvántartása).

*Ezeket kívántam a „közösségi közlekedési integráció” tárgyában elmondani, miközben tudom, hogy a közlekedési integráció más irányban és szélesebben is értelmezhető.*

*Köszönöm a figyelmüket! Monigl János*

**Farkas András** írásbeli kiegészítést nyújtott be Horváth Ferenc igen értékes és nagyon informatív szakmai előadásához. Bizottsági tagtársunk néhány évvel ezelőtt kutatásokat folytatott a fejlett ipari országok fejlesztési és gyártási tevékenységéről a különböző autóbusz-hajtásrendszereknek a városi közösségi közlekedésben való alkalmazása tekintetében. Megbízhatónak mondható adatokra építve egy általa kidolgozott modell segítségével elkészítette különböző alternatív meghajtású autóbuszok soktényezős összehasonlító értékelését, 15 releváns műszaki, üzemeltetési, energiahatékonysági, emissziós stb. jellemző felhasználásával. A különböző hajtásrendszerű autóbuszok (9-féle) komplex színvonal mutatóinak jövőbeli alakulását egy számítógéppel támogatott, 50 periódusú, szimulációs modellel, a közöttük meglévő kvalitatív jellegű dinamikus kölcsönhatások figyelembevételével határozta meg (Acta Polytechnica Hungarica, 11. évf. 1.sz., 2014). A hosszú időhorizontra vonatkozó projekció 2030-ra a legkedvezőbbnek a hidrogén üzemű (üzemanyagcellás) autóbuszokat jelölte meg, amíg ezt követően a hibrid, azaz elektromos és CNG/LPG motorokkal felszerelt hajtásrendszerű kombinációt. Megállapítható, hogy ezek az eredmények jó összhangban vannak a Volánbusz jelenleg folytatott fejlesztési és kísérleti tevékenységeinek eddigi tapasztalataival és főbb irányjaival.

A vitát lezárva **Dr. Török Ádám** elnök, megköszönte az előadónak a magas színvonalú, érdekes előadásokat, valamint a hozzászólók aktivitását.

Budapest, 2022. május 5.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Kormányos, L., & Tánczos, K. (2007). Conditions of a quality public railway service in Hungary. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 35(1-2), 23-34.
- [2] Kormányos, L., & Tánczos, K. (2006). Customer-oriented service development methods in suburban railway traffic, focused on the Budapest Suburban Railway Development Project. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, 34(1-2), 19-34.
- [3] Zöldy, M. (2019). Improving heavy duty vehicles fuel consumption with density and friction modifier. *International Journal of Automotive Technology*, 20(5), 971-978. DOI: <https://doi.org/f9ws>
- [4] Matijošius, J., Juciūtė, A., Rimkus, A., & Zaranka, J. (2022). Investigation of the concentration of particles generated by public transport gas (CNG) buses. *Cognitive Sustainability*, 1(1). DOI: <https://doi.org/h3m6>
- [5] Lakatos, A., Tóth, J., & Mándoki, P. (2020). Demand Responsive Transport Service of 'Dead-End Villages' in Interurban Traffic. *Sustainability*, 12(9), 3820. DOI: <https://doi.org/h3m7>
- [6] Lakatos A., Mándoki P. (2020): Analytical, logit-model based examination of the Hungarian regional parallel public transport system, *Promet-Traffic & Transportation* 32 : 3 pp. 361-369. , 9 p. (2020) DOI: <https://doi.org/h3m8>
- [7] Nagy, V., Horváth, B., & Horváth, R. (2017). Land-use zone estimation in public transport planning with data mining. *Transportation Research Procedia*, 27, 1050-1057. DOI: <https://doi.org/h4ph>
- [8] Winkler, Á., & Horváth, B. (2017). Intelligent decision support technologies in public and individual transport. *Intelligent Decision Technologies*, 11(4), 441-449. DOI: <https://doi.org/h3m9>