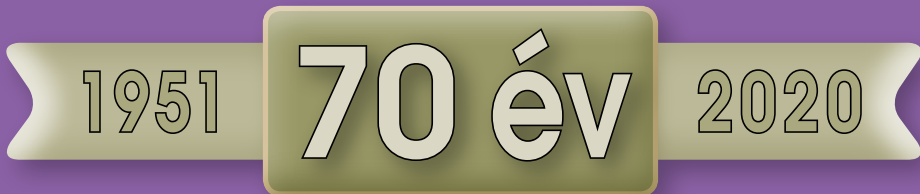


LXX. ÉVFOLYAM 1. SZÁM
2020. FEBRUÁR

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA
ALAPÍTVÁ 1951-BEN

Támogatónk



Innovációs és Technológiai
Minisztérium

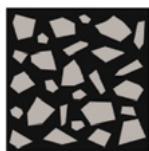


FÜMTERV



STADLER

Stadler Trains Magyarország Kft.



EUROASZFALT
ÉPÍTŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

HungaroControl

Magyar Légiforgalmi Szolgálat

KÖZLEKEDÉS
FŐVÁROSI TERVEZŐ IRODA KFT.



NEMZETI
ÚTDÍJFIZETÉSI
SZOLGÁLTATÓ ZRT.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A közlekedési szakterület tudományos lapja
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RÜNDSCHAU
Zeitschrift des Ungarischen Verein für Verkehrswissenschaft
REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS
Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports
SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT
Publication of the Hungarian Society for Transport Sciences

Megjelenik kéthavonta
www.ktenet.hu

ALAPÍTOTTA:
a Közlekedéstudományi Egyesület

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:
Kövesné Dr. Gilicze Éva elnök
Dr. Katona András főszerkesztő
Barlog Károly
Dr. Békési István
Berta Tamás
Bretz Gyula
Horváth Lajos
Mészáros Tibor
Dr. Priletsky István
Somogyi Marcell
Szűcs Lajos
Dr. Tánzos Lászlóné
Dr. Tóth János
Dr. Tóth László

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:
Ráczné dr. Kovács Ágnes
Tel./Fax: 353-2005, 353-0562
E-mail: szemle@ktenet.hu
DOI szerkesztő: dr. Török Ádám

SZERKESZTŐSÉG:
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

FELELŐS KIADÓ:
Dr. Tóth János,
a Közlekedéstudományi Egyesület főtítkára

KIADJA:
Közlekedéstudományi Egyesület
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.
www.ktenet.hu

MEGBÍZOTT KIADÓ:
Press GT Kft.
1139 Budapest, Úteg u. 49.
Tel.: 349-6135
E-mail: info@pressgt.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:
Informax Millenium kft.
Felelős nyomdavezető: Bocskay Endre

TERJESZTŐ:
Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda
Előfizethető a Közlekedéstudományi Egyesületnél
Egy szám ára: 1380 Ft, Éves előfizetés: 8280 Ft
Egyéni KTE tagnak tagdíjjal: 5140 Ft
Nyugdíjas és diák KTE tagnak tagdíjjal 4640 Ft

ISSN 0023 4362

A folyóiratunkban megjelenő cikkek egy év embargót követően nyíltan hozzáférhető digitális irodalomnak tekinthetők. A cikkeket a szerkesztőség az EPA-ban és a REAL-ban online elérhetővé teszi.



A cikkek tartalma nem minden esetben egyezik a szerkesztőség véleményével.
Kéziratot nem őrzünk meg.

TARTALOM

Papp István - A Közlekedéstudományi Szemle első számához (részletek)	7
Dr. Ivány Árpád 50 éves a Közlekedéstudományi Szemle	11
Dr. Katona András - 70. évfolyamát indítja a Közlekedéstudományi Szemle	16
Kövesné dr. Gilicze Éva - Új hangsúlyok és vonások a közlekedési felsőoktatás és a közlekedéstudomány kapcsolatrendszerében	22
Dr. Timár András - Gondolatok a Közlekedéstudományi Szemle megjelenésének 70. évfordulóján	25
Tánzos Lászlóné dr. - A közlekedés gazdasági társadalmi és környezeti hatásainak feltárása és a közlekedéspolitikai, különös tekintettel a városi mobilitás fenntarthatóságára	27
Priletsky István - Múlt-jelen-jövő: korszakváltások a személyközlekedésben	31
Dr. Tóth László - A magyar közlekedés fejlesztéspolitikájának elvárható megalapozása	34
Szűcs Lajos Az ITS fogalmának újra-értelmezése napjainkban	38
Perger Imre - A magyar vasút 2020-ban...	40
Barlog Károly - A tudományra mindenkor érzékeny szeizmográfnek lenni	43
Horváth Gábor - Navigare necesse est ...	44
Berta Tamás A hazai közlekedésbiztonság múltja és jövője	49
Bécsi Tamás - Aradi Szilárd - Fehér Árpád A gépi tanulás szerepe és hatásai a közlekedésben	54
Majó-Petri Zoltán - Huszár Sándor - Autonóm járművek, önvezető autók: mit gondol a közönség?	66
<i>Melléklet</i> <i>Közlekedésbiztonság - Közlekedési környezetvédelem</i> Ficzere Péter - Horváth Ákos Márk - Sipos Tibor Elalvásos balesetek csökkentési lehetősége additív gyártási eljárással fejlesztett kapszulák segítségével	76
Emlékeztető az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának üléséről	86

TISZTELT OLVASÓ!

A Közlekedéstudományi Szemle nem csak nyomtatott, hanem digitális változatban is olvasható. A www.dimag.hu portálon kiválasztható az az eszköz - Pc, tablet, „okos telefon” - amire a lapot le szeretné tölteni, előfizetésre pedig bankkártyás fizetéssel van lehetőség. A digitális változat előfizetési díja 8280 Ft helyett csak 6000 Ft évente, KTE egyéni tagnak 4140 Ft. Az előfizetőknek a portál automatikusan jelzi az új lapszám megjelenését. Valamennyi letöltött lapszám tartalma a továbbiakban egy helyen, az Ön által használt elektronikus eszközre optimalizálva lesz elérhető. Reméljük, hogy hamarosan üdvözölhetjük a digitális előfizetőink között.

KÖSZÖNTŐ

Az elmúlt évben ünnepeltük a Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) alapításának 70. évfordulóját. Az idén pedig újabb 70-éves jubileumhoz érkeztünk, Egyesületünk tudományos folyóiratát, a Közlekedéstudományi Szemlét először 1951. januárjában adták ki. A ma élő, alkotó és a közlekedés iránt érdeklődő embereknek szinte kötelessége azt az időszakot ismerni és értékelni, amelyben Egyesületünk tagjai a tudomány iránti elkötelezettségéből, alapos ismeretekre támaszkodva létrehozták ezt a ma is működő, az elődöket tisztelő és a jelenkor alkotó, tudományos munkásainak publikációs lehetőséget biztosító, az érdeklődők számára ismeretbővítő periodikát.

A múlt ismerete, történelmi örökségünk megbecsülése nélkül nincs jobb jövő. „Nem tudni mi történt születésed előtt annyi, mint örökké gyermeknek lenni” – figyelmeztetett Apáczai Csere János. Az elmúlt 70 évet össze kell kötni az emlékezet által, és egyben kapcsolódni a jelenkorhoz, felkészülni a jövő feladataira. Az emlékezés nemcsak az eredményeket, a tudományos ismereteket illeti, hanem azokat a kiemelkedő szereplőket is, akik a lapalapítás és a sok-sok éves sikeres működés feltételeit biztosították, az értékek közzétételét lehetővé tették. Ezek a személyek – a teljesség igénye nélkül: Dr. Vásárhelyi Boldizsár, Dr. Czére Béla, Dr. Timár András, Dr. Ivány Árpád – voltak azok, akik hosszú időn át szerkesztették a Szemlét az elnökök közreműködése mellett.

A Közlekedéstudományi Szemle teljes értékű gazdálkodásában fontos az anyagi, szellemi és erkölcsi tőke. Elődeink soha nem hitték azt, hogy csak a gazdálkodás, az anyagi alapok a fontosak, hanem úgy gondolták, hogy az értékmegőrző és az értékalkotó, új értékeket létrehozó tevékenység szorosan összetartozik. E fontos és meghatározó összefüggés gyakorlati megvalósítása nem mindig ment zökkenőmentesen. Amíg a lapkiadás állami feladat volt, egyszerűbb volt a gazdasági feltételek megteremtése, de a társadalmi, gazdasági változások után a lapkiadás feltételei is változtak. Előtérbe kerültek a piaci viszonyok, amelyek bizony egy tudományos lap alapjait érintették. Egyesületünk a jó gazda gondosságával teremtette és teremti meg a feltételeket, amelyek a folyamatos megjelenéshez szükségesek. Emellett, illetve ezzel egyenértékűen kell megköszönni a szerzőknek, a támogatóknak, az előfizetőknek és a szerkesztőbizottságoknak azt az áldozatos munkát, amit az évek során a megjelenés tartalmi és formai kiválóságáért tettek, bízva abban, hogy a lap jövője legalább annyira biztos és reménykeltő lesz, mint az elmúlt 70 évben. Ezt kívánom, mint a KTE elnöke és mint a Nemzeti Vagyon Kezeléséért Felelős miniszterhelyettes.

Végezetül idézem Harsányi János Nobel-díjas közgazdászunk gondolatait, amelyben hangsúlyozza, „hogy ha a társadalom elfogad olyan etikai szabályokat, amelyek tényleg a társadalom javát szolgálják, és ezeket a szabályokat az emberek betartják, akkor egyszerre lesz gazdagabb anyagilag és erkölcsileg egyén és társadalom”.

*Dr. Fónagy János
a KTE elnöke*

BEVEZETŐ

Jelentős évfordulóhoz érkezett a Közlekedéstudományi Szemle, amelynek méltatását a KTE elnökének bevezető sorai nagy vonalakban értékelik.

A „Múlt” című fejezetben áttekintést kap az Olvasó a lapalapítás körülményeiről, a kitűzött célokról és azok teljesüléséről. A név szerinti felsorolásokból kitűnik, hogy a hosszú évtizedek során milyen jeles közlekedési tudósok, szakemberek vállaltak részt a Szemle folyamatos megjelentetésében, illetve tudásukkal, értékteremtő képességükkel és több alkalommal beosztásukból adódó lehetőségekkel segítettek.

A „Jelen” című fejezetben döntően Szerkesztőbizottságunk tagjai rövid írásaikban foglalták össze a Szemlével, a közlekedéstudománnyal, az oktatással kapcsolatos gondolataikat, illetve az egyes közlekedési szakterületek, szakkérdések felvázolásával alkalmat adnak arra, hogy a jelen, de a jövő Olvasói is korrajzot kapjanak napjaink fontos kérdéseiről.

A „Jövő” című fejezet már azokat az előremutató közlekedési cikkeket adja közre, amelyek egyes esetekben az utópia kategóriájába sorolhatók, de holnap már a megvalósulás területén találkozhatunk azokkal.

Talán túlzás, ha jeles tudósunk Szentágothai János szavait idézzük, amelyek a „Magyar tudóslexikon” bemutatásán hangzottak el: „Ennek a műnek minden művelt magyar ember polcán ott a helye”, de hogy a Közlekedéstudományi Szemle 70 éves jubileumi száma fontos közlekedésszakmai gondolatokat hordoz az nem vitatható.

*Dr. Tóth János
felelős kiadó
a Közlekedéstudományi Egyesület főtítkára*

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

MÚLT

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE ELSŐ SZÁMÁHOZ¹

(RÉSZLETEK)

A szocializmus gyorsított építésének követelményeit tartja szem előtt a Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Egyesület, amikor az új évben új szakosított közlekedéstudományi folyóiratát, a *Közlekedéstudományi Szemlé*-t megindítja. A történelmi idők új, nagyszabású feladatai kívánják, hogy eredményes megoldásukra újult munkalendülettel és új, s megfelelő, a gyakorlati munkát termelékenyebbé tevő tudományos szakteretek között fogjunk hozzá.

E minősített többtermelési feladat megoldására számos mód áll rendelkezésre. Többet termelni lehet ugyanis a meglévő termelőerők eddigénél hatékonyabb felhasználásával, lehet továbbá az eddigénél több termelőerővel, de méginkább lehet e két termelésfejlesztési mód megfelelő egybekapcsolásával. Népgazdaságunk vezetése az ötéves tervben éppen ez utóbbi utat jelölte meg. Jelen helyzetben ez út további kiépítése vált szükségessé.

A közelmúltban életbelépett *műszaki fejlesztési terv* is ezen az úton haladt. A termelésfejlesztés újabb követelményei azonban nem teljesíthetők csupán a termelés műszaki módzatának minőségi megváltoztatásával, a műszaki színvonal emelésével. Szükség van a termelőerők eddigénél hatékonyabb és takarékosabb felhasználásának átfogó és általános, vagyis minden térre kiterjedő megvalósítására. *"A minisztertanács határozata a takarékoságról, amely a „szocializmus sajátos gazdálkodási rendszere”, éppen ezt célozza.*

Mindez együttvéve az egyes népgazdasági ágazatokra súlyos és felelősségteljes minőségi feladatot ró: a terv keretében rendelkezésükre bocsátott termelőerők mind hatékonyabb felhasználásának minél gyorsabb megvalósítását

és az esetleg felesleges termelőerők mielőbbi szabadabb tételét. E komplexfeladat eredményes megoldása Egyesületünkkel és ennek új szaklapjával, a *Közlekedéstudományi Szemlé*vel szemben is fokozottabb követelményeket támaszt. Nevezetesen: társadalmi, mozgalmi és tudományos úton elősegíteni e feladat operatív megoldását. Mégpedig elsősorban a felmerülő egyes nehezebb kérdések soron kívüli és a felelős operatív szerveket támogató és tehermentesítő gyors tisztázásával, továbbá a közlekedési műszaki dolgozók széles tömegeinek módszeres felvilágosításával és munkafeladataik népgazdasági fontosságának tudatosításával.

Az Egyesület és szaklapja az említett komplexfeladat megoldása során természetesen számos részletfeladattal áll szemben. Hogy azok sikeres megoldása biztosított legyen, természetszerűleg tervszerűen és körültekintően kell hozzá felkészülnie.

A *Közlekedéstudományi Szemle* első számának beköszöntő sorai kevés méltóbb tárggyal foglalkozhatnának, mint éppen a szocializmus e gyorsított építésének a közlekedésre eső feladatkomplexuma eredményes megoldásának a tudományos egyesületünket illető kérdéseivel.

Mielőtt rátérnénk arra, hogy az Egyesület milyen módokon munkálhatja leghatásosabban az egyes részfeladatok megoldásának előmozdítását, elengedhetetlen röviden vázolni e részfeladatok főbb konkrét csoportjait.

Valamennyi részfeladat egyet akar: a mennyiségi tervfeladatokat minél előbb és minél, még a tervben előírtnál is, kevesebb termelőerőfelhasználással megvalósítani. A közlekedésnek ebben a bővített szocialista

1 Papp István: A Közlekedéstudományi Szemle első számához. *Közlekedéstudományi Szemle*, I. évf. (1951. jan.) 1. sz. 1-4.p.

újratermelés folyamatában betöltött jellegzetes helyzete folytán az a megkülönböztetett szerep jut, hogy munkájának minőségi javításával nemcsak a saját, hanem voltaképpen valamennyi vele kapcsolódó népgazdasági termelőág ráfordításainak csökkenését teszi lehetővé. Éppen ezért a közlekedés e népgazdasági kulcshelyzetének megfelelően, minősített figyelemben kell részesíteni valamennyi idevágó részfeladatot.

Az említett feladat-komplexumból a legtágabb körű célkitűzést a *minisztertanács határozata a takarékoságról* tartalmazza. Ez a ráfordítások csökkentésének valamennyi racionális módját előírja. A *műszaki fejlesztés* terve a ráfordítások csökkentésének csak a termelés műszaki folyamata minőségi megjavításával megvalósítható részét foglalja magában.

Nyilvánvaló, hogy a takarékoság már maguknak az egyes tervfeladatoknak a műszaki megtervezésénél kezdődik. Ha ezek terjedelme és minőségi igényessége a népgazdasági tervcélok sérelme nélkül mérsékelhető, tetemes mennyiségű termelőerők tehetők szabaddá. Közismert, hogy a társadalom a dolgozókat minden munkateljesítményükről elszámoltatja, még inkább megkövetelhető ez a beruházás, a termelés, a szállítás tervezőitől, akik milliós tételek felhasználása felett döntenek. Így jut óriási szerep a takarékosági mozgalom során a *szállítási tervezésének*, továbbá a *beruházások tervezésének*, *gyártmányok, teljesítménytípusok megtervezésének*, nem kevésbé valamennyi termelőmunkafolyamat *műszaki és szervezési megtervezésének*, az u. n. *termelés (gyártás) tervezésének*.

A szállítási megfelelő racionális tervezése és irányítása magát a szállítási feladatot jelentősen csökkentheti. Így elsősorban az alkalmas *rajonírozással* és az egyes körzetek szállítási mérlegeinek pontos kidolgozásával és tervezésével. Ide tartozik természetesen, amint ezt a Szovjetunió példája mutatja, a közúti közlekedés diszpécsereszerű irányítása is.

A beruházások alkalmas gazdasági tervezése magukat a *beruházási építkezési feladatokat* teheti számottevően gazdaságosabbá, így elsősorban a beruházások gazdasági hatékonyságának

alapos kiemzésével. Fontos emellett a beruházási ciklus rövidítése, állóalpok mindennemű befagyasztásának elkerülése. A *terméktervezésnek* szintén nagy a szerepe abban, hogy a felhasznált termelőerők az adott népgazdasági célt milyen gazdaságosan valósítják majd meg. A terméktervezéssel szorosan függ össze termésszerszerűleg a tipizálás és szabványosítás.

A termelési folyamatok gazdaságosabb *műszaki szervezésének megtervezése* az egész népgazdaságot átfogó takarékosági feladat, amely az egyes munkahelyektől fel a legmagasabb népgazdasági szervezésig valamennyi műszaki szervezési feladatot magában foglalja. Így a különböző közlekedési ágazatok együttműködésének gazdaságosítását, az általános profilírozást, valamint az ezt lehetővé tevő tipizálást, szabványosítást, továbbá a munkamódszerek, egyáltalában a termelési technika szervezés útján való javítását.

Hatalmas tartalékok szabadíthatók fel a forgóeszközök forgásának szervezés útján való gyorsításával. „Az üzemekben nagyértékű, ott felesleges, de máshol felhasználható anyag hever”. Az anyagtakarékosági tartalékok különösen az *anyagkészletek* (tartalékok) megfelelő *csökkentésével*, a *haladó műszaki anyagnormák* intézményes bevezetésével mozgósíthatók és nem utolsósorban a szállítási sebesség fokozásával.

A termelési ráfordításoknak jórészt műszaki intézkedésekkel való csökkentését valósítja meg a *műszaki fejlesztés*. Ez, mint ismeretes, részben meglévő tartalékokat munkál ki, részben pedig újakat teremt.

Az előbbiek jórészt lényegében a termelőerőknek még az adott technikánál sem eléggé gazdaságos felhasználásából származnak. Ilyen mindenekelőtt a fajlagos elevenmunka-szükséglet csökkentése. A *munka termelékenységgemelés* közismert módjai szolgálnak erre. Ugyancsak ide tartozik az anyagok gazdaságosabb kihasználása. A hulladék-, selejtcsökkentés. Hulladékfelhasználás megszervezése. Haladó műszaki anyagnormák bevezetése. Nem kevésbé a kiselejtezett (ócska-, roncs-) anyagok felhasználása. Ide sorolandó a fajlagos *energia-*

fogyasztás csökkentése, illetőleg az energiahordozók fajlagos szükségletének (100 eleygtonna km-re eső szénfogyasztás, 100 km-re eső benzinfogyasztás, 100 eleygkm-re eső áramfogyasztás) csökkentése. E célra a közlekedésnél p. o. számos szervezési intézkedés is alkalmas. Így az üzemi viszonyok megjavítása, ácsorgások csökkentése, menetrendek racionálisabb megszerkesztése, hajóutak rövidítése, stb., egyáltalában a járműkapacitás kihasználásának fokozása, é. i. t. Végül ide sorolandó még az *állóalapok kímélése*, élettartamuk alkalmas karbantartással való meghosszabbítása, méginkább kihasználásuk fokozása. Így mindenekelőtt a *kapacitások jobb kihasználása*, értve ezt nemcsak az idő-, hanem a teljesítménykapacitásra is. Természetesen ezt megelőzően pontosan megállapítandók maguk az egyes kapacitásnagyságok. Sajnos, e téren nagy az elmaradottság. Jelen körülmények között különösen fontos az időkapacitások fokozottabb kihasználása. Erre szolgáló intézkedési feladatok: állóalapok munkanapjának, főképp az állásoknak fokozottabb figyelemmel kísérése, három műszakra való áttérés, állóalapok (gépek) terhelésének ellenőrzése és hasonlók. Szükségtelen részletezni, hogy a *szűkkesztszettek* racionális felszámolása szintén idetartozik. Ne feledjük, hogy amíg a meglévő állóalapok erőteljesebb kihasználásával tudunk többet termelni, addig a többtermeléshez nem szükséges – rendszeren annak többszörösét kitevő – többletberuházás. Ez pedig a termelésfejlesztés szempontjából a népgazdaságnak nagy könnyítést jelent.

Nyilvánvaló, hogy a felsorolt feladatok legtöbbje jelentős részben éppen mozgalmi úton, munkaverseny keretében oldható meg gyorsan és eredményesen. Így mindenekelőtt a Sztahano-mozgalom keretében. A műszaki fejlesztés felbontott és megvalósítandó mutatószámai u. i. megvalósítóik, a dolgozók tudatán és munkáján keresztül válnak ténylegesen valósággá. Ezért fontos, hogy a dolgozók tisztán lássák és kapják meg a takarékossgal és a műszaki fejlesztéssel kapcsolatos egyéni feladatokat. A tervfelbontás éppen erre szolgál. Így p. o. a szénfogyasztás (100 eleygtonna km-re eső) nagyságának csökkentése felbontva a dolgozóknál, mint versenyfeladat, mint 500 km-es, 2000 tonnás, stb. mozgalom mutatkozik. Az

anyagtakarékossgal vonalán kívánatos lenne a Szovjetunióban bevált „személyes megtakarítási számla” bevezetésével is foglalkozni.

A *műszaki fejlesztés* jelentős új tartalékokat is feltárhat, illetőleg teremthet. Mégpedig jobbra beruházások útján, új termelőerők létrehozásával, új, mégpedig legtöbbször az élenjáró szovjettechnika alkalmazásával. A műszaki fejlesztés e része részben a fejlettebb technikát *terjesztő*, részben új haladó technikát *létrehozó* (teremtő) jellegű.

A fejlettebb technikát *terjesztő* beruházásoknál arról van szó, hogy a már meglévő ismert minőségű technikát kiterjesszük olyan területekre, ahol még a régi elmaradt technika van alkalmazásban. Az új haladó technikát *létrehozó* (teremtő) beruházásoknál pedig arról van szó, hogy az ismertnél fejlettebb minőségű technikát hozzunk létre, vagy legalábbis a meglévő ismertet fejlesszük, mégpedig mindkettőt jórészt *tudományos kutatómunka* útján.

A fejlettebb technikát *terjesztő*, fejlesztési intézkedések közé tartozik: a *gépesítés* (p. o. a mozdony szén- és vízszelése, rakodás, pályafenntartás stb. gépesítése), az *elektrifikálás* (villamosvontatás, amelynek hatásfoka több, mint kétszerese a gőzvontatásénak, nem szólva az egyedi tengelymeghajtás előnyeiről), *kémiai folyamatok* alkalmazása (p. o. a metallurgiai munkáknál), *automatizálás* (p. o. önműködő fék, tengelykapcsoló, térközbiztosító, stb.) *szalagmunka alkalmazása* (p. o. a javítóüzemekben) é. i. t.

Az új haladó technikát *létrehozó* (teremtő) fejlesztési intézkedések közé tartozók: *új anyagok*, különösen importált anyagokat pótló anyagok bevezetése (színes fémek pótlása alumíniummal vagy alumíniumötvözetekkel, talpfa pótlása vasbeton aljzatokkal, fa pótlása alumíniummal, pl. a hajóknál, ónnal ötvözött bronzhuzaloknak kadmiummal ötvözött huzalokkal való pótlása, pl. a távközlésnél, é. i. t.), *új gyártmányok* (előre gyártott építőelemek, előfeszített vasbeton aljzatok, stb.), esetleg új szabványok alkalmazása, *új eljárások* (fagyasztásos, gyűrűs alapozások, nagy frekvenciás edzés önműködő hegesztés, stb.) bevezetése, *új eszközök* (p. o. önkürrítő kocsik, hűtőkonténe-

rek stb.) alkalmazása. Tágabb értelemben ide sorolandó mindenféle *minőségjavítás* is. Különösen az anyagminőség megbízhatóságának fokozása is, amely az ú. n. biztonsági hatékonyság csökkentését és ezzel a fajlagos anyagszükséglet csökkentését teszi lehetővé.

A műszaki fejlesztési tervutasítások alkalmas minőségi mutatószámok elérendő értékeinek az előírásait adják meg. Maga a népgazdasági terv pedig megadja az önköltség és a munkatermelékenység elérendő színvonalát. Fogas probléma már most e minőségi előírást a tervfelbontás során az egyes dolgozókig úgy szétbontani, hogy az előírt összefoglaló minőségi mutatók megvalósítása biztosított és ellenőrizhető legyen. Ugyancsak kényes és fontos feladat a műszaki fejlesztés alkalmas összekapcsolása a többi tervvel.

Az említett tervfelbontásra szemléltető példa az a rendelet, amelyet a Szovjetunió minisztertanácsa 1948. július 28-án adott ki, amely szerint 1949–50. években az áruszállítás önköltségének 21 százalékos csökkentését, ill. az áruszállítás 1 tonnakilométerre eső önköltségének 1,08 kopekkel való csökkentését az 1947. évvel szemben a következő intézkedések bevezetésével kell elérni: 1. kocsiforduló csökkentése 9,65 napról 7 napra, ez 12 százalékkal csökkenti az önköltséget, 2. mozdonyok hőtechnikai állapotának javítása mozdonyok tartózkodási idejének csökkentése, vonatok bruttó elegysúlyának növelése, stb. együtt 3 százalékkal csökkenti az önköltséget, 3. anyagfelhasználás 15 százalékos csökkentése jórészt alkalmas anyagnormák útján, ez 2 százalékkal csökkenti az önköltséget 4. egyéb külön felsorolt költségek csökkentése folytán, 4 százalékos önköltségcsökkentés é. i. t.

A megelőzőkben vázlatosan felsorolt feladatokból kitűnik, hogy azok eredményes operatív megoldása kellő előkészítő és szervező munkát kíván. E munkának az oroszlanrészre éppen a közlekedés és mélyépítőipar műszaki kérdéseinek jelentős részét magában foglaló Egyesületünkre hárul. Így mindjárt a feladatok gazdasági és szakmai jelentőségének megfelelő *ismeretterjesztő előadásokon* való megtárgyalása, mégpedig olyan előadásokon,

amelyeken a szakmai dolgozók legszélesebb tömegei vehetnek részt. Az elkövetkező hetekben az Egyesület számos ilyen előadást rendez, amelyek a takarékoság racionális fejlesztésének a módszereit fogják ismertetni az egyes közlekedési ágazatoknál.

Ugyancsak az Egyesület munkaprogramjába tartozik az *ismertető broszúrák megírása és terjesztése. Ismeretterjesztő tanfolyamok rendezése.* A szakma legjobbjaiból munkabizottságok alakítása az egyes részfeladatok (haladó anyagnormák bevezetése, anyagtakarékoság operatív megszervezése, beruházások gazdaságosságának biztosítása, hajók és gépkocsik üzemanyagfogyasztásának racionális csökkentése, energiatakarékoság a közúti vasútnál é. i. t.) legalkalmasabb megoldási módjainak a kidolgozása. *Ankétok, vitaelőadások* rendezése a kényesebb problémák kitérgetésére. Súlyponti kérdések tudományos vonatkozásainak taglalása a *Közlekedéstudományi Szemle* hasábjain. Fontos *tudományos feladatok kijelölése* a megfelelő tudományos kutató intézetek számára. Tudomány és a dolgozók együttműködésének biztosítására *gyári, üzemi sejtek* alakítása.

Anélkül, hogy az Egyesület és a szakfolyóirat további munkafadatait ismertetnénk, azt hisszük, hogy már az előrebocsátottakkal is elegendő betekintést adtunk arról a hatalmas munkaterületről, amelynek művelése az Egyesület tagságára vár. Új lapunk, a *Közlekedéstudományi Szemle* ebben az építőmunkában valamennyi olvasójának messzemenően segítségére akar lenni, viszonzásul pedig kér minden érdeklődő olvasót, hogy a maga részéről a lapot e törekvésében szintén támogassa. Közös munkánk értékes eredménye és ennek a szocializmus építéséhez való hatékony hozzájárulása akkor nem fog elmaradni.

Papp István



TO THE FIRST ISSUE OF THE
TRANSPORT SCIENCE REVIEW
(EXCERPTS)



ZUR ERSTEN AUSGABE DES
TRANSPORT SCIENCE REVIEW
(AUS ZÜGE)

50 ÉVES A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE¹

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE ALAPÍTÁSÁNAK ELŐZMÉNYEI

A Közlekedéstudományi Egyesület elődje a Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Egyesület 1949. január 29-én alakult meg. Az akkor elfogadott alapszabály szerint az Egyesület célját a következőkben határozták meg: „A közlekedés és mélyépítés területén működő műszaki és tudományos szakemberek tömörítése, a szakemberek műszaki és tudományos képzettségének fejlesztésében való részvétel”. Nevét 1955-től Közlekedés és Építéstudományi Egyesületre, 1959-től pedig Közlekedéstudományi Egyesületre változtatták.

Az Egyesület az említett célkitűzéseknek megfelelően már 1949-ben mérnöki folyóiratot adott ki Magyar Közlekedés Mély- és Vízépítés címen. Ezen szakfolyóirat és utódjainak kiadását és költségeit évtizedekig a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége (MTESZ) fedezte, kezdetben a Tudományos Folyóiratkiadó Nemzeti Vállalat révén.

A lapalapítással kapcsolatos feladatot az Egyesületben mint főszerkesztő Dr. Vásárhelyi Boldizsár tanszékvezető műszaki egyetemi tanár vállalta. Segítségére voltak az Egyesület Közgyűlése által megválasztott szerkesztők, szakszerkesztők és szerkesztőbizottsági tagok. A cikkírók majdnem kizárólag az egyesületi tagok sorából adódtak. A folyóirat ekkor kéthavonta 60 oldalon jelent meg, a Szikra Nyomda előállításában.

Az Egyesület első anyafolyóirata az említett néven két évig élt, 1951-ben a témák és a terjedelem szükségessé tette két rokon, de független folyóirat párhuzamos megjelentetését.

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE ALAPÍTÁSA ÉS MEGJELENÉSÉNEK ELSŐ 25 ÉVE (1951-1975)

Az Egyesület szakosított közlekedéstudomá-

ny folyóirata, a Közlekedéstudományi Szemle az előzőekben említett mérnöki folyóiratból vált ki 1951-ben. Az első szám 1951 januárjában jelent meg 40 oldalon egyszerű kék borítóval.

Az első szám első oldalain többek között a következők olvashatók:

„A történelmi idők új, nagyszabású feladatai kívánják, hogy eredményes megoldásokra újult munkalendülettel és új, s megfelelő, a gyakorlati munkát termelékenyebbé tevő tudományos szakteretek között fogjunk hozzá.

Az Egyesület és a Közlekedéstudományi Szemle feladatuknak tekintik a tudomány és az üzemek dolgozói olyan együttműködésének a megszervezését, amely az elének tornyosuló közlekedési feladatok megoldását majd nagymértékben előmozdítja.

Új lapunk, a Közlekedéstudományi Szemle az építőmunkában valamennyi olvasójának messze-menően segítségére akar lenni, viszonzásul pedig kér minden érdeklődő olvasót, hogy a maga részéről a lapot e törekvésekben szintén támogassa.”

A Közlekedéstudományi Szemle első évfolyamának főszerkesztője Dr. Vásárhelyi Boldizsár, felelős szerkesztője György István, szakszerkesztője pedig Dr. Nemesdy Ervin volt. A szerkesztőbizottságban a következőkben felsorolt szakemberek foglaltak helyet:

Antal György, Bereznai Oszkár, Berke Béla, Dr. Csanádi György, Dr. Czére Béla, Déri Tibor, Ertl Róbert, Fazekas 7. János, Fazekas József, Felcsuti László, Feledi Béla, Fekete András, Frenyó Ákos, Dr. Jeckel Tibor, Kánya Ernő, Kovács Károly, Krajcsovics József, Módos Elemér, Németh Károly, Dr. Papp Endre, Papp István, Pákozdi Jenő, Dr. Princz Gyula, Rostásy István, Dr. Szabó Dezső, Dr. Sztankóczy Zoltán, Tóth III. János.

A lapot a Közlekedés- és Mélyépítéstudományi Könyv- és Folyóirat Kiadó Vállalat (Budapest, VII., Dob. u. 73.) adta ki. Éves előfizetési ára 24,-, egy szám ára pedig 3,- forint volt.

1 Dr. Ivány Árpád: 50 éves a Közlekedéstudományi Szemle. *Közlekedéstudományi Szemle*, I. évf. (2000. márc.) 3. sz. 81-84.p.

Néhány hónap után *György István* helyett *Dr. Sztankóczy Zoltán* lett a lap felelős szerkesztője.

1952-től *Harmati Sándor* látta el a főszerkesztői teendőket, 1955-ben pedig *Dr. Czére Béla* váltotta fel az addigi szakszerkesztőt, *Dr. Nemesdy Ervint*. A lap kiadója ettől az időponttól kezdve a Műszaki Könyvkiadó (Budapest, V., Bajcsy Zsilinszky út 25.) lett.

1975-ig a Szerkesztőbizottság vezetésében nem történt változás. A Szerkesztőbizottság sorában viszont különböző időszakokban többek között bekerültek a következő közlekedési szakemberek:

Dr. Ábrahám Kálmán, Dr. Bajusz Rezső, Dr. Gáli Imre, Kovács István, Dr. Kerkápoly Endre, Dr. Martoni József, Dr. Mészáros Károly, Dr. Nagy József, Dr. Nagy Rudolf, Novák István, Nyári Sándor, Petrik Ottó, Prohászka László, Dr. Ruisz Dezső, Szentgyörgyi Károly, Színi Béla, Szücs Zoltán, Dr. Tózsér István, Dr. Turányi István, Urbán Lajos, Dr. Vásárhelyi Boldizsár, Dr. Vilmos Endre.

A lap eladási ára közben emelkedett, mégpedig 1957-ben 6,- forintba, 1970-ben 9,- forintba. 1965-ben a kék borítólapon kék-szürkére változott. 1966-ban a kiadói tevékenységet a Lapkiadó Vállalat (Budapest, VII., Lenin körút 11.) vette át.

Ezekben az években a Közlekedéstudományi Szemle – mint érzékeny szeizmográf a maga területén – hűen jelezte a megnövekedett szállítási feladatokból adódó problémákat, a fejlődő közlekedéstechnikából, az új és új munkamódszerekből és a külföldi tapasztalatokból jelentkező nehézségek hazai megoldását, a korszerű, gazdaságos közlekedés megvalósításáért folytatott küzdelmet.

Az első 25 esztendő cikkanyaga gazdag kincstár. Jól tükrözi azt a lelkes társadalmi-tudományos tevékenységet, amelynek a Közlekedéstudományi Egyesület adott otthont. A 25 év alatt a Közlekedéstudományi Szemle összesen mintegy 1800 nagyobb tanulmányt, szakcikket közölt, amelyek mellett a kisebb közlemények száma is több mint 400. A cikkanyagban

legnagyobb arányban, 35%-ban szerepeltek országunk akkori közlekedésének gerincét alkotó vasúti közlekedés műszaki, üzemi, gazdasági és egyéb problémái. Ebben az időszakban az akkor rohamosan fejlődő közúti közlekedés aránya a cikkekben 15-20%-os volt. A cikkek 25-30%-a a vízi közlekedés, a légi közlekedés, a városi közlekedés, a posta és hírközlés kérdéseivel foglalkozott. Figyelemreméltó, hogy a közlekedés általános problémái, a komplex, több közlekedési ágazatot érintő cikkek több mint 20%-ot tettek ki, jelezve a közlekedés átfogó szemléletének erősödését a hazai tudományos elméleti és gyakorlati munkában.

A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE MEGJELÉNÉSÉNEK MÁSODIK 25 ÉVE (1976-2000)

A lap felelős szerkesztője 1976-ban *Dr. Czére Béla* lett, szerkesztője pedig 1979-ben *Petrik Ottó*t nevezték ki, aki 1983-ig végezte e feladatokat kapcsolatos teendőket. *Petrik Ottó*tól 1983-ban *Hüttl Pál* vette át a szerkesztői teendőket. *Hüttl Pál* azóta is, tehát 2000-ben is szakszerkesztője a Közlekedéstudományi Szemlének.

A folyóirat ára ezekben az években is emelkedett. 1980-ban egy lap ára 18,- forintba, 1981-ben 23,- forintba került.

A Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőbizottsága lényegesen megváltozott 1984-ben. Felelős szerkesztőnek *Dr. Timár András*t választották, a szerkesztőség tagjai pedig a következők lettek:

Dr. Bajusz Rezső, Dr. Berényi János, Dr. Czére Béla, Derzsi András, Dr. Ertl Róbert, Dr. Fekete György, Hegyi Kálmán, Dr. Horváth Attila, Dr. Horváth Lajos, Dr. Jankó Domonkos, Dr. Kádas Kálmán, Dr. Kerkápoly Endre, Dr. Koren Csaba, Kovács István, Dr. Kozáry István, Márfai Tibor, Dr. Nagy József, Dr. Nagy Rudolf, Dr. Nemesdy Ervin, Paisch Nándor, Dr. Schusztér József, Dr. Szabó Dezső, Tánczos Lászlóné dr., Dr. Turányi István, Urbán Lajos, Dr. Vásárhelyi Boldizsár, Dr. Verasztó Imre, Dr. Vilmos Endre.

1985-ben a szerkesztőbizottság élére elnököt neveztek ki *Urbán Lajos* személyében. Ettől

az időponttól kezdve a kiadói tevékenységet a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat (Budapest, VII., Garai u. 5.) látta el. A lap ára pedig 36,- forintra emelkedett.

1989-ben *Dr. Timár András* leköszönt felelős szerkesztői megbízatásáról és az akkori Közlekedési Minisztérium kollégiumának javaslatára a KTE Elnöksége *Dr. Ivány Árpádot* nevezte ki felelős szerkesztővé, illetve főszerkesztővé. 1989. év után a Szerkesztőbizottság – különböző időpontokban – a következő közlekedési szakemberekkel egészült ki:

Benczédi Mihályné, Bretz Gyula, Csárádi János, Dr. Cseh Lajos, Erdei Tamás, Garami Kálmán, Fáy András, Folk György, Horváth Árpád, Dr. Juhász György, Dr. Kardos János, Dr. Katona András, Muradin Péter, Ónozó György, Dr. Pákay András, Pál József, Dr. de Sorgó Tibor, Szécsi László, Takács Béla, Tari László, Dr. Torma Imre, Dr. Tóth László, Dr. Töröcsik Frigyes, Dr. Várszegi Gyula.

1994-től a kiadói tevékenységet a Közlekedési Dokumentációs Kft. (Budapest, VII., Csengery u. 15.) látja el és egyben elvégzi a nyomdai munkákat is.

A Közlekedéstudományi Egyesület Országos Közgyűlése négyévenként áttekinti a Közlekedéstudományi Szemle szerkesztőbizottsági tagjainak, szerkesztőinek és elnökének munkáját, tudomásul veszi egyes személyek távozását, illetőleg újak bevonását a munkába. A főszerkesztőt négy évenként a közgyűlés választja meg.

A KTE Országos Közgyűlése 1995-ben újabb négy évre megbízta *Dr. Ivány Árpádot* a főszerkesztői tevékenység ellátásával. A Szerkesztőbizottság elnöke pedig 1996-1998 között *Urbán Lajos* utódjaként *Rigó Zoltán* lett, 1998. év közepétől pedig *Pál József*.

Az 1995-ben újjáválasztott Szerkesztőbizottság tagjai a következő szakemberek lettek: *Benczédi Mihályné, Bretz Gyula, Dr. Czére Béla, Dr. Csizmadia Éva, Domokos Lajos, Ecsedy Gábor, Erdei Tamás, Jakab György, Dr. Kerkápoly Endre, Kovács Péter, Dr. Menich Péter, Dr. Rixer Attila, Dr. de Sorgó Tibor, Szakál*

Győzőné dr., Szathmáry Sándor, Tánczos Lászlóné dr., Dr. Tóth László.

A következő években néhányan eltávoztak a Szerkesztőbizottságból és a 2000. januárban újra választott bizottság kiegészült *Árva Kálmán, Dr. Berényi János, Kalmár Béla, Kiss András* közlekedési szakemberekkel.

Az infláció következtében az utóbbi 12 évben egyre nehezebb megfelelő anyagi fedezetet biztosítani a lap előállítási és terjesztési költségeire. A folyóirat eladási ára ugyan az utóbbi években folyamatosan emelkedett, így egy szám ára 1991-ben 45,- forintra, 1994-ben 50,- forintra, 1998-ban 100,- forintra, 2000-ben pedig 150,- forintra emelkedett, de az így befolyó összeg is csak 20%-ban fedezi a kiadásokat. A folyóirat megjelenetése érdekében támogatókat kellett szerezni. Ez nagyon nagy nehézségekkel és sok utánjárással járt, de eddig sikeres volt. A folyóirat fő támogatója a MÁV Rt. Ezenkívül évente váltakozóan mintegy 35-40 közlekedési vállalat, szervezet, illetve alapítvány támogatja a folyóirat megjelenését. A támogatók között volt, illetve van valamennyi Volán vállalat, a GYSEV Rt., a MAHART Rt., MALÉV Rt., a HUNGAROCAMION Rt., a Légiközlekedési és Repülőtéri Igazgatóság Rt., a Közlekedési Főfelügyelet, a Közlekedéstudományi Intézet Rt., a Közlekedési Múzeum, a Volánbusz Rt., A Voláncamion Rt., a Volán Tefu Rt., a „Pro Renovanda Cultura Hungariae” és az „Építési Fejlődésért” alapítványok. A lap előállításához lényegesen hozzájárul a MTESZ és a lapgazda Közlekedéstudományi Egyesület is. Ha ezek a támogatások nem lennének, a folyóiratot nem lehetne megjelentetni.

Hasonló gazdasági nehézségekkel küzd a MTESZ tagegyesületeinek szinte valamennyi szakfolyóírata. A gazdasági rendszerváltás, a piacgazdaságra való áttérés és ezekben az években jelentkező magas infláció kedvezőtlenül hatott a MTESZ szövetségi és egyesületi szaklapjaira. Míg 1986-ban a Szövetség és egyesületei hetvenhét szaklappal rendelkeztek, addig mára ez a szám hatvankettőre csökkent. A Közlekedéstudományi Szemlével kapcsolatos kiadási nehézségeken – mint em-

lítettük – sikerült úrrá lenni, és így a folyóirat, mint 50 év óta mindig, 2000-ben is havonta megjelenik.

A Közlekedéstudományi Szemle megjelenésének második 25 évében (1976-2000) a mindenkori Szerkesztőbizottság a lap tartalmi követelményeivel kapcsolatban hasonló elveket tűzött ki maga elé, mint az az első 25 évben történt. A folyóirat ezekben az években is azokat a célkitűzéseket szolgálta, amelyek a Közlekedéstudományi Egyesület tevékenységét is irányították. Alapelv volt, hogy a folyóirat tárja fel a közlekedéstudomány eredményeit, ismertesse a közlekedés fejlesztésében elért eredményeket, mutassa be az Egyesület által szervezett rendezvényeket, az ott elhangzott előadásokat, korreferátumokat, hozzászólásokat és a rendezvényeken hozott határozatokat.

A személy- és áruszállítás tudományos kérdéseit igyekeztek ezekben az években is megfelelően elemezni. A Szemlében megjelent cikkek foglalkoztak valamennyi közlekedési ágat érintő fuvarozási, műszaki, közgazdasági kérdésekkel, de jelentek meg tanulmányok a közlekedés jogi, társadalmi, történeti stb. témáiról is. Mindig fontos szempont volt a cikkek tudományos jellege. Ezért azok nagyobb része inkább a szakemberekhez, mint a közlekedésben dolgozók széles rétegeihez szólt.

A témák között általában megfelelőek voltak az arányok mind a műszaki és a közgazdasági kérdések között, mind az általános, több ágazatot érintő, valamint a vasutat, a közutat, a vízi és légi közlekedést érintő cikkek között. Az 1970-es évek második felében bizonyos mértékig túlsúlyban voltak a közúti témák. Az utóbbi években már kiegyensúlyozott volt az arány a vasúti és közúti cikkek között. A cikkek 15-25%-át az általános, több közlekedési ágat érintő témák tették ki, 25-30% volt a vasúti és 20-25% a közúti téma, 20-30% pedig a vízi közlekedéssel, a légi közlekedéssel, a kulturális és közlekedésbiztonsági témákkal foglalkozott és ismertette a nemzetközi közlekedéssel kapcsolatos kimagasló eredményeket.

A Szemlében megjelenő cikkek lépést tartottak a mindenkor aktuális témákkal. A Szerkesztő-

tőbizottság és a Szerkesztőség arra törekedett, hogy minél több közlekedéspolitikai ismertető cikk jelenjen meg. Az utóbbi években kompetens személyek írásaikban többek között a következő témákkal foglalkoztak:

- A magyar közlekedés helyzete, fejlesztésének iránya, figyelemmel az európai közlekedésben betöltött szerepére.
- A magyar közlekedésnek az európai nemzetközi kereskedelemben és idegenforgalomban való szerepe.
- A szállítási igényesség kérdése.
- A tömegközlekedés előnyét biztosító műszaki és forgalomtechnikai módszerek.
- A szállítmányozás kérdése.
- A kombinált fuvarozás helyzete.
- A műszaki fejlesztés általános irányai.
- A népgazdasági szerkezetváltás és a közlekedés összefüggései.
- A közlekedési balesetek elemzése.
- Az ellátási-elosztási logisztika számítógépes irányítása.
- Az európai gazdasági közösséghez való csatlakozás közlekedési feltételei. 1998. évi 8. (augusztusi) számtól kezdve minden számban ún. EU-melléklet jelenik meg.

Néhány esetben a lap hasábjain tudományos viták folytak egy-egy műszaki, illetve közgazdasági kérdéssről.

A lap példányszáma megjelenésének 50 éve alatt 500-1300 között mozgott. Legalacsonyabb volt a példányszám a 80-as évek végén. 2000-ben a lap 700 példányban jelenik meg.

Rigó Zoltánnak, a Közlekedéstudományi Szemle Szerkesztőbizottsága elnökének (1996-1998) javaslata alapján korszerűsítettük a Közlekedéstudományi Szemle belső szerkezetét és külső megjelenését. Ennek megfelelően a négyszín-nyomású borítólapra a legfontosabbnak tartott cikkek közül 3-5-nek a rövidített címe és a KTE emblémája is megjelenik. A folyóirat szerkezete is korszerűbb lett. Rotatrendszert alkalmazunk, a belső oldalakat a régebbi két hasáb helyett három hasábosra szedjük, a korábbinál lényegesen jobb minőségű papíron. Ezekkel a korszerűsítésekkel az ábráknak és a táblázatoknak a hivatkozó szó-

veghoz való tördelése könnyebben megvalósítható és ezzel áttekinthetőbbé vált a folyóirat.

Évente átlagosan hetven tudományos cikk jelenik meg. Az 50 év alatt tehát mintegy 3500 tudományos cikk foglalkozott a közlekedés helyzetével, hiányosságaival, fejlődésével és az előttünk álló feladatok megoldására vonatkozó javaslatokkal. A Közlekedéstudományi Szemlének fontosságát, szerepét igazán a megjelent cikkek tartalma, színvonala minősíti. A folyóirat félszázados értékes szakmai tradícióinak megőrzését, de a változó társadalmi-gazdasági viszonyok követelményeinek megfelelő fejlesztését egyaránt fontosnak tartjuk.

A Közlekedéstudományi Egyesület 1991 óta „Szakirodalmi Díj”-at ad a tudományos folyóirataiban kiemelkedő színvonalon publikáló tagjai számára. Ebben a kitüntetésben az a szerző részesülhet, aki az Egyesület szakfolyóirataiban rendszeresen, magas szinten publikál. A cikkeknek tudományos újszerűségén és társadalmi-gazdasági fontosságán felül közérthetőnek, szép magyar nyelvezetűnek kell lennie. A Közlekedéstudományi Szemlében megjelent cikkek írói közül a következők kaptak „Szakirodalmi Díj”-at. A cikkek íróit abc sorrendben sorolom fel:

Antal István, Dr. Bíró József, Dr. Borotvás Elemér, Dr. Czére Béla, Dr. Gál Gyula, Erdei Tamás, Dr. Hegedűs Gyula, Dr. Holló Péter, Dr. Honti Péter, Hupfer Rezső, Kovács Péter, Dr. Nádas Péter, Dr. Novoszáth Péter, Dr. Prezenszki József, (két esetben is), Dr. Rixer Attila (két esetben is), Simon István, Dr. Szabó András, Tanczos Lászlóné, dr., (három esetben is), Dr. Veroszta Imre, Dr. Vörös Attila, Dr. Zeley István, Dr. Zsirai István, Pammer László.

A Közlekedéstudományi Szemle az elmúlt fél évszázad alatt jól segítette a közlekedés műszaki-gazdasági tudományos elméleti és gyakorlati fejlődését. Ez nagyban köszönhető szerzőinek és a mindenkori Szerkesztőbizottságnak.

A Szerkesztőbizottság tagjai az üléseken és az ülések közötti közbenső időben is folyamatosan foglalkoznak a tanulmányok, a szakanya-

gok megszerzésével, lektorálásával, valamint az általános irányvonal és az előremutató súlyponti témakörök, célszámok megbeszélésével. Ez a munka mind a műszaki, gazdasági tudományos színvonalat, mind pedig a valós gyakorlattal, a közlekedés valamennyi ágazatának életével való kapcsolatot egyaránt szolgálta.

A Közlekedéstudományi Szemle igyekezett segíteni a lapgazda, a Közlekedéstudományi Egyesület előtt álló feladatok minél magasabb színvonalon való megoldásában. Így:

- a közlekedés, a közlekedéstudomány elméleti és gyakorlati fejlődésének elősegítésében;
- a közlekedéstudomány eredményeinek közzétételében, népszerűsítésében, a magyar közlekedéstudomány európai integrációjának előmozdításában, a közlekedési kultúra fejlesztésében.

Az új társadalmi-gazdasági rend a Közlekedéstudományi Szemlét is új helyzet elé állította. A piacgazdaság, az európai integráció újabb és újabb korszerű, tudományos cikkek megírására ösztönözte és ösztönzi a jövőben is a szerzőket.

Bízunk abban, hogy a folyóiratban a jövőben megjelenő cikkek az ötven év tapasztalataira támaszkodva elősegítik a felgyorsult haladást, javaslataikkal a közlekedés mind magasabb szintre való emelését szolgálják.

Dr. Ivány Árpád



THE TRANSPORT SCIENCE REVIEW
CELEBRATES 50 YEARS



50 JAHRE
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE
RUNDSCHAU

70. ÉVFOLYAMÁT INDÍTTJA A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

Az előző két cikk minden bizonnyal segített abban, hogy a több sikerben mint kudarcban részes 50 évet a Szemle szempontjából bemutassa, és segítse az olvasót a múlt felidézésében – a fiatalok számára a megismerésben – annak számbavételében, hogy egy tudományos lap miként „élte meg” a ma már akár történelminek is nevezhető korszakot. A hivatkozott cikkek, ha nem is teljes körűen, de mégis részletesen szolgálnak információval a jelenkornak, kiemelve a célkitűzéseket, a működési körülményeket és azokat a személyeket, akik meghatározóak voltak a Szemle tartalmi, formai és gazdasági kérdéseiben, irányultságában.

A Szemle hosszú működése során igyekezett a direkt politikai kérdéseket elkerülni és megmaradni a fő célkitűzés, a szakmai-tudományos területen. Valljuk be ez nem mindig sikerült teljes mértékben, de úgy gondolom elődeink is megmaradtak a vállalhatóság keretein belül. E szempontból különösen az alapítás, illetve az azt követő évek voltak a legnehezebbek. Ezért is gondoltam úgy, hogy az első számhoz írt bevezetőt nem a teljes szöveggel, hanem a szakmai-tudományos részeket pontosan idézve jelentetjük meg azt a kordokumentumot, ami ma is érdekes, tanulságos és teljessé teszi a Szemle elmúlt 70 évét. (A teljes szöveg az MTMT archívumában mindenki számára elérhető. *A főszerk.*)

Azt közbevetőleg jegyezném meg, hogy a Szemle valamennyi megjelent számának egy-egy eredeti példánya elődeink gondos munkájának eredményeként a szerkesztőségben megtalálható.

A két évfordulós cikk 2000-ig tekintette át a múltat, és az alább idézett cikk a 2008-as változásoktól követi a Szemle tevékenységét.

„Tisztelt Előfizetők, Kedves Olvasók!”

A Közlekedéstudományi Szemle eredeti nevét az 1951. évi első kiadástól mindmáig megtartotta. A megjelenés a kezdeti időszaktól eltérően gondokkal – elsősorban anyagiakkal – járt. Hála és tisztelet azonban a nagyszerű elődöknek, a nehézségek ellenére a megjelenés folyamatos volt.

Az 1980-as végén a MTESZ központi lapfinanszírozása megszűnt, amelynek következtében új módszereket és lehetőségeket kellett keresni, amelyek segítségével továbbra is biztosítani lehetett a folyamatosságot.

Szerencsére a közlekedési vállalatok, az újonnan alakuló kisebb cégek és az előfizetők a folyóirat mellé álltak, és a Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) jelentős anyagi áldozatvállalásával együtt elhárultak a megjelenést veszélyeztető körülmények. A kiadási költségek növekedése és a támogatók anyagi lehetőségeinek és szándékainak csökkenése a KTE „önrészt” egyre nagyobb arányúvá tette. Így érkezünk el 2007 végével arra a kritikus pontra, amikor is az egyesület nem volt képes a lapkiadás reá háruló terheit vállalni.

Összinté sajnálatunkra számolni kellett azzal is, hogy 57 sikeres év után megszűnik a Közlekedéstudományi Szemle. A körülmények teljes körű ismeretéhez az is szorosan hozzátartozik, hogy a lapkiadással járó költségek az egyesület egyik legnagyobb egycélú kiadását jelentik. Igaz ez annak ellenére, hogy a szerkesztők és a szerzők jelképes honorárium mellett járulnak hozzá a megjelenéshez. Mindezek figyelembevételével indult meg a megoldások keresése, amelynek eredményeként tarthatja kezében a tisztelt olvasó a megújult formátumú, angol és német összefoglalókkal rendelkező Közlekedéstudományi Szemle 2008. évi első számát. B-

1 Dr. Katona András: Tisztelt Előfizetők, Kedves Olvasók!, *Közlekedéstudományi Szemle*, LVIII. évf. (2008. júl.) 1. sz. 4-5.p.

zunk benne, hogy legalább középtávon – ennél messzebbre ma még a magukban és a körülmények kedvező alakulásában bízó örök optimisták sem láthatnak – mód és lehetőség adódik a Közlekedéstudományi Szemle megjelenésére.

ÉS MOST A JÖVŐRŐL

Az elkoptatott, de mégis nélkülözhetetlen közhelyet idézve azzal kell kezdeni, hogy ez a lap nem jelenhetne meg, ha a Közlekedési Koordinációs Központ (KKK) nem vállalta volna el a kiadás dologi terheit. A KKK illetékes vezetőinek és segítő munkatársainak nevét – kifejezett kérésükre – most nem említem, de a köszönet mindenképpen jár!

Jelezni kell az anyagi részvállalás mellett azt az óriási szakmai szimpátiát és igényt, amely nélkül ugyancsak okafogyott lett volna a kiadást szorgalmazó erőfeszítés. Az egyetemi oktatók, PhD hallgatók és a közlekedési szakma jeles képviselői folyamatosan jelezték hiányérzetüket és igényüket a folyóirat kiadásának elmaradása miatt. És itt kell elismerni, hogy a nagy elődök – a teljesség nélkül: *Dr. Vásárhelyi Boldizsár, Dr. Czére Béla, Dr. Nemesdy Ervin, Dr. Timár András* és az utóbbi közel 20 évben *Dr. Ivány Árpád és Hüttl Pál* – olyan lapot alkotnak és szerkesztettek, a számtalan kiváló szerző szakcikkeiből, aminek hiánya maradandó károkat okozna a szakmaiságában és tudományos érdekérvényesítésében egyre gyengülő közlekedési területnek (Michelberger Pál professzor úr az egyetlen akadémikusunk...).

De tekintsünk előre!

A tudományos igényt fokozottan szolgáló tartalom és forma reményeink szerint elnyeri a Tisztelt Olvasók tetszését. Sokat jelentene az is, ha az Olvasó véleményével, javaslataival segítené a most alakuló szerkesztőbizottságot a szakmai igényekhez jobban alkalmazkodó kiadvány létrehozásában.

A tervek szerint a korábbiaknál nagyobb terjedelemben, évi hat lapszám jelenne meg egyenként 600 példányban, amely ez évben még további három lapszámot jelent. Ahhoz azonban, hogy a tervek valósággá váljanak, nagy szükség

van a támogatókra, hirdetőkre és előfizetőkre. Reményeim szerint a megújult Szemle elnyeri mindazon érdeklődők tetszését, akik az előzőekben felsorolt kategóriákban lehetőségük szerint hozzájárulhatnak a közlekedés-szakmai fórum ilyen formában történő sikeres működtetéséhez.

Eddig a múltat, a formát, a külső körülményeket érintettem részletesebben, de mi lesz a tartalommal?

A Szemlében a legfontosabb szempont mindig a tudományos jelleg volt. Kisebb szerepet kaptak a napi szakmai gyakorlattal kapcsolatos írások, és időnként asz egyesületi élettel is foglalkozott néhány cikk. A sokéves tapasztalat felhasználásával időnként változtak az arányok, de a lap mindvégig megőrizte szakmaiságát és azt a küldetését, amivel leginkább a magasan képzett közlekedési szakembereknek biztosított publikációs lehetőséget, illetve hasonló érdeklődésű és végzettségű olvasók számára kínált magas szintű tájékoztató, ismeretbővítő alkalmat. A tradíciók, az igényesség, a szakmai tájékozódás sokrétűsége a jövőben is alapvető célkitűzés marad. Az arányok, a súlypontok tekintetében azonban az új elnök – dr. Gilicze Éva egyetemi tanár – és a hamarosan megalakuló szerkesztőbizottság minden bizonnyal fontos szakmai, szerkesztési feladatokat fog megszabni a főszerkesztő számára, amelyeknek meg kell felelni, és akkor remélhetően az olvasók is visszaigazolják a törekvések, a régi és új célok ötvözetének helyességét. Azt már ma rögzíthetjük, hogy a Szemlének meg kell őriznie szakmai függetlenségét, adott esetekben tükröznie kell a KTE álláspontját, és helyt kell adnia az egyesületi tagok alkotó véleményének.

A belső arányok tekintetében irányadó marad az a szempont, amely szerint a Közlekedéstudományi Szemle az egész közlekedés szaklapja, tehát a vasúti, közúti, vízi és légi alágazatok tudományterületeiről egyaránt szakcikkeket kell közölni, tekintettel arra is, hogy a KTE által alapított és a KKK, illetve a BKV Zrt. támogatásával kiadott Közúti és Mélyépítéstudományi Szemle, valamint a Városi Közlekedés című szaklapok saját szakterületüket illetően szerencsére folyamatosan és magas szakmai színvonalon továbbra is megjelennek.

Természetesen az alágazati tematikát figyelembe véve helyt kell adni a közlekedés jogi, közgazdasági, történelmi stb. vonatkozásait tárgyaló írásoknak is, amelyek a lap választott profiljába eredményesen beilleszthetők.

A szerkesztési elvek kialakítása értelemszerűen a Szerkesztőbizottság feladata. Ahhoz azonban, hogy az olvasók orientációját és továbbgondolkodását megkönnyítsük, arra kértük a korábbi Szerkesztőbizottság tagjait, hogy fogalmazzák meg egyéni elképzeléseiket, javaslataikat a jövőt illetően. Nagy köszönettel tartozik a Főszerkesztő mindazoknak, akik vették a fáradságot, és a közlekedéstudomány iránti elkötelezettséggel és segítőkészséggel írásban adták meg átgondolt észrevételeiket. A széles körű megismertetés lehetőségét felkínálva adtunk helyet a „Vélemény” rovatunkban mindazoknak, akik hozzájárultak a belső használatra született, de a publikációs igényeket is teljes mértékben kielégítő gondolataiknak.

MIT VÁRUNK, VÁRHATUNK A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE ELKÖVETKEZŐ ÉVFOLYAMAITÓL?

Mindenekelőtt, hogy színvonalában – megjelenés, tartalom – tartson lépést az új kor új kihívásaival, tegye nélkülözhetetlenné magát a közlekedési szakma és az alkalmazott tudományok tágabb területein is. Szolgálja a közlekedési fejlesztés ügyét, az egyetemi oktatást, az egyéni tudás bővítését.

Őrizze meg a nagy tudású elődök által összegyűjtött tudásbázist, de adjon lehetőséget minél több fiatalnak a tudományosan ismertté váláshoz. Válasszon új témákat a közlekedés eddig tudományosan feltáratlan, gyéren publikált területeiről.

Teremtsen vitafórumot a különböző szakmai vélemények bemutatására, adott esetekben közöljön szerkesztőségi, egyesületi véleményt is, amely segít az Olvasónak a szakmai vitákban való eligazodáshoz.

Ismertesse meg a lapot a nemzetközi tudományos életben, és a Közlekedéstudományi Egyesület Európai Platformjának révén bővítse külföldi kapcsolatait.

Vegye figyelembe a KTE új stratégiáját, és alkalmazkodjon a gazdaságban és intézményekben bekövetkező változásokhoz.

MELYEK AZOK A FELTÉTELEK, AMELYEK RÉVÉN AZ ELVÁRÁSOK MEGVALÓSULHATNAK?

1. Mindenekelőtt támogatói és egyesületi forrásokból biztosítani kell az anyagi biztonságot.
2. Olyan szerkesztőbizottságot kell létrehozni, amely több síkon segíti a lapkiadást.
3. A régi előfizetőket meg kell tartani, és újakat kell toborozni.
4. A szerzőgárdát ki kell bővíteni, több fiatal diplomást kell elérni és bevonni a szakcikkírás megtisztelő, de szerény anyagi eredményt hozó munkájába.
5. Bármennyire profildíven egy tudományos laptól, de helyt kell adni és bővíteni kell a szakmai hirdetőik körét, amivel biztonságossá, folyamatossá lehet tenni a lapkiadást.
6. Ugyanígy az egyesületi támogatói kör bevonását, illetve szélesítését lehet megcélozni.
7. Erősíteni kell a szakmai koordinációt a bel- és külföldi szaklapokkal, a Magyar Mérnöki Kamarával, a társegyesületekkel és szervezetekkel.

A lap újraindítását bevezető gondolatok talán alkalmasak arra, hogy a hagyományokat büszkén őrző 59 éves Közlekedéstudományi Egyesület 57 éves lapja a jövőben összefogással, együttműködéssel további sikereket érjen el.”

A 2008-as célok, feltételek áttekintése módot szolgáltat ahhoz, hogy a Szemle utóbbi 12 évtelnek történéseivel teljessé tegyük a lap 70 évét.

ad.1 A 2008-ban megkötött szerződés alapján a kiadási költségekhez – Csepi Lajos főigazgató és Tompos Attila főmérnök aktív közreműködésével – 2011. első félév végéig számottevően járult hozzá a Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ, utána ez megszűnt. Negatív változás volt, hogy a Szemlét az alapítástól – különböző tartalommal és összeggel támogató – MÁV Zrt. folyamatos támogatása megszűnt. A támogatás utolsó éve 2010 volt. A pénzforrások jelentős csökkenését a támogatók körének

bővítésével (16-18 vállalat, intézmény) és a Nemzeti Kulturális Alap pályázati pénzeszközeivel, valamint a KTE hathatós részvételével sikerült ellensúlyozni. A folyamat máig működik, bár az intézmények szervezeti változásait nehéz a kapcsolati rendszerünkkel követni. Pozitív eredmény a támogatók számának növelése mellett a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium – majd az Innovációs és Technológiai Minisztérium – anyagi segítsége a kiadáshoz, valamint az ORFK OBB-vel kötött szerződés mind hozzájárultak a Szemle biztonságos kiadásához. Természetesen a kört tovább kell bővíteni, elsősorban a közúti vállalatok, kivitelezők, illetve a vasúti szektor irányába.

ad.2 A Szerkesztőbizottság 2011-es újjászervezése során elsődleges szempont volt a közlekedési szakterületek és a közlekedéstudomány fontos képviselőinek bevonása és az aktív tagok létszámának emelése. Ezen a területen is lehet még javítani, bővíteni a kört, mert az „egyen-szilárdság” még mindig nem megoldott. Az elmúlt 12 évben a szerkesztőbizottság elnöke: *Kövesné Dr. Gilicze Éva*, tagjai: *Barlog Károly, Dr. Békési István, Berta Tamás, Bretz Gyula, György Tibor, Dr. Ivány Árpád, Horváth Lajos, Kalmár Koppány, Mészáros Tibor, Pálfay Antal, Dr. Prileszky István, Dr. Renner Péter, Saslics Elemér, Szécsy István, Szűcs Lajos, Tánczos Lászlóné dr., Dr. Tóth János, Dr. Tóth László, Zsolnay Tamás.*

ad.3 Talán e célkitűzés teljesítése a legnehezebb vállalkozás. A több mint 4000 tagot számláló KTE alapmerítési bázissal elegendőnek kellene lenni legalább 700-800 példány előfizetésére. Sajnos minden törekvésünk ellenére – félárú előfizetés, állandóan ismételt figyelemfelhívás, a területi és tagozati titkárok bevonása stb. – sem vezettek olyan eredményre, amelyek növekvő előfizetői kört eredményeztek volna. Az 500 példány ugyan szinte remittenda nélkül elfogy, de a bővítés nagyon mérsékelt.

ad.4 Évek távlatából megállapítható, hogy a tapasztalt, sokat publikáló állandó szerzőink

mellett szép számmal jelentek meg fiatal kutatók, több alkalommal diplomázó hallgatók is. A KTE éves diplomadíj pályázatának nyertesei is jelentkeztek cikkekkkel, de e vonatkozásban még jelentős tartalékok vannak, mint ahogy a konferenciákon elhangzó előadások cikk formájában történő megjelentetésében is. (Az előadók ritkán vállalkoznak a vetített vázlatok olvasható formába öntésére...) Kiemelkedő jelentőségű és értékes, nagy anyagmerítési lehetőséget kínál a 2011-ben indult „Közlekedéstudományi konferencia, Győr” c. rendezvénysorozat, amelyet a Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszéke és a KTE közösen rendez. A konferenciáról év mint év kiadvány készül, amiben több szinte cikk minőségű írás. A legjobb, kiemelkedő tudományos értékkel bíró tanulmányok a Szemlelben is megjelennek.

A témaköröket illetően megállapítható, hogy a közlekedés-forgalmi, tervezési tárgyú írások a jellemzőek, míg a hajózási és a környezetvédelmi tartalmú cikkek kisebb számban olvashatók. Örvedetes viszont, hogy a napjainkban egyre fontosabbá váló közlekedésbiztonság kérdése rendszeresen – 2015-től külön mellékletben – jelenik meg.

A legjobb munkákat az „Irodalmi díj bizottság” szerkesztőségünk bevonásával évente kiválasztja, és a KTE elnöksége elé elismerésre felterjeszti. A díjazottak névsora –2001-től – önmagáért beszél, hiszen a közlekedési szakma jeles képviselőinek ilyen válogatása a Szemle tudományos színvonalát méltóan reprezentálja:

Albert Gábor, Dr. Ambrus Kálmán, Andrejszki Tamás, Bartha Géza, Békefi Mihály, Dr. Berényi János, Bíró József, Dr. Bokor Zoltán., Borza Viktor, Dr. Vörös Attila, Dr. Ercsey Zoltán, Dr. Erdősi Ferenc, Farkas István, Dr. Farkas József, Dr. Ferenczi Zoltán, Fleischer Tamás, Földeák János, Dr. habil Gáspár László, Dr. Gáspár Péte, Gittinger Tibor, Dr. Holló Péter, Dr. Honti Péter, Horváth Márton Tamás, Dr. Horváth Richárd, István György, Karoliny Márton, Dr. Kincses Áron, Kis-

teleki Mihály, Koczka Zsolt, Dr. Kormányos László, Dr. Kovács Ferenc, Kővári Botond, Kövesdi István, Dr. Lőrincz János, Dr. Mészáros Ferenc, Dr. habil Monig János, Nagy Zoltán, Dr. Pálfalvi József, Dr. Pallós Imre, Perger Imre, Polgár János, Dr. Prezenszki József, Pusztai József, Dr. Rixer Attila, Dr. Ruppert László, Dr. Sárközi György, Scharle Péter, Dr. Schwáb Zoltán, Sipos Tibor, Dr. Suhai Ferenc, Sujtó Géza, Szabó Lajos, Szűcs Lajos, Tánzos Lászlóné dr., Dr. Tettamanti Tamás, Dr. Timár András, Dr. Tóth Géza, Tóth Lajos, Tóth Lajos, Török Ádám, Török Árpád, Dr. Varga István, Veres Mihály, Vincze Béla, Vincze Tamás, Vörös Attila, Dr. prof. Zobory István.

ad.5 A modern világra jellemző hirdetési hullámot egy tudományos lap nem követhet, de a lapfenntartás ugyanakkor megköveteli a saját bevételek fokozását. Kiegészítő körülmény, hogy az intézmények, vállalatok könnyebben számolhatják el a hirdetési költségeket, mint a direkt támogatást. Mindezek figyelembevételével alakult a Szemle beltartalma, ami azt jelentette, illetve jelenti, hogy max. 3 oldal lehet a 64-70 oldalból a hirdetések terjedelme. A korlátok mellett sikerült az évek során egy olyan gyakorlatot kialakítani, ami a bővülő számú hirdető mellett sem veszélyeztette a tudományos jellegét.

ad.6 A támogatói kör változó számban és intenzitással van jelen. Jelentős kiesés a MÁV Zrt. kivonulása a támogatói körből, valamint a közúti intézmények távolmaradása. Stabil és elvileg is elkölözött támogatónk maradt a teljesség igénye nélkül a GYSEV Zrt., a KTI, a FŐMTERV, a Volán vállalat és egységei, az ORFK-OB. A legjelentősebb támogatók sorából is kiemelkedik a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium, majd az Innovációs és Technológiai Minisztérium. Az állandó támogatók mellett több olyan cég is jelentkezett, mint pl. a NÜSZ Zrt., amelyek időszakosan segítik a lapkiadást.

ad.7 A szakmai koordináció elég bonyolult, miután sok – nem tudományos – ki-

advány, periodika van, amelyek profilja sem az információ-cserét, sem az utánközléseket nem teszi indokolttá. A külföldi lapokkal az együttműködést leginkább a lapszemlézés és a példányok cseréje jelenti, de időnként a másodközlés is előfordul.

Az MTA Könyvtár és Információs Központ 2014 óta tagja a DataCite és a CrossRef DOI regisztrációs ügynökségnek. Az évek során a szolgáltatást igénybe vevők megötszöröződött, egyre több hazai folyóiratban láthatunk DOI azonosítókat, így a Közlekedéstudományi Szemlében is. A rendszerhez való csatlakozásunkkal szerzőink nemzetközi ismertségét növeljük, és a hivatkozásokat megkönnyítő lehetőséghez jutottunk.

A tudományos munka és a kutatások megkönnyítését szolgálja, hogy 2019. februárban különszámként jelentettük meg a 2008-2018 közötti cikkek listáját, amelyet kiegészít a szakcikkek címszavainak elemző írása is.

Összességében az áttekintett időszak sikeresnek bizonyult, de nagy a felelősség, mert mára a Közlekedéstudományi Szemle maradt az egyetlen tudományos akkreditációval rendelkező közlekedési tárgyú lap az országban. A 2013-tól működő digitális változat, a Magyar Tudományos Művek Tárában (MTMT) megjelenő archiválás az Elektronikus Periodika Adatbázis és Archivum (EPA) archívuma mind, mind olyan előrelépések, amelyek jó alappal szolgálhatnak a vonatkozásban, hogy a KTE-n belül a közösségünk, olvasók, előfizetők, támogatók, hirdetők, szerzők és szerkesztők együttese felkészüljön a 100. évfordulóra.

Dr. Katona András



THE TRANSPORT SCIENCE
REVIEW CELEBRATES 70 YEARS



70 JAHRE VERKEHRSWISSEN-
SCHAFTLICHE RUNDSCHAU

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNY

JELLEN

Új hangsúlyok és vonások a közlekedési felsőoktatás és a közlekedéstudomány kapcsolatrendszerében

Kövesné dr. Gilicze Éva

a Szerkesztőbizottság elnöke

Széchenyi István 1848-ban A magyar közlekedésügyről írt munkájában a közlekedés fontosságát a következőképpen fogalmazta meg: "Midőn a közlekedési ügyek rendezésében hazánk anyagi felvirágzásának talpköveit akarjuk lerakni, ne felejtjük el, hogy ez által egyszersmind viszonyaink egész épületét érintjük, nincs a köz- és magángazdaságnak ága, mely általa ne illetetnék ..."

A Széchenyi István hozzájárulásával alapított Magyar Tudományos Akadémia az 1950-es évektől a közlekedéstudományt önálló tudományterületnek nyilvánította, amely alkalmazott tudományként egységes egészet alkotva foglalja magába a közlekedésre vonatkozó összes ismeretet. Ennek megfelelően a szakterületi minisztérium irányítása mellett létrejöttek a különböző kutatóintézmények (UKI, VATUKI, ATUKI, JÁFI), amelyek, ha más név alatt és formában, mind a mai napig részesei a közlekedéstudomány fejlesztésének. Az 1949. évben civil szervezatként megalakult a Közlekedéstudományi Egyesület, amely az 1950. évtől a közlekedéstudomány eredményeit bemutató Közlekedéstudományi Szemle kiadója is.

Felmerült az igény a specializált közlekedési felsőoktatás létrehozására is, hiszen addig a közlekedés műszaki feladatait gépész- vagy építőmérnöki alapon képzett mérnökök látták el, akik a közlekedési irányultságú szaktudásukat a gyakorlati munka során szerezték meg. Mivel a közlekedésben rendkívül ösz-

szetett ok-okozati rendszerek érvényesülnek, amelyeket csak egy jól megválasztott cél és eszközrendszerrel lehet sikeresen működtetni, olyan típusú mérnökökre volt szükség, akik ismerik nem csak a pályaberendezéseket és a járművek szerkezeti adottságait, de elmélyült gazdasági, szervezési, jogi, irányítástechnikai, települési ismeretekkel is rendelkeznek. Ennek a célnak tett eleget 1951-ben a Közlekedési Műszaki Egyetem alapítása, kezdetben vasút üzemi, majd gépjármű üzemi profillal is, előbb Szegeden, majd Szolnokon való működéssel. Az önálló egyetem elsősorban a magyar közlekedés szakember ellátottságát biztosította, de a közlekedéstudomány bázisává is vált. A Közlekedési Műszaki Egyetem 1955-ben az épített környezet területeit összefogó Építőipari és Közlekedésműszaki Egyetem (ÉKME) egyik karaként folytatta, változatlan profilban a képzését – 1957. évtől budapesti székhellyel – egészen 1967-ig, a Budapesti Műszaki Egyetem (BME) s az Építőipari és Közlekedésműszaki Egyetem (ÉKME) egyesüléséig. Ez az átalakítás kibővítette a Közlekedésmérnöki Kar képzési profilját, a közlekedésmérnöki és a gépészmérnöki (járműgépész, építő- és anyagmozgató gépész) tevékenység ellátására is képezhetett – tíz féléves tantervi időkeretben – okleveles mérnököket.

A közlekedés kínálta széles spektrumú tevékenység nem mindenhol igényelte a tervezésre, fejlesztésre, kutatásra orientált mérnöki tevékenységet, és annak hangsúlyos elméleti

ismeretanyagát. Az üzemeltetéssel kapcsolatos gyakorlatorientált képzések a hatvanas évektől kezdve az e célra létrehozott hat fél-éves képzést nyújtó műszaki főiskolák feladatává váltak. A legjobb felsőfokú technikumok adták az alapot a főiskolai képzés beindítására. Így 1967-ben először budapesti, majd győri székhellyel megkezdte működését a Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola, amelynek jogutódja a Széchenyi István nevét felvevő főiskola, amely 2002-től Széchenyi István Egyetemenként képezi széles profilban a felsőfokú szakembereket.

Az ezredfordulóig a műszaki képzési struktúra (főiskola – egyetem) alapvetően nem változott, de a szakrendszerben történtek változások, a tananyagok a tudomány fejlődésével változtak, és megtörtént a kreditrendszer bevezetése is. Ez utóbbi megkönnyítette a hallgatói mobilitást, a tantárgyak hazai és nemzetközi elismerését.

A legjelentősebb változást az ún. bolognai folyamat magyarországi alkalmazása jelentette. 1999-től 2018-ig hazánkkal együtt 48 ország csatlakozott az Európai Felsőoktatási Térséghez, amely egységes, háromszintű képzési keretet, kölcsönös tantárgy, illetve oklevél elismerést, és egy minőségbiztosítási rendszer alkalmazását jelentette. Így az eddigi osztatlan (3-4 éves főiskolai, 5-6 éves egyetemi) képzést felváltotta a 3-3,5 éves alapképzés, 1,5-2 éves mesterképzés, valamint a 3-4 éves doktori képzés. A szakirányú továbbképzés mindkét szinthez illeszkedve megőrizte korábbi szerepét. Minden szinten oklevél kiadása történik, a doktorképzés – sikeres védelem esetén – PhD fokozattal zárul. Ez utóbbi az eddigi tudományos minősítő rendszer átalakítását is jelentette. A 2000. év előtt az MTA Tudományos Minősítő Bizottsága adta ki az un. kandidátusi (CSc) és a tudomány doktora (DSc) fokozatot. 2000-től a tudomány doktorával egyenértékűnek tekintett MTA doktori fokozatot az MTA Doktori Tanácsa ítéli oda az előírt tudományos követelményt teljesítőeknek a tudományterületi osztály és a tudományági bizottság javaslata alapján. Az akadémiai doktori fokozattal rendelkezők további magasszintű tudományos teljesítmény

elismeréseképpen lehetnek az MTA levelező, illetve rendes tagjai. A bolognai rendszer reálizálásával a kandidátusi fokozatot a PhD fokozat váltotta fel, kiadása az egyetemi képzés részeként a doktori iskolákat működtető egyetemek jogává vált.

Az MTA a 2000. évtől a közlekedéstudományt a műszaki tudományterület egyik tudományágának tekinti. A műszaki tudományterületet lefedő Műszaki Tudományok Osztálya működteti a Közlekedéstudományi, majd a 2016. évtől a Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságot. A névváltoztatás tartalmi változásra is utal, hangsúlyozza a forgalom-lebonyolódás során a jármű meghatározó szerepét, de utal a tudományági doktori iskolákra, a képzésben részes karok elnevezésére, valamint az egyetemi kutató központok profiljára is.

A külföldi járműipari cégek magyarországi bázisainak megvalósulása, a járműipar hazai fejlődése átalakította mind a képzés struktúráját, mind a képzésben résztvevő felsőoktatási intézmények profilját. A Magyar Akkreditációs Bizottság (MAB) a közlekedési bázisú felsőfokú képzésre az alapképzésben (BSc) a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, a logisztikai mérnöki hét-féléves alapszakokat és a hat-féléves járműüzemlésmérnöki (BProf) szakot, a mesterképzésben (MSc) a közlekedésmérnöki, a járműmérnöki, a logisztikai mérnöki, az autonóm járműirányítási mérnöki 4 féléves mesterszakokat akkreditálta magyar, illetve angol nyelvű képzésként, hagyományos, illetve duális képzés formájában. Duális képzés esetén a gyakorlati ismeretek elsajátítása az egyetemen kívüli partnercégek telephelyén történik. Ily módon megvalósítható a magas színvonalú elméleti tudást kiegészítő gyakorlatorientált képzés, többnyire nemzetközi környezetben, amely komplex rálátást biztosít a szakmai részterületekre és módot ad a tanulmányok lezárása után az adott területen való elhelyezkedésre. Az új struktúra a képzések térbeli kiterjedését is jelentette. Különböző – eddig a tágan értelmezett közlekedési profilú képzést nem folytató – intézményekben is akkreditálta a MAB, a képzési feltételeknek való megfelelés esetén az alap-, vagy mesterszakot. Így a Budapesti Műszaki

és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Közlekedés- és Járműmérnöki Karán (KJK) valamennyi akkreditált alap- és mesterszakon történik képzés, mesterszakon angol nyelven is, mind hagyományos, mind duális formában. A Széchenyi István Egyetem (SZE) két kara mind alap-, mind mesterképzést folytat közlekedésmérnöki, járműmérnöki és logisztikai mérnöki szakokon, angol nyelven is, duális képzési lehetőséggel. A Miskolci Egyetemen (ME) alapszakon a járműmérnöki és a logisztikai mérnöki képzést, mesterszakon a logisztikai mérnöki képzést lehet választani, duális képzési formában is. A Nyíregyházi Egyetem (NYE) csak alapképzést működtet: közlekedésmérnöki, járműmérnöki és repülőmérnöki szakokat. Specializációként – más szak választása esetén – a járműgépészet, a műszaki logisztika, a járműgyártás, a közforgalmi repülőgépezető tanulmányok folytathatók. A kecskeméti Neumann János Egyetemen (NJE) járműmérnöki és logisztikai mérnöki alapszakokra lehet jelentkezni, duális képzési formában is. A Debreceni Egyetemen (DE) járműmérnöki alapszak indítása várható, duális képzési keretek között is. Szakterületi PhD képzésre a BME-KJK-n működő Kandó Kálmán Közlekedési és Járműtudományi Doktori Iskolában, a győri SZE Multidiszciplináris Műszaki Tudományok Doktori Iskolájában, valamint ME Sályi István Gépészeti Tudományok Doktori Iskolában van mód. Az egyes egyetemeken különböző egyetemi Kutató Központok teszik lehetővé a magasszintű tudományos munkát. Így a BME-KJK-n az Autonom Jármű Kutató Központ, a SZE-n Járműipari Kutató Központ biztosítja az oktatás és a kutatás összekapcsolásával, az ipari és az akadémiai bázis támogatásával a tudományos képzést és a kutatás-fejlesztés lehetőségét. A bolognai folyamatban célként jelenik meg a felsőoktatás és a kutatás-fejlesztés/innováció közötti kapcsolat erősítése, az egész életen át való tanulás igénye.

A Közlekedéstudományi Szemle az elmúlt 70 év alatt – a maga lehetőségeivel – részt vállalt nemcsak a hazai és a nemzetközi közlekedés és járműtudomány fejlesztésében, hanem a tudományos minősítő rendszerben és előmenetelben való elvárások teljesíthetőségében is. Az

MTA Magyar Tudományos Művek Tára ezt a lapot fogadta be, és látta el tudományometriai mérőszámokkal, az itt megjelent publikációk és hivatkozások is alapul szolgálnak a különböző MAB akkreditációs folyamatokban, az egyetemi és az akadémiai tudományos fokozatok odaítélési folyamatában, a magas szintű kutatói – oktatói életpálya minősítésénél, valamint számos hazai és nemzetközi pályázat elbírálásánál. A lap bekerülése a nemzetközi azonosító rendszerbe (DOI) lehetővé teszi a korábbi lapszámok hozzáférést, valamint a szakterületi kutatás és felsőoktatás kapcsolatrendszerének mindenkori áttekintését.

Hosszú út vezetett az egyszakos közlekedési egyetemi képzéstől a többszakos, többlépcsős, többnyelvű, többközpontú elmélet- és gyakorlatorientált egyetemi képzési hálózattig, de mindmáig érvényesek a Közlekedési Műszaki Egyetem első dékánjának, dr. Turányi István egyetemi tanárnak az ÉKME 1955-56 tanévi évkönyvében megjelent sorai: „A gyakorlat felvetette kérdésekre a közlekedés minden pontján, minden nap választ kell adni, a fejlődéssel lépést kell tartani, s erre csakis a tudomány fejlődésével állandóan együtt fejlődő olyan felsőoktatási intézmény képes, amely az általa kiszolgált szakterületekkel állandóan szoros kapcsolatban áll, az általa nevelt mérnököknek pedig egész életükre szóló tudományos bázisa, ahová ezek mindenkor fordulhatnak tudásuk továbbfejlesztése céljából. Csak így válhat a közlekedési felsőoktatási intézmény a közlekedéstudomány valódi központjává.”



NEW EMPHASES AND FEATURES IN THE RELATIONSHIP BETWEEN TRANSPORT EDUCATION AND TRANSPORT SCIENCE



NEUE SCHWERPUNKTE UND MERKMALE IM VERHÄLTNIS ZWISCHEN VERKEHRSHOCHSCHULBILDUNG UND VERKEHRSWISSENSCHAFT

Gondolatok a Közlekedéstudományi Szemle megjelenésének 70. évfordulóján

Dr. Timár András

okl. építőmérnök, a közlekedéstudomány doktora
professor emeritus (PTE-MIK)

Az 1951-ben – címlapján egy gőzmozdonnyal – útjára indult szakmai folyóirat címében egy olyan időszakban jelent meg a „közlekedéstudomány” kifejezés, amikor ez az alkalmazott tudomány még szinte nem is létezett. Hosszú időbe telt, amíg úttörő művelőinek és pártolóinak sikerült elfogadtatniuk a „hagyományos”, tudományágak művelőivel és az őket tömörítő, képviselő szervezetekkel, valamint a közgazdászok hivatalnokaival és a politikusokkal, hogy (bár a közlekedéshez általános vélemény szerint mindenki ért, hiszen közlekedik), ez az alkalmazott műszaki tudományoknak egy jól megkülönböztethető, elkülöníthető területe, amelynek művelése megfelelő, sajátos szaktudást, elhivatottságot, odaadást és elköteleződést igényel. Különösen azért, mert a közlekedési rendszer alkotóelemeivel (a pálya, a jármű, az ember és szervezetei) kapcsolatos tudományos kutatás, fejlesztés és innováció (K+F+I) eredményei nagyon gyakran támaszkodnak mások (pl. építőmérnökök, gépészmérnökök, vegyészek, matematikusok, statisztikusok, közgazdászok, orvosok, pszichológusok, jogászok, stb.) saját tudományágukban már elért eredményeire, amelyek alkotó módon, sikeresen használhatók a közlekedéstudomány elméleti és gyakorlati problémáinak megoldásához is.

A folyóirat megjelenésének első évtizedeiben a kiadó Közlekedéstudományi Egyesületnek és a tagjaiból alakult szerkesztő bizottságoknak komoly nehézséget jelentett annak eldöntése is, milyen mértékben és arányban szolgáljon a folyóirat a szakmai (bár tudományosnak nevezett) ismeretterjesztés céljára és mennyiben

a valóban tudományos teljesítmény mérésére is alkalmas (azaz valóban új eredményre vezető elméleti kutatásokat és/vagy gyakorlati megoldásokat bemutató) eszközként és hivatkozási alapul. Ez utóbbi szerep jelentősége és fontossága az idők folyamán egyre növekedett, mivel egyrészt a tudományos fokozatok megszerzésének egyik alapkövetelményeként előírt publikációs és idézettségi adatok előállítására is elismerten használható, a közlekedéssel kapcsolatos hazai tudományos kutatási és fejlesztési eredmények, innovációk magyar nyelven való közzétételére hivatott szakmai folyóiratok fokozatosan megszűntek, így ez mára szinte kizárólag a Közlekedéstudományi Szemle feladata maradt. Jelentősen megnövekedett tehát a szerkesztő bizottság tagjainak és a lektoroknak a felelőssége is, hiszen nekik kell elbírálniuk, vajon a közlésre benyújtott kéziratok megmaradnak-e az ismeretterjesztés szintjén, vagy azt meghaladva valóban tudományos eredményeket is tartalmaznak-e.

Ennek a felelősségnek a súlyát megsokszorozza az a tény, hogy a számítógépek és az informatika fejlődésével, az internet és a mobiltelefon megjelenésével a XXI. század elejére az alkalmazott tudományokkal foglalkozó értelmiség már-már hagyományosnak tekintett társadalmi szerepe, hivatása (megfigyelés, tényfeltárás, elemzés, vélemény-alkotás, javaslatok kidolgozása és esetleg tanácsadás) alaposan átértékelődött. Egyrészt a sürgős intézkedéseket követelő, valós, vagy vélt gazdasági és politikai válsághelyzetekben a döntéshozók ritkán kérik ki a szakemberek és szervezeteik

véleményét (tudván, hogy jól megalapozott és felelősséggel vállalható vélemény és javaslatok kialakításához legtöbbször hosszan tartó adatgyűjtés, elemző és értékelő munka, széles körű szakmai egyeztetés is szükséges). Másrészt az ismeretekhez való könnyű és gyors, kényelmes hozzáférés lehetővé válásával (pl. internetes adatforrások, Wikipédia) egyre csökken a valós tudományos eredmények eléréséhez alapul szolgáló, részletekig hatoló tudás megszerzéséhez (és az ezzel összefüggő siker élvezetéhez) szükséges áldozatos erőfeszítések (tanulás, szorgalom, kitartás, időráfordítás) vonzereje, azaz széles körű társadalmi elismerése és tisztelete, anyagi megbecsülése. Harmadrészt ennek a tudásnak a tartalma és megszerzésének módja is alaposan és folyamatosan változik, hiszen a számítógépes algoritmusok alkalmazásának elterjedésével máris teljesen átalakultak a közlekedési rendszerben alkalmazott tervezési és kivitelezési (pl. CAD, BIM), adatelőállítás, adattárolási és adatfeldolgozó (pl. DataBank, BIG DATA), üzemeltetési és menedzselési eljárások (pl. PMS, RMS, stb.). Ilyen körülmények között rendkívül bonyolulttá és időigényessé vált a közlekedési rendszer egyes alkotóelemeinek jövőben várható állapotváltozásaira, feladataira, teljesítményének és eredményességének mérési módszereire vonatkozó megbízható előrejelzések, fejlesztési stratégiák és taktikák kidolgozása, azokkal kapcsolatos valószínűségi eloszlások előállítása. Egyelőre még nem is igen lehet megbecsülni az elektromos és hibrid hajtású, autonóm járművek széles körű elterjedésének időbeli lefolyását és ennek várható gazdasági és társadalmi hatásait.

A magam részéről szép emlékeket őrzök arról a négy évről (1984-1988), amikor fiatal korom dacára az a megtisztelő feladat hárult rám, hogy a Közlekedéstudományi Szemle szerkesztőbizottságának vezetője, főszerkesztője lehetttem. A múlt század nyolcvanas éveiben a folyóirat még havonta jelent meg (természetesen csak nyomtatásban, hiszen a digitális közzététel még ismeretlen volt), lapszámonként mintegy 50 oldal terjedelemben, ezért komoly szervező munkát igényelt az egy-egy lapszámban megjelenő 5-7 szakcikk/közlemény biztosítása. Mivel abban az időben a magyar szakemberek külföldi utazásainak, nemzetközi tudományos

konferenciákon való részvételüknek, kutatási eredményeik nagy tekintélyű, idegen nyelvű tudományos folyóiratokban való közzétételének lehetőségei finoman szólva is rendkívül korlátozottak voltak, a lap hiánypótló szerepet játszott a közlekedéstudomány külföldi eredményeinek hazai megismertetésében. Kutatási és fejlesztési eredményeik közzétételével ugyanakkor eredményesen segítette hozzá céljuk eléréséhez a közlekedés- és járműtudomány területén tudományos fokozat megszerzésére pályázó egyetemi oktatókat és kutatókat is.

A Magyar Tudományos Akadémia VI. Műszaki Osztályának keretében működő Közlekedés- és Járműtudományi Bizottság jelenlegi elnökeként hálás vagyok a Közlekedéstudományi Szemle főszerkesztőjének, hogy a folyóirat az utóbbi két évben rendszeresen közzétette a bizottságunk ülésein elhangzott előadások rövid tartalmi ismertetését, 2019. februári számában pedig megjelentette a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében 2018 novemberében megtartott „Mobilitás, mint szolgáltatás” tárgyú ülésünk előadásainak teljes anyagát, ezzel is elősegítve munkánk meg- és elismertetését.

Bízom abban, hogy a Közlekedéstudományi Szemle még hosszú-hosszú évekig fog lehetőséget nyújtani a közlekedés- és járműtudományt szolgáló kutatásokkal, fejlesztésekkel és innovációval foglalkozó magyar szakemberek magas színvonalú eredményeinek megismertetésére hazánkban és határainkon túl is. Ehhez kívánok a folyóirat megjelenésének 70. évfordulóján a leendő szerzőknek és a tudományos közleményeik megjelentetését elősegítő, szervező és biztosító szerkesztőknek, lektoroknak, a lap minden tisztelt munkatársának jó egészséget, sok sikert!



THOUGHTS ON THE 70TH
ANNIVERSARY OF THE
TRANSPORT SCIENCE REVIEW



GEDANKEN ZUM 70. JAHRESTAG
DER ERSTVERÖFFENTLICHUNG
DER VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHEN
RUNDSCHAU

A közlekedés gazdasági, társadalmi és környezeti hatásainak feltárása és a közlekedéspolitika, különös tekintettel a városi mobilitás fenntarthatóságára

Tánczos Lászlóné dr.

a Szerkesztőbizottság tagja

A közlekedéssel foglalkozó hazai szakmai folyóirat hét évtizedes történetének értékelése során érdemes néhány gondolatot szólni a szinte mindenkit érintő helyváltoztatás, utazás, szállítás, azaz összefoglalóan a mobilitás két fontos vonatkozására: egyrészt a helyes **diagnózis felállításához szükséges gazdasági, társadalmi és környezeti hatásvizsgálatokra, azok tudományos megalapozására, másrészt a megfelelő terápiát alkalmazó helyes közlekedéspolitika kidolgozására.** Jelen összeállítás – az elmúlt 35 év alatt megjelent saját, illetve társszerzőkkel írt publikációkra támaszkodva – az említett vonatkozások közötti összhang biztosításának jelentőségét hangsúlyozva, **a fenntartható városi mobilitással való összefüggést** mutatja be.

A Közlekedéstudományi Szemlében megjelent, a közlekedés fenti vonatkozásaival foglalkozó nagyszámú közlemény tanúsága szerint a tudományos kutatók az emberek mindennapi életét befolyásoló mobilitási körülmények és hatások vizsgálata során már a múlt század második felében is, de az elmúlt két évtized alatt szinte kizárólagosan, rendszerszemléletű és multidiszciplináris megközelítésre törekedtek. A bonyolult összefüggések alapos feltárásához szükséges egyes módszerek, eszközök, illetve adatok

azonban korábban jórészt nem álltak rendelkezésre. Ezért hazánkban korábban a közlekedés hatásainak feltárása és a problémák megoldására alkalmas közlekedéspolitikai beavatkozások eszköztára – jórészt a rendszerváltást megelőző évtizedek eltérő gazdaságirányításával összefüggésben – csak a **gazdasági összefüggések** azonosítására és kvantifikálására korlátozódott.

Ennek fő okaként az akkor rendelkezésre álló, viszonylag szerény adatbázis és a döntően csak a leíró statisztikai módszerekre és mutatókra támaszkodó, főként manuális adatfeldolgozás említhető. Így vált a szektor akkori egyik legfontosabb gazdasági mutatójává pl. a „szállítási igényesség”. A megfelelő közlekedéspolitikai következtetések levonását megalapozó vizsgálatokban később már helyet kaptak a nem csak a kiszolgáló szervezetek, de a használók érdekeit is egyre pontosabban figyelembe vevő kvalitatív elemzések (intervallum becslés, hipotézisvizsgálat, regresszió- és korrelációs számítás) eredményei is.

A közlekedés **társadalmi hatásainak** tudományos megalapozásával foglalkozó hazai publikációk közlésére – főként a nemzetközi kutatási eredmények nyomán – csak a '80-as évek második felében került sor. A rendszerváltást, majd az Európai Unióhoz történő

csatlakozást követően – a nemzetközi team-ekben folyó kutatási projekteknek is köszönhetően – a Közlekedéstudományi Szemlében közölt ilyen témájú cikkek jelentősen megnövekedett számában is tükröződően, szignifikáns előrelépés volt tapasztalható a közlekedés társadalmi költségeinek, illetve hasznainak – a hazai körülményekre is adaptálható – kvantifikálásában.

Napjainkban már világszerte, s természetesen hazánkban is, fokozott figyelem fordul a **közlekedés és a környezet közötti kölcsönhatások feltárására is, különös tekintettel a klímaváltozásra és az emberek mindennapi életminőségére. A városiakok közérzetét közvetlenül befolyásoló mobilitási körülmények tudományos igényű összefüggés-vizsgálata megfelelő alapot adhat a közlekedési szokások tudatos és célirányos alakítására.**

A világ fejlett térségeiben létrejött internetbázisú információs társadalomnak köszönhetően ma már számos autentikus forrás érhető el, amelyből a közlekedési szektor számára domináns kihívást jelentő kérdésekkel foglalkozó szakemberek, politikusok, döntéshozók (stakeholderek) hasznos információt meríthetnek. Ezek közé tartozik a **fenntartható városi mobilitás aktuális helyi problémáinak megoldását segítő közlekedéspolitikai**. Jelen összeállítás a terjedelmi korlátok miatt a továbbiakban – a jövőben hazánk nagyvárosaiban is várhatóan alkalmazásra kerülő közlekedéspolitikai (vagyis az alkalmazott intézkedések, un. policy-k összessége) helyes megválasztásához rövid összefoglalást ad.

A jelenlegi városi autóhasználat közel 100%-ban fosszilis tüzelőanyag elégetésével valósul meg, Ezzel szemben a városok szén-dioxid mentesítése zero emissziójú gépkocsikat igényelne. Ígéretes lehetőség tehát a városi mobilitás dekarbonizálása. Mivel napjainkban a városi mobilitásban résztvevő elektromos autók száma még csak marginális, ezért részarányukat gyors ütemben lenne szükséges növelni ahhoz, hogy a városokban ennek a beavatkozásnak a járművek CO₂ kibocsátá-

sára gyakorolt hatása szignifikánsan segítse a dekarbonizálási célok elérését.

A megvalósítás irányába mutató kedvező tendencia, hogy az elektromos autók egyre inkább elérhetőkké válnak és használatuk egyre többeknek megengedhető. A járműgyártók egyre nagyobb számban kínálják az új elektromos modelleket. A politikai döntéshozók azonban csak számos egyéb kezdeményezés egyidejű alkalmazásával képesek a kívánatos folyamat felgyorsítására. El kell azonban kerülni az olyan policy-k alkalmazását, amelyek az emissziót csak „áthelyezik”. Nyilvánvaló ugyanis, hogy fosszilis energiával „táplált” elektromos mobilitás nem segít a klíma-probléma megoldásában.

Ha a városi mobilitás **megosztott és elektromos járművek** használatára támaszkodna, a forgalomból származó CO₂ kibocsátás 60%-kal lenne csökkenthető. A **megosztott mobilitás** ugyanis – új technológia nélkül is – radikálisan mérsékli a CO₂ kibocsátást. Az ismert statisztikák szerint ugyanis a mai autók átlagosan csak napi 50 percet töltenek a forgalomban és autónként csak kb. 1,4 utast szállítanak. Ezért, ha ezt az igen alacsony értékű átlagos **utazás-megosztást** sikerülne a duplájára emelni, a mai mobilitási szint a jelenlegi autók számának kevesebb, mint 10%-ával is teljesíthető lenne. A vázolt kívánatos arányváltozások eléréséhez ezért a jelzett irányban végrehajtott, hasonló léptékű beavatkozások szükségesek. A megosztott és elektromos mobilitást alkalmazó megoldásokat előnyben kell részesíteni. Tapasztalatok alapján megállapítható, hogy az új technológiák és szabályozások bevezetésével kapcsolatosan megnyilvánuló **használói hajlandóság** – további innovációkkal támogatva – fenntartja a kezdeti lendületet.

A városi közlekedésben a CO₂ kibocsátás minél nagyobb mértékű csökkentése érdekében alapvető cél az alacsony szén-tartalmú utazások arányának növelése. Ennek keretében kell szorgalmazni a nagy foglaltságú mobilitás használatának növelést, valamint ösztönözni szükséges a gyaloglást és a kerékpárhasználatot is. **Alapvető** közlekedéspolitikai

beavatkozás a **minél nagyobb térbeli „lefedettséget” nyújtó közösségi közlekedési hálózat** kialakítása, a hálózat **elérhetőségnek javítása**, a hálózat szolgáltatásaihoz biztosított minél **kedvezőbb hozzáférés**, a **mobilitási lehetőségek minél jobb összeköttetésének** fenntartása és javítása.

Megsokszorozódott az autóparkolások innovatív megoldásainak száma. Hatásosnak bizonyult a városi közutakat használó autókra vonatkozó emissziós és torlódási díjak alkalmazása. Néhánnyal a helyi emissziót 15%-kal, a torlódást pedig 20–30%-kal sikerült mérsékelni. Az említett **egyres beavatkozások lehetőségét célszerű** a város területi tervezésébe, illetve közlekedéstervezésébe **integrálva alkalmazni**. Mindezek az intézkedések a korábbi gyakorlathoz képest a **koordináció korszerűbb formáinak** alkalmazását kívánják meg.

A közlekedéspolitikai fontos feladata, hogy minél jobban hozzájáruljon az emberek életminőségének javításához. Ehhez szükség van a közlekedés összetett – a **gazdaság fejlődésében**, a **környezet fenntarthatóságában** és a **társadalmi kirekesztettség elkerülésében** betöltött – szerepét leíró, bonyolult összefüggések minél pontosabb feltárására és a közlekedésért vállalt **egyéni és társadalmi felelősség** tudatosítására.

A városok népessége világszerte, így hazánkban is dinamikus növekedést mutat. Az információs társadalom korában a helyi mobilitási problémákat hazánkban is a világon ismert legkorszerűbb megoldások (state of the art) ismeretében, ugyanakkor a város saját adottságainak és lehetőségeinek szembenő figyelembevételével szükséges megoldani. Ehhez célszerű a nemzetközi gyakorlatban alkalmazott legjobb megoldásokat minél szélesebb körben adaptálni. Az alábbiakban erre néhány példa említhető.

- **VaaS – vehicle-as-a-service**

Ha a jövő megosztott járműveire gondolunk, akkor a VaaS koncepció azt jelenti, hogy olyan utazót képzelünk el, aki autót kíván utazni, de nem akar vesződni a

jármű tulajdonlásával és fenntartásával kapcsolatos dolgokkal. E koncepció szerint a szolgáltató havi díjat fizet bármelyik autógyárnak azért, hogy lássa el autókkal, tartsa azokat karban és tiszta állapotban. A VaaS-ben előnyösnek tekinthető a körforgásos gazdaságban érvényes felelősség figyelembevétele, azaz a gyártókat olyan járművek előállításában teszi érdekeltté, amelyek hosszú élettartamúak, fenntartásuk és javításuk pedig nagyon egyszerű és olcsó, tehát **a figyelmet a jövőben a mobilitásra kell összpontosítani**.

- Bécs lesz az első olyan nagyváros Közép-Európában, ahol 2020-ban elindul a „Whim mobility app” vállalkozás, a finn MaaS Global társaság integrált mobilitási szolgáltatásokat nyújtó applikációja. A cég által kidolgozott, közös platformon integrált mobilitási szolgáltatás (MaaS) 2017 telétől Helsinkiben, 2018 tavasza óta Birminghamban és 2018 őszétől már Antwerpenben működik. Ezzel Bécs és agglomerációjának mintegy 2,8 millió lakosa, akik közül a jövőben egyre nagyobb számban már nem lesznek autó tulajdonosok, hasznélvezője lesz a kisebb forgalmi torlódással együtt járó alacsonyabb légszennyezésnek, s az igénybevett három partner – a „Wiener Linien” közösségi közlekedési vállalat (5 földalatti, 28 villamos és 129 autóbusz-vonal, továbbá 5390 állomás), a „Taxi 31300” társaság és a „Train (CAT)” Repülőtéri Vasút társaság – integrált utazási szolgáltatásait „pay-as-you-go” alapon kalkulált díjjal – a másik három városban már jól bevált előfizetéssel is – kiegyenlítheti.
- Hazánkban is követendő kezdeményezés a mikromobilitási eszközök (e-scooter) városi használatához a biztonsági és a helyi közlekedési rendszerbe történő illesztési feltételek szabványosítása. A DEKRA cég által kidolgozott szabványt jelenleg tesztelik. Az új „Micro Mobility Standard” várhatóan 2020 elején kerül kiadásra. Az egyes városok a szabványokat a saját helyi mobilitási rendszerükbe integrálják. Ezek a rá-/elhordást is nyúj-

tó mikromobilitási eszközök hasznos kiegészítő szolgáltatást biztosítanak a nagy kapacitású közösségi – általában metró-villamos-autóbusz hálózaton megjelenő – szolgáltatás kínálatához.

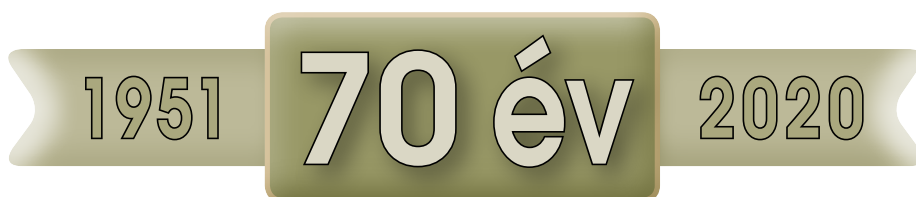
Az infokommunikációs technikák gyors fejlődésének köszönhetően napjainkban már egyre szélesebb körben rendelkezésre állnak a városok fenntarthatóságát támogató közlekedéspolitika érvényesítéséhez szükséges feltételek. Biztosíthatók az elfogulatlan, hatékony, konzisztens és kielégítő adatfelvételek, ezek bázisán kidolgozhatók a konkrét helyzetekre illeszkedő szimulációs modellek, elvégezhetők a szükséges érzékenységvizsgálatok, számba vehetők a kellően megalapozott várható hatások, majd a kialakuló valós mobilitási folyamatok kritikus értékeinek figyelemmel kíséréssel végrehajthatók a szükséges korrekciók.



EXPLORING THE ECONOMIC, SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS OF TRANSPORT AND TRANSPORT POLICY, WITH A SPECIAL FOCUS ON THE SUSTAINABILITY OF URBAN MOBILITY



UNTERSUCHUNG DER WIRTSCHAFTLICHEN, SOZIALEN UND ÖKOLOGISCHEN AUSWIRKUNGEN DES VERKEHRS UND DER VERKEHRSPOLITIK UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER NACHHALTIGKEIT DER STÄDTISCHEN MOBILITÄT



Múlt-jelen-jövő: korszakváltások a személyközlekedésben

Dr. Prileszky István

a Szerkesztőbizottság tagja

A tudomány és technika fejlődésének egyes szakaszai olyan mértékű változásokat hoztak a közlekedésben is, hogy ezek alapján korszakváltásokról beszélhetünk. Az egyes korszakokra a technikai fejlettség különböző szintjén kívül (de ezzel összefüggésben) más közlekedési stratégiák és közlekedéspolitikák jellemzőek. A következőkben ezek felvázolására törekszem.

Az egyes korszakok határai egybefolynak, egyik korszak úgy nő át a következőbe, hogy a változások elérnek egy olyan szintet, ahonnan már új korszakról beszélhetünk. Az egyes országok fejlettségüktől függően különböző időszakban lépnek át más korszakba, de a fejlődési pályák ezzel az időeltolással is hasonlóan ítékelhetők. Az egyes korszakokban mérvadónak tekintett közlekedéspolitikai alaptételek egy része nem veszi el érvényességét a következő időszakban sem, de kiegészülnek más gondolatokkal, vagy más prioritások kerülnek előtérbe.

A géperejű közlekedéstechnika megjelenésétől a személyközlekedésben három korszakot különböztethetünk meg.

1. A személyautó tömeges elterjedését megelőző, illetve kezdődő motorizációs korszak

A technika által lehetővé tett nagyobb utazási sebesség hatására nagymértékben megnöttek az utazási igények, amelyek – elsősorban mennyiségi – kielégítése volt a közlekedésपो-

litika alapvető célja. Erre a célra a közlekedés fejlesztése önmagában megfelelő eszköznek tűnt. Még a közúti motorizáció jelentős fejlettségének időszakában is sokszor úgy gondolták, hogy bizonyos útfejlesztések „örökre” megoldják a kapacitásproblémákat.

A környezeti hatások nem voltak érzékelhetőek. A korszaknak a második világháború utáni időszakban bekövetkezett nagy motorizációs fejlődés vetett véget, amikor már látható volt, hogy a közúti infrastruktúra mennyiségi fejlesztése – különösen a városokban – nem lesz elegendő a társadalom növekvő mobilitásának biztosításához.

2. A személygépkocsi nagymértékű elterjedésének korszaka, a motorizáció kiteljesedése

A korszak jellemzője, hogy a modal splitben túlsúlyra jutott az egyéni gépjárműhasználat. A motorizációs szint növekedése rendre felülmúlta a telítettségi szintnek tartott értékeket (300, 400, majd 600 személygépkocsi/1000 lakos), és világossá vált, hogy az valójában 700-800 körüli szintet is elérhet. Megjelentek és egyre nagyobb hátrányokat okoztak a forgalmi torlódások. A magasabb fokú motorizáció lehetővé tette a korszakra jellemző szuburbanizációt, ami további torlódást növelő tényező: nőnek az utazási távolságok, és a szuburbán területekre jellemző gyengébb közösségi közlekedési kínálat miatt az autóhasználat esetenként kikerülhetlenné válik.

A társadalmak felismerték a környezeti veszélyeket, egyik jelentős forrásának a közlekedést tartják.

Megoldásként – az első szakaszban domináló infrastruktúra-fejlesztések folytatása mellett – a modal split befolyásolása, kedvezőbbé tétele kínálkozott. Kialakult a „húzó és visszahúzó” (push and pull) intézkedéseken alapuló koncepció, amely azon az alapgondolaton nyugszik, hogy a helytakarékos és kevésbé környezetkárosító közlekedési módok, ezek közül kiemelten a közforgalmú közlekedés fejlesztése, és egyidejűleg, ehhez csatlakozva az autóhasználat feltételeinek kedvezőtlenebbé tétele szükséges a problémák csökkentéséhez. Jelszavá vált a közösségi közlekedés prioritása, a közösségi közlekedési szolgáltatások minőségének (szolgáltatási színvonal) emelése, ezek révén a közforgalmú közlekedésnek az egyéni közlekedéssel szembeni versenyképességének a növelése. A fejlesztésben, forgalomszervezésben élenjáró országok erre a célra jelentős összegeket költöttek, amelyek megtérülését a modal split kedvezőbb alakulásától várható társadalmi hasznokból vezették le.

A korszak második felében kételyek támadtak a „push and pull” elv hatékonyságát illetően. A tények azt bizonyítják, hogy a modal splitben várt javulás helyett tovább folytatódott a korábbi tendencia, a személygépkocsival tett utazások aránya egyes országokban megközelítette a 80%-ot. A „versenyben” nem a közforgalmú közlekedés lett a győztes. A közforgalmú közlekedés fejlesztésére és működtetésére fordított közkiadások hatékonyságát megkérdőjelező nézetek is megszülettek.

A közúti forgalom lassulása, a forgalmi torlódások miatt hosszabb az utazási idő, nem marad hely az időkölségetésben újabb utazásokra, így a közlekedés az életnívó javulásának gátjává válik. Ennek bizonyítéka, hogy vannak olyan térségek, ahol az időkölségetésben növekedett a közlekedésre fordított idő, és visszajára fordult a szuburbanizáció.

A következő korszakba való átmenet jeleként a korszak második felében már megkezdő-

dött a közforgalmú közlekedési szolgáltatások integrációja (pl. hálózatok és menetrendek összehangolása, egységes tarifa és menetjegy, információs rendszer stb.), valamint a közösségi és az egyéni közlekedés összekapcsolása is (pl. P+R, K+R).

3. Telítődéshez közelítő motorizáció, az integrált mobilitás korszaka

Napjainkban ebbe az újabb korszakba való átmenet időszakát éljük. A korszak két meghatározó eleme a fejlett (telítettségi szinthez közelítő) motorizáció, és az informatikai fejlettség. Hozzájön meg ezekhez, a mobilitási kínálat bővülése, új közlekedési formák és eszközök (megosztó rendszerek, elektromos roller stb.) megjelenése.

A korszak jelszava az integráció. A közlekedéspolitikában ebben a szakaszban abból indul ki, hogy az emberi mobilitás biztosítása a cél, amelyben minden közlekedési forma, mobilitási szolgáltatás szerephez juthat, és a szerep az egész mobilitási rendszer optimumának alárendelten alakul ki. Nem cél önmagában az, hogy az autóhasználatot szorítsuk vissza, hanem az, hogy az autót és a többi mobilitási lehetőséget együttesen a legcélszerűbben használjuk. Ebben nélkülözhetetlen szerep jut az informatikának. Az informatikai fejlettség teszi lehetővé, hogy az utazó képes legyen a mobilitási rendszer egészét (beleértve az adott időpont jellemzőit is) áttekinteni és ennek birtokában dönteni. Az infrastruktúra-fejlesztés is ennek a gondolatnak alárendelten történik, és elősegíti, hogy az utazások nagy része közlekedési mód és/vagy eszköz váltással történjen a rendszerszintű optimum érdekében. A ma korszerűnek tekinthető közlekedéspolitikában ezeken az elveken nyugszik.

A közlekedési integráció legújabb felfogása a közlekedési rendszer integrált szemléletén kívül magába foglalja a térség- és településfejlesztés területét is, úgy is mondhatjuk, hogy a közlekedés és a közlekedést kiváltó okok együttes kezelését jelenti. A szemléletmód helyessége könnyen belátható, az erre alapozott intézkedések hatásai ugyanakkor csak nagyon hosszú távon érvényesülhetnek.

Ennek ellenére el kell fogadnunk, hogy nincs más valóban hatékony eszköz, térségi-területi beavatkozás nélkül nem lehet kielégítő közlekedési viszonyokat teremteni. Szembe kell néznünk a kérdéssel: valóban nem lehet az urbánus térségek életét úgy kialakítani, hogy ne legyen szükséges napi 1-2 órát közlekedéssel tölteni?

Megragadható egy további vetület is, amely a legutóbbi időkben van kibontakozóban, ez pedig a környezettudatos életmód részeként kezeli az utazási magatartást (pl. „repülés-szégyen”, vagy a környezet érdekében lemondunk bizonyos utazásokról).

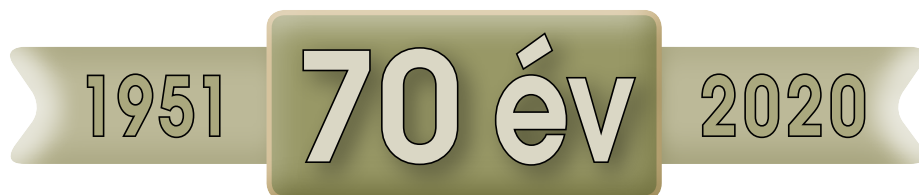
Nyilvánvalóan ezzel a korszakkal sem ér véget a fejlődés, és a jövőben számos új ismerettel leszünk gazdagabbak. A felismert tendenciák ugyanakkor alapot adnak a cselekvési irányok kijelöléséhez.



PAST, PRESENT AND
FUTURE: A SHIFTING ERA IN
PASSENGER TRANSPORT



VERGANGENHEIT-
GEGENWART-ZUKUNFT:
EPOCHENWANDEL IM
PERSONENVERKEHR



A magyar közlekedés fejlesztéspolitikájának elvárható megalapozása

Dr. Tóth László

a Szerkesztőbizottság tagja

A 70 éves Szemle megjelenését ünneplő lapszámba szánt rövid cikkben a terjedelmi korlátoknak megfelelően a terminológia értelmezését követően egy rövid áttekintést nyújtok arról, hogy az első hat évtized során a Szemleiben a témával kapcsolatos cikkek miként is közelítették meg a kérdést. Majd a következő fejezetben a lap utolsó 12 évében megjelent cikkekről, mint a jelen tendenciáit reprezentálókról fogalmazom meg néhány gondolatot, és végül a jövőt illetően tennék észrevételeket, illetve javaslatokat.

A közlekedési fejlesztéspolitikai közlekedési rendszer egész gazdaságpolitikáját öszszegző közlekedéspolitikai (az EU tagság, ill. az operatív programok fejlesztési támogatásainak elnyerése óta: közlekedésfejlesztési stratégia)¹ kiemelten fontos, szerves része, amely értelemszerűen felöleli az új hálózati-, jármű-beruházások és minden, az új rendszerek fenntartható működtetéséhez szükséges fejlesztéseken túl a korábbi szolgáltatási színvonalat meghaladó rekonstrukciókat, nagyfelújításokat, ill. a fejlesztések megvalósítása miatt elengedhetetlen leépítéseket, visszafelújításokat is.

A közlekedés fejlesztéspolitikája megfelelő megalapozásának szükségességét nem kell indokolni. Köztudott, hogy az eszközállomány, különösen a hálózati infrastruktúra óriási beruházási és fenntartási költséggel jár, az élet-

tartama több emberöltőt tesz ki, és az eldöntött nyomvonalak, másfél évszázadra is meghatározóak a hálózati struktúrát, elég utalnom az első, Széchenyi közlekedéspolitikájának vasútfejlesztési alapvetéseire.

A KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSPOLITIKÁJA ÉS MEGJELENÍTÉSE A LAP MŰLTJÁBAN

A Szemle első ötven évének értékelése² során a közölt statisztikai adatokból azt lehet megállapítani, hogy a megjelenés óta eltelt 50 év első felében a megjelent cikkek mintegy 20%-a, a második felében 15-20%-a foglalkozott általános, több közlekedési ágazatot érintő kérdésekkel. Ebbe a körbe tartoztak a közlekedéspolitikai, ezen belül a fejlesztéspolitikai, a hazai közlekedési rendszer beruházásainak hatékonysági témáit felölelő cikkek is. Hogy ez milyen hányadot jelenthetett, a Szemle első tíz évről készült³ cikk-cím mélységű Összefoglalóból lehet következtetni. Ez alapján megállapítható, hogy a mintegy 900, nagyobb tanulmányból, szakcikkből a közlekedéspolitikát, a közlekedés koordinációját, a közlekedéstudományokat és a több közlekedési ágazatot érintő kérdéseket taglaló cikkek száma mintegy 150-re tehető, amiből a hazai közlekedés fejlesztéspolitikai témáját hét cikk szerzője választotta.

2 Dr. Ivány Árpád: 50 éves a Közlekedéstudományi Szemle (KTSz. 2000. 3.sz.)

3 Dr. Czére Béla és a Szerkesztő Bizottság: Összefoglaló Tartalomjegyzék 1951-1960 (KTSz. 1961. Különszám)

1 Szűcs Lajos: A magyar közlekedéspolitikai múltja, jelene és jövője (Közlekedéstudományi Szemle 2015. 4.sz.)

Ez azt jelenti, hogy vizsgált témával kapcsolatosan megjelent cikkek aránya a Szemle első 10 évében nem érte el az 1%-ot, és ez az arány nagy valószínűséggel megfelel az első ötven év részarányának. Ezt látszik alátámasztani az a tény is, hogy például az újkori első, 1968. évi közlekedéspolitikai koncepcióról, azon belül a felvázolt fejlesztéspolitikai nagymértékben befolyásoló, a kisforgalmú vasútvonalak és állomások személy- és teherforgalmának jelentős mértékű visszafejlesztését célul kitűző koncepcióról sem jelent meg aktuális cikk (csak évtizedekkel később) a Szemle hasábjain, miközben más szakmai folyóiratok azonnal részletesen beszámoltak róla.

De hogy ne csak cikk-statisztikai adatokról essen szó, talán az is közismert, hogy a költség-haszon (CBA) vizsgálatok elméleti alapjait már a Szemle első évtizedében bemutatták a lap hasábjain a szerzők, majd azt követően az egyes hazai közlekedésfejlesztési projekteknél (elsősorban a közúti fejlesztéseknél, rekonstrukciónál) már érdemben felhasználták. Így pl. ezzel alapozták meg a 80-as évek végén az M0-s autópálya első ütemének világbanki hitelből való finanszírozását és megépítését, de ugyanakkor a teljes országos főúthálózaton vagy az egész közlekedési rendszer szintjén való használatára csak az ezredforduló után kerülhetett sor. A költségek és hasznok pénzben történő összevetése mellett az egyéb fontos társadalmi hatásokat is számba vevő multikritériumos (MCA) módszerek hálózati szintű alkalmazására csak ekkor volt mód, amikor egyrészt a nemzetközi tapasztalatok, másrészt a szükséges hazai adatbázisok rendelkezésre álltak.

Mindebből következik, hogy valamennyi, a Szemle első ötvenöt évében kidolgozott, ill. korszerűsített, átdolgozott és legfelsőbb szinten elfogadott közlekedéspolitikai – és ezen belül a közlekedésfejlesztési politikát meghatározó – koncepció, ill. hosszú távú terv (1968, 1978, 1980, 1996, 2004) alágazati szinten kidolgozott részkonceptiók összedolgozása nyomán, lényegében az össz-közlekedési szemléletű költség-haszon hatékonysági vizsgálatot nélkülöző módon, és a forrás lehetőségeket sokszor eltulozva készült el. Ez különösen vo-

natkozik az utolsó Koncepcióra: „a koncepció álmokat kifejező infrastruktúra és gördülőállomány-fejlesztési programot vázolt fel...”

Ezért, ill. az egész EU támogatási politikájánál megkövetelt újszerű stratégiai tervezési követelmények miatt nem fogadta el az EU a 2004-es közlekedéspolitikai koncepciót a 2006-2013. évi közlekedési fejlesztéseket támogató operatív programok stratégiai megalapozásaként és kellett az első, Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia c. (EKFS) dokumentumot kidolgozni, majd megfelelő egyeztetéseket követően az EU Bizottsággal 2008-ban elfogadtatni. Ez váltotta fel a több mint 150 éve indult hazai közlekedéspolitikai koncepciók sorát, amely már címében is (és persze tartalmában is) egyértelműen a fejlesztéspolitikát emeli ki.

Az EU stratégiai tervezési követelményeivel összhangban 2010-re kidolgozásra került a hazai gyorsforgalmi és főúthálózat nagytávú terve és hosszú távú fejlesztési programja. Ez már az egész hálózatra nem csak elvégzett költség-haszon vizsgálatokkal, hanem a multikritériumos (MCA) vizsgálati módszerekkel (a figyelembe vett, pénzben nem kifejezhető szempontok különböző súlyozásával, az elérhető szolgáltatási színvonal pontozásával, majd összegzésével) jelölte ki a különböző célokat legjobban kielégítő projektekből álló programokat.

A KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSPOLITIKÁJA ÉS MEGJELENÍTÉSE A SZEMLE LEGUTÓBBI 12 ÉVÉBEN

A Szemle 2008 és 2018 között megjelent cikkek címlistája⁴, valamint a 2019. évi lapszámok áttekintése alapján megállapítható, hogy a Szemle jelenét reprezentáló 12 évben 444 szakcikk, tanulmány jelent meg, amelyből 13 cikk tekinthető olyannak, mint ami a közlekedés fejlesztéspolitikájával kapcsolatos, és ez így 3%-os részarányt képvisel. Ez az arány a Szemle első, közel hat évtizedes múltját jellemző, 1%-ot sem elérő arányánál érzékelhetően jobb, ugyanakkor azért bizonyos hiányérzete lehet az olvasónak.

⁴ Közlekedéstudományi Szemle 2008-2018. évi cikkek listája (KTSz. 2019. Különszám)

Egyrészt pl. az előbbi fejezet végén idézett, a közlekedéspolitikai koncepciók sorát elsőként felváltó és 2008-ban elfogadott Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia módszertanának és eredményeinek bemutatása (miként az 1968-as közlekedéspolitikai koncepció esetében is) elmaradt a Szemlében. De ugyan így hiányolható, hogy a 2010-re kidolgozott és elfogadott hazai gyorsforgalmi és főúthálózat nagytávú terve és hosszú távú fejlesztési programja (amely már MCA módszerrel készült) sem kapott nyilvánosságot a Szemle hasábjain, miközben a Közúti- és Mélyépítéstudományi Szemlében rövid időn belül igen.

A több éves előkészítő munka, majd a szakmai és társadalmi egyeztetés eredményeként 2019 közepére készült el a végleges – a főváros és agglomerizációjának több évtizedre meghatározó közlekedésfejlesztési dokumentuma – Balázs Mór Terv (amely a főváros, ill. a kormányzat által történő jóváhagyása során címében is: Budapesti Mobilizációs Terv, ill. részben tartalmában is változott) sem kapott helyet a Szemle hasábjain. Pedig a többféle célra (ezen belül kiemelten a környezetre) orientált és különböző forráslehetőségekkel számoló változatok kidolgozásának eredményei, majd a végső változat mellett az alkalmazott MCA módszer és modellrendszer, adatnyilvántartási szoftver is érdekes lehetne más közlekedésfejlesztési problémák megoldásánál.

De ugyanakkor pozitívum, hogy a 2014-2020 évi EU tervezési ciklus közlekedésfejlesztési támogatását szolgáló operatív programok stratégiai megalapozását (is) megteremtő, 2014-ben elfogadásra kerülő Nemzeti Közlekedési Stratégiát bemutató cikk⁵ még a Stratégia végső jóváhagyás előtt (amikor a tartalmát nem, de a címét Nemzeti Közlekedési Infrastruktúra-fejlesztési Stratégiára változtatták) megjelent. Ebben a szerző részletesen bemutatta a két EU ciklust lefedő, de 2050-ig is kitekintő Stratégia kidolgozásánál alkalmazott, EU konform módszereket, célokat, és a MCA vizsgálat által kapott eredményeket a különböző változatokra, ill. a végső változatra.

5 Szűcs Lajos: A Nemzeti Közlekedési Stratégia kihívásai a következő években Innovációval az NKS céljainak megvalósításáért (KTSz. 2014.1.sz.)

GONDOLATOK A KÖZLEKEDÉS FEJLESZTÉSPOLITIKÁJÁNAK A SZEMLÉBEN TÖRTÉNŐ MEGJELENÍTÉSÉHEZ, ILL. A JÖVŐBENI MEGALAPOZÁSÁHOZ

Miként az előzőekből is kitűnik, a *Közlekedéstudományi Szemle*, bár már a kezdetektől fogva teret biztosított a közlekedési fejlesztéspolitikával kapcsolatos szakcikkeknek, tanulmányoknak, ezek aránya – a javuló tendencia ellenére – *lehetőséget biztosít a továbblépésre.*

Elsősorban az országos közlekedési rendszer egészére, ill. a vasúti, a közúti országos hálózatokra, vagy a főváros és agglomerizációjára közlekedésére vonatkozó fejlesztéspolitikai, stratégiai cikkek számát lehetne növelni, és az eredmények közlése mellett az alkalmazott módszerek bemutatása is hasznos lenne.

Ehhez a Szerkesztő Bizottságnak aktívabban lehetne az aktuális témák kidolgozóit, ill. megrendelői irányába kérésrel fordulni.

Egy adott időszak fontos közlekedésfejlesztési stratégiájának a lap hasábjain való bemutatására fel lehetne kérni a stratégia szempontjából meghatározó kormányzati felelős vezetőt is, amire a lap múltjában esetenként volt példa.

Az is elképzelhető, hogy jelentős fejlesztéspolitikai témák esetén más lapokban való megjelenést követően másodközlésként hozza le a Szemle a cikket, ha az érdekes lehet a közlekedés iránt érdeklődők számára.

A közlekedés fejlesztéspolitikájának jövőben megalapozottabbá tétele és megvalósítása érdekében is lehetne bizonyos lépéseket tenni.

A rendszerszemléletben általánossá vált többszemponútú értékelési módokon belül kiemelten fontossá vált a környezeti szempontból fenntartható fejlesztési stratégiának megfelelő tervek, programok előnyben részesítése. Ezek jelenleginél hatékonyabb megalapozása szükségessé tenné már az EU által kiadott CBA útmutatók alapján időről időre a hazai, EU támogatásos projektvizsgálati útmutatókként kiadott dokumentumok kör-

nyezeti hatások számbavételére vonatkozó, számítási módozatainak, fajlagos értékeinek pontosítását.

A projektvizsgálatra vonatkozó meglévő útmutatók mellett szükség lenne a vasúti, közúti hálózatra, ill. a teljes közlekedési rendszer vizsgálatára vonatkozó módszertani útmutatók összeállítására is, különös tekintettel a MCA vizsgálati módszertan normatív megfogalmazására.

A különböző társadalmi hatások számításba vételének, az MCA keretei közötti súlyarányának pontosítása, megalapozottabbá tétele a további nemzetközi tapasztalatok feltárása és felhasználása mellett indokolná a kapcsolatos mintavételes adatgyűjtések alkalmazásának kiszélesítését.

A fejlesztési projektek, az ágazati, alágazati fejlesztési stratégiák kialakításának ma már elengedhetetlen követelménye a társadalmi egyeztetés lefolytatása és ezek eredményeinek figyelembevétele a végső javaslatok, projekt-sorrendek kialakításánál. Az egyeztetési és kvantitatív értékelési folyamat nemzetközi módszereinek hazai alkalmazására a főváros és az agglomeráció tekintetében már van a Szemlében is megjelenő jó példa.⁶ Ugyanakkor a továbbiakban törekedni kell olyan méretű és statisztikailag megalapozott összetételű mintavételre, amely már alkalmas a projektekkel kapcsolatos társadalmi vélemények megbízható figyelembevételére.

Célszerű volna, ha a kidolgozás során a különböző szempontok alapján optimalizált fejlesztési stratégiai programok projektjein, azok sorrendjén a szinergiái hatásokra is tekintettel nem, vagy csak ritkán kerülne sor politikai szempontok alapján változtatásra.

Megfontolandó lehet a közlekedésfejlesztési stratégiai tanulmányokat kidolgoztató kormányzati, önkormányzati szervek részére, hogy bár e dokumentumoknak még jelenleg

is elsődleges feladata a – sajnálatosan csökkenő – EU fejlesztési támogatási források elnyerésének ágazati szintű stratégiai megvalósítása és elfogadtatása, de emellett számos egyéb feltételnek is meg kellene felelniük. A stratégia kidolgoztatásától kezdve, annak elfogadásán át, egészen a megvalósítás folyamatáig indokolt megkövetelni a megcélzott fejlesztések realista forráskorlátjának, projekt-ütemezésének figyelembevételét, a várható nemzeti fejlesztési és fenntartási költségek és források optimális arányát, a gazdasági és környezeti fenntarthatóságukhoz szükséges valamennyi egyéb személyi, tárgyi, szervezeti, irányítási, jogszabályi feltételeknek korrekt megtervezését, majd szisztematikus monitoringját.



THE EXPECTED FOUNDATION FOR
THE HUNGARIAN TRANSPORT
DEVELOPMENT POLICY



DIE ZUMUTBARE
GRUNDLAGENSETZUNG FÜR
DIE ENTWICKLUNGSPOLITIK IM
UNGARISCHEN VERKEHRSWESEN

6 Vörös Tünde – juhász Mattias – Kerényi László Sándor – Fejes Balázs:
Társadalmi egyeztetés a közlekedésfejlesztés szolgálatában – Consul
keretrendszer adaptációjának tanulságai (KTSz. 2019. 6. sz.)

Az ITS fogalmának újra-értelmezése napjainkban

Szűcs Lajos

a Szerkesztőbizottság tagja

Számos innováció és az azokhoz kapcsolódó tudományos kutatásokról szóló beszámoló tárgya az Intelligens Közlekedési Rendszerek (Intelligent Transport System, ITS) valamely elemének, alrendszerének fejlesztése. Ennek kapcsán olyan új fogalmak kerülnek a szakmai és közismereti publikációkba, amelyek mögöttes tartalmára, belső kapcsolatukra érdemes figyelmet szánni, mert a szerteágazónak tűnő fejlődés valójában egy automatizált és homogen közlekedési jövőképet képez.

Az ITS fogalma több mint két évtizeddel ezelőtt kezdett elterjedni a közúti közlekedésben, a magyar nyelvű terminológiában „Intelligens Közlekedési Rendszerek” fordításban.

Hagyományosan a közlekedési rendszert a „pálya-jármű-ember” hármasa alkotta, de hallgatólagosan mindig hozzá tartozott ehhez negyedik elemként az információ, ami az adott szállítás vagy személyi mobilitás célját, útvonalát, időbeni ütemezését, valamint a többi közlekedőhöz a viszonyát – a közlekedés szabályait – írta le. Az utóbbi évtizedek fejlődése az információk keletkezésében, azok megtalálásában, feldolgozásában és továbbításában a közlekedési rendszerek alapjainak egyenrangú alkotóelemévé emelte a tudást, a körülmények változásaihoz történő gyors és adekvát alkalmazkodást, az intelligenciát. Ennek a gondolatmenetnek a nyomán elterjedt az eredetileg közúti közlekedésben használatos ITS fogalma minden alágazatra, jelezve a tudás-alapúság irányában történő fejlődést.

A gyors ütemű motorizációs fejlődés nyomán a közúti közlekedés a 20. század végére olyan volumenűvé fejlődött, hogy a forgalom irányítása, sikeres menedzselése már új megoldásokat igényelt, amelyek megvalósítása érdekében először vált sürgetővé a közlekedési járművek egymásközi kapcsolatának automatizálása. A járműsűrűség igényli és a közeljövőben megoldhatóvá is válik (5G mobilátvközlés, WiFi) a közúti forgalom milliós számú résztvevőjének, a rendszer minden egyes mozgásban levő elemének kapcsolódása nem csak egy-egy térségi forgalomirányító központhoz, – mint az elsődlegesen megvalósult a többi közlekedési alágazatban –, hanem létre kell jönnie az egymás közelében mozgó járművek közötti közvetlen kapcsolatnak is. A közúti közlekedésben az ITS ma a kooperativitást (kölcsonösséget és együtességet), az információ vonatkozásában folyamatos kapcsolatot és az automatizálással segített (mind kevesebb emberi közrehatást igénylő) mobilitást jelenti. A Kooperatív Intelligens Közlekedési Rendszer – C-ITS egyre többször előforduló fogalma jól kifejezi a napjaink közötti közlekedésének ez irányú innovációs célját és tartalmát. A C-ITS innováció a közúti közlekedésben magába foglalja a digitális mobilátvközlésre alapozott, kétirányú, automatizált kapcsolatot a járművek között (V2V), az jármű és az infrastruktúra között (C2I), a jármű és az illetékes hatóságok között (V2G, eCall), továbbá a valós időben érkező információk feldolgozását, hasznosítását. Praktikusan, a korlátlan infokommunikációs kapcsolatot kifejező, ter-

jedőben levő V2X rövidítés alkalmazásával leírni bármely közlekedésben résztvevő jármű, illetve vezetője (perspektivikusan utasa, önvezető járműben) kapcsolatát a jelen vagy jövőbeni hatósággal, a szolgáltatókkal, akik a közlekedésbiztonság javítása, a gazdasági hatékonyság, a környezetterhelés csökkentése, a vezetési kényelem növelése érdekében az automatizált döntési folyamathoz a fedélzeti eszközök útján kapnak és adnak információkat az úton levőknek.

A közlekedésben termelődő nagytömegű információ adatbázisokba, adattárházakba juttatása és feldolgozása, az eredmények hozzáférhetővé tétele általános feltétele lett a közlekedés fejlődésének.

A „Dolgok Internete” (IoT) időszakában hatványozottan többszörös mennyiségűvé válik a döntéstámogatásra, automatizálásra, önvezető járművek mozgásának segítésére szolgáló információmennyiség. Az információ hitelességének, az információcsere bizton-

ságának kérdéskörén túl a legalkalmasabb információk megtalálásának problémáját is meg kell oldania a fejlődésnek, ehhez a mesterséges intelligencia közlekedési alkalmazásának tudatosan gyorsított fejlődése adhat segítséget.

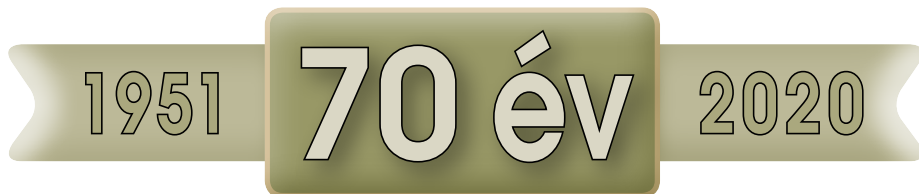
A Szerkesztőség részéről ez úton is kifejezzük készségünket a közlekedés, távközlés, informatika interdiszciplináris területeit érintő ITS tárgyú kutatások, innovációk újabb eredményeinek közléséhez.



A REINTERPRETATION OF THE CONCEPT OF ITS TODAY



EINE HEUTIGE NEUINTERPRETATION DES ITS-KONZEPTS



A magyar vasút 2020-ban...

Perger Imre

ny. MÁV igazgató

70 év egy szakmai folyóirat életében hatalmas idő. A bő harmadfél emberöltő alatt a technika, technológia hihetetlen fejlődést élt át, a politika, gazdaságpolitika is jelentősen változott. Érdeemes megvizsgálni mindezt a vasúti közlekedésben.

A VASÚT 70 ÉVVEL EZELEŐTT

1950-ben a normál nyomtávú közforgalmú vasúthálózat építési hossza 8058,9 km (ebből 189 km villamosított), a vágányhossza 11 923,1 km volt. A vontatójárművekből 2160 gőzmozdony, 37 villanymozdony, 147 motor-kocsi. A személyszállítást 4155 személykocsi, 546 személyszállításra használt teherkocsi, 31 étkező, 25 hálókocsi szolgálta ki. Az áruszállítást 51974 teherkocsi biztosította. Ezen felül volt még 1099 kalauz- és poggyászkocsi, 300 szolgálati kocsi, 218 postakocsi és 54 árukísérő kocsi.

Az elszállított utasok száma 181 199 ezer fő, az utaskilométer-teljesítmény 6 497 millió, az átlagos utazási távolság 35,9 km volt. Az elszállított árumennyiség 40 551 ezer tonna, az árutonna-kilométer teljesítmény 5396 millió, az átlagos szállítási távolság 133,1 km volt.

Ezeken felül mintegy 2000 km korlátozott közforgalmú keskenynyomközű vasútvonal volt az országban.

Az eltelt 70 évben néhány új vasútvonal épült, ezek egy részén – a bányákat kiszolgáló vonalakon – már meg is szűnt a forgalom. Jelentősen bővült a kétvágányú és a villamosított vasútvonalak hossza, emelkedett a vonalak jelentőségük.

A személyszállításra berendezett normál nyomtávolságú vonalak száma három ütemben csökkent. Az első racionalizálás 1960-ban a trianoni határok által megszakított csonka vonalak felszámolása, a második az 1968. évi közlekedéspolitikai koncepció forgalomátterelése, a harmadik a 2007-2009. évi hálózati szolgáltatás-csökkentés volt.

A közlekedési munkamegosztás változása, a közúti forgalom erősödése, a közúthálózat fejlesztésének hatására – néhány erdei vasút kivételével – gyakorlatilag megszűnt a forgalom a keskeny nyomközű vasúthálózaton.

70 év alatt teljesen kicserélődött a vontató- és vontatott járműállomány. Eltűntek a gőzmozdonyok és a hozzájuk kötődő infrastruktúra, fejlődött a biztosítóberendezés-hálózat, és nőtt a központi forgalomirányítás aránya. Megtörtént a vasúti tevékenységi körök szétválasztása. Továbbra is megoldatlan a mellékvonalak sorsa, akadozik a közlekedési alágazatok közötti munkamegosztás, hiányzik a közlekedési szövetségek rendszere.

A MAGYAR VASÚT JELLEMZŐI NAPJAINKBAN

A MÁV 1993. június 30-án gazdasági társaságá alakult, majd önálló társaságokra bomlott. Az áru fuvarozást az osztrák tulajdonú Rail-Cargo végzi, a személyszállítás a MÁV-START feladata lett. A MÁV irányítása alá került a budapesti HÉV közlekedés.

A GYSEV integrált vasúttársaságként, pénzügyileg elkülönítve, megnövekedett hálózaton végzi a vasúti tevékenységet.

1. táblázat: A magyar vasúthálózat tengelyterhelésének megoszlása

Tengelyterhelés tonna	16	18	20	22,5
MÁV km	264	1090	4936	686 + 37
GYSEV km	22	0	298	116

2. táblázat: A magyar vasúthálózat síneinek életkora

Sínek életkora év	-10	11-20	21-30	31-40	41-60	60-
MÁV km	864+37	370	325	1927	2237	1282
GYSEV km	130	86	0	0	220	0

3. táblázat: Fontos ismertető a mozdonyok és a személykocsik életkora

Életkor 2017-ben év	-2	3-5	6-10	11-15	16-20	21-30	30-
MÁV-START mozdony	0	0	25	10	0	70	706
GYSEV mozdony	9	7	0	0	0	12	1
MÁV-STAR motorvonat.	0	63	73	67	17	31	204
GYSEV motorvonat	*	3	7	-	-	12	-
MÁV-START személykocsi	**0	2	0	0	51	257	1 482
GYSEV személykocsi	0	0	0	0	0	3	126

*2018-ban 10 db FLIRT került beszerzésre **2019-ben 20 db IC+ állt forgalomba

A vasúti áruszállítást már 40 különböző vasúttársaság végzi. A teljesítmény 90%-át az oszt-rák tulajdonú Rail Cargo Hungária tudhatja magáénak.

A MÁV-nak a KSH részére nyújtott 2018. évi adatszolgáltatása szerint a vasúti pályák építési hossza 7005 km normál és 37 km széles nyomtávú vonal. Ebből nem villamosított 4330 km (továbbá 37 km széles), villamosított 2675 km, kétvágányú 1202 km (ebből 12 km nem villamosított). Az összes üzemeltetett vágányhossz 10 535 km normál és 106 km széles nyomtávolságú vágány, amelyből 5115 km villamosított, 5420 (és 106 széles) km nem villamosított. A GYSEV 2017. évi adatszolgáltatása szerint a vasúti pályák építési hossza 436 km, ebből egyvágányú 419 km, kétvágányú 17 km. Villamosított 394 km, nem villamosított 42 km. A vasúti szolgáltatás minőségét jelentősen befolyásolja a pálya tengelyterhelése és a beépített sínek életkora.

A MÁV foglalkoztatott létszáma 18 156, a GYSEV-é 1828, a MÁV-START-é 13 963 fő volt.

A KÖVETKEZŐ ÉVEK FELADATAI

Az építési hosszból és a pálya elméleti 50 éves élettartamából következik, hogy évente 140 km vasútvonalat kellene felújítani. Ehhez képest az egyes csoportokban van 3959 km, tehát 28 évnyi felújítás a hiány, amelyet sürgősen pótolni kellene. (Ehhez jön még a vonalinal lényegesen korosabb állomási vágányhálózat rendbetétele.) A feladat nem reménytelen, hiszen 1961 és 1970 között a MÁV 10 év alatt 3131 km vasúti felépítményt cserélt ki. A fenti számítással a GYSEV-nek éves szinten 9 km vonalat kellene felújítania. Náluk csak az 50 év feletti vágányok cseréjére lenne szükség, amely mintegy 10 évnyi elmaradást fed. Ki kell helyezni a karbantartás elmaradása miatti lassújeleket. A közúttal nem versenyképes pályasebesség emelése, a korszerűtlen biztosítóberendezések cseréje, valamint az utaskomfort biztosítása mind-mind fontos és nagy költségigényű feladat.

A GYSEV az elmúlt évek következetes fejlesztéseinek eredményeképp a fővonala kivételével

gyakorlatilag korszerűsítette a vonalhálózatát. A MÁV-tól üzemeltetésre átvett vonalak villamosítása és korszerűsítése megtörtént, korszerű utasperonok épültek, megújult az utastájékoztató, üzembe helyezték a központi forgalomirányítási központokat. Gyakorlatilag a Győr–Sopron fővonal korszerűsítésének teljes elvégzése maradt feladatként.

A MÁV hálózatán az elmúlt évek hálózatfejlesztései csak részeredményeket hoztak. Az ETCS beruházás csúszása miatt egyik felújításnál sem sikerült a tervezett 160 km/órás sebességet bevezetni, ehhez hiányoznak a korszerű vontató eszközök és személykocsik. A felújított vasútvonalak karbantartása sem biztosított (ennek szomorú példája a ceglédi vonal helyzete). A budapesti fejállomások és a fővárosi vonalhálózat a korszerű szolgáltatás kerékkötői, utasriasztók.

Az EU finanszírozású pályafejlesztések rendkívül drágák, lassúak, többségük befejezetlen. Az elmúlt években megújult vonalszakaszok (Rákosrendező–Esztergom, Szolnok–Püspökladány, Szajol–Békéscsaba, Kelenföld–Balatonszentgyörgy, Kaposvár–Fonyód) és a most folyó felújítások (Rákos–Hatvan, Kelenföld–Pusztaszabolcs, Püspökladány–Debrecen) csak részeredményt jelentenek. A nagy falatok (hegyeshalmi, szobi, gyékényesi, záhonyi, miskolci, szegedi, pécsi vonal) még hátra vannak. A korridorok 22,5 tonnás tengelyterhelésének biztosítása hatalmas feladat. A villamosítandó vonalak száma sem csökkent érdemben a sátorlajújhelyi villamosítással. A MÁV saját erős korszerűsítései éves szinten csak néhány km vonalkorszerűsítést jelentettek (Dombóvár–Kaposvár, Püspökladány–Biharkeresztes, Mezőzombor–Sárospatak) és évekig tartottak. A kelebiai vonal vitatott korszerűsítése minden erőforrást felemészt majd. Adósak vagyunk az ETCS rendszer üzembe helyezésével és a hídprovizóriumok eltüntetésével. A központi forgalomirányítás bővítésére is van még mit költenünk. Annak ellenére, hogy a 2018. év végi kormányhatározatok jól megfogalmazták a teendőket, azok eredményére sokat kell várnunk, mivel a budapesti vasútvonalak és állomások rendbetétele nehéz feladat. A Duna alatti alagút megvalósulását talán unokáink

fogják csak megérni. A repülőtéri vasút is egy emberöltő óta készül. A magyar vasúthálózat Bermuda háromszöge a Kőbánya–Kispest, Nyugati, Keleti, Kelenföld térség rendbetételére a megvalósítható elképzelések sincsenek kidolgozva.

Ami reménykeltő: a MÁV-START 115 db villamosmozdony beszerzéséhez tendert írt ki. Ha megkapja a kormányzati támogatást a hitelfelvételhez, akkor néhány éven belül megkezdődhet a 40 éves V43-as mozdonyok nyugdíjazása. Várjuk a 40 db villamos motorvonat forgalomba állását is. A dízelmozdonyok és motorkocsik cseréjére azonban még nincs elképzelés. A szolnoki IC+ kocsik jelenleg ismert mennyisége sem lesz elegendő a belföldi és a nemzetközi feladatok ellátására. Az ezernél több, 40 éves átlagéletkorú személykocsi lecserélése motorvonattal vagy személykocsival is a jövő feladata.

A következő évek vasútpolitikájának feladata a beszerzés, felújítás, karbantartás egyensúlyának helyreállítása lenne. Ehhez az évtizedes lemaradások korrigálása elengedhetetlen, és ezzel párhuzamosan szükséges az európai átjárható közlekedéshez szükséges műszaki fejlesztési és szabályozási elvárásokat is teljesíteni. Ehhez rengeteg fejlesztési forrásra lenne szükség. Korrekt, gazdasági számításokkal alátámasztott politikai döntés és annak következetes végrehajtása szükséges a hálózatnagyságra, a szolgáltatás terjedelmére, az alágazatok munkamegosztására és mindezek finanszírozására.

Optimizmusunkat csökkenti a tapasztalat: a MÁV 100 éve megfogalmazott fejlesztési elképzeléseinek egy része még mindig előkészítési fázisban van.



RAIL TRANSPORT
IN HUNGARY IN 2020...



DIE UNGARISCHEN EISENBAHNEN
IM JAHR 2020...

A tudományra mindenkor érzékeny szeizmográfoknak lenni

Gondolatok a 70 éves Közlekedéstudományi Szemlééről

Barlog Károly

a Szerkesztőbizottság tagja

A hasonlat, mely szerint a Közlekedéstudományi Szemle „érzékeny szeizmográf”, nem saját kútfőből származik. Mégis, a folyóirat gazdag múltjára visszatekintve kézenfekvő az egyik korábbi főszerkesztő, Dr. Ivány Árpád meghatározását segítségül hívnom. Egy tudományos szaklap életének természetes velejárója a változás – még szép, hiszen maga a (közlekedés)tudomány is folyamatos átalakulásban van. Ugyanígy, időről időre módosulnak a megjelenés körülményei, cserélődik a szerkesztőbizottság, és persze az olvasótábor is. S hogy ebben a szüntelen metamorfózis-láncolatban mégis mi az, ami állandó? Nem más, mint a Szemle elkötelezettsége az tudományos ismeretátadás és a szakmai párbeszéd előmozdítása terén.

Úgy gondolom, a folyóirat alapvető célkitűzése az elmúlt hetven esztendőben nem változott. Továbbra is a hazai közlekedéstudomány, illetve az iparági fejlesztések eredményeinek ismertetője kíván lenni, ám korántsem elégszük meg azzal, hogy a leírás az eredmények után kullogjon, hanem valós hatással van a tudományos diskurzusra.

A lap múltbéli és jelenkori érdemeinek áttekintésekor természetesen arról sem szabad megfeledkeznünk, hogy feltérképezzük az előttünk álló teendőket. Véleményem szerint az egyik fontos feladatunk az, hogy növeljük a Szemle presztízsét a leendő és már szárnyaikat bontogató fiatal kutatók körében, és e folyamat részeként folyóiratunk olyan

bédekkerré válják számukra, amely mind jobban hozzásegíti őket a 21. századi közlekedéstudományi és -fejlesztési eredmények közötti eligazodásban. És ne csak olvasói legyenek a lapnak, de hallassák is hangjukat, egyszersmind demonstrálva a fiatal műszaki értelmiség erejét.

Ugyanígy lényegesnek tartom, hogy a rendkívül dinamikusan fejlődő légiközlekedési iparág kutatásainak, – illetve az ott zajló innovatív folyamatok – eredményei a korábbinál markánsabban, nagyobb arányban jelenhessenek meg a Közlekedéstudományi Szemlében. Ebben főként a szerkesztőségnek van felelőssége, így magam is fontos feladatnak tartom a társaságunknál egyre halmozódó tudástőke prezentálását a folyóirat hasábjain.

A légiforgalmi irányításért felelős szolgáltatók innovációs tevékenységére ma két globális jelenség gyakorol komoly hatást: a gyors ütemben növekvő forgalom és a pilóta nélküli légi járművek mind nagyobb térnyerése. (Emellett – szerencsére – egyre nagyobb hangsúly kerül a légi közlekedés környezeti terhelését csökkentő megoldásokra.) Jellemzően e kihívások szolgálnak fűtőanyagául a hazai szakági kutatás-fejlesztésnek is. Az egyre gyorsabban – és sok esetben kiszámíthatatlanul – bővülő forgalom arra ösztönzi a léginavigációs szolgáltatókat, hogy a lehető legkörültekintőbben vizsgálják meg, miként növelhető az irányítói kapacitás, így kerültek

a kutatások homlokterébe a mesterséges intelligencia alapú megoldások. A mesterséges intelligencia a drónok biztonságos forgalmenedzsméntjét lehetővé tevő rendszerek kiépítésében is nélkülözhetetlen. Reményeink szerint a jövőben a HungaroControl szakemberei e kutatások eredményeiről is beszámolhatnak majd publikációikban.



ALWAYS A SENSITIVE SEISMOGRAPH FOR SCIENCE
– thoughts on the 70-year-old Transport Science Review

Bízom benne, hogy a Közlekedéstudományi Szemle a jövőben is a tudományra mindenkor érzékeny szeizmográf marad, és hogy ez mind jobban tükröződik majd olvasottságában is, hiszen egy lap jövője elsősorban az olvasók kezében van.



IMMER EIN SENSIBLER SEISMOGRAPH FÜR DIE WISSENSCHAFT
– Gedanken zur 70-jährigen Verkehrswissenschaftlichen Rundschau

Navigare necesse est ...

Horváth Gábor

egyetemi adjunktus
Széchenyi István Egyetem

Már a hetvenedik jubileumát ünneplő tudományos közlekedési szaklapunktól kapott megtisztelő felkérés pillanatában felvetődött bennem a kérdés, hogy milyen címet is adhatnék a hajózás helyzetét áttekintő írásnak. Több divatos szlogen is szóba jött, de mindezek ellenére mégis a fenti klasszikus, már-már közhelyesnek ható idézet mellett maradtam, amely teljes egészében így hangzik: „Navigare necesse est, vivere non est necesse”, azaz „Hajózni kell, élni nem muszáj”. Vajon miért is lehet még a mai nap is aktuális Cnaeus Pompeius Magnus római hadvezérnek a viharos tengertől megriadó hajósokat biztató üzenete?

Ehhez először tekintsük át nagy vonalakban, mi mindent is köszönhet az emberiség a hajózásnak.

Közismerten az első közlekedési eszközöket a vízen használták őseink, még jóval a lovak megnyergelése vagy a kerék feltalálása, azaz a szárazföldi helyváltoztatási formák megjelenése előtt, ezzel alapvetően kapcsolatot teremtve az addig a vizek által elválasztott parti területek között.

A X. század végén már az amerikai partokhoz is eljutó vikingek megvetették a tengerhajózás alapjait. Olyan járműveket tudtak építeni, amelyek a mai szigorú szabványok nélkül is megfeleltek az úszóképesség és stabilitás feltételeinek, ellenálltak a hullámoknak, és méreteikhez igazodó elegendő meghajtással és kormányképességgel rendelkeztek.

A végtelen vizeken való tájékozódás kényszerítette ki az első helymeghatározási eljárások

kidolgozását a partmenti és az égitestek megfigyelésén alapuló csillagászati navigáció formájában, de ezek fokozódó pontosítási igényei vezettek a ma már bárki számára rendelkezésre álló modern GPS-eszközök elterjedéséhez is.

A szélsőséges időjárási körülmények között is biztonságra törekvő hajósokhoz köthető számos meteorológiai megfigyelés, gondoljunk csak pl. a Beaufort-skálára, amelyen többek között a balatoni viharjelzési rendszer is alapul.

A tengeri felfedezőutak tették lehetővé a világ feltérképezését. Ehhez magukat a felmérési módszereket és a különböző ábrázolási módokat is ki kellett alakítani.

A tengeri kereskedelem megindulásával kiszélesedett a felhasználható ásványkincsek, ipari alapanyagok, késztermékek és az élelmiszerek köre, amely nem csak új technológiák alkalmazását kívánta meg, de egyben az ismeretek bővüléséhez, tudományos és kulturális fejlődéshez is vezetett. A tengeri kereskedelem generálta továbbá az első biztosítótársaságok létrejöttét is.

Ide ékelhető egy speciális magyar ötlet, a folyam-tenger hajózás technológiája, amelyet az első világháború után tengerpartját és tengeri kikötőjét elvesztő nemzet a világtengerekhez való hozzáférés fenntartására hozott létre (mert ugye: hajózni muszáj). Ez a sajátos kombinált szállítási forma eltérő kontinensek belső, folyami kikötői között teremt kapcsolatot folyami és tengeri technológiákat ötvözve, önjáró vagy bárkaszállító rendszerek formájában.

A kontinensek területén folytatott belvízi hajózás legnagyobb vívmányait éppen a technikai behatároltság és a nem állandó vízellátottság, vagyis a meder morfológiai adottságai és a vízjárás változékonysága eredményezte. A folyókon és tavakon minden hidrológiai és hidraulikai helyzethez tudni kell igazodni. Eltérő járművek és hajózási módok alakultak ki a különböző szakaszjellegekhez igazodva, ezzel rendkívül színessé téve a technológiai palettát. A természeti kitértegek mindezek el-

lenére erősen korlátozták a vízi szállítások kiszámíthatóságát, ezért itt kiemelkedően fontos volt a navigációs segédeszközök alkalmazása. A hajózás számára kifejlesztett mélységmérők, radarberendezések, a különböző jelző- és hírközlő-berendezések az élet más területein is megtalálhatók. A már teljes európai nemzetközi víziút-hálózatot lefedő pozicionáló rendszerek és információs szolgálatok jelentősen javítják az alágazat megbízhatóságát.

Áttérve a magyar hajózás áttekintésére, elmondhatjuk, hogy nem csak lovas, de hajós nemzet is voltunk. Már Jókai is regénybe foglalta az Aranyembert, aki a Dunán még ereszkedő hajózást folytatva kelt át a hírhedt Kazán-szoros zuhatagi szakaszain. A géphajózás megindulását Bernhard Antal „Carolina” gőzösétől számítjuk. Osztrák-magyar volt az első bejegyzett dunai hajózási vállalat. A Balatonon már a törökök ellen is sajkások küzdöttek, később pedig a Festetics család építtetett és üzemeltetett sószállításra vitorlás hajókat. Széchenyi István kezdeményezésére épült meg az Óbudai Hajógyár, jöttek létre a tiszai és a balatoni hajózási társaságok, de sok egyéb mellett személyéhez kötődik az Al-Duna, illetve a Tisza szabályozása is. A tengerhajózásban is jelentős szereppel bírt az ország, az első világháború előtt több, mint ötszáz kereskedelmi hajóval rendelkezett, de a hadihajózás is legendás volt.

A háborúkat követően a MAHART-korszak volt a legmeghatározóbb. A monopol vállalat a hajózáshoz kötődő teljes tevékenységi spektrumot felölelte. A folyami és tavi személy-, illetve áruszállítás mellett tengeri és Duna-tengeri hajózást is folytatott, tevékenységi körébe tartozott továbbá a kikötőüzemeltetés, hajógyártás és -javítás is, egy időszakban hajózási hatósági jogkörrel is rendelkezett, és jelentős szerepet vállalt a szakemberképzésben.

A magyar hajózás a rendszerváltást követően válságos állapotba került. A politikai és gazdasági környezet változásával átalakult a finanszírozási forma, megszakadtak a korábbi tartós piaci kapcsolatok, és mindezeket tetézte a délszláv háború, ami blokádnak alá vonta a balkáni vízi szállításokat. Sor került a MAHART

privatizációjára, az egyes üzletágak leváltak, önállósodtak, de a beszűkült fuvarlehetőségek és a megjelenő nyugati konkurensok ellenére is a túlélésre törekedtek (mert még ilyen viszonyok közepette is: hajózni muszáj). A legnagyobb veszteség, ha egyáltalán lehet ezeket rangsorolni, a magyar hajógyártást érte. Gyakorlatilag az addigi öt nagyüzem mindegyike jogutód nélkül megszűnt, felszámolásra került vagy átalakult.

Mivel személyesen követhetem végig a sorsát, fontosnak tartom megemlíteni a felsőfokú hajózási szakember képzés elsovadását is. Mivel ennek okai rendkívül összetettek voltak, sokkal inkább következményeivel érdemes már csak foglalkozni, amire később visszatérek.

A történeti visszatekintésből térjünk át néhány tényyszerű megállapításra. Ilyenek lehetnének pl. a belvízi hajózás előnyeinek hosszas taglálása, majd hátrányait sem kifejejtve a közlekedési munkamegosztásban betölthető helyének, szerepének lehatárolása. Meggyőződésem (de legalábbis remélem), hogy szakfolyóiratunk olvasó közönsége számára mindezek triviálisak, így elcsépeltek hatnának. Inkább egy ezredforduló körüli statisztikai kimutatással indítanék. Eszerint a Dunánál háromszor rövidebb Rajna éves áruszállítási teljesítménye háromszorosa a Dunáénak. Ezt személyes tapasztalataim is alátámasztják, Mannheimben, Kölnben vagy éppen Duisburgban járva a belátható folyószakaszon egyidőben legalább öt hajót lehetett látni. A magyar Dunánk mentén sokszor egy egész nap sem halad át ennyi egy szelvényben. Az autópályáinkon viszont mostanra már mindennaposak a torlódások, amelyeknek résztvevői kiemelkedő arányban a nagy tehergépjárművek. Magyarország kontinentális központra elhelyezkedéséből és kedvező domborzatából adódóan tranzitország, ez egy adottság. Adottság az is, hogy a Kárpát-medencében fekszik, és ebből származik számunkra a legfontosabb adottság: vízi útjaink területegységre vetített sűrűsége az európai viszonyok között magasnak bizonyul.

Míg a rajnai vízrendszer országaiban a szállítások mintegy ötödét a hajózás végzi, hazánkban a MAHART idejében a részesedés szintén

közelítette ezt az értéket. Az említett hálózat-sűrűség ellenére a mai, fejlettebbnek tekintett gazdasággalpolitikai környezetben jó, ha a korábbinak felét eléri a részesedés. A folyamhajózás nagy kapacitástartaléka tehát komoly potenciált jelent, szerepkörének megfelelően részt vállalhatna a nagy tömegű nemzetközi és a nagy távolságú belső szállításokból, amellyel tehermentesíteni lehetne a túlszűfolt autópályákat, közutakat. De megvannak-e ehhez a szükséges feltételek? Vizsgáljuk meg a jelenlegi helyzetet.

A folyami áruszállítást pár prosperáló vállalkozás tartja fenn néhány hajójával. Dunai kikötőink pedig enyhén szólva sem a régi fényükben tündökölnek, gondoljunk elsősorban Szabadkikötőnkre, ahol az árucseré elenyésző hányada származik a vízről, de az új fejlesztésű gönyűi kikötőben is majd húsz év alatt ért ki a vasúti vágány a rakparthoz. Leginkább Dunaújváros vagy Baja helyzete biztatóbb. A személyhajózás a kiemelt idegenforgalmi térségekben, Budapesten és a Balatonon discséretesen teljesít, de halaszthatatlan a hajóállomány megújítása, illetve utastájékoztató rendszereinek modernizálása. Az átkelő és komphajózás pedig, amelynek használatára éppen a hazai magas víziútsűrűségből származóan nagy igény mutatkozik, siralmas állapotban van.

Miért vagyunk ezek miatt elégedetlenek? Nézhetnénk csak a vállalkozások vonatkozásában, és legyintheznénk, hogy a szabad piaci viszonyok között a hajózási társaság vagy a kikötőüzemeltető ügye, hogy nyereséges legyen. Közelebb kerülünk a lényeghez, ha már az externáliákat is figyelembe véve az általános társadalmi hasznosság mértékében, de még mindig gazdasági alapállásból vizsgáljuk a kérdést. A hajózás meglévő adottságok mellett alkalmazása lényegesen magasabb szintű szemlélet indikátora lehet, és ez a fenntartható fejlődés iránti felelős gondolkodás.

A harmadik évezred elejére már felismertté vált az ipar és a közlekedés ökoszisztémára terhelődő hatása, amit a globális felmelegedés és a klímaváltozás formájában tudományosan igazoltnak tekinthetünk. Ezen folyama-

tok kézben tartása nem csak a mindennapi életminőség alakulását, de akár a földi élővilág túlélését és bolygónk fennmaradását is eldönthetik. Ennek egyik alappillére a vízkészleteink megtartása, megfelelő gondozása és kezelésének irányításában minél magasabb szintű függetlenség elérése. Ezért is előre mutató a Budapesten, a felelős vízgazdálkodás jegyében megrendezett a Víz Világtalálkozó. Ezeket az alapelveket hajós társadalmunk is magáénak vallja, tudván, hogy lételemünkről és egyben munkafeltételünkről van szó. És igaz, hogy a hajózás évezredekre visszanyúló történelme során minden viszonyok között képes volt közlekedni, de az érvényesüléshez elengedhetetlen, hogy a kibertechnológia korszakában ne burcsellákat vagy dereglyéket kelljen hajtánunk. Sajnos ma még csak reménykedni tudunk, hogy legalább a nemzetközi hajóutak tekintetében kialakulhat olyan konszenzus, amely mellett a háromezer kilométernyi transzkontinentális vízi út közepén elhelyezkedő szakasz is rendszerbe illeszkedően biztosítani tudja az átjárhatóságot. Az, hogy a magyar Felső-Duna átmeneti jellegű, ahol vándorolnak a gázlok, hogy a Duna-kanyar áttöréses rész, ahol sziklák vannak a mederben, szintén adottságok. Tisztában vagyunk vele, hogy a folyamatszabályozási tevékenység csak sokadik sorban szolgálhatja a hajózást, de a tudomány és a technika modern fejlettségi szintjén ezek kezelésére számos haladó példát találhatunk, és vízügyi, vízépítési szakembereink ezen ismereteknek a birtokában vannak...

Víziút-hálózatunk kapcsán kihagyhatatlan a még mindig utópisztikusnak tűnő felvetés, a Duna-Tisza csatorna kérdése. Országunkon két párhuzamos tengely, a Duna és a Tisza halad át, ami szintén kiemelkedő adottság. Ezek viszont a területet három, vízhálózatilag elszeparált részre osztják, a két vízi folyosó között hiányzik a belső átjárhatóság. Ennek kialakítására háromszáz éve készülnek tervek. A téma rendszeresen felvetődik, de talán ismét aktualitást kaphat, ha felismerjük az ebben rejlő potenciálokat. Gondoljunk csak arra, milyen fejlődést hozott a Balti- és az Északi-tengerbe futó folyók átkötése a Mittelland-kanállal, vagy mekkora vívmány a

Duna-Majna csatornának a nagy vízvásztón való átvezetése. Az itteni messze nem lenne akkora volumenű projekt, de ma már nem csak egyszerűen a tiszai hajózás generálása vagy a területfejlesztés lehet a cél, hanem jelentős forgalomát helyezőzés is kialakulhatna, ami újabb autópályák építése helyett hozzájárulhat a fenntartható közlekedéshez.

Természetesen a 90-es években talaját vesztett magyar hajózás számára nem csak a pálya viszonyai jelentenek gondot. A korábbi eszközpark amortizálódott, elavulttá vált. A versenyképes szolgáltatáshoz és a fenntarthatóság követelményeinek való megfeleléshez szükséges a modernizálás. A nemzetközi műszaki szabványok szigorú követelményeket támasztanak a károsanyag-kibocsátásra vonatkozóan. A nagy teljesítményű hajómotorok fejlesztésében is megjelentek az alternatív energiaforrások. A hatékonyabb gépekkel jelentős emissziócsökkentés érhető el. A hajókon keletkező veszélyes anyagok kezelésére zárt hulladékgyűjtő, -feldolgozó technológiák alakultak ki. A haladó műszaki megoldásokkal foglalkozó hajómérnöki területet a hajógyárak eltűnése után manapság néhány hajótervező és szakértői iroda tartja életben.

Jelentős fejlődés történt a hajóvezetőket segítő navigációs és kommunikációs eszközök terén is. Az elektronika, informatika és a GPS-technológia ma már uralják a kormányállásokat. A kapitányok a nautikai és kikötői információs szolgálatokkal állnak folyamatos kapcsolatban.

Ahhoz, hogy a személyzet a fejlett technikát megbízhatóan kezelhesse, elengedhetetlen a különböző hajózási munkakörök ellátásához szükséges speciális képzésre irányuló képzés biztosítása. A rendszerváltás után e téren is komoly visszalépés történt. A középfokú iskolajellegű képzés azóta szakmai nyomásra és a tantestület állhatatos munkájának köszönhetően visszakanyarodhatott a korábbihoz hasonló struktúrájához. Emellett pár lelkes szakember fenntartja szolgálati és hivatásos célú tanfolyamait, amely még szintén bázist jelenthet a személyzet-utánpótlásnak. Az egyetemi okleveles hajós képzés viszont

megszűnt. Emiatt kiemelten értékelendő, hogy a BME tanszékén biztosított még a hajótervező-mérnöki képzés. A közlekedéstervezéssel, szállításszervezéssel foglalkozó mérnökök oktatásában meg kell jelenni legalább a hajózás alapismereteinek, hiszen ennek hiányában nem várható el, hogy leendő munkakörében ezt a modult érdemben majd alkalmazza is. Egy szakma addig tud érvényesülni, míg vannak kvalifikált képviselői, ezért törekedni kell ezek megtartására és lehetőség szerint gyarapítására.

A hajózási szakemberek megbecsülésében és összetartásában jelentős szerepet vállal a KTE Hajózási Tagozata. A Szervezet jubileuma alkalmából szakmai közösségünk nevében itt szeretném megköszönni a lelkes vezetőség önzetlen, kitartó munkáját, amellyel havi rendszerességgel tud mindig új programot szervezni a tagságnak. Hálásnak kell lennünk ugyanakkor azoknak a nyugdíjas kollégáknak is, akik idős koruk és sokszor egészségügyi gondjaik ellenére résztvesznek a tagozat rendezvényein, mindig felidézve és egy kicsit visszahozva közénk megpróbáltatásokkal teli, gyönyörű szakmánk fénykorát.

Elismeréssel kell adózni a szakmai tömörülések, érdekképviseltek azon tevékenységének is, amelyet - a teljesség igénye nélkül - a Magyar Hajózási Országos Szövetség, a Magyar Belvízi Fuvarozók Szövetsége, a Magyar Dunai Kikötők Szövetsége, a Magyar Tengerészek Egyesülete vagy a Magyar Révhajósok Egyesülete végez (annak jegyében, hogy hajózni muszáj).

Nagyon fontosak az ágazatban dolgozók folyamatos kommunikációját, szakmai fejlődését lehetővé tevő hazai és nemzetközi fórumok. Ezek közül első helyen említendő a BME hajómérnöki csoportja által több alkalommal megrendezett EIWN konferencia, amelynek remélhetőleg lesz még folytatása.

A kooperáció hozzájárulhat a közlekedés komplex rendszerként való szemléletéhez és használatához, amelyben az egyes szektorok képességeiknek megfelelően kaphatnak szerepet, a helyesen értelmezett munkamegosztást a fenntarthatóság érdekeinek alávetve. A ha-

józás ebben akkor tud hatékonyan közreműködni, ha megvalósulhat alapvető technikai tényezőinek, mint pálya - jármű - létesítmények átfogó, összehangolt fejlesztése.

A közlekedési szakértők jövőbe mutató, de már most is sürgető feladata, hogy a különböző szállítási hálózatok kapacitáskihasználása közötti aránytalanságok csökkenjenek, amelyek átgondolt stratégiai intervenciók bevezetésével realizálhatók.

A közlekedéspolitikától pedig leginkább azt várjuk, hogy az elméleti és gyakorló szakemberek véleményét vegye figyelembe, és azoknak érvényt szerezzen, ezáltal elérve, hogy az általuk kidolgozott, tudományosan megalapozott, technikai, technológiai vagy módszertani fejlesztések megvalósulhassanak.

Csakis ezzel az összetársadalmi felelősségvállalással érhető el, hogy csökkenjenek a közlekedésből származó környezetet sújtó terhelések, biztosítva a fenntartható fejlődést. Ehhez viszont, ahol a rendelkezésre áll, komoly támogatást nyújthat a vízi utak igénybevétele. Címbeírt jelmondatunkat a jövőre vonatkozóan pedig így aktualizálhatjuk: Hajózni muszáj ahhoz, hogy (túl)élhessünk.



NAVIGARE NECESSE EST...

A hazai közlekedésbiztonság múltja, jelene és jövője

Berta Tamás

a Szerkesztőbizottság tagja

A közúti közlekedés biztonsága mind az egyén, mind a társadalom szempontjából kiemelt fontosságú. A közúti közlekedési balesetek a személyes tragédiákon túl jelentős gazdasági terhet is jelentenek. Gondoljunk csak bele, hogy a 2018-as évben a magyar közutakon bekövetkezett személysérülések közúti közlekedési balesetekben megsérültek 640 milliárd Ft-os nemzetgazdasági veszteséget jelentettek.

Ez az egyik oka annak, hogy a baleseteket nem lehet a közlekedésben résztvevők „magánügyének” tekinteni. Mindemellert a biztonság iránti igény látens, többnyire csak akkor tudatosul, ha az egyén azt elveszíti, így a fizetési hajlandóság a biztonságot növelő intézkedések és lehetőségek iránt alacsony; ezért az állami szerepvállalás elengedhetetlen. Ennek megfelelően a mindenkori közlekedéspolitika hangsúlyos részét kell képezze a közlekedésbiztonság, a közúti biztonsági tevékenység célrendszere, összhangban az EU tagállamok közös elképzeléseivel.

Ha a közúti közlekedésbiztonsági folyamatokat vizsgáljuk, indokolt a közúti közlekedési rendszer elemek oldaláról szemlélni. Ennek megfelelően a járművek, az út és az emberi tényező változásait kell értékelnünk. Természetesen ennek a rendszernek az összetettsége már önmagában is mutatja, hogy a közúti közlekedésbiztonság folyamatai nem választhatók el a társadalmi és gazdasági tényezőktől.

A közlekedésbiztonság „újkori”, nemzeti szinten értelmezhető folyamatát a rendszerváltástól, vagyis az 1990-es évtől érdemes értékelni. A rendszerváltást kísérő társadalmi és gazdasági változások katasztrofális következmé-

nyekkel jártak a közúti közlekedésbiztonságra nézve. 1990-ben a közúti közlekedés 2432 (!) életet követelt.

A hazai közúti közlekedésbiztonság történelmének nagy lépése, hogy a negatív folyamatok megállítására az állami feladatokat stratégiai szintre emelték, és megteremtették a feladatvégzés intézményi hátterét a közúti szakterületen. 1993-ban elfogadta az akkori kormány a Nemzeti Közlekedésbiztonsági Programot (NKP).

Az 1993. évi NKP a halálos és súlyos sérültek számának 25-30%-os csökkenését irányozta elő a 2000. évig az 1992. évi adatokhoz képest. Ez a cél messzemenően teljesült. A siker sok tényezővel magyarázható, de külön ki kell emelni két markáns közlekedésbiztonsági intézkedést, a lakott területen belüli sebességkorlát 60 km/h-ról 50 km/h-ra való csökkentését, illetve a közúti gépjárművek nappal, jó látási viszonyok között is érvényes kivilágítási kötelezettségét lakott területen kívül.

A bevezetésben említett megközelítést szem előtt tartva érdemes megvizsgálni, hogy milyen alapvető mérőföldkövetek láthatunk az első nemzeti szintű stratégia megszűlését követően az intézkedések hatásának lehetséges érvényesülésétől, azaz 1995-től a 2018. évig (azért 2018, mert a legfrissebb, éves szintű, végleges közúti személysérülések baleseti adatok erre az évre vonatkozóan állnak rendelkezésre).

A jármű oldaláról a huszonhárom évre visszatekintve megállapítható, hogy a személygépkocsik száma 2.245.395-ről 3.641.823-ra változott, ami 62%-os növekedést jelent.

Az átlagos napi forgalom (ÁNF) az országos közúthálózaton 72%-kal, a gyorsforgalmi hálózaton 40%-kal nőtt. A futásteljesítmény (a járművek által naponta megtett utazások összes hossza) az országos közúthálózaton 80%-os, a gyorsforgalmi hálózaton pedig mintegy 450%-os növekedést mutatott.

Mindeközben a gépjárműipar felismerte a biztonság prioritását, s azt is, hogy marketing értékkel bír, így az aktív és passzív járműbiztonsági rendszerek rohamos fejlődése indult el. Ennek kedvező hatásai a hazai gépjárműállományban is megjelentek, még akkor is, ha alapvetően a teljes hazai gépjárműpark esetében nem a fiatalodás a jellemző. Sok szakértő egyetért abban, hogy az európai és a hazai kedvező trendet mutató közlekedésbiztonsági időszakok esetében kiemelkedő, – ha nem elsődleges szerepet – játszanak a gépjárműipar ilyen jellegű fejlesztései.

Már a forgalmi adatokból is kiolvasható, de a hálózati adatok egyértelműen mutatják is, hogy a közúthálózaton is jelentős változások történtek a valamivel több, mint két évtized alatt. Az I. és II. rendű országos közúthálózat hossza 1995 és 2018 között 8%-kal nőtt, ugyanakkor a gyorsforgalmi hálózat növekedése csaknem 300%-os.

Az igazán fontos változást viszont a közúthálózat fejlesztésével és üzemeltetésével kapcsolatban végbement szemléletváltás hozta. A szempontrendszerben ugyanis prioritást kapott a biztonság, és kialakult a biztonságos infrastruktúra menedzsment rendszere. Ennek nemzeti szintű megjelenése a 2011-ben kiadott 176/2011. (VIII. 31.) Kormányrendelet a közúti infrastruktúra közlekedésbiztonsági kezeléséről. A rendelet a fejlesztés és az üzemeltetés területén is a közlekedő szemszögéből megközelítve tekint a biztonsági tényezőkre, és őt állítva a középpontba teszi szisztematikussá, rendszeressé és folyamatossá az infrastruktúra-biztonság területén végzett munkát.

A harmadik rendszerem az ember, az emberi tényező. Társadalmi szinten az 1990-es évet követő időszakban talán itt volt a legnagyobb a változás, amely aztán a közlekedésben negatív folyamatokat indított el. A közoktatási rend-

szerben a közlekedéssel kapcsolatos témakörök hátra szorultak, a társadalmi kontroll fellazult, a társadalmi normák rossz irányba változtak, miközben a gépjárművezető-képzés rendszerében időlegesen károszerű állapotok álltak be. Az emberi tényező kezelésével kapcsolatban a jelentős helyzetromlást követően a rendőrség tett lépéseket, az ellenőrzés és szankcionálás eszközszerével, valamint a balesetmegelőzési tevékenység fejlesztésével.

Fontos és szükséges szabályozási beavatkozás volt 2008-ban az 1988. évi I., azaz a közúti közlekedésről szóló törvény módosítása, amelyben rögzítették a közbeszédben objektív felelősség elveként elterjedt szabályozást. Ez a tettenérés és szankcionálás lehetőségeit növelte, miközben a kapcsolódó kampány rendkívül hatékonyan támogatta a jogszabály kedvező hatásait, így jelentős javulás is állt be a hazai közúti közlekedésbiztonságban.

Ugyancsak ebben az évben került elfogadásra és kihirdetésre a Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram 2008-2010, ami az NKP-t hatályon kívül helyezte, és részben új stratégiai kereteket adott a közlekedésbiztonsági munkavégzésnek, szorosabban igazodva az Európai Unió cél- és eszközszeréhez. Ez a stratégia egyértelműbb és részletesebb feladat- és eszközszerzert rendelt a kiemelt közlekedésbiztonsági problématerületekhez és megteremtette az ellenőrizhető, és mérhető nemzeti szintű végrehajtás alapjait.

A közúti közlekedésben meghaltak számában ezt követően olyan gyors pozitív irányú változás következett be, ami a hazai közlekedésbiztonsági erőfeszítések nemzetközi elismerését is kiváltotta. Az 1993-ban alapított Európai Közlekedésbiztonsági Tanács (ETSC) 2007 óta minden év júniusában megszervezett konferenciáján hozza nyilvánosságra éves jelentésének eredményeit, és egyúttal ún. PIN-díjjal ismeri el a közúti biztonság területén kiemelkedő fejlődést elért országokat. 2012-ben úgy ítélték meg, hogy a halálos közúti balesetek számának csökkentésében elért kimagasló eredményével Magyarország érdemelte ki ezt a díjat.

(Korábban Franciaország (2007), Portugália (2008), Spanyolország és Lettország (2009),

Észtország és Írország (2010), Svédország és Litvánia (2011) részesült a kitüntetésben.)

Sajnos az emberi tényező fejlesztésével kapcsolatban azonban kevés előremutató folyamatot lehet azonosítani. Gondoljunk csak arra, hogy számos korábban rendelkezésre álló lehetőség csaknem eltűnt, ahelyett, hogy fejlődött volna. Korábban az általános iskolai oktatásnak része volt a közlekedési ismeretek oktatása, sőt még a segédmotor-kerékpáros ismeretek is megjelentek a felső tagozatos oktatási anyagok között. Megszokott látvány volt köztereken, óvoda udvarokban, üdülők kertjében a gyermekek rendelkezésére álló KRESZ-pálya, amelyek aztán az enyészeté lettek, s az elmúlt néhány évben kezdődött csak el ezek helyre- vagy visszaállítás, újjak telepítése. A kategóriás képzés területén a kor követelményeit kielégítő elektronikus oktatás megjelenésén túl kevésigazán előremutató biztonságközpontú intézkedés született, pedig már az 1993-as Nemzeti Közlekedésbiztonsági Program is számos intézkedést javasolt ezen a területen is.

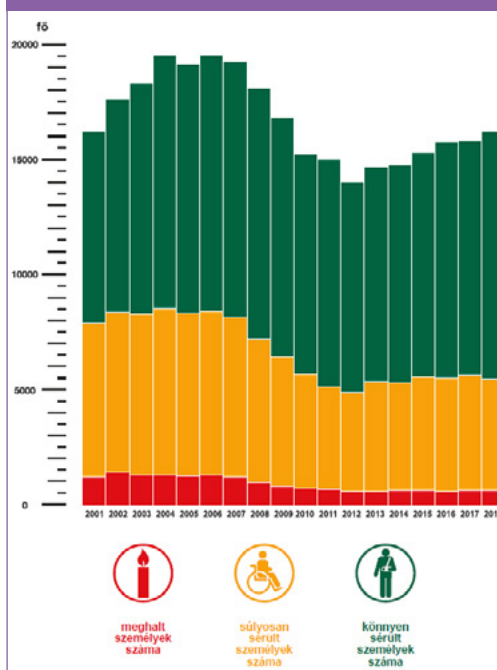
A KTI Nonprofit Kft. kutatásai alapján mindenek eredményeként kimutatható, hogy a gyermekek közlekedési ismeretszintje az életkorral előrehaladva az elvárt ismeretszinthez képest csökkenő tendenciát mutat, miközben a közlekedésben tanúsított magatartásuk kockázatos irányba változik. Míg óvodás korban a gyermekek nagyrészt elsajátítják és alkalmazzák a korcsoportjuktól elvárt közlekedési ismereteket, addig növekedésük során ez az ismeret megmarad ugyan, de nem bővül. A középiskolások a tőlük elvárható tudás mintegy 57%-ával rendelkeznek. Biztonságtudatosságukban is hasonló tendencia figyelhető meg, amely következtében „újratermelik a baleseti okokat”. Az életkor növekedésével egyre kevésbé ítélik veszélyesnek a gyorsajtást, illetve az ittas vezetést.

A közúti közlekedésbiztonsági helyzet és munka egyik legfontosabb mérőszáma mégiscsak a személysérülések száma. Nézzük meg, hogy a baleseti sérültek adatai milyen képet rajzolnak ki a hazai közlekedésbiztonság helyzetéről!

A korábbi időszakokhoz képest bár a közlekedés biztonsága jelentősen javult (2018-ra 1990-hez képest a személysérülések száma

39%-kal, a közúti baleseti halottak száma 74%-kal csökkent), 2013-tól napjainkig a statisztikai adatok nemhogy nem mutattak további javulást, de negatív változásokról tanúskodnak.

1. ábra: Sérültek számának alakulása



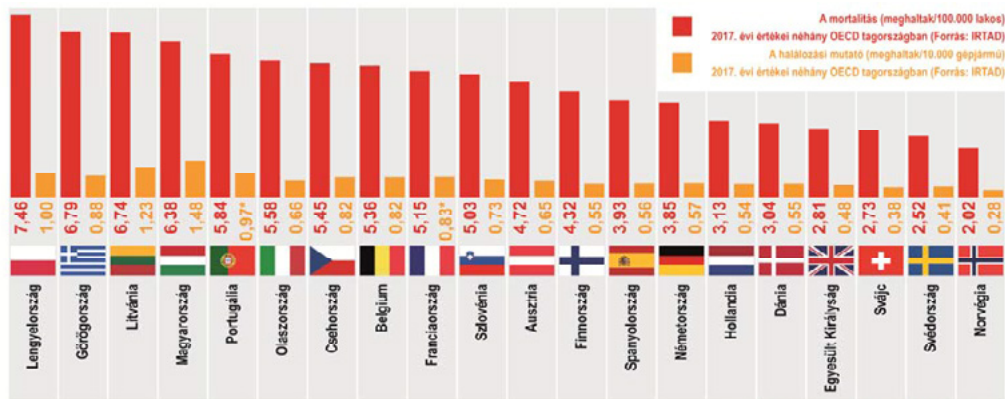
Magyarországon 2018-ban 16 951 személysérüléses közúti baleset történt. Ebből 567 halálos, 4896 súlyos sérüléses, 11 488 könnyű sérüléses kimenetelű volt. A balesetek során 22 632 fő sérült meg, közülük 633 fő veszítette életét, 5559 fő súlyosan, 16 440 fő pedig könnyen sérült. Hazánk az Európai Unióhoz hasonlóan célul tűzte ki, hogy 2011-hez képest 2020-ra felére csökkenti a közúti balesetek következtében meghalt személyek számát, ehhez azonban éves szinten 5,6%-os mérséklődés lett volna szükséges, amit a jelenleg rendelkezésre álló részadatok alapján biztosan nem sikerült elérni.

A magyarországi eredményeket európai viszonylatban is megvizsgálva látható, hogy 2013 óta az EU egészében stagnálás jellemző a közlekedésbiztonság területén. Egy lehetséges, és a leginkább elterjedt összehasonlítási alapot a mortalitás mutatója jelenti, mely a közúti

2. ábra: Magyarország közúti közlekedésbiztonsági helyzete európai viszonylatban

Az egyes országok közötti biztonsági színvonalának összehasonlítására különböző mutatók alkalmazásával nyílik lehetőség:

- közúti baleset következtében meghaltak számának lakosságra vetített értéke (mortalitás)
- közúti baleset következtében meghaltak számának járműszáma vetített értéke (halálzási mutató)



2017-ben hazánkban 6,38 közúti balesetben meghalt jutott 100.000 lakosra. Ez európai viszonylatban az egyik legkedvezőtlenebb érték.



2017-ben hazánkban 1,48 közúti balesetben meghalt jutott 10.000 gépjárműre. Ez a vizsgált 20 ország közül a legkedvezőtlenebb érték.

baleset következtében meghaltak lakosságra vetített értéke. Az egyes országok mortalitási értékeit vizsgálva hazánk meglehetősen kedvezőtlen értékkel rendelkezik. Magyarországon 2017-ben 6,38 meghalt jutott 100 000 lakosra (amely értékkel hazánk a 17. helyen áll a vizsgált 20 ország közül).

Egy másik, az előbbinél realisabb, nemzetközi összehasonlításra szolgáló mutató a halálzási mutató, mely a közúti baleset következtében meghaltak gépjármű-állományhoz viszonyított értéke. Ebben a mutatóban Magyarország a vizsgált országok közül a legkedvezőtlenebb értékkel rendelkezik, 2017-ben 1,48 meghalt jutott 10 000 gépjárműre.

(A nemzetközi összehasonlításra alkalmas két mutatót együttesen vizsgálva a közlekedésbiztonság szempontjából legfejlettebb országok: Norvégia, Svédország, Egyesült Királyság, Svájc, Hollandia.)

Összefoglalva megállapítható, hogy a hazai közlekedésbiztonság elmúlt évtizedei meglehetősen vegyesek. Egyrészt jelentős, nagy ívű változások következtek be, ugyanakkor az általuk megre-

mentett lehetőségeket nem aknázza ki a terület. A szakpolitika célkitűzéseit sem minden esetben segítik a folyamatok, illetve nem szolgálják ki az intézkedések. Az 1993-ban a Nemzeti Közlekedésbiztonsági Programban, majd a 2008-ban elfogadott Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogramban (és az azt követő hároméves Akcióprogramokban) meghatározott szükséges intézkedések és akciók szakmai alapú, következetes végrehajtása új pályára állíthatná a hazai közlekedésbiztonságot, s katalizálhatná az eddigi pozitív intézkedések, törekvések javító hatását. A szemléletváltás és a szakmai alapú következetes és folytonos beavatkozások elmaradása viszont előre vetíti, hogy Magyarország bár önmagához viszonyítva fel tud mutatni – akár jelentős – eredményeket, de nem képes kitörni saját helyzetéből, nemzetközi szinten kedvezőtlen helyen, a sereghajtók között marad.



PAST, PRESENT AND FUTURE OF ROAD SAFETY IN HUNGARY



VERGANGENHEIT, GEGENWART UND ZUKUNFT DER VERKEHRSSICHERHEIT IN UNGARN

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNY

JÖVŐ

A gépi tanulás szerepe és hatásai a közlekedésben

Napjainkban a közlekedés folyamatos változáson megy keresztül, amely szinte minden részterületét érinti és hatással lesz a jövőre is. Közlekedésszervezési oldalon az új adatgyűjtési technikák soha nem látott lehetőségeket nyitottak meg a forgalombecslés és -irányítás területén.

DOI 10.24228/KTSZ.2020.1.1

Bécsi Tamás – Aradi Szilárd – Fehér Árpád

BME Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

email: becsi.tamas@mail.bme.hu • aradi.szilard@mail.bme.hu • feher.arpad@mail.bme.hu

1. BEVEZETÉS

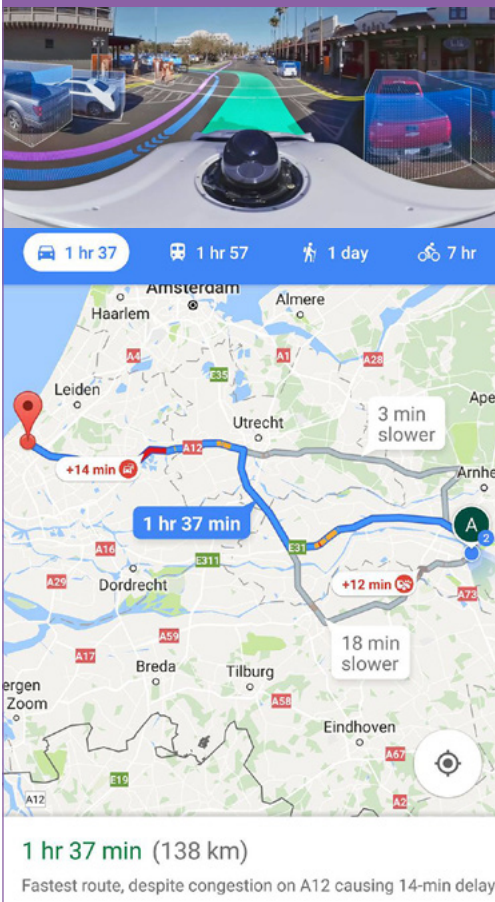
Az emberek nagy részénél meglévő okoseszközök lehetővé teszik az új innovatív navigációs és útvonaltervező szolgáltatások (1. ábra) kifejlesztését. Ez utóbbiakat már nem is igazán írja le jól a nevük, hiszen ennél jóval összetettebb megoldások jelennek meg, amelyeket az ún. „Mobility as a Service” kifejezés alá sorolhatunk. Ennek során már a felhasználó teljes mobilitási igényeire keressük a válaszokat, beleértve a közlekedési módozatokat, figyelembe véve a különböző optimalizálási kritériumokat (eljutási idő, költség, károsanyag-kibocsátás). Ennek részeként egyre nagyobb teret kapnak a járműmegosztó szolgáltatások, ahol a legkülönbözőbb típusú és kategóriájú járműveket vehetik igénybe a felhasználók a nagyvárosokban, kihasználva az okoseszközök által nyújtott kényelmi szolgáltatásokat.

Járműipari oldalon két fő területen láthatunk komoly fejlődést. A hajtásláncoknál jelenleg még lassan, de folyamatosan gyorsuló ütemben terjednek az olyan alternatív megoldások, mint a hibrid és elektromos hajtások. Ezt

a folyamatot tovább gyorsította a 2015-ben kirobbant „dízelbotrány”, valamint a német szövetségi bíróság 2018. februári ítélete, amely lehetővé teszi az Euro 6-os környezetvédelmi besorolásnál rosszabb dízelüzemű gépjárművek városokból történő kitiltását.

A másik jelentős tempóban fejlődő terület a vezetéstámogató rendszereké ([1] és [2]), ahol a fejlesztők célja, hogy végül teljesen automatizált járművek közlekedjenek az utakon. Ennek elérése érdekében két technológiai terület bevonására van szükség. Az egyik a modern vezetékek nélküli infokommunikációs megoldások, a másik pedig a mesterséges intelligencia, azon belül is a gépi tanulás. A hagyományos autógyártók és beszállítók ezzel a tudással korábban nem rendelkeztek, így mozgástérhez jutottak a nagy nemzetközi IT cégek. Ezek komoly hatással voltak az elmúlt évek fejlesztéseire, amelyek között találunk pozitív és negatív példákat is. Az egyik legjelentősebb fejlesztés a Google önvezető autója, amely Waymo néven jelenleg egy publikus pilot projektet futtat egy teljesen önvezető flottával Arizona állam bizonyos városaiban.

1. ábra: Waymo önvezető autó tesztelés közben és a Google útvonalajavaslatai (forrás: Waymo, Google)



A fejlesztők rendkívül komolyan veszik a biztonságot [3] és kellő figyelmet fordítanak mind a virtuális, mind pedig a valós tesztekre. Sajnos negatív tapasztalatokat is találunk az elmúlt évekből. Az egyik a Tesla Autopilot nevű rendszerével kapcsolatos, amely több halálos kimenetelű balesethez (például [4]) vezetett. Mivel a rendszer 2-es szintű vezetéstámogató rendszer, ezért jogilag a járművezető a felelős. A másik szomorú példa az Uber tesztelés alatt álló önvezető járműve – emberi felügyelet mellett – elgázolt egy kerékpárost, aki nem élte túl az ütközést. A téma felkapottsága miatt a fejlesztők minél gyorsabban próbálnak eredményeket felmutatni, és az új szereplők nem mindig követik azokat a biztonsági és teszte-

lési eljárásokat, amelyek a hagyományos gyártóknál már beváltak. Mindezek komoly etikai kérdéseket vetnek fel, amelyek veszélyeztethetik az önvezető járművek társadalmi elfogadottságát.

Cikkünkben először bevezetjük a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás fogalmát. Ezt követően rámutatunk a jogi, etikai és infrastrukturális kérdésekre, és egy rövid kitekintést adunk arról, hogy milyen hatással lehet ez az innovációs szektorra. Végül egy konkrét esettanulmányon keresztül bemutatjuk a gépi tanulás járműirányítási célú felhasználását, amit a ZalaZone tesztpálya segítségével teszteltünk.

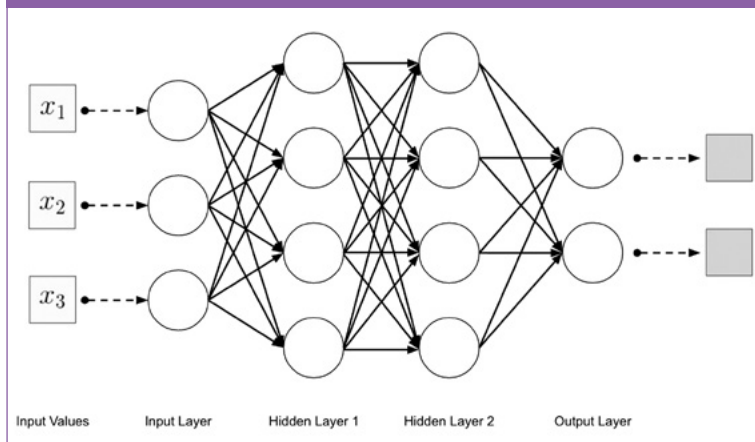
2. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ÉS GÉPI TANULÁS

Ahogy az előzőekben már említésre került, abban szinte egyhangúak a vélemények, hogy a mesterséges intelligencia alkalmazása a közlekedés területén már ma is megjelent és egyre intenzívebb szerepet fog betölteni, különös tekintettel az önvezető járművekre. A következőkben áttekintjük, hogy ezen belül mely területek adhatnak hatékony megoldásokat a legfontosabb járműirányítási problémákra.

A mesterséges intelligencia első alapvető fogalma az ágens. Ezen egy olyan algoritmust értünk, amely érzékeli környezetét és autonóm módon cselekszik. A racionális ágens pedig a legjobb (várható) kimenetel érdekében cselekszik [5].

A mesterséges intelligencia rendkívül széles tudományterület, ezen belül napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő területe a gépi tanulás. Ennek két fő oka van, amelyek közül az első a számítógépek számítási teljesítményének évtizedek óta tartó exponenciális növekedése, a második pedig az internetnek köszönhető hatalmas mennyiségű adat rendelkezésre állása. Definíció szerint egy számítógépes programról akkor mondjuk, hogy tanul egy E tapasztalatból a T feladat tekintetében, ha a teljesítménynek T-re vonatkozó P mérőszáma növekszik az E tapasztalattal [6].

2. ábra: Példa a többrétegű mesterséges neurális hálózatokra [18]



A gépi tanuláson belül három fontos csoportot különböztetünk meg:

- felügyelt tanulás: címkézett adatok segítségével (azaz ismert bemenetekre ismerjük a rendszer választ) határozzuk meg a változók közötti függvénykapcsolatot;
- felügyelet nélküli tanulás: következtető függvény előállítás, amely rejtett struktúrákat ír le címkézetlen adatokból;
- megerősítéses tanulás: az ágens megtanulja, hogy hogyan kell viselkednie egy adott környezetben, hogy a jutalmát maximalizálja.

A gépi tanuláson belül két fontos terület övez intenzív érdeklődés a járműipar részéről. Az első a mélytanulás vagy a mély mesterséges neurális hálózatok alkalmazása. A mesterséges neuron megalkotása már 1943-ban megtörtént, majd a '60-as években Rosenblatt úttörő munkássága újabb lökést adott a témának [7]. Azonban ezt követően a '80-as évek végéig tetszhalott állapotban maradt. Az új elméleti eredmények mellett az egyre gyorsabb számítógépek is sokat segítettek a téma felfedezésében. Ekkor alakult ki a mélytanulás kifejezés is, amely a 2010-es évektől kezdve már a köztudatba is beszivárgott. A mélytanulás során olyan előrecsatolt neurális hálózatokat alkalmaznak, amelyek a be- és kimeneti rétegek között több rejtett réteget is tartalmaznak. Habár egy előrecsatolt neurális hálózat egy rejtett réteggel (véges számú neuronnal)

is képes közelíteni folytonos függvényeket az n -dimenziós tér (R_n) egy kompakt részalmazán, azonban több rejtett réteggel (2. ábra) ugyanaz a feladat kevesebb neuronnal is megvalósítható [8].

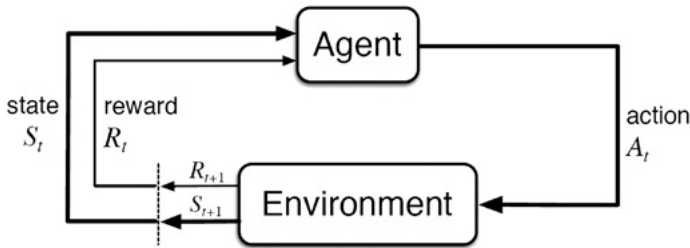
Az ilyen többrétegű hálózatok kiválóan alkalmasak például klaszifikációs feladatokra, amikor a címkézett nyers szenzoradatokból betanítható egy objektumfelismerő hálózat.

Ilyenkor nincs szükség klasszikus képfeldolgozási lépésekre, ezek maguktól alakulnak ki a hálózat rétegein belül. A járművekben elsősorban képfeldolgozásra használják ezeket a módszereket, amelyek a hálózat bemenete után általában konvolúciós rétegeket helyeznek el. Emellett objektumklasszifikációra alkalmazzák radarjelek feldolgozásánál. Továbbá vannak olyan törekvések is, ahol a nyers szenzoradatokból közvetlenül próbálják előállítani a beavatkozó jeleket, ami az ún. „end-to-end-learning” feladatokhoz vezet. Például a kamera képből és a kormányzóegység történetéből történik a hálózat betanítása sávkövetésre.

A másik fontos terület a megerősítéses tanulás, amely a klasszikus valószínűségi megközelítéseket próbálja meg ötvözni a mély neurális hálózatokkal. A megerősítéses tanulás alapelve, hogy az ágens megadott akciókat hajthat végre (cselekszik) a környezetben, amelyek hatására a környezet állapota megváltozik, és egy új állapotvektort ad vissza az ágensnek (3. ábra).

Emellett egy nagyon fontos tulajdonsága, hogy minden egyes lépésben egy skalár értéket, az ún. jutalmat is visszaadja az ágens részére. Az ágens célja, hogy a kumulált jutalomjelet hosszútávon maximalizálja. Emiatt a megerősítéses tanulásnál az állapotváltozók meghatározásán túl a jutalom definiálása is elsőd-

3. ábra: Az ágens-környezet interakció egy Markov döntési folyamatban [19]



leges fontosságú, hiszen ez határozza meg az optimalizációs célt. A környezetmodellezés jellemzően Markov döntési folyamattal történik, míg az ágens viselkedését egy ún. „policy” függvény írja le, amely az állapotok és akciók közötti összerendelést adja meg, így a cél az optimális „policy” meghatározása. Léteznek olyan módszerek is, amelyek nem közvetlenül próbálják meghatározni a „policy”-t, hanem az egyes állapotokhoz értékeket rendelnek hozzá („value” függvény) attól függően, hogy mekkora várható jutalmat lehet elérni az adott állapotból. Itt használják fel a kutatók a mélytanulás eredményeit, és a mély neurális hálózatokat függvényapproximátorként alkalmazzák az optimális „policy” és „value” függvények meghatározásához.

A legtöbb megerősítéses algoritmus nem ismeri a környezet modelljét („model-free”), csak a választható akciókat, az állapotvektort és a jutalmat. Ennek megfelelően véletlenszerű akciókkal kezdi működését és iteratív módon keresi az optimális megoldást. A keresés során fontos megtalálni a felfedezés (exploration) és kihasználás (exploitation) egyensúlyát, azaz mennyit használjon fel még a meglévő tudásból és mennyit próbálkozzon még véletlenszerűen? Itt a mérleg a tanulás hossza és a lokális optimumokban való beragadás között billeg. Ezek a módszerek alkalmasak lehetnek trajektória tervezésére [9], döntéshozásra, energia és egyéb optimumok megtalálására. Előnyük a felügyelt tanulással szemben, hogy nem kell megadni az optimális tanítómintákat, azok maguktól alakulnak ki. Így például egy trajektória

tervezésénél nem az ember által végrehajtott trajektóriát fog az ágens megtanulni, hanem egy közel optimálisat.

Érdekes példákat mutatnak erre a téma egyik vezető kutatóhelyének, a Deepmindnak az eredményei. A cég kutatói számítógépes és táblajátékokkal demonst-

rálják eredményeiket. A legutóbbi Alpha Go Zero algoritmusuk sakkban és Go-ban is az emberi játékosok, valamint a jelenlegi legjobb sakkgépek fölé emelkedett [10]. Ezt pedig úgy érte el, hogy előzetes ismeretek nélkül, pusztán magával játszva tanulta meg az optimális stratégiákat.

3. HATÁSOK AZ INNOVÁCIÓ SZEKTORRA

Az önvezető járművek, az elektromobilitás és a gyártásautomatizálás (Ipar 4.0) nagyon erős hatással van a járműiparra. Az iparág komoly átalakuláson megy keresztül, amelynek köszönhetően megváltozik a mérnökök felé támasztott tudásigény. Erre természetesen a felsőoktatásnak is válaszolnia kell új képzések indításával és a hagyományos képzések modernizálásával. A BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kara 2012-ben indította el a Járműmechanika specializációt a BSc járműmérnök képzésen, amely folyamatosan pozitív visszajelzéseket kap a Magyarországon jelenlévő járműipari cégektől. Emellett 2018-ban a Villamosmérnöki és Informatikai Karral közösen elindult az angol nyelvű Autonomous Vehicle Control Engineering MSc program, amely a legmodernebb tudás átadását tűzte ki célul a járműautomatizálás területén.

Nagyon erős katalizátor hatása lehet a Magyarországon épült ZalaZone autonóm járműipari teszt pályának ([11] és [12]). A létesítmény Zalaegerszeg közelében épül 250 hektáron. Területén a következő tesztek elvégzésére van lehetőség:

- klasszikus járműdinamikai tesztek és validáció,
- teljesen integrált autonóm járműves tesztek és validáció,
- környezet felépítésével (akadályok, jelzőlámpák, forgalomirányítás, további járművek, gyalogosok, biciklisek),
- komplex vezetési és forgalmi szituációk,
- okos város elemek,
- tesztek és validáció a prototípus tesztelésétől a tömeggyártásig.

3.1. Jog és etika

A jogi és etikai háttér szorosan összefügg. Sok országban (többek között Magyarországon) bizonyos feltételekkel engedik az önvezető járművek tesztelését. Várhatóan szériában is pár éven belül az utakra kerülhetnek részleges önvezető funkciókkal rendelkező járművek, ezért szükséges a jogi szabályozást minél hamarabb kialakítani. Az egyik legfontosabb kérdés, hogy egy teljesen önvezető járműnek mi legyen az elsődleges biztonsági célja. Azaz egy elkerülhetetlen balesetnél a teljes kockázatot (a többi résztvevőt is beleértve) vagy csak a járműben ülők kockázatát csökkentse. Társadalmi elvárás lehetne, hogy a teljes kockázatot mérlegelje, de az értékesítést ez jelentősen megnehezítené. A másik kérdés, hogy a jelenlegi közlekedési szabályokat figyelembe véve, mely szabályokat és milyen módon szeghetné meg az önvezető jármű. Például a záróvonal átlépés nem lehet teljesen szigorú, hiszen egy szabálytalan kikerülő manőver akár életet is menthet. Egy kisebb sebességtűllépés a forgalomtól függően akár csökkentheti is a baleseti kockázatot. Ezek szabályozása alapvető fontosságú, hiszen a gyártóknak óriási felelősségük lesz, ezért tisztában kell lenniük a lehetőségeikkel. Végül a közvélemény előtt is ismertek a morális döntési kérdések. Például egy elkerülhetetlen baleset esetén kinek az élete ér többet. Szerencsére az önvezető járművek a várható szituációkat előre kiértékelik, és nagyon kis valószínűséggel állnak elő olyan speciális helyzetek, amelyekben minden választási lehetőség ugyanolyan kockázatotok rejt, így az a kérdés talán az adott helyzet kockázatelemzésével is megoldható.

Mindez rendkívül sok és összetett szoftverjogi, büntetőjogi, felelősségi és adatvédelmi kérdést vet fel a jogi oldalon. Emellett új alapokra kell helyezni a járműbiztosítások rendszerét is, hiszen a járművezetők már csak utasként, esetleg üzemmentartóként fognak funkcionálni.

Ezek után szót kell ejteni az infrastruktúra helyzetéről. Ennek minősége és a karbantartási szintje kulcsfontosságú az autonóm járművek megfelelő működéséhez. A jelenlegi jelzések és azok ellenőrzései az emberi látásra alapoznak, nem pedig a gépi látásra. Ennek megfelelően sok olyan hiba és következtelenség előfordulhat, amely az embernek nem, azonban a gépnek problémát okoz. Az útburkolati jelek és közlekedési táblák szigorúbb szabványosítása fontos lenne. Fontos megemlíteni az ideiglenes eltereléseket és jelzéseiket. Itt gyakran találkozhatunk nem egyértelmű szituációkkal (4. ábra), amit a korábban már leírt módon intuitíven és kooperálva képesek az emberi járművezetők megoldani.

4. ábra: Példa a nehezen értelmezhető jelzésekre (forrás: Richmond District blog)

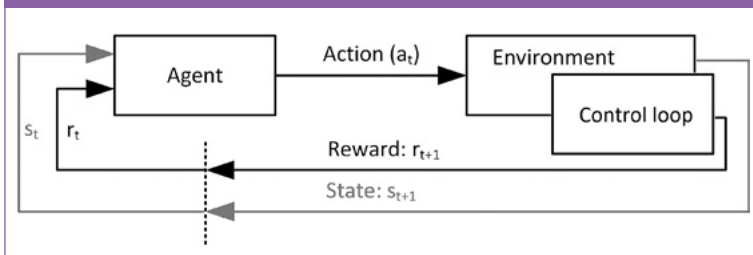


4. ESETTANULMÁNY

A következőkben egy olyan folyamatban lévő kutatásunkat mutatjuk be, amelynek során a megerősítéssel tanulás segítségével próbálunk egy ágenst betanítani egy járműtrajektória optimális megtervezéséhez.

A feladat alapvető fontosságú a járműirányítás és -automatizálás területén. Célja, hogy a járművet egy kezdeti dinamikai állapotból (pozíció, állásszög, sebesség, gyorsulás

5. ábra: Az ágens és a környezet kapcsolata



stb.) egy végállapotba vezessük. A feladat egy multikritériumos nemlineáris optimalizálási feladatként írható fel, ahol a szempontjaink az alábbiak:

- Pontosság
- Biztonság
 - Megvalósíthatóság és robusztusság
- Kényelem
 - Testreszabhatóság
- Egyértelmű stratégia
- Algoritmus sebessége

Az elmúlt évek kutatásaiban a megerősítéses tanulás módszereivel folytattunk kísérleteket a feladat megoldására. Az általunk kifejlesztett algoritmus némileg különbözik a korábbiakban bemutatott általános megerősítő tanulási ciklustól, a módszer az 5. ábrán látható.

Minden epizódban az ágens megkapja a kezdeti és a kívánt jármű végállapotot és - spline illesztéssel - generál egy trajektóriát a köztes pontok megadásával. A tervezett pályán a klasszikus hossz- és keresztirányú szabályozók végigvezetik a járműmodellt és a dinamikai paraméterek alapján értékelésre kerül a trajektória jósága. A jutalom értéket a kiértékelés után megkapja a tanuló ágens. Ezután a folyamat kezdődik elölről egy új epizóddal. A bemutatott folyamat egy-egy lépéses megerősítéses tanulás, aminél egy epizód csak egy lépésből áll és nem veszi figyelembe a következő állapotot. Ez az egyszerűsítés egyben redukálja a tanítási feladat komplexitását. Az állapot és az akciótér folytonos értékekből áll. Az alkalmazott DDPG (Deep Deterministic Policy Gradient) tanuló algoritmus [13] a kísérleteink alapján jól teljesít ezen feltételek mellett.

4.1. Tanító környezet

A trajektóriatervező megoldás valós járművön való futtatása előtt, a DDPG ágenst egy mesterséges tanuló környezetben kell elhelyezni, ahol az próbálkozások sorozatával, tapasztalatot gyűjtve törekedni tud a jutalom

maximalizálására. A szimulációs környezet a következő összetevőkből épül fel:

- teljesíthető trajektóriát generáló algoritmus,
- nemlineáris biciklimodell, dinamikus kerékmodellel,
- hossz- és keresztirányú szabályzó,
- jutalom függvény.

4.2. Trajektóriatervezés

A trajektóriatervező módszer bemenete a jármű állapota a kezdeti és a végpontban. Ezen információkat alapul véve a tanuló ágens meghatározza a trajektória köztes pontjait.

Az alábbiakban egy konkrét esetre mutatjuk be a tanítást, aminél a jármű sebessége konstans, 90 km/h. A kezdeti állapotvektor (1) tartalmazza a jármű pozícióját és állásszögét, amik a jármű koordináta-rendszerében értelmezett értékek. A (2) végállapot egyenletes eloszlású, véletlenszerű értékekből tevődik össze, amelyek maximumai kissé szélesebbek lehetnek mint a fizikailag megvalósítható tartomány (2). Túl sok minta a megvalósíthatatlan célvégállapotból meghosszabbíthatja a tanulási folyamatot, ezért ezt el kell kerülni, bár néhány hasznos lehet a határok megtanulásához.

$$[x_s \ y_s \ \psi_s \ v_s]^T = [0 \ 0 \ 0 \ 25m/s]^T \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} x_e \\ y_e \\ \psi_e \\ v_e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 * v_{start} \\ rand(-y_{max}, y_{max}) \\ 0.1 * \psi_{max} + rand(0,1) * 1.3 * \psi_{max} \\ v_{start} \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$R_{min} = 0.1207 * v_{start}^{2.4736} \quad (3)$$

$$y_{max} = R_{min} - \sqrt{R_{min}^2 - x_e^2} \quad (4)$$

$$\psi_{max} = -2 * \arctan (y_e / x_e) \quad (5)$$

A tervezett trajektória egy dinamikai járműmodellel kerül validálásra. A megvalósítható végállapot tapasztalati képlettel határozható meg (3), amely megadja azt a legkisebb ívsugarat, amelyet egy átlagos jármű képes fix sebességgel teljesíteni normál körülmények között.

A kiindulási és a végállapot meghatározásakor az ágens meghatározza a két közbenső pont y koordinátáját, egyenlően elhelyezve a kezdeti és a végpont között az x koordináta mentén. A négy tartópont alapján egy spline kerül illesztésre, figyelembe véve a kezdő- és a véggradienst, amely megadja a kívánt állás-zöget.

4.3. Járműmodell

A jármű viselkedésének pontos meghatározása érdekében egy dinamikus kerékmodellel rendelkező nemlineáris biciklmodell kerül felhasználásra. Ez a saját fejlesztésű modell jó eredményeket hozhat még dinamikus vezetési manőverek esetén is, de elég egyszerű ahhoz, hogy futási idejét és számításigényét elfogadható szinten tartsa [14].

A több testből álló modell (6. ábra) magába foglalja a jármű alvázat és két rugalmasan kapcsolódó kerék reprezentálja az első és a hátsó

tengelyt. A fő paraméterek a tömeg m , az alváz tehetetlenségi nyomatéka Θ , a hosszirányú távolságok a jármű tömegközéppontja és az első és a hátsó kerék középpontjai között l_f és l_r , a jármű tömegközéppontjának magassága h , az első és a hátsó kerék tehetetlenségi nyomatékai Θ_f és Θ_r , valamint sugarai r_f és r_r . A kerékmodellek paramétereit szintén nagy befolyással bírnak, amelyek közül a legfontosabbak a súrlódási együtthatók μ_f és μ_r , továbbá a Magic Formula csúszási görbék paramétereit $C_{[f/r],[x/y]}$, $B_{[f/r],[x/y]}$, $E_{[f/r],[x/y]}$, amelyek befolyásolják az átvihető erő nagyságát az út és a gumiabroncsok között [15].

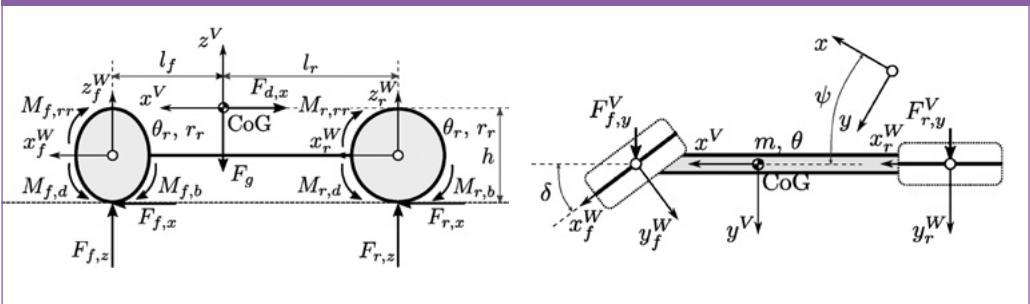
A modell bemenetei az első kerék kormányzási szöge δ (a hátsó kerék nem kormányzott) és a kerekre ható hajtó M_d és fékező M_b nyomaték. A hajtónyomaték az első és a hátsó tengelyre oszlik meg $M_{[f/r],d}$ idő szerint változó eloszlási tényezővel ξ_M . A fékezési nyomaték esetén az ideális eloszlás $M_{[f/r],b}$, amely fenntartja az azonos csúszásokat. Az alváz képes mozogni hosszirányban x , keresztirányban y és forogni ψ a függőleges tengely körül. A kerek csak a saját vízszintes tengelyük körül forognak ϕ_f és ϕ_r , a hossz- és oldalcsúszásokat $S_{[f/r],[x/y]}$ dinamikusan modellezzük.

A kerékmodell lehetővé teszi explicit ODE-megoldók használatát, közepes időlépéssel, ami 1 ms körül alakul.

4.4. Hossz- és oldalirányú szabályzók

A jármű pálya mentén történő végigvezetéséhez hossz- és oldalirányú szabályzókat implementáltunk. Az epizód elején a jármű a kez-

6. ábra: Járműmodell



deti állapot szerinti fix sebességre gyorsít fel egy inicializálási szakasz során. A trajektórián való végighaladás csak ezután kezdődik meg. A sebességtartást egy egyszerű PID szabályzó hatékonyan valósítja meg. Az oldalirányú szabályozásért a Stanley módszer [16] felelős.

$$\delta = - \left(\psi + \arctan \left(k * \frac{y}{v} \right) \right) \quad (6)$$

ahol ψ a szöghiba az első tengelynél, y az oldalirányú hiba az első tengelynél, v a jármű sebessége (az első tengelyen számolva, aminek iránya párhuzamos az első kerékkel) és k az erősítési tényező.

4.5. Jutalomszámítás

Az ágens minden tanítási lépésben kap egy állapotvektort a trajektória kezdeti feltételeivel és meghatározott akciókat, amik ebben az esetben a köztes pontok. A jutalom érték meghatározásához a járművet a hossz- és keresztirányú szabályzó vezeti végig a tervezett pályán. A tanítási folyamat minden egyes epizódjá adig tart, amíg a jármű el nem éri a pálya végét, vagy egy kritikus feltétel meg nem állítja.

A jutalom függvény meghatározásakor a következő kritikus feltételeket állapítottuk meg:

- Az oldalirányú távolság hiba nagyobb, mint 10 méter.
- A hossz- vagy az oldalirányú slip nagyobb, mint 0,1.
- A maximum lépésszám nagyobb, mint 2500.
- A legyezési szöghiba nagyobb, mint 0,2 radian.

A kritikus feltételek mellett a lépésenként összegzett slip és az ellenőrző pontokban nézett, pozíció szerint súlyozott oldalirányú és szöghiba alapján kerül kiértékelésre az ágens teljesítménye. Az epizód jutalom ezen három komponens súlyozott összegéből adódik:

$$R_{episode} = s_w * R_{slip} + d_w * R_{dist} + a_w * R_{angle} \quad (7)$$

A környezet 10 darab, a trajektória mentén egyenlően elosztott ellenőrző pontot (cp) definiál.

A távolság (R_{dist}) és a szög (R_{angle}) jutalmak az ellenőrzőpontoknál, a slip jutalom (R_{slip}) minden időlépésben kiszámításra kerül. A részjutalmak a $[0,3]$ tartományba esnek és a következőképpen történik a meghatározásuk.

$$R_{slip} = 3 - \sum_{step=1}^{\max step} -abs(\max(s_{f/r}, |x/y|)) / 10 \quad (8)$$

$$R_{angle} = 3 - \sum_{cp=1}^{10} -abs(\psi) * 2 * pos \quad (9)$$

$$R_{dist} = 3 - \sum_{cp=1}^{10} -abs(y/3) * 2 * pos \quad (10)$$

Ahol ψ az első tengelynél vett szöghiba, y az oldalirányú hiba és pos a jármű pozíciója a trajektória mentén. Az értéke 0 a kezdeti pozícióban és 1 a végén. A kezdeti érték és a képletek tapasztalati úton kerültek meghatározásra. Amennyiben egy kritikus feltétel bekövetkezik, az epizódnak vége és az ágens negatív jutalmat ($R=-10$) kap. Ha az ágens sikeresen végigért a pályán, akkor a (7) szerinti jutalomban részesül.

4.6. Valós teszt

A szimulációs környezetben végzett tanítások eredményének validálása után, a kifejlesztett rendszer tesztelésre került valós járművel tesztpályás környezetben a zalaegerszegi tesztpályán. A következő fejezet a tesztkörnyezetet részletesen bemutatja.

4.6.1. Jármű

A tesztekhez használt jármű egy Smart Fortwo (7. ábra), amely autonóm járműfunkciók tesz-

7. ábra: Tesztjármű



telése és demonstrálása céljából nagyrészt átalakításra került, ezért a jármű nem közlekedhet közutakon.

A Smart egy kézi működtetésű elektromechanikus sebességváltóval van felszerelve. A váltókart egyedi tervezésű vezérlőegység váltja ki, amely lehetővé teszi a sebességváltást CAN buszon keresztül. A nyomatékparancs egy analóg feszültségérték, amit a gázpedál megkerülésével a dSPACE Autobox vezérlőegység analóg kimenetével állít elő. A fékpedál egy lineáris aktuátorral aktiválható. A kormánymű forgatásáért egy DC szervómotor felelős. A jármű gyárilag CAN busszal szerelt, amit további hárommal bővítettek ki a teszrendszer számára.

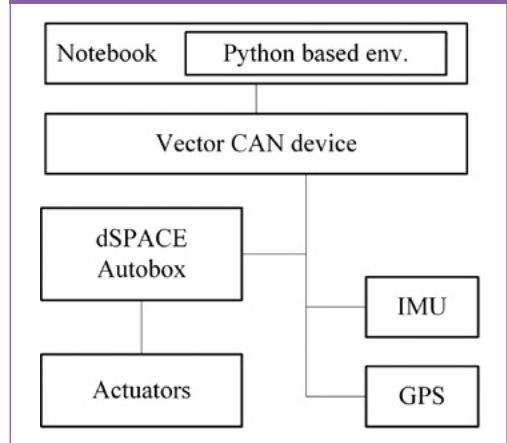
A tesztjárművünket több érzékelővel is felszerelték. A szélvédő alatt van egy autóiipari kamera-modul, amely többek közt képes magas szintű sáv- és objektuminformációt szolgáltatni. Két különböző típusú precíziós GPS modul végzi a helymeghatározást. Előre és hátra autóiipari radarok kerültek beépítésre. Az első fényszórók magasságában két, nagy pontosságú, 2D lidar kapott helyet [17].

4.6.2. Tesztelés menete

A megerősítéses tanuló algoritmus validálására egy Python alapú teszt környezetet fejlesztettek ki. A cél, hogy a jármű képes legyen a betanított neurális hálózat által generált pályán végighaladni, miközben az érzékelők adatait eltárolja. A teszt rendszer hierarchikus felépítésű (8. ábra). A dSPACE Autobox eszköz felelős az alacsony szintű szabályozásért kormányzó és sebesség parancsok végrehajtásával. A Python alapú algoritmus egy Vector CAN eszköz segítségével kapcsolódik a jármű buszrendszerére. Az Autoboxot, a GPS-t és az inerciális szenzort erre a CAN hálózatra kötötték.

A teszt elején a teljes tervezési tartomány lefedése érdekében teszteseteket definiáltunk, amelynek során kanyarodási és kikerülési manővereket teljesített a jármű különböző sebességekkel. A teszt elejétől kezdve a tervezett trajektória, a szabályzó paraméterek és a CAN forgalom mentésre kerül. A szimulációban kifejlesztett hossz- és oldalirányú szabályzók irányítják a járművet a valós tesztknél.

8. ábra: Tesztarchitektúra



A teszteseteket a dinamikai platformon (9. ábra) hajtottuk végre. Ez egy 300 m átmérőjű ultra sík aszfalt felület egy 760 és egy 400 m hosszú gyorsító sávval és 20 m széles FIA (International Automobile Federation) bukótérrel.

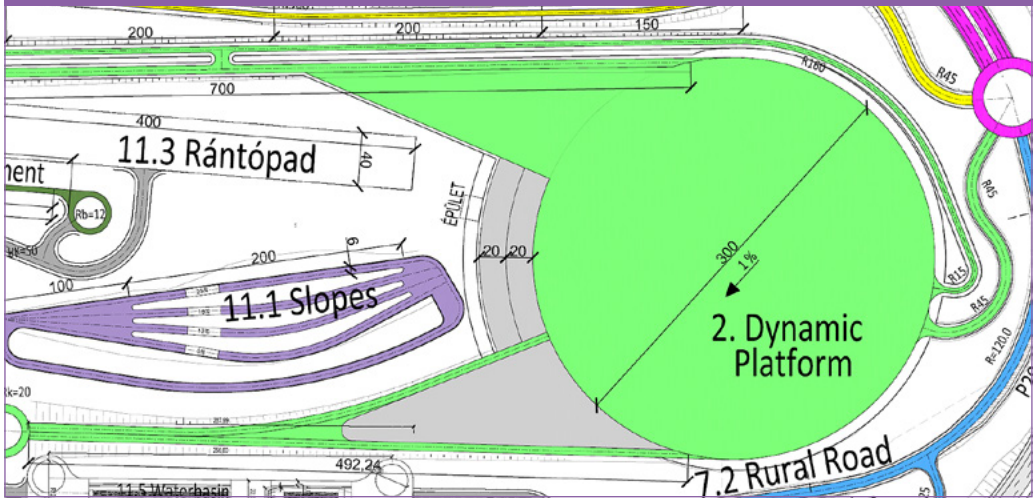
4.6.3. Teszteredmények

A tesztkörnyezet megvalósításán túl meg kellett tervezni a teszteseteket a valós járművön való futtatáshoz. Biztonsági okokból a teszteseteket maximum 40 km/h sebességgel hajtottuk végre, miközben egy sofőr ült a járműben. Teszteseteket végeztünk 20, 30 és 40 km/h sebességgel. A kifejlesztett tanító környezetben a jármű konstans sebességgel haladt, ezért különböző tanításokat kellett indítani az eltérő sebességek esetében. A DDPG alapú tanuló ágens az 1. táblázat szerinti eredményeket érte el a tanítás során. Minden tanítás sikeresen konvergált egy magas jutalom értékre. Minden esetben az egyenlően elosztott jutalom súlyok vezettek a legjobb eredményre.

A neurális hálózat struktúrája és a zajparaméterek minden tanítási esetben azonosak voltak (2. táblázat).

A kifejlesztett módszer teljesítményét a legnehezebb manővernél, a legnagyobb sebességgel mutatjuk be. A 10. ábra egy 40 km/h sebességgel végrehajtott kikerülési manővert mutat be. A piros vonal jelöli a tervezett trajektóriát és a kék a bejárt utat. A szaggatott vonal a cél ol-

9. ábra: Dinamikai felület



1. táblázat: Tanítási teljesítmény

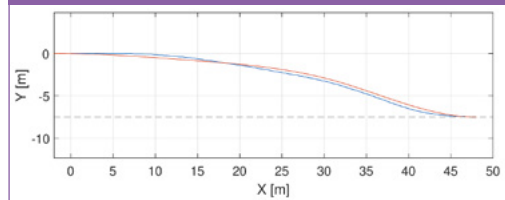
Sebesség	Max. Q érték átlaga	Epizódszám	Tanítási idő
20 km/h	2.707	26 840	8h 31m
30 km/h	2.718	50 000	20h 11m
40 km/h	2.732	50 000	21h 27m

2. táblázat: Hiperparaméterek

Actor hálózat	
Tanulási ráta (α)	0.0001
Minta memória méret	64
Rejtett teljesen összekapcsolt rétegek	[128,100,64]
Aktivációs függvény	relu
Kimeneti szorzó	[2,4]
Critc hálózat	
Tanulási ráta (α)	0.001
Discount factor (γ)	0.99
Rejtett teljesen összekapcsolt rétegek	[128,64]
Aktivációs függvény	relu
Ornstein-Uhlenbeck paraméterek	
(μ)	[0,0]
(σ)	0.3
(θ)	0.15

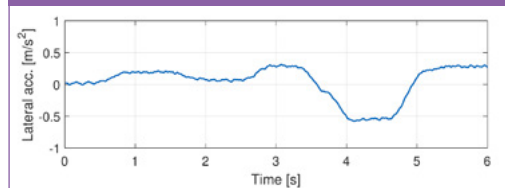
daltávolságot ábrázolja. Látható, hogy a jármű elfogadható hibával képes végrehajtani a manővert. A pálya végrehajtása során az átlagos távolsághiba 0,3051 m, az átlagos szöghiba 0,0415 fok. A járműben ülve komfortos volt a pálya végrehajtása.

10. ábra: Trajektória



Ahogy korábban láthattuk a rendszer jutalmazza a slip alacsony értéken tartását és a kis szög és távolsághibát a tanítás közben. A slip arányos az oldalgyorsulással, ami a 11. ábrán látható. A maximum gyorsulás érték 0,5 m/s² körül alakult, ami teljesíti az elvárásokat.

11. ábra: Oldalgyorsulás



5. ÖSSZEFOGLALÁS

Az előzőekben röviden bemutatuk a közlekedés és a gépi tanulás kapcsolatát, valamint a járműipar átalakulását. Vázoltuk a várható hatásait az innovációs szektorra, valamint felvetettük a megoldandó jogi, etikai és infrastrukturális kérdéseket. Ezt követően részletesen bemutatunk egy esettanulmányt a gépi tanulás járműirányítási célú alkalmazásáról, valamint a ZalaZone tesztpálya kutatási célú felhasználásáról.

Megállapítható, hogy a gépi tanulás alkalmazása gyökeresen át fogja alakítani a közlekedésszervezést és irányítást, valamint a járművek tervezését és gyártását. Különösen kiemelt téma napjainkban az önvezetés. Leszögezhetjük azonban, hogy egy európai szintű teljes körű önvezetésre képes járműre még évtizedeket várunk kell. Azonban folyamatosan jelennek meg az egyre fejlettebb, magasan automatizált járművek az utakon, amelyek már részleges önvezető funkciókkal rendelkeznek. Az egyre jobban automatizált járművek, a járműmegosztó szolgáltatások és a kapcsolódó innovatív informatikai szolgáltatások mindenképpen nagyobb biztonságot és energiahatékonyabb közlekedést eredményeznek a közutakon. Azonban még nagyon sok feladat vár megoldásra mind a járműirányítás, mind a kapcsolódó tudományágakon belül, továbbá a döntéshozóknak is fel kell készülniük az új kihívásokra.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] P. Gáspár, Z. Szabó, J. Bokor és B. Németh, Robust Control Design for Active Driver Assistance Systems: A Linear-Parameter-Varying Approach, Springer International Publishing, 2017. DOI: <http://doi.org/djzk>
- [2] O. Sename, P. Gáspár és J. Bokor, Robust Control and Linear Parameter Varying Approaches, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2013. DOI: <http://doi.org/djzm>
- [3] Waymo, „Waymo Safety Report: On The Road to Fully Self-Driving,” 2017.. [Online]. Available: <https://waymo.com/safetyreport/>.
- [4] Crash Research & Analysis, Inc., „Special crash investigations: On-site automated driver assistance system crash investigation of the 2015 Tesla model S 70D (Report No. DOT HS 812 481),” National Highway Traffic Safety Administration, Washington, DC, 2018..
- [5] S. Russel és P. Norvig, Mesterséges Intelligencia: Modern megközelítésben, Budapest: Panem kft., 2005.
- [6] T. Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill, 1997.
- [7] F. Rosenblatt, „The Perceptron--a perceiving and recognizing automaton,” Report 85-460-1, Cornell Aeronautical Laboratory, 1957.
- [8] C. B. Csáji, *Approximation with Artificial Neural Networks*, Eindhoven, 2001.
- [9] F. Hegedűs, T. Bécsi, S. Aradi és P. Gáspár, „Model Based Trajectory Planning for Highly Automated Road Vehicles,” in *IFAC World Congress: IFAC-PapersOnLine*, Toulouse, Franciaország, 2017. DOI: <http://doi.org/djzn>
- [10] D. Silver, J. Schrittwieser, K. Simonyan, I. Antonoglou, A. Huang, A. Guez, T. Hubert, L. Baker, M. Lai, A. Bolton, Y. Chen, T. Lillicrap, F. Hui, L. Sifre, G. v. d. Driessche, T. Graepel és Demis, „Mastering the game of Go without human knowledge,” *Nature*, %1. kötet550, pp. 354-359, 2017. DOI: <http://doi.org/gcsmk9>
- [11] Z. Szalay, Z. Hamar és P. Simon, „A multi-layer autonomous vehicle and simulation validation ecosystem axis: Zalazone,” *Advances in Intelligent Systems and Computing*, %1. kötet867, pp. 954-963, 2019. DOI: <http://doi.org/djzp>
- [12] Z. Szalay, T. Tettamanti, D. Esztergár-Kiss, I. Varga és C. Bartolini, „Development of a test track for driverless cars: Vehicle design, track configuration, and liability considerations,” *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, %1. kötet 46, pp. 29-35, 2018. DOI: <http://doi.org/dktg>
- [13] T. P. Lillicrap, J. J. Hunt, A. Pritzel, N. Heess, T. Erez, Y. Tassa, D. Silver és D. Wierstra, „Continuous control with deep reinforcement learning,” *arXiv preprint arXiv:1509.02971*, 2015.
- [14] F. Hegedűs, T. Bécsi, S. Aradi és P. Gáspár, „Model Based Trajectory Planning for Highly Automated Road Vehicles,” *IFAC-PapersOnLine*, %1. kötet50, %1. száml, pp.

- 6958-6964, 2017. DOI: <http://doi.org/djzn>
- [15] H. B. Pacejka, *Tire and Vehicle Dynamics (Third Edition)*, Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012.
- [16] S. Thrun, M. Montemerlo, H. Dahlkamp, D. Stavens, A. Aron, J. Diebel, P. Fong, J. Gale, M. Halpenny, G. Hoffmann, K. Lau, C. a. P. M. Oakley és e. al., Stanley: The robot that won the DARPA Grand Challenge, Wiley, 2006. DOI: <http://doi.org/c52vnf>
- [17] T. Bécsi, S. Aradi, Z. Szalay és V. Tihanyi, „2D lidar-based localization for highly automated parking in previously mapped environment,” in *34th International Colloquium on Advanced Manufacturing and Repairing Technologies in Vehicle Industry*, Budapest, 2017.
- [18] A. Gibson és J. Patterson, *Deep Learning*, O'Reilly Media, Inc., 2017.
- [19] R. S. Sutton és A. G. Barto, *Reinforcement Learning: An Introduction*, The MIT Press, 2017.



The role and effects of machine learning in transport

This article addresses the present and the predictable future role of artificial intelligence, and in particular machine learning, in transport. It briefly describes trends and changes in transport and vehicle development. It introduces the basics and types of machine learning, an important area of artificial intelligence. The article gives a brief overview of the impact of changes in the automotive industry in the area of the innovation sector, including higher education, and developments in Hungary such as the ZalaZone Automotive Test Track. It then summarizes the relevant legal and ethical issues, focusing on autonomous vehicles. A longer chapter discusses an ongoing domestic research which conducts experiments in the area of trajectory design using reinforcement learning methods. This gives insight into the details of the requirements and problems that arise, as well as a possible solution through machine learning. Finally, several results of the tests carried out at the ZalaZone test track are presented.



Die Rolle und die Auswirkungen des maschinellen Lernens im Verkehr

Dieser Artikel befasst sich mit der gegenwärtigen und zukünftigen Rolle der künstlichen Intelligenz und insbesondere des maschinellen Lernens im Verkehr und behandelt kurz die Trends und die Veränderungen im Verkehr und in der Fahrzeugentwicklung. Es werden die Grundlagen und Arten des maschinellen Lernens – eines wichtigen Bereichs der künstlichen Intelligenz – vorgestellt. Danach folgt ein kurzer Überblick über die Auswirkungen der Veränderungen in der Automobilindustrie auf den Innovationssektor, einschließlich des Hochschulwesens, und über die Entwicklungen in Ungarn wie das ZalaZone Versuchsgelände für die Autoindustrie. Anschließend werden die relevanten rechtlichen und ethischen Fragen zusammengefasst, wobei der Schwerpunkt auf die autonomen Fahrzeuge gesetzt wird. Ein längeres Kapitel befasst sich mit der laufenden ungarischen Forschung im Bereich der Trajektoriengestaltung, wobei die Methoden des verstärkten Lernens verwendet werden. Auf diese Weise erhält der Leser einen Einblick in die Details der auftretenden Anforderungen und Probleme sowie in ihre mögliche Lösung mit der Hilfe des maschinellen Lernens. Es werden schließlich einige Ergebnisse der auf der ZalaZone-Teststrecke durchgeführten Versuche beschrieben.

Autonóm járművek, önvezető autók: mit gondol a közönség?¹

Cikkünkben az önvezető járművekkel kapcsolatos kérdéseket járjuk körbe felhasználói aspektusokból. Milyen attitűdöket várhatunk az önvezetés témakörében? A kutatások eredményei alapján a magyar lakosság még csak most ismerkedik a forgalomban megjelenő járművekkel és hatásukkal, de máris detektálható, hogy a potenciális felhasználók megnyerésében egy befogadó társadalmi környezet, a biztonsági kérdések érdemi tisztázása és a várható „garantált élmény” erősebb mozgatórugó lehet mint az autonóm járművek hasznossága és hatékonysága.

DOI 10.24228/KTSZ.2020.1.2

Majó-Petri Zoltán – Huszár Sándor

egyetemi docens

egyetemi tanársegéd

SZTE Gazdaságtudományi Kar

e-mail: majoz@eco.u-szeged.hu, huszar.sandor@eco.u-szeged.hu

1. AZ ÖNVEZETÉS FOGALMÁNAK MEGJELENÉSE: A VELÜNK UTAZÓ JÉGHEGY

Az „önvezető autók, autonóm járművek” fogalomkörének különböző aspektusai mára folyamatosan jelen vannak a közlekedési szakma nemzetközi és hazai diskurzusában: sőt a zalaegerszegi zalaZONE járműipari tesztpálya megteremtheti ennek magyarországi K+F infrastruktúráját is. Az önvezető autózás közben egy igazi „jéghegy” nőtt előttünk: jóval több van a mélyben, mint amit a nagyközönség ebből a felszín felett érzékelhet. Az autóiipar digitalizációjától, a tanuló algoritmusokon át az 5G szenzorhálózatokig, a felelősségteljes innováción keresztül az Ipar

4.0 megtestesüléséig sokféle mondanivaló „gabalyodik össze” ebben témában, nem is beszélve az automatizálás különböző szintjeiről és komplexitásáról [1]. Ráadásul a jelenséget leíró társadalomtudományi keretek is állandó mozgásban vannak. A „self driving”, „driverless” és „autonóm” jelzők a közvetlen emberi irányítás nélkül közlekedő járművek jogi szabályozásában, a biztosítási és parkolási alrendszerekben vagy éppen a járművezetői munkahelyek tömeges elvesztése kapcsán is diskurzust indított. Közben minden hónapra jut egy vezető hír arról, hogy egy autonóm jármű „elütött vagy elgázolt” valakit, és az is jogosan felmerül ilyenkor, hogy ezek az igéink egyáltalán alkalmazhatók-e ilyen esetekben?

¹ A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00007 azonosító számú, az intelligens, fenntartható és inkluzív társadalom fejlesztésének aspektusai: társadalmi, technológiai, innovációs hálózatok a foglalkoztatásban és a digitális gazdaságban című projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap és Magyarország költségvetése társfinanszírozásában valósul meg.

Tanulmányunkban egy primer kutatás eredményeit felhasználva azt szeretnénk bemutatni, hogyan tekintenek az önvezetés témájára a potenciális fogyasztók: azok az emberek, akik ma mobilitási szokásaikat tekintve kerékpárra, villamosra szállnak vagy épp személygépkocsiba ülnek. A pillanatkép rögzítésének célja, hogy a szakmai érdeklődés mellett a jövőbeli fogyasztók hogyan vélekednek az önvezető autózásról?

2. MEGATREND: AZ AUTÓZÁS ÁTALAKULÁSA

Amikor az Apple új kaliforniai központját bemutatták, az egész olyanak tűnt, mintha egy űrhajó szállt volna le egy érintetlen bolygóra: a neve is „Apple New Spaceship Campus” lett a sajtóban. Az építkezéssel egyidőben közel hétezer fát telepítettek, ezzel is mutatva a cég környezettudatosságát. A létesítményben több mint tizenháromezer ember dolgozik, és az épületkomplexumot zöld energiával, többek között napelemlétszármal működtetik [2]. Összességében közel 318 ezer négyzetmétert foglalnak el az új irodák és laborok, amiről több PR cikk is megjelent a világsajtóban.

Arról kevesebb szó esett, hogy a parkolók, fel- és lejárók ezzel szemben 325 ezer négyzetmétert tesznek ki: azaz végeredményben az autóknak több hely kell a világ egyik legmodernebb munkahelyén, mint az ott dolgozó embereknek. Ez az esetpélda is jól szemlélteti, hogy a közlekedésen belül az autózás nagy utat járt be, és életünk meghatározó részévé vált a századfordulóra. Az autó az egyik olyan tartós használati cikk lett, ami szinte minden felnőtt igényei között megjelenik a fejlett világban. Közben egyre több és több lett belőle, és minden előnye mellett tömegessé válásával megjelentek a hátrányok is: ahogy Fleischer Tamás fogalmaz, „az autonóm autóval lehetőségünk van térszennyezés-csökkenés elérésére” [2], ami az urbanizációs élıhetőség szempontjából kiemelt témává növekedett az elmúlt két évtizedben.

A nap, mint nap szemünk előtt futó autóreklámokban máig nem mutatnak állandósuló nagyvárosi torlódást, képet a környezetszeny-

yezésről, légszennyezettségi adatokat, és a parkolási díjtáblák is a fiókban maradnak, amikor egy autókereskedésben szerződést kötünk. Ha egyáltalán azt feltételezzük, hogy 10 év múlva is venni fognak a fiatalok autót, hiszen a megosztott gazdaság terjedése a mobilitásban is kézzelfogható: az autómegosztástól a közösségi kerékpározásig új üzleti modellek sora azonosítható az elmúlt években [3], ami már egyáltalán nem kötődik a saját jármű gondolatához. Álláspontunk szerint az autonóm járművek közelebb vihetnek ezen kérdések feloldásához: legyen szó forgalmi dugókról, a balesetek számának csökkentéséről, parkolási rendszerekről vagy éppen a járművek közös használatáról.

Nem véletlen, hogy ezt a „felforgató” technológiát a világ számos városában tesztelik: az avsincities.bloomberg.org gyűjtése alapján 2019 novemberében már 136 városban van autonóm járművekkel kapcsolatos pilot program. Közben nagy nemzetközi nyílt forráskódú kutatási konzorciumok szerveződnek az önvezető autók szoftverplatformjának megalkotására, mint például az ARGO.AI, és az önvezető járművek modellfejlesztése mellett egyre több kutatás–fejlesztési projekt érinti a járművek befogadó környezetének digitalizálását [4].

Közben nem csak „millió dolláros meta-kérdések” vannak nyitva, hanem olyan feltáró kutatások is közelebb visznek e komplex problémátér megértéséhez, amihez elégséges egy tudományos műhelyben meglévő szellemi kapacitás. Ilyet láthatunk, amikor például egy forgalomterelés lefolyását modellezik: vajon az önvezető autók egy autópálya terelésnél jobban teljesítenek-e, mint a hagyományos sofőrök? Horváth és szerzőtársai modellezték, hogy az önvezető autók valóban hatékonyabbak egy ilyen szituációban [5]. Vagy ilyen Lukovics és szerzőtársainak cikke [6] amiben a felelős innováció ismert modelljét ötvözik az önvezető autózás témakörével, és ezzel teremtenek új minőséget a meglévő autóipari fejlesztési keretekhez. Az önvezető technológiák elterjedése kapcsán a balesetek számának lehetséges csökkentése is komolyan foglalkoztatja a szakembereket: Gál és Sipos [7] mérték-

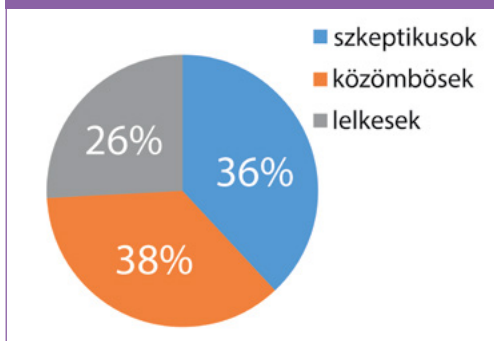
tartó elemzésben mutatja be, hogy a magyar közúthálózatban hol, milyen potenciál mellett csökkenhetnének a balesetek az önvezető autózás által.

3. ATTITÚDÖK AZ ÖNVEZETŐ AUTÓZÁSBAN: NEMZETKÖZI KITEKINTÉS

Az önvezető járművek megjelenésével kapcsolatban számos kutatás irányul a fogyasztói attitűdök számbavételére: hogyan fogadják az önvezető autózást az emberek? Mi motiválhatja vagy mi tartja majd vissza őket? A teljesség igénye nélkül fontos néhány nagy mintás nemzetközi kutatási eredmény bemutatása, amelyek a technológia elfogadottsága szempontjából fontosak lehetnek Magyarországon is. Dániában 3040 lakos körében 2018-ban végzett felmérés keretében három klasztert sikerült meghatározni az önvezető autók tekintetében: szkeptikusok, közömbösek és lelkesek csoportja volt azonosítható [8]. A kutatás eredményei alapján az egyes klaszterek szociodemográfiai jellemzőikben eltérnek egymástól. A lelkesek körét elsősorban fiatal férfiak alkotják, akiknek magas az iskolai végzettségük és nagyvárosokban élnek. A szkeptikusokra jellemző, hogy nagyon függenek az autójuktól, valamint köztük nagyobb arányban található az idősebb generáció képviselői és a kisebb települések lakói. Az 1. ábra alapján Dániában egyelőre a „lelkesek” vannak kisebbségben.

Az önvezető járművekkel kapcsolatban gyakran felmerülő kérdés a biztonság, ami nem csak a saját autó esetén, hanem a közösségi közlekedés használata kapcsán is meghatározó tényező. Egy Finnországban készült kvalitatív és kvantitatív kutatás során azt vizsgálták, hogy vajon az önvezető járművekkel vagy a hagyományos tömegközlekedési eszközökkel szemben fejzednek-e ki pozitívabb attitűdöt az emberek? A felmérésben résztvevők szerint a vezető nélküli autóbuszok biztonságosabbak, mint a hagyományos buszok, viszont a járművön belüli biztonsággal kapcsolatos kérdéseket negatívabban értékelték, mivel nincs jelen sofőr vagy személyzet, akihez fordulni lehetne. E tekintetben

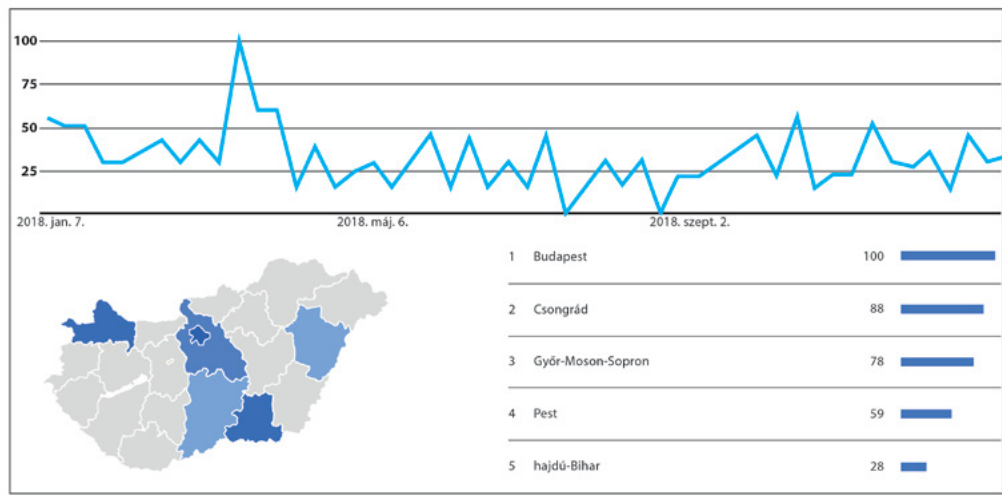
1. ábra: Önvezető autókkal kapcsolatos lakossági klaszterek Dániában



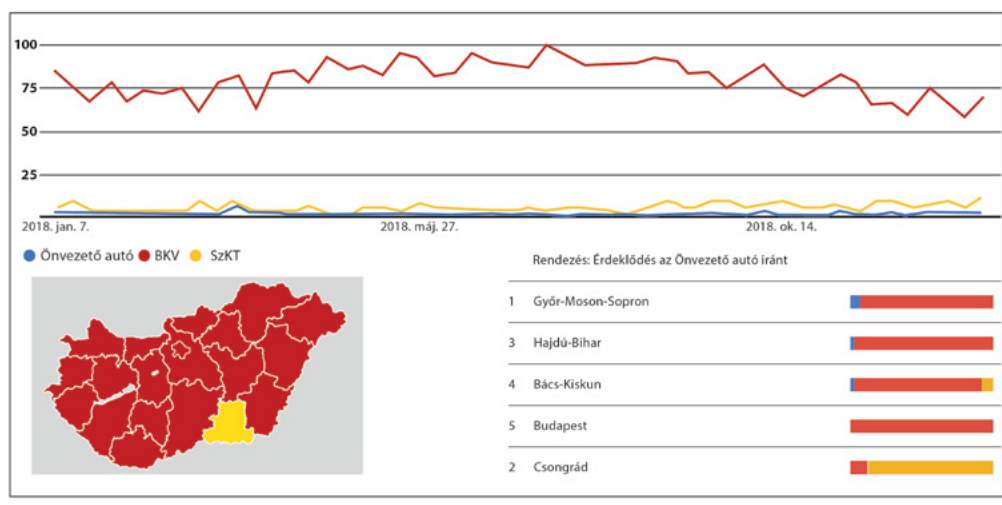
egyébként a nők érezték magukat kevésbé biztonságban, mint a férfiak. A cikk egyik fő következtetése, hogy az önvezető járművek fogyasztói elfogadását elsősorban nem a vezetéssel kapcsolatos kérdések, hanem a szolgáltatás igénybevételével során a járművön belüli biztonsági kérdések hátráltathatják [9].

Egy következő nagy mintás nemzetközi kutatás az önvezető autókkal kapcsolatos attitűdöket vizsgálta, aminek a célja a világ különböző országaiban megjelenő véleménykülönbségek feltárása volt. A 109 országban összesen 5000 résztvevő bevonásával készült kutatás a felhasználói elfogadásra, aggodalmakra, valamint a részben vagy teljes egészében önvezető autók vásárlására való hajlandóságot vizsgálta. A válaszadók szerint a vezetési élmény a hagyományos, váltóval rendelkező autók esetén a legnagyobb. A válaszadók 22%-a nem fizetne azért többet egy autóért, mert az önvezető, míg a felmérésben résztvevők 5%-a akár 30 000 dollárral is hajlandó lenne többet fizetni egy teljesen önvezető autóért [10]. Fontos megjegyezni, hogy a válaszadók leginkább a szoftverekkel kapcsolatos hekkertámadásoktól tartanak, valamint a jogi és biztonsági problémáktól. A kutatás vizsgálta a kor és a nem hatását is a kérdésekre adott válaszok esetén, azonban statisztikailag nem sikerült szignifikáns különbségeket igazolni, azaz, hogy az életkornak vagy a nemnek bármilyen hatása lenne a válaszokra. Ugyanakkor az elmondható, hogy a férfiak valamivel hajlamosabbak többet fizetni az önvezető autókért.

2. ábra: Az „önvezető autó” keresések intenzitása és területi megoszlása Magyarországon 2018-ban az idő függvényében.



3. ábra: Az „önvezető autó” keresési gyakoriság a BKV és SZKT keresőszavakhoz képest 2018-ban



4. ATTITÜDÖK AZ ÖNVEZETŐ AUTÓZÁSBAN: MAGYARORSZÁGI PILLANATKÉP

Az önvezető autókkal kapcsolatos kutatásunk során először olyan adatsorokat kerestünk, amelyek szemléltetik a magyar lakosság önvezető autózás iránti érdeklődését. Az internetes keresések számát alkalmasnak tartjuk arra,

hogyan ezt becsüljük, ahogy ezt az autóértékesítés, a turizmus vagy akár egészségügyi kutatások kapcsán már többen megtették előttünk [11]. A 2018-as adatok azt mutatják, hogy az „önvezető autó” kereső kifejezés intenzitása éven belül sporadikusan változott, egy-egy kiugrás mellett elsősorban a budapestiekre jellemző, és a Dunántúlon található több olyan megye is, ahol egyáltalán nem használták ezt

a keresőszót az internetezők a Google Trends adatai alapján.

Az „önvezető autók” webes keresés gyakoriságának mérésére összehasonlító kereső kifejezéseket alkalmaztunk. Két közismert városi közlekedési társaság (BKV: Budapesti Közlekedési Társaság, SZKT: Szegedi Közlekedési Társaság) betűszavakra történő keresést hasonlítottuk össze az „önvezető autó” keresési gyakoriságával. A 3. ábrán szereplő grafikonok jól szemléltetik, hogy a BKV-hoz és az SZKT-hoz képest az „önvezető autó”-ra történő keresés intenzitása mindössze 2-3%-os.

Az ábrák alapján elmondható, hogy ugyan egy-egy esemény kapcsán az internet felhasználók egy részének figyelme az önvezető autó témájára irányult, de ennek gyakorisága még alacsony a keresési trendek alapján. Ismerve a két közlekedési szolgáltató honlap látogatottsági adatait, az átlagérték naponta néhány százas nagyságrend.

4.1. Önvezető autók: kérdőíves lakossági kutatás

A felmérés primer része egy kérdőíves kutatás, amely az önvezető autókkal kapcsolatos attitűdöt és használati szándékot vizsgálta kérdőíves módszerrel. A felmérésben 314 válaszadó vett részt 2019 nyarán. A kutatás online hólabda módszerrel történt. A válaszadók átlagéletkora 36 év: a legfiatalabb kitöltő 18, míg a legidősebb 70 éves volt. 37 fő a fővárosban, 184 fő megyeszékhelyű városban, 62 fő városban, valamint 31 válaszadó faluban vagy községben él. A minta nemi arányairól elmondható, hogy a válaszadók 52%-a férfi, míg 48%-a nő volt. A 314 kitöltő legnagyobb része, 224 fő, azaz 71% felsőfokú végzettséggel (egyetemi vagy főiskolai diplomával) rendelkezik. A kitöltők 84%-a rendelkezett vezetői engedéllyel a kitöltéskor. A válaszadók fő tevékenységére vonatkozóan megállapítható, hogy a legnagyobb azok aránya (71%), akik kizárólag dolgoznak. Azok, akik elsősorban dolgoznak, de mellette tanulmányokat is folytatnak 44-en (14%) voltak. A válaszok 2019 nyarán 2019.07.28 és 2019.08.29. között érkeztek be.

A válaszadók 65% rendszeresen autóval (is) közlekedik, további 59,6% a közösségi közlekedés (autóbusz, trolibusz, villamos vagy metró) szolgáltatásait is igénybe veszi: a válaszadáskor lehetőség volt több közlekedési mód megjelölésére. Fontos kiemelni a gyaloglást, mint közlekedési módot, amelyet a válaszadók 65,6% jelölt, illetve a kerékpározást, amelyet a válaszadók 39%-a vesz rendszeresen igénybe.

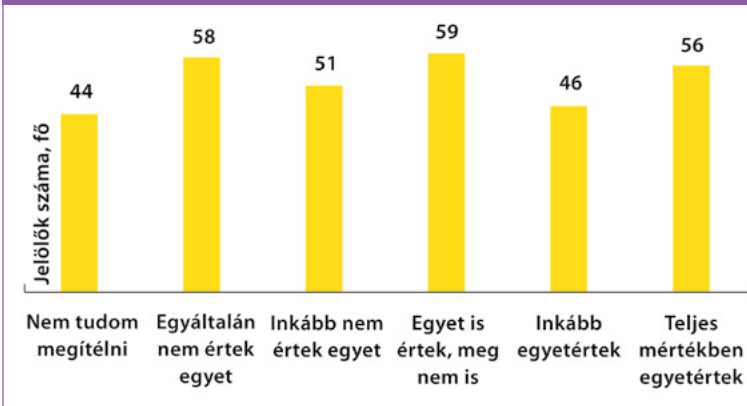
A válaszadók 60%-a jelölt meg valamilyen kötött pályás helyi közösségi közlekedési módot preferáltként, a helyi autóbuszok használata 30%-ban, a vasúti közlekedés pedig 10%-ban van jelen a válaszokban. A végzett felmérés természetesen nem tekinthető reprezentatív kutatásnak a magyar lakosságra nézve.

A kérdőívet kitöltők 97%-a hallott már az önvezető autókról, ugyanakkor csupán 23%-uk szokott rendszeresen informálódni a témával kapcsolatban. A válaszadók 51%-a csak néha, míg 26%-uk nem is olvas a témában megjelenő cikkeket, mert kevésbé érdeklik az önvezető autók. A felmérés kitért arra is, hogy a kitöltők és ismerőseik között mennyire jelenik meg témaként az önvezető autózás. A válaszadók 48%-a nem szokott ismerőseivel beszélgetni erről, 43%-uk pedig csak néha. A válaszok több mint fele (53%) szerint a kitöltők barátai, rokonai közül csak néhányukat érdeklí az önvezető autó. Viszonylag magas azon válaszadók aránya (34%), akik szerint a környezetükben élők nem érdeklődnek a téma iránt. Ezek az adatok magyarázatul szolgálhatnak a Google keresési eredmények alacsony intenzitásra, és arra engednek következtetni, hogy az önvezetés kérdéskörének társadalmasítása még gyerekcipőben van Magyarországon.

4.2. Önvezető autók: szívesen utazna ilyen járművel?

A kérdőívben az önvezető autózás megítélésével kapcsolatban állításokat megfogalmaztunk meg. A válaszadóknak egy öt fokozatú skálán kellett kifejezni egyetértésüket (1-egyáltalán nem értek egyet, 5-teljes mértékben egyetérték). Lehetősége volt a kitöltőknek arra is, hogy úgy döntsenek, nem tudják megítélni az adott állítást. A beérkezett válaszok alapján az önve-

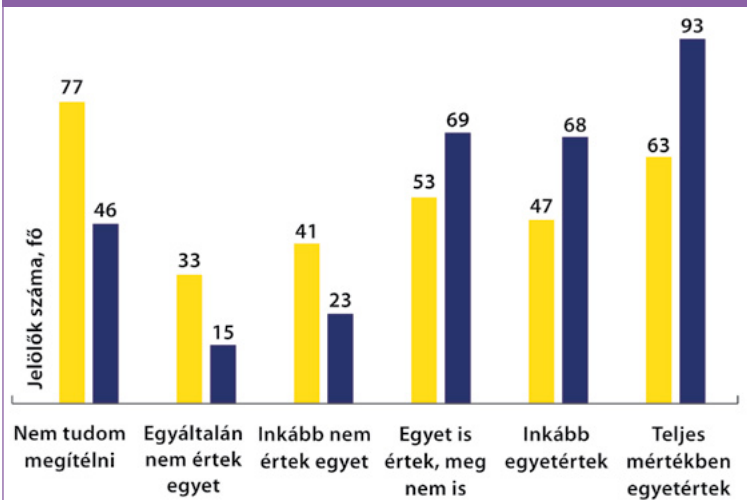
4. ábra: A válaszok megoszlása aszerint, hogy a megkérdezettek mennyire értenek egyet a következő állítással:
 „Az önvezető autók segítenének céljaim gyorsabb elérésében”



zető autóval való közlekedést inkább érdekesnek találók aránya 33%, illetve 30%-uk egyértelműen szívesen is utazna ilyen járművel.

Azon állítás esetén, miszerint „Az önvezető autók segítenének céljaim gyorsabb elérésében”, nagy szórást találtunk, ahogyan azt a 4. ábra mutatja, nincs jellemző értékelés.

5. ábra: A válaszok megoszlása aszerint, hogy mennyire értenek egyet egyrészt azzal az állítással, hogy „Az önvezető autót akkor is tudnám használni, ha nem lenne senki se mellettem, hogy elmondja, mit kell tennem.” másrészt pedig azzal, hogy „Az önvezető autót akkor is tudnám használni, ha csak egy beépített digitális asszisztens tudna segíteni.”



Ugyanígy nagy szórás jellemzi a biztonsággal kapcsolatos kérdéseket is: a válaszadók 22%-a közepes értékelést adott arra az állításra, hogy az önvezető autóval bárhova biztonságosan el tudna jutni, míg 25%-uk szerint nem tudnának kihez fordulni, ha problémájuk adódna a járművel.

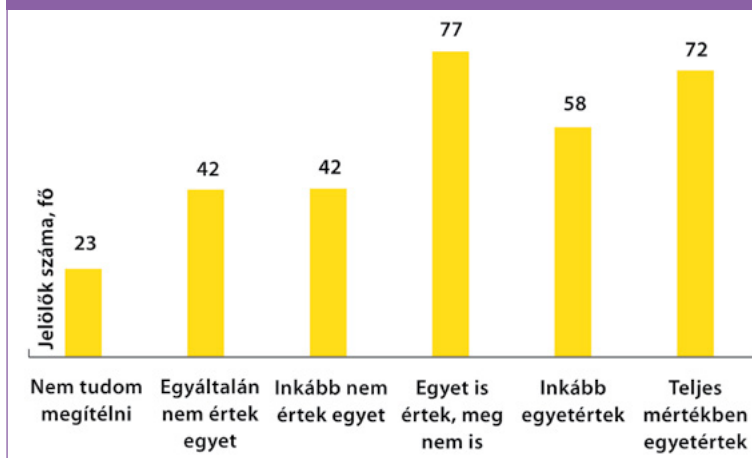
A kérdőívben több állítás vonatkozott az önvezető autók használatával kapcsolatos tudásra is. Ezen kérdésekre

adott értékekből az derült ki, hogy a kitöltők többsége (55%) szerint inkább vagy teljes mértékben érthető lenne ilyen jármű használata számukra, 48%-uk pedig teljes egyetértésével jelezte, hogy könnyedén meg tudná tanulni ezt a típusú „vezetést” is.

Ezzel ellentétben, a válaszok között viszonylag nagy aránnyal jelenik meg (30%), hogy megítélésük szerint a válaszadók nem rendelkeznek a használatához szükséges tudással. Ahogyan azt az 5. ábra is alátámasztja, az állításokra kapott értékelések alapján a válaszadók egy beépített digitális asszisztens segítségével inkább tudnák használni az önvezető autókat, mintha nem lenne senki sem mellettük.

A válaszadók 84%-ának saját bevallása szerint nem volt balesete az elmúlt 5 évben, 15%-nak pedig mindössze 1-2 alkalommal. A fennmaradó vá-

**6. ábra: A válaszok megjelenítése aszerint, hogy a megkérdezettek mennyire értenek egyet a következő állítással:
„Ha a lehetőségem lenne rá, valószínűleg önvezető autóval utaznék”**



autó hibájából elkésne valahonnan, illetve a válaszadók nagy részének (65%) nincsenek féltrejelei az önvezető autók használatának megtanulásával kapcsolatban sem. A válaszadók magas arányban (68%) jelölték, hogy inkább szívesen utaznának ilyen típusú járművel, ugyanakkor nagy szórás van azon válaszok között, amelyek az önvezető autóval való utazásra vonatkoznak, ha lehetőségük lenne rá. Ez utóbbit mutatja be a 6. ábra.

laszadók három vagy annál több balesetszámot jelöltek. A válaszadók önvezető autók balesetszemponitú megítélését szintén állításokkal és azokra adható 5 fokozatú skálás értékeléssel mértük fel. Azok, akiknek nem volt balesetük az elmúlt 5 évben, az önvezető autókat inkább nem tartják veszélyesnek, átlagosan 2,63-ra értékelték. Ez a csoport az önvezető autók biztonságosságára jellemzően 2,7-es értékelést ad. Szerintük az önvezető autók nem növelnék a balesetek kockázatát, átlagosan 2,28-as értékelést adtak.

Az önvezető autók az 1-2 alkalommal balesetező válaszadók szerint sem lennének veszélyesek, ám szerintük is fokozott figyelmet igényel az önvezető autókkal való közlekedés. Ők általában közepesen értékelték azt az állítást, hogy nem éreznék magukat biztonságban az önvezető autókban. Véleményük szerint az önvezető autók inkább nem növelik a balesetek kockázatát.

A következő állítások csoportja az önvezető autókkal kapcsolatos jövőbeli szándékokról, féltrejelekről szólt. A válaszolók között nagy a bizonytalanság: 47% nagyrészt bízik az önvezető autók balesetmentes használatában, ugyanakkor 4% jelezte, hogy egyértelműen fél attól, hogy balesetet szenvedhet. A kitöltők 41%-a egyáltalán nem tart attól, hogy az önvezető

4.3. Önvezető autók: a technológia elfogadás lehetséges faktorai

A kérdőíves felmérésben végezve a CTAM (Car Technology Acceptance Modell) modellben validált faktorokkal összhangban [12] nyolc tényezőt vizsgáltunk az önvezető autózással kapcsolatban: a szorongás, az attitűd, a várható erőfeszítés, a szándék, a várható teljesítmény, a biztonság, az én-hatékonyság és társadalmi hatás faktorait. A felhasznált faktorok megbízhatóságáról elmondható, hogy az alkalmazott skálák jelentős része teljesíti a belső konzisztenciával kapcsolatos elvárásokat. A Cronbach's Alpha esetén láthatjuk, hogy nem minden faktor teljesíti az elvárt kritériumokat, viszont ezek az értékek még tűrőhatáron belül találhatóak. Ugyanakkor a PLS útelezés esetén elvárt „composite reliability” mutató értékei minden faktor esetén megfelelőek.

A beérkezett válaszok feldolgozása alapján elmondható, hogy a vizsgált faktorok közül jelenleg háromnak, az attitűdnek, a biztonságának, valamint a társadalmi hatásnak van érdemi befolyása az önvezető autók kipróbálási szándékára. Az attitűd esetén azt láthatjuk, hogy elsősorban azon válaszadók használnának önvezető autókat, akik szerint jó ötlet lenne önvezető autóval utazni, érdekesebb és

1. táblázat: A faktorok megbízhatósága

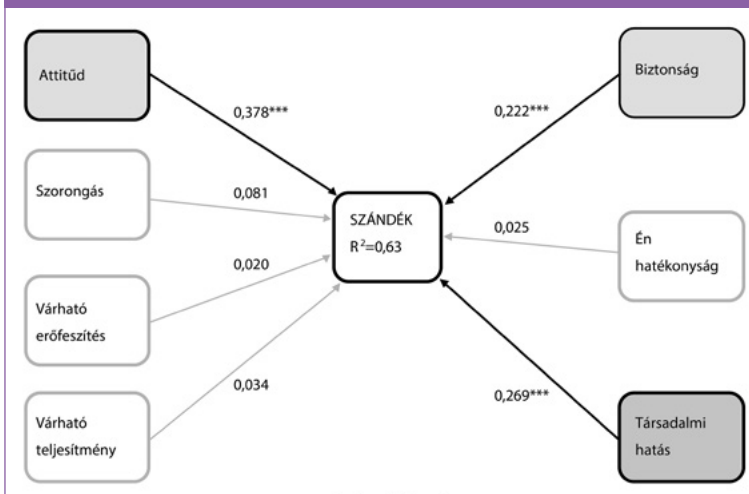
	Composite Reliability	Cronbach's Alpha	rho_A	Average Variance Extracted (AVE)
Szorongás	0,560	0,617	0,764	0,523
Attitűd	0,669	0,820	0,849	0,739
Várható erőfeszítés	0,726	0,726	0,879	0,785
Szándék	0,849	0,850	0,930	0,869
Várható teljesítmény	0,751	0,762	0,889	0,800
Biztonság	0,839	0,873	0,892	0,677
Én-hatékonyság	0,699	0,741	0,867	0,765
Társadalmi hatás	0,793	0,801	0,878	0,706

forrás: saját kutatás

jobb kedvvel telne az utazás. A *biztonság* esetén azok utaznának szívesen, akik szerint nem veszélyes az önvezető autókkal való utazás és csökkentenék a balesetek számát. A *társadalmi hatás* esetén azt figyelhetjük meg, hogy akiket a környezetük bátorítana arra, hogy önvezető autót használjon, továbbá véleményük szerint a környezetük is nyitott lenne az önvezető autókra, azok nagyobb valószínűséggel használnának ilyen technológiát.

Az eredmények alapján azt is látható, hogy a *szorongás* – vagyis mennyire ijesztő valaki számára az önvezető autóval utazás és/vagy félelem az önvezető autó könnyű kezelésével kapcsolatban – nem játszik szerepet a használati szándék esetén. Ugyanígy nem látható összefüggés az én-hatékonyság, valamint a technológia megtanuláshoz kapcsolódó *várható erőfeszítés* és a *várható teljesítmény* között. A modellben vizsgált tényezők 63%-ban magyarázzák az önvezető autók használatára vonatkozó szándékot, amit a 7. ábrán láthatunk: ez társadalomtudományi kutatások esetén kifejezetten jónak mondható.

7. ábra: Az önvezető autók használati szándékát leíró modell



5. KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás arra irányíthatja rá a tématerülettel foglalkozók figyelmét, hogy a magyarországi adaptáció kapcsán még korántsem található olyan kritikus tömeg, aki

érdeklődik az önvezetéssel kapcsolatos fejlemények iránt. A közlekedési szakma ugyan tisztában van az önvezetés fogalmával, annak sztenderd kategóriáival [13], jelentőségével és jelentésvilágával [14], de az általunk bemutatott adatok alapján jelenleg még nem láthatók sem a fogyasztói elvárások, sem szignifikáns elfogadás vagy elutasítás az önvezető járművek kapcsán. A potenciális felhasználók megnyerésében egy befogadó társadalmi környezet, a biztonsági kérdések érdemi tisztázása és a várható „garantált élmény” erősebb mozgatórugó lehet mint az autonóm járművek hasznossága és hatékonysága, valamint a megtanulással kapcsolatos attitűd. A felfedező kutatás eredményeit felhasználva a következő időszakban szeretnénk olyan innovatív mérési módszereket fejleszteni és longitudinális kutatásokat folytatni, amelyek képesek detektálni az önvezető járművekkel kapcsolatos elvárások és attitűdök faktorait, azok időbeli változását. Tervezzük mindezt azért, mert az előttünk álló évtizedben ez lehet az egyik olyan kulcsterület, ahol mérnököknek, informatikusoknak, jogászoknak, közgazdászoknak ágazatokon átívelő kihívással kell szembenéznie és együtt dolgozni, ahol kulcskérdés mit gondol a felhasználó a biztonságról, és a társadalom az önvezetés hasznosságáról.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Csiszár Cs. – Földes D. - Tettamanti T (2019): Mobilitási szolgáltatások komplex automatizálási szintjei. *Közlekedéstudományi Szemle* LXIX. évf. 4.sz 33-48. DOI: <http://doi.org/djzd>
- [2] Levy S. (2017): Apple's New Campus: An Exclusive Look Inside the Mothership. *Wired Magazin* 5/2017 <https://www.wired.com/2017/05/apple-park-new-silicon-valley-campus/>
- [3] Fleischer T. (2018): Gondolatok a közlekedés jövőjéről. Lépések a fenntarthatóság felé. 23. évf. 1. (71.) sz. / 2018 www.kovet.hu
- [4] B. Cohen – J. Kietzmann (2014): Ride On! Mobility Business Models for the Sharing Economy. *Organization & Environment* 2014, Vol. 27(3) 279–296. DOI: <http://doi.org/f6kf67>
- [5] Skilton M. - Hovsepian F. (2018): The 4th Industrial Revolution. Responding to the Impact of Artificial Intelligence on Business. *Palgrave Macmillan* pp. 102 DOI: <http://doi.org/djvs>
- [6] Horvát M. T. – Tettamanti T. – Varga I. (2018): Az autonóm járműforgalom modellezhetősége mikroszkopikus forgalomszimulációs szoftverben. *Közlekedéstudományi Szemle* 2018. LXVIII. évf. 2. sz 33-44. DOI: <http://doi.org/djsw>
- [7] Lukovics M.–Udvari B.–Zuti B.–Kézy B. (2018): Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*, LXV. évf., 2018. szeptember (949–974. o.) DOI: <http://doi.org/djxs>
- [8] Gál L. – Sipos T. (2018): Autonóm gépjárművek elterjedésének hatása a fajlagos nemzetgazdasági veszteségértékekre vonatkozóan. *Közlekedéstudományi Szemle* 2018. LXVIII. évf. 4. sz. 73-82 DOI 10.24228/KTSZ.2018.4.6
- [9] Nielsen, T. A. S. – Hausteijn, S. (2018): On sceptics and enthusiasts: What are the expectations towards self-driving cars? *Transport Policy*, 66, 49-55. DOI: <http://doi.org/djs3>
- [10] Salonen, A. O. (2018): Passenger's subjective traffic safety, in-vehicle security and emergency management in the driverless shuttle bus in Finland. *Transport Policy*, 61, 106-110. DOI: <http://doi.org/gpcpdp>
- [11] Kyriakidis, M. – Happee, R. – de Winter, J. C. F. (2015): Public opinion on automated driving: Results of an international questionnaire among 5000 respondents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 127-140. DOI: <http://doi.org/bdhs>
- [12] H. Choi – H. Varian (2012): Predicting the Present with Google Trends. *The Economic Record*, Vol. 88, Special Issue, June, 2012, 2–9. DOI: <http://doi.org/gf658w>
- [13] S. Oswald et al (2012): Predicting Information Technology Usage in the Car: Towards a Car Technology Acceptance Model. https://www.researchgate.net/profile/Sebastian_Osswald/publication/letöltve:2020.01.06
- [14] SAE International: Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-

Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, SAE standard, nr. J3016__201401, 2014-01-16, http://standards.sae.org/j3016_201401

[15] Henézi D. – Gyukin K. - Horváth B. (2019): Önvezető járművek közlekedésbiztonsági hatásai *Közlekedéstudományi Szemle* LXIX. évf. 5. sz 43-49. DOI: <http://doi.org/djz>



Autonomous vehicles, self-driving cars: What do the public think?

In this article, the authors discuss questions relating to self-driving vehicles from user-driven aspects. What attitudes can we expect in the topic of self-driving vehicles? According to the results of the research, the Hungarian population is still in the early stages of getting accustomed to autonomous vehicles and their effects in traffic. It is, however, already detectable that a more inclusive social environment, the substantive clarification of safety issues and an expected “guaranteed experience” can be stronger drivers in winning over potential users than the practicality and efficiency of autonomous vehicles.



Autonome Fahrzeuge, selbstfahrende Autos: Was denkt die Öffentlichkeit?

Der Artikel diskutiert die Probleme der selbstfahrenden Fahrzeuge aus der Sicht der Benutzer. Welche Einstellungen können beim Thema „selbstfahrende Fahrzeuge“ erwartet werden? Nach den Forschungsergebnissen befindet sich die ungarische Bevölkerung noch in den Anfängen der Gewöhnungsphase an autonome Fahrzeuge und deren Auswirkungen auf den Verkehr. Es ist jedoch bereits erkennbar, dass ein integrativeres soziales Umfeld, eine inhaltliche Klärung von Sicherheitsfragen und ein erwartetes „garantiertes Erlebnis“ einen stärkeren Treiber darstellen können als die Praktikabilität und Effizienz von autonomen Fahrzeugen.

E számunk lektorai

Juhász Mattias

Dr. Timár András ■ Dr. Török Ádám

Melléklet

Közlekedésbiztonság - Közlekedési környezetvédelem

Elalvásos balesetek csökkentési lehetősége additív gyártási eljárással fejlesztett kapszulák segítségével

A közlekedésbiztonság egyik fontos területét, az ún. elalvásos baleseteket vizsgálják a szerzők. A gyógyszergyártás és a közlekedés ilyen közvetlen összefüggés-kutatása újszerű és a továbblépést sejtető eredményeket mutat.

DOI 10.24228/KTSZ.2020.1.3

Ficzere Péter¹ - Horváth Ákos Márk² - Sipos Tibor³

¹ egyetemi adjunktus, BME Járműelemek és Jármű-szerkezetanalízis Tanszék,

² MSc gyógyszerész, SE,

³ egyetemi adjunktus, BME Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék,
e-mail: ficzere@kge.bme.hu

1. BEVEZETÉS

2016-ban Európa útjain 25 500-an vesztették életüket. Ugyan ez az érték 600-zal kevesebb, mint 2015-ben, és 6000-rel kevesebb, mint 2010-ben, azonban a csökkenő tendencia a 2016-os évet követően megfordulni látszik.

2016-ban – két év stagnálást követően – folytatódott a csökkenő tendencia. Az elmúlt hat évet tekintve a halálos kimenetelű közúti balesetek száma 19%-kal csökkent. Ez a tendencia biztató, azonban lehetséges, hogy nem lesz elegendő az EU által kitűzött stratégiai cél eléréséhez, hogy 2010-hez viszonyítva 2020-ra a felére csökkenjen a közúti balesetek halálos áldozatainak száma. Ezért minden olyan intézkedés indokolt, amellyel a balesetek száma tovább csökkenthető.

Magyarországon 2010 és 2015 között összesen 1181 személysérüléses közúti közlekedési baleset volt kifejezetten elalvásos.

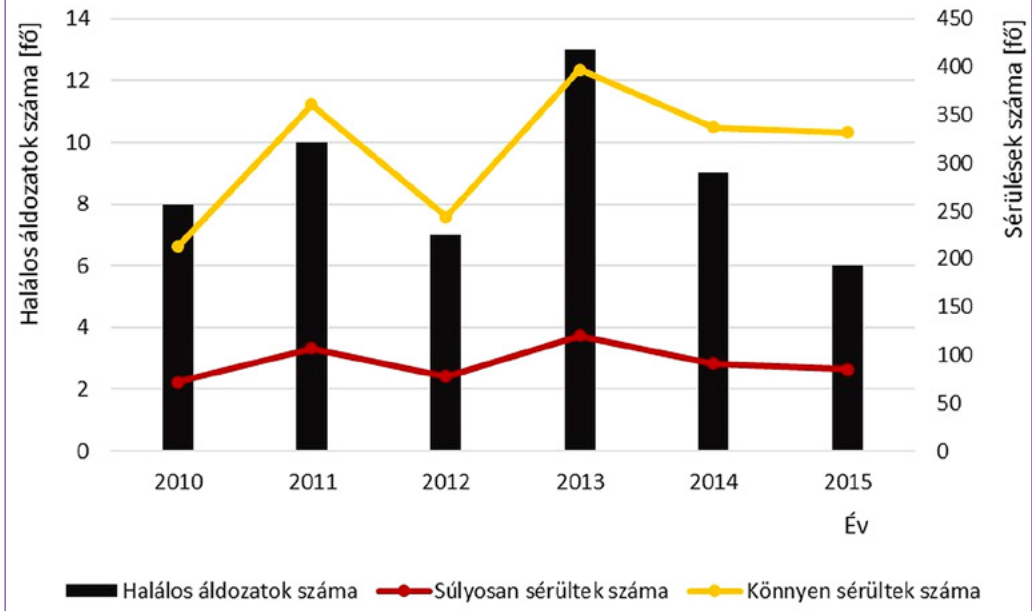
A balesetek során 53-an vesztették életüket, 553 fő súlyos és 1331 fő könnyű sérülést szenvedett (1. ábra).

A balesetek elsődleges okainak feltárása során, az elalvásos balesetek csak ritkán azonosíthatók pontosan, ezért ezek az értékek a nemzetközi gyakorlathoz hasonlóan csak egy alsó becslését adják a valódi elalvásos balesetek számának.

Az Amerikai Autó Szövetség (American Automobile Association – AAA) becslése szerint a halálos balesetek 16,5%-a, és a sérüléses ütközések 12,5%-a az álmoságnak tulajdonítható (AAA, 2010) [1].

Metaanalitikus kutatást végeztek, amelyben azt találták, hogy a közlekedési baleset kialakulásának a valószínűségét az alvászavar 2,52-szeresére növelte. Az elégtelen alvás napal olyan tüneteket okoz, mint a fáradtság, ingerlékenység, depresszió, izomfájdalom,

1. ábra: Közúti balesetek okozta személysérülések számának alakulása Magyarországon



koncentrációs zavar, kognitív funkció és nap-pali éberség romlása, amelyek értelemszerűen befolyásolják a vezetési teljesítményt. A problémát növeli, hogy az alvászavarral érintett egyének hajlamosak nem betegségek tekinteni az alvászavart, vagy nincsenek is tudatában problémájuknak [2].

Reakcióidő tesztet végeztek alvásmegvonásos alanyok és egy kontrollcsoport összehasonlításával. Eredményeik szerint az alvásmegvonás szignifikánsan megnövelte a reakcióidőt, gyakoribbak lettek a kihagyások.

A kutatások megállapították, hogy az egyszerű álmoság gyakran nem érzékelhető, ezért az álmoság önbeszámolás kérdőívvel való felmérése nem ad megbízható eredményt [3].

Mivel az elalvásos balesetek kialakulási valószínűsége jelentősen csökkenthető az éberségi állapot fokozásával, ezért kutatásunk célja olyan eljárás kifejlesztése, aminek segítségével az éberség fenntartása szabályozható. Ennek érdekében additív gyártási eljárással, FDM-típusú nyomtatóval, koffein hatóanyag tartal-

mú, orálisan alkalmazott szilárd kapszulákat terveztünk és gyártottunk, amely az eljárás során alkalmazott újításoknak köszönhetően elnyújtott kioldódási sebességgel rendelkezik.

2. MÓDSZER

2.1. Additív gyártás

A technika világában immáron gyökeret eresztett a „3D nyomtatás” megnevezés, ám ez sokak számára még mindig az újdonság erejével hat. Fontos pontosítani az elnevezéseket, ugyanis ma leggyakrabban a „3D nyomtatás” kifejezést hallhatjuk, ám ez csak az egyik eljárás neve a sok közül! Ezeket a technikákat korábban összefoglalóan gyors prototípusgyártásnak (RPT-Rapid ProtoTyping) neveztük. Ma már elfogadottabb az additív (felépítő elvű) gyártástechnológia elnevezés [4].

A 3D technológiát felhasználó iparágak közül legjelentősebb a járműipar, illetve a szerszámgyártás, aminek elsőségével vetekszik az elektronikai termékek piaca. Egyértelműnek mondhatjuk a hadi ipar vagy az építészet he-

lyét is a felhasználók között, ám meglepő módon a harmadik legnagyobb igénylője ezeknek az eljárásoknak az egészségügy/gyógyászat. Manapság már rutinszerűen készítenek állkapocs, koponyacsont vagy egyéb protéziseket, amelyek pontosan illeszkednek a kiegészítendő csontszövethez [5], [6]. Elterjedt a 3D nyomtatott implantátumok használata a fogászatban, de a sebészet különböző ágaiban is [7]. A fentieket megfontolva beláthatjuk, hogy milyen fontos szerepe lehet a gyors prototípusgyártásnak az egészségügy egyéb területein is, például a gyógyszerészetben, ahol idáig ez az eljárás kiaknázatlan maradt [8], [9].

Nem mindegyik eljárás alkalmazható az egészségügy ezen ágában, hiszen rendkívül szigorú megkövetések, törvényi szabályozások vannak érvényben arra vonatkozóan, hogy a gyógyszereket gyártó vagy azokkal érintkező gépek milyen higiéniai, működési és egészségügyi feltételeknek kell megfeleljenek. Ide sorolandók például a stabilitásra, pontosságra, precizításra, robosztusságra, torzításmenetségre, reprodukálhatóságra stb. vonatkozó szabályozások, valamint annak biztosítása, hogy mindegyik gyógyszer – a hibahatárokon belül – ugyanannyi hatóanyagot tartalmazzon (hatóanyag-tartalom egységesség), megegyező tömegű legyen (tömegegységesség).

A berendezéseket, eljárásokat engedélyeztetni, validálni kell, ami szigorú és hosszadalmas procedura is lehet; így a fentebb példaként említettek egészségüggyel kompatibilissá tétele jelentős szerepet tölt majd be a fejlesztésben. Arról nem is beszélve, hogy habár egy gyógyszer látszólag egyszerű alakú, nem túl sok anyagot tartalmazó készítmény, mégis rendkívül komplex rendszert alkot. Bonyolultsága a humán szervezettel való kölcsönhatásából fakad, amely sok esetben kiszámíthatatlan, és minden emberben másként működik. Egy-egy kulcsfontosságú enzim hiánya, vagy éppen megléte teljesen más mederbe terelheti az anyagok átalakulását, hasznosulását, komoly betegségeket okozva, amelyek akár az életet is veszélyeztethetik.

Egyértelmű tehát, hogy az eljárásokon, gépeken túl, a felhasznált anyagok tisztasága,

megbízhatósága és ártalmatlansága milyen jelentőséggel bír a gyógyszeriparban. A ható- és segédanyagok rendszerének a legszigorúbb vizsgálatoknak kell megfelelniük, amelyek során egy gyógyszer stabilitását, felszabadulását, szétesését, oldódási sajátságait (pl. nedvesedés, duzzadás), szilárdságát, viszkozitását, valamint a kémiai- és mikrobiológiai szennyezőktől való mentességét is vizsgálják. A rendszernek megfelelő hatóanyag-kioldódás profillal kell rendelkeznie, és ezt, illetve a korábbiakban említett kritériumokat minden esetben meg kell tartania.

Noha a köztudatba még csak most kezd beszivárogni, a szerves anyagok „nyomtatásával” már több éve kísérleteznek, és mostanra egészen biztató eredményeket értek el. Az egyik talán leggyorsabban fejlődő terület az ételnyomtatás, és talán itt is kell elkezdenünk utunkat a bonyolultabb organikus rendszerek előállítására felé.

2.2. A gyógyszerészeti alkalmazás lehetőségei

Távoli cél a transzplantációra alkalmas szervek nyomtatása, azonban az így készült „miniszervek” megkönyíthatik a gyógyszerkutatást, ha nem is 100%-ig kiváltva, de jelentősen lecsökkenthetik például az élő állatokon, embereken való kísérleti szakaszokat.

Nem meglepő tehát, hogy a gyógyszeripar is kíváncsian kacsingat e technológia felé. Szinte csak egy lépés a gyógyszerek 3D nyomtatóval történő előállítása. Olyannyira a küszöbön áll a technológia betörése a gyógyszeriparba, hogy 2015-ben az FDA (U.S. Food and Drug Administration) engedélyezte az Aprecia cégnek a világon először, egy ilyen módon előállított, levetiracetám-ot tartalmazó epilepszia gyógyszer forgalmazását!

Ugyan a préseléssel vagy kapszulák esetében öntéssel készült gyógyszerformák előállítására jelenleg még gyorsabb a hagyományos eljárások használatával, kétségtelen tény, hogy egy – egy új hatóanyag formálása kapcsán több időt vehet igénybe, hogy a kísérletezések számára kis mennyiségben előállított gyógyszerek le-

gyártásához az egész gyártósort átállítsák, átprogramozzák. Ezzel szemben egy gyors – prototípusgyártási eljárást alkalmazva, az újonnan kreált hatóanyagokat csak betölthetnénk a gépbe, ami elkészíti a kívánt gyógyszerformát, míg a már profitábilisan forgalmazott készítmények gyártásának nem kell leállnia.

Az így kapott gyógyszerekkel, kapszulákkal azután elvégezhetjük az előírt kísérleteket, például kioldódás, szétesés, kopási veszteség, szilárdság vizsgálatokat, amelyek során felderíthetjük az új anyagok viselkedését, emberi környezetet szimulálva.

Mielőtt alkalmaznánk valamely gyors prototípusgyártó eljárást, fontos meghatározni, hogy mire fogjuk használni a végerterméket. Ennek azért van nagy jelentősége, mert a jelenleg használt technológiák során felhasznált anyagok korlátozva vannak, így előre el kell dönteni, hogy milyen anyagot szeretnénk használni, és ahhoz melyik nyomtatót tudjuk segítségül hívni.

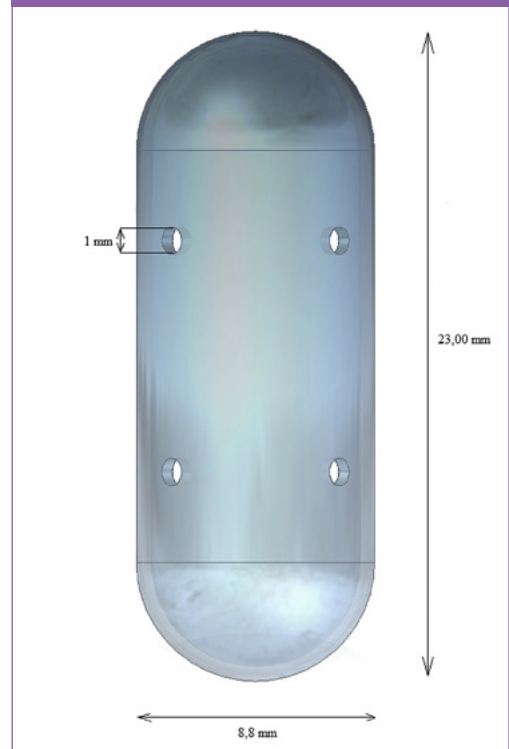
Tekintettel arra, hogy kísérleteink egy, az egészségügyben használható kapszula legyártására irányultak, olyan anyagot kellett választani, mely nem csak a berendezések számára felel meg, hanem a szigorú egészségügyi elvárásoknak is.

2.3. Kapszulatervezés

Az additív gyártástechnológiák segítségével előállíthatók olyan kapszulaformák is, amelyek jelenleg a hagyományos kemény kapszula öntési eljárásokkal kivitelezhetetlenek. Továbbá a hagyományos eljárásokkal megvalósítható formák esetében is nagy jelentősége van ezen megoldásnak, hiszen egy új alak, kialakítás gyártásához új szerszám gyártására, tervezésére van szükség, aminek költsége igen magas. Ezen felül ezeket a szerszámokat a működő tömegtermelésben lévő berendezésekbe kell implementálni, így azok a prototípusok készítésének ideje alatt kiesnek a gyártásból, ami szintén nagy veszteségeket eredményez [10]. Egy megfelelő kialakítású kapszula bevezetéséhez rengeteg tesztre van szükség, aminek során több iterációban kell a fent említett lépéseket végrehajtani.

Kísérleteink során a Torpac Inc. amerikai vállalat méretdátázatát használtuk a kapszula számítógépes megtervezéséhez. Az általunk kinyomtatásra került kapszulához a 00-ás jelölésűt vettük alapul (hossza: 23,30 mm, külső átmérője: 8,18 mm a kapszula testen, illetve 8,53 mm a kapszula kupakon mérve, elméleti térfogata 0,95 ml). Az általunk tervezett kapszula hossza 23,00 mm, külső átmérője 8,8 mm volt. Az első rendhagyó kapszulát mutatja a 2. ábra:

2. ábra: Egycellás, hagyományos alakú, zárt kapszulatok



A kapszula jellegzetessége, hogy a hagyományoshoz képest nem két kapszulafélből, hanem egyetlen, összefüggő darabból áll. Az ilyen formával egy teljesen homogén falvastagság érhető el, amely segítségével a hatóanyag gyógyszerformából való felszabadulása sokkal pontosabban meghatározható, és a kapszula egész felületén egységesen történik. Ily módon elérhetővé válhatna az is, hogy míg a hagyományos kapszula a két végén kezdődő oldódá-

sa során, a benne lévő hatóanyag vertikálisan kezd el átnedvesedni, addig ezen forma alkalmazásakor a hatóanyag egyszerre több irányból, nagyobb felületen érintkezik a közeggel, és a kioldódás is egyenletesebb, megjósolhatóbb lehet. A gyors-prototípusgyártási eljárások előnyeként, a kapszulákat elláthatjuk akár lyukakkal is, amelyek száma, mérete és formája tetszés szerint alakítható. A 2. ábrán egy 8 lyukkal ellátott kapszula látható. A lyukaknak szerepe lehet a gyorsabb hatóanyag leadásban, illetve annak szabályozásában. Azáltal, hogy a lyukak méretéről, helyzetéről mi rendelkezhetünk, gyakorlatilag közvetlenül befolyásolhatjuk a kioldódást.

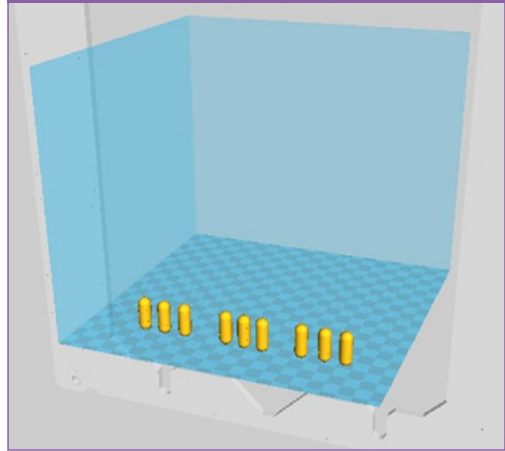
2.4. Kapszulák nyomtatása

A nyomtató működése során, egy 1,75 mm vastag PLA szálát vezet végig a fej egységen, ahol 220°C-ra hevíti, majd a fúvóka a megfelelő helyre cseppenti a megolvasztott anyagot. A fúvóka végénél egy, a számítógépek processzorának hűtésére is használatos ventilátor van, amelynek feladata a fejből kifolyó PLA gyors hűtése nagyjából 50-60°C-ra, hogy az a megfelelő helyen szilárduljon meg.

A tervezett kioldódás vizsgálatok miatt, három párhuzamos méréssel számolva, összesen 9 db kapszula elkészítését terveztük, amelyekből három kapszulát 0,6 mm-es, hármat 0,8 mm-es, hármat pedig 1 mm-es, összesen kapszulánként nyolc darab lyukkal láttunk el. 1 mm-nél nagyobb méretű lyukak használata már nem engedhető meg, hiszen a későbbiekben használt koffein pelletek átmérőjénél – kb. 1,2 mm-nél – nem lehet nagyobb. Rétegvastagságnak 0,1 mm-t állítottunk be, a kapszula falvastagságának pedig 0,4 mm-t. A nyomtatás sebességét 20 mm/s-ban határoztuk meg. A nyomtatás során a kapszulákat hármass csoportokba rendeztük, és egymás mellé, lineárisan helyeztük el a Cura program virtuális platformján, minimalizálva ezzel a nyomtatófej által bejárt utat, s így csökkentve a nyomtatási időt (3. ábra).

A nyomtatás nettó időtartama 1 óra 53 perc volt. Ehhez hozzáadódott az az idő, amíg a nyomtatást leállítottuk, hogy a kapszulákat koffein pellettel töltsük meg. A pelletek a Sem-

3. ábra: A Cura program által megjelenített kapszulák, a virtuális platformon



melweis Egyetem Gyógyszerésztudományi Karának Gyógyszerészeti Intézetének üzemi technológiai laborjában készültek, szimpla bevonatú, átlagtömegük 0,0004 g/pellet.

Az egy kapszulába töltendő pellet mennyiséget a KERN ABT 320 – 4M típusú analitikai mérleg segítségével mértük ki. Egy kapszulába $m = 0,456 \pm 0,0007$ g pellet lett betöltve, mely pellet mennyiség nagyjából 0,035 g koffeint tartalmaz. Ezt az értéket a bemérésből, és a pellet felületi koffein koncentrációjából (7,8 m/m%) kaptuk, a két érték szorzataként. Ez körülbelül 100 ml energiaital koffein tartalmával egyezik meg.

2.5. Kioldódás vizsgálat

2.5.1. Szilárd gyógyszerformák hatóanyagának kioldódási vizsgálata

A vizsgálat célja az FDM-típusú nyomtatóval előállított, orálisan alkalmazott szilárd kapszula által tartalmazott koffein hatóanyag kioldódási sebességének meghatározása, és annak megállapítása volt, hogy megfelel-e a kioldódási követelményeknek. Adagolási egységnek 1 kapszulát tekintettünk.

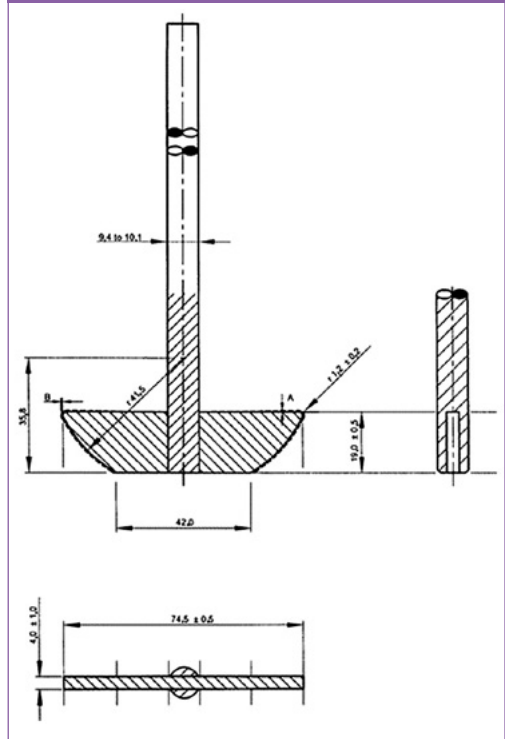
2.5.2. Készülék

Berendezésünk a Pharma test PTW II. egy forgólapátos készülék. A berendezés a kö-

vetkező részekből áll: üvegből (általában borszilikátüveg) vagy más közömbös anyagból készült (ami nem kötheti meg, nem reagálhat, és nem léphet kölcsönhatásba a vizsgálendő készítménnyel, de lehetővé teszi a minta és a keverő megfigyelését) átlátszó és lefedhető tartályból, motorból, hajtott keverőszárból, valamint a keverőszárhoz rögzített keverőlapátból. A tartályok a megfelelő méretű vízfürdőbe merülnek, ami temperálható, és alkalmas a tartályokon belüli hőmérséklet $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ -on tartására a teljes vizsgálat időtartama alatt. Gyógyszerkönyvi előírásoknak megfelelően a berendezésnek alkalmasnak kell lennie arra, hogy egyenletes mozgást idézzon elő a tartályokban, és ezt a mozgást a készülék egyéb részei nem befolyásolhatják. A tartályok hengeres, alul félgömb alakúak, 1 l térfogatúak, magasságuk 160-210 mm, belső átmérőjük 98-106 mm, felül peremes oldalfalúak, és a párolgás csökkentésére rögzíthető fedéllel ellátottak. A fedélnek megfelelő számú nyílást kell tartalmaznia a hőmérő behelyezése és mintavétel céljából. A helyesen beállított keverőszár függőlegesen tengelye bármely ponton legfeljebb 2 mm-nyire térhet el a tartály tengelyétől, és egyenletesen kell forognia, jelentős ingadozások nélkül, hogy ez ne befolyásolja az eredményeket. A keverőszár fordulatszám-szabályozóhoz csatlakozik, ami lehetővé teszi a keverés sebességének beállítását és $\pm 4\%$ -os hibahatáron belül tartását. A keverőszárat és -lapátot 316 típusú rozsdamentes acélból vagy azzal egyenértékű anyagból készítik. A keverőlapát függőlegesen tengelye egybe esik a keverőszár-tengellyel, úgy, hogy a lapát alja és a keverőszár alja egy síkban van. A keverőlapát feleljen meg a 2.9.3.-2. gyógyszerkönyvi ábrán megadott előírásoknak:

A keverőlapát alja és a tartály aljának belső felszíne közötti távolság a vizsgálat alatt 25 ± 2 mm legyen. A fémből vagy megfelelő inert anyagból készült merev keverőlapát és keverőszár egy egységet alkot. Megfelelő, két részből álló, szétszerelhető változat is használható, feltéve, hogy az alkatrészek a vizsgálat során szilárdan kapcsolódnak egymáshoz. A keverőlapát és -szár megfelelő, inert bevonattal is elérhető. A vizsgálati minta adagolási egységét a tartály aljára hagyjuk lesülyedni a keverés

4. ábra: A VIII. Magyar Gyógyszerkönyv 2.9.3.-2. ábrája, mely a forgólapátos keverőelemeket mutatja



megkezdése előtt. Az olyan készítményekre, amelyek egyébként nem süllyednének el, inert anyagból készült, néhány menetből álló spirált helyezhetünk. Egy másik lehetséges süllyesztő eszköz a 2.9.3.-3. gyógyszerkönyvi ábrán látható, de egyéb, validált eszközök is alkalmazhatók.

2.5.3. Eljárás hagyományos hatóanyag-leadású szilárd gyógyszerformák esetében

A megadott térfogatú, jelen vizsgálat során 500 ml ($\pm 1\%$), kioldófolyadékot az előírt készülékbe mértük. A készüléket összeállítottuk, és megvártuk, amíg a kioldófolyadék hőmérsékleti egyensúlya $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ -ra beáll.

Egy adagolási egységet a készülékbe helyeztünk. A készüléket az előírt sebességgel működtettük, mely esetünkben 100 RPM volt. 5 ml mintát vettünk 1, 3, 5, 10, 15, 30, 45, 60,

90 és 120 perc elteltével; a mintavétel helye a vizsgálófolyadék felszíne és a forgólapát teteje közti távolság felénél, a tartály falától legalább 1 cm-re volt. Mivel többszöri mintavételre volt szükség, pótoltuk a kivett vizsgálófolyadékot (5 ml) friss, 37°C-os kioldófolyadék-részletekkel.

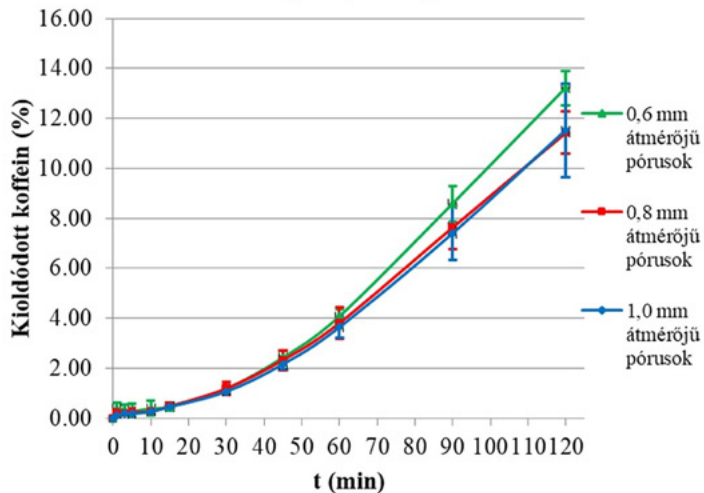
2.5.4. Kioldófolyadék

Az első kioldódás vizsgálat során pH 1,2-es, 0,1M-os HCL oldatot használtunk. Az előírt térfogatot 20–25°C-on mértük. A pH-t a megadottól legfeljebb 0,05 pH-egység eltéréssel állítottuk be. A forgólapátos készülékek használata általában a „híg koncentrációviszonyokat biztosító feltételek” elvén alapul, ami azt jelenti, hogy a már oldatban lévő anyag nem módosítja a visszamaradt anyag kioldódási sebességét. „Híg koncentrációviszonyokat biztosító feltételek” rendszerint akkor állnak fenn, ha a vizsgálófolyadék térfogata a telítési térfogat 3–10-szerese. A legtöbb esetben vizes közeget alkalmazunk, amelynek összetételét úgy választjuk meg, hogy az megfeleljen a hatóanyag és a segédanyagok fizikai-kémiai jellemzőinek, és a kioldófolyadék sajátosságai olyan határok közé essenek, amelyeknek az adagolási egység nagy valószínűséggel ki van téve az alkalmazást követően. Ez különös tekintettel vonatkozik a kioldófolyadék pH jára. A vizsgálófolyadék kémhatása általában a pH 1–8 tartományba esik. Savas tartományban, az alacsonyabb pH értékek elérésére rendszerint 0,1 M sósavoldatot használunk.

3. EREDMÉNYEK

A kapott abszorbancia értékeket táblázatba foglaltuk, a kalibrációs egyenes segítségével kiszámoltuk a 100 ml-ben lévő koffein mennyiségét mg-ban, majd kiszámoltuk az aktuális koncentrációkat. Az aktuális koncent-

5. ábra: Koffein kioldódása a különböző pórusméretű kapszulatokból, pH=1,2 közegben

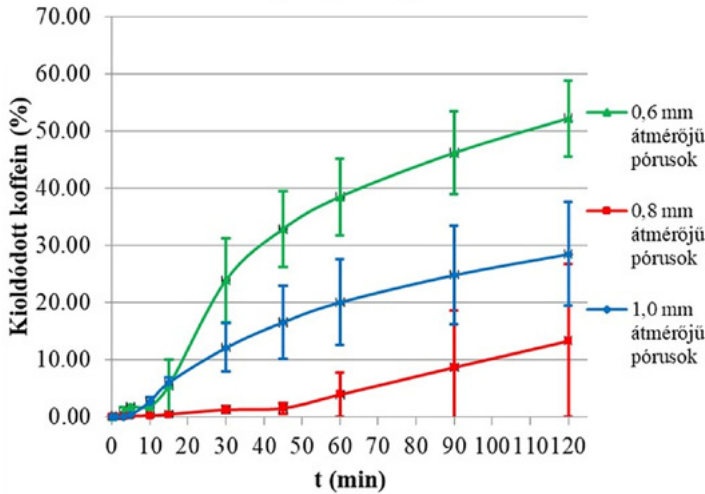


rációt a kivett 5,0 ml mintából számoljuk, az abszorbancia és a kalibrációs egyenes segítségével. Ismerve az aktuális koncentrációkat, kiszámolhatjuk a teljes térfogatban (500 ml) lévő hatóanyag mennyiségét, ami után már meghatározhatjuk a kivett 5,0 ml minta hatóanyag tartalmát. A teljes hatóanyag mennyiségét összeadva a minta teljes hatóanyag mennyiségével, megkapjuk az összes koffein mennyiségét az adott időpontban, amit a teljes bemérésben lévő koffein mennyiséggel osztva, majd 100-zal szorozva, százalékosan megkapjuk a kioldott hatóanyag mennyiségét adott időpillanatban. A pH = 1,2 közegben történő kioldódás vizsgálat során mért kioldódó hatóanyag mennyiségek időbeni változása az 5. ábrán követhető nyomon.

Habár a grafikonon észrevehető, hogy a párhuzamos mérések szórása nagy, az jól látszik, hogy a kioldódás már az első pillanattól megkezdődik, és az egyperces mérésekkor a hatóanyag mennyiségének 0,1-0,5%-a már kioldódik, ami ugyan csekély mennyiség, ám már ott van a szervezetben. A 120. percben azonban még mindig csak a hatóanyag mennyiség 10-13%-a oldódott ki, ami messze alulmúlja a vártat.

A pH = 6,8 közegben történt vizsgálatokat a 6. ábrán foglaljuk össze.

6. ábra: Koffein kioldódása a különböző pórusméretű kapszulatokokból, pH=6,8 közegben



pH = 6,8 közegben a koffein oldódása sokkal intenzívebb volt, ugyanakkor, ahogy a fenti grafikon is mutatja, eredményeink alakulása sokkal nagyobb szórással járt.

3.1. A lesüllyedés vizsgálata

A kioldódás vizsgálatok során, a párhuzamos mérések közötti eltérések miatt, érdekesnek tartottuk megvizsgálni azt, hogy a különböző méretű lyukak, milyen módon befolyásolják a kioldó közeg bejutását a kapszulába, illetve annak kioldó közeggel való megtöltődését. Ezt

1. táblázat: A lesüllyedés vizsgálat során kapott adatok összefoglalása

lyuk átmérő (mm)		lesüllyedési idő	lesüllyedési idő (sec)	átlagos lesüllyedési idő (sec)
0,6	1	0 min 15,3 sec	15,3	340,77
	2	4 min 26 sec	266	
	3	12 min 21 sec	741	
0,8	1	0 min 11 sec	11	137,33
	2	0 min 16 sec	16	
	3	6 min 25 sec	385	
1	1	0 min 7 sec	7	55
	2	0 min 17 sec	14	
	3	2 min 24 sec	144	

a kapszulák elmerülésének idejével mértük, s az 1. táblázat szerinti eredményeket kaptuk.

A lesüllyedés vizsgálatához a Pharma test PTW II. forgólapátos kioldódás vizsgálatot használtuk. A közeg 500 ml desztillált víz volt, amit $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$ -ra temperáltunk, és 100 RPM fordulatszámot kevertettünk.

4. ELEMZÉS

Vizsgálataink megmutatták, hogy az FDM-típusú gyors-

prototípusgyártás alkalmas lenne kemény gyógyszerkapszulák nyomtatására. A kioldódás során kapott eredmények követik ugyan a konvencionális kapszulák kioldódásának profilját, ám azoknál sokkal lassabban és kiegyensúlyozatlanabban. Figyelembe kell azonban venni azt is, hogy míg a hagyományos kapszulák a vizsgálat során maguk is, rövid időn belül feloldódnak, s így az általuk tartalmazott hatóanyag-mennyiség egésze a kioldóközegbe jut, illetve azzal érintkezik, addig a jelen vizsgálatok során készült PLA kapszulák lebomlása hosszú ideig tart.

Mérési eredményeinket tovább befolyásolták a kapszulákon elhelyezett lyukak is. Ugyan a kioldó közeg mindhárom méret esetén képes volt bejutni a kapszulába, a kisebb lyukméret esetén feltételezhető, hogy a képződő légbuborékok eltömítik azokat, így lassítva a közeg bejutását. A probléma vizsgálata jövőbeni terveink között szerepel.

- Az eredmények alapján megállapítható, hogy a különböző méretű lyukak által a kioldódás mértéke, sebessége egyértelműen szabályozható.
- Elmondható, tehát, hogy megfelelő paraméterezéssel a lyukak számának, méretének, alakjának módosításával gya-

korlatilag tetszőlegesen szabályozható a kioldódás mértéke, annak sebessége, időtartama, ezáltal biztosítva az emberi szervezet számára megfelelő koncentrációhoz a mindenkori szükségletét. Itt fontos megemlíteni, hogy a hagyományos mérnöki gondolatmenettől elszakadva, a technológia adottságainak köszönhetően akár hosszúkás, különböző és változó szélességű átfolyonyítások is tervezhetők és gyárthatók.

- **A koncentrációs szint megfelelő tartományban való biztosításával csökkenthető az elalvásos balesetek száma, ezáltal a közlekedésbiztonságra gyakorolt hatása megkérdőjelezhetetlen.**

5. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A projekt eredményeit a Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Iroda az NKIH alapjának támogatásával valósította meg. A projekt címe: „Gyártástechnológia új generációjának fejlesztése az egyéni orvosi-biológiai implantációkhoz és eszközökhöz”. Projekt azonosító száma: NVKP_16-1-2016-0022. A szerzők köszönetet mondanak a támogatásért.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Sassani, A., Findley, L. J., Kryger, M., Goldlust, E., George, C., & Davidson, T. M. (2004). Reducing Motor-Vehicle Collisions, Costs, And Fatalities By Treating Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Sleep-New York Then Westchester-*, 27(3), 453–458. DOI: <http://doi.org/djms>

[2] Johns, M. W., Chapman, R., Crowley, K., & Tucker, A. (2008). A New Method For Assessing The Risks Of Drowsiness While Driving. *Somnologie - Schlafforschung Und Schlafmedizin*, 12(1), 66–74. DOI: <http://doi.org/bk496m>

[3] Itoi, A., Cilveti, R., Voth, M., Dantz, B., Hyde, P., Gupta, A., & Dement, W. C. (1993). Relationship Between Awareness Of Sleepiness And Ability To Predict Sleep Onset. *Sleep Res*, 22, 335.

[4] Ficzere Péter, Gyors Prototípus Numerikus És Kísérleti Szilárdsági Analízise Doktori Disszertáció, Bme, 2014

[5] Győri M, Ficzere P, Increasing Role Of Sections Caused By 3d Modelling, *Periodica Polytechnica-Transportation Engineering* 44:(3) Pp. 164-171. (2016) DOI: <http://doi.org/djps>

[6] Győri M, Ficzere P, Use Of Sections In The Engineering Practice, *Periodica Polytechnica-Transportation Engineering* 45:(1) Pp. 21-24. (2017) DOI: <http://doi.org/djps>

[7] J Simonovics, K Váradi, Finite Element Analysis Of The Lower Jaw Implant In Different Resection Scenarios, *Pollack Periodica: An International Journal For Engineering And Information Sciences* 8:(2) Pp. 163-172. (2013) DOI: <http://doi.org/djrs>

[8] Horváth Ákos Márk, Ficzere Péter, Rapid Prototyping In Medical Sciences *Production Engineering Archives / Archiwum Inżynierii Produkcji* 8:(3) Pp. 28-31. (2015) DOI: <http://doi.org/djss>

[9] Horváth Am, Ficzere P, Pharmaceutical Usage Of Rapid Prototyping In: Stanisław Borkowski (Szerk.), *Toyota's Principles As The Key To Success In European Condition*. Czestochowa: Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedzerów Jakosci I Produkcji (Smjip), 2015. Pp. 9-20. (Isbn:978-83-63978-26-6)

[10] Péter Ficzere, Lajos Borbás, Ádám Török, *Economical Investigation Of Rapid Prototyping*, *International Journal For Traffic And Transport Engineering* 3:(3) Pp. 344-350. (2013) DOI: <http://doi.org/djst>



THE POSSIBILITY TO REDUCE THE NUMBER OF ACCIDENTS RELATED TO SLEEP BY USING CAPSULES DEVELOPED THROUGH AN ADDITIVE MANUFACTURING PROCESS



MÖGLICHKEIT ZUR REDUZIERUNG VON SCHLAFUNFÄLLEN DURCH VERWENDUNG VON KAPSELN, DIE IM ADDITIVEN HERSTELLUNGSVERFAHREN ENTWICKELT WURDEN

EMLÉKEZTETŐ

az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságának üléséről

Időpont: 2019. november 20., szerda, 14:00 – 16:15
Helyszín: BME St épület Kiselőadó (1111 Budapest, Stoczek utca 2.)

Az MTA Közlekedés- és Járműtudományi Bizottsága (KJTb) 2019. november 22-én, a Magyar Tudomány Ünnepe rendezvénysorozat keretében tartotta meg idei negyedik ülését, amelynek témája A közlekedés területén alkalmazható diszruptív technológiák kihívásai volt. Az ülést a KJTb elnöke, **Dr. Timár András** nyitotta meg, aki rövid bevezetőjében a téma fontosságára és időszerűségére hívta fel a figyelmet, hiszen a széles körben elfogadott meghatározás szerint diszruptív technológiáknak az olyan új, feltörekvő, a termelés és a szolgáltatások területén gyorsan terjedő technológiákat nevezik, amelyek valószínűleg hosszú távon az innovációk katalizátorai lehetnek – ilyen pl. a dolgok internete (*Internet of Things - IoT*), az önkiszolgáló informatika, a mobilfizetés, a mesterséges intelligencia (MI) és a következő generációs WiFi (5G).

Dr. Bécsi Tamás (BME) *A mesterséges intelligencia (MI) magyarországi közlekedésben várható szerepe és hatásai* c. előadásában a mesterséges intelligencia fogalom történelmi kialakulásának és jelentésváltozásainak bemutatását követően a klasszikus és a neurális hálózatokat jellemző „mélytanuláson” alapuló elemző módszer fő jellemzőit hasonlította össze. Hangsúlyozta, hogy az utóbbi (bár sokkal gyorsabb a hagyományosnál) egyik legfontosabb jellemzője az általános intelligencia hiánya. Az MI hatásai a közlekedésben máris érzékelhetők és a közeljövőben várhatóan erősödni fognak, döntően módosítva a járművek, a forgalom és a társadalmi igények ma ismert jellemzőit. Kitért a „megerősítéses tanulás” folyamatának felépítésére és annak a közlekedési innováció főbb területein (járműipar, felsőoktatás, tesztelés stb.) várható hatásaira. Az MI – döntően az autonóm járművek fokozatos megjelenésével és elterjedésével – gyökeresen megváltoztathatja majd a közlekedési rendszer működését, azonban ennek feltételei hazánk-

ban (pl. a járműpark összetételét, az úthálózat állapotát, a közúti baleseti helyzetet, a közlekedési szokásokat és morált figyelembe véve) csak hosszú idő alatt (többek között körülmintől jogi szabályozással) teremthetők meg.

Pakucs András, Ilcsik Dániel és Nagy Dávid (Innostart GmbH): *Adatvezérelt döntéstámogató rendszer – Lehetőségek a jövő városainak* címmel tartott közös előadásukban a Waze GPS alapú autós navigációs applikációt használó járművek által szolgáltatott (valós idejű) adatok elemzésére alkalmas TRAFMINE szoftver fejlesztésében elért eredményeiket ismertették. Ez alkalmas a forgalom átlagsebességének folyamatos kiszámítására adott úthálózaton, s ennek alapján a forgalmi torlódások érzékelésére és térképes megjelenítésére, sőt azok okainak becslésére is. Egyúttal lehetőséget nyújt a torlódásokban töltött utazásiidő-növekmény kiszámítására és baleseti statisztikák előállítására. Képes a közlekedési események „mintázatainak” azonosítására, a gépi tanulási algoritmusok alkalmazásával előrejelzések készítésére. Így hasznos eszköz lehet a forgalomelemzések és forgalom-előrejelzések megbízhatóbbá tételében és adott városi úthálózaton rendkívüli események alkalmával várható forgalmi terhelés-átrendeződések szimulációjában (amire példát is bemutatottak) és az ezek miatt várható veszteségek (utazási időnövekedés, átmeneti kényelmetlenségek, stb.) minimalását célzó intézkedések meghatározásában, gazdasági és társadalmi értékelésében.

Ponori-Thewrewk Ajtony (T-Systems Magyarország) *Adatvezérelt közlekedéstervezés (a mobil geolokációs vagyoni értéke)* című előadásában a Magyar Telekom mobiltelefon-hálózatát használó 4 millió előfizetőtől folyamatosan gyűjtött és az adatvédelem (GDPR) rendelkezéseit tiszteletben tartó módon csoporto-

sított geokációs (helyváltoztatási) adatok közlekedéstervezési célokra való felhasználási lehetőségeivel foglalkozott. Ebben a megközelítésben – az előző két előadásban ismertett, technológiavezérelt fejlesztéssel szemben – a potenciális ügyfelek, azaz a fogyasztók valós igényei befolyásolják döntően a szoftverfejlesztést. A kidolgozott eljárás már ma is alkalmas bizonyos helyváltoztatások térbeli (pl. otthon-munkahely) és időbeni (pl. munkanapi-munkaszüneti napi, csúcsgazalmi időszaki és azon kívüli) gyakorisági eloszlásainak számszerűsítésére és térképi megjelenítésére. Azt, hogy a módszer alkalmazásával a közlekedéstervezés támogatására felhasználható, hasznos adatok nyerhetők, egy budapesti esettanulmány ismertetésével és az eredmények vizuális szemléltetésével is meggyőzően igazolta az előadó.

Veres Mihály (Nemzeti Mobilfizetési ZRt) *Mobilitás* című előadásában először a digitális eszközök számítási kapacitásának az utóbbi évtizedekben végbement gyors növekedését és a közlekedésben a fizető szolgáltatások körét tekintette át, majd a hazai innovációnak tekintett, Internet és mobiltelefon alapú technológiák felhasználásán alapuló elektronikus menetjegy-értékesítő rendszer fejlesztését ismertette. Globális előrejelzésekre utalva úgy vélte, hogy 2022-re a mobilfizetés a betéti bankkártyák után már a második legjobban elterjedt fizetési mód, a meghatározó mobilfizetési trend egyik eleme pedig a QR kód alapú tranzakciók dominanciája lesz. A felhő alapú nyílt platformként működő nemzeti mobilfizetési rendszerben ma már 97 szolgáltató és 29 partner (viszonteladó) működik együtt. Céljuk az országosan egységes, átjárható elektronikus jegyrendszer létrehozása, amely a valós igényekhez rugalmasan igazodik korszerű és kényelmes szolgáltatásainak kínálatával.

Az érdekes előadásokat követő rövid beszélgetés során elhangzott kérdések, s az előadók válaszai elsősorban a közlekedéstervezés céljára közvetlenül felhasználható adatok előállításának lehetőségeire, illetve az ismertett fejlesztési eredmények gyakorlati hasznosításának időpontjára és esetleges akadályaira, korlátaira vonatkoztak. Egyetértés alakult ki arra vonatkozóan, hogy mielőbb szorosabbá és szer-

vezetettebbé kellene tenni a már a közlekedés területén is megjelent diszruptív technológiák fejlesztésén fáradozó intézmények, vállalatok, kutatók és fejlesztők együttműködését.

Dr. Timár András elnök megköszönte az előadók és az érdekes előadások előkészítésében közreműködők fáradozását, valamint a BME Közlekedési Kar illetékeleinek, elsősorban Török Ádámnak a terem rendelkezésre bocsátását az ülés megrendezéséhez. Ezután tájékoztatást adott az MTA Műszaki Osztálya legutóbbi ülésén tárgyalt, a Közlekedés- és Járműtudományi Bizottságot is érintő témákról, a folyamatban lévő köztestületi tagfelvételi és az MTA doktora cím elnyeréséért benyújtott pályázat keretében folyamatban lévő habitusvizsgálati eljárásról.

A KJTБ jelenlévő tagjai az előzetesen e tárgyban beérkezett javaslatok ismertetését és megvitatását követően nyílt szavazással egyenként döntöttek a 2020-ban tervezett bizottsági ülések időpontjairól és témáiról.

Budapest, 2019. november 27.

Dr. Timár András
elnök sk.

Dr. Török Ádám
titkár sk.

