

LXVI. ÉVFOLYAM 2. SZÁM
2016. ÁPRILIS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA
ALAPÍTVÁ 1951-BEN

LÉGY A REPÜLŐK KARMESTERE!

Szereted a kihívásokat? El tudod képzelni magad, ahogy monitorok, rádiók és radaradatok high-tech világában irányítod a több száz tonnás repülőóriásokat? Akkor nálunk a helyed, légy tagja az ország légi forgalmát irányító csapatnak!

EMELJ
JUMBO-T!

AMIT KÍNÁLUNK:

Hazai és külföldi szakmai képzések, folyamatos fejlődés. Biztos és hosszú távú munkalehetőség, átlagon felüli életszínvonal.

JELENTKEZÉSI FELTÉTELEK:

- Európai uniós állampolgárság
- Anyanyelvi szintű magyar nyelvtudás
- Legalább középfokú iskolai végzettség
- Államilag elismert „C” típusú (komplex) középfokú angol nyelvvizsga, vagy azzal egyenértékű bizonyítvány
- Betöltött 20. életév
- Büntetlen előélet

Nem jelentkezhet, aki korábban bármikor sikertelen FEAST tesztet írt.

ELBÍRÁLÁSNAI ELŐNYT JELENT:

- Felsőfokú (főiskola, egyetem) iskolai végzettség
- A polgári légi közlekedés területén szerzett érvényes szakszolgálati engedély

IRÁNYÍTSD
MÁSOK
ÚTJÁT!

RAJZOLJ
CSÍKOKAT
AZ ÉGRE!

A JÓ LÉGITFORGALMI IRÁNYÍTÓ:

- magabiztos, kiegyensúlyozott és felelősségteljes
- képes gyorsan dönteni
- átlagon felül bírja a stresszt és a monotóniát
- jó koncentrációs képességgel rendelkezik
- képes egyszerre több dologra figyelni, akár huzamosabb ideig is
- jó problémamegoldó
- igényli a folyamatos fejlődést
- képes és akar csapatban dolgozni
- szereti a szakmáját és elkötelezett.

JELENTKEZÉSKOR A KÖVETKEZŐKET KÉRJÜK:

- Önéletrajz
- Motivációs levél
- Iskolai végzettséget igazoló okiratok másolata
- Nyelvvizsga bizonyítványok másolata



Jelentkezés és további információ:
karrier.hungarocontrol.hu/iranyitokepzes/jelentkezés

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE

A közlekedési szakterület tudományos lapja
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
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. Gillicze Éva elnök
Dr. Katona András főszerkesztő

Dr. Békési István
Berta Tamás
Bretz Gyula
György Tibor
Horváth Lajos
Mészáros Tibor
Dr. Prileszky István
Szűcs Lajos

Dr. Tánchos Lászlóné
Dr. Tóth János
Dr. Tóth László
Zsolnay Tamás

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

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

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

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

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 száma 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 Közlekedéstudományi Szemlé vagy annak
részleteit a Szerkesztőbizottság írásos engedélye nélkül
bármilyen formában reprodukálni és közölni tilos.

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

A lap egyes számai megvásárolhatók
a Közlekedéstudományi Egyesület Titkárságán
(1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.),

TARTALOM

Csepeti Ádám - Gyulavári

Tamás - Zsótér Boglárka

A piacorientált szervezeti kultúra kialakítása:
A stratégiai marketingfunkció
fejlesztési folyamata a HungaroControl
- Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.
példáján keresztül - 1.rész

4

Dr. habil. Gáspár László – Bencze Zsolt

Aszfaltburkolat-típusok optimalizálása

16

Cserhádi Balázs - Dr. Csiszár Csaba

Személyre szabott parkolást támogató alkalmazás
konceptiója

31

Tóth Tamás - Török Ádám

Kordonalapú és távolságalapú városi
útdíjfizetési rendszer budapesti
kialakításának összehasonlítása

43

Molnár László Aurél

Szubjektív gondolatok a közúti
mérnökségek kialakulása és a közúti
szakgyűjtemény létrejötte kapcsán

51

Nekrológ

58

Erdélyi Zsófia

Dr. Kerkápoly Endre

59

Melléklet

Közlekedésbiztonság – Közlekedési
környezetvédelem

Hamza Zsolt- Hóz Erzsébet - Dr. Török Árpád

M2-es autótú közúti biztonsági felülvizsgálata
(KBF) 2. rész

65

Tisztelt Olvasó!

A Közlekedéstudományi Szemle nem csak nyom-
tatott, hanem digitális változatban is olvasható. A
www.dimag.hu portálon kiválasztható az az eszköz
– Pc, tablet, „okos telefon” – amire a lapot le szeret-
né 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 automa-
tikusan jelzi az új lapszám megjelenését. Valamenyi
letöltött lapszám tartalma a továbbiakban egy
helyen, az Ön által használt elektronikus eszközre
optimalizálva lesz elérhető. Reméljük, hogy hama-
rosan üdvözölhetjük a digitális előfizetőink között.

A piacorientált szervezeti kultúra kialakítása: A stratégiai marketingfunkció fejlesztési folyamata a HungaroControl – Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. példáján keresztül¹ – 1. rész

A közölt írás színvonalas, újszerű ismeretek honosításaként is értékelhető, több szerző közös alkotása. Helyes, ha a hazai állami tulajdonban lévő vállalatok, intézmények modern, a piaci igényekhez gyorsan alkalmazkodó szervezeti kultúrával rendelkezve vesznek részt a nemzetközi „megmértetésben”, amihez az ilyen tartalmú kutatások sokat segíthetnek.

Csepeti Ádám² – Gyulavári Tamás³ – Zsótér Boglárka⁴

Budapesti Corvinus Egyetem, Marketing és Média Intézet

e-mail: adam.csepeti@uni-corvinus.hu, tamas.gyulavari@uni-corvinus.hu, boglarka.zsoter@uni-corvinus.hu

1. BEVEZETÉS

A légi közlekedés az egyik legdinamikusabban fejlődő közlekedési ágazat a gazdasági válság, a különböző természeti csapások és terroristámadások ellenére is. Az elmúlt években tapasztalt globális növekedési üteme kiemelkedőnek bizonyult⁵ [19]. Az európai légi forgalom 2014-ben éves szinten megközelítette a 10 millió járatot, amelynek két évtized elteltével megduplázódására számítanak az iparági elemzők⁶ [21]. A kereslet várható nagymértékű emelkedése folyamatos kapacitásnövelést követel meg a kínálati oldalon. Ezért a légitársaságok, a légi jármű konstruktőrök, a repülőtereket üzemeltető társaságok és a légiforgalmi szolgálatok is egyaránt jelentős fejlesztésekbe kezdtek. A piacvolumen növekedése mellett azonban számos további külső feltétel – különösen a szabályozási környezet

változása – is ösztönzi az érintett vállalatok üzleti működésének, gazdálkodási folyamatainak módosítását. Tanulmányunkban a légi járművek forgalmának biztonságos és hatékony lebonyolításában kiemelkedő szerepet játszó légi navigációs szolgálatok (ANSP-k – Air Navigation Service Provider-ek) átalakuló piacát mutatjuk be a HungaroControl – Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. előtt álló vezetés-szervezési és marketingstratégiai kihívások ismertetésén keresztül.

2. KÖRNYEZETI VÁLTOZÁSOK AZ EURÓPAI LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÁSBAN

Az európai légiforgalmi szolgálatok piacát hosszú évtizedeken keresztül a tagállami légterek szuverenitásából következően a monopól szerkezet jellemezte. Ez a gyakorlatban azt jelentette,

1 A szerzők a cikk tartalmi szerkesztésének folyamatát 2015. június 30-án lezárták.

2 A Budapesti Corvinus Egyetem Marketing Tanszékének tudományos segédmunkatársa (Ph.D.)

3 A Budapesti Corvinus Egyetem Marketing Tanszékének docense (Ph.D.)

4 A Budapesti Corvinus Egyetem Marketing Tanszékének tudományos segédmunkatársa (Ph.D.)

5 http://www.airbus.com/company/market/forecast/?eID=dam_frontend_push&docID=33755

6 <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/official-documents/forecasts/seven-year-flights-service-units-forecast-2014-2020-feb2014.pdf>

hogyan az egyes országok magas légterében áthaladó vagy az országban található repülőterek forgalmát kizárólag az adott tagállam légi navigációs szolgálata kezelhette. Ez egy stabil, relatíve jól jövedelmező piaci pozíciót biztosított a kontinens ANSP-i számára. Ugyanakkor a költségérzékenyebbé vált légitársaságok és az Európai Bizottság nyomására megalkotott Egységes Európai Égbolt I., II. és II.+ (Single European Sky – SES) jogszabálysomagok értelmében a légiforgalmi irányítási piacon is a versenyintenzitás fokozatos emelkedése tapasztalható. Az eddig prioritásnak tekintett szolgáltatáselem – a biztonság – mellett a légi társaságok (ügyfelek) igényei és preferenciái között egyre inkább előtérbe kerülnek a kapacitásbeli, szolgáltatásminőségi, hatékonysági (gazdaságossági) és környezetvédelmi szempontok⁷ [20].

A SES II. rendeletcsomag értelmében 2012. december 31-ig az országoknak létre kellett hozni az ún. funkcionális légtérblokkokat (Functional Airspace Block – FAB), amelyek a tagállami ANSP-k együttműködési és egyben versengési keretrendszerét is képezik. Az európai légi navigációs szolgálatokat tömörítő hét funkcionális légtérblokkban megkezdődött a teljesítményrendszerre, az útvonal optimalizálásokra, a közös díjzónákra és az erőforrások megosztására irányuló elképzelések kidolgozása⁸ [24]. Magyarország a közép-európai légtérblokkba (FABCE) tartozó légiforgalmi szolgáltatókkal közösen szintén hozzáfogott a stratégiai tervek, képzési programok, légiforgalmi irányítási eljárások, a kommunikációs és navigációs rendszerek stb. összehangolásához, de nyitott a FABCE-n kívüli, motivált tagállami légi navigációs szolgáltatókkal való közös fejlesztések és együttműködések iránt is.

A feladatmegosztás ugyanakkor hosszú távon azt is jelentheti, hogy a légiforgalmi irányítást, a légiforgalmi irányításhoz kapcsolódó szakmai tevékenységeket (kommunikáció és navigáció,

radarüzemeltetés, légiforgalmi tájékoztatás, meteorológiai szolgálat stb.) és az egyéb addicionális szolgáltatásokat (pl. oktatás, tréning, K+F) egy adott funkcionális légtérblokkon belül⁹ a leghatékonyabban megszervezni képes szolgáltatók fogják elvégezni [29]. Hasonló elképzelések láttak napvilágot a SES II. + jogszabálytervezet 2013. júniusi publikálását követően, amelyek a támogató funkciók (pénzügy, beszerzés, HR, jog, kommunikáció stb.) összevonását és/vagy kiszervezését indítványozták Brüsszelbe vagy regionális szolgáltató központokba („centralized services”¹⁰) [25]. A leginkább szélsőséges scenárió szerint az egyes országok magas légtereinek és repülőtereinek irányítása akár ki is kerülhet az adott tagállami légi navigációs szolgálatok kezéből, hiszen a technológiai feltételek ma már ezt lehetővé teszik (pl. Remote Airspace és Tower). Tehát megállapítható, hogy a funkcionális légtérblokkok megalakítása mind a FAB-okon belüli, mind pedig a FAB-ok közötti versenyintenzitás mértékét jelentősen emeli. A légi útvonalakért és a légi járművek irányításáért folytatott piaci küzdelem erősödik.

A monopol piaci struktúrában kissé elkényelmesedett tagállami ANSP-k működésére egy másik tényező is meghatározó befolyást gyakorol. A brüsszeli székhelyű EUROCONTROL – amely a légitársaságok által, az igénybe vett magas légtéri (ACC), valamint közellkörzeti (APP) és torony-szolgáltatásokért (TWR) befizetett díjakat osztja szét az egyes országok légi navigációs szolgálatai között – 2012-től¹¹ új pénzügyi, költségelszámolási mechanizmust vezetett be [22]. A korábbi teljes költségmegtérülési („full cost recovery”) rendszert felváltó „price cap” elszámolási mechanizmus célja, hogy a hatékonyság növelése érdekében európai szinten min. 3,5%-kal csökkenjenek a légiforgalmi irányítás díjai¹² [23]. Ez a legtöbb légi navigációs szolgáltatótól jelentős változtatásokat követel meg a pénzügyi és operatív controlling terü-

7 <http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/pr-2014.PDF>

8 http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/ses_2_en.htm

9 <https://www.iata.org/pressroom/pr/Documents/blueprint-single-european-sky.pdf>

10 [http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/doc/ses2plus/com\(2013\)408_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/doc/ses2plus/com(2013)408_en.pdf)

11 <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/route-charges/reference-documents/eurocontrol-principles-effective-01-11-2013-en.pdf>

12 <https://www.eurocontrol.int/articles/about-network-manager>

letén, hiszen ezt követően a jóváhagyott 3-5 éves tervektől eltérően alakuló, adicionalisan felmerült költségeket vagy elmaradt forgalmi bevételeket az EUROCONTROL, illetve a légitársaságok csak részlegesen kompenzálják.

3. STRATÉGIAI KIHÍVÁSOK A HUNGAROCNTROL - MAGYAR LÉGI-FORGALMI SZOLGÁLTAT ZRT.-NÉL

Az állami tulajdonban lévő HungaroControl vezetésének kiemelt feladata, hogy a szervezetet felkészítse az alkalmazkodásra a nemzetközi környezetben tapasztalható változásokhoz. A felsővezetők felismerték, hogy a versenyintenzitás egyre magasabb mértékével jellemezhető európai légi navigációs környezetben erősíteni kell a vállalat működésében a piaci koordinációs mechanizmusokat. A magyar légiforgalmi szolgáltató 2010-ben stratégiai fordulatot vett, és határozottan megkezdte az átalakulást, hogy egy sok tekintetben bürokratikus, nehézkes költségvetési szervből egy piacorientált nemzetközi vállalattá váljon. A stratégiai irányváltás két – menedzseri szempontból – meghatározó pillérének a következők tekinthetők¹³ [27].

A szolgáltatásportfolió diverzifikációja: A szervezet vállalkozási jellegének erősítése érdekében a vállalat új üzletágakat alapított. Az olyan addicionális tevékenységek, mint a szimuláció vagy a légiforgalmi irányítók oktatása és továbbképzése képesek az ingadozó légi forgalomhoz rendelkezésre álló légiforgalmi irányítói többletkapacitást időszakosan felszívni és bevételt termelni. Ezek az üzletágak tehát egyfelől jövedelmező „résiacokat” jelenthetnek, míg másfelől stabilabb pozíciót biztosíthatnak a cég számára az Európai Bizottság és a légitársaságok adminisztratív koncentrációs nyomásaival szemben. A szimulációs központ és oktatási akadémia mellett egyéb potenciális üzletágak nyitása is felmerült a vezetőségben, továbbá a cégben lendületet kaptak a termékfejlesztési folyamatok [pl. „MergeStrip” folyamatos süllyedést (CDO) támogató alkalmazás, Remote Tower, légiforgalmi irányítási eljárások (pl. SID/STAR) tervezése, radarteszter stb.].

Nemzetközi expanzió: Kiemelkedő technológiai, eljárás- és humán erőforrásbeli képességek köszönhetően a HungaroControl a Közép-Európai Légtérblokk (FABCE) versenyképességének előmozdításában – a korábbi évek passzivitásával ellentétben – vezető szerepet kíván játszani, és proaktívan keresi az együttműködési lehetőségeket a Közép-Európai Légtérblokkon kívüli szolgáltatókkal (pl. román, szerb, albán, macedón). A HungaroControl nemzetközi szerepvállalásában európai szinten is mérföldkőnek tekinthető, hogy a Társaság a NATO KFOR pályázatán elnyerte a koszovói magas légtér irányításának jogát, amelynek üzemeltetése 2014. április 3-án kezdődött meg.

Az ambiciózus stratégiai elképzelések megvalósítása érdekében több jelentős technológiai beruházás is elkészült, illetve elindult a vállalatnál. Az új irányító központban (ANS III.) és egyéb létesítményekben világszínvonalú informatikai háttér infrastruktúra, légi navigációs szoftver (MATIAS Build 10.) és kommunikációs rendszer támogatja a légiforgalmi irányítási szolgáltatás minőségének fejlesztését¹⁴ [26]. A HungaroControl ATM innovációk (pl. Free Route Airspace, CPDLC) folyamatos bevezetésére irányuló törekvései és a légiforgalmi irányítók felkészítését támogató korszerű facilitásoknak (pl. 360 fokos toronyszimulátor, kényszerhelyzeti központ és torony) helyet adó ANS I. létesítmény felújítása potenciálisan Európa egyik legversenyképesebb légi navigációs szolgáltatója számára teremti meg az ideális működési feltételeket¹⁵ [28].

A helyes stratégiai célkitűzések megfogalmazását és a technológiai feltételek biztosítását követően a magyar légiforgalmi szolgáltató a tervek implementálása és a feladatok gyakorlati végrehajtása során nagy menedzseri kihívásokkal találkozhat. Kérdéses, hogy a jelenlegi szervezeti struktúra, az aktuális szervezeti működési folyamatok és a stabil környezethez szokott humán erőforrás állomány hogyan lesz képes a felsővezetők stratégiai célkitűzéseinek realizálására. A szervezetfejlesztési folyamat 2012-ben érkezett el a stratégiai marketing funkció

13 <http://www.hungarocontrol.hu/rolunk/strategia>

14 <http://www.hungarocontrol.hu/download/655bb664e5dfff88f95a2b202b1bc358.pdf>

15 <http://www.hungarocontrol.hu/tudaskozpont>

átalakításához. A kvázi monopol pozíciót biztosító jogszabályi környezet értelemszerűen azt eredményezte, hogy a vállalat eseti és fejletlen marketing kompetenciákat, a piacorientált működést mérsékelten támogató szervezeti kultúrát örökölt, amely a vevőorientációt kevésbé tekintette prioritásnak. Ennek erősítése ugyanakkor elengedhetetlen mind a légitforgalmi irányításban megszerzett pozíciók fenntartása, mind pedig az új üzletágak sikeres piaci penetrációjára érdekében.

Tekintettel arra, hogy a megváltozott európai piaci és jogszabályi környezet jelentős belső átalakításokat kényszerít ki a vállalatnál, tanulmányunk célkitűzése rávilágítani a piacorientált szervezeti kultúra kiépítésének szükségességére. *A piacorientáció, mint nemzetközi akadémiai konstrukció bemutatását követően ismertetjük az elmúlt években végzett empirikus megfigyelésünk (marketingstratégiai audit) eredményeit, majd a piacorientáció Jaworski-Kohli [9] és Narver-Slater-féle [15] modelljét adaptáljuk a HungaroControl szervezetére.* Ezt követően feltárjuk a piacorientált szervezeti kultúraváltást támogató és gátló tényezőket, végül funkcionális stratégiai javaslataink megfogalmazásával azonosítjuk azokat a marketingtevékenységeket, amelyek eredményes és hatékony ellátását a közeljövőben a magyar légitforgalmi irányításnak feltétlenül meg kell szervezni.

4. A PIACORIENTÁCIÓ GAZDASÁGTÖRTÉNETI HÁTTERE

A piacorientáció akadémiai kutatásokban és menedzsment tanácsadásban gyakran alkalmazott konstrukciójának kialakulása egészen az 1970-es évekig nyúlik vissza. A '70-es, '80-as években az Egyesült Államok számos iparágában a vállalatok versenyhátrányba kerültek a japán cégekkel szemben. Közgazdászok és marketingszakemberek arra hívták fel a figyelmet, hogy a japán vállalatok piaci sikere a közhiedelemmel ellentétben nem csak a fosszilis energiahordozók felhasználásának minimalizálását prioritásnak tekintő távol-keleti termelési eljárásoknak köszönhető, hanem döntően annak, hogy termék- és szolgáltatásportfóliójuk összetételét gyorsabban és eredményesebben képesek az állandóan változó

fogyasztói igényekhez és preferenciákhoz illeszteni (Morita, 1986).

Az USA szövetségi kormányzata elhatározta, hogy kutatási programokat indít az amerikai vállalatok versenyhátránya okainak pontos, tudományos igényességgel történő meghatározására és a versenyképességük emelését javító javaslatok kidolgozására. A pályázat koordinálásával a bostoni székhelyű Marketing Science Institute-ot bízták meg, amely 1987-ben megnevezte a pályázat nyertesének tekinthető, három akadémiai csapatot. A kutatócsoportok vezetői 1) Ajay K. Kohli – Bernard J. Jaworski, 2) John C. Narver – Stanley F. Slater és 3) Rohit Deshpandé – Frederick E. Webster – John U. Farley voltak. Az előzetes feltáró kutatások alapján az akadémikusok határozottan állították, hogy a japán vállalatok e rendkívül sikeres, piacvezérelt magatartása mögött egy tudatos, a fogyasztói igényekkel való azonosulást és a versenytárs alternatíváktól megkülönböztetést a vállalat legapróbb értékteremtő folyamataiban is hangsúlyozó *piacorientált szervezeti kultúra* hűződött meg. A téma vizsgálata során a nyertes kutatócsoportok alapvetően három kérdéskörre keresték kvantitatív módszertan segítségével a választ [9]:

1. Mitől tekinthetők piacorientáltabbnak bizonyos vállalatok, míg más cégek kevésbé?
2. Milyen hatással van a piacorientált szervezeti kultúra a vállalatok üzleti teljesítményére és a cégek alkalmazottaira?
3. Befolyásolják-e a piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolatot bizonyos külső és belső környezeti tényezők?

5. A PIACORIENTÁCIÓ, MINT TUDOMÁNYOS KONSTRUKCIÓ FOGALMI MEGHATÁROZÁSA

A kutatások megindulását követően a piacorientáció hamar a marketing egyik kulcsfogalmává vált, amelyet az elmélet kifejlődésének kezdetén egyértelműen a hosszú távú piaci siker és a versenyképesség egyik zálogának tartottak. Az empirikus vizsgálatok eredményeként kialakult irányzatokat két csoportba sorolták, attól függően, hogy milyen mértékben dominál bennük a szervezeti kulturális, illetve az üzletpolitikai megközelítés [3,7]. Az elmúlt évtizedekben több átfogó tanulmány, métaelemzés is

publikálásra került [10], továbbá számos fejlett és feltörekvő gazdaságban egyaránt tesztelték a piacorientáció megnyilvánulását [1, 8].

Azok az akadémikusok és gyakorlati szakemberek, akik a marketingre csoportos viselkedésformaként tekintenek, legtöbbször a piacorientáció elméletéből indulnak ki [11, 15]. Értelmezésükben a piacorientált szervezeti kultúra egy pragmatikus, akcióorientált lefordítása a stratégiai marketing koncepciónak, mely a fogyasztó fontosságát hangsúlyozza, ami nemcsak a funkcionális marketing szervezeten belül értelmezendő, hanem a vállalat egészére, sőt még a külső környezeti érintettekre kiterjedően is. E koncepcionális megközelítést elfogadó kutatók többsége pozitív kapcsolatot tár fel a piacorientáció és a vállalat üzleti teljesítménye között [4].

Több tanulmány azonban arról számol be, hogy a fenti vizsgálatokban jelentősek az eltérések a piacorientáció definiálásában, és némely kutatás módszertani következetessége is megkérdőjelezhető [18]. Többen [7] például bizonyítják, hogy Narver és Slater [15] megközelítésében a piacorientáció interpretációjának kulturális jellege kap hangsúlyos szerepet, azonban a mérési skálában inkább a magatartási, üzletpolitikai jellegű komponensek dominálnak. Így a piacorientáció kulturális vonása az alkalmazott mérőeszközök folytán jelentősen alulreprezentált.

A piacorientáció operacionalizálására alkalmas, új mérési skálák kialakítására ösztönző szerzők a konstrukciót csoportkulturaként definiálják, amely a piaci értékek és normák, valamint a piac „megdolgozásával” kapcsolatos vállalati akciók összességéként értelmezhető [7]. A három komponens hierarchikus viszonyban áll egymással. Empirikus vizsgálatokkal sikerült bizonyítani, hogy az alsóbb, taktikai és operatív szintű menedzseri intézkedések befolyásolják leginkább az üzleti teljesítményt. Mások szerint azonban a piacorientált szervezeti kultúra elemei dinamikusan változó interakciós viszonyban állnak egymással, amely reláció a következő „puha” tényezőkkel jellemezhető: konfliktusok felmerülése, kezelésük módja és csoportdinamika.

A következőkben – a piacorientáció szakirodalmi kereteit sorvezetőként használva – az előző feje-

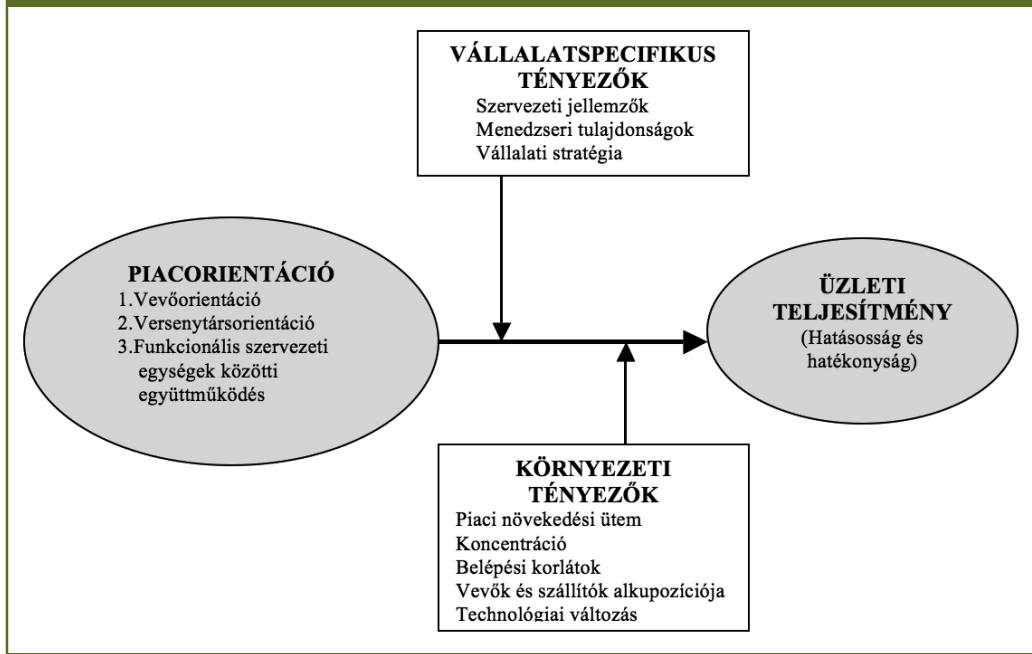
zetben ismertetett három kérdésre az elmúlt évek tudományos kutatásaiban született válaszokat foglaltuk össze. A piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolatot, valamint ennek alakulására befolyást gyakorló tényezők ismertetését rövidebben, *míg a piacorientált szervezeti kultúra jellemzőit – a HungaroControl külső és belső környezetében tapasztalható változásokat szem előtt tartva – nagyobb terjedelemben mutatjuk be.*

5.1. Mitől tekinthetők piacorientáltabbnak bizonyos vállalatok, míg más cégek kevésbé? Mit is jelent pontosan a piacorientáció a szervezetek mindennapjaiban?

A marketing funkció vállalaton belüli megjelenésével, tevékenységeinek jellemzésével számos hazai és nemzetközi kutatás foglalkozott [2, 8, 10]. Narver és Slater [15] a piacorientációt olyan szervezeti kultúraként határozzák meg, amely eredményesen járul hozzá a kiemelkedő vevői érték megteremtéséhez. Az 1. ábrán látható, hogy a szerzők a piacorientáció három fontos alappilléret különböztetik meg: 1) a vevőorientációt, 2) a versenytárs-orientációt, 3) a funkcionális szervezeti egységek közötti együttműködést. A *vevőorientáció* a fogyasztók aktuális és jövőbeli igényeinek megismerésére, megértésére, s ez alapján a folyamatosan kiemelkedő vállalati értékajánlat kialakítására utal. *Versenytárs-orientáció* alatt azt értjük, hogy a vállalat folyamatosan értékeli jelenlegi és potenciális versenytársainak erősségeit, gyengeségeit, valamint hosszú távon ezekhez viszonyítva fejleszti erőforrásait, képességeit és dolgozza ki értékajánlatát. A *funkcionális szervezeti egységek közötti együttműködés* a vállalati erőforrások és kompetenciák koordinált hasznosítását jelenti a kiemelkedő értékajánlat kialakítása és a vevők számára történő közvetítés érdekében. A harmadik pillér utal a marketingfunkció azon sajátosságára, hogy e terület sikere alapvetően attól is függ, hogyan tud együttműködni más szervezeti egységekkel, mint pl. pénzügy, K+F, emberi erőforrás menedzsment.

A fenti modell feltételezi, hogy a piacorientált szervezeti kultúra és a vállalati teljesítmény között pozitív összefüggés tapasztalható. Közgazdasági értelemben az *üzleti teljesítménynek* két fontos dimenzióját különböztetjük meg. A *hatékonyság* az előállított outputokhoz felhasznált input erőforrások arányát számszerűsíti, míg a *hatásosság*

1. ábra: A piacorientáció általános modellje



a cégek által kitűzött célok helyességét és elérésük mértékét ragadja meg. A nyilakból látható, hogy a piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolat bizonyos belső (szervezeti) és külső környezeti tényezők hatására felerősödhet vagy gyengülhet. Számos *vállalat-specifikus jellemző* gyakorolhat befolyást arra, hogy a piacorientáció milyen mértékben képes hozzájárulni az üzleti teljesítmény javításához (pl. rigorózus pénzügyi/számviteli szemlélettel rendelkező felsővezetés általában kevésbé tekinti a vevőorientációt prioritásnak, így a piacorientáció nem képes a megfelelő mértékben emelni az árbevételt.). A *külső környezeti tényezők* pedig arra mutatnak rá, hogy a piaci, technológiai és jogszabályi környezetben tapasztalható változások is módosíthatják a piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti pozitív kapcsolatot (pl. magas iparági belépési korlátok esetében nem feltétlenül szükséges a vevői igényeknek való megfelelés a magas üzleti teljesítmény eléréséhez).

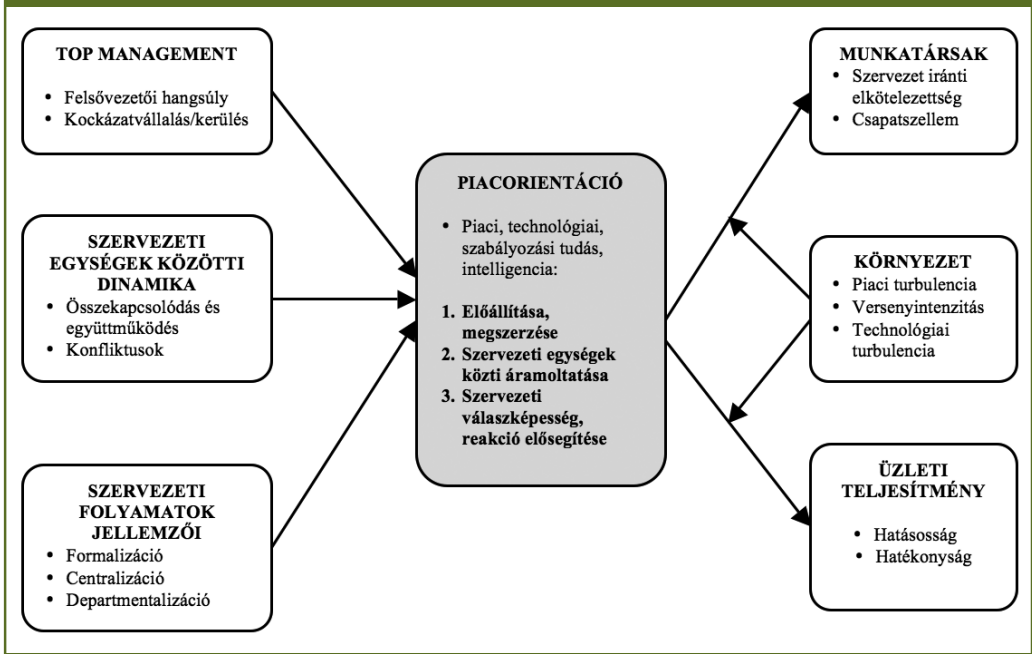
A piacorientált szervezeti kultúra gyakorlati megvalósítását kézikönyvként segíti a 2. ábra, amely rávilágít arra, hogy a vállalati marketingfunkciónak milyen tevékenységek eredményes és hatékony

ellátásához szükséges kompetenciákat célszerű kifejleszteni. Jaworski és Kohli [9] értelmezésében a piacorientáció lényegét három összetett tevékenység képezi:

1. A piaci, technológiai és szabályozási környezet meghatározó aspektusaival kapcsolatos *tudás, intelligencia előállítása, megszerzése* (pl. szisztematikus információgyűjtés a fogyasztókról, versenytársakról).
2. A megszerzett *tudás szervezeti egységek közötti* hatékony, horizontális és vertikális *áramoltatása* formális és informális csatornákon keresztül egyaránt.
3. Mindezek alapján a szükséges *szervezeti válasz-képesség, a közös, koncentrált reakciók elősegítése*, ami a megszerzett tudás birtokában hozott intézkedésekre utal.

A 2. ábrán látható, hogy a piacorientált szervezeti kultúra kialakítását és működésének sikerességét számos tényező befolyásolja. Ahhoz, hogy a piacorientált kultúra meghonosodjon egy vállalatban a *felsővezetői hangsúly* elengedhetetlen. Kritikus tényezőnek tekinthető, hogy a vezető menedzserek felismerik-e az állandóan változó piaci igényekhez történő alkalmaz-

2. ábra: A piacorientációt meghatározó tényezők és következményei



ködés fontosságát, hangsúlyozzák-e az értékteremtő tevékenységek vevői preferenciákhoz illeszkedő alakítását, és világos iránymutatást kínálnak-e a munkatársak számára a szervezeti folyamatok vevői preferenciákat szem előtt tartó kialakításában. A szervezeti kultúraváltási folyamatot a topmenedzsment tagjainak kell kezdeményezni, és a piaci tudással kapcsolatos stratégiai szintű feladatokat is nekik célszerű koordinálni. Fontos szerepet játszik, hogy a felsővezetők *milyen mértékben vállalnak kockázatot*, azaz hajlandóak, illetve mernek-e adott esetben a bukás veszélyével fenyegető új termékeket/szolgáltatásokat, programokat kidolgozni a környezeti változásoknak való megfelelő érdeklődésben.

A *szervezeti egységek összekapcsolódása* (pl. formális és informális együttműködési platformok, kommunikációs csatornák) nagymértékben hozzájárulhat ahhoz, hogy a piaci, technológiai és jogszabályi környezettel kapcsolatban megszerzett tudás a vállalat minden belső érintettjéhez eljusson, megkönnyítve ezzel a vevői igényekhez illeszkedő értékajánlatok közös

kidolgozását és a megfelelő akciók végrehajtását. A *szervezeti egységek közötti explicit vagy rejtett konfliktusok* a legtöbb esetben gátolják a megszerzett információ megosztását, megakadályozzák az eredményes kommunikációt és a vállalati intézkedések meghozatalát. A minőségi konfliktuskezelés elősegíti a sikeres együttműködést, amely túllép az egyszerű információ megosztáson, és a piaci feladatok ellátásában érintett szervezeti egységek közös gondolkodását, a problémák kollektív megoldását jelenti.

A piaci intelligencia összegyűjtése, terjesztése, valamint a koncentrált, közös válaszlépések megtervezése, implementálása jelentős mértékben függ attól is, hogy a *szervezeti folyamatokra mennyire jellemzők* a formális eljárások, a hosszú, hivatalos procedúrák, a szigorú szabályok. A *formalizáció* azt tükrözi, hogy egy cég hivatalos szabályai milyen mértékben határoznak meg szerepeket, hatás- és felelősségi köröket, kommunikációs csatornákat, normákat, ösztönzőket és szankciókat. A *centralizáció* megmutatja, mennyire összpontosul a döntéshozatal a felsővezetők kezében, azaz

hányan és a szervezeti hierarchia mely szintjeiről vehetnek részt benne. A *departmentalizáció* arra vonatkozik, hogy a vállalat a felmerülő funkcionális feladatokat mennyire specializáltan, hány szervezeti egységet működtetve végzi el. Általánosságban elmondható, hogy a nagymértékű formalizáció, centralizáció és departmentalizáció kevésbé segíti elő a piacorientált szervezeti kultúra kialakítását, hiszen gátolják a piaci, technológiai és jogszabályi tudás megszerzését és az információk áramoltatását. Ugyanakkor néhány kutatás igazolta pozitív hatásukat a szervezeti válaszképességre, a meghozott intézkedések határozott implementációjára [10].

5.2. A piacorientáció hatása az üzleti teljesítményre

A piacorientált szervezeti kultúra megnyilvánulását vizsgáló kutatásokról elmondható, hogy többségük pozitív összefüggést talált a piacorientáció és az üzleti teljesítmény eredményességi (pl. értékesítési árbevétel) és hatékonysági (pl. profitabilitás) dimenziói között. A piacorientáció és az üzleti teljesítmény között csak olyan kivételes külső környezeti feltételek fennállásakor tapasztaltak negatív sztochasztikus kapcsolatot, mint pl. korlátozott versenyintenzitás, homogén fogyasztói igények, általános gazdasági dekonjunktúra [5]. A piacorientáció üzleti teljesítményre gyakorolt hatását vizsgáló kutatások eredményeiről számos kutatás [10] ad átfogó képet.

5.3. A piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolatot moderáló belső és külső környezeti tényezők megnyilvánulása a HungaroControl kontextusában

A piacorientáció üzleti teljesítményre gyakorolt hatását számszerűsítő tanulmányok általában kitérnek a vállalatok belső (szervezeti) és külső környezeti tényezőinek moderáló hatására is. Több cikkben [9] a *külső környezeti bizonytalanság* kap meghatározó szerepet, amelyen belül kiemelkedik a *piaci és technológiai turbulencia*, mint a legkutatottabb külső tényezők, amelyeket a piacorientáció következményeinek megállapításánál vizsgálnak [10]. *Jelen tanulmányunkban a piaci és technológiai*

turbulencia mellett a vállalati stratégia, mint a teljesítményt moderáló, szervezeti tényező hatására is figyelmet fordítunk. A továbbiakban a moderáló tényezők ismertetése után azok aktuális megnyilvánulási formáit is értékeljük a HungaroControl környezetében.

A *piaci turbulencia* egy adott részpiacra jellemző vevői igények gyakori változását jelenti [11]. A piacok akkor mondhatók turbulensnek, ha a fogyasztói szokások gyors változást mutatnak és további új vevők belépésével kell számolni [9]. Amikor a vállalat egy viszonylag jól körülhatárolható és lassan változó preferenciájú fogyasztói körrel szembesül, a piacorientáció valószínűsíthetően elhanyagolható hatással lesz a teljesítményre. Ebben az esetben nem szükséges a marketing-mixet a lassan változó fogyasztói igényekhez igazítani. A piaci turbulencia emelkedésével azonban várható, hogy a piacorientáció teljesítményre gyakorolt pozitív hatása erősödni fog, hiszen nagyobb a valószínűsége annak, hogy a vállalat termék- és szolgáltatáskínálata, valamint a fogyasztói igények között idővel eltérés tapasztalható [17].

Többek szerint azon szervezetek, amelyek turbulens piaci környezetben működnek, rákényszerülnek termékeik és szolgáltatásaik folyamatos módosítására, minőségük emelésére, hogy azok eleget tegyenek a változó fogyasztói igényeknek [9]. Ugyanakkor a vállalatok termékkínálatát csak kis mértékben szükséges változtatni, ha a piacok stabilak, és a fogyasztói preferenciák nem nagyon változnak. A szerzőpáros szerint a turbulens környezetben működő cégek rákényszerülnek piacorientációjuk mértékének fokozására (pl. a változó fogyasztói igények nyomán követésére). Számos kutatás vizsgálta, hogy a piaci turbulencia magasabb/ alacsonyabb mértéke befolyással lehet-e a piacorientált szervezetek teljesítménycéljainak elérésére. Bár nem mutatható ki egyértelmű összefüggés a vizsgált tényező hatását illetően, néhányan mégis arról számolnak be, hogy a piaci turbulencia moderáló tényezőként jelenik meg [1], azaz jelenléte felerősíti a piacorientáció és a teljesítmény közötti pozitív kapcsolatot.

Az európai légi navigációs ágazatban a piaci turbulencia jelenleg meghatározó tényezőnek

tekinthető, mert a légitársaságok igényei és preferenciái a légiforgalmi irányítási szolgáltatással kapcsolatban folyamatosan változnak. A „biztonság az első” elv dominanciája mellett a szolgáltatásminőség növelése és a vevői igényekhez illeszkedő fejlesztése nélkülözhetetlen a versenyképesség javításához. A vevők szolgáltatásminőségi és hatékonysági preferenciái a korszerű, idő- és kerozinkímélő eljárások, valamint a környezetvédelmi szempontok előtérbe kerülését eredményezik. Ezek nélkül a légiforgalmi irányítási szolgáltatás minőségének fejlesztése és a megszerzett piaci pozíciók fenntartása hosszú távon nehezen képzelhető el.

Megjegyezzük, hogy az Európai Bizottság SES II. + jogszabálysomagja nagymértékben erősíti a piaci turbulenciát, ugyanis a légitársaságok elképzelései szerint az Egységes Európai Égbolt főbb célkitűzései csak a jelenleginél sokkal kevesebb, kiemelt minőségű szolgáltatást nyújtó légi navigációs központ működésével realizálhatók. Ennek megfelelően a HungaroControl számára elengedhetetlen, hogy a légitársaságok igényeinek és preferenciáinak összegyűjtésére alapozza szolgáltatásminőség-fejlesztési folyamatait. Mindemellett, a piaci turbulenciára adott megfelelő válaszreakció lehet a szolgáltatási portfólió diverzifikációja is, az addicionális szolgáltatások iránti növekvő kereslet kielégítése az új üzletágak (pl. szimuláció, képzés) sikeres működtetése révén.

A *technológiai turbulencia* egy termékpiacon jellemző technológiai változás előre jelezhetőségére utal [5, 11]. A technológiai turbulencia magas fokával jellemezhető piac olyan terep, ahol az új termékbevezetéseknek köszönhetően a technológiai feltételek változásának üteme meglehetősen gyakori. Amikor a piaci környezet a technológiai turbulencia magas mértékével jellemezhető, a technológiai háttértudással rendelkező szakemberek problémamegoldó folyamatban betöltött szerepe potenciálisan felerősödik. A kutatás-fejlesztési részlegben dolgozó szakemberek pl. hasznos információval szolgálhatnak a feltörekvő új technológiákról vagy a meglévők, eddigitől eltérő alkalmazásával kapcsolatban nyújthatnak ötleteket. Számos szerző azt hangsúlyozza, hogy a marketingnek egyre jelentősebb szerep jut egy technológiailag

turbulens környezetben versenyző vállalaton belül, hiszen feladata útmutatást kínálni a K+F és termelésmenedzsment funkcióknak, hogy a felhasználók mely technológiai alkalmazásokat képesek a leggyorsabban adaptálni, melyek illeszkednek leginkább a vevői preferenciákhoz.

A technológiai turbulencia szerepe különösen erőteljesnek mondható a HungaroControl külső és belső környezetében egyaránt. A költség-hatékonyságra és a szolgáltatásminőség emelésére irányuló törekvések a légitársaságok és az Európai Bizottság részéről jelentős technológiai fejlesztésekre ösztönözik a tagállami légi navigációs szolgáltatókat. Így a technológiai turbulencia az ágazatban számos formában megnyilvánul, a teljesség igénye nélkül például:

- A tagállami magas légterek távoli országokból történő irányításának technológiai feltételei adottak (pl. koszovói magas légtér irányítása a budapesti munkateremből)
- A repülőterek forgalmának irányítótorny nélküli, távoli kezelésére alkalmas technológia is rendelkezésre áll (Remote Tower)
- Felgyorsultak a légiforgalmi irányítási biztonsági, hatékonysági és környezetvédelmi paramétereinek javítására irányuló technológiai fejlesztések (pl. a folyamatos megközelítést és emelkedést (CDA/CCD) támogató alkalmazások, műholdas navigáció (ADSB), ACDM, aircraft performance tool stb.)
- Az addicionális igényeket kielégítő szolgáltatás- és termékfejlesztések megjelenése folyamatos (pl. légi navigációs szoftverek funkcionálisának bővülése, a pilóta és légiforgalmi irányító közötti kommunikációs platformok fejlődése (CPDLC), közös információmenedzsment és adatátviteli rendszerek (SWIM) elterjedése)
- ANSP-k közötti együttműködések az eljárásfejlesztés, az útvonal-optimalizálás, radarüzemeltetés és egyéb olyan területeken, amelyhez a különböző technológiai hardver- és szoftverrendszerek harmonizálása elengedhetetlen (pl. Free Route Airspace).

Elmondható, hogy a tagállami légi navigációs szolgáltatók felismerték, hogy a piaci koncentrációs nyomással jellemezhető környezetben a technológiai fejlesztéseknek kiemelt szerepe lehet a versenyképesség megőrzésében. A tech-

nológiai kiemelkedőség tehát a funkcionális légtérblokkokon belüli vezető pozíció megszerzésének egyik alapfeltétele.

A *vállalati stratégia* a piacorientáció és az üzleti teljesítmény közötti kapcsolatot befolyásoló harmadik tényező, amelyet cikkünkben ismertetünk. A stratégia olyan menedzseri döntések és akciók konzisztens rendszere, amely 1) vezeti a szervezetet a külső környezettel való kapcsolattartásban, 2) hatást gyakorol a struktúrára és a működési folyamatokra, valamint 3) döntő mértékben befolyásolja az üzleti teljesítményt [6].

Nagyon fontos megérteni a piacorientáció és a stratégia kapcsolatát e két tényező vállalati teljesítményre gyakorolt hatását illetően. A piacorientáció és a stratégia ugyan számos hasonló jellemvonással rendelkeznek, de ettől még eltérő a két konstrukció. Az előbbi egy szervezeti kultúra, míg utóbbi egy magatartásminta. Néhány kutató szerint a követett stratégia egyben a vállalat által érvényesített piacorientáció mértékét is tükrözi, azonban az empirikus vizsgálatok többsége rávilágít, hogy a piacorientált szervezeti kultúra tetszőleges stratégiai orientációt követő vállalatnál kialakítható, csak az üzleti teljesítményre gyakorolt hatása eltérő mértékű a különböző stratégiai orientációk esetében. Példaként említhető, hogy egy visszahúzódo, védekező stratégiát folytató vállalat rendelkezhet fejlett piacorientált szervezeti kultúrával, ha jelenlegi vevőinek lojalitását igényeik minél magasabb szintű kielégítésével kívánja elérni, de teljesen negligálhatja is a piacorientáció érvényesülését, amennyiben csak a költséghatékonyság növelésére, az üzemeltetési költségek racionalizálására törekszik, figyelmen kívül hagyva a piaci szereplők magatartásában megfigyelhető, pl. a minőség emelésére irányuló változásokat.

Gyakorlati szempontból a piacorientáció és a stratégia kapcsolatának vizsgálata azért kritikus, mert a piacorientált akciók végrehajtását és az ennek megfelelő viselkedésformák kialakítását a vállalatnak valamilyen formában közzétehetővé kell tennie a munkatársak számára, hogy a kitűzött tervek és az azokhoz kapcsolódó teljesítménycélok megvalósíthatók legyenek. Több szerző hangsúlyozza, hogy a piacori-

entált kultúra kialakításához stratégiai szintű döntésekre van szükség, így a legtöbb megközelítés értelmében a piacorientáció érvényesítése a felsővezetők hatáskörébe tartozik [11, 15].

A stratégiai menedzsment akadémiai diszciplína képviselői a vállalatok környezeti alkalmazkodásában megfigyelt magatartásminták alapján számos stratégiai tipológiát alkottak. A jelentős klasszifikációk közül említést érdemelnek Miles és Snow [12], Mintzberg [13], és Porter [16] munkái. A HungaroControl társasági stratégiájával kapcsolatban – bár az egyértelműen nem feleltethető meg egyik, a fenti taxonómiákban kidolgozott stratégiai orientációnak sem – le kell szögezni, hogy a vállalat működésében felerősödnek a Miles és Snow-i elemző, a Porter-i differenciáló és a Mintzberg-i vállalkozói stratégiai megközelítés domináns tartalmi és folyamat elemei.

A három közül talán az elemző stratégiai orientációt követő vállalatok idioszinkratikus jellemzői figyelhetők meg leginkább a Társaság működésében, hiszen a HungaroControl egyrészt új üzletágak megnyitásával, új vevői célszögmensek és földrajzi piacok számára kívánja értékesíteni vállalkozási alapokra helyezett addicionális szolgáltatásait, ugyanakkor alapszolgáltatásai minőségének fejlesztésével, költséggazdálkodásának racionalizálásával, folyamatainak optimalizálásával és határozott nemzetközi érdekérvényesítési törekvéseivel a konvencionális piacait is minél eredményesebben, hatékonyabban igyekszik kiszolgálni.

A HungaroControl társasági stratégiája tehát a külső környezeti kihívásoknak megfelelően a proaktív magatartási megközelítés irányába mozdult el, amely egyben remek alapot nyújthat a hosszú távú stratégiai célkitűzések realizálásához szükséges piacorientált szervezeti kultúra kialakításához is. A Közlekedéstudományi Szemle következő számában megjelenő második részben primer kutatási tapasztalataink alapján ismertetjük a piacorientált szervezeti kultúra kialakítását gátló és elősegítő tényezőket a HungaroControlnál, valamint menedzseri javaslatokat fogalmazunk meg tudatos alakításukra a Társaság versenyképességének növelése érdekében.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezik ki a tanulmányosorozat elkészüléséhez nyújtott támogatásért Szepessy Kornélnak, a HungaroControl vezérigazgatójának, és Zsolnay Tamás vállalatfejlesztési és külkapcsolati igazgatónak, valamint munkatársaiknak.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Appiah-Adu, K. (1998), Market Orientation and Performance: Empirical Tests in a Transition Economy, *Journal of Strategic Marketing*, Vol. 6, No. 1, pp. 25-45.
- [2] Berács József (2003), Piacorientáció, érték és marketing, *Vezetéstudomány*, XXXIV. évf., 5. szám, 13-25. old.
- [3] Deshpandé, R. – Farley, J. U. – Webster, F. E., Jr. (1993), Corporate Culture, Customer Orientation, and Innovativeness in Japanese Firms: A Quadrad Analysis, *Journal of Marketing*, Vol. 57, No. 1, pp. 23-37.
- [4] Diamantopoulos, A. – S. Hart (1993), Linking Market Orientation and Company Performance: Preliminary Evidence on Kohli and Jaworski's Framework, *Journal of Strategic Marketing*, Vol. 1, No. 2, pp. 93-121.
- [5] Grewal, R. – P. Tansuhaj (2001), Building Organizational Capabilities for Managing Economic Crisis: The Role of Market Orientation and Strategic Flexibility, *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 2, pp. 67-80.
- [6] Hambrick, Donald C. (1980), Operationalizing the Concept of Business-Level Strategy in Research, *Academy of Management Review*, Vol. 5, No. 4, pp. 567-575. (DOI: 10.5465/AMR.1980.4288961)
- [7] Homburg, C. – C. Pflesser (2000), A Multiple-Layer Model of Market-Oriented Organizational Culture: Measurement Issues and Performance Outcomes, *Journal of Marketing Research*, Vol. 37, No. 4, pp. 449-462.
- [8] Hooley, G. – J. Fahy – G. Greenley – J. Berács – K. Fonfara – B. Snoj (2003), Market Orientation in the Service Sector of the Transition Economies of Central Europe, *European Journal of Marketing*, Vol. 37, No. 1-2, pp. 86-106.
- [9] Jaworski, Bernard J. – Ajay K. Kohli. (1993), Market Orientation: Antecedents and Consequences, *Journal of Marketing*, Vol. 57 No. 3, pp. 53-70.
- [10] Kirca, A. H. – S. Jayachandran – William O. Bearden (2005), Market Orientation: A Meta-Analytic Review and Assessment of its Antecedents and Impact on Performance, *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 2, pp. 24-41.
- [11] Kohli, Ajay K. – Bernard J. Jaworski (1990), Market Orientation: Antecedents and Consequences, *Journal of Marketing*, Vol. 57, No. 3, pp. 53-70.
- [12] Miles, Raymond E. – Charles C. Snow (1978), *Organizational Strategy, Structure and Process*, Free Press, New York
- [13] Mintzberg, Henry (1973), Strategy Making in Three Modes, *California Management Review*, Vol. 16, No. 2, pp. 44-53.
- [14] Morita, Akio (1986), *Made in Japan*, Dutton, New York
- [15] Narver, John C. – Stanley F. Slater (1990), The Effect of Market Orientation on Business Profitability, *Journal of Marketing*, Vol. 54, No. 4, pp. 20-35.
- [16] Porter, Michael E. (1980), *Competitive Strategy*, The Free Press, New York
- [17] Slater, Stanley F. – John C. Narver (1994), Does Competitive Environment Moderate the Market Orientation-Performance Relationship?, *The Journal of Marketing*, Vol. 58, No. 1, pp. 46-55.
- [18] Yoon, S. J. – S. Lee (2005), Market-Oriented Culture and Strategy: Are They Synergistic?, *Marketing Bulletin*, Vol. 16, No. 4, pp. 1-20.

ELEKTRONIKUS HIVATKOZÁSOK

- [19] Airbus (2014), Global Market Forecast: Future Journeys (2013-2032), letöltés helye: http://www.airbus.com/company/market/forecast/?eID=dam_frontend_push&docID=33755 és letöltés ideje: 2014. július 21.
- [20] EuroControl, Performance Review Commission (2015), Performance Review Report, An Assessment of Air Traffic Management in Europe during the Calendar Year 2014, letöltés helye: <http://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/files/prr-2014.PDF> és letöltés ideje: 2015. június 13.
- [21] EuroControl, Network Manager (2014), 7-year IFR Flight Movements and Service Units Forecast: 2014-2020, letöltés helye: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/official-documents/forecasts/seven-year-flights-service-units-forecast-2014-2020-feb2014.pdf> és letöltés ideje: 2014. július 21.
- [22] Eurocontrol, Central Route Charges Office (2013), Principles for establishing the cost-

base for en-route charges and the calculation of unit rates, letöltés helye: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/route-charges/reference-documents/eurocontrol-principles-effective-01-11-2013-en.pdf> és ideje: 2014. június 2.

- [23] EuroControl, Network Manager (2015), About the Network Manager, letöltés helye: <https://www.eurocontrol.int/articles/about-network-manager> és ideje: 2015. június 13.
- [24] European Commission (2010), Mobility and transport: Single European Sky 2., letöltés helye: http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/ses_2_en.htm és ideje: 2015. június 13.
- [25] European Commission (2013), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the

Committee of the Regions: Accelerating the implementation of the Single European Sky, letöltés helye: [http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/doc/ses2plus-com\(2013\)408_en.pdf](http://ec.europa.eu/transport/modes/air/single_european_sky/doc/ses2plus-com(2013)408_en.pdf) és ideje: 2014. július 18.

- [26] HungaroControl (2014) Éves jelentés – 2013, letöltés helye: <http://www.hungarocontrol.hu/download/655bb664e5dfff88f95a2b202b1bc358.pdf> és ideje: 2015. január 28.
- [27] HungaroControl (2015a), Stratégia, letöltés helye: <http://www.hungarocontrol.hu/rolunk/strategia> és ideje: 2015. június 13.
- [28] HungaroControl (2015b), Tudásközpont, letöltés helye: <http://www.hungarocontrol.hu/tudaskozpont> és ideje: 2015. június 13.
- [29] IATA (2012), A Blueprint for the Single European Sky, letöltés helye: <https://www.iata.org/pressroom/pr/Documents/blueprint-single-european-sky.pdf> és ideje: 2015. június 13.



The development of a market-oriented organizational culture: the process of the development of strategic marketing function introduced through the example of HungaroControl – Hungarian Air Navigation Services Ltd.

Aviation is one of the most dynamically developing transport sectors in spite of the economic crisis, a variety of natural disasters, and terrorist attacks. Over the recent years, the global growth of aviation has been outstanding. The European air traffic consisted of nearly 10 million individual flights on an annual level in 2014, and industry analysts expect this number to double within two decades. The significant increase in demand expected for future years requires a continuous expansion of capacity on the supply side. Therefore, airlines, aircraft constructors, airport operators and air traffic service companies alike have started major development projects. Besides the market volume growth, a number of other external factors – in particular, changes in the regulatory environment – will encourage the evolution of the business operation and management processes of the companies concerned.



Die Entwicklung einer marktorientierten Unternehmenskultur: der Entwicklungsprozess der strategischen Marketing-Funktion durch das Beispiel von HungaroControl

Trotz der Wirtschaftskrise und einer Vielzahl von Naturkatastrophen und Terroranschläge ist der Luftverkehr einer der am dynamischsten entwickelnden Verkehrszweige. In den letzten Jahren war die weltweite Wachstumsrate der Luftfahrt herausragend. Die Leistung des europäischen Luftverkehrs hat die 10 Millionen Einzelflüge auf Jahresbasis im Jahr 2014 angenähert, und Industrie-Analysten erwarten, dass diese Leistung innerhalb von zwei Jahrzehnten verdoppelt wird. Der für die kommenden Jahre erwartete deutliche Anstieg der Nachfrage erfordert eine kontinuierliche Ausweitung der Kapazitäten auf der Angebotsseite. Daher haben die Fluggesellschaften, Flugzeugbauer, Flughafenbetreiber und Luftverkehr-Service-Unternehmen gleichermaßen größere Entwicklungsprojekte gestartet. Neben dem Wachstum des Marktvolumens es wird eine Reihe von anderen externen Bedingungen - insbesondere Änderungen im regulatorischen Umfeld - die Entwicklung der Geschäftsführung und der Managementprozesse der beteiligten Unternehmen fördern.

Aszfaltburkolat-típusok optimalizálása

A részben EU-finanszírozású DURABROADS-projekt célkitűzését költséghatékony, környezetbarát és optimált utak tervezése és fejlesztése képezi. A cikk a projekt két jelentését ismerteti. Az egyik a nagy forgalmú európai utak jó teljesítményének korlátaival, a másik az éghajlatváltozás ilyen utakra gyakorolt hatásával foglalkozik.

Dr. habil. Gáspár László – Bencze Zsolt

KTI Közlekedéstudományi Intézet

Nonprofit Kft.

e-mail: gaspar@kti.hu, bencze@kti.hu

1. ELŐZMÉNYEK

Az Európai Unió 7. Kutatási és Technológia-fejlesztési Keretprogramjához kapcsolódva, a DURABROADS (Cost-effective DURABLE ROADS by green optimized construction and maintenance; Költséghatékony, tartós utak, „zöld” optimált építés és fenntartás révén) 2013-ban egy nemzetközi konzorcium 42 hónapos projekt részbeni finanszírozását nyerte el [1]. A projektet a spanyol Universidad de Cantabria (UNICAN) vezeti; míg a partnerek közé tartozik – a spanyol ACCIONA, a német FRAUENHOFER, a spanyol TECNALIA, a norvég Norwegian Graphite, az angol BSRIA, a lett Inzeierbuve Sia (IB) és az ERF mellett – a KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. is. A magyar kutató intézet a 2. munkabizottságot is vezeti.

2. A PROJEKT CÉLKITŰZÉSEI

A DURABROADS-projekt fő célkitűzését költséghatékony, környezetbarát és komplex módon optimált utak tervezése, fejlesztése és az eredmények demonstrálása képezi. Ezt a célt olyan innovatív tervezéssel kívánják elérni, amely a különlegesen nagy és nehéz forgalmi terhelés, valamint az éghajlatváltozásból származó szélsőséges klimatikus hatások szinergikus igénybevételének ellenálló útpályaszerkezeteket eredményez. Emellett

a nanotechnológia alkalmazásával „zöldebb” útépítési anyagok előállítására is törekszik. További cél az Európában általánosan alkalmazott útépítési, -fenntartási és -felújítási technológiák optimalizálása. Emellett az elterjedt aszfalt kopórétegtípusoknak és burkolatfelújítási technológiáknak az említett szélsőségesen nagy terhelésekkel szembeni ellenállásának korláta- it is feltárták, valamint az útkezelők számára ebben a tárgykörben ajánlásokat fogalmaztak meg. A célkitűzések közé tartozott a legmegfelelőbb karbon nanoanyagoknak a kiválasztása is, amelyeknek felhasználásával a bitumenes kötőanyagok teljesítményét érdemlegesen javítani tudják. Részletes vizsgálatnak vetik alá az ily módon javított kötőanyagoknak az alkalmazási lehetőségét a mérsékelt meleg aszfaltkeverékekben. Kitérnek ezen kívül a bontott aszfaltnak és különböző ipari melléktermékeknek ezekben az „optimalizált” keverékekben való, minél nagyobb mértékű felhasználásának lehetőségeire. Véges elemes módszert alkalmaznak a különböző szélsőséges időjárási és forgalmi terhelésnek kitett útpályaszerkezetek optimalizált, hosszú élettartamot ígérő megtervezéséhez. A projekt eredményeit demonstrációs projektek és költség-haszon elemzések egészítik ki. Javaslatot készítenek egyrészt azokra a kritériumokra, amelyek alapján a „DURABROADS-technológiák” a Zöld Közbeszerzésekben szerepeltethetők lehetnek, másrészt pedig a tárgyban tervezett szabványosítást is előkészítik.

3. A PROJEKT MUNKABIZOTTSÁGAI

A DURABROADS-projekt munkabizottságai, irányító partnereikkel a következők:

- 1. munkabizottság: Projektmenedzsment (koordinációs stratégia kialakítása; minőségbiztosítási terv készítése; a projekt koordinálása; az EU által igényelt időszaki jelentések összeállítása), vezető: UNICAN,
- 2. munkabizottság: Útépítési anyagok és eljárások vizsgálata és optimalása (részleteit lásd később), vezető: KTI,
- 3. munkabizottság: Kötőanyagok modifikálására megfelelőnek bizonyuló karbon nanoanyagok kialakítása és vizsgálata (különböző karbon nanoanyagok méreteinek és minőségének vizsgálata, a kötőanyagok modifikálásához legalkalmasabb változat kiválasztása érdekében; az elterjedt modifikáló polimerek és a karbon nanoanyagok között kialakuló kötés vizsgálata; a bitumenes kötőanyagok előállítására szóba jövő vegyületek és keverési eljárások felmérése; a választott, tulajdonságaiban módosított bitumen üzemi méretekből való előállításának előkészítése), vezető: TECNALIA,
- 4. munkabizottság: Ipari mellékterméket és visszanyert aszfaltot tartalmazó, grafitral modifikált kötőanyagú, mérsékelt meleg aszfaltok technológiájának kidolgozása (az adalékok kiválasztása, valamint a szóba jövő ipari melléktermékek és visszanyert aszfaltok vizsgálata; grafitral modifikált kötőanyagú, ipari mellékterméket és/vagy visszanyert aszfaltot tartalmazó, mérsékelt meleg aszfaltkeverékek receptúrájának a kidolgozása; grafitral modifikált kötőanyagot tartalmazó BBTM – aszfaltbeton nagyon vékony rétegekhez – receptúrájának megtervezése), vezető: ACCIONA,
- 5. munkabizottság: Az éghajlatváltozásból származó terheléseknek és a szélsőségesen nagy forgalmi igénybevételeknek az eddigieknél ellenállóbb, optimált útpályaszerkezetek kifejlesztése (új pályaszerkezetek és -felújítások tervezésére szolgáló, numerikus, szimulációs szoftver alkalmazásához szükséges alapadatok előállítása; az innovatív, hosszú élettartamú és a szinergikus, szélsőségesen nagy időjárású és forgalmi igénybevételeknek ellenálló pályaszerkezetek optimált tervezése; a DURABROADS-projekt során kifejlesztett, új termékek életciklus jellemzőinek a hagyományos anyagokéval történő összehasonlítása), vezető: UNICAN,

- 6. munkabizottság: Demonstráció és megfelelésigazolás (a DURABROADS-pályaszerkezet kísérleti szakaszon történő kipróbálása, kontrollszakasz mellé építésével, és teljesítményük legalább két éven keresztül történő figyelemmel kísérése), vezető: ACCIONA,
- 7. munkabizottság: Útmutató készítése és szabványelőkészítés (a kialakított aszfalttechnológiára vonatkozó útmutató készítése; kritériumok megállapítása a DURABROADS-projekt környezetvédelmi koncepciójának a Zöld Közbeszerzésekben való szerepeltetéséhez; a DURABROADS-termékre vonatkozó szabvány előkészítéséhez szükséges tevékenységek végrehajtása), vezető: ERF,
- 8. munkabizottság: Kapcsolattartás, valamint a projekt eredményeinek közkinccsé tétele és hasznosítása (az eredmények terjesztési tervének összeállítása; kommunikációs anyagok készítése, workshop-ok és a zárókonferencia megszervezése; kapcsolat tartása Európán kívüli – elsősorban amerikai – intézményekkel annak érdekében, hogy az esetleges párhuzamos kutatást el lehessen kerülni; a DURABROADS eredményhasznosítási stratégiai terv készítése), vezető: ERF.

4. A PROJEKT 2. MUNKABIZOTTSÁGA

A DURABROADS-projekt 2. számú, „Útépítési anyagok és eljárások vizsgálata és optimalása” tárgyú munkabizottságában a KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. vezetésével (képviselői: dr. Gáspár László kutató professzor és Bencze Zsolt tudományos munkatárs) a spanyol UNICAN és ACCIONA, a lett IB és az ERF (European Road Federation, Európai Útügyi Szövetség) szakemberei vettek részt.

A munkabizottság fő célkitűzését az Európában elterjedten alkalmazott aszfalt kopórétegeknek és burkolatfelújítási módszereknek a szélsőséges környezeti és forgalmi terhelés kombinációjával szemben tanúsított ellenállás szempontjából végrehajtott optimalása képezte. Ezzel a közútkezelőket hozzásegítik ahhoz, hogy vagyongazdálkodási tevékenységeik a korábbiaknál költségkímélőbbek, biztonságosabbak és a környezetet kímélők legyenek.

A munkabizottság 2.1 számú munkacsoportja azokat az európai úthálózatot érő közép- és hosszú távú hatásokat számszerűsítette, amelyek az éghajlatváltozás szélsőséges időjárási eseményeinek és a közúti korridorok (közlekedési folyosók) rendkívül nagy nehéz járműforgalmának szinergikus terheléséből származnak.

A munkabizottság 2.2 számú munkacsoportja – az élettartam-mérnöki tudomány [2] alapelveinek messzemenő hasznosítása mellett – tartóssági, forgalombiztonsági, költséghatékonysági, környezetvédelmi és társadalmi-gazdasági optimalizációs kritériumok kialakítását tekintette feladatának.

A munkabizottság 2.3 számú munkacsoportja az európai aszfalt kopórétegtípusok és burkolatfelújítási eljárások elemzését és komplex optimalizását hajtotta végre.

A 2. munkabizottság a nyert eredményeket három részjelentés (Deliverables) formájában tette közzé. A következőkben ezek egyes elemeit ismertetjük.

5. A D2.1 RÉSZJELENTÉS

A D2.1 „Egyes közúti eljárások korlátainak feltárása” című részjelentés [3] a lett IB koordinálásában készült el. A 99 oldalas anyag az Európában elterjedten alkalmazott aszfalt kopórétegekkel, az útépitési anyagok tartósságát csökkentő hatásokkal, az aszfaltkeverékek környezetvédelmi szempontjaival, burkolatfelújítási technológiákkal, a jellegzetes európai pályaszerkezet-terve-

zési módszerekkel, illetve az egyes közúti eljárásokkal kapcsolatos kihívásokkal és korlátokkal foglalkozott.

5.1. Jellegzetes aszfalt kopórétegek Európában

A részjelentés e fejezete a WP2 munkabizottság tagjai által kezdeményezett, 17 európai ország szakembereinek a részvételével végzett, kérdőíves felmérés eredményein alapult. Az alapvetően eltérő éghajlati és forgalmi viszonyok következtében, a következő négy európai körzetet a munkabizottság külön vizsgálta:

- Észak-Európa (hideg időjárás, közepes forgalmi terhelés),
- Nyugat-Európa (nedves éghajlat, nagy forgalmi terhelés),
- Dél-Európa (meleg éghajlat, közepes forgalmi terhelés),
- Közép-Európa (szárazföldi éghajlat, kis forgalmi terhelés).

A kis, a közepes, illetve a nagy forgalmi kategóriába sorolás ebben az esetben az egyes körzetek legnagyobb nehéz forgalmú útszakaszai (a TEN-T utak) átlagos forgalomnagyságainak egymáshoz viszonyításából ered.

Észak-Európán kívül, a többi körzetben a nagy nehéz forgalmi terhelésű közlekedési folyosók kisebb-nagyobb hányadában merev (betonburkolatú) pályaszerkezeteket is építenek. Ezek azonban a jelen vizsgálatoknak nem képezték témáját.

1. táblázat: Jellegzetes európai aszfalttípusok, régióként

Rétegtípus	Észak-Európa	Nyugat-Európa	Közép-Európa	Dél-Európa
Kopóréteg	AC	SMA, PA	SMA, AC	AC, BBTM, PA
Kötőréteg	AC	AC, EME	AC	AC
Alapréteg	AC	AC	AC	AC, HMM

AC	aszfaltbeton,
SMA	zúzalékvázás masztixaszfalt,
PA	porózus aszfalt,
BBTM	aszfaltbeton nagyon vékony rétegekhez,
EME	nagy modulusú aszfalt kopóréteg,
HMM	nagy modulusú aszfalt alapréteg.

Az ideális aszfaltburkolattal szemben a következő fő követelményeket állítják: maradékalakváltozással szembeni ellenállás, fáradással szembeni ellenállás, termikus repedések képződésével szembeni ellenállás, fagyás-felengedési ciklusokkal szembeni tartós ellenállás, vízzáróság, bedolgozhatóság, rugalmasság, kedvező felületi textúra.

Az 1. táblázat szemlélteti az egyes európai körzetek legelterjedtebben alkalmazott aszfalttrétfajtáit.

Nyugat- és Közép-Európában, nagy nehézforgalmú utakon az SMA (zúzalékvasas masztixaszfalt), míg a másik két körzetben az AC (aszfaltbeton) a leginkább elterjedt aszfaltkopórétgtípus.

5.2. Az aszfaltok tartósságát csökkentő hatások

Az aszfalttrétegek tartósságát kedvezőtlenül befolyásoló tényezők között az egyik legfontosabb szerepet a keverék kötőanyagának, a bitumennek az öregedése játssza. Ez utóbbinak négy eleme van (lehet):

- oxidáció (a levegő oxigénjének hatására a bitumenben olyan poláris csoportok alakulnak ki, amelyek nagyobb molekulásúlyú micellákba állnak össze; ennek következtében pedig a kötőanyag viszkozitása megnövekszik; a szol típusú bitumenek sokkal kevésbé oxidálódnak, mint a gél típusúak),
- az illékony elemek elpárolgása (e folyamat sebességét elsősorban a hőmérséklet befolyásolja; az útépitési bitumenek esetében ez a tényező az öregedés folyamatában viszonylag kis szerepet játszik),
- a fizikai keményedés (a hőmérsékletcsökkenés következményeként áll elő, és az út üzemi hőmérsékletén folytatódik; a bitumenmolekulák irányváltásának és a gyanták kristályosodásának a következménye; a folyamatot a lassú lehűlés felgyorsítja; a fizikai keményedést a kötőanyag és adalékanyag közötti kölcsönhatás jelentős mértékben befolyásolja),
- az izzadásból származó keményedés (ha a bitumen kiegyensúlyozatlan összetételű, az azal érintkező, porózus felületű adalékanyag-szemcsék a kötőanyag olajos részét lekötethetik,

a bitumenfilm keményedéséhez vezetve; a jelenség ritkán válik jelentős mértékűvé).

5.3. A burkolatromlás típusai

A közúti járművek terhéből származó és a környezeti igénybevételek szinergikus hatására az útpályán felületi romlások mutatkozhatnak, és/vagy a pályaszerkezet teherbírása is romlani kezd. Ezek a hibatípusok, – amelyek kialakulását időben és szakszerűen végrehajtott útfenntartási tevékenységekkel lassítani lehet – az aszfaltburkolatok esetében a következő kategóriákba sorolhatók [3]:

- a forgalombiztonságot és az utazáskényelmet hátrányosan befolyásoló, geometriai jellegű romlások, mint amilyen a pálya süllyedése, a burkolatszél süllyedése, kátyú, keréknyomvályú,
- főleg a balesetveszélyt növelő, adhéziócsökkenéssel összefüggő felületi hibatípusok, amelyek legjellegzetesebbjei a következők: felületi hámlás, adalékanyag-kipergés, az aszfalttrétegekből származó aszfalthabarcspályára szivárgása (pályaizzadás), zúzalék-szemek bitumenfilmjének elvesztése, az útpályán levő kőszemcsék forgalom alatti csiszolódása (polírozódása),
- a burkolat vízzáróságát és mechanikai ellenállását csökkentő hibafajták közé tartoznak a hosszirányú, a keresztirányú és a ferde burkolatrepedések, a burkolat sérült vagy kitöltetlen hézagai, valamint az általában fáradási eredetű, hálós és mozaikos repedések.

5.4. Környezetbarát építéstechnológiák

A mérsékelt meleg aszfaltkeveréket (WMA), a teljesítmény megőrzése mellett, a hagyományos típusoknál 10-50°C-kal alacsonyabb hőmérsékleten gyártják. Előnyös tulajdonságai a következők: a káros, üvegházhatású gázok csökkent mértékű kibocsátása (a „szénlábnyom” csökkentése), az energiafogyasztás és -költségek mérséklődése, a jobb bedolgozhatóság és tömöríthetőség, az építési szezon meghosszabbodása, a bontott aszfalt fokozott mértékű alkalmazhatósága, a burkolat korábbi forgalomba helyezése [4]. A világon jelenleg elterjedt, több mint 30 féle WMA-termék a következő három gyártási alapelv valamelyi-

két követi: habosított kötőanyagú technológiák, szerves anyagokat vagy gyantát hasznosító technológiák, vegyi adalékszerekkel operáló eljárások. A mérsékelt meleg aszfalt alkalmazása általában a hagyományostól eltérő gépi berendezést nem igényel, csupán az aszfalt-keverőtelepen kell kisebb módosítást végrehajtani.

A bontott aszfaltok újrahasznosítása (recycling) elsősorban az útpályaszerkezetek felső rétegeiben lehet költséghatékony, mivel a viszonylag alacsony költségű aszfaltgranulátum a jó minőségű és ezért drága bitumen felhasználását jelentős mértékben képes csökkenteni [5]. Az Egyesült Államokban az új aszfaltkeverékek készítésekor a bontott aszfalt adagolási aránya átlagosan 20%-os [6]. Európában meleg vagy mérsékelt meleg aszfaltkeverékek gyártásakor, a bontott aszfalt 47%-át hasznosítják [7]. Az aszfaltrétegek anyagának környezetbarát újrahasznosítására a következő eljárások állnak világszerte rendelkezésre: a meleg telepi újrahasznosítás, a meleg helyszíni újrahasznosítás, a hideg helyszíni újrahasznosítás, a pályaszerkezet teljes vastagságban történő újrahasznosításos felújítása. A magas újrahasznosított aránnyal gyártott aszfaltkeverékek esetében – az aszfaltgranulátum „öregedett” kötőanyagának ellensúlyozására – lágy bitumen adagolása elterjedt; ennek receptúratervezéséhez az amerikai NCHRP módszert fejlesztett ki [8]. Újrahasznosítási adalékszerek alkalmazása is elterjedt, bár sikeres alkalmazása nagy technológiai fegyelmet igényel [9].

Ipari melléktermékeknek az aszfaltkeverékek gyártásakor történő felhasználása szintén számos környezeti előnnyel kecsegtet. Az Európai Unió által finanszírozott egyik kutatási téma zárójelentése [10] a közúti szektor számára, az ipari melléktermékek következő fajtáit javasolja: bányameddő, kohósalak, granulált kohósalak, acélglyártási salak, szállópernye, pernyesalak, épületek bontási hulladéka, háztartási szemétsalak, hulladék gumibroncs, üvegtörmelék, öntödei homok. Ezek közül a széles körben felhasznált acélglyártási salakok az aszfaltkeverék teljesítményét általában nem csökkentik, csupán – az acélglyártási salak szemeinek szögletessége és nagyfokú textúrája következtében – annak bedolgozhatósága válik nehezebbé [11].

Kopórétégben alkalmazva, nagy szilárdsága és tartóssága különlegesen hasznosnak bizonyul. Ezeknek a keverékeknek a repedésképződéssel szembeni ellenállása ugyan csökken, a csúszásellenállása és a keréknyomvályú képződésével szembeni ellenállása azonban a hagyományos összetételű aszfalt kopórétégénél tapasztaltaknál jóval kedvezőbb. Magas pH-értéke miatt, alkalmazásakor a közeli vízbázisok védelméről gondoskodni kell.

5.5. A vizsgálat alá vont burkolatfelújítási eljárások

Mivel a DURABROADS-projekt célkitűzései közé tartozott különböző útburkolat-felújítási technológiák komplex összehasonlítása is, az Európában általánosan alkalmazott változatokat áttekintettük, a következő eredménnyel:

- a.) Permetezéssel felületi bevonás (a síkos és/vagy repedezett pályára egy vagy több kötőanyagfilm + zúzalékszórás; előnyei: alacsony egységár, kedvező csúszásellenállás, csökkent vízködőképződés; vízzáró útpálya; jellegzetes romlástípusai: általános vagy lokális zúzalékkiperzés, a bevonat lehámlása).
- b.) Kevert felületi bevonás – Microsurfacing (célgépben zúzalékból, töltőanyagból, bitumenemulzióból, vízből és adalékszorból álló keverék előállítás és vékony rétegben az útpályára terítése; előnyei: kedvező csúszásellenállás, vízzáró útpálya, a kopórétég oxidációjának lassítása, gyors forgalomba helyezés; jellegzetes romlástípusai: alatta levő pályarepedések felületi megjelenése, a réteg lehámlása).
- c.) Hidegaszfalt réteg (különböző szemmagyságú adalékanyagoknak bitumenemulzióval vagy hígított bitumennel való keveréke alkotja; előnyei: nem igényel melegítést, könnyen bedolgozható, alacsony hőmérsékleten is építhető, felhasználás előtt sokáig tárolható, bármekkora forgalmú út alaprétegeként alkalmazható; jellegzetes romlástípusai: a felület összeroppedése, zúzalékkiperzés, kátyú képződése, a pálya deformációja)
- d.) Aszfaltbeton réteg (leginkább elterjedt technológia, különböző adalékanyag-fajták, töltőanyag és utépítési bitumen típusok hagyományos telepen, magas hőmérsékleten való

2. táblázat: Burkolatfelújítási eljárások, az alkalmazásukkal javítható pályahiba típusokkal

Pályahiba-típus	Aszfaltbeton	Felületi bevonat	Microsurfacing	Hidegaszfalt
Pályasüllyedés	x			
Szélrepedés	x			
Keréknyomvályú				x
Kátyúképződés	x			
Burkolathámlás	x			
Bitumenfilm-leválás		x	x	x
Felületi izzadás		x	x	x
Burkolatkopás		x	x	x
Hosszirányú repedés				
Keresztrepedés				
Hálós repedés		x	x	x
Hézag-meghibásodás	x		x	

összekeverése és a meghibásodott pályára terítése; előnyei: elterjedtsége következtében széles körű kutatással alátámasztott, és így kikristályosodott építéstechnológiák, a kötőanyag-fajták széles skálája áll rendelkezésre, viszonylag kedvező hideg és meleg viselkedése; jellegzetes hibatípusai: zúzálékkipergés, kátyúképződés, burkolatszél romlása, a pálya hosszirányú deformációja, keréknyomvályú képződése).

A 2. táblázat egyes burkolatfelújítási módszereket és az általuk javítható pályameghibásodástípusokat szemléltet.

5.6. Európa előtt álló jellegzetes útügyi kihívások

A DURABROADS-projekt partnerei által összeállított kérdőívre 17 európai ország szakemberei válaszoltak, így az általánosnak tekinthető tendenciákról és problémákról megbízható képet kaphattak.

A legtöbb európai ország pályaszerkezeteinek tervezéséhez katalógus alapú rendszert alkalmaz. Ezeket a könnyű alkalmazhatóság és az

jellemzi, hogy a fő választási kritérium a forgalomnagyság és a földmű teherbírása. Közös gyengéjük, hogy a helyi anyagokat és rendelkezésre álló módszereket nem képesek tekintetbe venni, emiatt mindig fennáll a túlméretezés veszélye. Az analitikus pályaszerkezet-tervező módszerek az új (szerű) anyagok számításba vételéhez sokkal rugalmasabbaknak bizonyulnak. Ez a probléma éppen a DURABROADS-projekt által vizsgált nagy nehéz forgalmi terhelésű útpályaszerkezetek esetében válik súlyossá, ahol a pályaszerkezeteknek a szélsőséges időjárási hatások és a hatalmas mechanikai igénybevétel szinergikus terhelésének kellene tartósan megfelelni. Az a követelmény is természetesnek tekinthető, hogy a szükségessé váló felújítási technológiáknak is viszonylag hosszú burkolatciklusidőt kell biztosítani, miközben a lehető legkisebb mértékben szennyezik a környezetet.

Nagy kihívást jelentenek az útügy számára a klímaváltozás következményeként egyre gyakrabban bekövetkező olyan szélsőséges, időjárási események, mint például a tartós, nagyon meleg léghőmérséklet vagy a csapadékviszonyok extrém alakulása. A külön vizsgált európai körzetek éghajlati jellegzetességei eltérnek

egymástól. Észak-Európában az utak pályaszerkezetének főleg az alacsony hőmérsékletnek, a hónak és a jégnek kell ellenállnia. Dél-Európában a nagy nyári meleg jelenti az igazi kihívást; ugyanakkor a közép-európai útkezelőknek mindkét szélsőséggel szembe kell szállniuk. Nyugat-Európában pedig a rendkívül nagy, nehéz terhelésű közúti forgalom meglehetősen csapadékos időjárással kombinálódik.

A kérdőívre adott szakértői válaszok feldolgozásából nyilvánvalóvá vált, hogy az európai útkezelők – körzetektől függetlenül – a „megszokott” aszfalt kopórétegtípusokat részesítik előnyben, innovatív technológiák gyakorlatilag nem jönnek szóba.

Bár a DURABROADS-projekt partnerei az ez irányú európai gyakorlatban – szigorúan véve – hiányosságokat nem találtak, mégis megemlíthető néhány olyan kutatási-vizsgálati terület, amelyben az elérni remélt eredmények elősegíthetők, hogy a kontinens közúti szektora az említett kihívásoknak az eddigieknél jobban megfeleljen.

A készíthető pályaszerkezet-típusnak (ezzel együtt a kopóréteg fajtájának) konkrét esetben történő „optimális” kiválasztásához olyan komplex, tudományos alapokon nyugvó módszertanra van szükség, amely – egyebek mellett – a helyi forgalmi paramétereket, az altalaj tulajdonságait, az alkalmazni kívánt alapanyagok minőségjellemzőit és a mikroklimát figyelembe veszi.

A hosszú élettartamú pályaszerkezetek – különösen a hosszú élettartamú kopórétegek – tervezésének és építésének célszerű az eddigieknél jóval nagyobb hangsúlyt kapnia [12]. Így érhető el a drága útfelújítások szükségességének időbeni elodázása, ami a beavatkozások során elkerülhetetlen, a nagy úthasználói többletköltségek felmerülése szempontjából is kedvező körülmény.

A komplex igénybevételeknek fokozott mértékig megfelelően képes aszfalttípusok kifejlesztése a korai burkolatromlások bármelyik formájának bekövetkeztét valószínűtlenebbé tenné. Megoldást kellene találni arra, hogy az észak-

európai országokban, az aszfalt kopórétegek számára – a havas-jeges útviszonyok miatt – az év mintegy felében kötelezően alkalmazott szöges abroncsok extrém burkolatkoptatási, keréknyomvályú-képződési hatásának tartósan ellenálló technológiákat dolgozzanak ki.

Aszfalttechnológiai innovációkra van szükség ahhoz, hogy a Dél- és Nyugat-Európában elterjedten alkalmazott, porózus aszfalt kopórétegek gyors kötőanyag-öregedését és idő előtti fáradását vissza lehessen szorítani.

Az útfelújítási technológiák továbbfejlesztésének javasolt irányai: a beavatkozási időtartam csökkentése, a felújítást követő ciklusidő növelése, a környezetvédelmi és biztonsági szempontok fokozott figyelembevétele.

Az élettartam-mérnöki tudomány alapelveinek [13] az útpályaszerkezetek tervezésekor történő hasznosítása az állandóan növekvő, forgalmi és környezeti terhelés szinergikus hatásának tartós elviseléséhez előnyös lehet.

6. A D2.2 RÉSZJELENTÉS

A D2.2 „Az éghajlatváltozás közép- és hosszú távú következményei által az európai úthálózaton létesített, nagy nehéz forgalmú „korridorokra” gyakorolt hatás számszerűsítése” című részjelentés [14] a KTI koordinálásában készült el. A 61 oldalas anyag az Európában elterjedten alkalmazott aszfalt kopórétegek kritikus tönkremeneteli formáival, az éghajlatváltozás utakra gyakorolt hatásával, a közúti korridorok burkolatromlásával, a szélsőséges éghajlati és mechanikai terhelés szinergikus hatásával, valamint az európai főutakat ért hatások számszerűsítésére szolgáló módszerre tett javaslattal foglalkozott.

6.1. Egyes aszfalt kopórétegtípusok jellegzetes tönkremeneteli formái

A kérdőívekre a 17 európai ország szakembereitől kapott válaszok feldolgozásakor az a döntés született, hogy – az éghajlati és a forgalmi eltérések következtében – négy körzetet (Észak-, Nyugat-, Dél- és Közép-Európát) külön-külön vizsgáljunk. A körzetek egyes jellemzőit az 5.1

pontban foglaltuk össze, itt csak azt ismételjük meg, hogy nagy nehéz forgalmú utakhoz Észak-Európában az aszfaltbeton (AC), Nyugat-Európában a zúzalékvázás masztixaszfalt (SMA) és a porózus aszfalt (PA), Dél-Európában az AC, az aszfaltbeton nagyon vékony rétegekhez (BBTM) és a PA, míg Közép-Európában az AC és az SMA a leginkább elterjedt kopórétegtípus.

A kopórétegekkel szemben támasztott követelmények között – a fáradási ellenállással összefüggő, minden pályaszerkezeti rétegre vonatkozó elváráson túlmenően – a következők emelhetők ki:

- csúszásellenállás (a forgalombiztonságot, a gumiabroncsok kopását és az üzemanyag-fogyasztást érdemlegesen befolyásoló paraméter),
- hossz- és keresztirányú felületi egyenletesség (elsősorban az utazáskényelemre van hatása),
- gördülözaj (a járművön belül és azon kívül),
- az útburkolat felületének fényvisszaverő képessége (a járművek éjszaka és/vagy nedves pályán való vezetésekor válik fontossá),
- az útpálya – burkolatfelület – vízelvezetése (a vízen csúszás és a vízködképződés veszélyének csökkentésére).
- Az aszfaltkeverék-tervezés egyik fő feladata, hogy az aszfaltréteg a felsorolt követelményeknek minél nagyobb mértékben megfeleljen. A műszaki átadásakor, a kopóréteg – ideális esetben – kitűnő felületi és szerkezeti jellemzői, a jármű és környezet szinergikus terhelésének hatására, fokozatosan addig kezdenek romlani, amíg az állapotparaméterek közül az egyik, – a kritikus paraméter – a szóban forgó úttípustól függően megállapított „beavatkozási szintet” el nem éri. Ezen szint után az út további üzemeltetése a kezelő számára többé már nem gazdaságos, és/vagy az úthasználóknak balesetveszélyes helyzetet teremt [15]. A pályaszerkezet-tervezőknek fő ambíciója, hogy ennek az említett burkolatromlásnak az időpontját minél inkább elodázzák, azaz a lehető leghosszabb ciklusidőt ériék el. Közismert, hogy az útburkolatok romlásának két fő formája ismeretes:
 - bomlás (hámlás, zúzalékkipergés, repedés képződése, kátyúk kialakulása stb.),
 - alakváltozás (a burkolat hossz- és keresztirányú deformációja, keréknyomvályú képződése stb.)

- Európa vizsgált körzeteiben azonban a jellegzetes (tipikus) burkolat tönkremeneteli formája nem egységes:
 - Észak-Európa: bomlás,
 - Nyugat-Európa: bomlás,
 - Dél-Európa: alakváltozás,
 - Közép-Európa: bomlás és alakváltozás.

Ez persze nem jelenti azt, hogy Európának ezekben a régiókban az előzőekben nem említett romlástípus egyetlen nagy nehéz forgalmú úton sem válik soha mértékadóvá.

Az egyes európai körzetekben elterjedt burkolatfenntartási-felújítási módszerek kevésbé különböznek egymástól, csupán teljesítményük (várható ciklusidejük) függ a konkrét forgalmi és környezeti terhelés szinergikus hatásától. A DURABROADS-projekt vizsgálatát a következő fenntartási-felújítási technológiákra terjesztette ki:

- hideg burkolatmarás,
- (permetezéssel) felületi bevonás,
- (kevert) felületi bevonás vagy microsurfacing,
- újraburkolás emulziós kavicsal,
- újraburkolás hideg aszfaltkeverékkel,
- újraburkolás mérsékelten meleg aszfaltkeverékkel,
- újraburkolás meleg aszfaltkeverékkel,
- pályaszerkezet-erősítés aszfaltrétegekkel, a bontott anyag újrahasznosítása nélkül,
- pályaszerkezet-erősítés betonréteggel, a bontott anyag újrahasznosítása nélkül,
- bontott anyag hideg, helyszíni újrahasznosítása,
- bontott anyag meleg, helyszíni újrahasznosítása,
- bontott anyag telepi, meleg újrahasznosítása.

Ebből a komplex vizsgálatból a különböző kátyúzási és repedéskiöntési eljárásokat – mint „rutinfenntartási” és nem a teljes útpálya állapotát javító technológiákat – kizártuk.

6.2. A klímaváltozás és az utak

Az éghajlatváltozás (vagy klímaváltozás) az éghajlatnak helyi vagy globális szinten történő, tartós és jelentős mértékű megváltozását jelenti [16]. A változás az átlagos hőmérsékletre, az átlagos csapadékra vagy a széljárásra terjedhet

ki. Az éghajlatváltozás jelentheti az éghajlat változékonyságának módosulását is. Egy adott klímaváltozás akár néhány évtized alatt is végbemehet. Bekövetkezhet a Földön végbemenő természetes folyamatok (pl. a földrészek tektonikus mozgása) következményeként, a bolygót érő külső hatások (pl. változások a Nap sugárzásának erősségében) eredményeképpen vagy akár emberi tevékenység folytán (pl. az üvegházhatású gázok termelése ilyen emberi tevékenység).

Az éghajlatváltozás hét fő bizonyítéka:

- magasabb hőmérséklet (a Föld átlagos hőmérséklete 1901 és 2012 között 0,89°C-ot növekedett),
- változó csapadékmennyiség és növekvő intenzitás (körzetenként változik, hogy az átlagos csapadékmennyiség nő vagy csökken),
- változások a növény- és az állatvilágban (az évszakokban tapasztalható módosulások következtében),
- a tengerszint változása (ez 1900 óta átlagosan 19 cm-t emelkedett),
- a gleccserek fokozatos elolvadása,
- a tengerek jégtakarójának változó nagysága,
- a szárazföldi jégtakaró csökkenése (főleg Grönlandon és az Antarktiszon).

A tapasztalt kedvezőtlen irányú változást az elmúlt 50 évben elsősorban emberi tevékenység váltotta ki. A globális probléma kezelésének, a közeljövő egyik legfontosabb feladatának két fő iránya lehet:

- mitigáció (a negatív hatások visszaszorítása, az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése révén),
- adaptáció (az éghajlatváltozás hátrányos következményeinek megszüntetése vagy legalábbis mérséklése).

A probléma tudományos igényű megközelítéséhez regionális éghajlati modelleket hasznosítanak; ezek a számszerűsített modellek a légkör, az óceánok, a szárazföldek és a jégtakaró közötti kölcsönhatásokat, a jövőben várható helyzetet szimulálják [17].

Elsősorban a következő éghajlatváltozási elemek tekinthetők az útburkolatokra veszélyeseknek (fenyegetőknek) [18]:

- a.) szélsőségesen magas léghőmérséklet (jellegzetes Dél- és Közép-Európában),
- b.) szélsőségesen alacsony léghőmérséklet (jellegzetes Észak- és Közép-Európában),
- c.) szélsőséges csapadékmennyiség (jellegzetes Nyugat-Európában),
- d.) szélsőséges hidrológiai jellemzők (jellegzetes Nyugat-Európában),
- e.) pusztító szélviharok (jellegzetes Észak- és Nyugat-Európában).

Minden országban célszerű az utakkal kapcsolatos szabványokat és műszaki előírásokat olyan szempontból részletes vizsgálat alá venni, hogy azokat – az útügyi szektornak a klímaváltozás kihívásaival szembeni ellenállásának növelése érdekében – mely pontjaiban kellene módosítani, milyen ütemezéssel és mekkora pénzügyi igénnyel [19].

6.3. A szélsőséges éghajlati és mechanikai (forgalmi) terhelés szinergikus hatása

Mivel a klímaváltozás következményeként az utak burkolatára is a korábbiaknál gyakrabban hatnak szélsőséges időjárási jelenségek, érdemes három jellegzetes időjárási eseménynek a közúti járműterheléssel együttes hatását felmérni.

6.3.1. Járműterhelés alacsony hőmérsékleten

Nyilvánvaló, hogy gyorsabb fáradásra (korai repedésképződésre) alacsony hőmérsékleten inkább lehet számítani, mint melegben; ez a megállapítás különösen abban az esetben helytálló, ha a szóban forgó aszfaltkeverék hidegviselkedése nem megfelelő. Főleg az észak-európai közúti korridorok – TEN-T utak – pályaszerkezet-tervezésekor indokolt erre a körülményre tekintettel lenni.

6.3.2. Járműterhelés magas hőmérsékleten

Az útburkolatoknak a nehéz járműterhelés hatására bekövetkező maradó alakváltozása (deformációja), természetszerűen, magas léghőmérséklet mellett gyorsul fel. A világszerte elterjedten alkalmazott, hajlékony pályaszerkezet-tervezési módszerek általában azzal a feltétellel élnek, hogy a pályaszerkezeti rendszerek

a forgalmi és a környezeti terhelésre rugalmas módon reagálnak [20]. Ez a feltételezés azonban csupán alacsony burkolathőmérséklet és nagy járműsebesség mellett tekinthető teljes mértékben igaznak. Ezért aztán a Dél- és Közép-Európában gyakori magas léghőmérsékletekre számítva, az aszfaltrétegeket az alakváltozással szembeni fokozott ellenállásra kell tervezni.

6.3.3. Járműterhelés nedves útpályán

Az aszfalt kopóréteg viszonylag gyors bomlásának a veszélye áll fenn, ha az útpályán, intenzív eső vagy olvadó hó esetében, nagyobb vízmenyiség hosszabb ideig pang. Ezt a burkolatromlást a nem megfelelően működő víztelenítési rendszer és/vagy az aszfaltrétegek repedezettsége meggyorsítja. Emiatt olyan körzetekben, mint Nyugat-Európa, ahol az átlagosnál több a csapadék, az aszfaltkeverékeket, különösen a kopórétegeket, nagyon kis vízáteresztőképességgel indokolt tervezni.

7. JAVASOLT MÓDSZERTAN A KÖZÉP-ÉS A HOSSZÚ TÁVÚ BURKOLATLEROMLÁS MODELLEZÉSÉHEZ

A módszertan bemutatását az annak háttéréül szolgáló életciklus-elemzés és élettartam-mérnöki tudomány alapelveinek ismertetésével kezdjük.

7.1. Életciklus-elemzés (Life Cycle Assessment, LCA)

Az ISO az életciklus-elemzést a következőképpen határozza meg [21]: „Valamely termék vagy szolgáltatás egész élettartama során felmerülő környezeti inputok, outputok és hatások meghatározása és értékelése.” Az iteratív eljárás alkalmazásának fő célja, hogy a döntéshozatali funkció révén, a termékek és a szolgáltatások környezet-terhelését csökkentsék. Az LCA legfontosabb előnyei a következők:

- az egyetlen olyan eljárás, amelynek alkalmazásával a termékek és a szolgáltatások egész élettartamuk alatti környezeti hatásait jellemezni lehet (a vizsgálatba a választott élettartam végi stratégiát is beleértik),
- ISO-szabvány által szabályozott módszer,
- az LCA a termék vagy a szolgáltatás átfogó vizsgálatára terjed ki, nem csupán egyszerűen „át-

hárítja” a szennyezés forrását egyik ciklusidőről a másikra,

- segítségével egy vállalat döntéshozási mechanizmusa (mikrogazdasági szinten) ugyanúgy irányítható, mint ahogyan a kormány közérdekű döntéseit is támogatni lehet (makrogazdasági szinten).

7.2. Az élettartam-mérnöki tudomány (Lifetime engineering) alapelvei

Az élettartam-mérnöki tudomány (angol elnevezéssel: lifetime engineering) olyan innovatív gondolat, amely azt a célt tűzi ki maga elé, hogy a hosszú élettartamú infrastruktúra-elemek és azok tervezésének, kezelésének és fenntartástervezésének viszonylag rövid távú jellege között fennálló feszültséget megoldja [22]. Fő elemei a következők:

- az egész élettartamra vonatkozó beruházás-tervezés és döntéshozatal,
- az egész élettartamra vonatkozó, komplex tervezés,
- az egész élettartamra vonatkozó, komplex útkelés és fenntartástervezés,
- a korszerűsítés, újrahasználát, újrahaznosítás és deponálás,
- a környezeti hatások egész élettartamra vonatkozó komplex felmérése és minimalása.

Az élettartam-mérnöki tudomány komplex módszertana a szóban forgó létesítménnyel összefüggő műszaki, teljesítményi paramétereket állapít meg és hasznosít annak biztosítására, hogy a létesítmény egész élettartama során a gazdasági, a környezeti, a kulturális, a társadalmi és a humán követelményeket teljesítse. Bár az élettartam-mérnöki tudományt az 1990-es évek első felében épületekre, ipari létesítményekre és hidakra fejlesztették ki, alapelvei az utakra is adaptálhatók [23].

7.3. Módszertan a burkolatok leromlásának modellezéséhez

A megoldandó feladat az európai nagy nehéz forgalmú úthálózat (gyakorlatilag a TEN-T hálózat) burkolatleromlásának modellezése volt. Ennek során a DURABROADS-partnerek a hajlékony és a félig merev pályaszerkezet-típusokra szorítottak annak ellenére, hogy egyes országokban

(pl. Németország, Belgium) az autópálya-hálózat nagy része merev pályaszerkezettel, betonburkolattal épül [14].

7.3.1. Teljesítményi mérőszámok és kritériumok

A fő teljesítményi mérőszámok a szóban forgó létesítmény várható teljesítményének olyan jellemzői, amelyek a tervezett teljesítőképesség elérése irányában való haladásról nyújtanak információt [24]. Jellemző formáik: határértékek, célértékek, dátumok, darabszámok, %-os értékek, variancia értékek, szórások, változási sebességek, időpontok, időtartamok, költségek, indexek, arányok, vizsgálati adatok. Az útpályaszerkezetekre vonatkozó teljesítményi mérőszámok általában az új és a felújítandó pályaszerkezetek tervezési eljárásai-ban található meg, illetve azokat különböző burkolatállapot-vizsgálati módszerek tartalmazzák [25]. Ezek a mérőszámok szoros kapcsolatban vannak a következő burkolatromlás-típusokkal:

- bomlás jellegűek (alulról induló, fáradási repedés; felülről induló, fáradási repedés; termikus repedés),
- alakváltozás jellegűek (a burkolat hosszirányú, maradó deformációja; a burkolat keresztirányú, maradó deformációja – jellemző formája a keresztmetszék).

Minden egyes állapotparaméterhez teljesítményi kritériumokat jelölnek ki, amelyeket beavatkozási határnak is neveznek. Ha a burkolatromlás ezek közül akármelyik állapotszintet eléri, akkor a szóban forgó útszakasz további üzemeltetése már nem gazdaságos; ezért a burkolat ciklusidejének végét, illetve hosszát az ilyen vonatkozásban mértékadó (leggyorsabban romló) állapotparaméter határozza meg. Számos olyan aszfaltvizsgálati módszert fejlesztettek ki, amelynek alkalmazásával a vizsgált aszfaltkeverék valamelyik állapotparaméter szempontjából értelmezett, várható teljesítménye, több-kevesebb megbízhatósággal, előrebecsülhető.

7.3.2. Az átfogó módszertan

Európa egyes körzeteinek nagy nehéz forgalmi terhelésű útjain (a TEN-T hálózaton) a jellegzetes aszfalt kopórétegtípusokra és mértékadó tönkremeneteli formákra vonatkozó informá-

ciók az 5. pontban megtalálhatók. Ezekből nyilvánvaló volt, hogy a régióként eltérő éghajlati jellemzők és a helyileg legnagyobb közúti forgalmi terhelések össze nem hasonlíthatósága a kopórétegtípusoknak csupán regionális optimalizálását tette lehetővé. Erre a célra lehetőség szerint, számszerűsített paraméterekkel operáló, összehasonlítási módszertant alakítottunk ki. Célként azt tűztük ki, hogy az egyes aszfalt-típusokat – közép- és hosszú távú teljesítményük alapján – össze lehessen hasonlítani, majd pedig a legkedvezőbbnek bizonyuló változatot optimálisnak tekinteni, hogy azt az európai útkezelők figyelmébe ajánlhassuk. Megjegyzésre érdemes, hogy az egyre inkább terjedő, mérsékelt meleg aszfaltkeverékek kopórétegben történő felhasználása is, mint összehasonlítási változat szóba jött; erről azonban a munkabizottság tagjai azért mondtak le, mert a WMA hosszú távú teljesítményéről világszerte még csak korlátozott mennyiségű információ áll rendelkezésre.

Az élettartam-mérnöki tudomány alapelvei segítségével voltak az aszfalt kopórétegtípusok optimalizálását célul kitűző eljárás kialakításakor. Ennek megfelelően a burkolatváltozatokat – azok teljes élettartamára kivetítve – a következő négy szempontból vizsgáltuk:

a.) Funkcionális teljesítmény

Az értékeléshez a következő lépésekre van szükség: a szóban forgó kopórétegtípustól elvárt funkciók összegyűjtése; a várható burkolatromlási formák megállapítása; a mértékadó (leggyorsabban, a többieket megelőzve, beavatkozási határát elérő) állapotparaméter kiválasztása; választott burkolatállapot-paraméterek viselkedési modelljének kimunkálása (a forgalmi és a környezeti igénybevételek szinergikus hatását figyelembe véve); az egységes vizsgálati időszak kijelölése (általában a kopóréteg jellemző ciklusidejéhez hasonló időtartamot, például, 15 évet választanak). Összehasonlítási célra célszerűen szóba jövő paraméter lehet – a kopóréteg 1 cm-es vastagságú részére vonatkoztatva – az egységintengely-terheléseknek az útburkolat tönkremenetelét kiváltó ismétlési száma, ($\text{ÁNET}_{\text{kit}}/\text{cm}$). Ennek meghatározásához számítógépes teljesítményi modellekből, laboratóriumi vizsgálatokból, gyorsított terhe-

lési vizsgálatokból (ALT) és/vagy útszakaszok hosszú távú állapotának megfigyeléséből származó információk egyaránt használhatóak. Az egyes kopóréteg-variánsokra vonatkozó funkcionális teljesítményi paraméterek meghatározhatók, és egymással szembeállíthatók.

b.) Gazdasági (pénzügyi) paraméterek

Ennek során a következő lépések végrehajtása javasolható: a vizsgálatokhoz burkolati egység (pl. 1 m² vagy 1000 m²) és pénzegység választása; a kopóréteg építési egységárának kalkulálása; fenntartási-felújítási naptár (az évenkénti beavatkozási igény technológiájával, mennyiségével és árával) meghatározása; előrebecsült évenkénti úthasználói (közlekedésüzemi, idő- és baleseti) költségek; a jelenértékek kalkulációjánál alkalmazandó diszkonttényező kiválasztása; az élettartam végi stratégia (újra való használat, újrahasonosítás, deponálás) kijelölése; az egyes kopórétegtípusok élettartamköltségeinek megállapítása, az évenkénti, jelenre diszkontált költségek összegezésével. Ennél az Európa egészére kiterjesztendő gazdasági vizsgálatnál az egyes országokban meglehetősen különböző építési, fenntartási, üzemeltetési, felújítási és úthasználói egységárak komoly kihívást jelentenek. Közelítő megoldásként ezek (régióenkénti) átlagértékeivel számoltunk. Diszkonttényezőként egységesen a 3%-os értéket választottuk.

c.) Környezeti szempontok

Ezek kopóréteg-változatokévi figyelembevétele a következő feladatok megoldását igényli: minden vizsgált kopórétegtípusúhoz, egész élettartamára vonatkozólag (azaz keverését, szállítását, beépítését, üzemeltetését, fenntartását, felújítását és élettartam végi stratégiáját figyelembe véve) az energiaigény, a légszennyezés, a vízszennyezés, a talajszennyezés, a zaj- és a vibrációs terhelés, a rádióaktivitás, az újrahasonosíthatósági mérték, az újra való használat mértéke, a fajok sokszínűségével – a biodiverzitással – kapcsolatos, esetleges negatív hatások felmérése; az egyes hatásoknak, lehetőség szerint, pénzértékben való kifejezése, de, legalábbis a közérthetőségük miatt, mindezek integrálásával a kopórétegtípusonkénti, összesített környezeti hatás meghatározása. Az ún. környezeti osztályzat, némileg egyszerűsített formában, az élettartam alatti, MJ-ban kifejezett, fajlagos energiafelhasználásból és az újrahasonosíthatóság

mértékéből számítható, rendre 2,0 és 0,5 súlyszámok alkalmazásával.

d.) A humán (emberekkel kapcsolatos) szempontok

Ennek keretében minden egyes vizsgált aszfalt kopórétegtípus esetében egyrészt a közlekedésbiztonságot (például, a baleseti költségekkel jellemzve), az utazáskényelmet (például, a pálya IRI-értékével jellemezve) és az esetleges egészségügyi kockázatokat (például, azokat rákeltető hatással vagy rádióaktivitással mérve fel) célszerű figyelembe venni. Az egyszerűsített elemzés céljára, a „humán osztályzat” megállapítására a közlekedésbiztonság felmérését választottuk, amit ugyanazon forgalmi terhelésre, az egyes kopóréteg-változatok egységnyi hosszára számítva, a teljes élettartamuk alatt felmerülő baleseti költségekkel jellemeztünk.

Tekintettel arra, hogy pénzértékben nem minden vizsgálati szempont fejezhető ki, tervezett kombinálásuk előzetes lépéseként az egyes réteg-változatokra a különböző szempontok szerint adott, a különböző mértékegyséű értékeket sorba rendeztük, és a sorban elfoglalt helyétől függő osztályzatot kaptunk. A kedvezőbbnek bizonyult érték osztályzata nagyobb volt (például, a legjobb funkcionális teljesítmény paraméterű kopórétegtípus 4-es osztályzatot kapott, amennyiben a szóban forgó európai körzetben 4 típus „versenyzett”). Ezeknek az osztályzatoknak a súlyozott összege eredményezte az ún. Kombinált Megfelelőségi Értéket (KMÉ). (A súlyokat a projekt partnereinek szakértői becslése alapozta meg). A KMÉ képlete a következő:

$$KMÉ = w_f S_f + w_g S_g + w_k S_k + w_h S_h,$$

ahol

KMÉ: Kombinált Megfelelőségi Érték,

S_f : funkcionális osztályzat,

w_f : funkcionális súly(szám), javasolt érték: 2,0,

S_g : gazdasági osztályzat,

w_g : gazdasági súly(szám), javasolt érték: 1,5,

S_k : környezeti osztályzat,

w_k : környezeti súly(szám), javasolt érték: 1,0,

S_h : humán osztályzat,

w_h : humán súly(szám), javasolt érték: 1,0.

A négy európai körzetben a kopóréteg-változatok „versenyére” és optimalálására külön-külön

3. táblázat: A Kombinált Megfeleléségi Érték számításakor alkalmazott teljesítményi mérőszámok

Osztályzattípus	Teljesítményi mérőszám
FF Econ Funkcionális	$\dot{A}NET_{krit'}/cm$
Gazdasági	Élettartam-költségek
Környezeti	Energiafogyasztás (2.0) és újrahasználhatóság (0.5)
Humán	Közúti baleseti költségek

Megjegyzés: zárójelben a javasolt súly látható.

kerül sor. A nagy forgalmú európai utak jellegzetes fenntartási-felújítási technológiáinak összehasonlítása kapcsán, említésre érdemes, hogy azok a kontinensen gyakorlatilag egységesek, így régiókénti külön-külön történő vizsgálatuk és optimalásuk erősen megkérdőjelezhető, még akkor is, ha a körzetekben jellemző forgalmi terhelés és klimatikus viszonyok eltérősége vitathatatlan.

A különböző új és felújított kopórétegtípusok gazdasági, környezeti és humán teljesítményének összevetésekor, feltétlenül egységes vizsgálati időszakot – például 15 évet vagy 10^7 egységtengely-áthaladást – kell választani, még abban az esetben is, ha ez előzetesen végzett laboratóriumi vagy ALT-vizsgálatok az egyes rétegtípusoknál különböző várható ciklusidőt (funkcionális paramétert) bizonyítottak.

A 3. táblázat foglalja össze az új és a felújított aszfalt kopórétegtípusok optimalása során, a Kombinált Megfeleléségi Érték számításához alapul vett teljesítményi paramétereket.

8. ÖSSZEFOGLALÓ MEGJEGYZÉSEK

Az Európai Unió 7. Kutatási és Technológia-fejlesztési Keretprogramjához kapcsolódóan, 2013 óta, magyar szakemberek aktív közreműködésével művelt DURABROADS-projekt célkitűzése költséghatékony, környezetbarát és komplex módon optimált utak tervezése, fejlesztése és az eredmények demonstrálása. Egyik feladatként az Európában a nagy nehéz forgalmú utakra (a TEN-T hálózatra) által-

nosan alkalmazott burkolatfelújítási technológiák és az elterjedt aszfalt kopórétegtípusok komplex optimalása jelentkezett. A projekt ezzel foglalkozó munkabizottsága – a KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. vezetésével – eredményeit három jelentésben összegezte. Jelen cikk ezek közül kettőt [3, 14] ismertet. A harmadik DURABROADS-jelentést [26] – a kopórétegtípus és a burkolatfelújítási technológia optimalás eredményeit – másik publikáció mutatja majd be. Megjegyezzük, hogy az egész Európára kiterjedő vizsgálat, egyértelműen, legkedvezőbbnek az SMA (zúzalékvasas masztixaszfalt) típusú kopóréteget mutatta ki.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket nyilvánítják az Európai Uniónak, amely 7. Kutatási és Technológia-fejlesztési Keretprogramjához kapcsolódóan, a jelen cikk alapját képező DURABROADS-projektet részben finanszírozta. Hasonlóképpen köszönet illeti a DURABROADS-projekt 2. munkabizottságának a munkájában közreműködött spanyol, lett és belga partnereit.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] DURABROADS (Cost-effective DURABLE ROADS by green optimized construction and maintenance) project. Collaborative project financed by EU Seventh Framework Programme, Theme SST.2013.5-3 Grant agreement no: 606404 Annex I „Description of Work” 2013. 104 p.

- [2.] L. Gáspár: Lifetime engineering for roads (Keynote lecture). Proceedings of CETRA 2012 (2nd International Conference on Road and Rail Infrastructure), Dubrovnik, 7-9 May 2012. pp. 25-34.
- [3.] DURABROADS project Deliverable 2.1 Assessment of the gaps in road-related procedures. 2014. 99 p.
- [4.] M. Zaumanis, E. Olesen, V. Haritonovs, G. Brencis, J. Smirnovs: Laboratory evaluation of organic and chemical warm mix asphalt technologies for SMA asphalt. The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering, Vol. 8, No. 3, 2012, pp. 191-197.
- [5.] A. Copeland: High Reclaimed Asphalt Pavement Use. Federal Highway Administration, Washington, D.C., 2011.
- [6.] A. Copeland, C. Jones, J. Bukowski: Reclaiming Roads. Public roads, Vol. 73, No. 5, Federal Highway Administration, Washington. D. C., 2010.
- [7.] EAPA: Asphalt in Figures 2011. European Asphalt Pavement Association, Brussels, Belgium, 2012.
- [8.] R. S. McDaniel, H. Soleymani, M. R. Anderson, P. Turner, R. Peterson: Recommended Use of Reclaimed Asphalt Pavement in the Superpave Mix Design Method. National Cooperative Highway Research Program, 2000. 280 p.
- [9.] N. H. Tran, A. Taylor, R. Willis: Effect of Rejuvenator on Performance Properties of HMA Mixtures with High RAP and RAS Contents. National Center for Asphalt Technology, Auburn, AL, 2012.
- [10.] J. Kudrna, M. Varaus, D. Sybilski, K. Mirski: Sustainable and Advanced MAterials for Road Infrastructure (SAMARIS) Report Nr. SAM-06-DE15. 2006.
- [11.] U. Bagampadde, H. I. Al-Abdul Wahhab, S.A. Aiban: Optimization of Steel Slag Aggregates for Bituminous Mixes in Saudi Arabia, Journal of Materials in Civil Engineering, 1999, 11(1), pp. 30-35.
- [12.] Gáspár L., Horvát F., Lublóy L.: Közlekedési létesítmények élettartama. UNIVERSITAS-Győr Nonprofit Kft., 2011. 324 p.
- [13.] L. Gáspár: Lifetime Engineering for Roads. Acta Technica Jaurinensis Vol. 1, No.1, 2008. pp. 37-46.
- [14.] DURABROADS project Deliverable D.2.2 Quantification of the medium and long-term influence of climate change and of the implementation of freight corridors on European road network. 2014. 61 p.
- [15.] Gáspár L.: Útgazdálkodás. Akadémiai Kiadó, 2003. 361 p.
- [16.] www.metoffice.gov.uk
- [17.] Dickinson, R., Errico, R., Giorgi, F., Bates, G.: A regional climate model for the western United States. Climate Change, 15, 1989, pp. 383-422.
- [18.] Gáspár, L., Rajcsányi, F.: Adaptation measures to the challenges of climate change in Hungarian road construction. CD-ROM Proceedings of 5th Eurobitume & Euraspalt Congress, Istanbul, Turkey, 13-15 June 2012. 8 p.
- [19.] dr. habil. Gáspár L., Rajcsányi F.: Az éghajlatváltozás és a hazai útügyi szabályozás. Közlekedésépítési Szemle 2010/10. pp. 1-9.
- [20.] Nesnas, K.: Elasto-viscoplastic modelling of non-linear behaviour of asphalt. TRL limited, Crowthorne, Berkshire, 2004. 8 p.
- [21.] ISO 14040: Environmental Management: Life Cycle Assessment – Principles and framework. International Organisation for Standardization, 1997.
- [22.] Sarja, A., Vesikari, E.: Durability Design of Concrete Structures. RILEM Report Series 14. E&FN Spon: London, 1996. 143 p.
- [23.] Gáspár, L.: Lifetime engineering in road asset management. CD-ROM Proceedings of 3rd European Pavement and Asset Management Conference, Coimbra (Portugal), 2008, Session B3. 10 p.
- [24.] Garvin, M., Molenaar, K., Navarro, D., Proctor, G.: Key Performance Indicators in Public-Private Partnerships. A State-of-the-Practice Report. American Trade Initiatives, Alexandria, VA (USA). Federal Highway Administration FHWA-PL-10-029 Technical Report, 2011. 120 p.
- [25.] COST 354 Performance Indicators for Road Pavements (2008). The way forward

for pavement performance indicators across Europe. Final Report, Vienna. 68 p.

[26.] DURABROADS project Deliverable D2.3

Proposal of construction, maintenance and rehabilitation procedures more affordable, resilient and sustainable for the management of road asset. 2015. 109 p.



The optimization of asphalt pavement types

The main objective of the DURABROADS-project is the design, development and demonstration of cost-effective, eco-friendly and optimized long-life roads, more adapted to freight corridors and climate change by means of innovative designs and the use of greener materials improved by nanotechnology. The optimization of current construction, maintenance and rehabilitation procedures is also aimed in this project. Thus, existing constraints concerning these procedures and techniques to withstand challenges as the climate change impact and the high vehicle traffic loads of freight corridors are identified and evaluated in order to provide to highway managers with more affordable, safer and environment-friendly practices to manage the road asset. Two of the project deliverables are presented. One of them deals with the constraints before the suitable performance of highly-trafficked European roads, while the other one with the effect of climate change to these kinds of roads, mainly TEN-T routes.



Die Optimierung von Asphaltbelagstypen

Die Hauptzielsetzungen des DURABROADS-Projektes sind die Planung und Entwicklung von kosteneffektiven und umweltfreundlichen Straßen mit optimierter und langer Lebensdauer, sowie die Demonstration der Ergebnisse. Das Ziel ist es, durch die innovative Planung und durch die Anwendung von „grünen“ Werkstoffen die Resistenz der Straßen gegenüber den Auswirkungen des schweren Verkehrs und der Klimaveränderungen zu erhöhen. Die Optimierung der in Europa verbreiteten Methoden für Bau, Unterhaltung und Erneuerung von Straßen gehört auch zu den Zielsetzungen. Die Erfahrungen und Probleme bei Anwendung dieser Technologien und Verfahren bei extremer Belastung durch den Fahrzeugverkehr und bei Herausforderungen durch die Klimaveränderung werden die Probleme zusammengesammelt und ausgewertet, damit für die Straßenverwaltung eine Hilfe für die wirtschaftliche, sichere und umweltschonende Erhaltung des Straßenbestands geleistet werden kann. Es werden zwei Berichte des Projekts bekannt gegeben. Der erste beschäftigt sich mit den Leistungsgrenzen der großen europäischen Straßen, der andere mit den Auswirkungen der Klimaveränderungen auf diese – insbesondere zu dem TEN-T Netz gehörenden – Straßen.

E számunk lektorai

Bíró József
Domokos Ádám
Juhász Mattias

Dr. Katona András
Dr. Tóth János

Személyre szabott parkolást támogató alkalmazás koncepciója

A mobil infokommunikációs eszközök terjedésével számos olyan információs szolgáltatás jelenik meg, amelyek az utazók helyváltoztatási döntéseit támogatják. Mivel a helyváltoztatási láncok megítélését az egyes elemek jellemzői alakítják, ezért különösen fontos az egyéni járművel végzett mozgások befejező műveletének, a parkolásnak az információs támogatása. A szerzők kidolgozták a személyre szabott parkolástervező rendszer koncepcióját és a működés szemléltetésére létrehoztak egy alkalmazást. Felvázolták a továbbfejlesztés és a kutatás folytatásának irányait.

Cserháti Balázs – Dr. Csiszár Csaba

Nemzeti Mobilfizetési Zrt. BME Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
innovációs szakértő egyetemi docens

e-mail:

cserhati.balazs@nemzetimobilfizetes.hu

csiszar.csaba@mail.bme.hu,

1. BEVEZETÉS

A városokban a mobilitási igényeket ma már nem elsősorban a közlekedési hálózat bővítésével, hanem a közlekedésmenedzsment fejlesztésével igyekeznek kielégíteni. Egyre nagyobb figyelmet kapnak az olyan eszközök és eljárások, amelyek intelligens módon segítik a közlekedőket. A városi közúti forgalom egy részét a parkolóhelyet kereső járművek teszik ki [1], [5]. Ezek a járművek nem csak felesleges mozgásokat végeznek, hanem a bizonytalan mozgásukkal zavart (balesetveszélyt) okoznak, és feltartóztatják a többi járművet. Elvárás a közúti közlekedésben a minimális és megbízható eljutási idő, ami a forgalomsűrűsége is kedvező hatású. A felesleges mozgások kiküszöbölése környezetterhelési szempontból is kívánatos. Az említettek megoldásának két fő intézkedési eszköze:

- szabályozás a díjak mértékével és/vagy
- szabályozás intelligens közlekedési rendszerekkel.

A díjköteles parkolás bevezetésével, a díjtarifák emelésével mérséklődik a parkolóhelyet kereső járművek száma [10]. Az intézkedés azonban nem a probléma forrását, hanem annak csak tüneteit kezeli, így nem ez az elsődleges megoldás [6]. A probléma forrása: az utazók nem kapják meg kellő időben a döntéseikhez, köztük a parkolási döntésekhez szükséges személyre szabott információkat.

A makroszkopikus módszerek (például a behajtási díj) leegyszerűsítve, összevonva kezelik a problémákat, így háttérbe szorították a mikroszkopikus módszereket (például a belvárosi parkolásmenedzsmentet), amelyek rugalmasabbak és hatékonyabbak lehetnek az adott területen [15].

Ideális esetben az utazókat olyan utazástervezők támogatják, amelyek a teljes helyváltoztatási láncot megtervezik, és annak lebonyolítását segítik. Az ilyen komplex utazástervezők még nem terjedtek el, megvalósításukat számos

akadály gátolhatja (gyakran érdekellentétek a különböző közlekedési szereplők között). A teljes helyváltoztatási lánc egyik legkritikusabb fázisa az egyéni közlekedők esetében a szabad parkolóhelyek megközelítése [5]. Az utazás e fázisának kedvező lebonyolítása nagymértékben elősegíti a teljes helyváltoztatási lánc optimális (személyre szabott) megvalósítását.

A parkolás dinamikus (real-time adatok szerinti) menedzselésével a városi közúti forgalom mértéke csökkenthető [2], [7], [12], [20]. Ezt igazolják a San Franciscóban működő parkolástámogató információs rendszer eredményei, ami valós idejű adatokkal dolgozik [3]. A parkolók valós idejű foglaltsági adatait hatékonyan lehet kezelni a parkolóhelyeken telepített szenzorok segítségével. A szenzor hálózatokat felhasználó intelligens parkolásmenedzsment koncepciójára már létezik megoldás [19]. A parkolásmenedzsment a teljes infrastruktúra kapacitásgazdálkodásának része. Erre korszerű, foglalási elven működő elvi megoldás már létezik [18]. A parkolási rendszerek ún. dinamikus kapacitása és a kihasználtsága nagymértékben függ a hozzáférhetőségtől, amely fizikai és információs tekintetben is értelmezhető. Az információs hozzáférhetőséget a személyre szabott tájékoztatás, valamint az ezzel összefüggő parkolóhely-foglalás és díjbeszedés funkciója jelentősen javítja [8].

A kutatás során a parkolás tervezésének műveletére fókuszáltunk. Megvizsgáltuk a jelenleg működő korszerű és széles körűen elterjedt parkolástervező alkalmazásokat. Azonban szem előtt tartottuk azt a megállapítást, miszerint a parkolásmenedzsmentet a közlekedésmenedzsment szerves részeként célszerű kezelni [17].

A parkolástámogató információs rendszerek esetében létező probléma, hogy nem az utazók

szokásaihoz illeszkedő információkat szolgáltatnak. A parkolástámogató információs rendszer tervezése során nagyobb hangsúlyt szükséges fektetni az utazói igények vizsgálatára [16]. Ezért felmérést végeztünk az utazók körében a parkolási szokásokról/elvárásokról [4]. A személyre szabott parkolástámogató információs rendszerek az utazói igények kiszolgálása mellett képesek az utazási időt és így az energiateljesítményt csökkenteni [11].

Ezek alapján vázoltuk fel a fejlett parkolástervező rendszer szerkezetét és működését. A részleteiben kidolgozott információs szolgáltatás támogatja az utazókat a helyváltoztatás előtt és közben. A végberendezés egy mobil intelligens eszköz (pl. okostelefon).

2. HELYZETELEMZÉS

Két területen végeztünk helyzetelemzést:

- Megvizsgáltunk és összehasonlítottunk 10 darab, parkolást támogató alkalmazást.
- Megkérdeztünk 160 főt a parkolás során felmerülő döntésekről, hogy megismerjük az utazók szokásait/elvárásait.

E két összefüggő feladatrészt párhuzamosan végeztük. Mindezek alapján megfogalmaztuk az utazók számára legfontosabb parkolási szempontokat. Ezeket iránymutató jellemzőknek neveztük el. Áttekintettük ezek megjelenését a jelenlegi alkalmazásokban és azt, hogy mi akadályozza elterjedésüket.

2.1. Parkolást támogató alkalmazások összehasonlító értékelése

A vizsgált alkalmazások kiválasztási szempontjai: piacvezetők egy adott területen és/vagy rendelkeznek valamilyen ígéretes tulajdonsággal.

1. táblázat: A megvizsgált parkolást támogató alkalmazások

Park Me	http://www.parkme.com/	Neoparking	http://en.neoparking.com/
Park Me Right	http://parkmeright.com/	SF Park	http://sfpark.org/
Best Parking	http://www.bestparking.com/	Voice Park	http://www.voicepark.org/
Park Up	http://www.park-up.com/	Central Parking	https://find.parking.com/
Parkopedia	http://www.parkopedia.co.uk/	TRANS Park	http://www.iru.org/transpark-app

2. táblázat: Parkolástámogató alkalmazások értékelő szempontjai (forrás: saját)

Szempont	Leírás
I. multimodalitás	Többféle közlekedési mód tervezése (pl. egyéni, közösségi és gyalogos közlekedés).
II. valós idejű/ előrebecsült adatok	Például: parkoló foglaltsága, szabad parkolóhely jelzése.
III. személyre szabottság	Tervezés különböző szempontok szerinti szűrés alapján.
IV. ingyenes	A szolgáltatás ingyenesen letölthető és használható, az adatellátás díjmentes.
V. használhatóság mobil eszközön	Mobil eszköz korlátait nem lépi túl az alkalmazás.
VI. térképes felület	Adatbevitel és az eredmény megjelenítése térképen.
VII. kompakt felhasználói felület	Az alkalmazás menürendszere egyszerű, a szükséges információk egy oldalon jelennek meg.
VIII. „crowd sourcing”	Az utazók megosztják információikat (véleményüket) egy közösséggel (aktív mód). Az utazók szokásairól adatgyűjtés (passzív mód).
IX. navigáció (out-door)	Navigáció a tervezett az útvonalon a parkoló bejáratáig.
X. navigáció (in-door)	A parkoló létesítményen belül navigáció a parkolóhelyhez. A parkoló járműhez navigáció gyaloglás közben.
XI. parkolóhely foglalása	A helyszínrre érkezés előtt lehetséges parkolóhelyet foglalni a parkolástervező segítségével.

A megvizsgált parkolást támogató alkalmazásokat és elérhetőségüket az 1. táblázat mutatja.

A 2. táblázat az alkalmazások értékelési szempontjait foglalja össze. Minél jobban megfeleltek az adott szempontnak, annál magasabb pontszámot kaptak. A pontozás 0-tól 3-ig terjedő skálán történt, ahol „0”, ha az adott szempont nem jelent meg, és „3”, ha teljesen megjelent az adott alkalmazásnál.

Szempontonként összegezve a pontszámokat, megkaptuk, hogy azok mennyire jellemzőek, azaz a maximálisan elérhető pontszámból hány pontot kaptak. Ezt az arányt százalékban kifejezve mutatja az 1. ábra.

A legjellegzetesebb hiányosság a multimodális tervezés. A parkolást támogató alkalmazások többnyire nem segítenek az utazási lánc többi elemének tervezésében. A parkolóhely előfoglalására kevés esetben van lehetőség, ami növeli a bizonytalanságot. A navigáció sem gyakori, ugyanis a legtöbb parkolást támogató alkalmazás még útvonalat sem tervez. A hiányosságok legfőbb oka az, hogy az egyes közlekedési módokat általában különböző érdekeltségű szervezetek irányítják. Az utóbbi évek infokom-

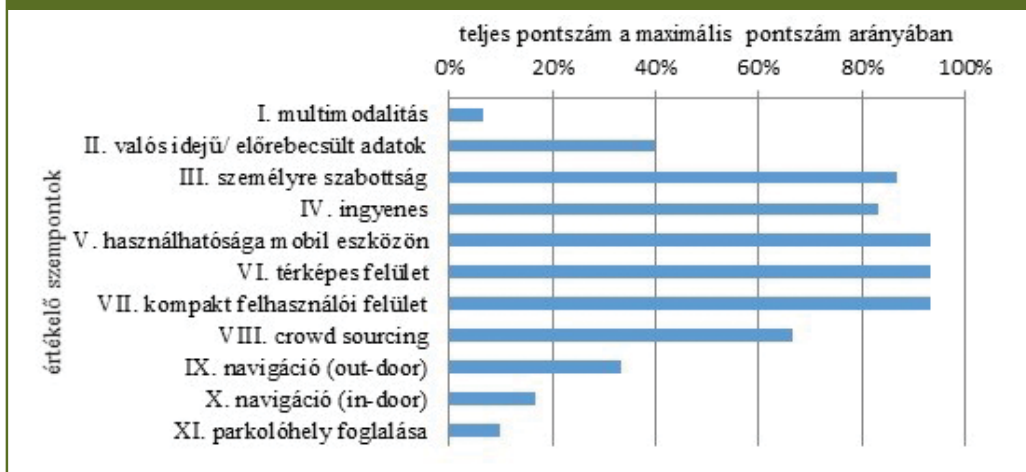
munikációs fejlődésének (pl. okostelefonok, internet) köszönhetően egyre gyakoribb a „crowd sourcing” funkció.

2.2. Utazói igények feltárása

Az internetes kérdőív terjesztési módszeréből következik, hogy nagy arányban olyan személyek töltik ki, akik használnak utazástervező alkalmazásokat és/vagy birtokában vannak a szükséges számítástechnikai ismereteknek. Tehát egy ilyen kérdőívvel a kutatás szempontjából releváns utazókat, azaz az alkalmazás potenciális felhasználóit szólítottuk meg. A kérdések főként parkolási szokásokra és a parkolás tervezésének módjára vonatkoztak, amiről mindenkinek van véleménye függetlenül attól, hogy rendelkezik-e vezetői engedéllyel, illetve szokott-e vezetni. Mind a járművezetők, mind a leendő járművezetők véleménye fontos volt.

A megkérdezettek egy jelentős része a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar dolgozói, illetve hallgatói voltak. A kérdéseknél 1-től 5-ig terjedő skálán lehetett megítélni az egyes szempontok fontosságát. Néhány kérdés-

1. ábra: Az értékelő szempontok megjelenési gyakorisága a parkolást támogató alkalmazásokban (forrás: saját)



nél egy listából kellett kiválasztani a legjellemzőbb választ.

A kérdőívben a következő kérdéscsoportok szerepeltek:

- életkor,
- foglalkoztatottság,
- fogyatékoság,
- utazási motiváció,
- idő, költség, biztonság fontossága,
- parkolástervező elvárt tulajdonságai,
- parkolástervező elvárt működési funkciói,
- a parkolástervező algoritmusának lehetséges paraméterei.

A h. kérdéscsoport a legnagyobb jelentőségű, amelyben a parkolástervező algoritmusának lehetséges paramétereire kérdezzük rá. Ezek alapján állíthatók össze a személyre szabott javaslatok. A többi kérdéscsoport az alkalmazás adatbázisának és felhasználói felületének kialakításában játszott szerepet.

A b-d. kérdéscsoportok alapján felhasználói csoportokat képeztünk, akiknek a válaszait külön is megvizsgáltuk. Ha határozott eltérések lennének egyes felhasználói csoportok elvárásai között, akkor érdemes lenne a csoportokra jellemző előzetes beállításokat meghatározni. Az eredmények azonban ennek ellenkezőjét mutatták, ugyanis a felhasználói csoportok igényei sokkal közelebb vannak az összes utazó általános elvárásaihoz, mint az egyes utazók

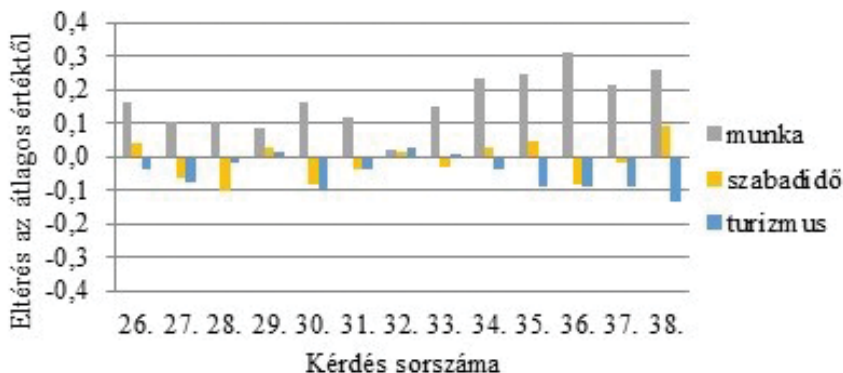
személyes igényeihez. Az egyes utazók döntési, viselkedési és az ebből levezethető személyes beállítási igényekkel további kutatásunk során foglalkozunk (pl. gyakorlatlan vezető széles parkolóhelyet szeretne foglalni).

Egy példán keresztül szemléltetjük az eltérő utazási motivációval rendelkező utazók válaszait a legfontosabb kérdésekben (h. kérdéscsoport):

- tervezett parkolás ideje,
- fizetendő díj,
- legyen szegély menti parkoló,
- legyen P+R parkoló,
- legyen parkolóház,
- legyen parkolótér,
- legyen intermodális csomópont,
- parkoló és célállomás távolsága,
- parkoló és célállomás közötti utazási idő,
- parkoló népszerűsége más utazók körében,
- parkoló aktuális foglaltsága,
- parkoló biztonsága,
- parkolóhely előfoglalása.

A 26-38. kérdésekre 1-től 5-ig terjedő értékkel lehetett válaszolni, ahol az 5: nagyon fontos és 1: nem számít. Az eredményeket a 2. ábra mutatja. Az ábrán követhető, hogy a különböző utazási motivációval rendelkező csoportok válaszai milyen mértékben térnek el az összes megkérdezett válaszainak átlagától. Figyelembe véve, hogy a lehetséges válaszok skálája 1-től

2. ábra: Különböző utazási motivációjú utazók válaszainak eltérése az átlagos válaszoktól (a h. kérdéscsoportban) (forrás: saját)



5-ig terjedt, belátható, hogy az utazási motiváció szerint nem érdemes külön csoportokat képezni. Ez a megállapítás igaz az összes többi felhasználói csoport esetében is.

Az átlagos válaszok értékeit az 1-től 5-ig terjedő skálán a 3. táblázat mutatja.

2.3. A javasolt rendszer iránymutató jellemzői

A kutatás során előtérbe került több jellemző tulajdonság, amelyek egyértelműen szükségesek egy korszerű parkolást támogató alkalmazásban. Ezek a jellemzők már elterjedtek a megvizsgált alkalmazásokban és/vagy a kérdőív alapján az utazók számára kiemelten fontosak:

- személyre szabottság,
- térképes megjelenítés,
- parkolási díjakról tájékoztatás,
- egyszerű felhasználói felület, amely mobiltelefonon is könnyedén használható.

Az utazók által érzékelt minőséget több, egymással összefüggő tényező együttesen befolyásolja.

3. EREDMÉNYEK

A kutatási munka eredménye: a parkolást tervező rendszer koncepciója. Ez tartalmazza a felhasználói funkciók és felület, az adatbázis szerkezetének és működésének, valamint a parkolástervező teljes információs rendszer szerkezetének és működésének meghatározását. A parkolás tervezése nem elválasztható folyamat a helyváltoztatási lánc többi fázisának tervezésétől. Ezért a kialakított rendszer architektúra nyitott pl. a közösségi közlekedés és az egyéni közlekedés irányába is.

3.1. A parkolástervező információs rendszer

A javasolt rendszer feladata az utazói igények és a rendelkezésre álló parkolási kapacitások egymáshoz rendelése, valós időben. Ehhez a 3. ábrán látható modellt dolgoztuk ki, amely egyben mutatja a legfontosabb összetevőket és az információkezelési műveleteket is. A rendszer két „szélső” összetevője az utazó és a parkolót üzemeltető társaság. A két fél adatai megjelennek egymásnál. A „középső” alrendszer a

3. táblázat: A válaszok átlagos értékei a 26-38. kérdéseknél (forrás: saját)

Kérdés sorszáma	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.
Válaszok átlagos értéke	3,4	3,8	3,3	3,5	3,4	3,3	3,6	3,8	3,9	2,8	3,7	3,7	3,3

parkolásmenedzselő központ, ahol a két irányból érkező adatáramlást koordinálják, és az adatokat feldolgozzák. Itt „találkoznak” a parkolók iránti kereslet és kínálat adatai. Ideális esetben a parkolásmenedzselő központ funkcionálisan és bizonyos esetekben fizikailag is a közlekedésmenedzselő központ része. Így biztosítható, hogy a parkolásmenedzsmint nem egy elszigetelt folyamat, hanem összekapcsolható a teljes helyváltoztatási lánc többi eleméhez tartozó információkezelési művelettel. Az adatáramlás az interneten történik [21].

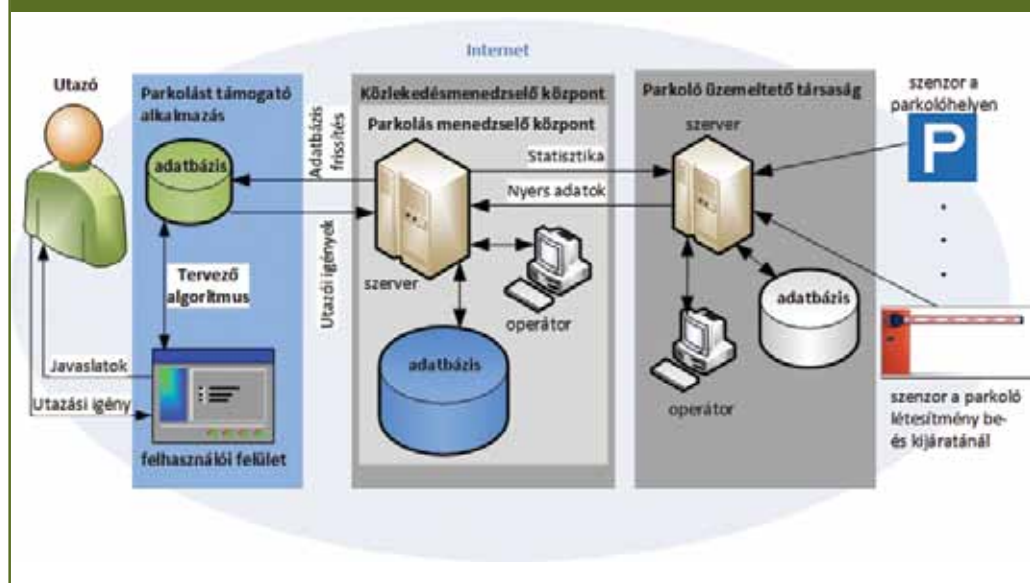
Az alkalmazás egy mobil eszközt és internet hozzáférést igényel (pl. 3G vagy annál gyorsabb mobil hálózat, wifi), hogy a valós idejű adatok szerinti tervezés megvalósulhasson. A tervezési művelet a mobil eszközön történik. Az internetkapcsolat elsődlegesen a parkoló foglaltsági adatainak frissítéséhez szükséges. Másodlagosan az utazói igények anonim módon történő gyűjtéséhez (a parkolásmenedzselő központban) és a statikus parkolási információk frissítéséhez szükséges. Online módban az utazó által kezdeményezett parkolóhely kereséskor frissülnek a releváns adatok. Ezek a célállomás környezetében lévő parkolóok adatai. A célállomás környezetét az utazó határozza meg a

maximális gyaloglási távolsággal. Így lényegesen csökkenthető a frissítendő adatok mennyisége és a frissítés gyakorisága. Offline módban is használható az alkalmazás, azonban ekkor nem elérhetők a valós idejű adatok. A nem valós idejű adatok frissítése érdekében elegendő ritkább időközönként (pl. néhány nap) online kapcsolódni. Az utazói igények gyűjtése a parkolót menedzselő központ számára a statisztika készítéséhez és a parkolást tervező rendszer fejlesztéséhez szükséges.

A parkolót üzemeltető társaságok esemény orientáltan (a változásokat regisztrálva) gyűjtik az adatokat a parkolóhelyeknél és/vagy a parkoló létesítmény be- és kijáratánál elhelyezett szenzorokból. Erre a célra a legalkalmasabb a vezeték nélküli szenzor hálózat. A szenzorok érzékelik a parkolóhelyeken lévő járműveket vagy a létesítmény be- és kijáratán áthaladó járműveket. A szenzor hálózatok kialakítására jelenleg sokféle megoldás létezik [9].

Az aktuális foglaltság méréséhez a parkoló üzemeltetője használhatja a mobiltelefonnal történő fizetés adatait is. Ezekből becsülni lehet egy adott terület (például egy utca) aktuális foglaltságát. Zárt parkolónál megoldást jelent

3. ábra: A parkolástervező információs rendszer modellje (forrás: saját)



még a be- és kilépő járművek számának automatikus regisztrálása [14]. Ennek előnye, hogy ez nem kötődik a díjfizetés műveletéhez, így ingyenes parkolókból is működik. Hátránya, hogy nyílt parkoló tereken (utcán) nem alkalmazható.

A nyers adatokat a parkolót üzemeltető társaság saját adatbázisában tárolják, ahonnan továbbküldik a parkolásmenedzselő központnak olyan rendszerességgel (kb. 5-15 percenként), hogy a valós idejű információszolgáltatás létrejöhesse. Amely adatok nem igényelnek ciklikus továbbítást, azokat csak az alkalmankénti változásokat követően továbbítják.

Az utazó az információs szolgáltatáshoz ingyenesen fér hozzá. Mivel a parkolástervező rendszer személyes adatokat is gyűjt, ezért azok anonim módon kezelendők. A parkoló üzemeltetőjének előnyös, ha parkolóiról részletes, a személyre szabott tájékoztatást is lehetővé tevő adatokat szolgáltat a parkolástervező rendszerben, mert így az utazók ezeket a parkolókat választják. További előnyre tesznek szert, ha a parkolók aktuális (valós idejű) foglaltságáról is tájékoztatnak és lehetővé teszik az előzetes helyfoglalást.

3.2. A parkolást támogató alkalmazás

Az utazók a parkolástervező rendszer szolgáltatását egy ehhez készítendő alkalmazás használatával vehetik igénybe. A személyes elvárások ezen alkalmazás segítségével kezelhetők.

Az alkalmazás a működés közben multi-kritériumos elemzést végez, ahol a kritériumokat az utazó adja meg. A lehetséges változatok a parkoló létesítmények. A kutatás során a szűrési módszert találtuk az utazók szempontjából leghatásosabbnak. Ekkor ugyanis az utazók jobban átlátják a különböző kritériumok által megszürt eredményeket, szemben azzal a módszerrel, amikor a kritériumokhoz súlyszámokat rendelünk. Az utazók a következő kritériumok szerint kezdeményezhetik a szűrést úgy, hogy ezekhez 1-től 5-ig terjedő (5: nagyon fontos, 1: nem számít) szélső értékeket rendelnek:

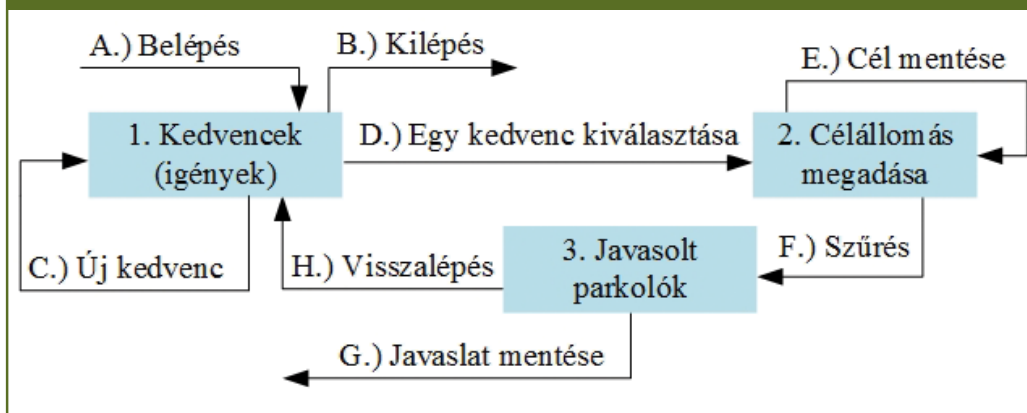
– parkoló és rendeltetési hely közötti utazási távolság,

- parkolók aktuális foglaltsága,
- parkolók népszerűsége (az utazók véleménye alapján),
- bűncselekmények abszolút gyakorisága,
- kültéri/beltéri parkoló,
- parkolás kezdő és befejező időpontja,
- fizetendő díj mértéke a parkolás időtartamának függvényében.

Ezek a kritériumok meghatározzák, hogy a parkolókból milyen adatok, milyen gyakorisággal történő begyűjtése szükséges. A parkolók aktuális foglaltsága valós idejű adat, ezért azt időorientáltan (ciklikusan, figyelembe véve a parkoló üzemeltető társaság és a parkolómenedzselő központ közötti adatfrissítés ciklusát is) szükséges gyűjteni. A többi adat sokkal ritkábban módosul, azokat esemény orientáltan (ha megváltozik) érdemes gyűjteni. A parkolókra vonatkozó adathalmazból a szűrés segítségével kikereshetők az utazó számára elfogadható parkolók.

Az alkalmazással szemben elvárás az egyszerű használhatóság. A menürendszer minimális számú menüpontot tartalmaz; az utazók beállításai, és a célállomások elmenthetők későbbi felhasználás céljából. A menürendszer tervét a 4. ábra jeleníti meg. A kék háttérű dobozok mutatják az űrlapokat (1-3.), amiken az adatok bevitele és megjelentése történik. A közöttük levő nyilak az egyes adatkezelési műveleteket (A-tól H-ig) jelentik. Az alkalmazásba történő be- és kilépés (A., B.) a kezdő képernyőhöz kapcsolódik. Ezen az utazó rendszeres utazási motivációihoz tartozó kedvencek (1.) jelennek meg, amin az igénybe vevő a saját személyes jellemzői alapján végzi el a beállításokat (C.). A kedvencek nem tartalmaznak célállomást. Egy kedvenc kezelésekor a szűrési kritériumok szélső értékei határozhatók meg. A tervezés során egy kedvencet választ az utazó (D.). A célállomás megadása (2.) külön űrlapon történik. A célállomás is elmenthető (E.). A célállomás lehet postai cím, POI adat, GPS koordináta, stb. Ennek megadása után végezhető el a szűrés (F.), ami után egy újabb űrlapon megjelennek a javasolt parkolók (3.). Ha a javasolt parkolók közül elfogadunk egyet, akkor annak adatai elmenthetők (G.). Ez többféleképpen történhet. Beszélhetünk egyszerű exportálásról (elment-

4. ábra: A parkolást támogató alkalmazás menürendszere (forrás: saját)



jük külön fájlba), vagy a parkoló címét felhasználva kérhetünk navigációt is. Ha a szűrés eredménytelen volt, akkor visszaléphetünk a kedvencekhez (H.), ahol módosítunk a személyes beállítási (szűrési) kritériumokon.

A működés vizsgálata céljából elkészítettük a parkolást támogató alkalmazást Microsoft Access környezetben, ahol a fő funkciók tesztelhetők. Az eddigi fejlesztés eredménye: szűrés közben

- az utazó legalapvetőbb igényeit,
- a parkolók adatait és a
- a célállomások alapvető adatait (hely koordináta, cím) kezeli az alkalmazás.

Az alkalmazás adatbázisában szereplő minta-adatok és a működés szemléltetéséhez használt címek Győr városából származnak. Úgy választottuk ki azokat, hogy az összes opciót ki lehessen próbálni. Az alapértelmezett beállítások értékeit a kérdőíves felmérés eredményei szolgáltatták.

A mintaadatbázisban szereplő utazói igények (5. ábra) a következő formában jelennek meg:

- Megnevezés: a mentett parkolási igénynek (rendszeres utazási motivációnak) az utazó által megadott neve.
- Parkoló és célállomás közötti távolság: egyelőre légvonalbeli távolságot számol az adatbázis, az egyes helyszínek (parkolók, célállomások) GPS koordinátái alapján.
- Parkolók foglaltsága: öt érték (legfeljebb 60%,

70%, 80% vagy 90% kihasználtság) közül lehet választani. Az alkalmazás nem javasol olyan parkolót, ami 90%-nál nagyobb kihasználtsággal rendelkezik.

- Parkolók népszerűsége (az utazók véleménye alapján): az utazó öt érték közül kiválasztja, hogy milyen népszerű parkolót keres. Ha a legalacsonyabb értéket állítja be, akkor minden parkoló szóba jöhet, míg a legmagasabb érték választása esetén csak a legnépszerűbb parkolók jelennek meg. A könnyebb használat érdekében színkódok jelzik az 1-től 5-ig tartó értékeket.
- Bűncselekmények: a biztonságos jelleg alapján lehet szűrni a parkolók között. Az előző ponthoz hasonlóan működik. A könnyebb használat érdekében színkódok jelzik az 1-től 5-ig tartó értékeket.
- Kültéri/beltéri parkoló: a két típus rendszert nem helyettesíti egymást, az utazó vagy az egyiket, vagy a másikat preferálja adott helyzetben [13].
- Parkolás kezdete/vége: a tervezett parkolás kezdetének és végének időpontja legördülő menüből választható ki órás pontossággal.

Minden létrehozott igényhez (kedvencez) tartozik egy zöld gomb, amivel a szűrést lehet elindítani (az ábra bal oldalán „szűrő” ikonnal). Ezután a célállomás nevét vagy címét kell megadni egy felugró ablakban (6. ábra), és a szűrés befejeződik. A célállomás azért nem tartozik a kedvencekhez (rendszeres utazási motivációhoz), mert az a konkrét utazástól függ.

5. ábra: „Elmentett parkolási igények” űrlap (forrás: saját)

Mentett parkolási igények Új igény

megnevezés	távolság	parkoló foglaltsága	népszerűség	bűncselekmény	kültéri	beltéri	parkolás kezdete	parkolás vége
olapértelmezett	400 m	0.6	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	8:00	14:00
szabadidő	mindegy	0.9	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	18:00	20:00
munka	400 m	0.8	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	8:00	14:00
			<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen	<input checked="" type="radio"/> mindegy <input type="radio"/> igen		

Az adatbázisban a parkolók következő tulajdonságait (attribútumai) tárolják el:

- GPS koordináták: a parkolók és a célállomások közötti légvonalbeli távolság számításához.
- Helyszín neve: a közterület neve, ahol a parkoló található.

- Óradíj: az eredménylistában e szerint növekvő sorrendben rendezik a parkolókat.
- Nyitás, zárás: az adott parkoló nyitásának és zárásának időpontja. Ezt hasonlítják össze az utazó által megadott tervezett parkolási időpontokkal.
- Foglaltság: az adott parkoló (aktuális) foglaltsága. Jelenleg csak statikus jellegű adatként szerepel az adatbázisban. Ha értéke kisebb vagy egyenlő, mint az utazó által megadott tolerálható maximális foglaltság, akkor megfelel a parkoló ebből a szempontból.
- Népszerűség: az adott parkoló népszerűsége az utazók véleményei alapján. Öt értéket vehet fel. Ha ez az érték kisebb, mint az utazó által megadott népszerűségi érték, akkor a parkoló ebből a szempontból nem megfelelő.
- Bűncselekmény: az adott parkoló biztonságát fejezi ki öt különböző értékkel. Ha értéke

6. ábra: Célállomás megadása a tervezés során (forrás: saját)

Paraméter megadása ? X

Adja meg a célállomás nevét (vagy annak egy részét):

ház

kisebb, mint az utazó által igényelt minimális biztonsági szint, akkor a parkoló ebből a szempontból nem megfelelő.

- Kültéri parkoló: ha az adott parkoló kültéri, akkor értéke „1”, különben „0”. Az utazó az „igen” kijelölésével „1”, a „nem fontos” kijelölésével „0” értéket ad meg igénynek. Azok a parkolók felelnek meg az utazó igényeinek, amelyeknek az értéke nagyobb vagy egyenlő, mint az utazó által megadott érték.
- Beltéri parkoló: ha az adott parkoló beltéri, akkor értéke „1”, különben „0”. Az utazó az „igen” kijelölésével „1”, a „nem fontos” kijelölésével „0” értéket ad meg igénynek. Azok a parkolók felelnek meg az utazó igényeinek, amelyeknek az értéke nagyobb vagy egyenlő, mint az utazó által megadott érték.

Ez az adatszerkezet alkalmazható a javasolt rendszer végberendezéseinél (pl. okostelefon) is.

Ahhoz, hogy egy adott parkoló megjelenjen a javaslatok listájában, az utazói igény minden

feltételét teljesítenie kell. Javaslatok a 7. ábrán. A beállítás nevénél a kiválasztott kedvenc (rendszeres utazási motiváció) jelenik meg. Az eredmény elmenthető PDF fájlba vagy új tervezést lehet indítani.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A városi mobilitás menedzselése megkívánja az intelligens eszközök és technológiák alkalmazását. A teljes helyváltoztatási láncok információs támogatása valós időben meglehetősen komplex feladat, kiterjedt integrációt igényel. Ennek az egyik sarkalatos fázisa a parkolástervezés. A parkolástervező rendszer a személyközlekedésben egy hatékony, relatíve kis ráfordítással működtethető megoldás. A javasolt információs szolgáltatás integrálható a teljes utazási láncot lefedő közlekedési információs rendszerbe.

A javasolt rendszer és az annak részét képező alkalmazás az utazás előtt és közben, valós idejű információkat szolgáltat, figyelembe véve a személyes elvárásokat is. A parkolástervező

7. ábra: „Javasolt parkolók” űrlap (forrás: saját)

Javasolt parkolók

✖
PDF

beállítás neve:

célállomás neve:

parkoló neve	óradíj (Ft)	távolság (m)	kültéri parkoló	beltéri parkoló
Vas Gereben u. (Árkád mellett)	120	1338		
Kálócy tér	160	394		
Bercsényi liget, Híd utca	170	631		
Kossuth L. u., Petőfi S. utca	180	656		
Egyetem, Új-Tudás-tér	240	846		

alkalmazások esetében elegendő korlátozott számú személyes beállítási lehetőség. A kérdőív eredményei megmutatták azokat az iránymutató jellemzőket, amelyek figyelembevételével ki lehet szolgálni a parkolóhelyet kereső utazók igényeit.

A kutatás további iránya miszerint a valós időben rendelkezésre álló foglaltsági adatok felhasználásával a parkolásmenedzsment úgy adjon javaslatot az utazóknak, hogy minimalizálja a parkolóhely keresésből származó felesleges járműmozgásokat. Az aktuális utazási igényektől függő városi parkolási stratégiák részletes jellemzőit hálózatmenedzsment szemléletben dolgozzuk ki.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

„TÁMOP-4.2.2.C-11/1/KONV-2012-0012: „Smarter Transport” - Kooperatív közlekedési rendszerek infokommunikációs támogatása - A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Allen, Philip A. (1993.). Driver response to parking guidance and information systems. *Traffic Engineering and Control*, 34., old.: 302-307.
- [2] Andreas Klappenecker, Hyunyoung Lee, & Jennifer L. Welch. (2014.). Finding available parking spaces made easy. *Ad Hoc Networks*, 12., old.: 243-249.
- [3] Caroline J. Rodier, & Susan A. Shaheen. (2010.). Transit-based smart parking: An evaluation of the San Francisco bay area field test. *Transportation Research Part C*, 18., old.: 225-233.
- [4] Cserháti Balázs, & Csiszár Csaba. (2016.). Conception of Personalized Parking Assistant Application. *Periodica Polytechnica Civil Engineering* (online-first) DOI:10.3311/PPci.7679
- [5] Donald C. Shoup. (2006.). Cruising for parking. *Transport Policy*, 13., old.: 479-486.
- [6] Erik Verhoef, Peter Nijkamp, & Piet Rietveld. (1995.). The economics of regulatory parking policies: the (im) possibilities of parking policies in traffic regulation. *Transportation Research Part A*, 29., old.: 141-156.
- [7] Felix Caicedo. (2010.). Real-time parking information management to reduce search time, vehicle displacement and emissions. *Transportation Research Part D*, 15., old.: 228-234.
- [8] Heckenast, T., & Hartványi Tamás. (2008.). Virtual Ticket Scheme for Dynamic Capacity Enhancement. *Acta Technica Jaurinensis*, 1., old.: 135-146.
- [9] Ian F. Akyildiz, Weilian Su, Yogesh Sankarasubramaniam, & Erdal Cayirci. (2002.). A Survey on Sensor Networks. *IEEE Communications Magazine*, 40., old.: 102-114.
- [10] Jelena Simičević, Smiljan Vukanović, & Nada Milosavljević. (2013.). The effect of parking charges and time limit to car usage and parking behaviour. *Transport Policy*, 30., old.: 125-131.
- [11] Jong-Ho Shin, & Hong-Bae Jun. (2014.). A study on smart parking guidance algorithm. *Transportation Research Part C*, 44., old.: 299-317.
- [12] Jos N. van Ommeren, Derk Wentink, & Piet Rietveld. (2012.). Empirical evidence on cruising for parking. *Transportation Research Part A*, 46., old.: 123-130.
- [13] Martijn B.W. Kobus, Eva Gutiérrez-Puigarnau, Piet Rietveld, & Jos N. Van Ommeren. (2013.). The on-street parking premium and car drivers' choice between street and garage parking. *Regional Science and Urban Economics*, 43., old.: 395-403.
- [14] Reinhard Hössinger, Peter Wildhalm, Michael Ulm, Klaus Heimbuchner, Eike Wolf, Roland Apel, & Tina Uhlmann. (2014.). Development of a Real-Time Model of the Occupancy. *International Journal of Intelligent Transportation Systems Research*, 12., old.: 37-47.
- [15] Richard J. Arnott, Tilmann Rave, & Ronnie Schoeb. (2005.). *Alleviating Urban Traffic Congestion*. MIT Press, 1.
- [16] Russell G. Thompson, & Peter Bonsall. (1997.). Drivers' response to parking guidance and information systems. *Transport Reviews*, 17., old.: 89-104.

- [17] Sándor Zsolt, & Csiszár Csaba. (2013.). Development Stages of Intelligent Parking Information Systems for Trucks. *Acta Polytechnica Hungarica*, 10., old.: 161-174. DOI: 10.12700/APH.10.04.2013.4.10
- [18] Soltész Tamás, Kózel Miklós, Csiszár Csaba, Centgráf Tamás, & Benyó Balázs. (2011.). Information system for road infrastructure booking. *Periodica Polytechnica*, 39., old.: 55-62. DOI: 10.3311/pp.tr.2011-2.02
- [19] Tang, V.W.S, Yuan Zheng, & Jiannong Cao. (2006.). An Intelligent Car Park Management System based on Wireless Sensor Networks. *The 1st International Symposium on Pervasive Computing and Applications*, old.: 65-70.
- [20] Tullio Giuffrè, Sabato Marco Siniscalchi, & Giovanni Tesoriere. (2012.). A novel architecture of Parking management for Smart Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 53., old.: 16-28.
- [21] Yanfeng Geng, & Christos G. Cassandras. (2012.). A new „Smart Parking” System Infrastructure and Implementation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 54., old.: 1278–1287.



The concept of an application supporting personalised parking

With the expansion of mobile information and communications technology, a great number of information services have appeared that support passengers decisions regarding their locomotion. Since the judgements that are made during locomotion chains are shaped by the characteristics of individual elements, the information support of parking, which is the final operation of individual vehicle movement, is particularly important. The authors have developed the concept of a personalised parking system design. To illustrate the operation of this system, an application has been created and the directions of further development and research have been outlined.



Das Konzept einer personalisierten Anwendung für die Unterstützung der Benutzung von Parkier-Systemen

Mit dem Ausbau der mobilen Informations- und Kommunikationstechnik es erscheint eine große Anzahl von Informationsdiensten, die die Entscheidungen während des Ortswechsels der Reisenden unterstützen. Da die Beurteilung der Bewegungsketten durch die Eigenschaften ihrer einzelnen Elemente beeinflusst wird, es ist besonders wichtig, die letzte Operation der individuellen Fahrzeugbewegung, das Parkieren mit Informationen zu unterstützen. Die Autoren haben das Konzept eines personalisierten Planungssystems für das Parkieren entwickelt und für die Veranschaulichung seiner Funktion es wurde eine Anwendung erstellt. Es wurden die möglichen Richtungen der Weiterentwicklung und der Fortsetzung der Forschung aufgezeigt.

A 2016. évi 1. szám kiegészítése

Dr. habil Lindenbach Ágnes a „Forgalmi menedzsment terv az M1 autópálya M0 – Hegyeshalom, országhatár közötti szakaszára a váratlanul bekövetkező események kezelése érdekében” című tudományos közleményét a Pécsi Tudományegyetem alapításának 650. évfordulója emlékének szentelte.

Kordonalapú és távolságalapú városi útdíjfizetési rendszer budapesti kialakításának összehasonlítása

A cikk a fővárosban tervezett személyforgalmi behajtási díj két markáns kialakítási lehetőségének összehasonlításával foglalkozik, és hazai környezetben először vizsgálja részletesen a távolságalapú városi díjfizetésben rejlő előnyöket a hagyományos módzerekkel szemben. A téma a Budapesten már évek óta tervezett rendszer, az alkalmazott modellezési technikák és közlekedési rendszerek erősödő (pénzügyi) szabályozási igényéből eredően aktuális és érdekes.

Tóth Tamás – Török Ádám

e-mail: 59tomi@gmail.com, atorok@kgazd.bme.hu

1. BEVEZETÉS

A közlekedés hatásai a városokban fokozottan érzékelhetők, a városlakók életminőségét nagyban befolyásolják. Az utóbbi évtizedekben a megnövekedett arányú egyéni és motorizált közlekedés súlyosan rányomja bélyegét az emberek életkörülményeire. Ebből kifolyólag a jól szervezett közlekedési rendszer elengedhetetlen. A megoldást az Európai Unióban főként szabályozással, szervezéssel, új technológiák ösztönzésével kívánják megoldani, mivel az infrastrukturális fejlesztések költség- és területigényük miatt csak korlátozott mértékben vehetők igénybe. Emellett újabb igényeket generálnak, amely az eredeti probléma újbóli kialakulásához vezet. A városi közlekedés nehézségeinek enyhítésére szolgáló torlódási díj ilyen szabályozást jelent a közlekedés által érintettek számára. A működés lényege, hogy a közlekedők egy adott csoportjára díjat vetnek ki, hasznosságérzetükön keresztül szabályozva ezáltal az említett csoport mobilitási folyamatait (Link et al. 2013) (Hensher 2011).

Torlódásról akkor beszélünk, ha egyszerre túl sokan kívánják igénybe venni az infrastruktúra kapacitást (túlkereslet), ezáltal a kínálati oldalon hiány mutatkozik (Erhart 2007). A rendszerváltást követő 10 évben Budapesten a gépjárművek száma 20%-kal megnőtt, míg a közforgalmú közösségi közlekedés részaránya a közlekedési munkamegosztásból 15-20%-kal csökkent, ez a folyamat pedig magával hozta a torlódások egyre gyakoribb megjelenését is (Juhász et al. 2014).

A probléma egyik lehetséges megoldásaként számon tartott városi útdíjak különböző módon alkalmazhatók, ezeket de Palma és Lindsey (2011) foglalta össze. Az első legjobb megoldásként kialakított elméleti modell, a határköltség alapú árképzés (Vickrey 1963) (Smeed 1964) túlságosan komplex rendszert igényel, amelynek megvalósítása korábban nem volt reális. Ehelyett valós körülmények között a második legjobb megoldások kerültek megvalósításra, amelyeket az alábbi három fő kategória szerint csoportosíthatunk:

- infrastruktúra alapú díjfizetés,

- kordon rendszerű díjfizetés,
- zóna rendszerű díjfizetés.

Infrastruktúra alapú díjfizetésről beszélünk, amikor meghatározott infrastruktúra-elemeken, például önálló útszakaszokon, hidakon, alagutakon a járművek díjfizetés ellenében hajthatnak keresztül, általában biztosítva ezzel az egyszerű rendszerrel az infrastruktúra finanszírozását vagy a forgalom szabályozását (Bede, Török 2014).

Kordon rendszerű díjfizetés esetében egy kijelölt városi területet kordonnal határolnak le, és az ezen történő áthaladás vonja maga után a díjfizetési kötelezettséget. Norvég városokban (például Trondheimben) már a 90-es évek elején bevezették a kordonalapú útdíjfizetést, meghatározott időre és bevételtermelési céllal. Szakmai körökben jól ismert a 2007-ben népszavazás által jóváhagyott stockholmi kordonalapú fizetési rendszer, amelynek célja a forgalom szabályozása és az igények befolyásolása volt (Börjesson et al. 2011).

Zóna rendszerű díjfizetés esetében a kordonalapúval szemben nem csak a kijelölt területre való behajtást, hanem a belső területi közlekedést is lehet útdíjjal szabályozni. Ez a kordonoshoz képest eltérő technológiai megoldásokat igényel az ellenőrzés területén is, hiszen a kizárólag belső területen lebonyolódó forgalmat is ellenőrizni kell. Londonban 2003 óta működik zónás városi útdíjfizetési rendszer, amelyet 2007-ben kiterjesztettek nyugati irányba, így a legnagyobb kiterjedésű városi útdíjfizetési rendszerek közé tartozott, azonban ezt az intézkedést 2011 januárjában visszavonták (<http://www.tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge>).

A jelenleg működő külföldi példák alapján ma már a torlódási díjat egy jól használható szabályozóeszközként tartja számon a közlekedési szakma. A sikeres alkalmazásához azonban számos egyéb feltétel megléte (pl. közösségi közlekedési rendszer alkalmassága, megfelelő számú P+R parkoló stb.) szükséges. A mai elvárások már olyan, korszerű rendszerek irányába mutatnak, amelyek igazságos módon, a „használó/szennyező fizet” elvet (Európai

Bizottság 2001) alkalmazva, vagy azt legalább megközelítve vetik ki az útdíjakat a felhasználókra. Önmagukban a fentebb ismertetett típusok teljes mértékben nem képesek ennek az elvnek a gyakorlatba ültetésére, ezért szükséges a felhasználók számára differenciálni a díjak mértékét. A zónalapú rendszerben lehetséges a díjfizetést a megtett távolsághoz kötni, ekkor az egységnyi megtett útra vonatkozó fajlagos díj mértéke tovább differenciálható különböző, alapvetően forgalmi és környezeti szempontok alapján.

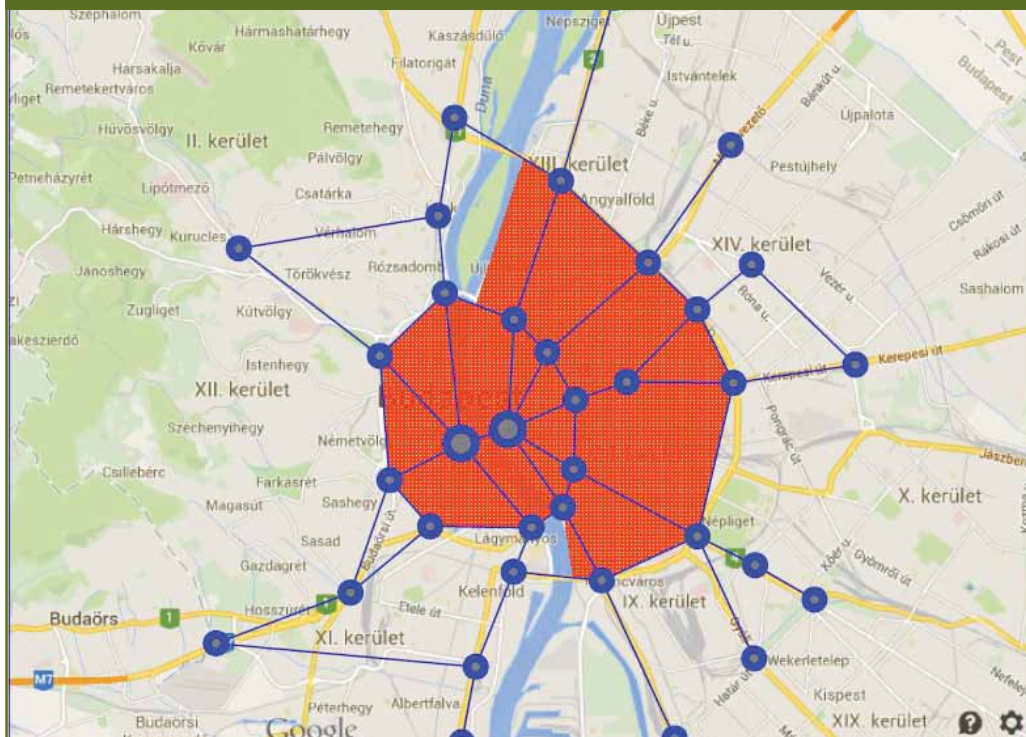
A budapesti bevezetésre vonatkozóan a használatarányos díjfizetést részleteiben vizsgáló tanulmányok nem készültek. A kutatások nem a használatarányos díjfizetési rendszert vizsgálták, hanem a fix díjjal üzemelő kordonalapú rendszert (Városkutatás Kft. 2008, 2009) (BKK, TRENCON-COWI 2013). A szerzők munkájukban a forgalmi szempontból hagyományos, minden felhasználó számára egységes díjjal üzemelő kordonalapú és a megtett úttal arányos díjakat alkalmazó zónalapú díjstratégiát vizsgálták, amelynek előzményeként tekinthető Tóth Tamás (Tóth 2014) „Kordonalapú és távolságalapú városi útdíjfizetési rendszer budapesti kialakításának hatása” című Tudományos Diákköri Konferencia anyaga. Cél a két rendszer összehasonlítása, mivel a fővárosra vonatkozóan hasonló, részletes vizsgálatok korábban nem készültek. Vita jellegű kritikát fogalmazott meg a tanulmányokban vizsgált rendszerrel szemben a Levegő Munkacsoport.

2. METODIKA - A HÁLÓZATI ÉS AZ IGÉNYMODELL KIALAKÍTÁSA

A hatásvizsgálat alapjául egy 35 csomóponttal és 54 éllel rendelkező gráf szolgált, amely a budapesti úthálózatot képezi le (1. ábra). A gráf élei nem irányítottak, az élek súlyozása alapesetben a képviselt útszakaszok percben kifejezett eljutási ideje szerint történt. A fizetős terület kijelölése a korábban a témában végzett tanulmányok javaslatai alapján készült.

A hatásvizsgálat elvégzéséhez szükséges a kiinduló célforgalmi adatok rendelkezésre állása. Ezzel az igények változásán túl az útvonalválasztás módosulása, a forgalmi átrendeződés is

1. ábra: Az alkalmazott gráf és a kijelölt fizetős terület lehatárolása
(forrás: saját szerkesztés)



nyomon követhető. Problémát jelent azonban, hogy míg keresztmetszeti forgalomnagyságok többnyire felkutathatók, a célforgalmi mátrixok Budapest esetében nem elérhetőek.

Ennek megoldására a hagyományos néglépcsős közlekedési modellezés elemeit felhasználva a hálózatra kialakítottunk egy célforgalmi mátrixot, amelynek előállításakor az volt a fő cél, hogy a generált célforgalmi mátrix a legnagyobb egyezőséget mutassa a létező keresztmetszeti forgalomszámlálások eredményeivel, lehetővé téve a vizsgálat eredményeinek budapesti kontextus szerinti értelmezését. Az első lépésben, a forgalomkeltésnél a gráf minden csomópontjához egy-egy forgalmi körzet tartozott. A szétosztás gravitációs modell szerint történt. A forgalommegosztás esetében – a rendelkezésre álló részletes és pontos adatok hiánya miatt – a fővárosi modal splitre egységesen 60-40%-os értéket alkalmaztunk, amely a Balázs Mór Tervet (<http://www.bkk.hu/bmt/docs/BMT.pdf>) figyelembe véve a modellünk-

hoz helytállóknak tűnik. Ugyanakkor nyilvánvaló, hogy a valóságban a gépjárműves utazások aránya nem egyezik meg a belvárosban és a külsőbb kerületekben. Pontosabb módváltási vizsgálatot a torlódási díjak kivetésekor sem végeztünk, mivel ezzel kapcsolatban az egyéni közlekedési igények csökkenéséből, a személygépjárműves utazások elmaradásából (lásd 3. ábra) lehet következtetéseket levonni. Az utolsó lépés, a ráterhelés a legrövidebb út alapján történt. A legrövidebb út számításait a nulladik lépésben kizárólag az eljutási idő figyelembevételével, Dijkstra-algoritmus segítségével oldottuk meg. A torlódási díjak vizsgálatokor pedig már a díj mértéke is beleszámított az általánosított utazási költségbe. Amennyiben több lehetséges legrövidebb útvonal is kialakult, a forgalmakat egyenlő arányban osztottuk meg az útvonalak között.

A modell validálásához szükséges információkat a rendelkezésre álló keresztmetszeti forgalmi adatok jelentették, amelyek alapján egyben a

kalibrálás is történt, hiszen ilyen kis számú keresztmetszetenél ezek nehezen választhatók szét. A végső cél, hogy a ráterhelési lépést követően a forgalmi modell minél jobb pontossággal és minél kisebb szórással közelítse a validálási keresztmetszetben megadott forgalomnagyság-értékeket.

3. METODIKA - A HATÁSMODELL KI-ALAKÍTÁSA

A vizsgálat a közlekedő egyének hasznossági érzetének vagy hasznossági függvényének megváltozásának ismeretében végezhető el. Az egyéni hasznossági függvény a közlekedés származtatott igényjellege miatt negatív előjelű (Tánczos, Török, 2007), így tulajdonképpen költségfüggvényről beszélünk (Kosztjó, Török, 2007), ami a következő alakban adható meg:

$$(1) \quad C_w = \sum C_{t_i} + \sum C_{c_i}$$

ahol:

C_w a felhasználó költsége két csomópont között [Ft],

C_{t_i} az utazási időből számított ráfordítás mértéke az i -edik élen [Ft],

C_{c_i} a kivetett torlódási díjból származó költség az i -edik élen [Ft].

A költségfüggvényben szükség volt az időértékek forintosítására, ehhez a Nemzeti Közlekedési Stratégia összközlekedési forgalmi modelljét használtuk (NKS 2013). Ezzel az értékkel a gráf minden egyes élére meghatároztuk az időtényező költségét, illetve a torlódási díj által érintett éleken a díj mértéke hozzáadódott ehhez a költséghez, ezek összegéből kaptunk minden élre egy új élsúlyt. Ezekkel számolva a gráf csomópontjai közötti legrövidebb utakat, megkaptuk a költségmátrixot, amely minden relációban az eljutáshoz szükséges legkisebb költségárfordítás mértékét adja meg. A modellben a torlódási díjat úgy vetjük ki, hogy kordon esetén a felhasználó a díj felét behajtáskor, a másik felét kihajtáskor kell megfizetni. Ezzel az igénymátrix szimmetriája megmaradt, és a modellezés is egyszerűbbé vált, mivel elegendő volt két csomópont között egyetlen élt (és az ahhoz tartozó költséget) definiálni.

Az alaphelyzetre meghatározott költségmátrix értelemszerűen csak az utazási időből származó ráfordításokból áll, míg a költségmátrix már a torlódási díjból származó költségeket is magában foglalja. A számítások során napi forgalmi értékekkel számoltunk, hiszen az előállított szimmetrikus igénymátrix is egész napra vonatkozik, a forgalom pontos időbeli lefolyása pedig nem volt ismert. A következő lépésben az egyes útszakaszokhoz tartozó időértéket már a forgalom függvényében határoztuk meg a BPR (*Bureau of Public Roads 1964*) képlet szerint:

$$(2) \quad t_i(v_i) = t_i^0 \left(1 + 0,15 \left(\frac{v_i}{CAP_i} \right)^4 \right)$$

ahol:

t_i az i -edik élhez tartozó eljutási idő [perc],

t_i^0 az i -edik élhez tartozó eljutási idő forgalommentes állapotban [perc],

v_i az i -edik élhez tartozó forgalomnagyság [jármű/nap],

CAP_i az i -edik él kapacitása [jármű/nap].

A torlódási díj hatására az igénymátrix módosul, ennek változását a költségmátrixok, illetve a rövidtávú személygépjárműves utazások elaszticitásának ismeretében határozhatjuk meg az alábbi képlettel (Zhang et al. 2014):

$$(3) \quad d_w^k = d_w^{k-1} * exp \left[u_w \left(1 - \frac{C_w^k}{C_w^{k-1}} \right) \right]$$

ahol:

d_w^k az igénymátrix w -edik elemének értéke a k -adik állapotban [utazás/nap],

d_w^{k-1} az igénymátrix w -edik elemének értéke a $k-1$ -edik állapotban [utazás/nap],

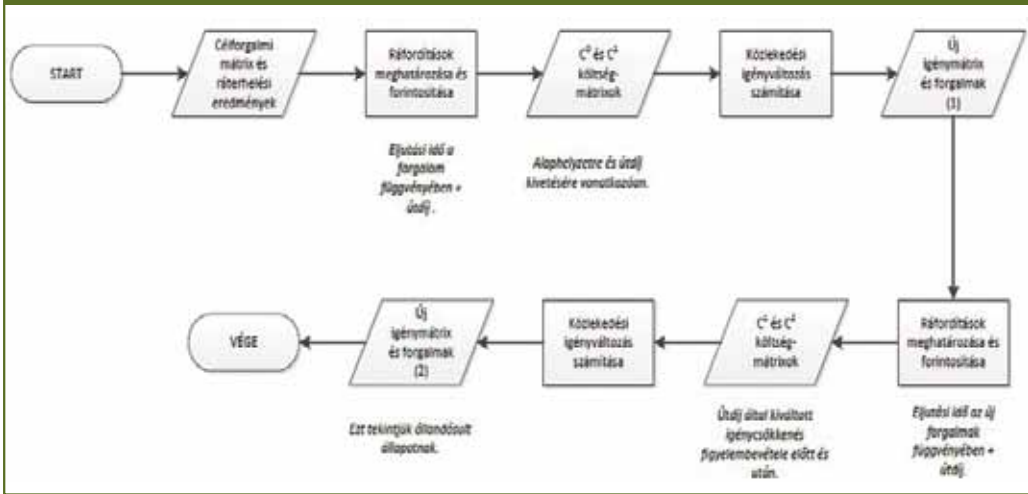
u_w a személygépjárműves utazások elaszticitása,

C_w^k a k -adik állapotra vonatkozó költségmátrix w -edik eleme [Ft/utazás],

C_w^{k-1} a $k-1$ -edik állapotra vonatkozó költségmátrix w -edik eleme [Ft/utazás].

Az elaszticitás értékét szintén az NKS dokumentumai alapján 0,15-nek vettük (NKS 2013). Az új igénymátrixszal a gráf élein új forgalomnagyságokat kapunk, és mivel ez befolyásolja az utazási időt, így új költségmátrix határozható meg az (1) és (2) egyenletek segítségével. és mátrixok ismeretében a (3) egyenlettel ismét meghatározható egy új igénymátrix, amelyhez

2. ábra: A torlódási díj hatásának modellezése
(forrás: saját szerkesztés)



ismételten tartozhatna egy új költségmátrix, és újból számolható lenne a forgalmi átrendezés, azonban az eltérések minden lépésnél egyre kisebbek lennének. Tapasztalataink alapján számottevő változás már nem következne be, ezért ezt az igénymátrixot tekintjük állandósult állapotnak. A folyamatot átfogóan a 2. ábra mutatja be.

4. AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

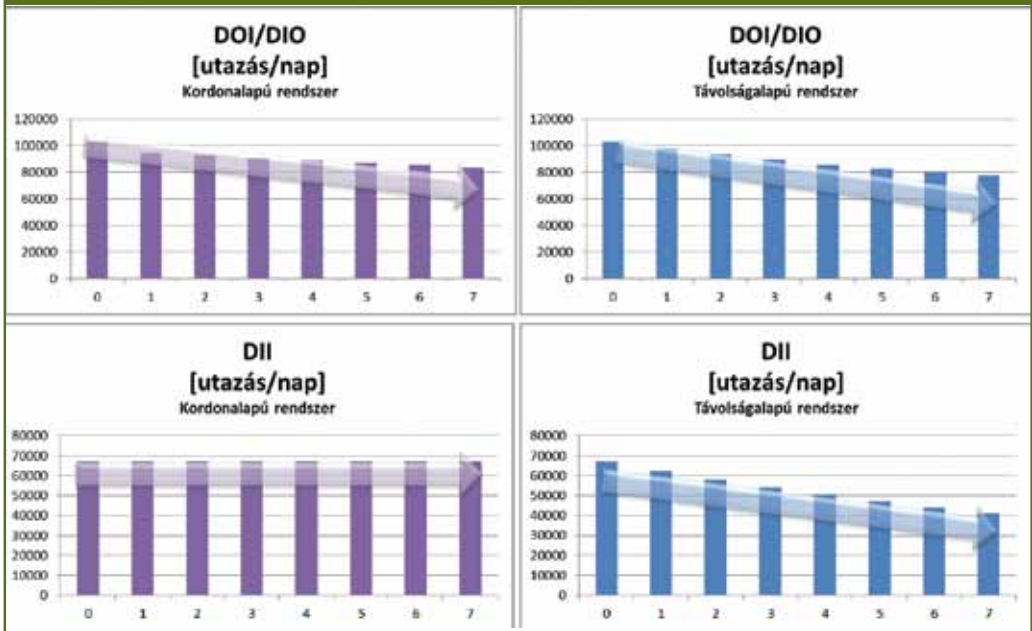
A vizsgálatokat a kordonalapú és távolságalapú esetben is egyaránt 7-7 díjszintre végeztük

el. Fontos, hogy az ugyanazzal a sorszámmal rendelkező kordonos és távolságarányos díjszintek esetében kapott modellezési eredmények közvetlenül nem hasonlíthatók össze, mivel a változatok alapját képző értékek eleve más dimenzióval (Ft és Ft/km) rendelkeznek! Az összehasonlításához sokkal alkalmasabbak a díjszint növekedésével együtt járó tendenciák. Mivel a két stratégia díjszintjei egyértelműen nem feleltethetők meg egymásnak, ezért a sorszámok alapján összetartozó díjszintek megállapítása szubjektíven történt. Jelen vizsgálatban a kordonos rendszer esetén a be- és kihajtásra

1. táblázat: A forgalmi igények lehetséges esetei és azok jelölése
(forrás: saját szerkesztés)

Fizetős területen belül		A forgalmi igény végpontja	
		Fizetős területen kívül	
A forgalmi igény kezdőpontja	Fizetős területen belül	DII	DIO
	Fizetős területen kívül	DOI	DOO

3. ábra: Közlekedési igények egyes szegmenseinek alakulása (forrás: saját szerkesztés)



vonatkozóan a minimális díjszintet a BKK vonaljegyek ára (350 Ft), míg a maximális szintet a vonaljegy árának 2,5-szerese jelentette. Távolságalapú esetben a díjszintek 50 Ft/km-es lépcsőközettel nőttek, így a maximális díjszint 350 Ft/km-re adódott.

A közlekedési igények alakulását a kapott célforgalmi mátrixból közvetlenül határoztuk meg, és külön vizsgáltuk azokat aszerint, hogy a forgalmi igény kezdő- és végpontjai a zónán kívül vagy belül található-e. Eszerint négy

esetet különböztettünk meg, amelyeket az angol megnevezéseikből rövidítve jelöltünk; ezt az 1. táblázat, az eredményeket pedig a 3. ábra mutatja be.

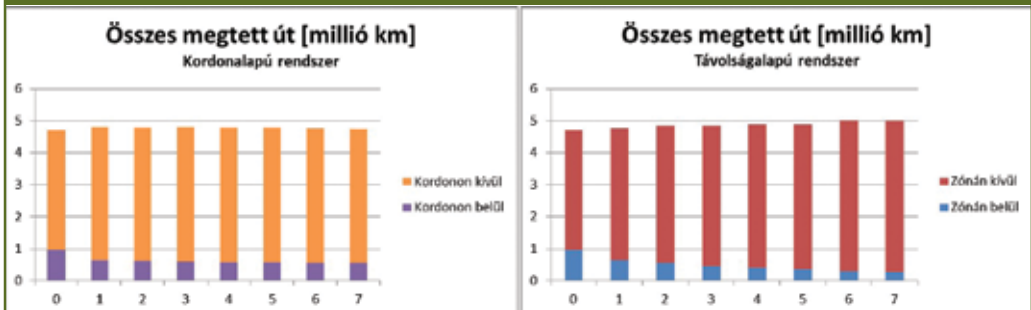
A négy szegmens összegzése megfelel a vizsgált változatra vonatkozó teljes forgalmi igénynek. Ez a távolságalapú rendszerben jóval erőteljesebben csökken, a két rendszer eltérő igényszabályozó tulajdonságaiból fakadóan.

A 4. ábrán látható, hogy távolságarányos díjstratégiával jóval dinamikusabban változtatható

4. ábra: A teljes forgalmi igény alakulása a vizsgált rendszerben (forrás: saját szerkesztés)



5. ábra: Az összes megtett út alakulása a vizsgált rendszerben (forrás: saját szerkesztés)



tó a forgalmi átrendeződés. A belső úthálózat forgalomterhelése a legmagasabb díjszint esetén közel a harmadára csökken, míg a külső hálózaton a forgalom kb. negyedével nő. Ezzel szemben a kordonalapú rendszernél mérsékeltebb változásokat láthatunk. A vizsgált díjszintekkel a külső és belső hálózat forgalomterhelései gyakorlatilag egy-egy értékre álltak be.

Az 5. ábrán az összes megtett út vizsgálata szintén rámutat arra, hogy a magas kilométerarányos tarifák milyen mértékben terelik át a forgalmat a zónán belüli szakaszokról a külső hálózati elemekre. Látható, hogy a távolságalapú rendszerben a magas díjszintek esetén a zónán belüli futásteljesítmények részaránya minimálisra csökken, ezzel szemben a kordonalapú rendszerben ez a változás jóval mérsékeltebb. A futásteljesítmény mellett az összes utazási idő vizsgálata is ugyanilyen tendenciákat mutatott.

5. ÖSSZEGZÉS

A hazai közlekedési szakma jelenleg egyértelműen a kordonos rendszer kialakítását támogatja, ezért részletesebb vizsgálatok nem is készültek másféle elven működő díjstratégia bevezetésére. A kutatásunk során vizsgált zónaalapú, – megtett úttal arányos – díjstratégia megvalósítása műszakilag komplexebb beruházást igényel, ezért esetleges bevezetése hosszabb időtávon lehet csak reális. A modellezési eredményekből elsősorban az látszik, hogy a kordonos esetben a legnagyobb változások akkor következnek be, amikor a díjat kivetjük. A forgalmi jellemzők magasabb díjszintek esetén már nem mutatnak drasztikus változásokat. Ezzel szemben a távol-

ságalapú rendszer esetén egységnyi díjváltozásra nagyobb reakciókat mutatnak a forgalmi jellemzők, éppen ezért nagyobb hangsúlyt kap a rendszer finomhangolása. A távolságalapú rendszer igazságosabb, hiszen a felhasználók használatarányos útdíjat fizetnek, amivel a védett belső zóna kiemelten tehermentesül, és a felhasználókat arra ösztönzi, hogy minél kevésbé vegyék igénybe a fizetős úthálózatot.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Bede Zsuzsanna, Török Ádám: **Theoretical Investigation of Traffic Equilibrium on Bridges**. Transport and Telecommunication, Vol. 15, No. 2, pp. 144-150, 2014.
- [2] Börjesson, Maria; Eliasson, Jonas; Hugosson, Muriek B.; Brundell-Freij, Karin: **The Stockholm congestion charges – 5 years on. Effects, acceptability and lessons learnt**. Transport Policy, Vol. 20 (March 2012), pp. 1-12, 2012.
- [3] Budapesti Közlekedési Központ, Trenecon-COWI: **Fővárosi személyforgalmi behajtási díj bevezetése. Döntéstámogató tanulmány**. Budapest, 2013.
- [4] Budapesti Közlekedési Központ: **Balázs Mór-terv. Budapest közlekedésfejlesztési stratégiája 2014-2030**. Társadalmi egyeztetési változat. URL: <http://www.bkk.hu/bmt/docs/BMT.pdf> Utolsó letöltés: 2015.06.23.
- [5] Erhart Szilárd: **A budapesti közlekedési dugók okai és következményei**. Közgazdasági Szemle, Vol. 54, No. 5, pp. 435-458, 2007.
- [6] Bureau of Public Roads: **Traffic Assignment Manual**. U.S. Dept. of Commerce, Urban Planning Division. Washington D.C., 1964.
- [7] de Palma, André; Lindsey, Robin: **Traffic congestion pricing methodologies and strategies**. Transportation Research Part C, Vol. 19, No. 6, pp. 1377-1399, 2011.

- [8] *Európai Bizottság: Fehér Könyv. Európai Közlekedéspolitika 2010-ig: itt az idő dönteni.* COM(2001) 370, 2001 szeptember.
- [9] *Hensher, David: Valuation of travel time savings.* In: A Handbook of Transportation Economics. Szerk.: André de Palma, Robin Lindsey, Emile Quinet, Roger Vickerman. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited, 2011, pp. 135-159.
- [10] *Juhász Mattias, Mátrai Tamás, Gál Gergely: The possibility of introducing congestion charging in Budapest – assessment of theoretical alternatives.* Munkaközi anyag. URL: <http://www.sietitalia.org/wpsiet/WP%20Juhasz%20et%20al.%202014.pdf> Utolsó letöltés: 2014.10.12.
- [11] *Levegő Munkacsoport: Dugódíj – de hogyan? Kordon nélkül is csökkenthető a közlekedési levegőszennyezés.* URL: http://www.levego.hu/sites/default/files/kiadvanyok/dugodijtanulmany20130424_0.pdf Utolsó letöltés: 2014.10.12.
- [12] *Link, Cristoph; Rodier, Oliver; Raser, Elisabeth: Development of utility functions for route choice modelling with a particular emphasis on motorway tolls.* European Transport Conference, Frankfurt, 2013.
- [13] *Közlekedésfejlesztési Koordinációs Központ – Stratégiai Konzorcium: Nemzeti Közlekedési Stratégia. Összközlekedési forgalmi modell.* URL: http://www.3k.gov.hu/remos_downloads/NKS_Osszkozlekedesi_forgalmi_modell.29.pdf Utolsó letöltés: 2014.10.12.
- [14] *Smeed, Reuben Jacob: Road pricing: the economic and technical possibilities.* HMSO, 1964.
- [15] *Tóth Tamás: Kordonalapú és távolságalapú városi útdíjfizetési rendszer budapesti kialakításának összehasonlítása.* Tudományos Diákköri Konferencia, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar, Közlekedésgazdasági szekció, 2014.
- [16] *Városkutatás Kft.: Hatékony közlekedésmenedzsment Budapesten. A fővárosi behajtási díj indokoltságának, bevezethetőségének és zónarendszerének vizsgálata.* Konceptió. Budapest, 2008.
- [17] *Városkutatás Kft.: A fővárosi személyforgalmi behajtási díj megvalósíthatásának előzetes vizsgálata.* Budapest, 2009.
- [18] *Vickrey, William S.: Pricing in urban and suburban transport.* American Economic Review, Vol. 53, No. 2, pp 452-465.
- [19] *Zhang, Lihui; Liu, Huiyuan; Sun, Daniel: Comparison and optimization of cordon and area pricings for managing travel demand.* Transport, Vol. 29, No. 3, pp 248-259, 2014.



A comparison of cordon-based and distance-based toll systems to be developed in Budapest

The paper compares two possible development options for congestion pricing, which is planned to be introduced in the Hungarian capital. The advantages of a distance-based urban congestion pricing over traditional methods are examined first in detail in a domestic environment. The topic is relevant and interesting because the system has been planned for implementation in Budapest for years, because of the applied modelling techniques, and because there has been an increasing need for the financial regulation of transport systems.



Ein Vergleich der Kordon-basierten und entfernungsabhängigen Auslegung von geplanten Mautsystemen in Budapest

Der Beitrag vergleicht zwei mögliche Entwicklungsoptionen für die in Budapest für den Personenverkehr geplanten Staugebühren. Die Vorteile einer entfernungsabhängigen städtischen Mautsystems gegenüber traditionellen Methoden werden erstmals in den ungarischen Umgebung untersucht. Das Thema ist relevant und interessant wegen der angewandten Modellierungstechniken und wegen des zunehmenden Bedarfs für die finanziellen Regulierung von Verkehrssystemen.



Szubjektív gondolatok a közúti mérnökségek kialakulása és a közúti szakgyűjtemény létrejötte kapcsán

A sok tudományos cikk mellett időnként érdemes arra is figyelniünk, emlékeznünk azokra az időkre és személyekre, amelyek/akik a közelebbi múltunkat a közlekedés szempontjából meghatározták. A közutas szakma szerencsére több olyan alkotó személyiséggel rendelkezik, akik nemcsak szóban, hanem írásban is hajlandók gondolataikat a szélesebb szakmai közvéleménnyel megosztani, és egyben olyan célt is szolgálni, ami a résztvevők mellett az ifjabb korosztály és a jövő számára egyaránt hasznos ismeretekkel szolgálhatnak.

Molnár László Aurél

e-mail: molnarlaurel@gmail.com

*Mottó: Már 40 év!
Az idő hogy lejár!
Cserebogár, sárga cserebogár.
(Kiskőrösön, Petőfi után)*

A közúti üzemmérnökségek a magyar közúti közlekedés alapvető létesítményei, amelyeket 40 éve létesítettek új korszakot nyitva a magyar közlekedés történetében. Ezek teremtik meg és tartják fenn útjainkon a mindenkori biztonságos közlekedés feltételeit. Ahhoz azonban, hogy megértsük a szervezetek jelentőségét, röviden érdemes áttekintetni az előzményeket.

ELŐZMÉNYEK A 60-AS ÉVEKBEN

A 22 000 km hosszú alsóbbrendű hálózat csak kis részében volt megfelelő még az akkori viszonylag csekély forgalomra is. Vonalvezetésük többnyire a fogatos forgalom igényeit tükrözte. Burkolatuk többsége még vízes makadám, de közöttük már egyre több a bitumenes utántömörődő burkolat. Kevés a melegaszfalt

burkolat, létezett, sőt nagyon sok volt még a földút is – főleg a bekötőutakon, de egyes összekötő utakon is. A burkolatok szélessége 4-5, maximum 6 m.

Mindez már egy bizonyos fejlődés eredményeit is mutatja, hiszen 1950-ben útjaink 81%-a volt makadám, aminek fenntartásához kilométerenként évente 40-50 m³ zúzottkővet használtak fel. 7% a földutak aránya, és a szilárd burkolat csak 12%, többségében az átkelési szakaszokon.

A forgalom ezeken az utakon még csekély, de lassan már növekedett. 1958-ban az országban 18 000 személygépkocsi és 180 000 motorke-rékpár közlekedett. Magántulajdonú személyautó gyakorlatilag nem létezett, sőt az orvosok,

tisztviselők, agronómusok is többnyire motor-kerékpáron közlekedtek. A személygépkocsi állomány a 60-as évek közepére már megközelítette a 30 000-et. A gyorsabb növekedés csak az évtized végén indult meg, amikor megjelentek az utakon a szovjet gyártmányú Zsigulik. A teherforgalom jellegzetes járműve a Csepel D450 teherautó és a szovjet Zil, de sűrűn találkozhattunk az utakon az egy vagy két pótkocsit vonató traktorokkal. Emellett viszonylag sűrű közforgalmú autóbusz-hálózat épült ki, többségében Ikarus buszokkal.

A szállítás gerince a vasút, a ráhordást teherautókkal, pótkocsis traktorokkal és fogatokkal oldották meg. Jellemző, hogy az 50-es években még a fővárosi szemétszállítást is lófogatok végezték, s a belvárosi piacokra is bejártak a városkörnyéki gazdák lovas szekerei.

Az országos közutak átlagos napi forgalma kicsi, amihez az útkezelő szervezetnek is igazodni kellett.

1. RÖVID ÖSSZEFOGLALÁS A MAGYARORSZÁGI ÚTÜGYEK TÖRTÉNELMÉRŐL

A 18. század elején fogalmazták meg az első műszaki követelményeket az utak építéséről és fenntartásáról. 1772-ben rendelte el Mária Terézia az útfelügyelő mérnökök alkalmazását a vármegyékben. II. József ugyancsak szorgalmazta az útügyek fejlődését. A reformkorban egyre több kritika érte az utak állapotát. 1844-ben jött létre az első útpénztár, majd 1848-ban hazánk első felelős kormányzatának keretében már önálló közlekedési minisztérium működött. Ennek minisztere, gróf Széchenyi István nyújtotta be az első közlekedési törvényjavaslatot „Javaslat a magyar közlekedési ügy rendezéséről” címmel.

1849-ben császári rendelet intézkedett a birodalom útjainak osztályba sorolásáról, állami, országos és községi utakat különböztetve meg. Az utakra fordított mérsékelt kormányzati figyelem az önkényuralmi időszakban lassú fejlődést eredményezett.

1866-ban 208 útmester gondoskodott az utakról, akik 10 hónapos tanfolyamon kapták kiképzésüket, és 1352 útkaparó szolgált a rézsűkre kijelölt, átlag 4 km-es útszakaszokon.

1868-ban létrejött az Államépítészeti Hivatalok hálózata 48 hivatallal, 1890-ben pedig megszületett Magyarország első úttörvénye.

A 20. század első felében a háborúk, a gazdasági nehézségek, a trianoni trauma és a világválság ellenére fejlődésnek indult a magyar automobilizmus, épülni kezdtek a gépkocsiforgalomra megfelelő utak. 1945-ben a háború utáni újjáépítés 25 Állami Építészeti Hivatal (ÁÉH) keretében indult meg. 1950-ben azonban a diktatúra megszüntette mind az útalapot, mind az Állami Építészeti Hivatalok jól bevált rendszerét. Az útügyek gondozására rövid életű, átmeneti megoldások születtek, és a megyei tanácsok hatáskörébe kerültek az utak, s megyénként megalakultak a nemzeti útfenntartó vállalatok. Ebben az időben évi egy milliós tonna zúzottkővet használtak fel a makadámutak fenntartására. 1954-ben 12 közúti üzemi vállalat alakult, felosztva a 19 megye úthálózatát, majd ezek a KPM közúti kirendeltségeivé alakultak át. Megfontoltabb és tartósabb megoldást 1958-ban a közúti igazgatósági szervezet felállítása hozott.

1958. május 1-jén 12 közúti igazgatóság (KIG) alakult. Ezek önálló költségvetési szervek voltak, kezdetben fenntartási és pénzügyi osztállyal. Az útfenntartás mellett feladatuk kapták az építetői és a közúti hatósági teendőket is. A KIG-ek mellett létrejött 12 közúti építő vállalat (KÉV). Mellettük a már korábban létező nagyvállalatok, az Aszfaltútépítő Vállalat, a Betonútépítő Vállalat és a Hídépítő Vállalat adta az építőipari háttérrel, a KIG-ek gépesítési igényeit pedig a Közúti Gépellátó Vállalat (KÖZGÉP) szolgált ki.

1965 és 1970 között fokozatosan minden megyében megalakult az önálló KIG, a megye nagysága szerint 800-2500 km úthálózattal és átlag 460 fő létszámmal.

Alapítás éve	Székhely
1958	Budapest Győr Székesfehérvár Zalaegerszeg Pécs Kaposvár Eger Miskolc Nyíregyháza Debrecen Kecskemét Hódmezővásárhely
1965	Szolnok Veszprém
1967	Szombathely
1968	Szekszárd
1969	Békéscsaba
1970	Tatabánya Salgótarján

Ebben az időben a közúti igazgatóságokon a fejlesztések és beruházások lebonyolítására Központi műszaki osztály (KMO) alakult, az útfenntartás pedig a Területi műszaki osztály (TMO) feladata lett. A TMO irodákban egy-két szakaszmérnök irányította a megye útfenntartását, de volt, ahol csak technikus végzettségű munkatársat tudtak beállítani. Őket segítették a központi és a területi útmesterek, akik útmester iskolát végeztek, vagy már technikus oklevéllel rendelkeztek. A területen kezdetben még szakaszos útörök dolgoztak, de ahogy szaporodtak az utánötömörödő burkolatok, a szakaszos útöröket fokozatosan brigádokba szervezték.

A rendszer legnagyobb hiányossága, hogy a KIG központjának nem volt közvetlen kapcsolata sem az utazó közönséggel, sem a helyi lakossággal. Ezért már a 60-as években megkezdődött a területi útmesterségek kiépítése.

A telephelyek kérdése egyébként is alapvetően gondot okozott az igazgatóságoknak. A kezdetben megalakított 12 KIG-nek közös székháza volt a közúti építő vállalatokkal. Az újonnan alakuló KIG-ek azonban sokszor csak alkalmi, nagyon primitív elhelyezésben részesültek. Megfelelő elhelyezésük a 70-es évek közepéig húzódott.

A területen a szakaszos útör talicskával vagy kerékpárral, kézi szerszámokkal dolgozott. „Te-

lephelye” a lakása, udvara volt. Elszórtan voltak útörházak is, mint a vízügy gátör- vagy a vasút bakterházai. A falvakban szétszórtan lakó útörök szolgálatba szervezése, beszállítása még hosszú évekig húzódó gond maradt a brigádok megalakítása és az útmesterségek megszervezése után is.

A bitumenes, kezdetben hígított bitumenes technológiák megjelenésével (portalanítás, itatásos hengelés) HB-s ciszternákat kellett létesíteni, lehetőleg egy-egy vasútállomás vagy iparvágány közelében. Mellette barakkszerű kezelő épület, esetleg fészter épült a gépeknek. Ezek voltak a vidéki telephelyek kezdetei. A 60-as évek közepétől a járási székhelyeken vagy fontosabb községekben szerzett az igazgatóság egy-egy lakóházat, vagy valami üzemi területet, ahol irodát és telephelyet lehetett létesíteni. Ezzel párhuzamosan megindult az útüri rendszer korszerűsítése. A Közlekedés és Postaügyi Minisztérium (KPM) kisképzési programot indított, és az útüri brigádok mikrobuszokat kaptak.

Az útmesteri telepek körülményei azonban a kezdeti időkben rendkívül primitívek voltak. Szűkös irodák, téli szolgálatra zsúfolt pihenőhelyek, burkolatlan udvarok, egy-két gép- és anyagtároló szín. Zúzalék- és salakdepóniák, később fóliával letakart sódepók. Az udvaron mindenfelé bitumenfoltok és sár.

A gépi eszközök is hiányosak és kezdetlegesek, néhány szállító teherautó, Dutra vagy belorusz traktor, fafűtéses statikus hengerek, 500 literes üstök adták a gépparkot. A téli szolgálatra vontatott hóékék, később az IFA, Csepel, Zil teherautókra, illetve traktorokra könnyű hóékék kerültek. A néhány nehéz hóékét a Közúti főosztály diszponálta minden télen a leghóveszélyesebb igazgatóságokra.

A kátyúzáshoz szükséges HB-s keverékeket C300-nak nevezett 300 kg-os keverőgépeken állították elő.

A 60-as évek közepétől indultak gépészeti fejlesztések központilag is, de főleg helyi kezdeményezésekkel. Kisképzési program indult,

fürge traktorok, kézi vibrohengerek, rakodó- és kotrókanalas traktorok beszerzésére. Sokáig alapgép maradt a Timsina József által szerkesztett bitumenszóró (Timsina), illetve a Vitális féle salakszóró. A salakot, zúalékot ugyanis a jeges utakra a platón álló útörök lapátolták, szórták a burkolatra. Vitális István pesti gépész találta fel a kardántengelyre szerelt szórópropellert, s attól kezdve már nem kellett az útra szétteríteni a szemcsés anyagot, elég volt azt a plató középnylásán át a propellerre tolni. Később Ifa műtrágyaszórókat alakítottak át közúti sószóróvá.

2. KÖRVONALAZÓDIK A VÁLTOZÁS, A VÁLTOZTATÁS IGÉNYE

1963-ban lépett életbe az új úthálózati besorolás, ami lényegében mindmáig érvényben van.

1966-ban 180 fő szakasztechnikus és 4644 fő útőr gondozta az úthálózatot, immár többségében gépesített brigádok formájában.

1968-ban már 86 útmesterség működött, ezek keretében 4100 fő útőr, 1300 fő gépkezelő és 540 millió Ft értékű gép dolgozott.

1968-ban dr. Csanádi György közlekedési miniszter meghirdette új közlekedéspolitikai koncepciót. Ennek lényege a szállítások és hálózatok racionalizálása, a párhuzamosságok felszámolása, a gazdaságosság és a közlekedésbiztonság fokozása volt. Ennek is köszönhető, hogy a közúti alágazat mind nagyobb figyelmet fordított a forgalomtechnikára, s 1973-tól megalakultak az igazgatóságokon a forgalomtechnikai osztályok.

1966 és 1970 között az ismétlődő kemény telek után az úthálózaton, elsősorban a kisteherbírású alsóbbrendű utakon szinte évente katasztrofális olvadási károk keletkeztek. Az 1967-es állapotok már meghaladták a politikai vezetők ingerküszöbét is. A téli útviszonyok egyre súlyosabb közlekedési, szállítási gondokat okoztak. 1969/70 rendkívül kemény, havas télén voltak falvak, amiket a hó hetekre elzárt a külvilágtól, sőt a főváros ellátásaiban is zavarok keletkeztek.

1960 és 70 között a gépjárművek száma megtízszereződött, noha voltak nagyszúlyú politikai vezetők, akik azt hirdették, a motorizáció olyan

kapitalista kórság, amitől nekünk óvakodni kell! Ugyanakkor az utak 40%-a még mindig keskenyebb volt 6 méteresnél, s ezt a forgalom résztvevői mind hangosabban kifogásolták.

Mindezek alapján és sok más rejtettebb okból az 1960-as évek közepétől egyre nyilvánvalóbb lett, hogy a rendszert gyökeresen meg kell újítani. A politikai vezetés is kezdte belátni, hogy a motorizációt nem megállítani kell, hanem fel kell rá készülni, és előnyeit ki kell használni. Ehhez pedig meg kellett teremteni a szükséges infrastruktúrát!

A KPM vezetői a 60-as évek második felében ennek megfelelő reformokra határozzák el magukat.

A bekötőút-építési program már a 60-as évek elején megindult, de az 1965-70 között lezajló III. ötéves terv idejére esett a program dandárja. Összesen több mint 500 km bekötőút épült, bekapcsolva az ország vérkeringésébe a legalább 50 házból álló, 200 lakosnál nagyobb falvakat.

Megkezdődött a főutak koncentrált korszerűsítése. Ennek keretében a kiválasztott főutak – a legelső között pl. a 3. és a 7. számú, majd sorra a többiek – nagy hosszban, 25-40 km-es szakaszokban épültek át az 1967-ben megjelent új tervezési szabályzat, az OKTSZ előírásai szerint. Megújult a vonalvezetésük, megerősített burkolatot kaptak és forgalomtechnikai kialakításuk megfelelt a kor követelményeinek.

Megindult az útkezelő szervezet megerősítése, modernizációja.

Az útkezelő szervezet reformjának céljai:

- állandó jelenlét a közúton és a forgalomban,
- közvetlen kapcsolat a helyi társadalommal, – politikai vezetőkkel és az úthasználókkal,
- technikai modernizáció,
- igényesség, fegyelem, racionalitás, gazdaságosság.

Átszervezték és felfrissítették a KPM Közúti főosztályát is. A főosztály élére új vezető került dr. Ábrahám Kálmán személyében, helyettese Csermendy László lett. Az Útosztály vezetője,

és egyben a főosztályvezető második helyettese Kozma László, Formágyi Győző osztályvezető-helyettesével az oldalán. A fejlesztéseikért felelős Műszaki Osztály vezetője dr. Moldován Kristóf, a Hídosztály vezetője Apáthy Árpád, a Gépészeti Osztály vezetője dr. Hevessi István. A Közgazdasági Osztályt Brunner László és Molnár Attila vezette. A főosztály korábbi létszámát csökkentették, de minden területen számos fiatal munkatárs igyekezett teljes ambícióval a kitűzött célokat teljesíteni.

Hasonló szellemben került sor az igazgatóságok szervezeti, technológiai és személyi reformjára is. Ennek kulcseleme éppen az üzemeltetési funkció teljes körű érvényesítése volt. Az útfenntartás helyett a fenntartás és üzemeltetés kettőse került a középpontba. Ennek megfelelően célul tűzték ki, hogy az útmesterségeket üzemmérnökségekbe kell átszervezni. Ez minden téren magasabb műszaki színvonal igényét jelentette. Az üzemmérnökségek élére mérnökök vagy üzemmérnökök kinevezését tervezték, de természetesen tekintettel voltak az útmesteri gárda érdemeire, tekintélyére, tapasztalataira is. A váltást fokozatosan kellett végrehajtani, s a nagy tapasztalatú, régi vezetők sok helyen még évekig szolgálták a közúti forgalmat.

Nagyon fontos volt a mérnökségi munkás-gárda továbbképzése. A szakipari tennivalókat természetesen már korábban is szakmunkások, motorszerelők, lakatosok, asztalosok, villanszerelők végezték. Szükség volt azonban az úton dolgozó munkások szaktudásának fejlesztésére is, hogy megismerkedjenek a forgalom követelményeivel és az új technológiákkal. Jellemző például, hogy a 70-es évek elején kötelezővé tett sárga védőruhákat kezdetben heves ellenszenv fogadta, s időbe telt, amíg előbb elfogadták, majd kialakult a sárga ruhások szakmai öntudata, büszkesége.

Lényeges volt a közúti szakmunkás gárda kialakítása, mert az új feladatok és technológiák jóvoltából sorra jelentek meg az új gépek, amelyek kezelését meg kellett tanulni, vizsgázni kellett. Szükség volt a korszerű javító háttérre. Ennek talán a leglátványosabb példája a burkolatjelek festése. A 60-as években a burkolatjelek

még az elsőrendű főutakon is szinte ritkaságnak számítottak. Kezdetben még a tengelyvonalat kézzel, sablonnal kellett festeni. De már az évtized végén megjelentek hazánkban az első, kezdetleges burkolatjelfestő gépek, s 1970-ben már a Szombathelyi KIG géptelepén sorozatban készültek a Zsiguli-alvázra épített Savaria III automata festőgépek, amelyekből minden igazgatóság kapott. A kezelésükre mindenütt ki kellett képezni egy profi brigádot, s noha a szombathelyiek évente minden gépet teljes szervizben részesítettek, a futó javításokra a többi géptelepnek fel kellett készülnie.

Emellett egészen új szakterületek jelentek meg az üzemmérnökségek tevékenységében. Nagy változást hozott a bitumenemulzió gyors térhódítása, a téli fenntartást pedig a korszerű eszközökkel végzett sószórás forradalmasította. Ehhez persze meg kellett teremteni a sótárolás feltételeit. Az új szakterületek között a legfontosabb a forgalomtechnika volt, mint napi feladat. Szinte ezzel egy időben megjelent a környezetvédelem és növénygondozás, a tájfásítás feladata.

A reform mintáit a szakma vezetői először külföldön ismerhették meg, Franciaországból, Angliából, Nyugat-Németországból, Ausztriából, de az Egyesült Államokból és Távol-Keletről hoztak tapasztalatokat, mintákat, s tudatosan, célszerűen gyűjtötték a módszereket, amik a hazai viszonyok között megvalósíthatók. Olyannyira, hogy az említett Savaria III festőgép egy svájci vállalkozó konstrukciójának adaptációja, az ő engedélyével, sőt támogatásával valósult meg.

A folyamatban lévő autópálya-építési programnak szerves része volt az autópálya-mérnökségek létesítése. Ezek a mérnökségi telepek és felszerelésük a legkorszerűbb nyugati minták szerint készültek, s a Közúti Főosztály vezetői arra törekedtek, hogy – természetesen arányos módon – az országos közúthálózaton hasonló telepek létesülhessenek.

Az ambiciózus tervek megvalósításának azonban súlyos akadályai voltak. Mindenekelőtt a tervgazdálkodás merev, bürokratikus rendszere és az ország krónikus gazdasági nehézségei. A

tervezett közúti reform évei egybeestek az „Új Gazdasági Mechanizmus” előkészítésének és bevezetésének éveivel (1964-től 1968-ig, majd az 1974-es bukásig). A légkör szinte provokálta az optimista újításokat, de a politikai és gazdasági korlátok a mozgásteret nagyon leszűkítették.

Bármilyen szervezeti átalakításhoz a Pénzügyminisztérium (PM) és a Terhivatal engedélye kellett. A PM engedély feltétele a kimutatott megtakarítás és az örök létszámcsökkentés, a kulcsfogalom pedig a beralap. S mivel a javasolt üzemmérnökségek nem kapcsolódtak konkrét és termelési adatokkal jellemzett önálló beruházáshoz, hanem önálló, de nem termelő fejlesztésként jelentek meg, az állami költségvetésben a „Közúti telepfejlesztés” sora évről évre „0” keretet kapott.

Szerencsére azért akadtak kiskapuk, amik végül meghozták a megoldásokat. Döntő körülménynek bizonyult, hogy a helyi politikai és tanácsi vezetőket rendre sikerült meggyőzni a reform szükségességéről, hasznáról, és elismerték, hogy az üzemmérnökségek létrehozásával városuk, térségük nyerni fog. Ezért azt mind szabályos, mind cseles eszközökkel támogatták. A telepfejlesztési kezdeményezésekhez sok segítséget adtak, hol ingyen telekkel, hol kedvezményesen igénybe vehető épülettel, hol építőanyaggal, de mindenekelőtt politikai támogatással.

Az igazgatóságok ebben az időben gépeik és munkaerejük időszakos kapacitásfeleslegeit építő vállalkozóként előnyösen értékesítették a különböző tanácsi vagy tévesz építkezéseken. E munkák nyeresége az Igazgatóság saját rendelkezésű fejlesztési alapjait gazdagította, amelyek ezeket az alapokat a téli szolgálat kényszerű holt-munkaidejének felhasználásával a telepek fejlesztésére fordították.

3. A MEGVALÓSÍTÁS 1972-TŐL

Az üzemmérnökségek tényleges létrehozását, az útmesterségek „magasabb osztályba léptetését” gondos egyeztetés előzte meg a helyi politikai szervekkel és az igazgatóságokkal. Tisztázni kellett, melyek a tényleges szükségletek és a lehetőségek az adott cél eléréséhez? A döntés te-

hát valójában a tett színhelyén, a hatásterületen született meg, a főosztályon csak a végső pecsétet ütötték rá. Mai szóval ezt úgy mondanánk: szubszidiaritás.

A méretezés alapja az üzemmérnökségi hálózati hossz volt. A tapasztalatok, példák és számítások szerint ezt 200-400 km közé kellett beállítani. A helyi adottságok szerint kellett differenciálni, figyelembe véve a forgalomnagyságot, a fő- és alsóbbrendű utak arányát, a településszerkezetet (városok elhelyezkedése, apró-falvak), a topográfiai jellemzőket (hegyek, folyók, hidak), a különleges időjárási viszonyokat (hóveszély) és a különleges forgalmi körülményeket (turizmus), stb. Így tehát, mivel a megyék, vagyis az igazgatóságok hálózati hossza 800-2500 km között változott, adódott, hogy átlagosan négy üzemmérnökségre van szükség, a kis megyékben azonban elég lesz három, míg a legnagyobbakban öt, esetleg hat is szükséges lehet. A szélsőségeket Tatabánya és Salgótarján, illetve Bács-Kiskun, Borsod-Abaúj-Zemplén és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye képviselte.

Az első felmérés szerint 90 üzemmérnökségre lett volna szükség, végül gondos mérlegelés alapján és megalkudva a Pénzügyminisztériummal 70 üzemmérnökség létrehozásáról döntöttek.

A megvalósítás első két feltétele az alkalmas telephely és az alkalmas vezető.

A telephelyek kezdetben és többségében a meglévő útmesteri telepek modernizálásával, továbbfejlesztésével jöttek létre, mint pl. Pápa vagy Körmen. A régi útmesterség közelében sikerült új telephelyet találni Szántódon, Fonyódon, Kiskőrösön. Az így létesült üzemmérnökségeken fokozatosan megépültek az irodák, szállások, szociális létesítmények, szakmúhelyek, raktárak, színek. A régi telephelyeket hasznosítani kellett. Volt, amit értékesítettek, volt, amit vissza- vagy átadtak a tanácsnak, volt, ahol valamilyen útkelzőli másodfunkció kapott helyet, pl. forgalomtechnikai műhely, vagy pl. Kiskőrösön éppen a közúti szakgyűjtemény. Máshol az útmesterségből pihenőház vagy üdülő lett.

A vezetők kiválasztása, kinevezése évekig elhúzódó, bonyolult feladat volt, ami nagy körültekintést és tapintatot kívánt. Mindenekelőtt nem lehetett a régi vezetőt, az esetleg még nem is olyan idős útmestert egyszerűen leváltani. Szerencsés eset, ha az érintett éppen nyugdíjba készült, s akadt helyette rátermett fiatal mérnökember vagy üzemmérnök. De az új embernek sokszor lakást is kellett adni, és a megfelelő jövedelem alku tárgyát képezte.

Az üzemmérnökség felállításának további feltételei is voltak. Mindenekelőtt a megfelelő szakmbergárda. Emelítettük már a szakmunkásokat: gépkezelők, szerelők, lakatosok, asztalosok, festők. A régi útkaparók, útörök segéd munkásként folytathatták a munkát, de az ő szakmai továbbképzésükről gondoskodni kellett. Sokukból lett idővel útfenntartó szakmunkás. Gépkocsivezetőkre is szükség volt, akik bánni tudnak a hóékes teherautókkal, de traktor- és mikrobuszvezető is kellett. Különleges beosztás volt az útelőőr! Az útelőőr egyszemélyes mindenés volt a maga szakaszain.

Megjelentek olyan speciális feladatok az Igazgatóságokon, amiket nem volt célszerű az üzemmérnökségekhez kapcsolni. Így jöttek létre a hídfenntartó és -építő komplex brigádok, az URH-, jelzőlámpa- és egyéb gyengeáramú műszerész csoportok, helyenként a központi géptelep, máshol valamelyik üzemmérnökség keretében.

A Közúti Főosztály szervezésében és támogatásával rövidesen megkezdődött a speciális gépek beszerzése. Kialakították, kezdetben házilag, később központilag az útelőőr gépkocsikat. Beszerezték a burkolatjel festő gépeket és kellékeket, a Savaria III mellé kisebb gépek érkeztek, később pedig más, korszerűbb, „profif” gépek. Megjelentek – kezdetben szintén házilag előállítva, később ipari forrásokból – a közúti munkahelyek biztosítására szolgáló eszközök, berendezések. Érkeztek az új téli útüzemi eszközök (hómarók, hóékék, szórógépkocsik,

hórácsok, stb.), a hídvizsgáló berendezések, a forgalomszámláló, meteorológiai, stb. műszerek, berendezések.

Megszületett és felnőtt a nemzetközi követelményekhez a magyar útüzemeltető szakma.

4. A KÖZÚTI SZAKGYŰJTEMÉNY

Az eddigiekben bemutatott folyamat hazánk közelmúlt történelmének része. Kitapinthatók benne társadalmunk, műszaki-gazdasági fejlődésünk és civilizációnk, kultúránk eseményei, tendenciái, eredményei. Bátran és öntudatosan elmondhatjuk, hogy mindez szerves része társadalmunk és kultúránk életének, alakulásának. Emlékeit és tanulságait tehát meg kell őriznünk, közkinccsé kell tennünk, és át kell adnunk a jövő generációknak.

Ezzel a nemes céllal jött létre Kiskőrösön a Közúti Szakgyűjtemény.

A gyűjtemény keletkezéséről és bemutatásáról beszámolni vannak itt nálam sokkal hivatottabbak – ezt a feladatot át is engedem nekik. Csak jelzésképpen és tisztelegésül szeretném megemlíteni az alapító, az első darabokat összegyűjtő Lévárdy Imre nevét, aki még fiatal éveiben Érsekújváron és Vágsellyén jegyezte el magát a közúti szakmával, és kezdte szerelmesen gyűjteni ennek a nagymúltú mesterségnek a tárgyi emlékeit. Majd mikor a történelem Kiskőrösre sodorta, megszállottan folytatta ezt a gyűjtőmunkát. Emlékszem egy régi kiállításra, talán Kaposváron, ahol először találkoztam az általa gyűjtött tárgyakkal. A gyűjteményben büszkén fedeztem fel egykori szolgálati helyem, a Szombathelyi Közúti Igazgatóság forgalomból, szolgálatból kivont és itt kiállított eszközeit.

Adassék tisztelet azoknak a vezetőknek, akik felismerték Lévárdy Imre és utódai gyűjtő munkájának értékét, és lehetővé tették, hogy ez a gyűjtemény itt méltó helyet találjon, és egyre gazdagodjék. Mindannyiunknak közös kötelessége, hogy tovább gazdagítsuk.

Dr. Bokor Zoltán

1972-2016

Bokor Zoltán 1972-ben született Sopronban. 1995-ben szerzett okleveles közlekedésmérnöki diplomát a Budapesti Műszaki Egyetem Közlekedésmérnöki Karán, 1996-ban közgazdász diplomát Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen. 1995 és 1998 között a BME Közlekedésgazdasági Tanszékének PhD-ösztöndíjas. Kutatásai középpontjában a vasúti gazdálkodási rendszerek korszerűsítése állt. Doktori értekezését 2000-ben védte meg. 2015-ben a Széchenyi István Egyetemen habilitációt szerzett.

Már doktori ösztöndíjas éve alatt munkába állt, a GySEV Rt. Soproni Igazgatóságán dolgozott elemző közgazdászként. Később a Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság által felügyelt Technológiai Előretekintési Program „Közlekedés, szállítás” munkacsoportjának titkári teendőit látta el három éven keresztül. 1998-tól került állományba a BME Közlekedésgazdasági Tanszéken egyetemi tanársegédként, majd 2002-től adjunktusként dolgozott, a Tanszék oktatási felelőse volt. 2000-től 2004-ig a MÁV Informatika Kft. külső szakértője. 2001-ben elnyerte az MTA három éves Bolyai ösztöndíját. 2003-tól 2007-ig a Nyíregyházi Főiskolán eleinte adjunktusként, majd főiskolai docensként részt vett a gazdálkodási szak logisztikai szakirányának beindításában. Főállású munkahelyét 2004-ben a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium Közlekedési Stratégiai és Nemzetközi Főosztályára helyezte át, és 2007-ig ott dolgozott vezető tanácsosként, de eközben részfoglalkozású munkatársként továbbra is a Tanszék munkatársa maradt, ahol 2005-ben nevezték ki egyetemi docensnek. 2007-től ismét a Tanszék főfoglalkozású munkatársa, ahol 2007-2012 között tanszékvezetőként dolgozott, egyben előkészítve a Közlekedésüzemi Tanszékkel való 2013-ban megtörtént összeolvadást is. 2009-2011 között a Közlekedésmérnöki Kar gazdasági dékánhelyettese volt. 2016 elején –kérésére – áthelyezték a Széchenyi István Egyetemre, ahol utolsó teendői egyikeként benyújtotta egyetemi tanári pályázatát.

Kutatási spektruma a PhD fokozat megszerzése után általános közlekedési árképzési, szabályozási, közlekedési-logisztikai gazdasági-társadalmi hatékonysáértékelési, vasúti vezetői információs rendszerekkel, valamint intelligens közlekedési rendszerek stratégiájával, a menedzsment és kontrolling feladatokra szélesedett.

Számos hazai és nemzetközi szakmai szervezet és vezetői bizottsági tagja, elnöke. 2005-től 2011-ig az MTA Közlekedéstudományi Bizottság titkára, majd 2014-től bizottsági elnöke. 2010-2015 között közgyűlési doktor képviselő. 2010-től több éven keresztül a kari doktori iskola tisztségosa. A Közlekedéstudományi Egyesület elnökségének 2007-től volt tagja. A Közlekedéstudományi Szemlében folyamatosan publikált, és lektorként is nagy segítséget adott.

Élete során mindig a maximumra törekedett, ezt jelzik a szakmai pályafutása során elért eredmények, a megszerzett díjak és kitüntetések is: 2005-ben KTE irodalmi díj és MTA Bolyai Emlékap kitüntetés, 2009-ben MLE aranyjelvény kitüntetés, 2010-ben és 2013-ban ismét KTE irodalmi díj, 2014-ben KTE ezüstjelvény kitüntetés valamint felkészítő tanárként a Nagyvállalatok Logisztikai Vezetőinek Klubja 1. díja. 200 db feletti publikációval rendelkezett, témavezetése alatt négy fiatal szerzett PhD fokozatot. A szakmai eredmények mellett azonban mindig szem előtt tartotta családját, munkatársi és baráti kapcsolatait is.

Az utolsó másfél évben haláláig bezárólag folyamatos, kínzó fájdalommal járó, gyógyíthatatlan betegség tette próbára erejét, amiben végül alulmaradt.

Személyével a közlekedésgazdaság eredményes, igényes, nagytehetségű tanárát, kutatóját, tudományos közreműködőjét, az Egyesület értékes tagját, a Szemle szerkesztősége fontos támaszát veszítette el.

Emlékét és munkáit megőrizzük

a Szerkesztőbizottság

Dr. Kerkápoly Endre 1925-2003

(Egy történet az emlékülés kapcsán)

Az a megtiszteltetés ért, hogy a közelmúltban részt vehettem azon az emlékülésen, amelyet a BME Út és Vasútépítési Tanszéke tartott a BME Dísztermében dr. Kerkápoly Endre professzor úr születésének 90. évfordulója alkalmából.

Az emlékülés sokrétű formában mutatta be Kerkápoly professzor úr életét, elsősorban szakmai tevékenységét, de ezen túlmenően sok szó esett arról az emberről is, akit mindenki szeretett. Az emlékezések során több történet is elhangzott, ezért a megemlékezés nemcsak ünnepélyes, de egyúttal meghitt és közvetlen is volt.

Volt a megemlékezők között olyan, aki azt állította, hogy Kerkápoly Endre mindig csendes és békés volt, soha nem emelte fel a hangját, de volt olyan is, aki ezt cáfolta, sőt mesélt is erről olyan történetet, amely ezt alátámasztotta.

Nekem is sok személyes emlékem éledt újra a hallottak alapján, mivel nemcsak tanítványként ismertem a professzor urat, hanem az egyetem elvégzése után is folyamatosan kapcsolatban voltam vele a Közlekedéstudományi Egyesületben egészen a haláláig, de bizonyos mértékben még a magánéletben is, mivel még közös barátaink is voltak...

Az ülés végén lehetőség volt arra, hogy a jelenlevők – jelentkezés alapján – elmondhassák saját emléküket, történetüket Kerkápoly professzor úrral kapcsolatban, de én – bár sok minden eszembe jutott – ott, a nagy létszámú hallgatóság előtt, nem vállalkoztam erre. Viszont úgy gondoltam, hogy leírok egy olyan történetet, amely az elhangzottakhoz kapcsolódik, és néhány fényképpel együtt átadtam azok részére, akik a róla szóló archívumot gondozzák. – Hátha a későbbiekben még valamilyen formában hasznosítható...

Én ugyanis hallottam őt egyszer felháborodottan kiabálni is...

Amit a következőkben elmesélek, még 1959-ben történt.

Akkoriban az ÉKME (Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem) Mérnöki Karán a második év végén letett alapszigorlatok után négy különböző (híd- és szerkezetépítő-, vízépítő-, út-vasút és alagútépítő-, városgazdálkodási-) szakon folytatták a hallgatók a tanulmányaikat egészen a diploma megszerzéséig.

A szakoknak megfelelő tantárgyak és gyakorlatok felvétele mellett kellemes kiegészítést jelentettek a különböző tanulmányi kirándulások, amelyekre általában az ÉKME autóbuszával utaztunk. Az út-vasút és alagút szakos hallgatók kivételes helyzetben voltak, mivel ők a negyedik év második félévében, egy három (!) napos hálókocsis (!), vasúti kiránduláson is részt vehettek.

Ezt a kiváltságot azért élveztük, mert a Vasútüzemi Tanszék vezetője akkoriban dr. Csanádi György, közlekedési miniszter volt, és ő biztosította azt, hogy a Bp. – Debrecen – Záhony – Miskolc (beleértve Lillafüredet is) – Bp. útvonalon kiránduljunk, kényelmesen és ingyen hálókocsival. (Ez a lehetőség az 50-es évek végén, amikor még nagyon kevés személygépkocsi volt az országban már csak azért is nagy dolognak számított, mivel csak kevesen juthattak el ilyen sok helyre.)

Nos, valamikor 1959 tavaszán, elindultunk este Budapestről úgy, hogy a moszkvai gyorshoz hozzákapsoltak egy hálókocsit, amelyben fülkénként kettesével, kényelmesen elhelyezkedtünk, sőt még arra is volt hely, hogy egy tanszéki vendéget magunkkal vigyünk.

A kirándulás vezetője a tanszéket gyakorlatilag vezető fiatal Kerkápoly Endre volt, (akit mi szembe természetesen „Adjunktus Úr”-nak, de egyébként csak Kerkápoly Bandinak hívtunk), rajta kívül még Kecskés Sándor tanársegéd jött velünk a tanszék részéről, aki elsősorban a velünk utazó vendéget szórakoztatta.

Eredetileg az volt a parancs, hogy Szolnok után már mindenkinek vissza kell vonulni a hálófülkéjébe aludni, de az egyik évfolyamtársunk (Kálnoki Kis Sándor), aki debreceni volt kérte, hogy Debrecenig ne legyen takarodó, mivel a családja azt ígérte, hogy annyi süteményt hoz ki a vonathoz, amennyi az egész évfolyam ellátásához elegendő. Ez egy olyan nyomós érv volt, amit Kerkápoly adjunktus úr akceptált. – Debrecenben, Sanyi húga valóban beadta az ablakon át a süteményes tálcaikat, majd a vonat továbbindulása után – valamivel éjfél előtt - elhangzott a „Takarodó!” vezényszó, és mi szófogadóan bementünk a hálófülkéinkbe.

Jómagam a legutolsó fülkében voltam (Pólicza Terivel), és éppen felmáztam a felső ágyba, amikor pokoli sisterségést hallva le is ugrottam, de ugyanakkor nagy lökéseket követően megállt a vonat, még a debreceni állomás területén, mivel – mint ahogy az később kiderült – valaki meghúzta a vészféket.

Persze mindenki azonnal rohant az ablakhoz és kinézve azt láttuk, hogy a vasutasok, kézi lámpáikat lóbálva rohannak a vonat felé megtudni, hogy mi történt. – Először a vonat végétől előre haladva minden kocsinál megkérdezték, hogy ki húzta meg a vészféket, de miután egyik kocsi sem jelentkezett senki, visszafelé jövet minden kocsit megvizsgáltak és akkor megállapították, hogy a mi kocsiunkban történt a dolog – (valami biztosíték kiolvadt mellettünk és az sistersgett annyira) – és akkor felelősségre vonták Kerkápoly adjunktust, mert úgye ő volt a vezető.

Ő viszont méltatlankodott a gyanúsításért, de a vasutasok ragaszkodtak ahhoz, hogy végigvizsgálják az egész kocsiiban a vészfékeket rögzítő plombákat mondván, hogy ahol sérült a plomba ott húzták meg a vészféket.

Nosza, elkezdték – a kocsinak azon a végén, ahol mi voltunk – a plombák vizsgálatát úgy, hogy a plombákra zseblámpával rávilágítottak. Mindenütt épnek találták a plombákat kivéve azt az ablakot a folyosón, ahol Kecskés Sándor állt és beszélgetett a vendéggel egész idő alatt. A vasutasok kijelentették, hogy a vészféket nyilvánvalóan csak Kecskés Sándor vagy a vendége húzhatta meg, mire Kerkápoly adjunktus úr végképp felháborodott, és ezek után következett az a bizonyos hangos kiabálás, amiben a vasutasok már azt is megkockáztatták, hogy a moszkvai gyors menetrendszerűen megérkezzen a határra. – (Ez már csak azért is veszélyes feltételezés volt, mert még csak alig voltunk 1956 után!) – A hangos kiabálás során becsületsértő kifejezések is elhangzottak, de végül – hogy ne legyen még nagyobb a kérés – mindkét fél abban állapodott meg, hogy a történeteket jelenteni fogja dr. Csanádi Györgynek, az egyik részről, mint tanszékvezető professzornak, a másik részről, mint közlekedési miniszternek. Ezek után a vonat továbbindult, mi pedig nyugovóra tértünk.

Másnap megtekintettük a záhonyi csomópontot, mindent megnéztünk, amit lehetett a széles és normálnyomtáv váltásával kapcsolatos berendezésekről és tevékenységekről, majd a hálókocsinkat egy másik gyorsvonathoz kapsolták és elhúzták Miskolcig. A kirándulás utolsó napján egy kis miskolci városnézés után a kisvasúttal elmentünk egészen Lillafüredig, megtekintve a korábbi Palotaszállót, majd este a miskolci gyorsal visszatértünk Budapestre. – Ez a tanulmányi kirándulás valóban nagyon kellemes volt és sok látnivalót nyújtott minden évben a résztvevőknek.

A mi évfolyamunknak ez a kirándulás azonban különösen emlékezetes maradt. – Már az első reggel – mikor elkezdtük a záhonyi szakmai programot – valamennyien (mármint a hallgatók!) tudtuk, hogy a vagonunk másik végén, Péro (Szegedi Pista) húzta meg a vészféket.

Péro a következőképpen mesélte el a történeteket: Debrecenből elindulva, a takarodót követően, lefekvés előtt még szellőztetni akartak egyet. A hálófülkében valahogy úgy voltak a kabátok felakasztva, hogy eltakarták az ablakot, és a fülketársa – (aki vagy Szalontay Lulu vagy Malatinszky Tomi volt – sajnos hármuk közül már egyikük sem él) – amikor a kabátok közé benyúlva le akarta húzni az ablakot közölte, hogy nehezen jár az ablak, nem tudja kinyitni. Erre Péro – (aki sportoló volt, korábban a Székesfehérvári Építők színeiben kosárlabdázott) – azt mondta, hogy majd ő lehúzza és be is nyúlt a kabátok mögé, majd meghúzta, mire néhány rángató mozdulatot követően a moszkvai gyors megállt.

Rögtön tudták, hogy nagy baj van és lerángatva a kabátokat látták, hogy az ablak helyett véletlenül a vészféket húzták meg. Először nem tudták, hogy mit tegyenek, de aztán rájöttek arra, hogy a vészféket tartó madzag egészen fent szakadt el, viszont a madzag végén lévő plomba ép, ezért egyikük visszanyomta a vészféket, míg a másik addig összecsomózta a madzagot, majd visszatették helyükre a kabátokat. Így aztán mire jöttek a vasutasok a zseblámpával megvizsgálni a plombákat már elkészültek, és csendben ültek a helyükön. Megúszták.

Kerkápoly adjunktus úr viszont az egész kirándulás alatt dohogott és szidta a vasutasokat Kecskés tanársegéd úr meggyanúsítása miatt...

Nem tudom, hogy az ügynek volt-e valamilyen folytatása vasutas berkekben, de az tény, hogy csak jóval később - a diploma megszerzése után – mertük elmondani Kerkápoly Bandinak az igazságot, viszont mi – akik még élünk – még mindig emlékszünk erre a nevezetes záhonyi kirándulásra, de nemcsak a vészfék meghúzása miatt...

2015. november

Erdélyi Zsófia

Kérjük, támogasson minket adója 1%-ával

A kedvezményezett adószáma:
1 9 8 1 5 7 0 9 - 2 - 4 2

A kedvezményezett neve: **Közlekedéstudományi Egyesület**
Hogyan lehet az 1 százalékról rendelkezn?

A rendelkező nyilatkozat a bevallási nyomtatvány részét képezi, így az a magánszemély, aki adóbevallást vagy egyszerűsített bevallást ad, a nyomtatvány megfelelő lapjának kitöltésével rendelkeztet.

Adóbevallási határidők 2016-ben:

- Ha egyéni vállalkozó vagy ÁFA bevallásra kötelezett magánszemély, akkor 2016. február 25-ig adhatja le adóbevallását a NAV-nak, vele együtt az adó 1%-áról szóló rendelkező nyilatkozatot.
- Amennyiben magánszemélyként küldi be adóbevallását, ami egyben tartalmazza az adó 1%-áról szóló rendelkező nyilatkozatot is, azt 2016. május 20-áig küldheti el az adóhivatalhoz.

Támogatását előre is köszönjük!

Támogatóink

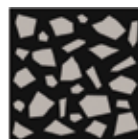


STADLER

Stadler Trains Magyarország Kft.



Nemzeti Fejlesztési
Minisztérium



HungaroControl

Magyar Légiforgalmi Szolgálat

EUROASZFALT
ÉPÍTŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

KÖZLEKEDÉS
FŐVÁROSI TERVEZŐ IRODA KFT.



**NEMZETI
ÚTDÍJFIZETÉSI
SZOLGÁLTATÓ ZRT.**



Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem

Hamza Zsolt – Hóz Erzsébet – Dr. Török Árpád
e-mail: hamza.zsolt@kti.hu, hoz.erzsebet@kti.hu, torok.arpad@kti.hu

M2-es autótűt közúti biztonsági felülvizsgálata (KBF) 2. rész

A Szemle 2015. decemberi számában jelent meg a cikk 1. része, amely a felülvizsgálat elméleti alapjait tárgyalja. A 2. rész tartalmazza a baleset-sűrűsödési helyek részletes térképi vizsgálatát, lehetőséget teremtve ezzel a baleseti adatok kimentel, típus, okozó, látási és időjárás viszonyok, valamint az irány szerinti leírására. Ezt követően az útpálya-kialakítás, a használat és a forgalomszabályozás egységes vizsgálatát, illetve a felmerülő problémák megoldására irányuló javaslatokat olvashatjuk.

1. A BALESETSŰRŰSÖDÉSI HELYEK VIZSGÁLATA

A 2. ábra az M2-es autótűt 1. gócszakaszát ábrázolja (021+987- 022+821), a Dunakeszi és Fót között fekvő pályaszakasz inflexiós átmeneti ívében. A vizsgált 3 éves időszakban (2010-2012) két halálos baleset szembe haladó járművek részvételével, nappal történt. Az előzést kettős záróvonal tiltja, ennek ellenére egyes közlekedők előzésbe kezdenek. Az így bekövetkező balesetekben szerepet játszhat a sebességviszonyoknak nem megfelelő előzési látótávolság. A térképen megkülönböztettük a balesetek típusát és kimentelét is. A súlyos kimentelű szembe ütközéses baleseteket háromszöggel, az utoléréses baleseteket négyszöggel, míg a magános, azaz egy járműves baleseteket ötszöggel jelöltük. Fekete színnel a halálos, sárgával a súlyos, zöld színnel a könnyű kimentelű baleseteket jelöltük. A látási viszonyokra jellemző, hogy a balesetek általában nappal, jó látási viszonyok között történtek, és csak egyetlen éjszakai volt.

2. ábra: az M2-es autótűt 1. gócszakasza

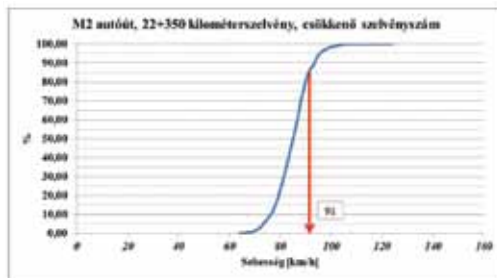
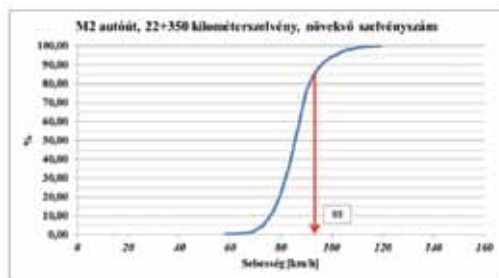


3. ábra: az M2-es autótűt 1. gócszakasza 22+350 km-szelvény, országhatár felé



4. ábra: az M2-es autótűt 1. gócszakaszának sebességviszonyai (22+350 km-szelvény), Budapest felé

5. ábra: az M2-es autótűt 1. gócszakaszának sebességviszonyai (22+350 km-szelvény), határ felé



Az 1. gócszakasz a 3. ábrán látható, a mért sebességek összegzett gyakorisági görbéi pedig az 4-5. ábrákon irányonkénti bontásban. A mérésekre 2014. június 6-án, pénteken került sor, napos száraz időben. Növekvő szelvény irányában (országhatár felé) 906 mérési adatból, a másik irányban (Budapest felé) 679 mérési adatból készültek az ábrák. Minden jármű sebességét megmértük, a nem csoportban és a csoportokban haladókat is.

A 6. ábra a 2. gócszakaszt szemlélteti (024+373- 025+300). A Dunakeszitől északra fekvő pályaszakasz ívben helyezkedik el. A két súlyos baleset szembe haladó járművek részvételével, nappal történt. Figyelmeztető, hogy az ív kezdetén és végén láthatók a sűrűsödések, elsősorban a magános balesetek, ami a helytelen sebességválasztásra utal.

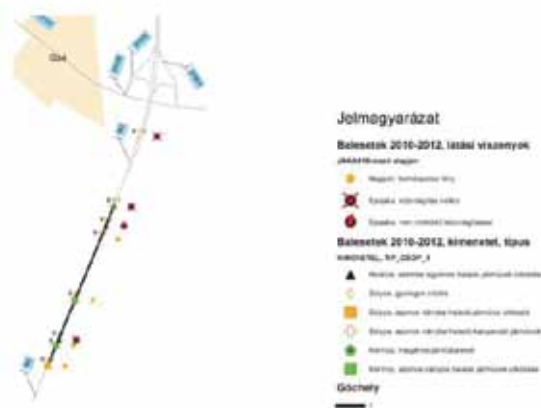
A 7. ábra a 3. gócszakaszt szemlélteti (026+850-027+813). A Gödtől délre fekvő pályaszakasz egyenes vonalvezetésű, a két halálos baleset szembe haladó járművek részvételével, éjszaka történt. A vizsgált szakasz első részén az előzés megengedett, a látótávolság megfelelő. A szakasz másik, szintén egyenes vonalvezetéssel jellemezhető részén az előzés nem megengedett. Az utolérési balesetek a magassági vonalvezetésre hívják fel a figyelmet.

A 3. gócszakasz a 8. ábrán, a mért sebességek összegzett gyakorisági görbéi pedig a 9-10. ábrákon láthatók. A mérésekre szintén 2014. június 6-án, pénteken került sor, napos száraz időben. Az egyenes szakaszon mért átlagsebesség csak alig nagyobb az íves szakaszokon mért értékeknél, azonban a közlekedésbiztonsági helyzet árnyalt bemutatásához azt is meg kell említeni, hogy a nagyobb baleseti kockázattal közlekedő deviáns járművezetők viselkedésének megkülönböztetett értékelése szükséges.

6. ábra: az M2-es autótűt 2. gócszakasza



7. ábra: az M2-es autótűt 3. gócszakasza



A 11. ábrán a 4.-5. gócszakaszok láthatók (029+500- 030+450; 030+808- 031+764). A Göd és Sződ között fekvő pályaszakaszok egyenes vonalvezetésűek, ennek ellenére történtek súlyos és halálos balesetek, azonos irányba és szembe haladó járművek részvételével is. Adott szakaszokon az előzés megengedett, a rendelkezésre álló látótávolság megfelelő.

A 12. ábra a 6. góchelyet szemlélteti (033+106- 033+882). A Sződliget és Sződ között fekvő pályaszakasz ívben helyezkedik el. A halálos balesetek azonos irányba és szembe haladó járművek részvételével történtek, illetve egy halálos kimenetelű gyalogos elütés is történt. Az adott szakaszon az előzés nem megengedett, ennek ellenére egyes közlekedők kockázatos manőverbe kezdenek. Az így bekövetkező balesetekben szerepet játszhat a sebességviszonyoknak nem megfelelő előzési látótávolság.

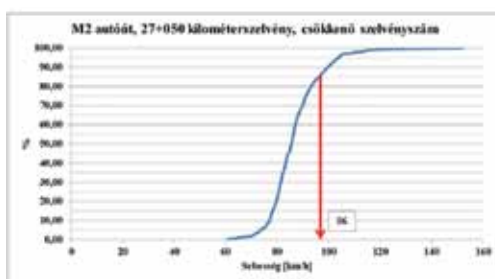
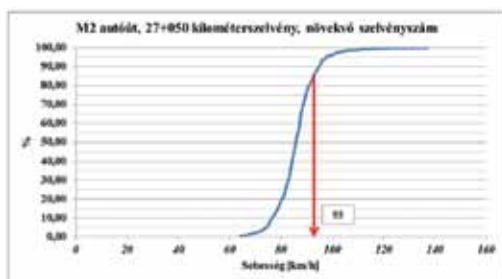
A 6. gócszakasz a 13. ábrán látható, a mért sebességek összegzett gyakorisági görbéi pedig a 14-15. ábrákon. A mérésekre szintén 2014. június 6-án, pénteken került sor, napos, száraz időben. E mérési helyszín adatai is alátámasztják, hogy az egyenes szakaszon mért átlagsebesség csak alig nagyobb az íves szakaszokon mért értékeknél.

8. ábra: az M2-es autótű 3. gócszakasza (27+050 km-szelvény)

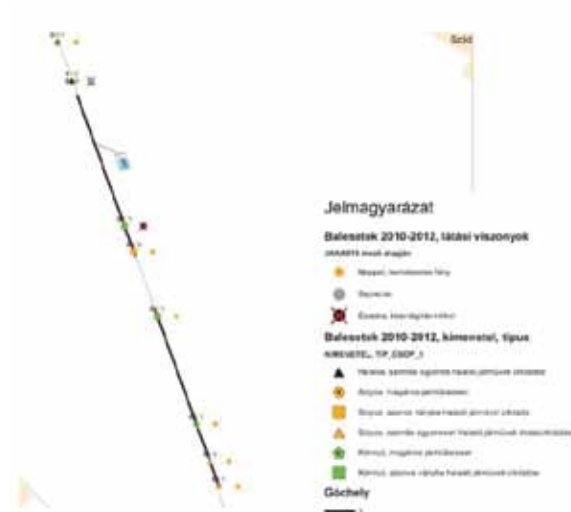


9. ábra: az M2-es autótű 3. gócszakaszának sebességviszonyai (27+50 km-szelvény), országhatár felé

10. ábra: az M2-es autótű 3. gócszakaszának sebességviszonyai (27+50 km-szelvény), Budapest felé

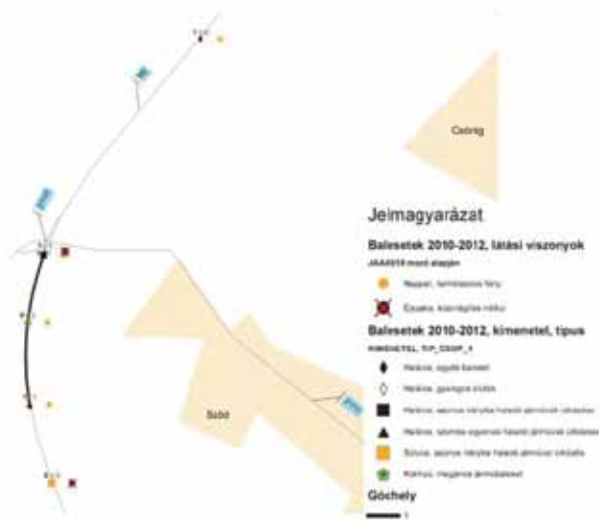


11. ábra: az M2-es autótű gócszakasza 4-5.



A 16. ábrán a 7- 8. góchelyek láthatók (045+780- 046+027; 046+797- 047+347). A Váctól északra fekvő pályaszakaszok egyenes, illetve enyhe ívű vonalvezetéssel jellemezhetők. A súlyos és halálos balesetek szembe haladó járművek részvételével történtek. A vizsgált szakasz első részén az előzés megengedett, a látótávolság megfelelő. A szakasz másik, enyhe ívű vonalvezetéssel jellemezhető részén az előzés tilos (13. ábra).

12. ábra: az M2-es autótű 6. gócszakasza

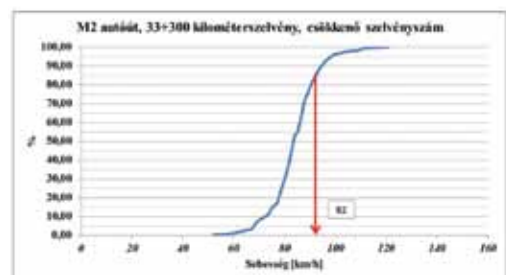
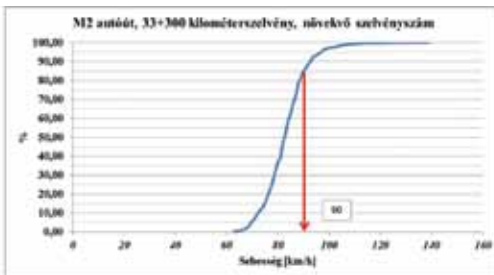


13. ábra: az M2-es autótű 6. gócszakasza (33+300 km-szelvény)



14. ábra: az M2-es autótű 6. gócszakaszának sebességviszonyai (33+300 km-szelvény), országhatár felé

15. ábra: az M2-es autótű 6. gócszakaszának sebességviszonyai (33+300 km-szelvény), Budapest felé



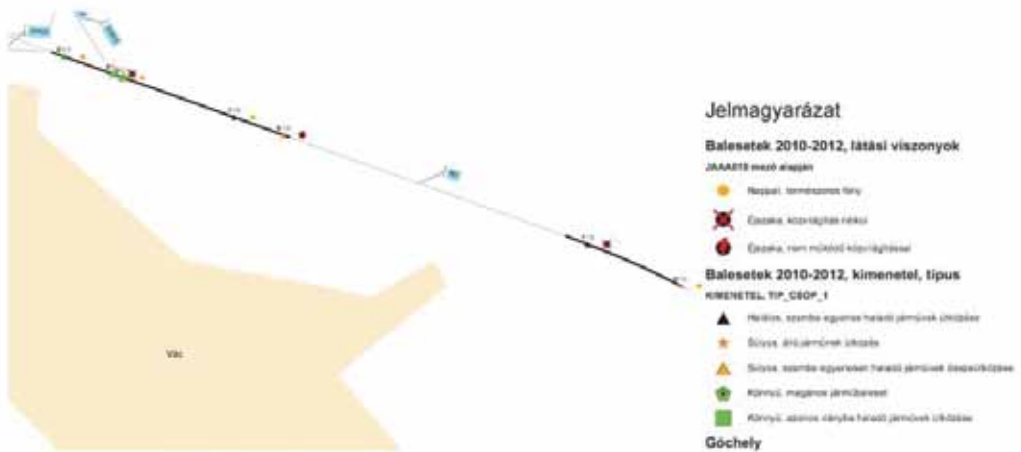


2. AZ ÚTPÁLYA KIALAKÍTÁS, HASZNÁLAT, FORGALOMSZABÁLYOZÁS EGY-SÉGE

Az M2-es út a gyorsforgalmi úthálózat részeként közúti jelzőtáblával kijelölt autótút (17., 18. ábra). Keresztmetszeti kialakítása szerint azonban inkább „nagyvonalú paraméterekkel” megépített fő-útnak mondható, hiszen az útvonal döntő része 2*1 forgalmi sávval, leálló sáv nélkül üzemel, 2*2 sávossal csak az M0-Dunakeszi csomópont szakaszon és Göd környezetében található. Aszimmetrikus kiépítés (2+1, 1+2 sáv) a külön szintű csomópontok környezetében van.

Ebből következően az útvonal sebességszabályozása (helyesen) **90 km/h-ra korlátozott**, az útkategóriában egyébként megengedett maximális 110 km/h sebességet csak a 2*2 sávossal kialakított szakaszokban jelölik.

16. ábra: az M2-es autótút 7-8. göcszakaszai



A 110 km/h „jelölés” viszont a megelőző szakaszon kihelyezett „Előzni tilos” és „90 km/h Sebességkorlátozás” tábláknak a „Mozgó járművekre vonatkozó tilalom vége” feloldó tábla elhelyezésével történik, tehát a 110 km/h ténylegesen nem jelenik meg, hiszen autótúton haladunk. Ez a szituáció zavart okozhat a közlekedők számára, mivel az útvonalon alapvetően 90 km/h sebességgel lehet közlekedni.

17. ábra: Osztott pályás 2*2 sávossal kialakított szakasz az M0-as autótúti kapcsolathoz



18. ábra: 1+1 sávossal kialakított szakasz (normál kétsávossal), előzés megengedett, sebesség 90 km/h



Az útkategória/kiépítettség és a használat közötti összhang hiányát az útvonal 90 km/h sebesség szabályozása kívánja feloldani (a táblákat rendszeresen megismétlik), azonban a közlekedésbiztonsági kockázat változatlanul fennáll.

Az útbaigazító táblarendszer kialakítása alapvetően korrekt, de itt is megjelenik az útkategória/szabályozás probléma, mivel a táblák a gyorsforgalmi hálózaton kötelező kék alapszín helyett (a főútvonalra utaló) zöld háttéren helyezik el. A „Kijárat” és „Pihenőhely” táblák viszont kék alapszínűek.

Bár az előírásokkal nincs teljes összhangban, mégis javasolható a jelenlegi rendszer megtartása, ami az I. rendű főútvonal jellegre utal.

Az osztott és az aszimmetrikus keresztmetszetű helyszíneken értelemszerűen a párhuzamos közlekedés szabályai szerint lehet haladni. Ahol az előzési látótávolság nem biztosított, illetve sávfogyás következik az ellenkező irányokat záróvonallal választják el, a következő megoldásokkal: úttest kiszélesedés, forgalom elől elzárt terület és flexibilis függőleges jelzöttest (19. ábra); kettős záróvonal között piros színezés (20. ábra), szimpla záróvonal (13. ábra). Egyéb esetekben az irányokat terelővonal választja el.

Az előzési tilalmat a szükséges helyszíneken rendelik el jól szabályozottan (jelzőtábla, ismétlések, útburkolati jel, burkolati jelzöttest). Ennek ellenére, minden típusú megoldásnál, valamint az előzésre megengedett hosszú egyenes szakaszokon is történnek balesetek, kialakulnak gócszakaszok. Ezen esetekben a biztonságot növelő további „egyszerű” forgalmi rend módosítások, illetve építéssel járó fejlesztések szükségesek.

Az M2-es autópályán közlekedésbiztonsági szempontból a sávfogyásos útszakaszok, valamint a hosszú 2*1 forgalmi sávok szakaszok (előzés tiltott, előzés engedélyezett) forgalomszabályozását célszerű vizsgálni.

19. ábra: Forgalom elől elzárt terület, flexibilis függőleges jelzöttest

20. ábra: Dupla záróvonal között piros színű felfestés



A sávcsökkenések jelzés és előjelzés rendszere megfelelő, a szükséges sávfogyást jelző és előjelző táblák, terelőnyilak megtalálhatók, a tényleges sávcsökkenés előtt a sebesség 90 km/h-ra korlátozott és előzési tilalmat jelölnek. A várható szembejövő forgalomra sárga háttérű veszélyt jelző tábla hívja fel a figyelmet. A baleseti kockázatra sárga háttérű, balesetveszélyes útszakasz feliratu, ütközésveszélyre figyelmeztető tábla is utal, de megjegyzendő, hogy ezt a típusú kiegészítő táblát oldal irányú ütközés kockázatánál szokták alkalmazni, de az ehhez rendkívül hasonló, így zavaró lehet. A bemutatott baleseti adatok és a helyszínen tapasztaltak alapján megállapítható, hogy a gondos forgalmi rend kialakítás ellenére a járművezetők egy része a sebességét növelve, még a 2*1 sávok kialakítás előtt meg kívánja előzni az előtte haladó(ka)t, amivel konfliktus helyzetet teremt. A sza-

bálytalan előzéseket lehetővé teszi, hogy a csökkenő útpálya keresztmetszet ellenére viszonylag nagy terület (forgalom elől elzárt) áll rendelkezésre.

Az előzést tiltó szakaszok dupla záróvonal közötti piros színezésű területtel, szimpla záróvonalal, illetve „Előzni tilos” jelzőtáblával szabályozzák. Mindkét esetben történtek balesetek, mivel fizikai korlátozó eszköz hiányában a szabálytalan előzési manőver megtehető.

21. ábra: Sávelfogyás előjelzése



22. ábra: Sávelfogyás utáni szembejövő forgalom jelzése



Az előzést lehetővé tevő hosszú egyenes szakaszokon a forgalmi irányokat terelő vonal választja el, a keresztmetszeti kialakítás elméletileg nem teszi lehetővé három jármű egymás melletti, szabályos elhaladását, azonban a széles, néhol burkolt padka miatt ezt helyenként mégis megteszik (21. és 22. ábra). Ezen szakaszokon is 90 km/h a sebességkorlátozás (rendszeres ismétlés mellett). A szembejövő forgalomra csak a 2*2 sávból 1*1 sávra alakulás kezdetén alkalmaznak figyelmeztető jelzést. Szembejövő jármű ütközéséből itt is kialakulnak góchelyek, mivel előzésre igény van, de a forgalom nagysága, összetétele, illetve az útpálya keresztmetszet kialakítása ezt nem mindig teszi biztonságosan lehetővé.

ÖSSZEFOGLALÁS, JAVASLAT

Az M2-es autótút közúti biztonsági felülvizsgálatának eredményei, fő megállapításai:

Az M2-es autótút két szakaszon 2*2 sávossal elválasztott, néhány rövidebb szakaszon aszimmetrikus (1+2 és 2+1 sávossal), döntő részben pedig 2*1 sávossal elrendezett megépült útvonallal, része a gyorsforgalmi úthálózatnak. Vízszintes és magassági vonalvezetése autópályának megfelelő paraméterekkel rendelkezik, a csomópontok külön szintűek.

Az útpályák (irányok) között fizikai elválasztás csak a 2*2 sávossal osztott pályás szakaszokon található.

Az M2-es autótút baleseti mutatói közül a balesetsűrűség mutatója emelkedik ki. Az autótutak együttes vizsgálatára az M15-ös autótutat illetően 2011. év tavaszán működött szakértői munkabizottság, amelynek megállapításáiból a KKK készített anyagot.¹ Az abban található szempontok szerint vizsgálva a hasonló kiépítésű utakat azt látjuk, hogy balesetsűrűségben az M2 a második az M0 után, megelőzve az M70-es, M19-es, M15-ös és a 61. sz. út autótúti szakaszát. Ez az elemzés nagyon világosan mutatja, hogy ezen az úton a **balesetsűrűség** a fő probléma.

Az azonos irányba haladó járművek és a szembe haladó járművek részvételével történt balesetek, továbbá a magános, egy járműves balesetek több, mint 90%-át teszik ki az M2-es autótúton történt baleseteknek.

A góckeresés eredményeként megállapítható, hogy a nyolc balesetsűrűsödési helyből, gócszakaszból öt szakaszon tilos az előzés, vagy tartalmaz olyan szakaszt, amelyen az előzés tilos. Ez a megállapítás mindenképpen arra enged következtetni, hogy az előzési viszonyok problémát jelentenek az útszakaszon.

A forgalomnagyság nem éri el a gyorsforgalmi utakra jellemző átlagos forgalomnagyság értékét (20.000 j/nap alatti). A teherforgalom aránya kb. 7% 2012-ben.

Az előzési lehetőség az osztott szakaszokon megnyugtatóan biztosított, a 2*1 sávossal kialakításnál mind a záróvonallal, mind a terelővonallal elválasztott helyszíneken történtek balesetek. Összességében az útvonalon az előzési lehetőség nincs megfelelően biztosítva.

Az autópályánál a megengedett 110 km/h sebességgel csak a 2*2 sávossal keresztmetszetű szakaszokon lehet haladni, az egyéb helyszíneken a sebességet 90 km/h-ra korlátozzák. A táblával jelölt útkategória, a kiépítés, a megengedett haladási sebesség és a használat nincs összhangban.

Az útbaigazító táblarendszer a gyorsforgalmi, illetve az országos közúthálózaton alkalmazottak keveréke, de inkább az I. rendű főút jellegét erősíti (zöld alapszín).

A felsorolt megállapítások alapján a közlekedésbiztonság növelésére kétféle lehetőséget látunk:

1. A meglévő forgalmi rend kialakítás mellett „Kisköltségű forgalomtechnikai beavatkozásokkal” a baleseti kockázat csökkentése:

A sávfelfogyásos szakaszok végén, a szabálytalan, de a tiltott haladást még fizikailag lehetővé tevő helyszíneken (széles útfelület, illetve felfestett forgalomtól elzárt terület) a sávfelfogyás markánsabb jelzése fizikai korlátozó eszközzel, pl. flexibilis, függőleges burkolati jelzőtestek.

A szimpla záróvonallal ellátott szakaszokon dupla záróvonal (köztes pirossal színezett terület) kialakítása és flexibilis, függőleges burkolati jelzőtestek elhelyezése.

A dupla záróvonallal ellátott szakaszokon, a köztes pirossal színezett területen flexibilis, függőleges burkolati jelzőtestek elhelyezése.

Az előzésre engedélyezett 2*1 sávossal, csak terelővonallal elválasztott útvonalrészek balesetsűrűsödési szakaszain a 90 km/h sebességkorlátozással együtt a „Szembejövő forgalom” veszélyt jelző tábla elhelyezése sárga háttérű, egybeszerkesztett kivitelben.

2. Fejlesztési/építési beruházással az előzés biztosítása a jelenleg tiltott szakaszokon (irányonként váltakozva ütemezetten), oly módon, hogy a véglegesre megtervezett autópálya/autópálya kialakítás megvalósítható legyen.

A hazai közúti infrastruktúra biztonságának kérdése a 176/2011 (VIII.31) kormányrendelet megjelenésével hangsúlyosabbá vált. Vannak olyan területek a rendeletben, amelyeknek egyáltalán nem volt hazai gyakorlata, ilyen a közúti biztonsági hatásvizsgálat (KBHV) és a közlekedésbiztonsági rangsor (KBR). A hálózatfejlesztések egyes változatainál sajnos nem vizsgálták, hogy melyik a legbiztonságosabb (KBHV), és rangsorok (KBR) sem készültek, amelyek alapján megítélhető lett volna a szakmai döntéshozóknak, a politikusoknak, hogy mely utak a legveszélyesebbek hazánkban. **Az utakat egyedileg vizsgálták, hiányzott az egymáshoz képesti viszonyítás.** Auditok (KBA) is csak kivételesen 1-1 sajátos tervezési megoldásnál készültek, illetve van a szakmának egy időszakosan ülésező, döntési jogkörrel nem rendelkező, ajánlásokat adó ún. Forgalomtechnikai

Bizottsága, amely tárgyalta ezeket a „különleges” kialakításokat, de értelemszerűen a megállapítások csak tanácsadó jellegűek lehettek.

Aminek rendszeres gyakorlata volt az országos közúthálózaton az éppen a baleseti góchelyek (gócpontok) keresése, vizsgálata és felszámolása. Itt fontos megjegyezni, hogy a hazai gyakorlatban alkalmazott 300 méteres szakaszolással gyakran gócpontok körül sűrűsödő baleseteket veszik figyelembe, ezért a gócszakaszok kimutatására a 300 méteres szakaszoláson alapuló eljárás csak rendkívül korlátos módon alkalmas. Bár a Magyar Útügyi Társaság által kiadott 2005-ös útmutató ugyanúgy tartalmazza a baleseti gócszakaszok vizsgálatát, mint a gócpontokét, a gócszakaszok keresése nem vált gyakorlattá. Mi erre mutatunk egy példát az M2-es autópályát vizsgálatánál, átemelve a németek kissé szigorúbb, a balesetek súlyosságát hangsúlyosabban figyelembe vevő számértékeit. Furcsa módon ezt a góckeresési metodikát a kormányrendelet nem a közúti biztonsági felülvizsgálathoz (KBF), hanem a közlekedésbiztonsági rangsorhoz (KBR) rendeli, ott is finoman rejtve maradt.

A hazai gyakorlat a közlekedésbiztonsági felülvizsgálat (KBF) kereteiben végezte-végzi a góckutatást együttesen a forgalmi rend felülvizsgálatával.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] A 2+1-1+2 sávós problémakör a hazai gyorsforgalmi utakon és autópályákon KözOP-3.5.0-09-11-2012-0018 sz. projekt, MAUT
- [2] Csomópontok és útvonalak balesetveszélyességi értékelési módszertanának kidolgozása (Közúti baleseti góchelyek azonosítása), MAÚT útmutató, 2005. Munkabizottág vezetője: Hóz Erzsébet
- [3] Ericsson, E., Mocsári, T., Rapone, M., & Brundell-Freij, K. (2005, June). Variability in driving patterns over street environments in three European cities. In 14th international conference “transport and air pollution.
- [4] Hóz, E., Sipos, T., et al. (2014): A 2+1-1+2 sávós problémakör a hazai gyorsforgalmi utakon és autópályákon KözOP-3.5.0-09-11-2012-0018 sz. projekt tanulmány.
- [5] Mocsári, T. (2012): A Közúti Infrastruktúra Biztonsága 3.2. fejezet Győr, 2012, Széchenyi University Press, ISBN: 978-963-9819-86-3. szerk. Koren, Cs.
- [6] Koren, Cs. et al. (2012): A Közúti Infrastruktúra Biztonsága 3.4. fejezet Győr, 2012, Széchenyi University Press, ISBN: 978-963-9819-86-3. szerk. Koren, Cs.
- [7] Mocsári, T. (2012): A gépjárművek sebességének hatása a közúti közlekedés biztonságára. Doktori Disszertáció, Széchenyi István Egyetem.
- [8] Mocsári Tibor, Orosz Gyula: Autópályák biztonsági szintje, M15 szakértői bizottsági ülés, Lébény, 2011.
- [9] Pokorný, P., Lipl, M., Strnad, B., Hamza, Zs., Scwanner, N. Török, Á. (2014): Study on Comprehensive Road Safety Inspection in reference to Road nr. 82. ROSEE (ROad safety in South East European regions) project.
- [10] Roland Weber and Thomas Jährig: “AOSI” Improving road safety on rural roads in Germany, 2010
- [11] ROSEE (ROad safety in South East European regions) nemzetközi projekt keretében zajló munka.
- [12] Vesper, A., Brannolte, U., Taneerananon, P., & Koren, C. (2007). Black spot analysis-a comparison between two European countries and Thailand. In Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies (Vol. 2007, No. 0, pp. 377-377). Eastern Asia Society for Transportation Studies.

Megrendelőszelvény

Alulírott

megrendelem a Közlekedéstudományi Szemlét a következő hónaptól az alábbiak szerint:

A megrendelő neve:

.....

címe (ahová a lapot kéri):.....

.....

telefonszám:.....

fax:.....

e-mail:

A megrendelés időtartama:**

2016. évre előfizetési díj: 8280 Ft példányban

egyéni KTE tagnak tagdíjjal és kártyadíjjal:

4140 Ft példányban

** A kért példányszámot kérjük kitölteni!

Az előfizetési díjról számlát kérek*:

Igen

Nem

Az előfizetési díjat az alábbiak szerint fizetheti be*:

Rózsaszín postai átutalási csekken az alábbi

címre: Közlekedéstudományi Egyesület,

1066 Budapest, Teréz krt. 38.

Banki átutalással (név és cím feltüntetésével)

az alábbi bankszámlaszámra.

Számlaszám: 10200823-22212474

* A megfelelőt kérjük beikszelni!

Számlázási név:

.....

Számlázási cím:

.....

.....

Tudomásul veszem, hogy az első lapszám kézbesítésére

az előfizetési díj befizetését követően kerül sor.

.....

aláírás

Kérjük, hogy a megrendelő lapot e-mailben a szemle@ktenet.hu e-mail címre, faxon a 06-1-353-2005 számra, vagy a 1066 Budapest Teréz krt. 38. II. em. 235. postacímre szíveskedjen elküldeni!

Digitális változat

• Digitális változat NEM KTE tagoknak a http://www.dimag.hu/magazin/Kozlekedestudomanyi_Szemle oldalon rendelhető 6.000 Ft-ért. Ez esetben ezt a megrendelőt nem kell elküldeni.

• Digitális változat KTE tagoknak 4.140,- Ft/pld. (tagdíj nélkül) pld.

KTE tagoknak digitális változat igény esetén csak ezt a részt kell kitölteni. A megrendelő beérkezése után egy kuponkódot küldünk, amivel a

http://www.dimag.hu/magazin/Kozlekedestudomanyi_Szemle oldalon 4.140 Ft-ért rendelheti meg a lapot.

Megrendelő neve:, E-mail címe:

Dátum:

aláírás

Digitális változat rendelése esetén a hozzáférés, a fizetés és a számlázás is a Dimag.hu oldalán megadottak szerint történik.

