

Közúti közlekedési balesetben megsérült gyalogosok számának csökkentési lehetőségei

Krizsik Nóra^{1,2*} , Sipos Tibor^{1,2} , Berényi János² 

¹Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék, Budapest, Magyarország

²KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft., Budapest, Magyarország

*Levelező szerző, e-mail: krizsik.nora@kti.hu

Beérkezett: 2023. november 29.; elfogadva: 2024. január 15.; online megjelent: 2024. május 7.

Összefoglalás

A közlekedési balesetekben sérült személyek, valamint a baleset miatti anyagi károk jelentős mértékű társadalmi-gazdasági veszteségértéket képviselnek. Kutatásommal célom a közlekedés biztonságosabbá tételéhez szükséges kulcsterületek feltárása és a lehetséges potenciális beavatkozási területek meghatározása volt. Munkám során a 2016–2020 közötti közlekedési balesetek adatait elemeztem leíró statisztikai módszerrel. Megállapítottam, hogy a leginkább kritikus pont a gyalogosok közlekedése. Azokban a balesetekben, ahol volt gyalogos sérült, a balesetek két okcsoportja dominál: gyalogosok hibája (34,3%), valamint a járművezetők gyalogosok részére történő elsőbbségadásának elmaradása (38,1%). Az eredmények lehetőséget adnak a további célirányos vizsgálatokra, valamint a hatékony beavatkozásokra.

Kulcsszavak: gyalogosok biztonsága, közlekedésbiztonság, védtelen közlekedők

Opportunities for reducing pedestrian injuries in road traffic accidents

Nóra Krizsik^{1,2}, Tibor Sipos^{1,2}, János Berényi²

¹Budapest University of Technology and Economics, Department of Transport Technology and Economics, Budapest, Hungary

²KTI Hungarian Institute for Transport Sciences and Logistics Non-Profit Limited Liability Company, Budapest, Hungary

Summary

Transport is an essential part of everybody lives. The aim of transport users is to make their journeys without accidents in the shortest possible time, while optimising their individual resources and inputs. The number of people injured in road traffic accidents with personal injury and the material damage caused by a significant socio-economic loss. By preventing accidents, it is clear that the costs and resources spent on road accidents can be reduced. Therefore, I started my research by determining the share of road user groups in the number of accidents, the number of people injured and the amount of economic loss value associated with accidents. I analysed road accidents between 2016 and 2020. By the accident analysis, I found that among vulnerable road users, the proportion of pedestrians and cyclists injured was extremely high. Injuries in these two transport modes accounted for more than half of the injuries in cars. By calculating the loss value, I found that the damage to the national economy caused by pedestrian injuries was significant. In my research, by analysing the causes of accidents, I found that in accidents where there was a pedestrian injured, two groups of causes dominate: pedestrian error (34.3%) and drivers not giving priority to pedestrians (38.1%). Examining the accident data, it was evident that the number of pedestrian accidents due to pedestrian error is very high, so I continued my research in the area of other activities of pedestrians while walking.

I measured pedestrians in 10 locations in Budapest. During the measurements, I recorded and analysed data of 11536 persons. The average rate of distraction was 54.3%, which means that one in two pedestrians is doing some other activity while walking. The most frequent activity was talking to another pedestrian (29.8%), but phone use (15.7%) and head/earphone use (13.5%) were also very significant. My research results so far show that if we want to improve pedestrian safety, we need to reduce accidents caused by pedestrians' own fault and increase drivers' willingness to give priority to pedestrians. My research plans also include investigating ways to reduce pedestrian errors, increasing pedestrian awareness and examining pedestrian-driver interactions in more depth. I already have results in this area, but my aim is to identify target areas (including human, infrastructure, vehicle field) for my research that can be implemented in practice, thus helping to improve pedestrian safety and road safety.

Keywords: pedestrian safety, road safety, vulnerable road users

Előszó

A dinamikusan változó világban, ahol a városi területek népessége gyors ütemben növekszik, a gyalogosok biztonságának szentelt figyelem és kutatás kulcsfontosságú, hiszen a balesetek során a legnagyobb kockázatnak vannak kitéve. Krizsik Nóra KDP ösztöndíjas cikke azért született, hogy megvizsgálja és mélyebben megértse, miért kritikus fontosságú a gyalogosok biztonságának növelése a közúti közlekedés kontextusában.

A gyalogosok biztonságának növelése nem csupán morális kötelesség, hanem stratégiai szükségesség is a közlekedésbiztonsági kihívások kezelésében. Az emberi élet és jólét megőrzése mellett a gyalogosok biztonságának javítása hozzájárul a közlekedési rendszer hatékonyságához és fenntarthatóságához. A cikk célja, hogy feltárja a gyalogosokra vonatkozó kockázatokat és bemutassa azokat az innovatív megközelítéseket és intézkedéseket, amelyek segíthetik a közlekedésbiztonság javulását.

A cikk részletesen elemzi azokat a tényezőket, amelyek hozzájárulnak a gyalogosok biztonságához, bemutatja azokat a kutatási eredményeket és gyakorlati megközelítéseket, amelyek segíthetik a közlekedésbiztonsági szakembereket és döntéshozókat a hatékonyabb intézkedések támogatásában. Ezen keresztül a cikk hozzájárul a közlekedésbiztonsággal foglalkozó szakemberek, kutatók és döntéshozók közös erőfeszítéseinek sikeréhez, amelyek célja a gyalogosok biztonságának javítása a közlekedési rendszer különböző szintjein.

Dr. Sipos Tibor, témavezető
tanszékvezető helyettes, egyetemi docens
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem,
Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági
Tanszék

Krizsik Nóra KDP ösztöndíjas doktorandusz hallgató egy nagyon fontos és már hosszú idő óta aktuális kutatási kérdéssel foglalkozik ebben a szakcikken: nevezetesen a közlekedés védtelen résztvevőinek – ezen belül a gyalogosok – baleseteinek hazai alakulásaival, továbbá ennek a nemzetgazdaságra gyakorolt negatív hatásával.

Közismert, hogy hazánkban – hasonlóan a többi európai országokhoz – úgy a közúti járművek száma és azok használata, mint maga az urbanizáció fejlődése még mindig felszálló pályán halad. Ahogyan a cikk plasztikusan mutatja be az olvasónak: a gyalogosoknak a közúti köz-

lekedésben betöltött biztonságának, biztonságérzetének emelése egy rendkívül összetett problémahalmazra utal, magában foglalja nemcsak az épített környezet állaptát (az útpálya, annak felszereltsége stb.), a járművezetők viselkedését, hanem bizony maguknak a gyalogosoknak a közlekedési magatartását, viselkedését a forgalomban. Ez utóbbi egy fontos, új kutatási terület: az új és a régi informatikai eszközök tömeges alkalmazása nemcsak a járművezetés során, hanem a gyalogosközlekedésben is figyelemfelvonó hatással jelentkezik.

Ennek gyakorlati jelentősége igen nagy: a közúti építmények és felszerelések tervezésében, a hatósági engedélyezésük folyamatában és nem utolsósorban a bekövetkezett balesetek elemzésekor számos olyan új, innovatív megoldásokhoz vezethet ez a kutatás, amelyek új összefüggések megállapításával effektíve segíteni tudják a közúti közlekedés biztonságának növelését. A folyamatban lévő kutatómunka eredményei közvetlenül segíteni fogják a gyakorlati, szakmai tevékenységet.

Berényi János, vállalati szakértő
KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai
Intézet Nonprofit Kft.

Bevezetés

A közlekedés életünk szerves része, mindennapjaink velejárója. A közlekedés során a közlekedők célja, hogy utazásukat a lehető legrövidebb idő alatt balesetmentesen megtegyék, miközben optimalizálják egyéni erőforrásaikat, ráfordításaikat. A balesetmentes közlekedés megvalósítása közös társadalmi érdek, hiszen az utazások során nem egyedül, hanem társadalmi interakcióban közlekednek az emberek. A közlekedésbiztonság fenntartása számos szakterület közös feladata, hiszen a balesetek sérültjeit az egészségügyi szektor látja el, a baleseti sérültek nemzetgazdasági veszteségértéket jelentenek (Holló-Sipos 2020), a balesetek károsan hatnak a környezetre, és a balesetmentes közlekedési kultúra kialakítása közös társadalmi kérdés (Lévai 2019).

A védtelen közlekedők biztonsága kulcsfontosságú prioritás a közlekedésbiztonság szempontjából világszerte. Ennek fő oka, hogy a gyalogosok a közlekedés egyik legsérülékenyebb úthasználói, mivel balesetek esetén védtelenek a másik fél tömegével és sebességével szem-

ben (nem védi őket fizikai szilárd test). Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a közlekedési láncban minden közlekedő gyalogos is az utazás egy pontján (*Esztergár-Kiss-Csiszár 2016; Nagy-Csiszár 2020; Krizsik-Sipos 2023*), akár csak a jármű megközelítése alkalmának idejére. A WHO globális adatai szerint a halálos balesetek több mint fele a védtelen közlekedők körében történik. A gyalogosok és kerékpárosok a baleseti halálos esetek 26%-át jelentik (*World Health Organization 2018*). Ez az arány az EU-ban kissé alacsonyabb, 20% (*European Commission 2020*). Magyarországon a Központi Statisztikai Hivatal adatai szerint a gyalogosok és kerékpárosok a baleseti halálos esetek 32%-át jelentik, azonban baleseti aluljelentettségük igen magas (az esetek 62,6%-a sem a rendőrségi, sem a kórházi adatbázisokban nem szerepel) (*Pauer-Krizsik-Szigeti 2023*).

Az Európai Unió, felismerve a közlekedésbiztonság fontosságát, számos olyan dokumentumot adott ki, amely a közlekedés javítását és a sérülések csökkentését irányozta elő. A jelenleg is érvényben lévő legfontosabb dokumentumok a Valletta Nyilatkozat (*Európai Unió Tanácsa 2017*) és az Európa mozgásban című dokumentum (*Európai Bizottság 2018*). A Valletta Nyilatkozat mérőföldkőnek számít a szakterületen, hiszen először tűzte ki célul a halálos sérültek számának csökkentése mellett a súlyos sérültek számának csökkentését is. Az Európa mozgásban című dokumentum, amely a jelenleg hatályos uniós közlekedésbiztonsági stratégia, a közúti balesetben meghaltak, továbbá a súlyosan sérültek számának felére csökkentését tűzi ki célul 2020–2030 között a „Vision Zero” szemlélet fenntartása (2050-re közel nullára csökkenjen a közúti halálozások száma) és 2050-re a súlyos sérültek számának 0-ra csökkentése mellett. A dokumentum egyik fő pontja a „Safe System”, azaz a „Biztonságos Rendszer” szemléletmódjának kialakítása, amely a járművek, az infrastruktúra és a közlekedők körére is kiterjed.

Hasonlóan az uniós törekvésekhez, Magyarország is fontos szerepet tulajdonít a közlekedésbiztonság javításának (*Jankó 2019*). 1993 óta (Nemzeti Közlekedésbiztonsági Program) rendszeresen szabályozza a közlekedésbiztonság javításához kapcsolódó irányelveket, célokat, prioritási területeket. Az aktuális Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram prioritási és stratégiai célként határozza meg a baleseti veszteségértékek csökkentését a magas nemzetgazdasági és társadalmi károkat okozó területeken (*BM-TIM 2022*).

Baleseti adatelemzés

A személysérüléses közúti közlekedési balesetekben megsérült személyek, valamint a baleset miatti anyagi károk jelentős mértékű társadalmi-gazdasági veszteségértéket képviselnek. A balesetek megelőzésével a közlekedési balesetekre fordított költségek és erőforrások nyilvánvalóan csökkenthetők. Kutatásomat ezért annak meghatározásával kezdtem, hogy az egyes közlekedői csoportok mekkora arányt képviselnek a balesetekben, sérültek

számában, illetve a balesetekhez köthető nemzetgazdasági veszteségértékek összegében.

Vizsgálataim során 80 327, 2016–2020 között történt közúti közlekedési baleset 106 846 sérültjének adatait elemeztem. A baleseti adatok forrása a közúti balesetek központi adatbázisa volt, amelyet a közút üzemeltetője kezel. Az adatbázis a Központi Statisztikai Hivatal nyilvántartásán alapul. Az elemzésekben vizsgáltam a sérültek minőségét, a módok közötti megoszlás értékét, valamint a sérülésekhez köthető veszteségérték összesített és fajlagos értékét is, közlekedési módok szerint. A sérülésekhez köthető nemzetgazdasági veszteségértéket a sérülések forintosított költségeként azonosítottam. Ez az érték azt mutatja meg, hogy a gazdaságnak mekkora költséget jelentenek a balesetekben megsérültek (*Holló-Sipos 2020*).

Az 1. táblázat értékei tartalmazzák az egyes közlekedési mód szerint sérültek számát (sérülés kimenetelétől függetlenül) a vizsgált időszakban. A táblázatban azokat a közlekedési módokat tüntettem fel, ahol a módok szerint megsérültek aránya az összes sérülthez viszonyítva meghaladta az 1%-ot. Ezek alapján a baleseti sérültek 97,7%-a hét közlekedési módra volt visszavezethető. A vizsgált időszak alatt a balesetek során a legtöbb sérült személygépkocsiban utazva sérült meg (57 676 fő). A védtelen közlekedők közül a gyalogos, valamint a kerékpáros sérültek aránya kiugróan magas volt. Ezen két közlekedési mód sérültjei a személygépkocsikban megsérültek több mint felét jelentették.

A 2. táblázat értékei tartalmazzák az egyes közlekedési módok szerint megsérültek nemzetgazdasági veszteségértékét (sérülések és fajlagos veszteségértékek kimenetel szerinti szorzatösszege), valamint ezek egymáshoz képesti arányát, továbbá fajlagos értékeit is. A vizsgált időszakban a legtöbb költség a személygépkocsikban utazókhoz tartozott. Esetükben 5 év alatt több mint 1449 Mrd Ft gazdasági kárt jelentett sérülésük az országnak. A fajlagos költségek esetében ugyanakkor a legmagasabb érték a motorkerékpárosokhoz, valamint

1. táblázat | Sérültek száma és megoszlása módok szerint (2016–2020)

Közlekedési mód	Sérültek száma [fő]	Megoszlási aránya [%]
Személygépkocsi	57 676	53,9%
Tehergépkocsi (össztömege 3,5 t alatt)	3 535	3,3%
Autóbusz	2 985	2,8%
Gyalogos	12 471	11,7%
Kerékpár	15 651	14,6%
Motorkerékpár	6 974	6,5%
Segédmotoros-kerékpár	5 313	5,0%
Összesen	104 605	97,7%

Forrás: saját kutatási eredmény

2. táblázat | Sérültek nemzetgazdasági veszteségértéke (2016–2020)

Közlekedési mód	Sérülésekből adódó veszteségérték		1000 sérülésre jutó veszteségérték
	érték [milliárd HUF]	megoszlási aránya [%]	
Személygépkocsi	1449,9	43,1%	25,1
Tehergépkocsi (össztömege 3,5 t alatt)	106,9	3,2%	30,3
Autóbusz	53,9	1,6%	18,1
Gyalogos	597,9	17,8%	47,9
Kerékpár	546,5	16,2%	34,9
Motorkerékpár	338,3	10,0%	48,5
Segédmotoros-kerékpár	192,9	5,7%	36,3
Összesen	3286,3	97,6%	–

Forrás: saját kutatási eredmény

a gyalogosokhoz volt köthető (*Krizsik–Sipos–Kővári 2022*).

A balesetek, valamint baleseti sérültek jellemzőinek vizsgálatával megállapítottam, hogy a gyalogos sérültek száma és a sérülések nemzetgazdaságnak okozott kára jelentős mértékű. Bár a sérültek számát és költségét vizsgálva külön-külön nem a legjelentősebb csoportot alkotják a balesetekben, azonban ha a vizsgált paramétereket együttesen tekintjük, a gyalogosok biztonságának javítása kiemelt prioritási terület. Kutatásomat így a gyalogosok részvételével történt balesetek elemzésével folytatam.

2017–2021 között 11 467 olyan baleset elsődleges okát vizsgáltam meg, melyben a sérültek között legalább egy gyalogos szerepelt. A baleseti adatok forrása ebben az esetben is a Központi Statisztikai Hivatal nyilvántartásán alapuló központi adatbázis volt. A 3. táblázatban feltüntettem a gyalogosok részvételével történt balesetek elsődleges okcsoportját. A táblázatban az 1%-nál nagyobb baleseti arányt képviselő okcsoportok szerepelnek. A gyalogosok részvételével történt balesetek 99,7%-a hét baleseti okcsoportra vezethető vissza. Ezek mellett látható, hogy azoknál a baleseteknél, ahol volt gyalogos sérült, a balesetek két okcsoportja dominál: gyalogosok hibája (34,3%), valamint a járművezetők gyalogosok részére történő elsőbbségadásának elmaradása (38,1%).

Gyalogosok figyelme

A baleseti adatok vizsgálata alapján látható, hogy a gyalogosok önhibájából adódó balesetei igen magasak. Az önhibából adódó balesetek leginkább a figyelmetlenségre vezethetőek vissza. A figyelmetlenség vizsgálatának témakörében ezért a továbbiakban vizsgáltam a gyalogosok figyelemelterelő tényezőinek jelenlétét és mértékét. A járművezetőkhez hasonlóan a gyalogosok is egyéb te-

3. táblázat | Gyalogos balesetek elsődleges okcsoportjai (2017–2021)

Elsődleges okcsoport	Balesetek száma [eset]	Balesetek aránya [%]
Sebesség nem megfelelő alkalmazása	980	8,5%
Előzés szabályainak meg nem tartása	238	2,1%
Elsőbbség meg nem adása	4 368	38,1%
Irányváltoztatási, haladási, bekanyarodási hiba	1 222	10,7%
Megállási kötelezettség elmulasztása	252	2,2%
Járművezető egyéb hibája	441	3,8%
Gyalogosok hibája	3 936	34,3%
Összesen	11 437	99,7%

Forrás: saját kutatási eredmény

vékenységeket végeznek közlekedésük során, legyen szó akár az egymással való beszélgetésről vagy a telefonálásról, zenehallgatásról.

A gyalogosok közlekedésében, hasonlóan a járművek közlekedéséhez, a figyelmet elvonó eszközök, hatások számos negatívumot okoznak. A gyalogosokat érintő figyelemelterelő hatások helyszíni vizsgálatai során a kutatók kimutatták, hogy az üzenetet író (*Thompson et al. 2013*) és mobiltelefonáló gyalogosoknak (*Hatfield–Murphy 2007; Ropaka–Nikolaou–Yannis 2020*) a kijelölt gyalogos átkelőhelyen való áthaladás hosszabb időt vett igénybe a zavaró tényezőt nem használó gyalogosokhoz képest (*Liu–Alsaleh–Sayed 2021*). A zavaró tényezőt használó gyalogosok nagyobb valószínűséggel tanúsítottak kockázatos magatartást mind jelzőtáblával (*Zhou et al. 2019; Horberry–Osborne–Young 2019*), mind jelzőlámpával irányított átkelőhelyek esetében is (*Bendak et al. 2021*). Mindezek mellett a zavaró tényezők további kockázatokat is rejtnek: a zenehallgatás növeli a reakcióidőt (*Jiang et al. 2018*), az üzenetírás pedig csökkenti a járműforgalomra való figyelmet (*Jiang et al. 2018; Pešić et al. 2016*).

Kutatásomban a gyalogosok által kedvelt figyelemelterelő eszközök, tényezők használati arányának megállapítását helyszíni vizsgálatokkal végeztem el (*Krizsik–Sipos–Berényi 2023*). A vizsgálatot 10 budapesti helyszínen folytattam le. A mérések során 11 536 fő adatát rögzítettem és dolgoztam fel. Az átlagos figyelemelterelés gyakorisága 54,3% volt, amely azt jelenti, hogy minden második gyalogos valamilyen egyéb tevékenységet végez gyaloglása mellett. A leggyakoribb tevékenység a gyalogostársakkal való beszélgetés (29,8%), azonban a telefonhasználat (15,7%) és a fej/fülhallgató (13,5%) használata is igen számottevő volt.

Konklúzió

Eddigi kutatási eredményeim megmutatták, hogy a hazai közlekedésbiztonság területén van javíthatósági potenciál. A baleseti adatok elemzése során kapott értékek

ezek mellett megmutatták a nemzetgazdaság szempontjából kiemelkedően magas veszteségértékeket. Ezen baleseti csoportok baleseteinek és sérültjeinek csökkentésével lehetőség nyílik arra, hogy célirányos beavatkozásokat tegyünk a jövőben a biztonságos közlekedés érdekében. A baleseti adatok elemzése kapcsán ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy eredményeim és a valóság között kis mértékű eltérés lehet az adatbázis hibái miatt. Sajnos a KSH adatbázisába nem kerülnek visszavezetésre a későbbi bírósági határozatok és vizsgálatok eredményei. Ezek a hibák a balesetek mélyelemzésével csökkenthetők, azonban erre a jelenlegi adatvédelmi törvények nem adnak lehetőséget (Mészáros 2017).

Kutatásommal célom a közúti közlekedésbiztonság növelése a hazai közutakon. A baleseti adatok elemzésének eredményeképpen kapott értékekből látható, hogy a gyalogosok közlekedésében jelentős javíthatósági lehetőség van a sérültek és a balesetek fajlagos költségeinek oldaláról. A gyalogosok sérülékenyséjük miatt kiemelten, védtelen közlekedőnek számítanak közlekedési rendszerünkben. A gyaloglás utazási láncban betöltött szerepe pedig kulcsfontosságú, minden egyént érintő. Kutatásomat ezért a közlekedésbiztonság területei közül a gyalogosok biztonsága terén végzem el.

Az eredmények azt mutatják, hogy amennyiben a gyalogosok közlekedésbiztonságát szeretnénk javítani, akkor a gyalogosok saját hibájából származó baleseteit szükséges csökkenteni, valamint a járművezetők elsőbbségadási hajlandóságát növelni. Kutatásomat ezért a továbbiakban ezen két terület részletes vizsgálatára és elemzésére fókuszálom. Kutatási terveim között szerepel a gyalogosok önhibájának csökkentési lehetőségeinek vizsgálata, a gyalogosok figyelemszintjének növelése, valamint a gyalogos-járművezetők interakcióinak részletes vizsgálata is. A témakörben már jelenleg is vannak eredményeim, azonban célom, hogy olyan célterületeket határozzak meg kutatásommal, melyek a gyakorlatban is megvalósíthatóak, ezzel is segítve a közlekedésbiztonság növelését.

Köszönetnyilvánítás

A C1761302 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a KDP-2021 pályázati program finanszírozásában valósult meg.



Irodalomjegyzék

- Belügyminisztérium (BM), Technológiai és Innovációs Minisztérium (TIM) (2022) *Közúti Közlekedésbiztonsági Akcióprogram 2023–2025 – Cél a biztonságos európai mobilitás és közlekedési rendszer.* Budapest
- Bendak, S., Alnaqbi, A. M., Alzarooni, M. Y., Aljanaahi, S. M., & Alsuwaidi S. J. (2021) Factors affecting pedestrian behaviors at signalized crosswalks: An empirical study. *Journal of Safety Research*, Vol. 76. pp. 269–275. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.12.019>
- Esztergár-Kiss D., & Csiszár Cs. (2016) Multicriteria Analysis of Hungarian Journey Planners. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, Vol. 44 No. 2. pp. 97–104. <https://doi.org/10.3311/PPtr.8570>
- Európai Bizottság (2018) *A bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának.* Európa mozgásban, Fenntartható mobilitás Európában: biztonságos, összekapcsolt és tiszta közlekedés, Brüsszel
- Európai Unió Tanácsa (2017) *Valletta Declaration on Road Safety.* Brüsszel
- European Commission (2020) *Road safety thematic report – Pedestrians.* European Road Safety Observatory. Brussels, European Commission, Directorate General for Transport
- Hatfield J., & Murphy S. (2007) The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at signalised and unsignalised intersections. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 39. No. 1. pp. 197–205. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.07.001>
- Holló P., & Sipos T. (2020) Közúti baleseti veszteségek aktualizálása. *Közlekedéstudományi Szemle*, Vol. 70. No. 4. pp. 47–52. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2020.4.4>
- Horberry T., Osborne R., & Young K. (2019) Pedestrian smartphone distraction: Prevalence and potential severity. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 60. pp. 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.11.011>
- Jankó D. (2019) A 2021–2030 közötti évekre tervezett EU közlekedésbiztonsági akcióprogram irányelvei, célkitűzései és ezek hazai elfogadhatósága. *Közlekedéstudományi Szemle*, Vol. 69. No. 6. pp. 56–65. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2019.6.5>
- Jiang K., Ling F., Feng Z., Ma C., Kumfer W., Shao C., & Wang K. (2018) Effects of mobile phone distraction on pedestrians' crossing behavior and visual attention allocation at a signalized intersection: An outdoor experimental study. *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 115. pp. 170–177. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.019>
- Krizsik N., & Sipos T. (2023) Social Perception of Autonomous Vehicles. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering*, Vol. 51. No. 2. pp. 133–139. <https://doi.org/10.3311/PPtr.20228>
- Krizsik N., Sipos T., & Berényi J. (2023) Gyalogos közlekedők figyelemelterelő hatásai. I. Közlekedésbiztonsági konferencia – Transport Safety Conference, ISBN: 9786156443205. pp. 110–116. <https://tsc.sze.hu/>
- Krizsik N., Sipos T., & Kóvári B. (2022) Nemzetgazdasági veszteségértékek szerepe a személysérüléses közúti közlekedési balesetekben. *Közlekedéstudományi Szemle*, Vol. 72. No. 5. pp. 55–65. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2022.5.5>
- Lévai Z. (2019) *Közlekedésbiztonság.* Budapest, Dialóg Campus
- Liu Y., Alsaleh R., & Sayed T. (2021) Modeling the influence of mobile phone use distraction on pedestrian reaction times to green signals: A multilevel mixed-effects parametric survival model. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 81. pp. 115–129. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.05.020>
- Mészáros G. (2017) A közlekedésbaleset-megelőzés rendszerének információi folyamatai. *Magyar Rendészet*, Vol. 2. pp. 129–139.
- Nagy S., & Csiszár Cs. (2020) The quality of smart mobility: A systematic review. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, Vol. 109. pp. 117–127. <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2020.109.11>

- Pauer G., Krizsik N., & Szigeti Sz. (2023) Estimating the Underreporting Rate of Injured Cyclists. *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, Vol. 67. No. 2. pp. 619–627. <https://doi.org/10.3311/PPci.19429>
- Pešić, D., Antić, B., Glavić, D., & Milenković, M. (2016) The effects of mobile phone use on pedestrian crossing behaviour at unsignalized intersections – Models for predicting unsafe pedestrians behaviour. *Safety Science*, Vol. 82. pp. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.08.016>
- Ropaka, M., Nikolaou, D., & Yannis, G. (2020) Investigation of traffic and safety behavior of pedestrians while texting or web-surfing. *Traffic Injury Prevention*, Vol. 21. No. 6. pp. 389–394. <https://doi.org/10.1080/15389588.2020.1770741>
- Thompson, L. L., Rivara, F. P., Ayyagari, R. C., & Ebel, B. E. (2013) Impact of social and technological distraction on pedestrian crossing behaviour: an observational study. *Injury Prevention*, Vol. 19. No. 4. pp. 232–237. <https://doi.org/doi:10.1136/injury-prev-2012-040601>
- World Health Organization (2018) *Global status report on road safety 2018*. Geneva
- Zhou Z., Liu S., Xu W., Pu Z., Zhang S., & Zhou Y. (2019) Impacts of mobile phone distractions on pedestrian crossing behavior at signalized intersections: An observational study in China. *Advances in Mechanical Engineering*, Vol. 11. No. 4. <https://doi.org/10.1177/1687814019841838>