

A megállás helyét jelző vonal felfestésének hatásvizsgálata (előtte-utána vizsgálat) jelzőtáblás, folyópályás kijelölt gyalogos-átkelőhelyeknél

Nagy Péter Dávid¹ – Hóz Erzsébet²

¹ KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft., Stratégiai, Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Igazgatóság, Közlekedésbiztonsági Kutatóközpont

² KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft., Stratégiai, Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Igazgatóság, Közlekedésbiztonsági Kutatóközpont

e-mail: nagy.peter@kti.hu, hoz.erzsebet@kti.hu

Absztrakt

A kijelölt gyalogos-átkelőhelyek biztosítják a legvédtelenebb úthasználók (gyalogosok, kerékpárját, rollerjét tolok) keresztirányú áthaladását az úttesten a járművek között. Szemben az európai gyakorlattal hazánkban csak egyetlen típusú „zebra” létezik, gyakran kopott, alig látható burkolati jellel, ahol lakott területen a gyalogoseliutések 40 százaléka történik. A „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” jelzőtábla ugyan a Jelzési Egyezménynek megfelelő kialakítású, de alapvetően a tájékoztatást adó, legkevésbé a figyelemfelhívó táblákhoz tartozik, miközben a táblánál a járművezetőnek elsőbbségadási kötelezettsége van. Ezt az ellentmondást feloldandó a közútkezelők számos megoldással próbálkoznak, hogy jobban felismerhetővé tegyék az átkelési helyet és javuljon az elsőbbségadási hajlandóság. 2022 óta új elemként megjelentek az ún. vonali, folyópályás átkelőhelyeknél felfestett megállás helyét jelző szaggatott vonal útburkolati jelek. Ezen felfestések hatását vizsgáltuk előtte-utána mérésekkel: mérhető-e valamiféle változás a járművezetők viselkedésében. Ebben a cikkben két fővárosi (XI. kerület) helyszínen végzett előtte-utána vizsgálat eredményeit mutatjuk be, az elsőbbségadási hajlandóság változását a megállás helyét jelző vonal felfestését követően. Rámutatunk arra is, hogy milyen további kutatások segítenék a gyalogosok biztonságának növelését.

Kulcsszavak: kijelölt gyalogos-átkelőhelyek kialakítása, Zebraminimum, elsőbbségadási hajlandóság, védtelen közlekedők, kerékpárosok, rolleresek

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.3.6>

1. BEVEZETÉS

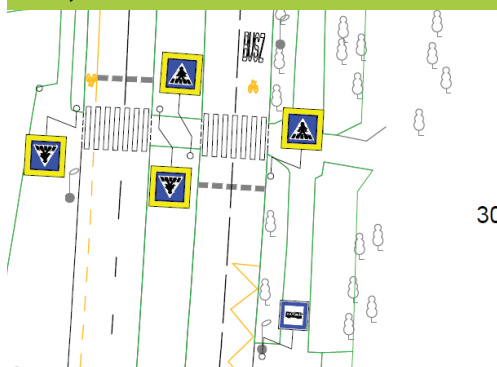
A lakott területi gyalogos-átkelőhelyeken bekövetkező gyalogos elütések aránya folyamatos növekedést mutatott 2022-ig. A gyalogosok több mint 40 százalékát a kijelölt gyalogos-átkelőhelyeken ütik el, ezért a közútkezelők számos forgalomtechnikai beavatkozással próbálják javítani az észlelhetőséget.

Ezt célozta az ún. Zebraminimum [1] is, amelynek kidolgozásáig alapvetően a gyalogos-átkelőhelyek kialakítása, felfestése, a burkolati jelek látványa csak a jelzőlámpás csomópontok esetén tért el a többi csomóponttípusnál lévő és az ún. lokális, vonali átkelőhelyek kialakításától (egyféle „zebra” festhető hazánkban). A jelzőlámpás csomópontok esetén ugyanis felfestik a megállás helyét jelző folytonos vonalat, és nem kötelező a kék „Kijelölt gyalogos-átkelőhely” tábla kihelyezése sem. A Zebraminimum kidolgozásának célja az volt, hogy miként lehet forgalomtechnikai megoldásokkal, alapvetően a jelzőtáblák észlelhetőségének fokozásával, a kihelyezés megismétléseivel, az átkelőhely előtti záróvonal felfestésével javítani az átkelőhely észlelhetőségét, láthatóságát, ezzel tudatosítva a járművezető elsőbbségadási kötelezettségét. 2022-ben a Közlekedési Kultúra Napja alkalmából Bíró József, KTE elnökhelyettes javaslatára ez kiegészült a megállás helyét jelző szaggatott vonal felfestésének ajánlásával is. A Magyar Közút Nrt. és Budapest főváros magára nézve kötelezőnek tekinti az alkalmazását, amely az Ütügyi Műszaki Szabályozási Bizottság 46/2022. (IV.13.) ÚB Határozata alapján a bizottság egyetértésével és támogatásával került kiadásra [1]. Mivel a Zebraminimum csak ajánlás, ezért várhatóan sokszínű és vegyes lesz a kijelölt gyalogos-átkelőhelyek kialakítása.

A Főváros 2022. május 11-ig közel 100 ún. vonali – folyópályát keresztező – jelzőtáblás gyalogos-átkelőhelyet teljesen felújított, és felfestette a megállás helyét jelző szaggatott útburkolati jelet is az átkelőhelyek előtt. Az általunk részletesen vizsgált két gyalogos-átkelőhelyen (XI. kerület Fehérvári út 196. és Tétényi út 30.) kértük, hogy a „ceteris paribus” elv – csak egyetlen tényező változzon, hogy vizsgálni lehessen annak hatását – biztosítása érdekében csak a

megállás helyét jelző vonalakat fessék fel, ne kerüljön felújításra a teljes átkelőhely a méréseink befejezéséig. Így mindkét helyszínen előtte-utána vizsgálatot végeztünk, hogy mérjük a felfestések hatását: két paraméter segítségével, egyrészt a személysérülések balesetek alakulásával, másrészt az elsőbbségadási hajlandóság változásával. A cikkben az elsőbbségadási hajlandóság előtte-utána vizsgálatának eredményeit mutatjuk be és értékeljük, de a balesetek alakulására is kitérünk az összegzésben. Az 1. ábrán a Tétényi út 30. helyszínen az elsőbbségadás helyét jelző útburkolati jel forgalomtechnikai terve látható.

1. ábra: Forgalomtechnikai terv az útburkolati jelek felfestésére (észak: Belváros felé)



Fontosnak tartjuk leszögezni, hogy az 50 éves KRESZ-szabályozásunk és a joggyakorlatunk az elmúlt évtizedekben alapvetően nem változott, ahogy a 20/1984 (XII.21) KM rendelet sem a gyalogos-átkelőhelyek kapcsán. A Zebraminimum kiadásával egyidőben átdolgozás alatt volt számos, a gyalogosközlekedést érintő ütügyi műszaki előírás [2], [3], [4]. Mivel ezen előírások alkalmazása új kialakításoknál kötelező, az általunk vizsgált két jelzőtáblás átkelőhelyet nem érintette a módosításuk.

A cikk első fejezetében nagyon röviden bemutatjuk a gyalogosok kijelölt gyalogos-átkelőhelyen való áthaladásához kapcsolódó hazai és nemzetközi kutatásokat. A másodikban bemutatjuk a mérési módszert, ami jelentős részben azonos a 2017-ben készült vizsgálatunk módszerével, de 2022-ben forgalmi irányonként, sávonként is vizsgáltuk az elsőbbségadási hajlandóságot és hangsúlyosan figyeltük a

kerékpárosokat és rollereket. A harmadik fejezetben az előtte-utána mérések eredményeit részletezzük, bemutatjuk az irányonkénti eltéréseket, illetve a gyalogos érkezési irányától függően az elsőbbségadási hajlandóság változását szándék, lelépés vagy már az úton haladás esetén. Végül összefoglaljuk a kapott eredményeket és értékeljük a megállás helyét jelző vonalak felfestésének hatását a két helyszínen.

2. HAZAI ÉS NEMZETKÖZI KUTATÁSOK

2.1. Hazai vizsgálatok

A Közlekedéstudományi Szemlében 2023 tavaszán megjelent cikk [5] a KTI által 2017 tavaszán zajló kutatási munka [1] keretében 8 kijelölt gyalogos-átkelőhelyen végzett – a gyalogosok számára adott elsőbbségadási hajlandóságra vonatkozó – mérési eredményeket mutatja be. A helyszínek közös jellemzője, hogy csak jelzőtábla szabályozza a gyalogosok átkelését (7 belterületi és 1 külsőségi helyszín).

A mérések során az elsőbbségadási hajlandóságon túl arra helyezték a hangsúlyt, hogy a járművezetők viselkedése mennyiben függ a gyalogos-átkelőhely elhelyezkedésétől, környezeti adottságaitól, valamint fontos jellemző a gyalogosok, illetve az átkelőhelyen közlekedő kerékpárosok átkelőhelyhez érkezési iránya, áthaladásának módja (tolja vagy a kerékpárján ülve átgurul). A vizsgálatok azt mutatták, hogy a gyalogosok számára a kijelölt gyalogos-átkelőhelyeken az elsőbbségadási hajlandóság ugyan helyszíntfüggő, de **egyértelműen kapcsolat van elsősorban a forgalmi arányokkal (gyalog-átkelőhelyen haladó védtelenek aránya a közúti gépjárműforgalomhoz viszonyítva) és az egyéb közlekedésbiztonságra ható kiépítési és forgalomáramlási jellemzőkkel, elsődlegesen a választott járműsebességekkel. Igazolták, hogy a kellő szélességű gyalogosvédő sziget jelentősen növeli az elsőbbségadási hajlandóságot, illetve több sáv (3 vagy 4) keresztezésekor jelentősen romlik az elsőbbségadási hajlandóság, így a legvédtelenebb úthasználók átkelési lehetősége.**

Mit értünk elsőbbségadási hajlandóságon? A mérések során azt vizsgáltuk, hogy az úttesten haladó, elsőbbségadásra kötelezett jármű vezetője betartja-e a hatályos szabályokat és megadja-e a keresztirányban haladó gyalogosnak (kerékpárosnak, rolleresnek) az elsőbbséget. A kiértékelésnél külön választották az átkelőhelyen kerékpárját, rollerjét toltól és a kerékpárján, rollerén gurulót, ugyanis ez utóbbinak nincs elsőbbsége, illetve a rollerrel közlekedőkre vonatkozó szabályozás kérdéses.

2.2. Nemzetközi vizsgálatok

A legteljesebb átfogó nemzetközi vizsgálatot a kijelölt gyalogos-átkelőhelyek témakörében a Kerékpáros Miskolc Egyesület készítette 2018-2020 között. Először egy online kérdőívet szerkesztettek és dolgoztak fel, majd a kapott válaszok indították arra őket, hogy tovább foglalkozzanak a témával, és végül egy négyrészes szakanyagot készítettek tanulmányként:

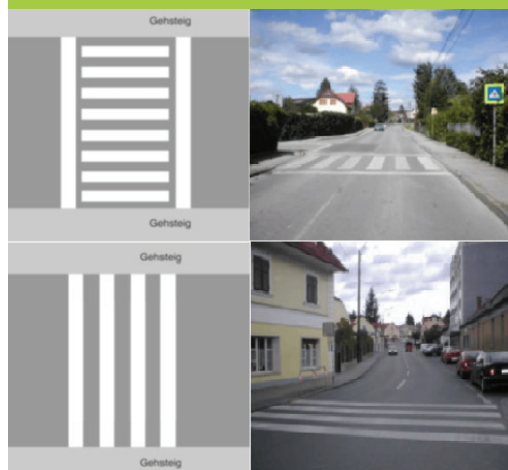
- I. rész: A felmérés eredményei, terjedelme 73 oldal [7]
- II. rész: A jogi-műszaki-társadalmi háttér elemzése, terjedelme 180 oldal [8]
- III. rész: Javaslatcsomag a zebrán közlekedés biztonságának növelésére, terjedelme 51 oldal [9]
- IV. rész: Függelékek, mellékletek, irodalomjegyzék, terjedelme 149 oldal [10]
- V. rész: Összefoglaló [11]

A tanulmány a jogi, mérnöki és társadalmi vonatkozásai alapján csoportosítva tárgyalja a kérdéskört, de e három kategória között vannak kapcsolódások. Legfontosabbnak ítélt megállapításuk, hogy a múlt század közepére, második felére kialakult alapvető szabályok lassan egy emberöltő óta lényegében változatlanok, azonban az átkelésre vonatkozó KRESZ-szabályokban logikai bukfenc van, a jelzőtábla és a burkolati jel képi megvalósítása pedig ellentétben áll a szándékolt jelentéstartalommal [11]. A Zebraminimum kidolgozóival azonos a problémafeltárásuk, hogy a kék színű „Kijelölt gyalogos-átkelőhely (*KRESZ 103. ábra*)” tábla [12] beleolvad a tájékoztatást adó táblák sorozatába, miközben a járművezetőnek elsőbbségadási kötelezettsége van, amennyiben érkezik gyalogos

az átkelőhelyhez. Ebben a 2020-ban készült tanulmányban szerepel először leírva a megállás helyét jelző burkolati jelek felfestésének igénye, mint a biztonságot viszonylag kis költséggel javító beavatkozás.

A problémakör lényege, hogy az átkelőhely burkolati jele nem a megállási, elsőbbségadási kötelezettséget sugallja, hanem a folyamatos haladást. Tanulmányuk IV. fejezete részletesen ismerteti egy osztrák kísérletet: „A transzverzális zebracsíkokkal végzett – általunk ismert – eddig legalapabbban dokumentált kísérlet 2004–2006 között az ausztriai Graz városában zajlott, amelyben kontrollzebrák mellett hagyományos zebracsíkok két szélé mellé felfestett haránt vonalakat (1. kísérleti változat) és a transzverzális zebracsíkozást (2. kísérleti változat) is tesztelték.” [10]

2. ábra: A grazi 1-es és 2-es kísérleti változat, ábrák forrása: Krainz, D. 2006 [10]



Az osztrák tanulmány a kísérlet ismertetését követően végül nem teszi le a voksot egyik burkolati jel mellett sem, mégis figyelmet érdemelnek a megállapítások a megállás helyét jelző vonal felfestése kapcsán.

Az Egyesült Államokban hivatalos jelzése és leírása van az elsőbbség megadásának helyét jelző felfestésnek. A kísérleti időszakban több kutatást is végeztek ezen jelzések hatásainak meghatározására [13], [14], [15]. A különböző vizsgálatokban azt találták, hogy bár jelentősen nem növeli a járművezetők elsőbbségadási

hajlandóságát, viszont szemmozgás alapján jobban figyelik a gyalogátkelő környezetét és az elsőbbséget adók nagyobb távolságra állnak meg, amellyel csökken a takarás szintje is többsávos utak esetében [16], [17].

A nemzetközi szakirodalom áttekintése során olyan kutatásokat nem találtunk, amelyek a kijelölt gyalogos-átkelőhelyek típusának függvényében vizsgálta, hogy a gyalogosok a „zebrán” hol haladnak.

3. A MÉRÉSI HELYSZÍNEK ÉS A „RÉGI” MÓDSZERTAN BEMUTATÁSA

Egy forgalomtechnikai beavatkozás – esetünkben burkolati jel felfestése – hatása a személyesülés balesetek alakulásán túl a gépjárművek megállási helyének és elsőbbségadási hajlandóságának változásával mérhető. Az összehasonlíthatóság feltétele, hogy más tényező ne változzon. Mértük a forgalom nagyságát és összetételét hangsúlyt helyezve az ún. képzett gyalogosok (kerékpáros, rolleres) közlekedésére.

A mérési helyszínek „előtte” a 3. ábrán láthatók. Előtte-utána napi 12 órában zajlott a mérés (Tétényi út 30. előtte: 2022. 05. 19; 05. 26, utána: 2022. 06. 29, 11. 17.; Fehérvári út 196. előtte: 2022. 05. 31; 06. 02; utána 2022. 07. 07), videofelvételeket készítettünk, amelyeket utólag kiértékelünk.

A mérési helyszínek egyike 1+1 sávos, a másik helyszín többsávos kialakítású (lásd 1. ábra).

A Tétényi út többsávos osztottpályás, ahol az elválasztó sáv magassága miatt a gyalogosvédő szigeten (ami ebben az esetben „süllyesztett” szigetnek tekinthető) várakozók esetén a gyalogosok láthatóságának –rendeletben előírt – 50 méteres távolsága nem teljesül, főként alacsony gyalogosok (például gyerekek) esetén, vagy a magas növényzet miatt. A Fehérvári út 196. előtti helyszín esetén is kissé korlátozott a gyalogosok észlelhetősége a villamosmegálló felőli oldalon a jelzőtáblák és a gyalogosvédő korlát takaró hatása miatt. Mind a 20/1984 (XII.21) KM rendelet [18], mind a Zebraminimum előírja: „A gyalogosok láthatóságának biztosítása a gyalogos által keresztezett úton érkező jármű

3. ábra: Mérési helyszínek „előtte” (Tétényi út 30. Fehérvári út 196.)



vezetője által legalább 50 méter távolságból a kijelölt gyalogos-átkelőhely teljes területén és az úttest szélétől mért legalább egy méter széles felállási területén (növényzet, reklámtábla, reklámozszlop eltávolítása).”

A közlekedésbiztonság szempontjából az **elsőbbség kérdése, annak egyértelmű felismerése minden közlekedő számára kulcsfontosságú.**

A módszertan kiválasztásakor a szisztematikus, a gépjárművek-védtelének találkozását, interakcióját pontosan leíró, a szabálykövetést értékelő adatokon túl a forgalmi adatok (jármű, gyalogos) rögzítésére is sor került. Szituációkat rögzítettünk, az úton a gyalogos-átkelőhelyhez érkező járművek interakcióit, annyit ahány gyalogos a kialakult szituációban érintett. A rögzítés minden sorához egy jármű tartozott, de tartozhatott több gyalogos, illetve kerékpáros és rolleres is. Megkülönböztettük az „új” gyalogosokat, akik először vesznek részt a megfigyelt szituációban, illetve azokat a „rég” gyalogosokat, akik már egy másik járművel is szituációban voltak. Erre azért volt szükség, hogy a mérés során meghatározható legyen a gyalogosok összes száma is. A kerékpárosoknál megkülönböztetésre került, aki leszállt és tolt a kerékpárját vagy nem szállt le és gurult az átkelőhelyen

a kerékpárjával. Ugyanígy megkülönböztettük a rollerrel érkezőket, akik tolták a rollert vagy nem szálltak le és átgurultak az átkelőhelyen. A Tétényi úti irányonként többsávos út esetén megkülönböztettük, hogy kerékpársávon (KP) külső (K) vagy belső (B) sávban érzékelik a jármű. Az elsőbbség megadása szerint minden szituációban két eset különböztetendő meg: a jármű vagy megadja, vagy nem adja meg az elsőbbséget.

Az elsőbbségadási szituációra a gyalogos járművezetőhöz viszonyított érkezési pozíciójától függően 2x3, azaz összesen 6 lehetőség adódhat. Itt nagyon fontos a megkülönböztetése a járművezető szemszögéből a balról (távolabbi oldalról) és a jobbról (közelebbi oldalról) érkező, a járműforgalmat keresztezni szándékozó vagy már lelépő, vagy már az átkelőhelyen haladó keresztező gyalogosoknak. Ezeket a szituációkat nevezzük a továbbiakban interakciónak, amikor egyértelműen **kölcsönhatásba kerülnek a járművek és a gyalogosok, kerékpárosok, rolleresek.**

A gyalogos érkezési irányától függően (gyalogos jobbról vagy balról érkezik) így az alábbi három eset lehetséges:

- A jármű vezetője észleli az átkelési szándékot, és megadja/nem adja meg az elsőbbséget, mielőtt a gyalogos az úttestre lépne a járdáról, (várakozó gyalogos jelölése).
- A jármű vezetője észleli az átkelési szándékot, de csak azután adja meg/nem adja meg az elsőbbséget, hogy a gyalogos az úttestre lépett a járdáról, (várakozó gyalogos jelölése).
- A jármű vezetője észleli, hogy a belső/külső sávban, már az átkelőhelyen halad a gyalogos a saját forgalmi irányát keresztezve és megadja/nem adja meg az elsőbbséget (várakozó gyalogos jelölése).

4. AZ EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSE

A mérési adatok kiértékelésekor nem különböztettük meg a hatályos KRESZ szabályozásunknak megfelelően az elsőbbségadási hajlandóságnál azokat, akik gyalogosnak minősülnek, tehát a gyalogosokat és a kerékpárjukat, illetve a rollerjüket tolókat és a kerékpáron és rolleren átgurulókat. Ugyanis a Tétényi úton minden

átgurulónak megadták az elsőbbséget, a Fehérvári út 196. helyszínen pedig csupán „előtte” 2 esetben nem adtak elsőbbséget, minden más esetben igen. Így a kiértékelés mindig az összes védtelen közlekedőre vonatkozik. (A kerékpárosok és rolleresek tették ki az összes védtelen közel 10 százalékát a Tétényi úton. A legfontosabb megállapítás, hogy a kerékpárosok és a rolleresek zömében (90%) átgurultak az átkelőhelyen, ha nem kerültek interakcióba a járművekkel. Amennyiben interakcióba kerültek, akkor „csak” 70 százalékban gurultak át.)

A következő eredményeket kaptuk:

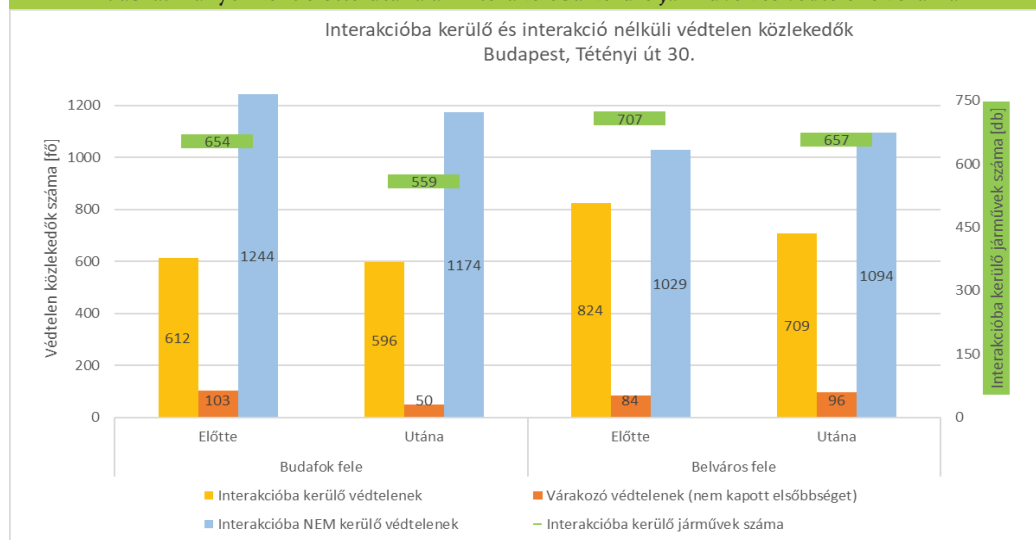
- Elsőbbségadási hajlandóság balról – a gépjárművezető haladási iránya szempontjából távolabbról, vagy a középsziget felől érkezőnek [%],
- Elsőbbségadási hajlandóság jobbról - a gépjárművezető haladási iránya szempontjából közelebből, járda felől érkezőnek [%],
- Átlagos, a gyalogos (kerékpáros, rolleres) érkezési iránytól független elsőbbségadási hajlandóság [%],
- Védtelen forgalom és a járműforgalom aránya [%].
- Interakcióba kerülő járműforgalom és az összes járműforgalom nagysága [db],
- Védteleneknél a várakozók, tehát a „közvetlenül” áthaladni nem tudók aránya [%].

A mért adatokból képzett mutatók együttes vizsgálatával arra kerestük a választ, **hogyan van-e különbség a megállás helyét jelző vonal felfestését követően a járművezetők viselkedésében és elsőbbségadási hajlandóságában, illetve mi befolyásolja leginkább az elsőbbségadási (átengedési) hajlandóságot.**

A 4. ábra a Tétényi út 30. helyszínünk esetén irányonként előtte-utána (2x12 óra) bontásban mutatja az interakcióba kerülő járművek és védtelenek számát. A Budafok felé haladók forgalma ugyan hasonló, mint a Belváros felé haladóké, de lényegesen kisebb az interakcióba kerülő forgalom nagysága, aránya. „Utána” lecsökkent a várakozásra kényszerülők száma, aránya. A Belváros felé haladó forgalom esetén magasabb az interakcióba kerülő forgalom aránya és „utána” nő a várakozásra kényszerítettek száma, aránya.

Lehetőségünk volt az eredmények alapján azt is kiértékelni, **hogyan milyen a kapcsolat az elsőbbségadási hajlandóság és a gyalogosok (a kerékpárt és rollert tolókat beleértve) viselkedése között.** Milyen a vizsgálati helyszíneken az elsőbbségadási hajlandóság átkelési szándéknál, a lelépésnél és az átkelőn haladásnál. Érkezési irányonként elemeztük a gyalogosok háromféle magatartását sávonként, előtte-utána. Az eredmények alapján az látszik, hogy „előtte”

4. ábra: Irányonként előtte-utána az interakcióba kerülő járművek és védtelenek száma



szándékra balról a középsziget felől 89,75 %, lelépésre 87,5 %, míg jobbról 76,03 %, lelépésre 77,27 % az elsőbbségadási hajlandóság, tehát kisebb az arány a jobbról érkező gyalogosok esetén. A szándékra és a lelépésre megadott elsőbbségadási hajlandóság alig tér el. Az átkelőn haladásra vonatkozó adatunk csekély, így nem értékelhető. Azokat, akik nem kapták meg elsőre az elsőbbséget, azokat nem értékeltük, hogy miként haladtak át később. A 4. ábrán ők a várakozók.

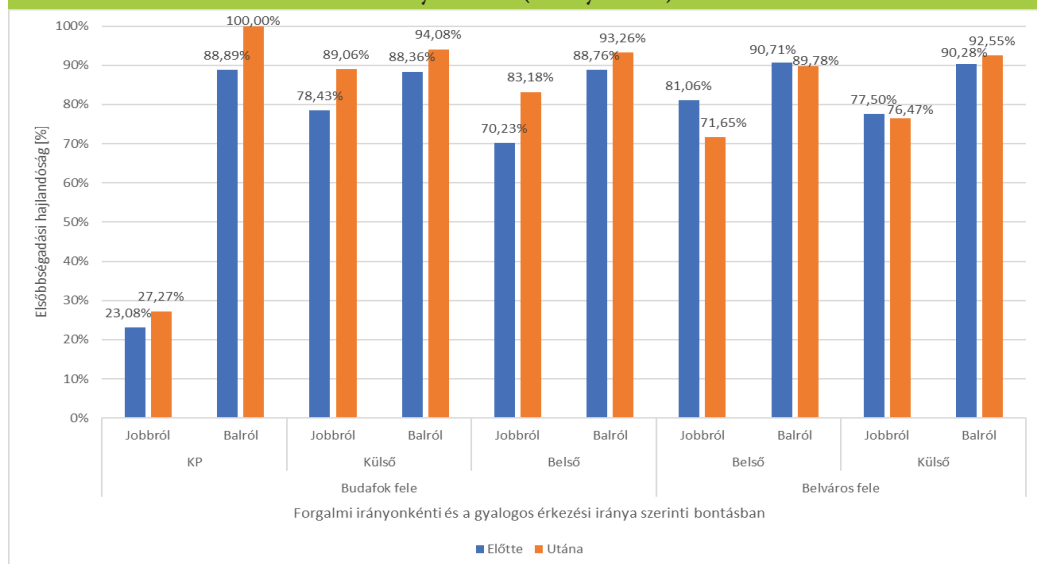
Izgalmas az „utána” vizsgálatunk eredménye, míg a balról – középsziget felől – érkezők esetén nőtt az elsőbbségadási hajlandóság szándékra és lelépésre is, addig a jobbról érkezőknél szándékra nőtt, de lelépésre csökkent. A kávéház próba azt mutatja, hogy szignifikáns a változás, tehát összességében javult az elsőbbségadási hajlandóság. Amennyiben irányonként nézzük a változást, akkor a **Belváros felé romlott, míg Budafoke felé javult az elsőbbségadási (átengedési) hajlandóság, akár jobbról, akár balról érkeznek a védtelenek (lásd 5. ábra).**

a megállás helyét jelző burkolati jel felfestésében keresendő. Ahogy az alábbi 6. ábra szemlélteti Budafoke felé tartó irányban a felfestések, a keresztirányú vonalak a gyalogátkelőhely „szünetei” elé kerültek, míg a Belváros felé tartó irányban épp a fehér keresztirányú festések elé, tehát az „átjárhatóság” látványa nem csökkent.

A helyszín jellemzője az eltérő sávkiosztás a Belváros felé ugyanis a külső sáv közös busz és kerékpársáv, a belső sáv a „normál” forgalmi sáv. Ha megnézzük a forgalom megoszlását, szembevető a különbség a két sáv között, a Belváros felé a belső sávban halad a személygépjárművek 92,4 %-a, míg a Budafoke irányban a 69,9 %-a, mert ott két forgalmi sáv és egy kerékpársáv vezet. A keresztmetszeti kialakítás meghatározza a sávválasztást, így a forgalomlefoyaszt is. A többi járműkategória esetén nincs ilyen eltérés a sávválasztásban a Belváros felé.

Másik helyszínünk a Fehérvári úti 1+1 sávos út párhuzamosan haladó kétirányú villamos-

5. ábra: Irányonként és sávonként előtte-utána az elsőbbségadási hajlandóság a gyalogos érkezési irányja szerint (Tétényi út 30.)



Ennek okait keresve, alapvetően **két tényezőt** találtunk. Június 29-én (szerda), az 1. „utána” mérési napon néhány órán keresztül részben korlátozták a forgalmat, türelmetlenebbé válhattak a járművezetők. A másik ok véleményünk szerint

sal. Irányonként az interakcióba kerülő járművek és védtelenek számát, arányát mutatja a következő 7. ábra. Ezen a helyszínen 2x12 órás „előtte” mérésünk és csak egy napos (12 órás) „utána” mérésünk volt, ezért a következő

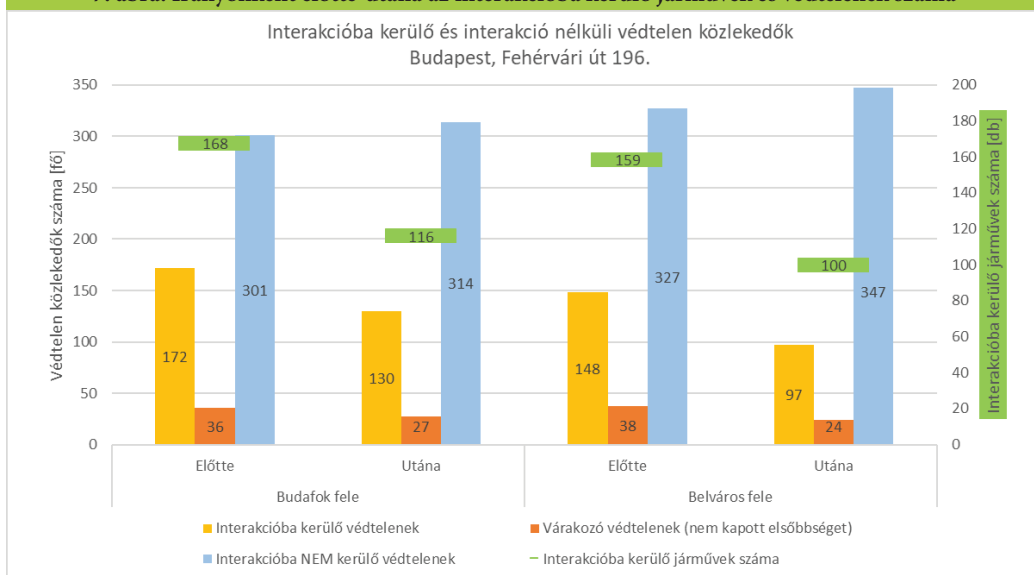
6. ábra: Megállás helyét jelző vonalak felfestése a Belváros felé (jobb oldali irány) követi a gyalogátkelő „csíkjait”, míg Budafok felé (bal oldali irány) takarja a „csíkok” közötti szüneteket



minden más esetben – lelépéskor, átkelőn haladáskor – javult vagy nem változott az átgépedési hajlandóság.

Ezen a helyszínen is iránnyonként eltérő az elsőbbségadási hajlandóság, Budafok felé előtte és utána is nagyobb arányban adják meg a balról jövők – túloldalról – számára az elsőbbséget, mint a jobbról, a gyalogos védőkorlátokkal kialakított villamos-megállóhely felől érkezőknek. Azt feltételezzük, hogy a jelzőtáblák takaró hatása (lásd 3. ábra) ebben szerepet játszik, ahogy a védőkorlátok elválasztó hatása is. A Belváros felé tartó irányban a jobbról érke-

7. ábra: Iránnyonként előtte-utána az interakcióba kerülő járművek és védtelenek száma



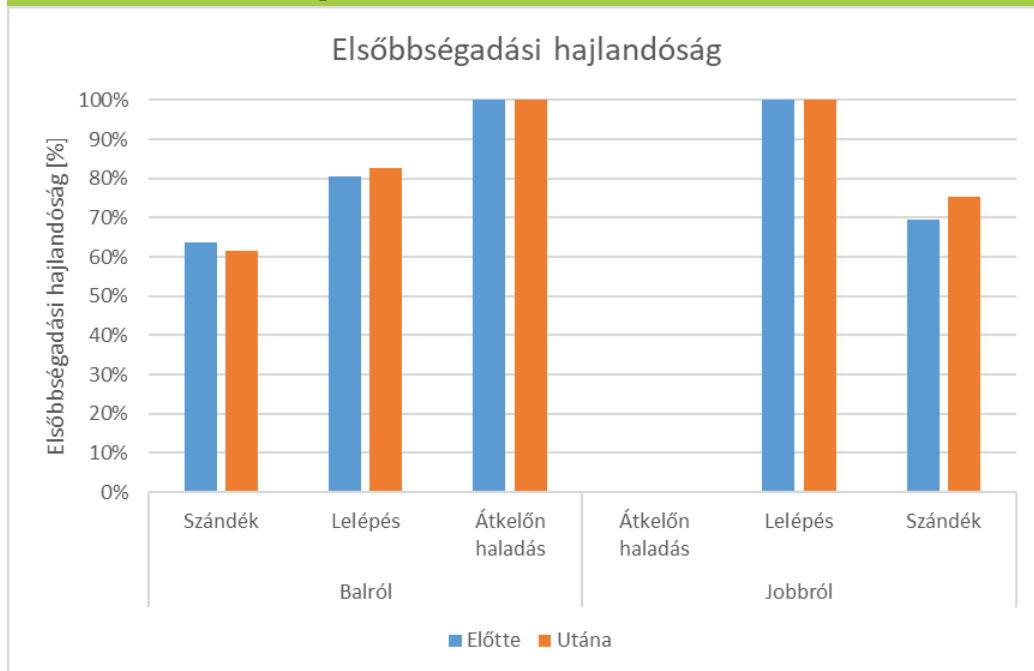
ábrán az „előtte” mérés 2 napjának átlagához hasonlítjuk az „utána” 1 nap értékeit. Az látható, hogy a nyári forgalom csökkenésével arányosan mindkét irányban csökkent az interakcióba kerülők és a várakozásra kényszerülők száma is.

Amennyiben az elsőbbségadási hajlandóságot nézzük, az látható, hogy jobbról – a közelebbi oldalról – érkező védteleneknek nagyobb az elsőbbségadási hajlandósága, mint a balról, a távolabbi oldalról érkezőknek. Előtte-utána összehasonlításban (8. ábra) a „túloldali” - bal - gyalogosok számára szándékra romlott,

zöknek adnak nagyobb arányban elsőbbséget, viszont ott a balról érkezők számára „utána” romlott az elsőbbségadási hajlandóság. Ezen a helyszínen (9. ábra) a parkolóból való kihajtás miatt igen közel (~2 méter) került felfestésre a burkolati jel és sajnos az „átjárhatóságot” sem javította a felfestés.

A méréseink eredményei igazolták a 2017-es méréseink egyik eredményét, hogy az elsőbbségadási hajlandóság nagymértékben függ a védtelen forgalom és a járműforgalom egymáshoz képesti arányától (lásd 1. táblázatot).

8. ábra: Elsőbbségadási hajlandóság százalékos értékei a gyalogos érkezési irányát is figyelembe véve (szándékra, lelépésre, átkelőn haladásra) előtte-utána (Fehérvári út 196.)



9. ábra: Fehérvári út 196. helyszínén a megállás helyét jelző vonalak elhelyezkedése



4. 1. További kutatási lehetőségek

A nemzetközi gyakorlatban alkalmazott többféle keresztirányú felfestésű gyalogos-átkelőhely kialakítások hazai alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata. A vizsgálataink azt mutatják, hogy a megállás helyét jelző szaggatott útburkolati jel

célszerű felfestését is javasolt kutatni kiemelt figyelemmel a Zebraminimum ajánlása alapján kihelyezett jelzőtábla-variációkra. Célszerű lenne az amerikai megoldás hazai adaptálását is vizsgálni, úgy hogy az elsőbbségadás helyének előjelzésével [19] javítható-e a felfestések hatékonysága?

Sajnálatos, hogy az átalakítást követően a Tétényi út 30. gyalogos-átkelőhelyénél 2023-ban 3 gyalogoselütés is történt (ez már gócpontnak számít), ebből 2 súlyos sérüléses, 1 pedig könnyű sérüléses. Ezért jelzőlámpás szabályozást alakítottak ki 2024 tavaszán (2024. decemberéig nem történt személysérüléses gyalogoselütés a Web-Bal alapján). A Fehérvári út 196. helyszín esetén is 2 személysérüléses baleset történt a vizsgálatunkat követően 2024-ben (1 súlyos és 1 könnyű kimenetelű). Mindkét vizsgálati helyszínünk sajátos kialakítású, ahol a gyalogosok észlelhetősége, láthatósága korlátozott. Izzalmas kutatás lehet az összes fővárosi átkelőhely együttes baleseti vizsgálata, ahol felfestés és teljes körű felújítás készült. Az eltelt 2 év már elegendő időtáv, hogy „előtte-utána” baleseti vizsgálatot tudjunk végezni.

1. táblázat: Forgalmi arányok és az elsőbbségadási hajlandóság változása a két vizsgálati helyszínen

	Tétényi út 30.		Fehérvári út 196.	
	Előtte	Utána	Előtte	Utána
Védtelem forgalom és járműforgalom aránya [%]	12,69%	13,25%	9,69%	9,40%
Interakcióba kerülő védtelemnél a várakozók aránya [%]	13,02%	11,57%	22,97%	22,47%
Elsőbbségadási hajlandóság a védtelem közlekedőknél	82,79%	85,82%	68,31%	70,97%

5. KONKLÚZIÓ

A két vizsgálati helyszínünkön a minőségi adatok (irányonként, forgalomnagyság, összetétel, védtelemnek) mérése lehetőséget adott a felfestés hatásának kiértékelésére:

- elsőbbségadás esetén a megállás helye,
- irányonként és sávonként az elsőbbségadási hajlandóság változása -előtte-utána,
- a kerékpárját és rollerjét tolok és gurulók aránya,
- az eltérő keresztmetszeti kialakítások hatása,
- a felfestés megfelelése.

A megállás helyét jelző útburkolati jelek felfestése a vonali gyalogos-átkelőhelyek esetén kedvező lehet, bár heterogén eredményt hozott a vizsgálatunk. Annak ellenére, hogy a járművezetők jelentős része feltehetően nem tudja, hogy milyen magatartási szabály tartozik a jelhez, a felfestést követően az elsőbbséget adó járművezetők a Tétényi útnál 86, a Fehérvári úton pedig 81 százalékban a felfestés előtt állnak meg. Ez a biztonság irányába ható tényező, hiszen egyfajta „puffer” terület van a jármű és a védtelem között, pszichikai biztonságot nyújtva számukra. A nemzetközi szakirodalmi kutatások eredményét igazolják a saját mérési eredményeink, hogy bár jelentősen nem növeli a járművezetők elsőbbségadási hajlandóságát a felfestés, de az elsőbbséget adók nagyobb távolságra állnak meg, amellyel csökken a takarás szintje is többsávos utak esetében [14].

A Tétényi úti előtte-utána vizsgálatunk eredménye, hogy míg a balról – a középsziget felől – érkezők esetén nőtt az elsőbbségadási hajlandóság a szándékra és lelépésre is, addig a jobbról érkezőknél szándékra nőtt, lelépésre viszont csökkent. A khi-négyzet próba azt

mutatja, hogy szignifikáns a változás, tehát összességében javult az elsőbbségadási hajlandóság. Amennyiben irányonként is megnézzük az elsőbbségadási hajlandóság változását, a Belváros felé tartók esetén romlott, míg kifelé, a Budafok felé tartók esetén javult az elsőbbségadási (átengedési) hajlandóság, akár jobbról, akár balról érkeznek a védtelemnek. Alapvetően két magyarázó tényezőt találtunk. Egyrészt a Belváros felé tartó irányban június 29-én, a 1. „utána” mérési napon néhány órán keresztül korlátozták a forgalmat, ami kihatással volt a vezetők magatartására, türelmetlenebbé válhattak. Másik a megállás helyét jelző burkolati jel felfestésében keresendő. Fontos, hogy a keresztirányú vonalak a gyalogátkelőhely „szünete” elé kerüljenek, ezzel válik folytonossá (vagy részben folytonossá) a felfestés. A Belváros felé tartó irányban épp a fehér keresztirányú festések elé kerültek a vonalak, tehát az „átjárhatóság” látványa nem csökkent. 2023-ban mindhárom gyalogoselütés a Web-Bal nyilvántartása szerint a jobb pályán, tehát a másik irányban történt, ahol elméletileg megfelelő a felfestés, nincs az „átjárhatóság” látványa. Valójában ezt csak a rendőrségi nyilvántartásból lehet kideríteni.

Ezt feltártuk a Fehérvári úti helyszínünkön is, ahol irányonként eltérő az elsőbbségadási hajlandóság: Budafok felé „előtte” és „utána” is nagyobb arányban adják meg a balról jövők – túldoldalról – számára az elsőbbséget, mint a jobbról, a gyalogos védőkorlátokkal kialakított villamos-megállóhely felől érkezőknek. Azt feltételezzük, hogy a jelzőtáblák takaró hatása (lásd 3. ábra) ebben szerepet játszik, ahogy a védőkorlátok elválasztó hatása is. A Belváros felé tartó irányban a jobbról érkezőknek adnak nagyobb arányban elsőbbséget, viszont ott a balról érkezők számára „utána” romlott az elsőbbségadási hajlandóság. Ezen a helyszínen (9. ábra) a parkolóból való kihajtás miatt igen közel (~2 méter) került felfestésre a burkolati jel, és sajnos az „átjárhatóságot” sem javította a felfestés. Összességében a Tétényi úti helyszínen nagyobb arányú (10 % feletti) az elsőbbségadási hajlandóság javulása, mint a Fehérvári úti helyszínen (5 % alatti). Ez is összefüggésben lehet az elsőbbségadás helyét jelző felfestések távolságával.

Mindkét vizsgálati helyszínünk vizsgálata világosan mutatja, hogy egy kialakítás biztonságáról a legfontosabb mutató a bekövetkező vagy elmaradó személyesüléses balesetek száma és kimenetele. Számos kutatással már igazolták, hogy a forgalomtechnikai eszközrendszer fokozott alkalmazásával önmagában nem válik biztonságossá egy balesetveszélyes helyszín, mindkét helyszínen nőtt a gyalogoselutések száma. **A vizsgálataink azt igazolják, hogy a gyalogosok (kerékpárt és rollert tolók) észrevehetősége, észlelhetősége kell, hogy elsődleges legyen. Ehhez az szükséges, hogy a közútközlekedők tisztítsák ki a látóháromszögeket, szüntessék meg a láthatóságot akadályozó tényezőket (növényzet, a gyalogost takaró korlát, jelzőtábla, reklámtábla, ... stb).**

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] „46-2022-ubhatarozat-zebraminimum-2022-62582ca283bf8.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: <https://ume.kozut.hu/uploads/document/46-2022-ubhatarozat-zebraminimum-2022-62582ca283bf8.pdf>
- [2] „e-UT 03.03.32:2022 A jelzőlámpás forgalomirányítás tervezése, telepítése és üzemeltetése - Ütügyi Műszaki Előírások”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: <https://ume.kozut.hu/dokumentum/1124>
- [3] „e-UT 03.07.25:2022 A gyalogosközlekedés közforgalmú létesítményeinek tervezése - Ütügyi Műszaki Előírások”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: <https://ume.kozut.hu/dokumentum/1310>
- [4] „e-UT 04.03.12:2022 Útburkolati jelek és jelzőtestek tervezése és alkalmazása - Ütügyi Műszaki Előírások”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: <https://ume.kozut.hu/dokumentum/976>
- [5] Hóz E. és Glász A., „Elsőbbségadási hajlandóság jelzőtáblával szabályozott kijelölt gyalogos-átkelőhelyeken = Willingness to give way at signposted designated pedestrian crossings = Bereitschaft zu Vorfahrtsgewährung an ausgeschilderten Fussgängerüberwegen”, KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE, köt. 73, sz. 2, Art. sz. 2, 2023. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2023.2.5>
- [6] „A teljesítménymutatók körének bővítése (7.4) c. KTI Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. 2017, Témaszám: 2440-001-2-6-02, Témafelelős: Hóz Erzsébet”.
- [7] „KME_zebra_I_felmereseredmenyek.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2020/09/KME_zebra_I_felmereseredmenyek.pdf
- [8] „KME_zebra_II_elemzes.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2020/09/KME_zebra_II_elemzes.pdf
- [9] „KME_zebra_III_javaslatcsomag.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2020/09/KME_zebra_III_javaslatcsomag.pdf
- [10] „KME_zebra_IV_appendix.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2020/09/KME_zebra_IV_appendix.pdf
- [11] „KME_zebra_osszefoglalo.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2020/09/KME_zebra_osszefoglalo.pdf
- [12] 1/1975. (II. 5.) KPM–BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól.
- [13] R. Van Houten, „The Effects of Advance Stop Lines and Sign Prompts on Pedestrian Safety in a Crosswalk on a Multilane Highway”, Journal of Applied Behavior Analysis, köt. 21, sz. 3, o. 245–251, 1988, <https://doi.org/10.1901/jaba.1988.21-245>
- [14] R. Van Houten, J. E. Louis Malenfant, és D. McCusker, „Advance Yield Markings: Reducing Motor Vehicle—Pedestrian Conflicts at Multilane Crosswalks with Uncontrolled Approach”, Transportation Research Record, köt. 1773, sz. 1, o. 69–74, jan. 2001, <https://doi.org/10.3141/1773-08>
- [15] L. Garay-Vega, D. L. Fisher, és M. A. Knodler, „Drivers’ Performance in Response to Sight-Limited Crash Scenarios at Midblock Crosswalks: Evaluation of Advance Yield Markings and Symbolic Signage”,

Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, köt. 52, sz. 23, o. 1835–1839, szept. 2008, <https://doi.org/10.1177/154193120805202301>

- [16] D. Fisher és L. Garay-Vega, „Advance yield markings and drivers’ performance in response to multiple-threat scenarios at mid-block crosswalks”, Accident Analysis & Prevention, köt. 44, sz. 1, o. 35–41, jan. 2012, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.030>
- [17] S. Samuel, M. R. E., Romoser, D. L., Fisher. „Effect of Advance Yield Markings and Symbolic Signs on Vehicle–Pedestrian Conflicts: Field Evaluation”, Transportation Research Record, köt. 2393, sz. 1, o. 139–146, jan. 2013, <https://doi.org/10.3141/2393-16>
- [18] 20/1984 (XII.21) KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.
- [19] „part3.pdf”. Elérés: 2024. április 23. [Online]. Elérhető: https://mutcd.fhwa.dot.gov/pdfs/11th_Edition/part3.pdf



Impact assessment of the painting of the stop line indicating the stopping place (before and after examination) at pedestrian crossings marked with signs, on a continuous road section

Keywords: pedestrian crossing design, Zebra minimum, willingness to give way, vulnerable road users, cyclists, scooters

Marked pedestrian crossings ensure that the most vulnerable road users (pedestrians, cyclists, scooters) can cross the roadway. Contrary to European practice, there is only one type of “zebra” used in our country, and it is often worn, with barely visible pavement markings. Although the “Designated pedestrian crossing point” sign is designed in accordance with the Convention on Road Signs and Signals, it is essentially an information sign, rather than an attention-getting sign. At this sign, the driver is obliged to give way. To resolve this contradiction, road managers are trying a number of solutions to make the crossing place more recognisable and to improve the willingness to give way. Since 2022, new features, dotted line pavement signs have been introduced, indicating the stopping point at so-called line crossings on continuous road sections. Pre- and post-examinations were carried out in order to investigate the impact of this marking to see if any change in driver behaviour could be measured. The presentation of the results of the before-and-after study conducted at two locations in the capital (district XI) aims to give an idea of how the willingness to give way changes after a stop line is painted, indicating what further research could help to improve pedestrian safety.