



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

Műszaki Tudományi Kar

Tudományos Diákköri Konferencia

BEBIC Kerékpáros oktatóprogram Győrben

Nyerges Lajos

Hódosi Gergely

Varga Mátyás

Konzulensek: Kiss Diána Sarolta

Vöröskői Kata

Lezárás dátuma:

2014.11.05.

Tartalomjegyzék

Absztrakt.....	2
1. Bevezetés.....	3
2. Elméleti áttekintés: az 5E.....	4
3. Győr kerékpáros közlekedésbiztonsága	11
3.1. A kerékpáros infrastruktúra hálózatának vizsgálata	11
3.2. Forgalomszámlálás	12
3.3. Balesetek statisztikai elemzése.....	13
i. Balesetek számának alakulása	13
ii. Kerékpáros balesetek kimenetele	14
3.4. Milyen okok vezetnek a balesetekhez?	15
3.5. Baleseti gócponttérkép	16
4. Kerékpáros oktató túraprogram	18
4.1. Túraútvonal bemutatása	18
4.2. Bejárás menete.....	19
4.3. Az oktatás résztvevői	30
4.4. A módszertan implementálásának lehetőségei, további kutatási irányok és fejlesztési lehetőségek	30
5. Konklúzió	30
Irodalomjegyzék	32

Absztrakt

Győrben a kerékpárosok száma folyamatosan nő, azonban ezzel párhuzamosan sajnos a balesetek száma is. Dolgozatunk célja a jelenlegi kerékpáros közlekedésbiztonság javítása a városban. Részletes statisztikai elemzés készült a baleseteket illetően, melyek a megfelelő áttekinthetőség érdekében egy vektorgrafikus várostérképre is felhelyezésre kerültek (baleseti gócponttérkép). Továbbá az általunk fejlesztett forgalomszámláló programmal a város 22 helyszínén történt keresztmetszeti mintavételezés (forgalomszámlálás) a kerékpárosokat illetően (együtt közlekedők eloszlásának vizsgálata – 'modal split'). Kutatásunk során széleskörű irodalomkutatást végeztünk a hazai és a külföldi folyóiratokban, konferencia kiadványokban, hogy milyen megoldásokat alkalmaztak eddig a kerékpáros balesetek megelőzésére. Ez öt nagy csoportra osztható, összefoglalva: az 5E (Education, Enforcement, Engineering, Encouragement, Evaluation), mely megoldási/megközelítési módszer a balesetek megelőzése érdekében.

Munkánk során kialakításra került egy kerékpáros túraútvonal, mellyel a helyi sajátosságokat figyelembe véve, gyakorlatban oktathatjuk a biztonságos kerékpáros közlekedést. Az oktatás kialakítása mellett, természetesen megvizsgálásra került a másik 4 megelőzési módszer alkalmazása is Győr esetében. Az általunk végzett módszertan átvételével bármely más magyar városban hasonló lépéseket tehetünk a biztonság növelése érdekében.

Kulcsszavak:

Közlekedésbiztonság, statisztikai elemzés, kerékpáros oktatás, 5E

1. Bevezetés

A növekvő gépjárműforgalom az utóbbi évtizedekben egyre több környezetvédelmi és mobilitási gondot okoz városainkban. A problémákra megoldást kínál a kerékpáros közlekedés, hiszen használata közben nem jelentkezik jelentős káros anyag kibocsátás, továbbá életkortól függetlenül növeli a mobilitást [Higgins, 2005]. Ezen kívül a kerekedésnek egészségügyi előnyei is vannak, hiszen csökkenti az elhízás előfordulásának esélyét [WHO, 2002]

A kerékpározás hátrányairól sem feledkezhetünk azonban meg: használata erősen függ az időjárás körülményeitől, könnyen eltulajdonítható, továbbá a kerékpárosoknál nagyobb a sérülés veszélye, mint a gépjárművezetőknél. [C. Reynolds et al, 2009] Összességében elmondható, hogy a kétkerekű közlekedés hátrányai eltörpülnek az előnyök mellett, ezért is tartjuk fontosnak a városi környezetben való népszerűsítést. [H. Boogaard, 2010]

Munkánk célja a kerékpáros közlekedésbiztonság javítása Győr városában. Dolgozatunkban az elmúlt 5 évben előfordult baleseteket elemeztük, amelyekben kétkerekű jármű is érintett volt, a megszerzett tapasztalatokból megalkottunk a kerékpáros oktatóprogramot. Vizsgálatunk módszere a közlekedésbiztonság által 5E-nek nevezett elvre épült.

A második fejezet bemutatja az 5E-t a szakirodalom jelenlegi állása szerint. A harmadik fejezetben elemezzük Győr közlekedési statisztikáit, illetve bemutatjuk a város kerékpáros baleseti ponttérképét. A negyedik fejezetben kerül implementálásra a BEBIC oktató túraprogram. Az dolgozat utolsó fejezetében levonjuk a következtetéseket és a kutatás további lehetséges irányait fogalmazzuk meg.

2. Elméleti áttekintés: az 5E

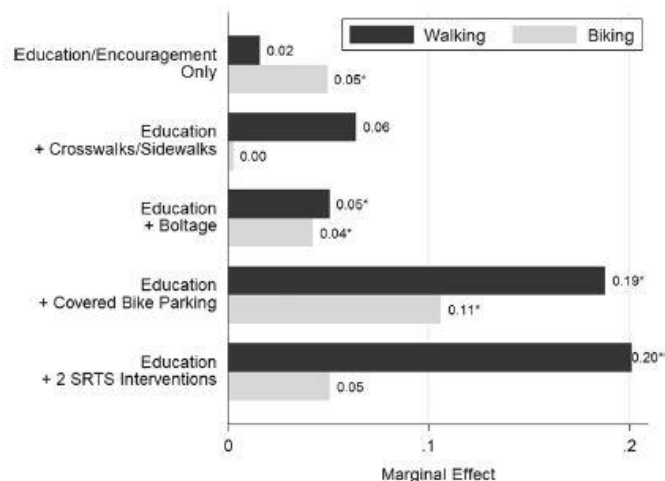
Szerte a világban vizsgálják mind a baleseteket, mind pedig a közlekedés biztonságosabbá tételét a kerékpárosok számára. Az általunk használt 5E a balesetek megelőzésének 5 módszerét jelenti. Alapját a magyar szakirodalomban is gyakran hivatkozott 3E, az Education (Oktatás), Enforcement (Törvényi szankcionálás), Engineering (Mérnöki beavatkozás) hármasa adja, melyet a nemzetközi szakirodalom az Encouragement (Bátorítás) és Evaluation (Kiértékelés) módszerével egészít ki. Ezen metódusok kombinált, de nem feltétlenül egyidejű alkalmazásával szinifikánsan javítható a közlekedésbiztonság.

Mi is az a biztonság? Ezt a kérdést N. Torslov a következő képlettel válaszolta meg, mely szerint a teljes biztonság az, amikor az Incidens ráta 0 [N. Torslov, 2012].

$$\text{Safety (Incidence Rate)} = \frac{\text{Number of crashes (fatal, severe, less severe)}}{\text{Measure of exposure (trips, kms, hrs)}}$$

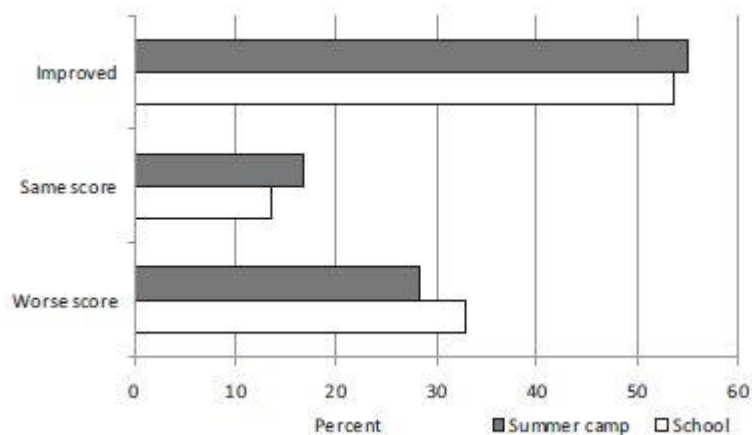
1. ábra: A biztonság képlete [N. Torslov, 2012]

A kerékpáros biztonság témája számos hazai és nemzetközi kutatás középpontjában áll. Az Oregon állambeli Eugene városában például azt vizsgálták, hogy az iskolákban hogyan alakul a kerékpáros, gyalogos modal split az egyes beavatkozások hatására. Az oktatás mellett egyéb eszközöket is alkalmaztak, s konkrét útvonalakat ajánlottak a diákoknak személyre szabottan, amelyeken gyakorlatban végighaladva a biztonságos közlekedést megtanították nekik. [N. C McDonald et al, 2013]



2. ábra: Modal split az iskolás közlekedésben [N. C. McDonald et al, 2013]

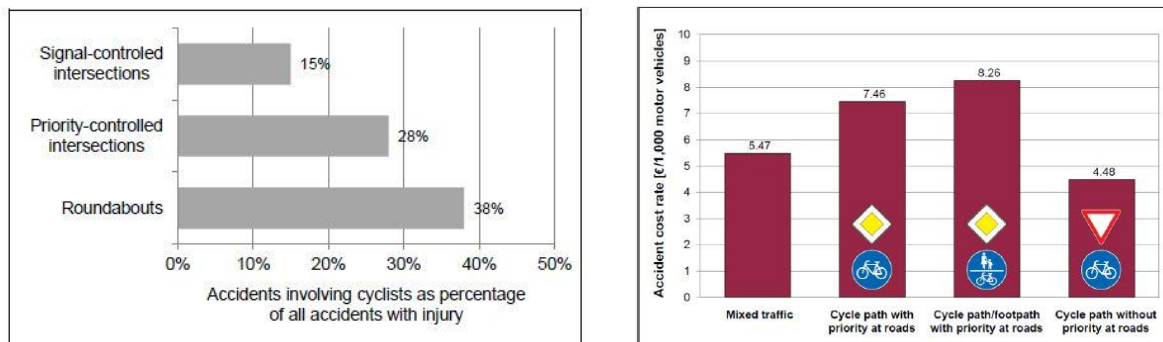
New Jerseyben azt vizsgálták, mennyire volt hatékony a kerékpáros oktató program. 1025 diák esetében tesztelték azok közlekedési tudását úgy, hogy egy, a program előtt és után is elvégzett teszt eredményeinek változásával mutatták ki az esetleges javulást. A diákok 55%-a jobban teljesített a teszten a program után. [U. Lachapelle et al, 2013]



3. ábra: Oktatóprogram utáni tesztelés eredménye

Európa számos országában is foglalkoznak a témával. M. Srieber és társai a kerékpáros baleseteket vizsgálták arra fókuszálva, hogyan alakulnak a balesetek az útkereszteződésekben attól függően, hogy a kerékpárosnak elsőbbsége van-e avagy nincs adott esetben. A vizsgálatuk rámutatott, hogy ahol a kerékpárosoknak elsőbbséget adunk, ott a balesetek száma

több lesz, valamint azon körforgalmakban, ahol külön kerékpárutak vannak, a balesetek száma nagyobb. [M. Schrieber et al, 2014]



4. ábra: Útkereszteződések és körforgalmak kerékpáros baleseti rátája [M. Schrieber et al, 2014]

Az is fontos azonban, hogy egy-egy beavatkozás után kiértékeljük az eredményt. Elvik tanulmányában azt vizsgálta, hogy milyen hatásai vannak a mérnöki beavatkozásoknak a balesetek alakulásában. Kimutatta, hogy a jobb láthatóság és az elszeparáltság hamis biztonságérzetet nyújt és ezáltal a figyelmetlenség, valamint a magasabb sebességgel történő haladás több balesethez vezet. [Rune Elvik, 2004]

G. Vandenbulcke és társai megvizsgálták, milyen faktorokkal lehet megjósolni a kerékpáros balesetek számát. Írásukban rámutatnak arra, hogy a kerékpáros balesetek legjobban a velük együtt közlekedők számától és eloszlásától függ. [G. Vandenbulcke et al, 2014]

Egy kutatás alappillére a vizsgálandó adatok, melyek megbízhatóságát is vizsgálni érdemes. Fred Wegman és társai szerint megbízható adatok szükségesek ahhoz, hogy meghatározzuk a közlekedésbiztonságban jelentkező problémákat, kockázati faktorokat és prioritási területeket. A balesetek jelentős része nem kerül be a statisztikákba. A WHO elemzése alapján (WHO, 2009, Global status report on road safety, Time for Action, World Health Organization, Geneva.) a tanulmányban vizsgált 178 ország megközelítőleg fele kizárólag rendőrségi statisztikákat használ, hogy adatokat gyűjtsön a halálos balesetekről, a másik fele pedig más forrást is felhasznál ezen elemzésekhez. A hiányos adatok nemcsak az országok összehasonlítását nehezítik meg, hanem az vizsgált országban is bonyolultabbá teszik az analízist. A halálos kimenetelű balesetknél azonban sokkal inkább alábecsült a sérüléssel járó balesetek száma. Ahogy a következő táblázatban látható, a két vizsgált országban a halálos balesetek igen nagy arányban bekerültek a statisztikákba, azonban a könnyű balesetek már rosszabb aránnyal szerepelnek. A legrosszabb helyzetben az enyhe kimenetelű

kerékpáros balesetek vannak, itt csupán alig minden 5. baleset került be az adatbázisba az Egyesült Királyságban, míg Hollandiában 100 balesetből mindössze 4 darab. Elmondható tehát, hogy a balesetek számának alábecslése komoly gond, azonban még nem kutatták igen mélyrehatóan, vagyis a jövőben érdemes több energiát fordítani erre a területre. [F, Wegman et al, 2012]

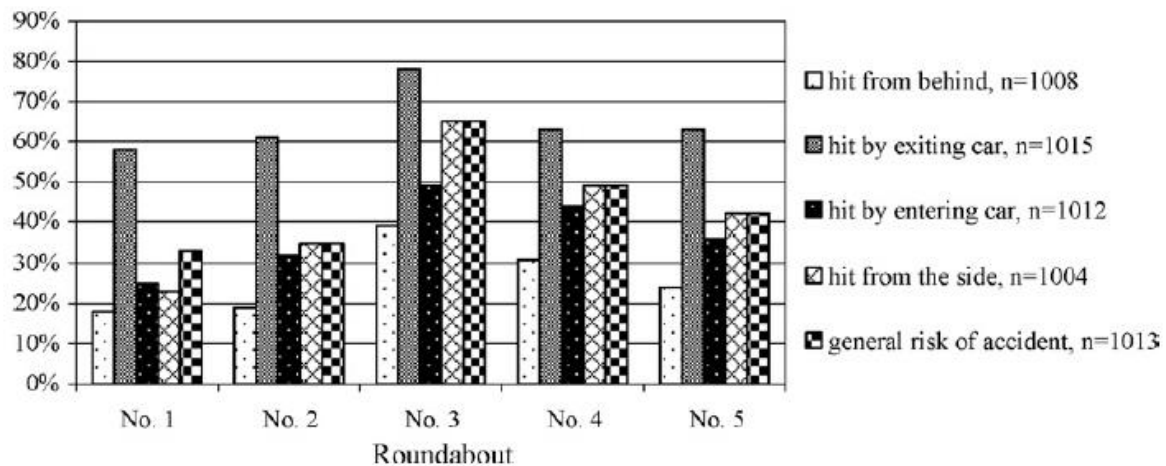
2005-ben a kerékpáros balesetek halálos áldozatainak 44%-a 60 év feletti volt. Finnországban és Svédországban ez az arány 60% feletti, Magyarországon pedig kissé az átlag feletti, 45%. Továbbá elmondható, hogy 5 halálos kerékpáros balesetből 4 áldozat férfi.

1. táblázat: A feljegyzett balesetek aránya a bekövetkezett baleseteken belül az Egyesült Királyságban és Hollandiában [ERSO, 2008]

	Egyesült Királyság			Hollandia		
	Halálos baleset (%)	Súlyos baleset (%)	Könnyű baleset (%)	Halálos baleset (%)	Súlyos baleset (%)	Könnyű baleset (%)
Személygépkocsi	100	89	77	96	92	33
Motorkerékpár	100	70	51	94	63	13
Kerékpár	100	33	21	86	31	4
Gyalogos	100	85	67	90	56	20
Összesen	100	76	62	93	60	13

Az útkereszteződések átalakítása körfogalommal növeli a motorkerékpáros közlekedés biztonságát, azonban a gépkocsi - kerékpáros ütközéseknél nem fedezhető fel hasonló biztonsági hatás. Ezen ütközések háttéréről nagyon keveset tudunk. A tanulmány első lépésként az ütközések mögött rejlő okok megértésére fókuszál, a kockázatok kerékpárosok általi megítélésre a különböző helyzetekben, az ezt befolyásoló tényezőkre, illetve a kerékpárosok ismereteire a körforgalmak használatára vonatkozó közlekedési szabályokat illetően. Az adatgyűjtés öt dán körforgalomban történt, melyeket az alábbi kritériumok alapján választottak a szerzők: a körforgalom kialakítása és elhelyezkedése, illetve a forgalom nagysága. Mindegyik körforgalom mentén volt járda, de csak háromban található zebra az áthaladáshoz. A közlekedési volumenre vonatkozó adatok gyűjtése a közlekedési hatóság által elfogadott eljárással valósult meg, a 24 óra alatt a körforgalomba érkező összes kerékpárt és

gépkocsit tartalmazza. A kérdőívek kitöltésében 1019 fő vett részt, 18 és 85 év közötti kerékpárosok. Az interjúk keddi és csütörtöki napokon, reggel 7:30 és délután 16:30 között zajlottak. A csúcsforgalom időszakában (7:30-9:00) a válaszadók aránya 20% volt, míg a nap többi részében 60%. A kérdőív a kockázat megítélésre, a háttér információkra (utazási szokások, a körforgalom ismerete, sisakhasználat, kerékpáros vagy közúti balesetben való részvétel) és a kerékpárosok jellemzőire (életkor és nem) koncentrált. A válaszadók 59%-a nő, 41%-a férfi volt. A válaszadó kerékpárosok átlagéletkora 42,9 év. 58%-uk négynél többször közlekedik az adott körforgalomban hetente, de 84%-uk legalább egyszer. 41%-uk részt vett már közúti balesetben az interjú helyszínén. A kockázatok alábecslése, valamint a közlekedési szabályok ismeretének hiánya gépkocsi – kerékpáros ütközésekhez vezethet a körforgalmakban. A kerékpárosok az úthasználók számára egyértelmű szabályozást készítenek előnyben. Szükség lenne az ismeretek bővítésére is. Dániában a balesetek második leggyakoribb típusa, amikor balra forduló jármű érintett az esemény során. A kereszteződés átépítésével körforgalommá ez nem fordul elő többet, ezzel egyidejűleg a forgalom is lelassul. A hivatalos dán baleseti statisztikák szerint évente 50-60 kerékpáros hal meg és 1500 szenved sérülést az utakon, ebből megközelítőleg 110 baleset körforgalomban történik. A rendőrségi nyilvántartásban szereplő balesetek legnagyobb arányban a körforgalomban közlekedő kerékpáros és a körforgalomba behajtó vagy azt elhagyó gépkocsi között történtek. A kockázatok megítélése hatással van a döntéshozatalra és az emberi viselkedésre a különböző szituációkban, a kockázatok észlelése általában fontos befolyásoló tényező a vezetők viselkedését illetően. Mindamelllett a közlekedésbiztonság területén született tanulmányok főként a gépkocsivezetőkre fókuszálnak. Ezért a kerékpárosok tekintetében a kockázatok előzetes megítélése, észlelése kevésbé jól dokumentált.



5. ábra: Azon kerékpárosok aránya az öt körforgalomban, akik a kerékpáros baleset kockázatát nagyra vagy nagyon nagyra értékelték. (Az 1-es és 2-es számú körforgalom rendelkezik kerékpárúttal, a 3-as, 4-es és 5-ös nem.), [M. Moller et al, 2008]

Az eredmények azt mutatják, hogy a lehetséges kockázatok alul értékelése és az ismeretek hiánya hozzájárulhatnak a körforgalmakban történő ütközésekhez. A megítélt és a dán rendőrség által dokumentált valós kockázatok között összefüggés van. Habár a rendőrségi adatok szerint több behajtó gépkocsi vett részt ütközésben, mint a körforgalomból kihajtó. A tanulmány eredményei azt mutatják, hogy a kerékpárosok személyes jellemzői mellett tehát a környezet kialakítása és a forgalom nagysága is befolyásolja a megítélt kockázatokat. További egyedi és tervezési jellemzők, például a geometria, világítás, járda is befolyásolhatja az észlelést. A kerékpárúttal rendelkező körforgalmakat a válaszadók általában biztonságosabbnak tartották, erre egyértelmű bizonyíték még nincsen, korábbi tanulmányokban sem találtak összefüggést a balesetek számával. Valószínűleg a kerékpáros lehetőségek megléte miatt a kockázatok észlelése alacsonyabb, így a kockázatvállalás megnövekedik ezekben a helyzetekben. A válaszokból az is kiderül, hogy a kerékpárosok nagyobb biztonságban érzik magukat, ha nagyobb hely, tér áll rendelkezésükre a közlekedéshez, beszorítva érezhetik magukat a kerékpárút nélküli körforgalmakban, azonban nem csak a gépkocsik, hanem más kerékpárosok által is. Az 1990-es években ugrásszerűen megnőtt az útkereszteződéseket helyettesítő körforgalmak száma Európában és az Egyesült Királyságban. A vezetők ismereteiket általában a vezetői engedély megszerzésével sajátítják el. Sokan közülük a körforgalmak elterjedése előtt kaptak jogosítványt, ezért lehetséges, hogy néhányan nem ismerik pontosan az erre vonatkozó közlekedési szabályokat. Valójában a tanulmány eredményei is ezt mutatják. Habár a kerékpárosok nagy része tudatában van az

előírásoknak, létezik egy kisebbség, aki nem. Ez a jelenség is vezethet ahhoz, hogy néhányan kiszámíthatatlan módon közlekednek, ezzel is növelve a balesetek kockázatát. [M. Moller et al, 2008]

A körforgalmakban köztudottan kevesebb közlekedési baleset történik, mint a hagyományos útkereszteződésekben, ez azonban kisebb mértékben igaz a kerékpárosok esetében. Két fő szempont létezik a körforgalmak előnyeit illetően: biztonság és mobilitás. Biztonság: a forgalom lelassul és egyenletesebbé válik a körforgalomban, illetve a jobb oldalon közlekedő gépkocsik útját nem keresztezi a többi gépkocsi balra fordulással. Mobilitás: a balra kanyarodás elhagyásának köszönhetően a körforgalom nagyobb kapacitású, mint a hagyományos jelzőlámpás kereszteződés. A tanulmány célja a viszonylag nagy számban előforduló kerékpáros balesetek okainak meghatározása volt a dán körforgalmakban. Az elsődleges cél a kerékpárosok száma, a körforgalom geometriai kialakítása, kora és a forgalom nagysága (gépkocsik és kerékpárosok egyaránt) közötti lehetséges kapcsolatok feltárása volt. A szerzők célul tűzték ki továbbá a különböző kerékpáros balesetek típusainak és gyakoriságának tisztázását. (A rendőrség által rögzített adatokat a kórház sürgősségi osztályán dokumentált balesetekkel összevetve.) Az elemzésben a Fyn szigetén (Dánia) található összes körforgalom szerepel. A kórház sürgősségi osztályán összesen 171 kerékpárosokat érintő balesetet rögzítettek, ennek csupán a negyede, 42 szerepelt a rendőrségi nyilvántartásban. A balesetek 47%-a abból adódott, hogy a gépkocsi nem adta meg az elsőbbséget a kerékpárosnak; 57 esetben a gépkocsivezető ütközött el a körforgalomban közlekedő kerékpárossal; további 24 balesetet pedig a körforgalmat éppen elhagyó gépkocsi okozott. [T. Hels et al, 2007]

3. Győr kerékpáros közlekedésbiztonsága

3.1. A kerékpáros infrastruktúra hálózatának vizsgálata

Győr földrajzi fekvése szempontjából kedvező helyzetben van, hiszen területének jelentős része síkvidék, így a saját hajtású járművek számára barátságos terepet biztosít. A város legtávolabbi pontjai is egy órán belül elérhetők kerékpárral, ezáltal a kerékpározás reális alternatívát nyújt a gépjármű közlekedéssel szemben. A kerékpárosok aránya a városi mobilitáson belül 10% körül alakult 2009-ben [Viadukt kft, 2009.] Ez a részarány valószínűsíthetően azóta növekedett, hogy a városvezetés is támogatja ezt a közlekedési alternatívát, hiszen célul tűzte ki, hogy 20%-ra kell növelni a kerékpárosok arányát a közlekedőkön belül. 2010-ben Győrnek nagyjából 50 km kijelölt vagy különálló kerékpáros infrastruktúrája volt.

Jelmagyarázat:

Vastag kék vonal:

Meglévő főhálózati
útvonal

Vékony kék vonal:

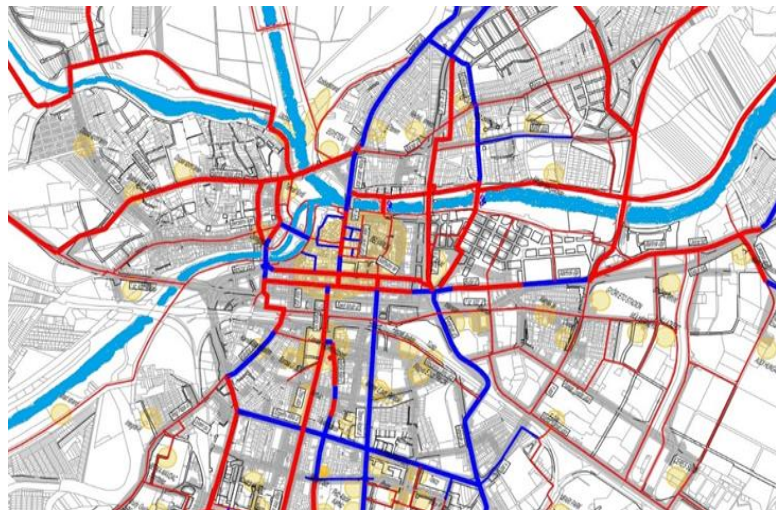
Meglévő mellékhálózati
útvonal

Vastag vörös vonal:

Tervezett főhálózati
útvonal

Vékony vörös vonal:

Tervezett
mellékhálózati útvonal



6. ábra: Győr kerékpáros hálózata [Viadukt kft, 2009]

Az ábrán látható, hogy a város kerékpárút hálózata nem folytonos, amely önmagában több kellemetlen hatással jár együtt, úgymint: [K. J. Krizek, 2005]

- csökkentheti a kerékpározási hajlandóságot (a kényelmetlenség miatt), gyakorlatban az alkalmi használók között
- növeli az előforduló konfliktusok számát, amely több balesethez vezethet

3.2. Forgalomszámlálás

Kutatásunk során méréseket végeztünk a városi főhálózatok mentén, hogy felmérjük a kerékpáros forgalom nagyságát a csúcsidőszakokban. Érdeklődésünk fókuszában az állt, hogy mennyire kihasználtak, telítettek a városi infrastruktúrák. Segítségül egy saját fejlesztésű mobil alkalmazást, az un. Tracy programot használtuk. A méréseket 3 napon keresztül végeztük (október hónap 19.-ei, 22.-ei és 24.-ei napján), mindegyik nap következetesen 6:55 és 8:55 között. A forgalomszámlálást nem a nyári hónapokban végeztük, hanem késő ősszel, amikor úgy gondoltuk, talán már kevesebb kerékpáros ül nyeregbe. Mindhárom nap őszi időjárás volt tapasztalható, körülbelül 15 Celsius fokot mértünk reggelenként, így időjárási szempontból is összehasonlíthatóak lettek az eredményeink. Megnéztük, hogy az általunk választott 3 legnagyobb csomópontból melyiket használják a legtöbben. A méréseinket a vasút által kettéválasztott városmag mentén végeztük, s így két fő irány alakult ki: az egyik a belváros felé haladó forgalom és a másik pedig a városmag irányából érkezők. Helyszíneink pedig az alábbiak voltak: Árkád körforgalom, Nádor aluljáró és a Megyeháza térnél lévő Baross híd.

Jelmagyarázat:

Tengelyek:

Függőleges:

A mért ponton elhaladó kerékpárosok száma

Vízszintes:

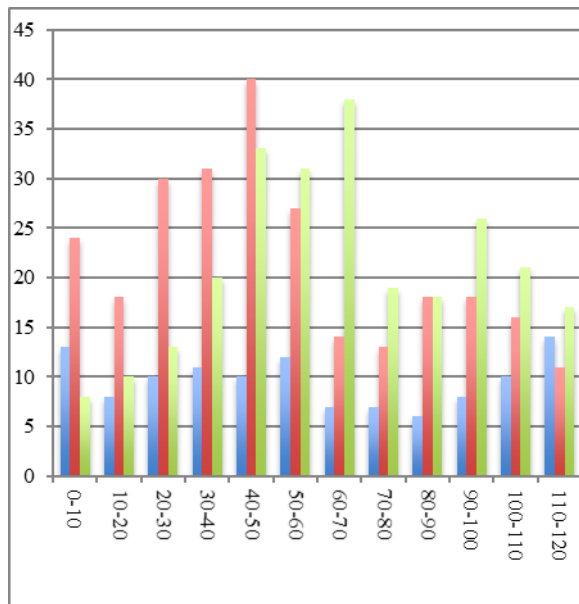
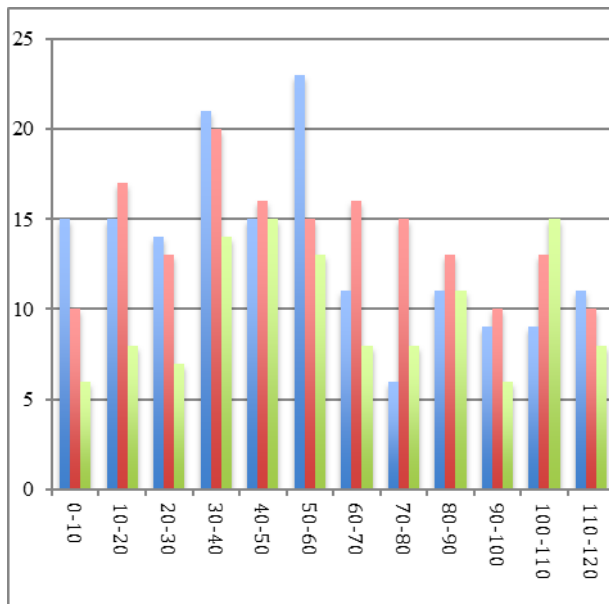
A mérések 10 perces eloszlással ábrázolva

Színek:

Kék: Árkád körforgalom

Piros: Nádor aluljáró

Zöld: Megyeháza tér

**7. ábra: Belváros felé haladó forgalom eloszlása****8. ábra: Belváros felől érkező forgalom eloszlása**

Az első iránynál az 1. ábrán látható, hogy jelentős különbség van a három mérési pont között. Kezdetben a Nádor aluljárónál a legjelentősebb a forgalom, s ott is alakult ki mérésünk csúcsa, 40 kerékpáros 10 perc alatt. A mérés második órájában (7:55-8:55) pedig a Megyeháza tér bonyolítja a legnagyobb forgalmat.

A második iránynál, vagyis a belváros felől érkező forgalom estén, pedig az Árkád körforgalomnál bonyolódik le a legnagyobb forgalom, amely annak tükrében érthető, mivel a város magját ez a szakasz köti össze az ipari területekkel.

3.3. Balesetek statisztikai elemzése

i. Balesetek számának alakulása

A közlekedésbiztonság helyzetét egy adott területen, jelenleg hazánkban az előfordult balesetek számának alakulásából tudjuk megállapítani. Korábban már említettük, hogy a kerékpárosok esetében igen magas a látencia, különösen a könnyű sérüléssel járó eseteknél. Dolgozatunkban azonban más egzakt adatok hiányában megvizsgáltuk Győr balesetei

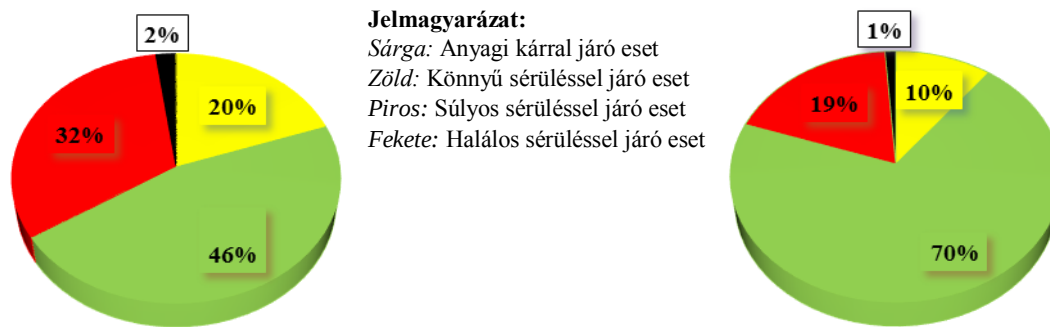
statisztikáit, ezen belül is a 2008-2012 között előfordult kerékpáros balesetek volumenét. Megfigyelhető a táblázat adatai alapján, hogy 2008-ról 2012-re a kerékpáros sérültek számaránya 2%-al növekedett, ennél súlyosabb, hogy okozóként arányuk 6%-al növekedett az összes előfordult baleseten belül. A növekedés oka lehet, hogy a kerékpáros forgalom növekedett a vizsgált időszakban.

2. táblázat: Győrben előfordult közlekedési balesetek 2008-2012

Évek	Összes sérült személy (fő)	Ebből			
		Sérült kerékpáros (fő)	Arány (%)	Kerékpáros okozó (fő)	Arány (%)
2008	400	74	18,50	30	7,50
2009	375	64	17,07	38	10,13
2010	395	74	18,73	45	11,39
2011	370	75	20,27	34	9,19
2012	407	83	20,39	56	13,76

ii. Kerékpáros balesetek kimenetele

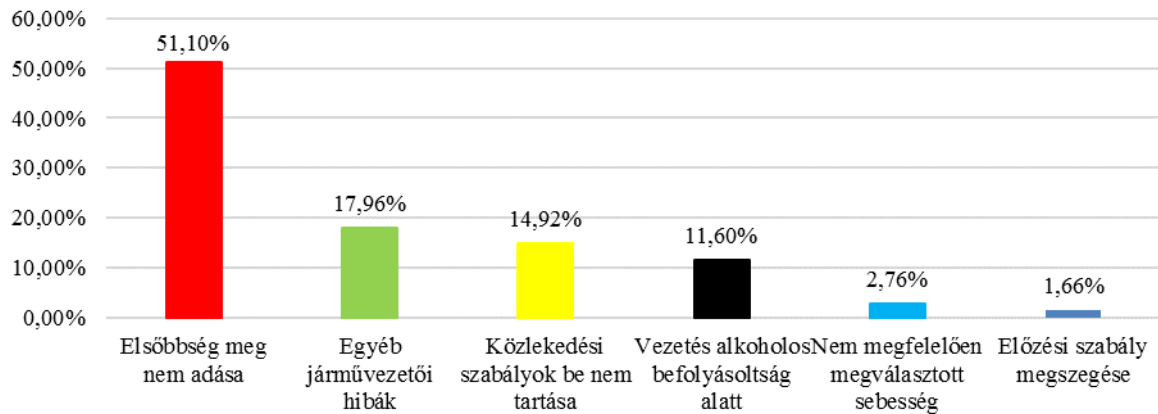
A volumen vizsgálata után érdemes megtekinteni a balesetek utóéletét. A vizsgálat szempontja ebben az esetben a kerékpárosok által okozott balesetek és a gépjárművel okozott kerékpáros balesetek kimenetelének összevetése. A következő ábrán látható, hogy a kerékpárosok által okozott baleseteknél mind a súlyos, mind a halálos balesetek aránya majdnem duplája a gépjárművezetők által okozott baleseteknek. Ez azt a következtetést vonja maga után, hogy a kerékpárosok saját magukra nézve veszélyesebbek, mint a többi közlekedő.



9. ábra: A balesetek súlyossága. Az első esetben az okozó a gépjármű vezető volt, a másodikban a kerékpáros

3.4. Milyen okok vezetnek a balesetekhez?

Az előzőekben megállapítottuk, hogy a balesetek okozóiként a kerékpárosok száma növekedést mutat s azt is, hogy ezek a balesetek súlyosabbak, mint azok, amelyekben csak részesként érintettek. A következő vizsgálati szempont, hogy miért, vagyis milyen szabálysértés vagy bűncselekmény vezetett a baleset kialakulásához. Az ábrán látható, hogy első helyen kiemelkedően az elsőbbség meg nem adása szerepel 51%-al. Sajnos gyakran találkozunk olyan kerékpárossal, aki kieroszakolja az elsőbbségét és nagy sebességgel hajt be a kereszteződésbe. Második helyen 18%-al az egyéb járművezetői hibák állnak, ezek között jellemzően figyelmetlenség szerepel. Harmadikként a közlekedési szabályok megsértése áll, amelyek közül a piros lámpán való áthaladás a kiemelkedő. Szorosan utána következik az ittas vezetés, amely minden tízedik kerékpáros balesetben előfordult. Egyébiránt megjegyzendő, hogy az ittas vezetés a kerekezők között kiemelkedő. Az adatokból látható, hogy a baleseteket emberi tényezők okozzák.



10. ábra: Kerékpáros balesetek okai Győrben

3.5. Balestei gócponttérkép

A baleseti statisztikából kigyűjtött adatok alapján elkészítettük Győr vektorgrafikus kerékpáros baleseti térképét. A térkép szolgál alapjául az általunk javasolt oktató túraprogram útvonalának. Azokat a helyeket, ahol több hasonló balesetet fordult elő vörös színű körrel megjelöltük, ezek a helyszínek a baleseti gócpontok. Az ábrán külön lettek feltüntetve a kerékpáros baleset okozói (négyzettel) és részesei (háromszöggel).

Jelmagyarázat:

Sárga négyzet és háromszög:

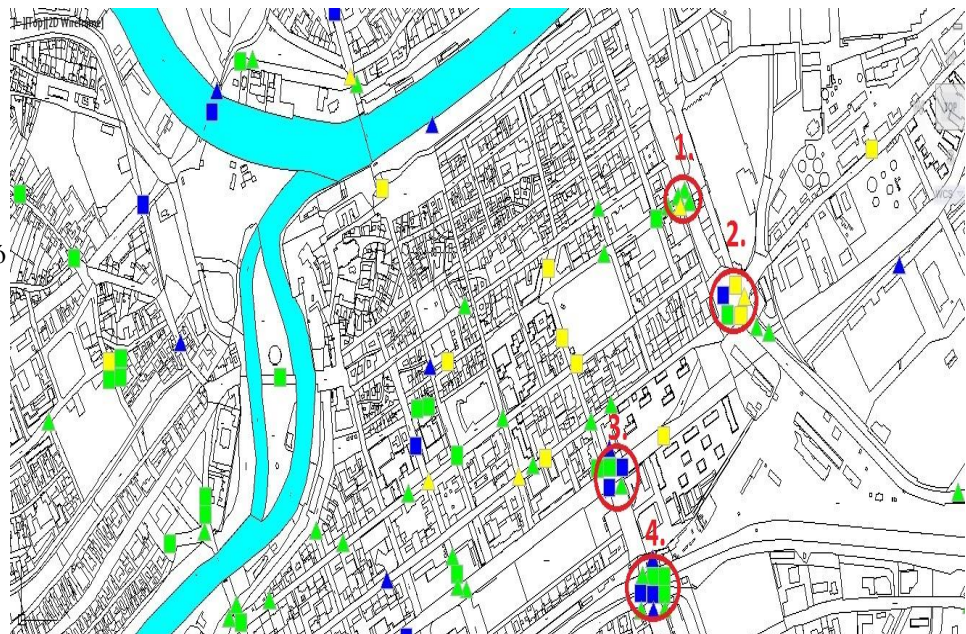
Anyagi káros baleset

Zöld négyzet és háromszög:

Könnyű sérüléssel járó baleset

Kék négyzet és háromszög:

Súlyos sérüléssel járó baleset



11. ábra: Részlet Győr vektorgrafikus kerékpáros baleseti ponttérképéről

A konfliktusok jellemzően csomópontoknál, kereszteződéseknél koncentrálódnak, ezekből a város északi részén 4 helyszín emelkedik ki:

- *Az első; Schwarzenber utca és a Széchenyi híd kereszteződése:*

Hétköznap jelentős gépjármű forgalom és közepesen erős gyalogos forgalom a jellemző. A kerékpáros forgalom a reggeli és délutáni csúcsidőszakokban kiemelkedő. EUROVELO kerékpáros út halad párhuzamosan a 14. számú főút mellett, amely a nyári időszakban megnövekedett turista kerékpáros forgalmat bonyolít. Jellemző probléma, hogy a hídról nagy sebességgel érkeznek a kerékpárosok a kereszteződésbe, ahol a gépjárművezetőket hirtelen fékezésre kényszerítik, s ez konfliktusokhoz vezet.

- *Második: Körforgalom a Fehérvári út és a Budai út keresztezésénél:*

Hétköznap jelentős gépjármű forgalom és közepesen erős gyalogos forgalom a jellemző. A kerékpáros forgalom a reggeli és délutáni csúcsidőszakokban kiemelkedő. A körforgalom három sávós és a kerékpározás tiltott a körforgalomban, azonban elkülönítve a gépjárműforgalomtól lehetséges a kerekezés. Itt a probléma az, hogy igen rövidek a zöldidők a kerekezők számára, akik ezért rendszeresen figyelmen kívül hagyják a jelzést és áthajtanak a tiltó jelzés ellenére.

- *Harmadik: Szent István út és a Tihanyi Árpád út kereszteződése:*

Vizsgálatunk során nem találtunk pontos okot, amely kiválhatja a baleseteket, ezért itt további mélyebb kutatást szükséges elvégezni.

- *Negyedik: Nádor aluljáró:*

A kerékpárosok és a gyalogosok elkülönítve közlekednek a gépjárművektől. Az aluljáró kialakítása igen megnehezíti a kerékpáros közlekedést, hiszen az északi bejárat felől egy meredek bevezető szakasz után hirtelen éles kanyar következik, amely veszélyessé és kiszámíthatatlanná teszi a kerekezést. Az utóbbi években több súlyos baleset is történt itt.

4. Kerékpáros oktató túraprogram

4.1. Túraútvonal bemutatása

Az eddigi kutatásunk, méréseink alapján fontosnak tartjuk, hogy Győr városában megvalósuljon a város sajátosságait felölelő kerékpáros oktatás. Legjobb oktatási alapnak a Magyar Kerékpáros Klub Bebiciklizés projektjét találtuk, amely Budapesten működik, immár 3 éve, s jelenleg a BKK Zrt. támogatását is élvezik. Ez a módszer adta az ötletet a győri kerékpáros oktató túraprogramhoz. Az oktatási módszer a lényege, hogy bárki számára teljesíthető legyen, tehát ne legyen 10 km távnál hosszabb és 1-2 óra alatt legyen végigjárható magyarázatokkal együtt. Az útvonalnak érintenie kell valamnennyi Győrben fellelhető kerékpáros infrastruktúra fajtát, ezáltal mindenki gyakorlatban tanulja meg a különböző létesítmények megfelelő és biztonságos használatát. Lényeges továbbá az általunk felfedezett konfliktusos pontok érintése, az azokban előforduló jellemző problémák bemutatása a célból, hogy a későbbiekben a programban részt vettek önállóan is fel tudják mérni a kockázatos helyszíneket és helyzeteket.



12. ábra: A túra útvonala [Google Earth]

A kijelölt túra útvonala körülbelül 9 km hosszú, Győr belső területein halad keresztül, s hozzávetőlegesen egy kört ír le. Az alap koncepció szerint a túrát a résztvevők a Széchenyi

térnél kezdik és ott is ér véget, azonban ettől el lehet térni az oktató javaslatára. Az útvonal érinti Győr legnagyobb forgalmat vonzó helyszíneit, így például a Széchenyi teret és környékét, a Széchenyi István Egyetemet, több frekvenciált szórakozóhelyet, a Városházát, a Megyei kórházat, a Vásárcsarnokot, az Egyetem Külső kollégiumát és az Árkád bevásárlóközpontot.

4.2. Bejárás menete

Bejárásunk során először egy kerékpárral, majd három kerékpárral haladtunk végig az útvonalon a délutáni csúcsforgalomban, hétköznap 15:30 és 17:00 között. Bejárásunkat fejre rögzíthető nagyfelbontású kamerával rögzítettük. A bejárásunk során megfigyeltük a baleseti gócpontok már feltárt sajátosságait, valamint az egész útvonalon figyeltük a konfliktushelyzetet okozható tereptárgyakat. A bejárások kellemes tavaszias időben történtek, hogy releváns gyalogos és kerékpáros forgalommal találkozunk. A következő felsorolásban olvashatók részletek melyek az oktatáson elhangzottak részét képezik, valamint a digitális anyag része.:

- *Jedlik híd*

A bejárás Széchenyi István egyetemről indult, a Jedlik híd irányába. A hídon történő átkelés során a kerékpárút kiépítettsége és állapota kiváló volt. Forgalm nagyság nem volt zavaró. Veszélyforrás lehet, a hídról lefelé a jelentős sebességnövekedés.



13. ábra Jedlik híd

- *Töltésszer utca*

Ezen a részen nem találoztunk jelentős forgalommal, mint az korábban ismertette lett, nem kerékpárúton haladtunk, hanem ki kellett menni az útra, ahol a személygépjárművekkel közösen haladtunk mely magában hordozza a kerékpáros baleseteknél sűrűn elforduló elsodrásos veszélyhelyzeteket. Különösen figyelni kell az utcában található buszmegállóból elinduló buszokra, valamint a beláthatatlan, tükörrel felszerelt keresztutcából jövő forgalomra.



14. ábra Töltésszer utca

- *Petőfi tér*

A Sziget városrészben továbbhaladva a zsinagógával szemben lévő iskolánál kiemelten figyelni kell a megálló autók hirtelen kinyíló ajtóira. Itt sincs külön kerékpárút kiépítve csak az utca végétől kezdődően.



15. ábra Petőfi tér

- *Petőfi híd*

A gyalogosforgalom számára kijelölt részből van kijelölve egy vékony sáv kerékpárútnak a híd mindkét oldalán, amin útvonalunk halad. A híd eléggé szűk, reggel, délután jelentős forgalommal a közelben található iskola forgalomvonzó szerepének köszönhetően. A kerékpáros közlekedést itt nagyban megnehezíti a kerékpárosok számára fenntartott sávban közlekedő gyalogosok száma, valamint a hídról lefele jövet a sebességnövekedés.



16. ábra Petőfi híd

- *Árpád út*

A Petőfi hídról lekanyarodva az körforgalom után az első utcánál balra nagy ívben bekanyarodunk az Árpád útra. A balra kanyarodásnál különösen figyelni kell a minket megelőző személygépjárművekre. Az Árpád utcán haladva, mindkét oldalon parkoló autók veszélyhelyzetet teremhetnek hirtelen ajtónyitásokkal, elindulásokkal. Az egyirányú keresztutcánál figyelni kell az elsőbbségmegadásra az egész útszakaszon.



17. ábra Árpád út

- *Baross felüljáró*

A Sétálóutcáról feltekerve a Baross felüljáróra a közúton haladtunk tovább a kerékpársávban. Itt a legnagyobb a forgalom a mért helyszíneket tekintve. Fokozottan figyelni kell a buszokra a szűk hídon, nagy az elsodrás veszélye. A hídról lekanyarodva a helyközi buszpályaudvarhoz érkezünk, ahol az induló és érkező buszokra fokozott figyelemmel kell lennünk.



18. ábra Baross felüljáró

- *Zrínyi utca*

A buszpályaudvarról balra nagy ívben kanyarodás során figyeljünk a mellettünk elhaladó gépjárművekre. A zrínyi utcán haladva újfent kerékpársávon haladhatunk a gyalogosokkal közösen. Veszélyhelyzet lehet a keresztutcákban közlekedő személygépjárművek, valamint a gyalogosok hirtelen manőverei.



19. ábra Zrínyi utca

- *Szigethy Attila utca*

Kerékpársáv a gyalogos számára kijelölt útból lett kijelölve. Számos baleseti adatunk van ezen az utcán az elmúlt 5 évből. Itt fokozottan figyelni kell a gyalogosokra, valamint a jelzőlámpás útkereszteződéseknél gyakran a balra kis ívben kanyarodóm járműveknek is szabad jelzésük van a kerékpárosokkal és a gyalogosokkal együtt, ahol ugyan a kanyarodó járművel szemben elsőbbségünk van, azonban sokszor egy-egy tereptárgy takarásában lehetünk, ilyen például az élő sövény, oszlopra szerelt hirdetőtábla vagy elektromos elosztódoboz.



20. ábra Szigethy Attila utca

- *Bartók Béla utca*

Itt is kerékpársávon haladhatunk a gyalogosokkal közösen. Veszélyhelyzetet teremthet a buszmegállóknál a buszról leszálló emberek, a lépcsőházakból egyből az utcára kilépő emberek, valamint a vásárcsarnok közvetlen közelében a gyalogosok hirtelen mozgása, vagy az idős emberek figyelmetlensége.



21. ábra Bartók Béla utca

- *Lehel utca*

A Lehel utca a vásárcsarnok mögött helyezkedik el, kerékpársáv nincs, az úton kell haladni a többi járművel együtt. Veszélyforrás a vásárcsarnoktól távozó személygépjárművek tolató mozgása a parkolóhelyről való kiállás során, valamint a hirtelen megállások és elindulások a parkolóhely keresések során. További veszélyhelyzetet teremthetnek az úton, nem a kijelölt gyalogos átkelőhelyen közlekedő gyalogosok.



23. ábra Lehel utca

- *Mester utca*

Itt a gyalogosokkal közösen kerékpársávon haladtunk az utcán, majd kikanyarodva a útra immáron a többi járművel közösen haladtunk. Kiemelt figyelemmel kell lenni a gyalogosokra valamint a keresztutcákból bekanyarodó gépjárművekre, melyek nem feltétlen észlelhetnek minket az út és a kerékpársáv között található élő sövény miatt. További veszélyforrás lehet az út jobb oldalán parkoló járműveknél az ajtónyitás veszélye.



24. ábra Mester utca

- *Szabolcska Mihály utca*

Az úton haladva kiemelt figyelemmel kell lenni az autóbuszpálya telephelyénél, ahol jelentős buszközlekedés van, melynél a ki és bekanyarodó busz esetében különösen figyelni kell az elsodrás veszélyére.



25. ábra Szabolcska Mihály utca

- *Mészáros Lőrinc utca*

Az úttesten továbbhaladva veszélyforrás lehet az út jobb oldalán pakoló járművek mozgása, valamint a hirtelen nyíló ajtók. A Lidl áruháznál az útkereszteződésnél figyelni kell, hogy az onnan kikanyarodó nem feltétlen észlel minket megfelelően a kerítés miatt.



26. ábra Mészáros Lőrinc utca

- *Nádor aluljáró*

A Nádor aluljáró az egyik baleseti gócpontunk. Nagyon sok baleset történik itt, elsősorban a felület csúszóssága miatt - főleg nedves időjárás esetén, valamint az aluljáróba lefelé menet jelentős sebességnövekedés növeli a féktávot és ezáltal a baleset kockázatát. Lefelé menet további veszélyforrás, hogy nem belátható kanyarba érkezünk, ahol összeütközhetünk gyalogosokkal, de akár más kerékpárosokkal is.



27. ábra Nádor aluljáró

- *Árpád utca*

Ez az útszakasz az Eurovelo 6-os kerékpárút része! Az egyirányú úttesten haladva az út mindkét oldalán parkoló autók ajtónyitására kell figyelnünk fokozottan, valamint a keresztutcákból jövő forgalomra.



28. ábra Árpád utca

- *Árkád körforgalom*

Ez is baleseti gócpontunk. Jelzőlámpás kijelölt kerékpáros átkelő van, azonban így is nagyon sok baleset történik itt, elsősorban figyelmetlenség miatt. Fontos odafigyelni a sárgán és kicsit a piroson még éppen áthaladó járművekre, valamint a gyalogosok nagy számára az átkelés során.



29. ábra Árkád körforgalom

- *Vas Gereben utca (Árkád bejárata előtt)*

Az Árkád üzletház előtt elhaladva fokozottan figyelniük kell a gyalogosokra. Főleg fiatalok, telefonokkal a kézben, sokszor hirtelen irányváltásokkal, figyelmetlenül közlekednek, fel kell készülnünk a hirtelen megállásra, irányváltásokra.



30. ábra Vas Gereben utca

- *Rákóczi utca (Árkád mögötti dupla körforgalom)*

Jellegzetessége ennek a csomópontnak, hogy itt egymás közvetlen közelében 2 kis körforgalom található, melyek nem rendelkeznek fizikai akadállyal a közepükön, ez miatt a járművek sokszor nem a körforgalomnak megfelelően használják, melyre kiemelten figyelni kell.

- *Liszt Ferenc utca*

Az egyirányú utcára balra nagy ívben fordulunk rá. Végighaladva a Liszt Ferenc utcán a túrában tettünk egy rövid kitérőt, hogy a Kiss János utcában, hogy a túraútvonalon végigközlekedők azt is megtapasztalják, milyen, amikor az egyirányú utcában menetiránnyal szemben haladunk. Figyelni kell a parkoló autókra.



31. ábra Liszt Ferenc utca

- *Széchenyi tér:*

A Széchenyi téren áthaladva nincs kijelölt kerékpárút, bár az Eurovelo 6-es kerékpárút része ez is. Kiemelt veszélyforrás a jelentős gyalogosforgalom, főleg a játszó, futkározó gyerekek.



32. ábra Széchenyi tér

- *Kossuth híd*

A híd jobb oldalán található a kerékpárút, amely jelenleg le van zárva, így a kerékpárosoknak az úton kell a többi járművel haladni. A hídon szűkös a hely, kiemelten oda kell figyelni az elsodrás veszélyére, főleg szélesebb járműveknél, buszoknál.



33. ábra Kossuth híd

A háromfős kerékpáros bejárás során a tapasztalat azt mutatta, hogy szigorúan be kell tartani az egymás utáni sorban közlekedést, és a lámpák, valamint a folyamatos gyalogoskerülgetések miatt, jelentős lemaradás lehetséges a résztvevők között - egy 5-10 fős kerékpáros csoport már nagyobb fennakadásokat okozhat egyes helyszíneken. A bejárás során észrevettük, hogy a kerékpárosoknak kiemelt figyelmet kell szentelniük a gyalogosoknak, akik hirtelen irányváltásokra, megállásokra kényszeríthetik a kerékpárost a kerékpársávon. Kereszteződésekben, a legtöbb esetben a kerékpáros takarásban van valamilyen tereptárgy miatt, és sok esetben együtt van szabad jelzésük a balra kis ívben kanyarodó járművekkel, ahol bár elsőbbségük van, de a járművezető nem minden esetben észleli a kerékpárost időben, főleg, ha nagy sebességgel közeledünk. Az út mellett parkoló autóknál fontos, hogy figyeljünk a biztonságos távolságra a kinyíló ajtók miatt, de ugyanakkor arra is, hogy a körülményekhez képest minden esetben az útpadkához lehető legközelebb haladjunk ezzel csökkentve az elsodrás veszélyét.

4.3. Az oktatás résztvevői

A túra nyitott minden érdeklődő számára, természetesen elsősorban a veszélyeztetett korcsoportokat célozza meg, vagyis a gyermekeket és időskorúakat. A városi környezetben, legfeljebb 5 fős csoport kezelhető biztonságosan, ezért az iskolás osztályokat érdemes több csoportra bontani és úgy elindítani. A programhoz szükséges két tapasztalt vezető, jellemzően önkéntesek. A programhoz elengedhetetlen a rendőrség aktív segítsége, hiszen szükséges, hogy a szabálykövető magatartás végig felügyelve legyen.

4.4. A módszertan implementálásának lehetőségei, további kutatási irányok és fejlesztési lehetőségek

Módszertanunkat a jövőben számos, a résztvevők és potenciális kerékpárosok bevonására, támogatására és aktív közreműködésére sarkalló interaktív feladattal és promóciós anyaggal kívánjuk bővíteni. A teljes útvonalbejárásról készült videót vágás után narrációval szeretnénk közzétenni, mely később az interneten megosztva igen hasznos és népszerű lehet a város lakóinak körében. További fejlesztési javaslatunk még a baleseti gócpontok oszlopainak, korlátjainak QR-kóddal való ellátása, melyeket leolvassva a kerékpáros hasznos utasításokat és információkat kaphat a kereszteződésben és közelében felmerülő veszélyforrásokról.

5. Konklúzió

Dolgozatunk célja egy olyan módszertan és oktatási keretrendszer megalkotása, mely nagymértékben hozzájárulhat a kerékpáros közlekedés biztonságának javításához. A rendszer olyan fontos kiindulási pontokat, adatrögzítési, feldolgozási és értékelési támpontokat tartalmaz, melyek bármely városban elvégezhetők, implementálhatók és – a város karakterisztikáinak figyelembevételével – tovább fejleszthetők. A baleseti statisztikák vizsgálata és elemzése során megállapítottuk, hogy a kerékpárosok által okozott balesetek súlyosabb következménnyel járnak, mint amikor részesként érintettek a balesetekben – ezért oktatásuk és aktív bevonásuk a balesetmegelőzési folyamatokba kulcsfontosságú. Elemzéseink alapján elkészítettük Győr vektorgrafikus kerékpáros baleseti ponttérképét, amellyel könnyedén szemléltethetők azon lokális konfliktus helyszínek, melyek érintésével kijelöltük az általunk megalkotott oktatótúra útvonalát. Az útvonal három legforgalmasabb

pontján forgalomszámláló méréseket és megfigyeléseket végeztünk, melyek alapot teremtettek egy, az 5E módszer pillérein nyugvó, jól konstruált, gyakorlatorientált, biztonságos oktató program megalkotásához. A kialakított útvonalat bejárva a résztvevők élményt, tapasztalatot szereznek, egyidejűleg információt kapnak a veszélyforrásokról - a gyakorlati tevékenység során pedig képesek tartósabban emlékezetükbe rögzíteni a kockázatokat és elsajátítani a helyes és biztonságos közlekedés alapszabályait.

Irodalomjegyzék

- 1) Higgins, P.A.T.: Exercise-based transportation reduces oil dependence, carbon emissions and obesity. Environ. Conserv. 32, 197–202., 2005
- 2) WHO (World Health Organization): A physically active life through everyday transport, with a special focus on children and older people, and examples and approaches from Europe. Regional Office for Europe, Copenhagen, 2002
- 3) Reynolds, C., Harris, M., Teschke, K., Cripton, P., Winters, M.: The impact of transportationv infrastructure on bicycling injuries and crashes: a review of the literature. Environmental Health 8(47), 2009
- 4) de Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H., Hoek, G.: Do the health benefits of cycling outweigh the risks? Environmental Health Perspectives 118 (8), 109–1116. 2010
- 5) Niels Tørsløv - Cycling Safety: Key Messages at INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM 2012
- 6) N. C. McDonald et al.: Impact of the Safe Routes to School program on walking and biking: Eugene, Oregon study, Transport policy, 2013
- 7) U. Lachapelle et al: Teaching children about bicycle safety: An evaluation of the New Jersey Bike School program in Accident analysis and prevention ,2013
- 8) M. Schreiber et al: Road safety of cyclists at intersections, Transport research arena, 2014, Paris
- 9) G. Vandenbulcke et al: Predicting cycling accident risk in Brussels, in Accident analysis and prevention, 2014
- 10) F. Wegman et al: How To make more cycling good for road safety? in Accident Analysis and Prevention 2012
- 11) Traffic Safety Basic Facts 2007 Bicycles
- 12) Viadukt Kft. (10/2009) Győr MJM Kerékpáros Hálózatfejlesztési Konceptiója és Tanulmányterve; Győr 10/2009
- 13) K.J. Krizek, R.W. Roland / Transportation Research Part D 10 2005 55-68
- 14) Viadukt Kft. (10/2009) Győr MJM Kerékpáros Hálózatfejlesztési Konceptiója és Tanulmányterve; Győr 10/2009

- 15) ERSO: Pedestrians & Cyclists in Urban Areas. European Transport Safety Council Brussels. SWOV-AVV. 2008
- 16) Mette Møller , Tove Hels: Cyclists' perception of risk in roundabouts, Accident Analysis and Prevention 40 1055–1062, 2008
- 17) Tor-Olav N vestad, Beate Elvebakk, Torkel Bj rnskau: Traffic safety culture among bicyclists – Results from a Norwegian study, Safety Science 70 29–40, 2014
- 18) Nyerges L, H dosi G, Varga M.: Kerékpáros oktato t ra tvonal Gy rben, 2014
- 19) G. Hodosi, S. Trafela, L. Ros McDonell, A. Bodis, M. Gole: Traffic counter in city logistics, 2013
- 20) L. Nyerges, G. Hodosi, M. Varga: Cycling safety in the urban environment of Gy r, 2014
- 21) Rune Elvik: To what extent can theory account for the findings of road safety evaluation studies? in Accident analysis and prevention 36 841-849, 2004