



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Közlekedésmérnöki Kar

Közlekedésüzemi Tanszék

SZAKDOLGOZAT

1. Bevezetés	3
2. A kerékpározás helye a közlekedési rendszerben.....	4
2.1. A kerékpározás gazdasági előnyei	4
2.2. Közlekedési előnyök	5
2.3. A kerékpáros közlekedés jellegzetességei	8
2.3.1. Szabadidős célú kerékpározás	10
2.3.2. A közlekedési célú kerékpározás	11
3. Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése	13
3.1. Szegregálás vagy integrálás?.....	13
3.1.1. Nem motorizált forgalmak közötti szegregálás	14
3.2. Láthatóság	15
4. Kerékpározás népszerűsítésének eszközei	17
4.1. Kommunikációs eszközök	17
4.2. Infrastrukturális eszközök	18
4.2.1. Gépjárműforgalomtól elválasztott kerékpárforgalmi létesítmények	18
4.2.1.1. Kerékpárút	19
4.2.1.2. Gyalog- és kerékpárút.....	20
4.2.2. Szegélyen belüli kerékpárforgalmi létesítmények.....	21
4.2.2.1. Kerékpársáv	21
4.2.2.2. Nyitott kerékpársáv	23
4.2.2.3. Kerékpáros nyom.....	26
4.2.2.4. Széles forgalmi sáv	29
4.2.3. A kerékpárosbarát közútfejlesztés egyéb eszközei.....	29
4.2.4. Kerékpáros közlekedés egyirányú utcákban	30
5. Kerékpárforgalmi létesítmények vizsgálata.....	32
5.1. A mérés menete.....	34
5.2. A mérés eredménye.....	36
5.2.1. A két vizsgálati helyszín bemutatása.....	36
5.3. Mérések eredményei	45
6. Konklúzió.....	51
7. Nyitott kérdések.....	53
Felhasznált Irodalom.....	54
1. Melléklet: Kérdőív.....	58

1. Bevezetés

Napjainkban világszerte egyre nagyobb szerepet kap a fenntartható közlekedés gondolata és ennek köszönhetően a kerékpározás is egyre szélesebb rétegeket mozgat meg. Az így növekvő forgalomnak a kiszolgálására manapság egy komplex eszköztár áll rendelkezésre, melynek különböző elemei a dolgozatban bemutatásra kerülnek.

Az elmúlt időszakban, hazánkban is több, a kerékpározást segítő, azt népszerűsítő intézkedés született, melyek különböző célcsoportokat szólítottak meg.

A kerékpáros közlekedés motiváció alapján lehet turisztikai (sport, vagy szabadidős kerékpározás) vagy közlekedési (napi rendszerességgű kerékpárhasználat, melyben a kerékpár közlekedési eszközként van jelen) célú. A dolgozatban az utóbbi infrastruktúrális háttérét biztosítani kívánó intézkedésekkel foglalkozom. Ezek a beruházások az alábbi társadalmi és/vagy szakmai elvárások teljesítését tűzik ki célul:

- a kerékpározás, mint egy fenntartható közlekedési mód segítése;
- közlekedésbiztonság növelése;
- pozitív városkép kialakítása.

Ezen célok eléréséhez elengedhetetlen a közlekedésfejlesztést komplexen kezelni: a kerékpáros fejlesztéseket a többi közlekedési modalitással együtt fejleszteni; azonban a legmegfelelőbb megoldás felkutatását megnehezíti az azok működését és a hatékonyságát vizsgálni hivatott mérések hiánya. Az elvárt célok beteljesülésének mérése - különösképpen egy kerékpáros közlekedésfejlesztésnél - meglehetősen nagy szereppel bír, ugyanis a kerékpáros közlekedés szegregálása¹ vagy integrálása fontos és széles körben vitatott kérdés. Ennek oka, hogy a kerékpárral való közlekedés - tehetetlenségénél fogva - a városi közlekedési modalitások - melyek legfőbbképpen a gyaloglás és a motorizált közlekedés – között helyezkedik el, ezért a rendelkezésünkre álló közlekedési felületeken nehezen helyezhető el.

Ezen okok összessége miatt szükséges a kerékpáros forgalom percepciókon és tényeken alapuló vizsgálatára. Ugyan dolgozatomban a szegélyen belüli kerékpárforgalmat vizsgáltam, a vizsgálat kiterjeszthető a gyalogos forgalommal történő együttvezetés esetére is.

¹ szegregálni: a különböző közlekedési eszközt használókat elkülöníteni

2. A kerékpározás helye a közlekedési rendszerben

„A kerékpár közlekedési eszköz, amely a jól szervezett kerékpárforgalmi hálózatok és a körültekintően megválasztott kerékpárforgalmi létesítmények segítségével – a településtáji adottságoktól függően – jelentős mértékben vehet részt a közlekedési munkamegosztásban (modal split). Ezért a kerékpárnak, mint járműnek a lehető legszélesebb szerepkört kell adni a közlekedési célú és a szabadidős célú közlekedési igények kiszolgálásában.” [2]

„Olyan, legalább kétkerekű jármű, amelyet emberi erő hajt, és ezt legfeljebb 300 W teljesítményű motor segíti. A kerékpáron a kerékpárt nem hajtó személy is szállítható erre alkalmas ülésen. A kerékpáron utánfutó vontatására alkalmas berendezés helyezhető el.”[3]

Tehát a kerékpár – többek között - egy közlekedési eszköz. A kerékpárral való közlekedés a városi közlekedési módok egyik leginkább fenntarthatóbb módja. Ennek a modalitásnak környezeti hasznai már tisztázottak (zéró károsanyag-kibocsátás, egészséges életmód, stb.), ezekkel nem szeretnék bővebben foglalkozni. Azonban versenyképessége a többi modalitással szemben még nem teljes mértékben tisztázott.

2.1. A kerékpározás gazdasági előnyei

A kerékpározásnak nem csak egyéni hasznai (pl. időbeli előnyből származó haszon stb.) vannak, hanem több, a város közlekedésére, vagy akár a város egészére kedvező társadalmi hatása van. Egy a kerékpározás gazdasági előnyeiről készült angol tanulmány [9] kimutatta, hogy a gazdaságnak évente 2,9 milliárd GBP (~925 milliárd HUF) érnek a teljes lakosság immár negyedét kitevő, a kerékpárt közlekedési eszközként használók.

A tanulmány megkísérelte felmérni a GCP-t² az Egyesült Királyságban. Mindent számításba vettek a kerékpáreladásoktól a betegállományban töltött napok számának csökkenéséig, és kerékpárosonként 230 GBP (~73000 HUF) GCP-t kaptak.

2010-ben 208 millió kerékpáros utazást tettek meg, 1.3 millió új kerékpárossal 2009 óta - ezzel a rendszeresen kerékpározók száma 13 millióra emelkedett. Mára az angol háztartások 40%-a rendelkezik kerékpárral, aminek a háttérben olyan tényezők állnak, mint kerékpáros közlekedési hálózat 200%-os bővülése.

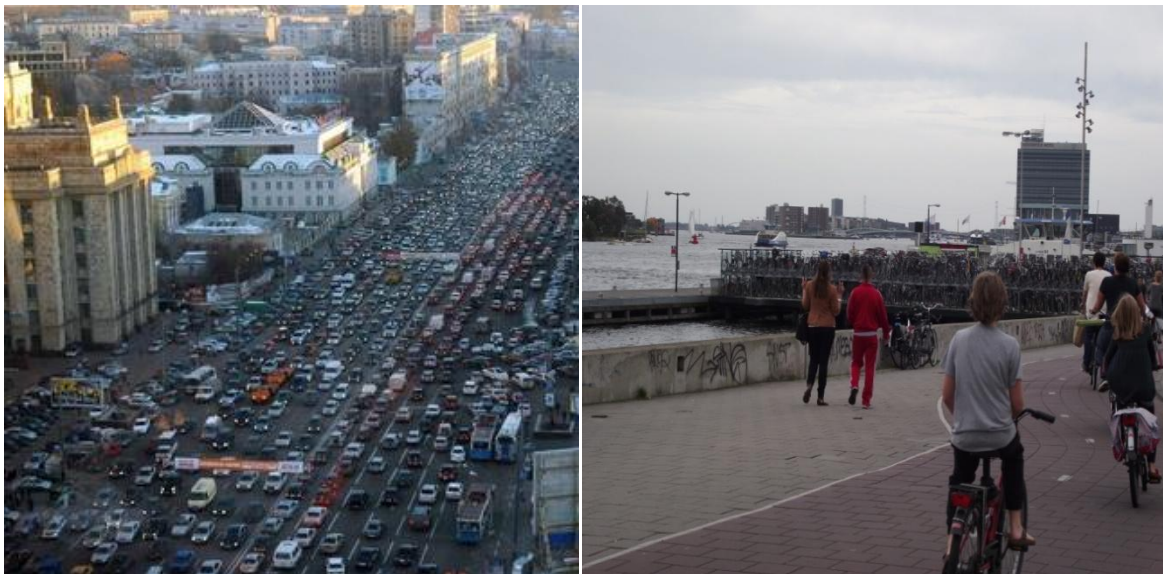
Az eladások 28%-os növekedésének hála 3.7 millió új kerékpár talált gazdára 2010-ben, 1.62 milliárd GBP bevételt termelve. A 2.9 milliárd GBP maradék részét a kerékpáros kiegészítők és kerékpár-karbantartás (853 millió GBP), a kerékpározáshoz kapcsolódó

² GCP: Gross Cycling Product - Bruttó kerékpáros termék

munkahelyek (25000 ember, akik 600 millió font GBP és adót termelnek), és a csökkenő távolmaradás a munkahelyről (128 millió GBP) adják.

A tanulmány szerint a jövőben további nyereségre lehet számítani: a rendszeresen kerékpározók 2 milliárd GBP-t fognak megtakarítani a gazdaság számára a következő évtizedben kevesebb betegszabadságon töltött nap formájában. A jelenlegi kerékpározási aránynak csupán 20%-os emelkedése 2015-ig 207 millió GBP megtakarítást jelentene a dugók csökkenése és 71 millió GBP megtakarítást a környezetszennyezés csökkenése miatt. További 516 millió GBP kiaknázatlan gazdasági potenciál rejlik azokban az emberekben, akik olyan még ledöntésre váró akadályok miatt nem ültek kerékpárra, mint a kerékpáros közlekedésbiztonság és az önbizalomhiány.

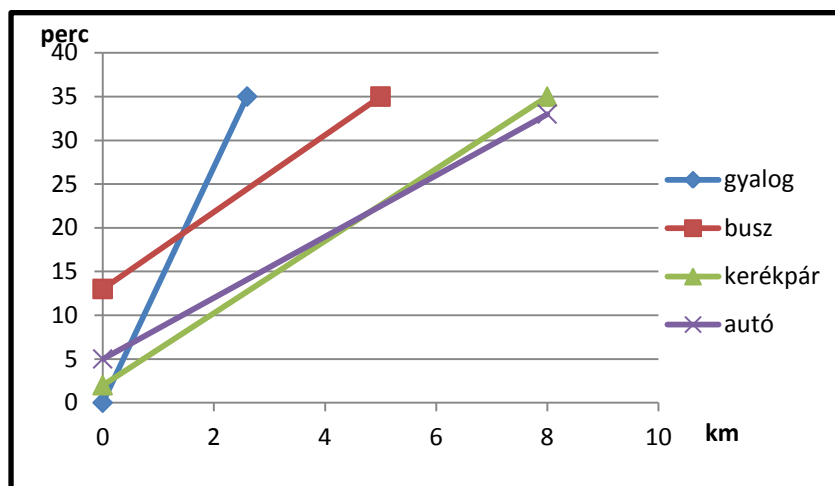
A magas kerékpárhasználat gazdasági előnye megjelenhet a város turisztikai vonzerejében is. Egy város megítélésakor is nagymértékben számít a helyi közlekedési kultúra helyzete. Összehasonlításként érdemes belegondolni, hogy mit gondolunk például Amszterdamból és mit Moszkváról az **1. ábrára** tekintve. Egy élhetőbb városképpel rendelkező település kétségtelenül nagyobb turisztikai vonzerővel bír a legtöbb ember számára.



1. ábra Moszkvai és amszterdami utcakép (forrás: [18])

2.2. Közlekedési előnyök

A kerékpár nem csak játék, vagy sporteszköz, hanem közlekedésre, különösképpen városi közlekedésre alkalmas eszköz. Több kutatás kimutatja a kerékpárral való közlekedés előnyeit a más közlekedési modalitásokkal szemben.



2. ábra Egyes közlekedési modalitások átlagsebessége (forrás: [1])

A 2. ábrából leolvasható, hogy városi környezetben 5 kilométer alatti távolságban – ajtótól-ajtóig való közlekedésben – a kerékpár gyorsabb, mint a személygépjármű.

Az ábrán megfigyelhető, hogy míg a gyalogos közlekedés egyenese az origóból, addig a többi modalitás különböző időhátrányokkal indul. Ennek oka a különböző közlekedési eszközökhöz való eljutás időigénye.

A kerékpár „gyorsasága” még szembetűnőbb a kombinált közlekedés vizsgálatakor. Míg a gyaloglással egybekötött közforgalmú közlekedés használata esetén egy ember maximum 2-3 kilométert hajlandó gyalogolni, addig, ha az átszállási pontot kerékpárral közelíti meg, ez a távolság 10-15 kilométerre nőhet. Ez a tény egy eszköz lehet az egyéni gépjárműhasználat redukálása érdekében. Az ilyen kombinált eszközhasználat segítése érdekében nélkülözhetetlen megteremteni kényelmesen elérhető multimodális csomópontokat. Ezek az eszközváltási helyek többféle kialakításúak lehetnek. Mivel dolgozatomban főként a kerékpáros közlekedéssel kívánok foglalkozni, így pár erre alkalmas megoldást mutatnék be, a teljesség igénye nélkül.



3. ábra Fedett B+R tároló Németországban (fotó: Bencze-Kovács Virág)

Az ilyen, a 2. ábrán látható kerékpártámaszok elhelyezése első lépés lehet a csomópont kialakításakor. A fedett kerékpár-tárolási lehetőség megteremtése nélkülözhetetlen,

hiszen célunk, hogy a kerékpárral közlekedő itt hagyja a kerékpárját hosszabb időtartamra (általában munkaidejére). Ez idő alatt a kerékpár a kedvezőtlen időjárási körülményektől védve van, mely tulajdonság a B+R³ közlekedést vonzóbbá teheti.



4. ábra Zárt B+R tároló Dániában (fotó: Balogh Gábor)

A **4. ábrán** már egy bonyolultabb tároló rendszer látható. Annak ellenére, hogy a felhasználó nagyobb biztonságban tudhatja kerékpárját, a „dobozoknak” több hátrányuk is van. Egyfelől a tároló bonyolultsága nem teszi vonzóvá a használatát (regisztrálni kell, vagy kulcsot kérni stb.), másfelől áruk aránytalanul magasabb a nem sokkal kisebb funkcionalitású hagyományos támaszoknál. Míg ennek az ára 100.000 Ft nagyságrendű, úgy egy „U” támaszt 15.000 Ft-ért kínálnak a piacon.



5. ábra Automatizált mélygarázs kerékpároknak

Külföldön több helyen lehet találkozni az **5. ábrán** látható „berendezéssel”. Ez egy automatizált, földalatti kerékpárparkoló felszíni egysége. A rendszer teljesen automatizált, ezzel a felhasználónak igen vonzóvá teszi a kombinált közlekedést, azonban telepítési költségeit tekintve nem feltétlenül hatékonyabb a hagyományos támaszoknál.

³ Bike and Ride: kerékpáros és más közlekedési mód kombinációja



6. ábra Kerékpárparkoló Amszterdam főpályaudvaránál (forrás: [14])

Az **6. ábrán** szintén egy amszterdami példa látható. Az igen nagy igényeket egy ilyen, vízben úszó háromszintes kerékpárparkolóval kellett kiegészíteni. Ezzel együtt az amszterdami főpályaudvar környékén levő tárolókapacitás eléri a 10.000 férőhelyet. [14]

2.3. A kerékpáros közlekedés jellegzetességei

„A kerékpáros közlekedés olyan különleges közlekedési forma, amelynek egyaránt vannak a közúti forgalomra és a gyalogos forgalomra jellemző tulajdonságai is.

Egyes megítélések szerint a gépjárművezetők általában nem járműnek, hanem inkább „kétkerekű” gyalogosnak érzékelik a kerékpárost és eszerint is viselkednek velük szemben.

A gyalogosok viszont járműnek tekintik a kerékpárost, különösen akkor, ha meg kell osztani egymással a közös útfelületet. Közös használt felület esetében figyelembe kell venni azt, hogy a kerékpárosok hangtalanul közlekednek, a gyalogosok pedig gyakran nincsenek tekintettel a kerékpárosok kijelölt útfelületére, vagy nincsenek tudatában annak, hogy a kerékpárosok útfelületén haladnak.

Egy kerékpáros mozgási energiája kb. 31-szerese egy gyalogos mozgási energiájának. A kerékpárosok és gyalogosok által közösen használt felületek konfliktusforrást jelentenek, mert a gyalogos és a kerékpáros közlekedési módok mozgási energiája jelentősen eltérő, sőt a gyalogosok számára a kerékpáros veszélyforrást jelent.

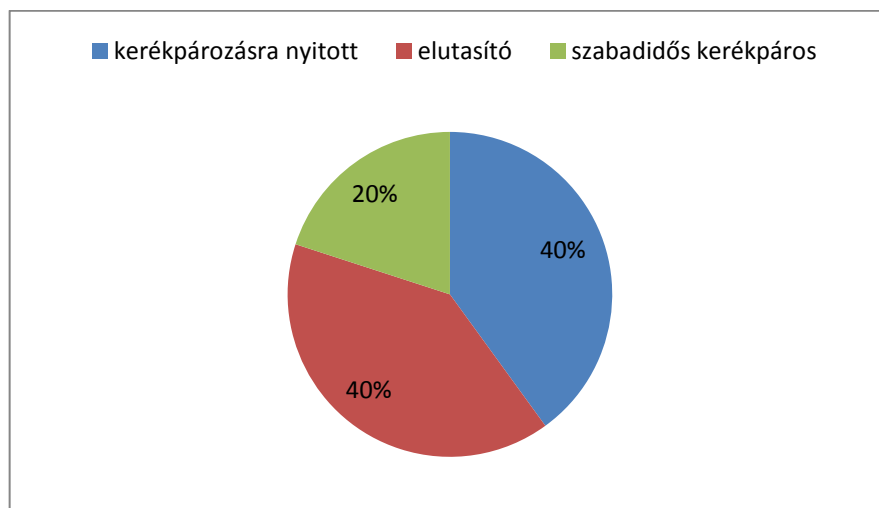
Az egyensúlyozás miatt a kerékpáros soha nem egyenes vonalú mozgással halad, hanem az egyenes vonalú pályától jobbra-balra eltér. Ennek az ún. imbolygó mozgásnak a mértéke átlagosan kb. 0,15 méter kétoldali többlet-szélességgel veendő figyelembe. Vannak azonban olyan mozgások, amelyek során az imbolygó mozgás szélessége akár 0,5 méter is lehet: például meredek útszakaszon fölfelé haladáskor. Ezt a kerékpárforgalmi létesítmények kialakításánál figyelembe kell venni.” [2]

Az útvonalak kiválasztásánál a környezet minősége is szerepet játszik. Ezért célszerű mindig a lehetőségekhez képest a legvonzóbb környezetben vezetni egy útvonalat, hiszen a kerékpárral közlekedő közvetlenül érintkezik a környezettel.



7. ábra Amszterdam egy külvárosból bevezető kerékpárútja

Hazánkban a kerékpár közlekedési eszközként való elismerése (**8. ábra**) (főleg a nagyvárosokban) még nem mondható teljesnek, ezért sajnos a fent tárgyalt probléma releváns. Általánosságban elmondható, hogy a turisztikai célú forgalom, egy a gépjárműforgalomtól elkülönített infrastruktúrát igényel, mely mentén pihenők, térképek és egyéb kiegészítő funkciók vannak elhelyezve.



8. ábra A kerékpár közlekedési eszközként való elfogadottsága Budapesten (forrás: [7])

A kerékpározás különböző célcsoportjai között két fő kategóriát emelhetünk ki. Ezek a kategóriák eltérő tulajdonságú infrastruktúrát igényelnek, melyeket a következő táblázatban (**1. táblázat**) ismertetek.

1. táblázat Fő kerékpáros célcsoportok és különböző infrastruktúra-igényeik *(forrás: [2])*

Közlekedési célú kerékpározás	Szabadidős célú kerékpározás
sima, egyenletes, kis gördülési ellenállású, burkolt felület szükséges;	egyenletes, de nem feltétlenül burkolt felületet igényel;
a forgalomnagyságnak megfelelő szélességet és kerékpártárolókat igényel;	megfelelő, járható szélességet és pihenőhelyeket igényel;
az úti célját a lehető legrövidebb útvonalon igyekszik elérni, kitérők és kerülő utak nélkül;	nem feltétlenül igényli a legrövidebb utat, a nyomvonal lehetőleg fűzze fel a turisztikai nevezetességeket, látnivalókat és érdekességeket;
az útvonalon lehetőleg ne legyenek nagy emelkedők;	a nyomvonalon lehetnek nagyobb emelkedők is;
az átlagos eljutási sebesség általában 15-30 km/h;	az átlagos eljutási sebesség általában 15-40 km/h;
a kerékpárosok ismerik a helyi viszonyokat, de bizonyos esetekben útirányjelzésre is szükség van;	a turista kerékpárosok (szabadidős célcsoport részhalmaza) többsége nem ismeri a területet, ezért az útirányok jelzése szükséges;
gyakran kombinálják a kerékpáros közlekedést más közlekedési formával (vonat, HÉV, továbbá autóbusz, metró, stb.)	gyakran kombinálják a kerékpáros közlekedést más közlekedési formával (vonat, HÉV, továbbá autóbusz, metró, stb.)

2.3.1. Szabadidős célú kerékpározás

E körbe tartozik a turisztikai, természeti nevezetességekhez, kulturális és művészeti értékek megtekintéséhez kapcsolódó és a szórakozási célú kerékpáros forgalom. Ezen kívül a sport- és egészség megőrzési célú kerékpározás, amelybe beletartozik a kiránduló forgalom is. A sportcélú (hegyi kerékpáros, pálya kerékpáros, BMX) létesítmények építési szabályait külön előírások (az UCI⁴ szabálykönyvei) tartalmazzák. A csoportosan haladó kerékpárosok jellegzetessége – különösen szabadidős célú kerékpározásnál –, hogy egymás melletti haladásra töreksenek azért, hogy kerékpározás közben beszélgetni tudjanak. Az egyes csoportok eltérő sebességgel haladnak, ami előzést igényel. Ez a jellegzetesség a szabadidős célú kerékpározás egyik nagyon fontos igénye, ezért a szabadidős célú kerékpárforgalmi nyomvonalak tervezésénél szükség esetén szélesebb, pl.: 3×1 haladó sáv biztosítása szükséges. [2]

⁴ UCI: Union Cycliste Internationale (Nemzetközi Kerékpáros Szövetség kiadványa)

2.3.2. A közlekedési célú kerékpározás

Ebbe a körbe tartozik a munkába, iskolába járással, ügyintézással, bevásárlással kapcsolatos kerékpározás. Ugyancsak ebbe a körbe tartozik a közforgalmú közlekedési eszközök megállóhelyei és a kiinduló pont közötti kerékpározás.

Hazánkban reneszánszát éli a kerékpár közlekedési eszközként való elismerése. A hatvanas években közel 40%-os volt a kerékpárhasználat aránya, azonban jelenleg ez a szám Budapesten a becslések szerint a 1,5%-ot sem éri el. Kutatások [7] szerint, az ilyen típusú modal-share jelenleg „csak” vidéken éri el a 40%-ot.

Ezzel ellentétben a kerékpáros forgalom segítése, illetve annak fejlesztése egy hatékony eszköze lehet.



9. ábra Egyes közlekedési módok területigénye (forrás: [19])

Mint ahogy a **9. ábrán** látható a kerékpáros közlekedés területhasználata más közlekedési módokhoz képest igen kis mértékű.

A közlekedési célú kerékpározást – főleg belterületen – az irányhelyes⁵ vonalvezetés támogatja a leginkább, mivel az logikus rendben csatlakoztatható a hálózat többi eleméhez. Itt szeretném leszögezni, hogy az irányhelyes infrastruktúra nem feltétlen jár sem szegregálással, sem „egyirányúsítással”. Hollandiában, Dániában ahol a minden típusú közlekedésfejlesztést komplexen hajtottak végre, ott elválasztott, irányhelyes, sok esetben kétoldali kétirányú kerékpárutak születtek.[13]

„Gyakori, 300 m-nél sűrűbb útkereszteződések és útcsatlakozások esetén különösen javasolt a kerékpáros forgalom kétoldali, menetirány szerinti vezetése. A menetirány szerinti forgalmi rendben működő kerékpárforgalmi létesítmények (egyirányú

⁵ irányhelyes: menetirány szerinti oldalon, a közlekedésben természetes haladási irányokkal egyezően

kerékpárút, kerékpársáv) azért célszerűek, mert a helyi adottságoknak megfelelően könnyen csatlakoztathatók egymáshoz és a logikus forgalmi rend szerint működnek.” [2]

Egy képpel illusztrált külföldi példa mutatja, amin jól látszik, hogy a többször említett irányhelyesség nem vonzza magával az egyirányúságot.



10. ábra Kétoldali kétirányú kerékpárút

A **10. ábrán** látható, hogy annak ellenére, hogy nincs jelezve egy ajánlott, vagy akár kötelező haladási irány, a kerékpárral közlekedők a létesítményt természetes módon, irányhelyesen használják.

Hasonló megoldásokkal találkozhatunk Dániában is (**11. ábra**), ahol az ilyen széles (körülbelül 2 méter) kétoldali infrastruktúrát a nagyszámú kerékpárosok miatt szélesítéssel kell korrigálni.



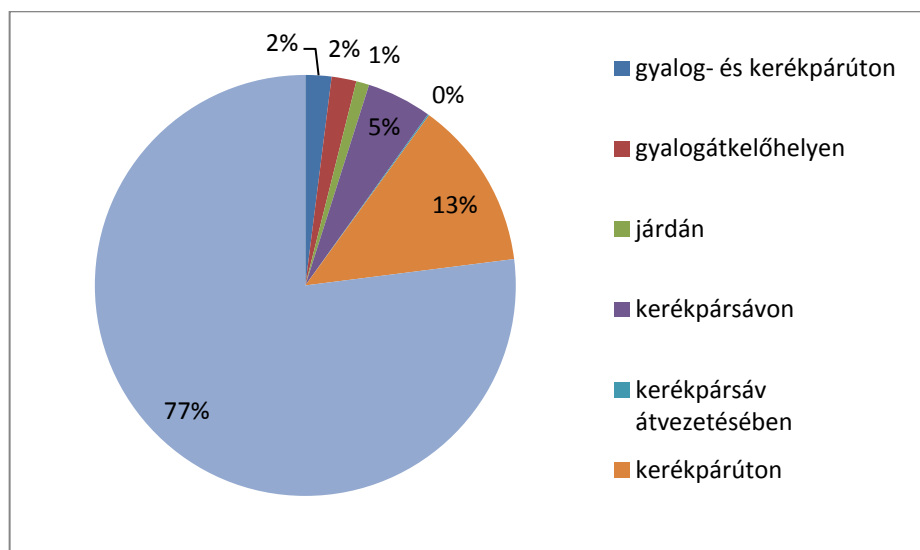
11. ábra Kerékpársáv-szélesítés Dániában (fotó: Daniel Sparing)

3. Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése

3.1. Szegregálás vagy integrálás⁶?

Számos érv szól az együttvezetés mellett, de vitathatatlan, hogy a legbiztonságosabb haladást a közlekedők külön-külön való vezetése szavatolja [24]. A valóságban azonban ez egy hálózat esetén – a kapcsolódási pontok elkerülhetetlensége miatt - gyakorlatilag kivitelezhetetlen.

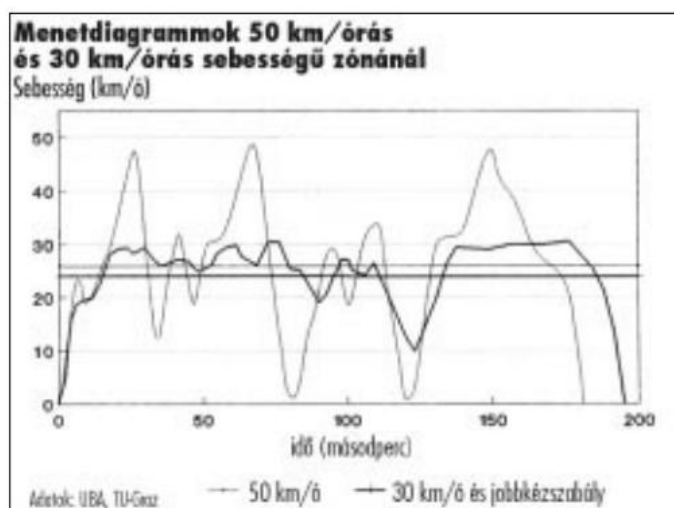
A szegregálás a „magányos” közlekedőkben téves biztonságérzetet kelt, amely nem alkalmazkodik olyan gyorsan a környezethez, mint ahogy az változik. Ennek köszönhetően a csomópontban jelentősen megnő a baleseti kockázat.



12. ábra Kerékpárosokat érintett balesetek eloszlása (forrás: [16])

A kerékpáros és a gépjárműforgalom együttvezetésekor is különböző problémákba ütközhetünk, ezek közül a leggyakrabban előforduló a sebességkülönbség, a forgalomnagyság, a parkoló gépjárművek, stb.. A közlekedők integrálásával előidézett problémákat – a szegregálással ellentétben – különböző eszközökkel enyhíteni lehet. Ilyen lehet például a sebességkorlátozás bevezetése, melynek hatására a gépjárművezetők nagyobb figyelmet fordítanak a kerékpárral közlekedőkre. Mint a 13. ábrán látható, ha 50 km/h sebességkorlátot 30km/h értékre csökkentünk a közlekedők átlagsebessége nagymértékben nem változik.

⁶ integrálni: a különböző eszközzel közlekedőket közös felületen vezetni

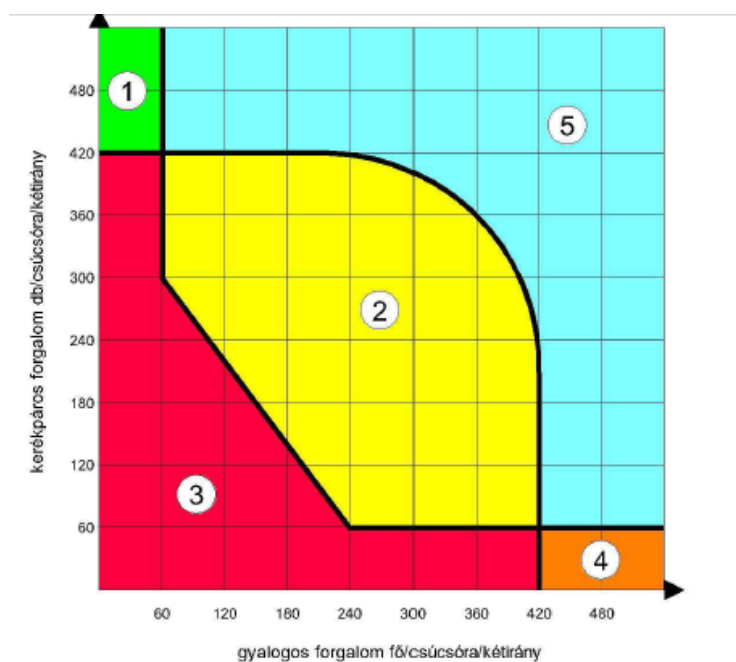


13. ábra Sebességek változása különböző korlátozások esetén (forrás: [1])

3.1.1. Nem motorizált forgalmak közötti szegregálás

A szegregálás nem minden esetben jár egyoldali kerékpárút építéssel, erre ellenpéldát már dolgozatomban találhattunk, illetve megemlítendő még a kétoldali egyirányú kerékpárút vagy az úgy nevezett semi-segregated kerékpárút.

A kerékpáros forgalom szegregálási problémái nem csak a gépjárműforgalommal szemben merülhet fel, hanem a gyalogosforgalommal szemben (**14. ábra**) is.



14. ábra Gyalogos és kerékpáros forgalom elválasztása (forrás: [2])

1. tartomány: Önálló vonalvezetésű egyirányú vagy kétirányú kerékpárút tartománya

Ebben a tartományban a forgalmi adatok alapján kizárólag önálló kerékpárút létesítése megengedett, a szórványos gyalogos forgalom a kerékpáros forgalmat érdemben nem zavarja.

2. tartomány: Elválasztott gyalog- és kerékpárút tartománya

3. tartomány: Elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút tartománya

Ebben a tartományban elválasztott vagy elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút, önálló gyalogút és egyidejűleg kerékpárút is létesíthető.

A forgalmi adatok alapján, költségtakarékossági okokból általában lakott területen elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút létesítése ajánlott. Elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárútnál is célszerű a közlekedési felületek ajánlott használatának jelölése.

4. tartomány: Gyalogút tartománya

Ebben a tartományban a forgalmi adatok alapján, költségtakarékossági okokból kizárólag önálló gyalogút létesítése megengedett.

5. tartomány: Elválasztott kialakítású kerékpárút és külön gyalogjárda, vagy gyalogút tartománya

Ebben a tartományban a forgalmi adatok alapján önálló kerékpárút és önálló gyalogút létesítése egyidejűleg szükséges.

A kerékpáros és a gyalogos forgalom jellegzetességeiből adódóan több olyan helyzet van, amely kritikussá teheti a kétfajta forgalom együtt vezetését.

Hosszirányú együttmozgás esetén, túl nagy gyalogos forgalomnál a kerékpáros forgalom akadályozza a gyalogosokat. Ilyen nagy gyalogos forgalmú területekre lehetőleg ne vezessük be a kerékpáros forgalmat. Ha ez elkerülhetetlen, akkor a kerékpárosok sebességének csökkentése szükséges a gyalogosok lépéstepó sebességére, vagy ki kell alakítani a kerékpárosok által használható útfelületet, esetleg gyalogos- és kerékpáros zónát.

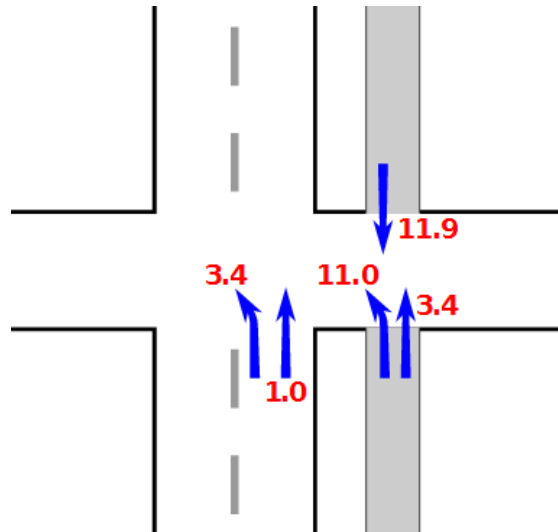
3.2. Láthatóság

Konfliktusok a közúti forgalomban elkerülhetetlenek. A konfliktusok balesetekhez különösen akkor vezetnek, ha nem ismerték fel időben, vagy félreértették őket. A forgalomtechnikának az a feladata, hogy a konfliktusokat láthatóvá és kiszámíthatóvá tegye, hogy ez által balesetmentesen megoldhatók legyenek.

Ha a kerékpárosok az úttestet használják, megvan az a felbecsülhetetlen előnyük, hogy a jobbra kanyarodó járművek vezetői őket tudatosan észre kell, hogy vegyék. A balra kanyarodók is inkább észlelik a szembejövő kerékpárosokat, ha azok az úttestet használják például egy kerékpárútnak átminősített járda helyett. A járművek helyzete az

úttesten (a besorolás) – tehát a kerékpárosoké is – a közeledő konfliktusokat a másik járművezető számára időben felismerhetővé teszi.

A besorolásnál a kereszteződés felé haladva a jobbra, balra és egyenesen továbbhaladó járműáramlatok biztonságos és áttekinthető módon szétválnak. Ha a kerékpárosokat arra készítetik, hogy a közlekedésbiztonság számára ilyen fontos folyamatban ne vegyenek részt, annak nyomós oka kell, hogy legyen.



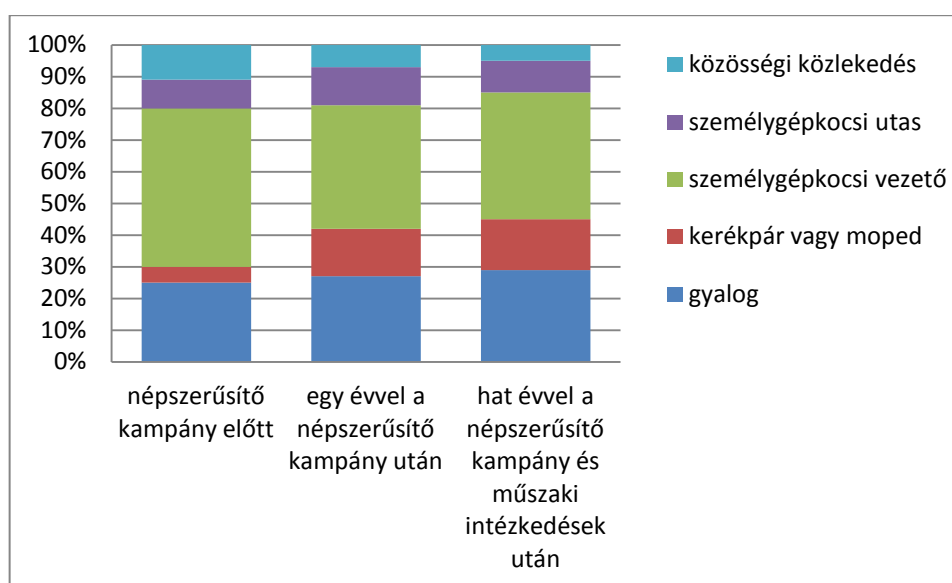
15. ábra Baleseti kockázatok csomópontban (forrás: [19])

Ha a kerékpárosoknak olyan kerékpárutat vagy járdát kell használniuk, amely olyan forgalmi sávtól jobbra vezet el, amelyre jobbra kanyarodó járművek soroltak be, akkor a járműforgalom szokásos szervezésétől való ilyen eltérés súlyos és előre nem sejthető konfliktushelyzethez vezet az egyenesen haladó kerékpárosokkal. Ha a jobbra kanyarodó gépjárműforgalom erőssége egy minimális értéket meghalad (nincs tehergépkocsiforgalom!), akkor a kerékpárosok az ilyen csomópontokban jelentősen veszélyeztetve vannak.[1]

4. Kerékpározás népszerűsítésének eszközei

4.1. Kommunikációs eszközök

Budapesten a kerékpározás részaránya jelentősen növekszik. Ez a növekedés a nagyobb kerékpáros beruházások előtt megkezdődött, valószínűleg a különféle kommunikációs eszközök hatására. Ilyen eszköz volt például a hazánkban is létrejött Critical Mass mozgalom, melynek első megrendezése évében (2006) a kerékpárral közlekedők száma megduplázódott.



16. ábra Kommunikációs eszközök hatása Németországban a közlekedési mód megválasztására (forrás: [1])

Napjainkban már számos, a kerékpározást népszerűsítő szervezet van, ilyen például a Magyar Kerékpárosklub vagy a Hungarian Cycle Chic. A Magyar Kerékpárosklub égisze alatt futó *Bringázz a munkába!* kampányokban évente átlagosan 10.000 ember vesz részt. [15]



17. ábra Divatos kerékpározás *(forrás: [22])*

A Hungarian Cyle Chic a sokak által a kerékpárhasználat ellen felhozott probléma, a szükséges speciális öltözék cáfolásán dolgozik.[22]

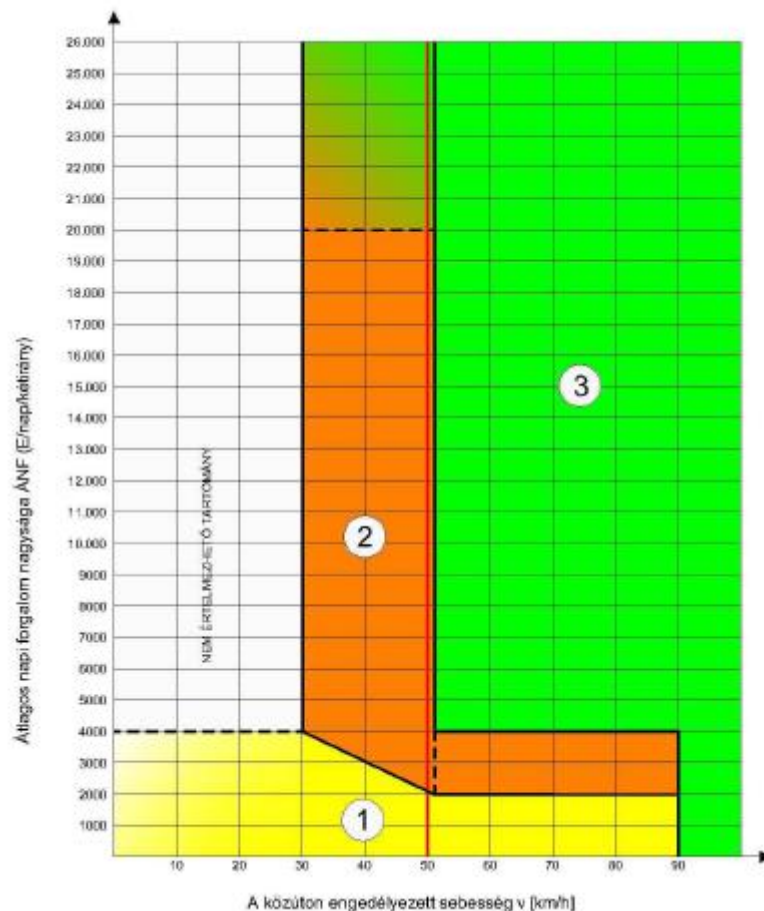
4.2. Infrastrukturális eszközök

4.2.1. Gépjárműforgalomtól elválasztott kerékpárforgalmi létesítmények

A „Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése” c. Útügyi Műszaki Előírásban a következő definíciót találjuk kerékpárforgalmi létesítményre: *„Kerékpárforgalmi létesítmény minden olyan közlekedési infrastruktúra elem, amelyek használata a kerékpárral közlekedők számára nem tilos.”* [2]

Ez a megközelítés már az új gondolkodásmódot (vagy a régit, amikor még nem volt ilyen probléma) tükrözi, miszerint „kerékpározni mindenhol szabad, ahol nem tilos”.

A gépjárműforgalomtól és a kerékpáros forgalom elválasztásának határértékeit a **18. ábra** mutatja.



18. ábra Motorizált forgalom és kerékpáros forgalom elválasztása (forrás: [2])

Az egyes tartományok jelentése:

1. a kerékpáros forgalom és a gépjárműforgalom szétválasztása nem indokolt
2. átmeneti tartomány: a szegregálás a forgalom-összetételek, a közúton megengedett sebességnek és a forgalomnagyságnak a függvényében indokolt lehet
3. a kerékpáros forgalom és a gépjárműforgalom szétválasztása indokolt

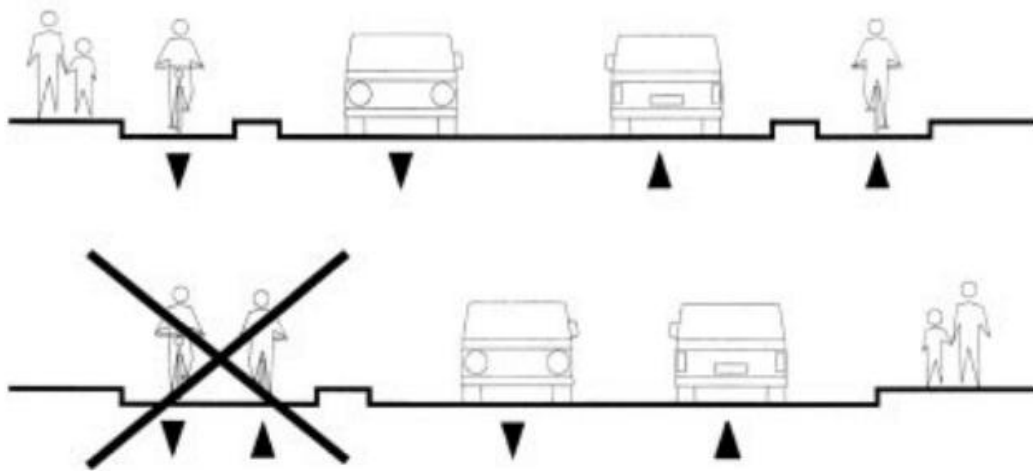
4.2.1.1. Kerékpárút

A kerékpárút „jelzőtáblával kerékpárútként megjelölt közút”. [5]

Mint dolgozatomban már említettem, az ilyen típusú kerékpárforgalmi létesítmény alkalmazásának lehetősége igen korlátozott. Ennek kialakítását nagyon körültekintően kell végrehajtani, különösképpen a csomópontokban található konfliktuspontokra kell nagy figyelmet fordítani. Két altípusra bontható, miszerint:

- egyoldali, kétirányú: az úttest egy oldalán kialakított kétirányú kerékpárforgalom biztosítására alkalmas felület

- kétoldali
 - egyirányú
 - kétirányú



19. ábra Kerékpárutak kialakítása (forrás: [1])

Az egyoldali infrastruktúráknak számos hátrányuk van (nem szolgálják ki azonos színvonalon a közút két oldalát, felesleges átvezetéseket generálhatnak, melyek konfliktuspontokat szülnek, nehezen csatlakoztathatók egy hálózatba, stb).

4.2.1.2. Gyalog- és kerékpárút

„Jelzőtáblával gyalog- és kerékpárútként megjelölt út, amelyen a gyalogos és kerékpáros forgalom részére fenntartott útfelület, amely burkolati jellel és eltérő színű burkolattal is kijelölhető.” [5]

A gyalog- és kerékpárutaknak KRESZ szerint két altípusa van:

- elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút
- elválasztott gyalog- és kerékpárút

elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút

Az ilyen típusú infrastruktúra – főleg közlekedés célú – kerékpározásra javarészt alkalmatlan. Hivatásforgalmú kerékpározásnál a tervezési sebesség 20km/h feletti (inkább 30km/h). Ilyen sebességű forgalom és egy átlagos gyalogossebességű (4km/h) forgalom közös felületen való vezetése számos konfliktust eredményezhet. Külterületi szakaszokon alkalmas infrastruktúra lehet akár ez a típus is, de kizárólag szórványos gyalogosforgalom mellett. [8]

elválasztott gyalog- és kerékpárút

A problémák hasonlóak az előzőekben leírtakhoz, hiszen az elválasztás a legtöbb esetben nem egy fizikai akadály, hanem például „K” szegély vagy felfestés.

Városi környezetben általánosan elfogadott szabály, hogy a gyalogosforgalom terhére nem szabad járműforgalmat tervezni.

4.2.2. Szegélyen belüli kerékpárforgalmi létesítmények

A szegélyen belül vezetett kerékpárforgalmi létesítmények nagyrészt irányhelyesen vannak vezetve. Mint mindenre, természetesen erre is lehet találni kivételeket, mind hazaiakat, mind külföldieket.



20. ábra Tapolcai kétirányú kerékpársáv (forrás:[21])

Elmondható azonban (tapasztalatok szerint, melyet mérés nem támaszt alá), hogy ezek a kétirányú, egyoldali kerékpársávok nem népszerűek [21] a használók körében. A kerékpárral közlekedő (főként a „helytelen” irányba közlekedő) szubjektív biztonságérzetét csak egy aránytalanul nagy biztonsági távolság segítené, melyet ilyen esetben célszerűbb irányhelyes kerékpársáv kialakítására áldozni. Továbbá ennél a kialakításnál ismét elmondható az egyoldalóság számos hátránya.

4.2.2.1. Kerékpársáv

„A közúton burkolati jellel kijelölt – kerékpárosok közlekedésére szolgáló – különleges forgalmi sáv.” [3]

A kerékpársáv a vonatkozó műszaki előírás szerint [2] önálló kerékpárforgalmi létesítmény mely a kerékpárral közlekedők számára önálló haladási sávot jelöl ki az úttesten, a folyópálya szakaszokon a gépjármű forgalomtól elválasztva. Kerékpársáv létesítésének feltétele a 8. diagram szerint elég tág tartományban mozog. Lakott területen belül 30 km/ h megengedett sebesség fölött minden esetben javasolható 4000 E/nap forgalomtól, akár 20.000 E/nap forgalomig.

„A kerékpársávot az úttest többi részétől folytonos - az útkereszteződésnél, továbbá ahol a járművek várakozóhelyét az úttest széle és a kerékpársáv külső széle között jelölték ki, szaggatott - sárga vonal választja el.” [4]

A jelenlegi szabályzás szerint két különböző „típusú” kerékpársávot különböztetünk meg:

- kerékpársáv záróvonallal (hagyományos kerékpársáv)
- kerékpársáv elválasztóvonallal

A nevében szintén kerékpársávnak nevezett nyitott kerékpársávot, a következő, 4.2.2.2 fejezetben mutatom be, mivel ennek mind használata, mind kialakítása különbözik a kerékpársávtól.

Kerékpársáv záróvonallal

Ez a típusú infrastruktúra a közlekedők szegregálását hivatott szolgálni. A kerékpárral közlekedőknek a sáv használata kötelező, abból csak akadályoztatás esetén szabad kilépni. A kerékpáron kívül egyéb járművel a sávra hajtani tilos.

Kerékpársáv kialakítása olyan helyeken indokolt ahol, mind a motorizált, mind a kerékpáros forgalom nagysága jelentős.

Több olyan külföldi példát látni, ahol az elválasztásra szaggatott vonalat alkalmaznak, ezzel segítve a természetes sávváltási manővereket.

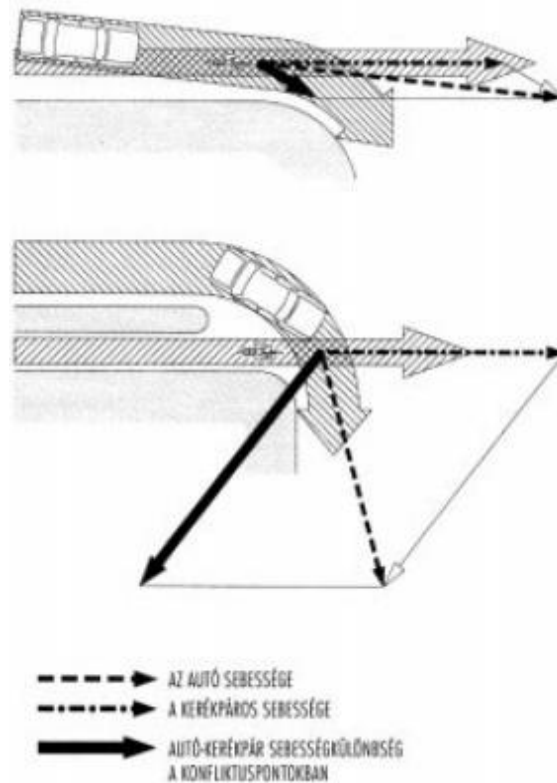
Kerékpársáv elválasztóvonallal

Ez a típusú infrastruktúra nem azonos az úgynevezett „nyitott kerékpársávval”. A két típus üzeme között jelentős különbségek vannak. A záróvonal elválasztóvonalra való váltása olyan esetekben indokolt, ahol a keresztirányú járműmozgás lehetőségét biztosítani kell. Ilyen mozgásra lehet igény mind a motorizált, mind a nem motorizált forgalomrészeről.

Esetek keresztirányú forgalom realizálhatóságára:

- szegély menti parkolás
- becsatlakozó irányok (akár egyéb utak, akár kapubehajtók)

A csomópontok előtt célszerű az elválasztóvonal alkalmazása, mely kialakítás, egyfajta járműosztályozót eredményez **21. ábra**.



21. ábra Sebességkülönbségek csomópontban (forrás: [4])

Ez a fonódás növeli a csomópontokban a közlekedők egymásra fordított figyelmét, így csökkentheti a baleseti kockázat.

4.2.2.2. Nyitott kerékpársáv

„Az úttesten fehér színű burkolati jellel kijelölt, a kerékpár és különleges esetekben (az egymás melletti elhaladáshoz szükséges hely biztosítása érdekében) egyéb jármű egyirányú közlekedésére szolgáló különleges forgalmi sáv.” [5]

A nyitott kerékpársáv a magyar gyakorlatban, napjainkban egy újfajta infrastruktúra, így hazai – már meglévő - példát még nem tudok bemutatni. Külföldön számos helyen találkozhatunk ezzel az eszközzel. Az EU számos országában a kerékpáros közlekedés biztonságának javítására, a forgalom csillapítására már széles körben alkalmazott a nyitott kerékpársáv. [22]

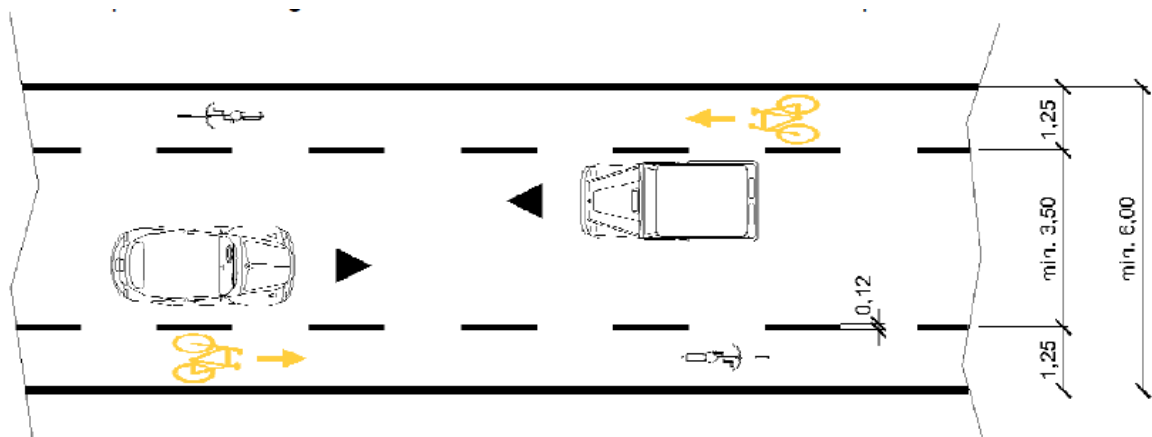
A külföldi gyakorlat azt mutatja, hogy nyitott kerékpársáv olyan forgalom-összetételű szakaszokon válik

A nyitott kerékpársáv az útpálya mindkét oldalán 0,12-0,12 cm fehér színű 2-2-es vonalkiosztású szaggatott burkolati jellel jelölt, elválasztott, (1,0+0,25) 1,25 méter széles sáv. A közúti forgalom forgalmi sávjának minimális szélessége 3,50 méter. Ez a középső sáv kétirányú forgalom céljára használt felület.[4]

A gépjárművel közlekedő hosszirányú mozgásra csak a kerékpárforgalom zavarása nélkül veheti igénybe a nyitott kerékpársávot. Ilyen szituáció léphet fel például kétirányú gépjárműforgalomkor, gépjármű-gépjármű előzésekor vagy jobbra kanyarodás céljából. Szükség esetén a kerékpáros is kiléphet a nyitott kerékpársáv területéből. A kerékpárral közlekedő akadályoztatáskor, vagy balra kanyarodáskor hagyhatja el a sávot. E sávok kiépítése olyan utaknál, amelyeknél fokozott a parkolási igény és intenzív az átmenő forgalom, vagy nagy a rakodási igény, csak akkor ajánlható, ha szigorúan érvényesítésre kerül a megállási vagy várakozási tilalom, vagy parkolók és rakodó helyek létesülnek az útfelületen kívül. A biztonsági hatás növelése érdekében a nyitott kerékpársávok számára ajánlott felület kialakítható a közúttól eltérő burkolati színnel is, vagy fehér színű piktogramok alkalmazhatók a kerékpárosok sávjának felületén.

A létesítmény alkalmazása a kerékpáros forgalom számára előnyös lehet továbbá torlódások esetén, mivel a gépjárműforgalom számára tiltott a kerékpáros forgalom akadályoztatása, így a kerékpárral közlekedőknek akadálymentes felület áll rendelkezésükre.

Nyitott kerékpársáv 2-szer 1 forgalmi sávnál



22. ábra Nyitott kerékpársáv 2-szer 1 forgalmi sávnál (forrás:[2])

Az **22. ábra** jól demonstrálja a kialakított keresztmetszetet. Ilyen kialakításnál a középső terelővonal elhagyásával, valamint a szélső elválasztóvonalak létesítésével áll elő az új forgalmi rend.

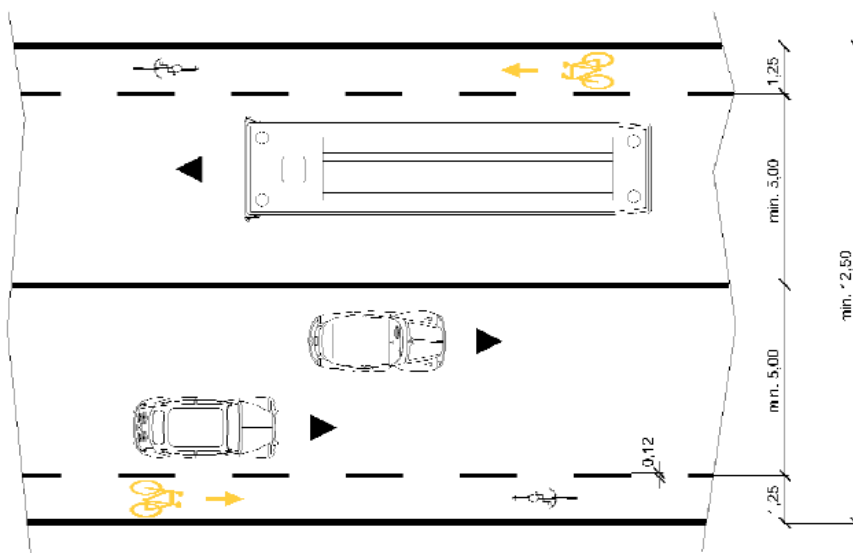


23. ábra Nyitott kerékpársáv kialakítása

A **23. ábrán** látható az említett „módosított” kialakítás. A középső terelővonal felmarásával és a két szélső elválasztóvonal kialakított rend a következő:

- a kerékpárral közlekedő csak indokolt esetben (akadályoztatás, kanyarodás) léphet ki a sávból
- a gépjárműforgalom a két elválasztóvonal között haladhat, azonban két gépjármű egymás melletti elhaladásának biztosítása érdekében igénybe vehetik a kerékpársávot

Nyitott kerékpársáv 2-szer 2 forgalmi sáv esetén



24. ábra Nyitott kerékpársáv 2-szer 2 forgalmi sáv esetén (forrás: [2])

Ennél a kialakításnál hasonlóan az előzőhöz a gépjárműforgalom csak bizonyos esetekben veheti igénybe a kerékpárral közlekedők számára kialakított felületet. A kerékpárosokra vonatkozó szabályok megegyeznek az előzővel.

Kialakítás szempontjából itt a középső terelővonal megmarad. Itt az előzések realizálhatóságának érdekében használhatják a gépjárművek a kerékpársávot.

4.2.2.3. Kerékpáros nyom

„Az úttesten elhelyezett, kerékpárt és nyilat mutató sárga színű burkolati jel.” [3]

A kerékpáros nyom egy, az útfelületen kijelölt kerékpárforgalmi létesítmény, mely a kerékpár ajánlott haladási felületét határozza meg az útfelületen. Ilyen kerékpározást segítő útburkolati jelet hazánkban is többfélet alkalmaznak, de a nemzetközi gyakorlatban is különféleket találhatunk.



Paris, France



Denver, Colorado



Portland, Oregon

25. ábra Különböző kerékpáros nyomok (forrás:[10])

A különböző jelölések által elért hatásokat, egy san francisco-i példa alapján a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat Kerékpáros nyom hatása [10]

Viselkedés	Előtte	Utána	
	jelölés nélkül 1158 mintaelem	Kerékpár házban 570 mintaelem	Kerékpár dupla él alakkal
Járdán kerékpározók	6,5%	4,9%	4,1%
Rossz irányba kerékpározók	3%	3,3%	0,6%
Ellenségesen viselkedők	0,15%	0,17%	0,12%
Kerékpár és parkoló jármű távolsága	100cm	120cm	120cm
Kerékpár és sávban elhaladó jármű távolsága	77,5cm 150 mintaelem	137,5cm 59 mintaelem	145cm 150 mintaelem
Parkoló és elhaladó jármű távolsága (kerékpár jelenléte nélkül)	140cm	170cm	165cm

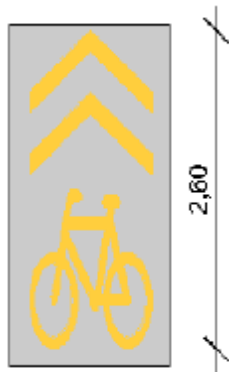
A Magyarországon használt különböző piktogramok jelentése véleményem szerint a következők lehetnek:

- kerékpár ékkel:
egy hiányzó szakasz pótlása a meglévő kerékpárforgalmi hálózathoz. Ez a hálózat nem feltétlen kell, hogy dedikált létesítményekből álljon. Ilyen hálózat lehet egy kerékpározásra alkalmas utca is.
- kerékpár nyíllal (nem eleme az Útügyi Műszaki Előírásnak):
csomóponti átvezetéseknel a javasolt irány (mely lehet a meglévő kerékpárforgalmi hálózat vagy akár egy forgalmat vonzó létesítmény is) jelölése. Ez a típusú kerékpáros nyom alkalmas, illetve ajánlható útirány jelző táblák, útburkolati jelként való ismétlésére.

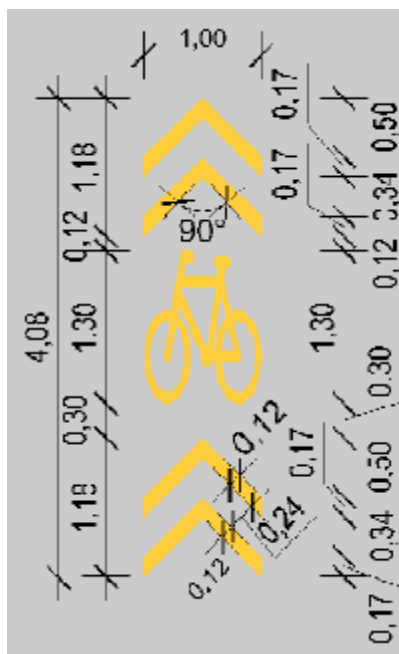


26. ábra Kerékpár piktogram útirányjelzésre

A teljesség igénye miatt itt bemutatnám a hazai előírásban található kétféle jelölést.



27. ábra Kerékpáros nyom
folyópályára, elhelyezendő 25-50
méterenként (*forrás: [2]*)



28. ábra Kerékpáros nyom
átvezetésekben (*forrás: [2]*)

„A kerékpáros nyom ott alkalmazható, ahol a kerékpáros forgalom közúti forgalomtól való elválasztása nem feltétlenül szükséges, vagy a szabályozási szélességen belül valamilyen okból nem lehetséges, vagy fontos a kerékpáros forgalom jelenlétének kihangsúlyozása, vagy a kerékpárforgalom szempontjából fontos a hálózati elemek folytonosságának jelölése.

A kerékpáros nyom a gépjárművezetők számára figyelem felhívó hatású, a kerékpárosoknak pedig a haladás nyomvonalát és irányát jelzi. Ilyen helyszínek lehetnek közepes forgalmú utak, a csomóponti átvezetések, járműosztályozók, vagy az egyirányú utcában közlekedő kerékpárosok helyének kijelölése, stb.

A kerékpáros nyom nem önálló épített létesítmény, hanem a meglévő útpálya vagy forgalmi sáv felületére fölfestett sárga színű burkolati jel, tehát a kerékpáros nyom nem növeli meg az útpálya vagy forgalmi sáv szélességét, hanem azon helyezkedik el. A burkolati jelek pontos helyzetét az alkalmazás környezetének, körülményeinek körülbekötő figyelembe vételével kell meghatározni. A párhuzamos parkolók mellett kialakításra kerülő kerékpáros nyomnál figyelembe kell venni az ajtónyitások miatti oldalakadály távolságot. A jeleket ennek figyelembe vételével kell elhelyezni a burkolaton.” [2]

A kerékpáros nyom alkalmazása egy bizonyos aspektusból vitatott, miszerint nem tisztázott jelenleg, hogy pontosan milyen területeken teljesít megfelelően. Mivel a már többször említett szegregálás kérdésére adható válaszok is megoszlanak, így van aki annak a híve, hogy a kerékpáros nyomot „mindenhova” fel kell festeni, ahol kerékpárforgalomra kell számítani, van aki szerint viszont csak korlátozottan kell alkalmazni, mert sűrű alkalmazás esetén elveszítheti a jelentőségét. Saját álláspontom szerint a jelenlegi közlekedési kultúra esetén, ahol van bármilyen szegélyen belüli

kerékpárforgalmi létesítmény, ott a gépjárművezetők nagyobb figyelmet fordítanak a kerékpárral közlekedőkre. Ez a problémakör a közlekedőket eszközhasználatától függetlenül érinti, mivel nem csak a kerékpáros forgalomra hívja fel a figyelmet, hanem a kerékpárral közlekedőknek is támogatást biztosít.

4.2.2.4. Széles forgalmi sáv

A széles forgalmi sáv lehetővé teszi azt, hogy a kerékpárosok a közút felületén, a közúti gépjárműforgalom „zavarása” nélkül haladjanak, mivel a sávban lehetővé válik a kerékpárral közlekedők sávban belüli előzése. Annak ellenére, hogy nincs önálló kerékpárforgalmi létesítmény kialakítva, torlódások esetén a kerékpárral közlekedők itt is akadálymentesen közlekedhetnek.

A sáv lakott területen alkalmazható folyópálya szakaszokon vagy csomóponti átvezetéseknel, kedvezően összekapcsolható a kerékpársávval, különösen csomóponti átvezetéseknel.

A széles forgalmi sáv szükséges minimális méretét a **3. táblázat** tartalmazza.

3. táblázat Széles forgalmi sáv méretei *(forrás: [4])*

	A forgalmi+biztonsági sáv szélessége a kerékpáros azonos irányú haladásakor	
A gépjárművek engedélyezett sebessége (km/h)	Személygépkocsi forgalom esetén	Tehergépjármű és autóbusz forgalom esetén
30 km/h-ig	3,50	4,00
50 km/h-ig	3,75	4,25
70 km/h-ig	4,00	4,50

A széles forgalmi sávban kialakítható kerékpáros nyom is indokolt esetekben, például csomóponti átvezetésekben.

4.2.3. A kerékpárosbarát közútfejlesztés egyéb eszközei

A kerékpárforgalom megfelelő biztosítására sok esetben elegendő mindössze útirányjelző táblákkal jelölni egy kerékpárforgalmi nyomvonalat. Az ilyen kitéblázás mellett megjelenhet forgalomcsillapítás vagy sebességcsökkentés is. Mint ahogy a 18. ábrán látható nem indokolt mindig önálló kerékpárforgalmi létesítmény kialakítása.

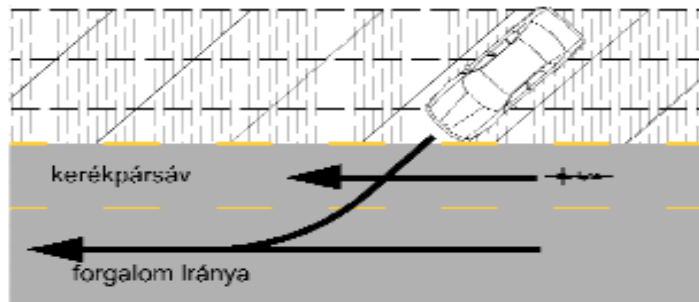
Ilyen esetekben apróbb forgalomtechnikai beavatkozásokkal lehet segíteni a kerékpározást. Ilyen beavatkozások lehetnek például a következők [12]:

- csomópontok felülvizsgálata:
 - szegélyszüllyesztés
 - jelzőlámpa-program felülvizsgálata
 - előretolt kerékpáros felállóhely kialakítása (22. ábra)
 - sebességcsökkentő küszöbök kerékpárosbarát kialakítása



29. ábra Előretolt kerékpáros felállóhely

- folyópálya felülvizsgálata:
 - csatlakozó utaknál kerékpár piktogramok felfestése
 - figyelemfelkeltő, kommunikációs eszközök alkalmazása
 - oldalbeömlős víznyelők kialakítása a rácsos fedlapok helyett
 - kerékpáros nyom felfestése az ajtózónán kívül parkolók mellett
 - buszsávban lehetővé tenni a kerékpározást
 - parkolási rend felülvizsgálata a kerékpáros közlekedés szempontjából (30. ábra)



30. ábra Ferde parkolás irányának megfordítása, melynek köszönhetően a gépjárművezető látómezőjébe helyezkedik el a kerékpárral közlekedő (forrás: [2])

4.2.4. Kerékpáros közlekedés egyirányú utcákban

„Az egyirányú utcákat az autóforgalom tervezői találták fel. A hatvanas években megkezdett térhódítása csúcspontját még messze nem érte el. Az autó esetében településen belül az út hossza alig számít a parkolóhely keresés idejéhez és a forgalmi

dugók problémájához képest. Az egyirányú utcák lehetővé teszik, hogy városaink és falvaink keskeny utcáin több autó közlekedhessen, és mindemellett rendelkezésre álljon még útfelület a parkoláshoz is. Az egyirányú utcák az autóknak megfelelő városok és falvak kialakításának nélkülözhetetlen építőkövei.

A kerékpárt mindenekelőtt azért használják, mert vele gyorsan és kerülőutak nélkül célhoz lehet jutni. Előnyeit a kerékpár csak akkor tudja kihasználni, ha a teljes úthálózat minden irányban átjárható. Az egyirányúsítások kerülőutakat okoznak, ami a kerékpározás vonzerejét elveszi. Ez elsősorban a település központjára (átkelési szakasz, bevásárló utca) érvényes.

Azért, hogy „mások autói” ne mehessenek keresztül, városszéli területeket is egyre gyakrabban alakítanak át egyirányú utcák útvesztőjévé. Ezáltal olyan utcákban is megnehezítik vagy ellehetetlenítik a kerékpáros forgalmat, amelyek sok kerékpáros számára nagyforgalmú főutak elkerülő útjaként szolgálnak.

A kerékpár legfontosabb előnye, az időmegtakarítás, az egyirányúsítások révén elvész. Legnagyobb hátránya, az autóforgalom általi zavarás és veszélyeztetettség, megerősödik. Az egyirányúsításokkal az autóforgalom tervezői öntudatlanul a kerékpár elleni tökéletes stratégiát találták ki.

A gyalogosokhoz hasonlóan a kerékpárosok is tudják, hogy a szembejövő autó kevésbé veszélyes, mint az előző, hiszen négy szem többet lát, mint kettő.” [1]

Az egyirányú utcák megnyitása ellenirányban a kerékpárral közlekedők részére többféle forgalomtechnikai beavatkozással érhető el. Az útpálya szélességének függvényében az eddig felsorolt infrastrukturális megoldások közül bármelyik alkalmazható.

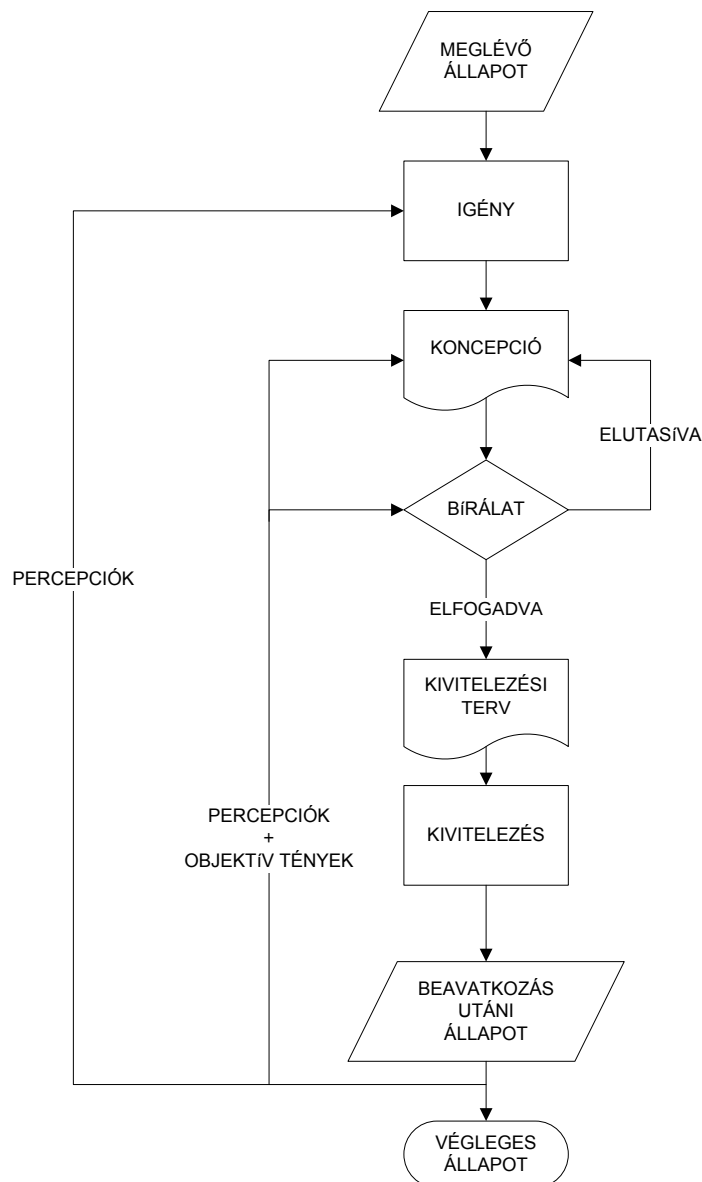
5. Kerékpárforgalmi létesítmények vizsgálata

Minden fejlesztési folyamat egy igény felmerülésével kezdődik. Ez az igény létrejöhet egy adott infrastruktúra hiánya, vagy annak nemmegfelelősége miatt. Kerékpárforgalmi létesítményeknél - különösképpen szegélyen belül vezetettekénél - nagy szereppel bírnak a felhasználói oldal percepciói, mivel ezek nagymértékben különbözhetnek egymástól. A különbségek okai lehetnek a következők:

- a kerékpárral közlekedő sebessége *látszólag* sokkal kisebb a gépjárművékéénél, illetve nagyobb a gyalogosokénál;
- egy a gépjárműforgalomtól elválasztott kerékpáros infrastruktúra nagyobb *látszólagos* biztonságérzetet ad a közlekedőnek;
- a gépjárművezetőkkel szemben *látszólag* nagyobb károsanyag-kibocsátás miatti egészségkárosodás éri a kerékpárral közlekedőt;
- stb.

Ezeknek a szubjektív tapasztalatoknak a visszacsatolása és ezzel a projektekbe való beépítése kiemelten fontos, már a tervezési fázisban. Amennyiben olyan infrastruktúrák épülnek, ahol ezek a percepciók be vannak építve – tehát a tervezési és a kivitelezési fázisokban figyelembe veszik a valószínűsíthető percepciókat -, azzal ezek keletkezésének későbbi kiküszöbölését érhetjük el.

A **31. ábra** egy így kivitelezett intézkedés folyamatát mutatja be.



31. ábra Egy ideális beavatkozási kör

A tervezési, illetve a döntéshozói fázisokban a percepciókon kívül tartalmaznia kell a visszacsatolásoknak objektív adatokat is. Ilyenek lehetnek például forgalomnagyságok (gyalogos, kerékpáros és gépjármű), baleseti adatok, stb. Ezek elengedhetetlen információértékkel bírnak egy közlekedésfejlesztésnél.

Objektív adatok meghatározására különböző módszertanok léteznek. A motorizált forgalom mérésére hazánkban már több alkalmazott módszer létezik, azonban a kerékpáros forgalom mérésére kevesebb rendszert találunk. A kézi számoláson kívül, a gépjárműforgalmat mérő berendezésekhez hasonló automata berendezésből is több típusú létezik. Ilyenek lehetnek a következők [6]:

- infradetektorok,
- lézeres megfigyelő eszközök,
- induktív hurokdetektorok,

- ultrahangos és mikrohullámú detektorok,
- pneumatikus eszközök,
- RFID rendszerek,
- video detektorok, kamerás megfigyelő rendszerek,
- rezgésdetektorok.

További vizsgálandó jellemző minden – a közlekedést érintő – beavatkozás után az érintettek új, megváltozott viselkedése. Ez a tényező visszavezethető az adott szakasz baleseti adataiból, azonban célszerű baleset-megelőzés szempontjából a vizsgálatot időben előrébb helyezni. A megváltozott viselkedés vizsgálata szolgálhat objektív és szubjektív adatokkal is. Abban az esetben, ha a felhasználók tapasztalatait kikérdezéssel mérjük fel, úgy az eredmény percepciókon fog alapulni. Ezzel ellentétben, ha a felhasználók viselkedését számszerűleg vizsgáljuk természetesen objektív adatokat kapunk. Ilyen lehet a baleseti adatok vizsgálata, vagy akár megfelelő eszközök rendelkezésre állása esetén, a viselkedés változása videó analízisek segítségével számszerűsíthető.

5.1. A mérés menete

Dolgozatom keretein belül a fent leírt vizsgálati eszközök, kutatási módszertanok egy szűk alkalmazási lehetőségét szeretném bemutatni, a kerékpáros forgalom vizsgálatára.

Dolgozatomban szegélyen belüli kerékpárforgalmi létesítményeket vizsgáltam, ezért választottam a Margit hidat, illetve a Károly körutat vizsgálati helyszíneként.

A két helyszín választásának okai a következők:

- közel azonos hosszúságú szakaszok;
- hasonló időben kivitelezett beavatkozások történtek;
- az intézkedések hatására az úttesten, szegélyen belüli kerékpárforgalmi létesítmények lettek kialakítva, míg azelőtt a területen nem volt ilyen;
- hasonló forgalmi adatok mérhetők a két szakaszon;
- hasonló keresztmetszeti forgalmak vannak jelen a két területen (oldalankénti gyalogjárda, két forgalmi sáv, villamospálya).

Különböző vizsgálati módszereket, illetve különböző adatokat gyűjtöttem a két helyszínről, azok relevanciáját figyelembe véve. Míg a Margit hídi mérésnél alkalmaztam videó analízist a közlekedők viselkedésének mérésre, úgy a körúti elemzésnél az önálló kerékpáros létesítménynél ezt nem tartottam szükségesnek. Figyelembe vettem az objektív tényeket, a közlekedők viselkedését, és a felhasználói tapasztalatokat.

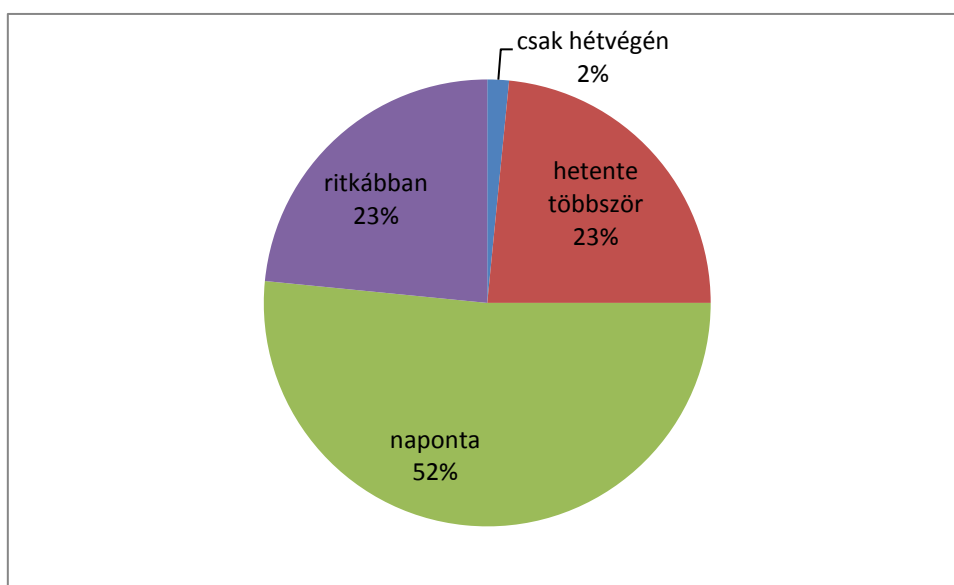
Objektív tények vizsgálata

Ezt a feladatot a rendelkezésemre álló tervek, illetve helyszíni bejárások segítségével végeztem. Tény továbbá az adott szakaszok kerékpáros forgalmának nagysága is, mely nagyban befolyásolja a közlekedők viselkedését.

A kerékpáros forgalom mérését a Margit hídi vizsgálatok esetében kézi számlálással végeztem, reggeli, illetve délutáni forgalom mellett. A Károly körúti kerékpáros forgalmat a vizsgált szakasz közelében található automata kerékpár forgalomszámláló berendezés adatira hivatkozva becsültem.

A közlekedők viselkedésének vizsgálata

A közlekedők viselkedését, az említett két módon vizsgáltam. Készítettem egy kérdőívet (1. melléklet), melyet két különböző csatornán tölttettem ki. Összesen 105 érvényes ívet tudtam elemezni, melyből 61 darabot on-line kitöltők szolgáltatottak, míg a maradék 45 darab személyes kikérdezés eredményén alapul. A kétféle kérdezés eredményeit bizonyos vizsgálatoknál külön kezeltem dolgozatomban, hiszen közlekedési szokásaik eltérőek lehetnek. A személyes kérdezést hétköznapi reggel végeztem, így az itt kikérdezettek mind rendszeresen használják kerékpárjukat közlekedési eszközként, míg az on-line válaszadók között van olyan (**32. ábra**), aki nem napi rendszerességgel használja kerékpárját.



32. ábra A válaszadók közötti kerékpárhasználat gyakoriságának megoszlása

A Margit hídi infrastrukturális beavatkozás hatására végzett vizsgálatom egy nem reprezentatív kutatás eredményeit adta. Ennek oka a tájékoztató jellegű videó analízis, hiszen itt nem állt rendelkezésemre erre a feladatra alkalmas szoftver, így referenciapontokhoz viszonyított távolságokat tudtam mérni pillanatképeken.

Másik ok, hogy a vizsgálat időpontjában a kialakítás még újszerű volt, ennek következtében még nem alakult ki a végleges közlekedési kultúra, így ennek pontosabb vizsgálatára tettem kísérletet a készített kérdőív segítségével. Ennek eredményét azonban több, szubjektív tényező befolyásolhatja, így azt később (az 5.3. fejezetben) mutatom be.

Ezek a mérések összességében egy-egy órát vettek igénybe melyek azonos napszakokban, reggeli, illetve délutáni csúcsórai forgalomban bonyolódtak.

A felhasználói tapasztalatok vizsgálata

A felhasználói tapasztalatokat - hasonlóan a közlekedők viselkedéséhez - kérdőívezés segítségével vizsgáltam, mely során célirányos kérdéseket intéztem az érintettekhez.

5.2. A mérés eredménye

5.2.1. A két vizsgálati helyszín bemutatása

Margit híd



33. ábra A Margit híd és környékének kerékpáros "hő térképe"⁷ (forrás: [24])

A vizsgált szakasz hossza körülbelül 600 m, melyen az átlagos napi forgalom (ÁNF) 2009-ben 80.000 E/nap volt [11], ebből a mért kerékpáros forgalom 180kp/óra/irány. Dolgozatom készítésének idejében a hídon felújítási munkálatok voltak folyamatban. A tervezett beavatkozások, főleg a híd rekonstrukcióját célozták meg, azon a forgalomtechnikát mélyrehatóan érintő változásokat nem terveztek. A hidat a korábbi

⁷ kerékpáros hő térkép: a kerékpárforgalom nagyságával arányos vonalvastagsággal rajzolt térkép

forgalmisáv-szélességekkel alakították ki, a kerékpáros közlekedés segítése céljából az északi oldalon elválasztott gyalog- és kerékpárutat kiviteleztek. Mérésem idején a déli oldalon ideiglenes, de vizsgálható kerékpáros nyom volt felfestve az alábbi kialakítás szerint:

- a külső forgalmi sáv szélessége $3 \div 3,3$ méter;
- a kerékpáros nyom tengelyvonalának szegélytől vett távolsága 0,75 méter,
- a kerékpáros nyom hossza 1,9 méter, szélessége 1 méter,
- a kerékpáros nyom piktogramok egymástól mért távolsága körülbelül 50 méter
- a kiemelt szegély magassága körülbelül 30 centiméter.



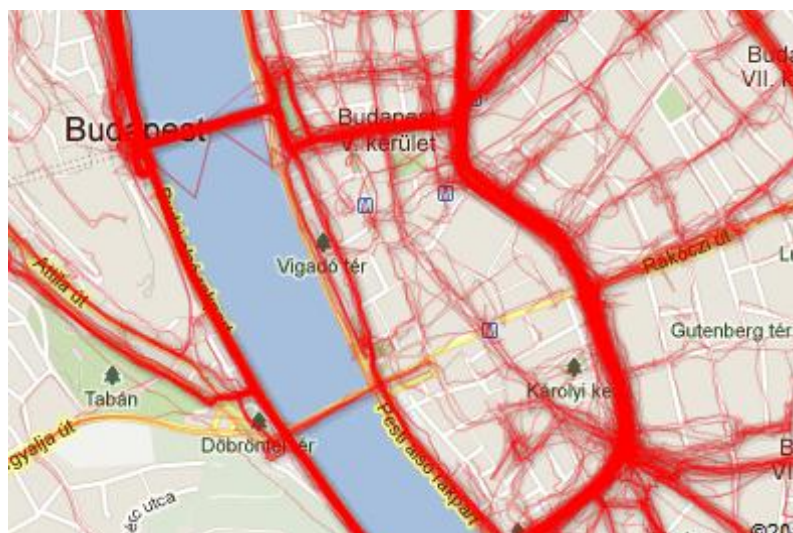
34. ábra Margit hídi kerékpáros nyom

Az itt kialakított kerékpáros nyom céljai a következők:

- figyelemfelkeltés a kerékpárral közlekedőkre;
- az együttközlekedés segítése;
- az ideiglenes forgalmi rendben a kerékpáros közlekedés megfelelő biztosítása;
- bizonyos irányok megtételének akadálymentes biztosítása;
- a kötelező kerékpárút-használat alól való felmentés.

Károly körút

A Károly körút Budapest centrumában található, a kerékpárforgalmi hálózat frekventált területén. Több buszjárat közlekedik a vizsgált szakaszon, illetve a gépjárműforgalom is jelentős, hiszen egy belső körgyűrű része. Az elmúlt években történt felújítás keretein belül teljes rekonstrukció volt a területen. Felújították a villamospályát, új gyalogosfelületeket alakítottak ki, és megváltozott a szegélyek közti útfelület is, segítve a kerékpáros forgalmat.



35. ábra A Károly körút "hő térképe" (forrás: [24])

A vizsgált szakasz hossza hozzávetőlegesen 550 méter. A kerékpáros forgalom nagyságára következtethetünk a közelben (Múzeum körúton) található forgalomszámláló berendezés adatai alapján. Ez a berendezés azonos nyomvonalon helyezkedik el a vizsgált szakasszal, arra be- illetve lecsatlakozó kerékpárosok száma feltételezésem szerint elhanyagolható. A vizsgált szakasz rövidségének (550 méter) ellenére, számos különböző kialakítást különböztethetünk meg. A **36. ábrán** ezen különböző kialakítások elhelyezkedése látható.



36. ábra Különböző kialakítású szakaszok elhelyezkedése a Károly körúton (forrás: FŐMTERV tervei alapján saját szerk.)

1. szakasz



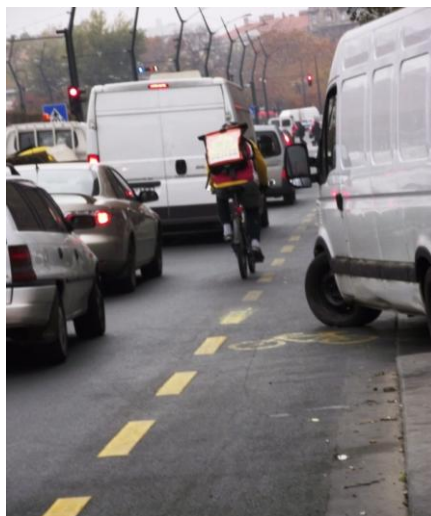
37. ábra Károly körúti kerékpáros nyom

Ezen a szakaszon kerékpáros nyom van kialakítva. Ennek oka, hogy itt geometriai adottságok miatt nem áll rendelkezésre elegendő hely más kerékpárforgalmi létesítmény számára, azonban a Múzeum körúti szakasszal való folytonosság biztosítása szükséges.

2. szakasz

A Múzeum körút felől haladva itt található újra kerékpársáv (záróvonallal).

3. szakasz



38. ábra Helytelen közlekedési rend kialakulása a szűk rakodóhelynek köszönhetően

Ezen a szakaszon a kerékpársáv elválasztása több helyen is terelővonallal történik a keresztirányú mozgások – legtöbb esetben párhuzamos parkolás – biztosítására. Ezeket a mozgásokat elsősorban az itt található üzletek kiszolgálása gerjeszti. Ilyen szakaszokon fokozott figyelemmel kell közlekedni, mivel több tehergépjármű adott esetben bizonyos területet elfoglal a kerékpársávból, elegendő rakodóhely hiányában.

4. szakasz



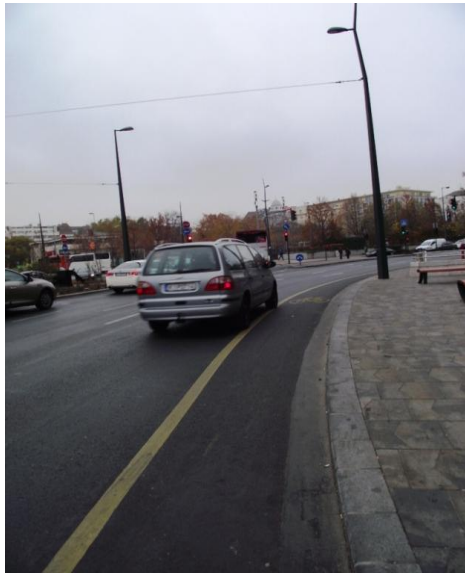
39. ábra Kerékpársáv kialakítása buszmegálló mellett

Ennek a szakasznak az érdekessége egy érintett autóbusz-megálló, ahol minimális sáv szélességek mellett a sáv kiosztás a következő: 3,25-1,3-3,25-3 méter

- 3,25 méter buszmegálló;
- 1,3 méter kerékpársáv;
- 3,25 méter forgalmi sáv;
- 3 méter forgalmi sáv.

Emellett a sáv kiosztás mellett, a kerékpárral közlekedőnek a buszforgalomtól függetlenül a szegélytől minimum 3,25 méterre kell közlekednie.

5. szakasz



40. ábra Kerékpársáv kanyarívben

Itt ér véget a szegélyen belüli vezetés; a szakasz sajátossága egy jobb kanyar íve, ami miatt a záróvonallal elválasztott kerékpársávot több esetben is igénybe veszik a gépjárművel közlekedők, ezzel balesetveszélyesnek tűnő szituációt idézve elő.

6. szakasz



41. ábra Kerékpársáv kiemelt szegéllyel kialakított terelősziget mellett

Ez a rövid szakasz a Múzeum körút felé vezető irány első úttesten kialakított szakasza.

7. szakasz



42. ábra Kerékpársáv kétoldali terelővonallal

Itt a kerékpársáv terelővonallal van elválasztva, mivel egy taxi-váró helyezkedik el a szegély mellett. A kerékpársáv és a taxi-váró között biztonsági sáv van kijelölve, melyet több esetben is igénybe kell venni a kerékpárral közlekedőnek az ívben haladó gépjárművek miatt.

8. szakasz



43. ábra Buszmegállón átvezetett kerékpársáv

A kerékpársáv ezen a szakaszon végig van vezetve egy buszöböl nélküli buszmegállón az elsőbbségi viszonyok tisztázása nélkül.

9. szakasz

A teljes vizsgált szakaszon egyedül itt van kialakítva „hagyományos” kerékpársáv, különösebb adottságok nélkül.

10. szakasz

Ezen a szakaszon ismét terelővonallal van elválasztva a kerékpársáv (szintén parkolósáv miatt).

11. szakasz



44. ábra A 11. szakasz kanyaríve

Annak ellenére, hogy a forgalmi sáv szélessége 3 méterről 3,2 méterre nő, egy kanyarív miatt szintén megfigyelhető a gépjárműforgalom megjelenése a záróvonallal elválasztott kerékpársávban.

12. szakasz



45. ábra Kerékpáros nyom a forgalmi sáv tengelyében

Itt – hasonlóan az 1. szakaszhoz – kerékpáros nyom biztosítja a folyamatos kijelölést. Ellenben az ellenoldali kialakítással, itt a külső forgalmi sáv tengelyében van elhelyezve a piktogram-sorozat a sávkiosztásnak köszönhetően. Mivel a külső forgalmi sáv gépjárművel csak jobbra kanyarodásra vehető igénybe, így nem célszerű a kerékpáros forgalmat a szegélyhez orientálni. Ez a kialakítás a különböző járművek (kerékpár, gépjármű) fonódását segíti.

4. táblázat A Károly körúti különböző kialakítások

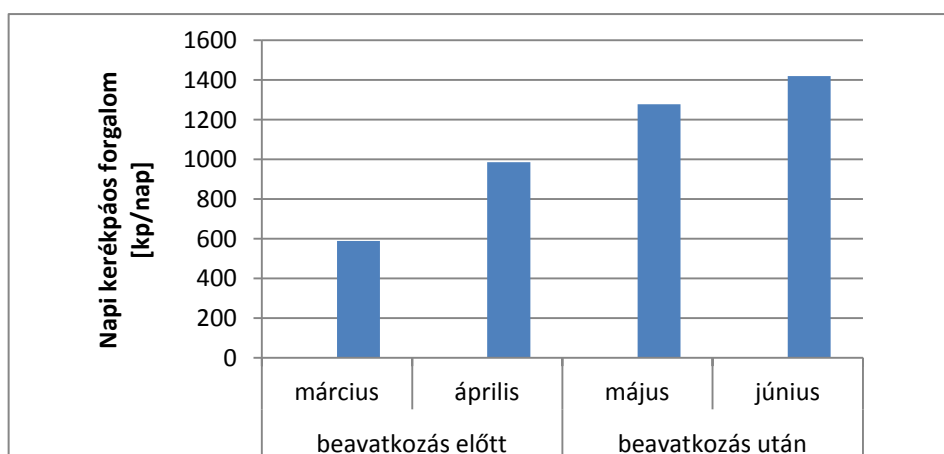
A szakasz sorszáma	A kerékpáros létesítmény		Biztonsági távolság [cm]	A külső forgalmi sáv szélessége [cm]	A kiemelt szegély magassága [cm]
	típusa	szélessége [cm] (x mag.)			
1	kerékpáros nyom	100 x 435	80	330	15
2	kerékpársáv záróvonallal	130		330	10
3	kerékpársáv terelővonallal	130		330	10
4	kerékpársáv terelővonallal	130		330	10
5	kerékpársáv záróvonallal	120		320	7

6	kerékpársáv záróvonallal	130			6
7	kerékpársáv terelővonallal	130	80	320	
8	kerékpársáv terelővonallal	130		300	13
9	kerékpársáv záróvonallal	130		320	13
10	kerékpársáv terelővonallal	130	70	300	
11	kerékpársáv terelővonallal	130		320	8
12	kerékpáros nyom	100 x 435	150	320	13

Egy ilyen, diverz kialakítás nélkülözhetetlen, ha egy olyan közlekedési felületet kívánunk létrehozni, melyben minden különböző eszközzel közlekedő egyén igénye kielégítésre kerül. A kialakításoknak mindig alkalmazkodni kell az aktuális igényekhez és a környezethez.

5.3. Mérések eredményei

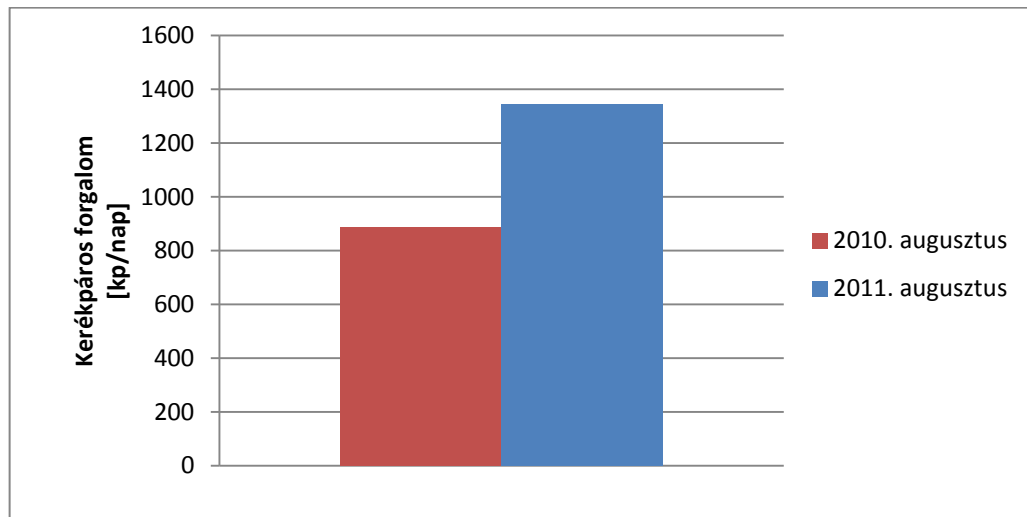
A Károly körüti kerékpáros forgalom nagyságokat, illetve azok változását a **46. ábrán** láthatjuk.



46. ábra A Károly körüti kerékpáros forgalom

A vizsgált beruházás májusban fejeződött be, azonban a diagramon leolvasható növekvő változásra nagy valószínűséggel hatással vannak egyéb változók is. Köztudott, hogy a

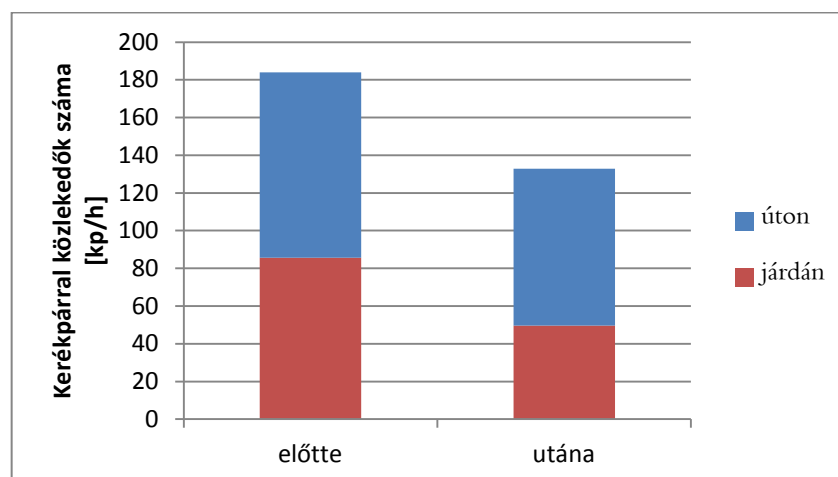
kerékpáros forgalom nyári időszakokban nagyobb számot mutat. Objektív képet kaphatunk, ha hosszabb távú változást vizsgálunk. A Margit hídi vizsgálatokkor erre nem volt lehetőségem, mert a végleges forgalmi rend dolgozatom írásának idejében még lépett életbe, azonban a Károly körút esetében az adatok a rendelkezésemre álltak. A **47. ábrán** egy hosszabb távú, azonos hónapokban mért forgalomnagyság látható.



47. ábra Hosszú távú kerékpárforgalom változás a Károly körúton

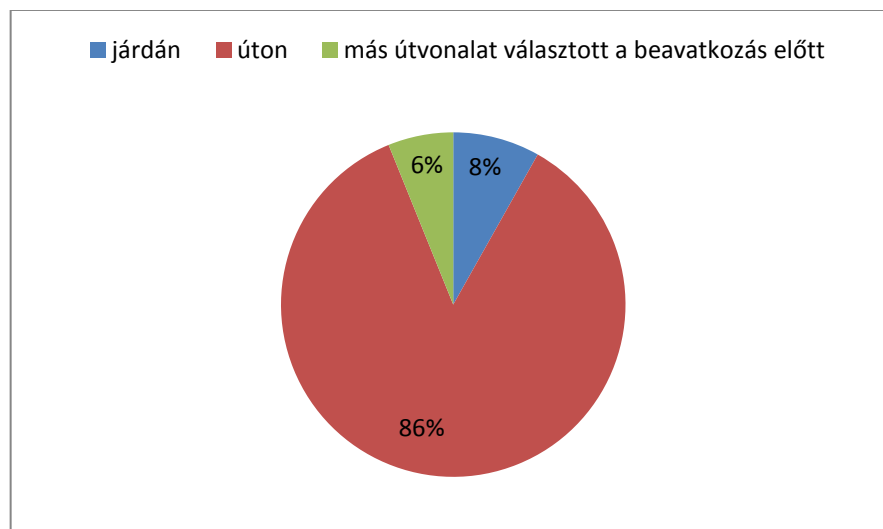
Annak ellenére, hogy a kerékpáros forgalom nagysága évről évre növekvő tendenciát mutat, a vizsgált szakaszon az ugrásszerű, körülbelül 1,5-szeres forgalomnövekedés okozója lehetett a területen végrehajtott fejlesztés is.

Az infrastrukturális fejlesztések másik hatása lehet a kerékpárral közlekedők közlekedési felületválasztásának változása.



48. ábra A kerékpárral közlekedők közlekedési felület-választása a Margit hídon

Annak ellenére, hogy a hatályos KRESZ szerint járdán kerékpározni csak korlátozott esetekben megengedett, a fejlesztés előtti mérés szerint a közlekedők közel 50-50 százalékban választották a járdát és az úttestet közlekedésük területének. Ezzel szemben megfigyelhető, hogy a beavatkozás hatására a járdán kerékpározók száma nagyjából 25%-al – 86 kerékpár/óráról 50 kerékpár/óra - csökkent. Ez az eredmény lehet a beruházás egyik eredménye. A kerékpáros forgalom járdán való lebonyolódása több konfliktushoz vezethet. Ilyen konfliktus adódhat az említett jogszabályi szabályozás hátrányos szankcionálásából, de fontosabbnak tartom megjegyezni, az adott esetben több konfliktushoz vezethető a gyalogosok és a kerékpárral közlekedők közötti sebességkülönbséget. Ez a konfliktusforrás a vizsgált környezetben különösen nagymértékű lehet, mert a vizsgált, déli oldali járdán nagyszámú turistára lehet számítani.

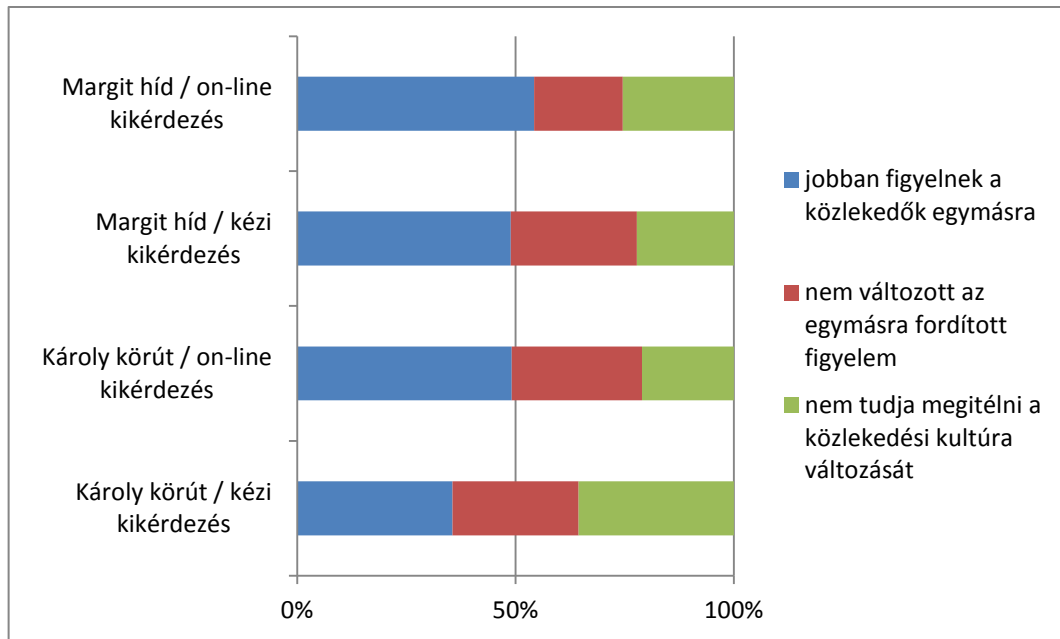


49. ábra A kerékpárral közlekedők közlekedési terület-választása a Károly körúton

A **49. ábrán** látható, hogy Károly körúton kerékpárral közlekedők többsége az intézkedés előtt is az úttestet választotta közlekedési területének, míg a Margit hídon a beavatkozás hatására az úttesten kerékpározók száma nőtt. Ennek oka lehet például a két helyszín kialakításának különbsége. Annak ellenére, hogy a Margit hídon a beavatkozás előtt közel azonos sáv szélességek ($3 \div 3,3$ méter) mellett zajlott a szegélyen belüli kerékpározás, a szegélyek magassága befolyásoló tényező lehet. Míg a Károly körúton $10 \div 20$ cm magasságú kiemelt szegély volt kialakítva addig a Margit hídon közel 30 centiméteres szegély mérhető. Ez a magas szegély a kerékpárral közlekedőknél egy, a bezártság érzését kelthetik, míg a gépjárművezetők körében egy „zárt folyosó” hatását eredményezhetik, mely nagyobb sebességre buzdíthat. Ez a két hatás az alacsony, több helyen süllyesztett szegély mellett közlekedve nem érezhető.

Megfigyelhető továbbá, hogy a kérdezettek 6%-a a beruházás hatására választja jelenleg ezt az útvonalat közlekedési igényeinek kielégítésére korábban megszokott útvonaluk helyett. Ez a növekedés az intézkedés sikerességét mutatja.

Egy ilyen típusú beruházás célja – többek között – az akadálymentes, gyors, egyszerű, stb. közlekedés biztosítása mellett a közlekedésbiztonság növelése. Várt eredmény lehet a közlekedők egymásra fordított figyelmének növelése is. Ezt a tényezőt csak kikérdezés alapján lehet vizsgálni. Dolgozatomban az on-line kérdőívet kitöltők, illetve a személyesen megkérdezettek válaszait külön-külön mutatom be, tekintettel a különböző csoportokra.

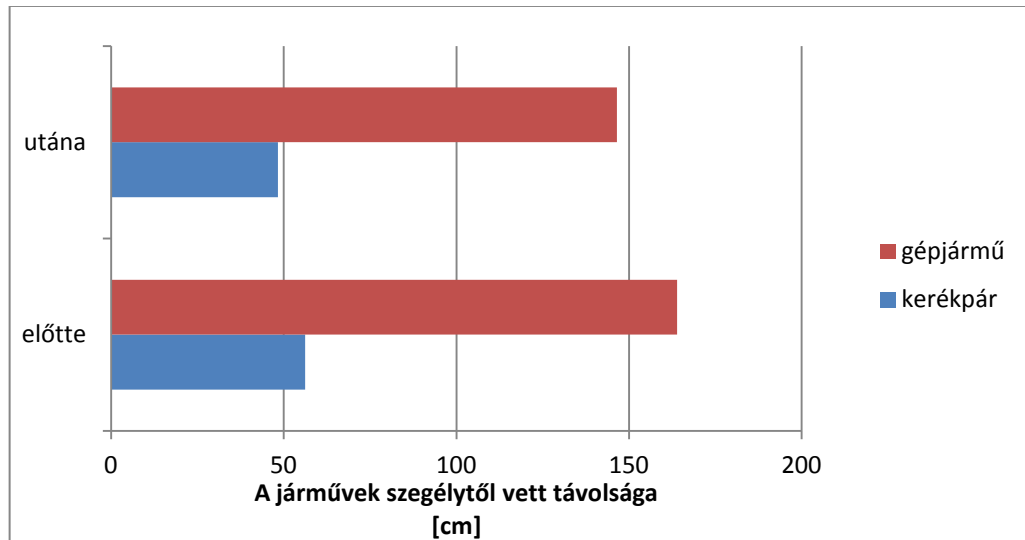


50. ábra Az intézkedések hatása a közlekedők egymásra fordított figyelmének terén

A két kitöltő csoport közötti különbség ellenére elmondható, hogy a válaszadók nagyjából 50%-a érzi mindössze a pozitív változást a figyelem terén, míg körülbelül 28%-uk nem érez változást. Ezt az eredményt a két helyszín beavatkozás előtti és utáni állapotának csekély különbsége is szolgáltathatta. Mivel a Margit hídon, a sávon belüli előzések realizálhatósága nem változott (az állandó sáv szélességeknek köszönhetően), ezért az egymásra fordított figyelemben sem tapasztalható nagymértékű változás. Mivel az intézkedés előtti és az utáni sáv szélességek sem támogatják a sávon belüli előzések realizálhatóságát, ezzel lehet magyarázható a kapott eredmény. A beavatkozás előtt is rá voltak kényszerítve az együttközlekedésre a közlekedők – köszönhetően a közös közlekedési felületnek. A Károly körúti, szintén csekély mértékű pozitív változást észlelő magyarázata lehet, hogy ott a fejlesztés nem feltétlen a figyelem növelését célozta meg, hanem a terület kerékpárosbaráttá tételét, melyben a kerékpársávval önálló közlekedési felületet kaptak a különböző közlekedési módok.

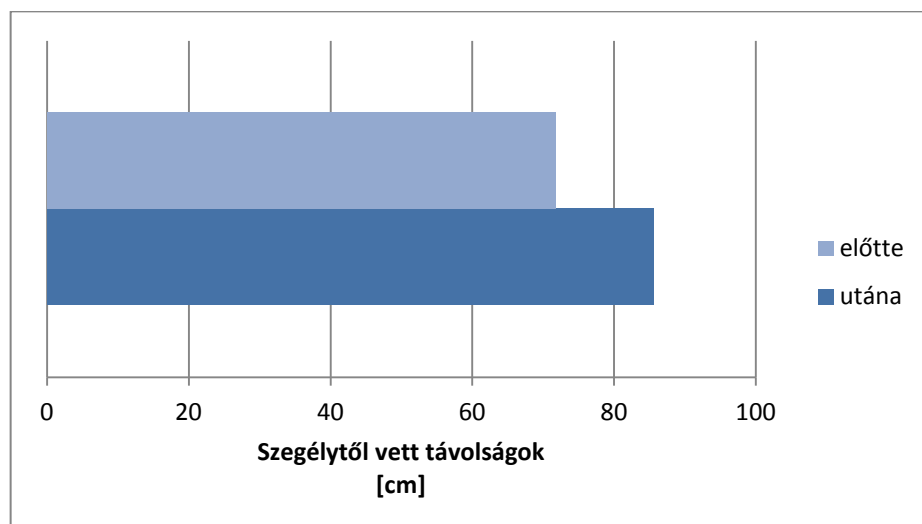
A Margit hídi pozitívabb eredmények a beruházással kapcsolatos nagyobb médiakövetésnek is köszönhetőek lehetnek.

A videós vizsgálat egyik eredménye az **51. ábrából** leolvasható közlekedési viselkedéssel kapcsolatos információ, a közlekedők közlekedési haladási nyomvonalának, útszegélytől mért pontos helyzete.



51. ábra A Margit hídi kerékpáros nyom hatása előzések esetén

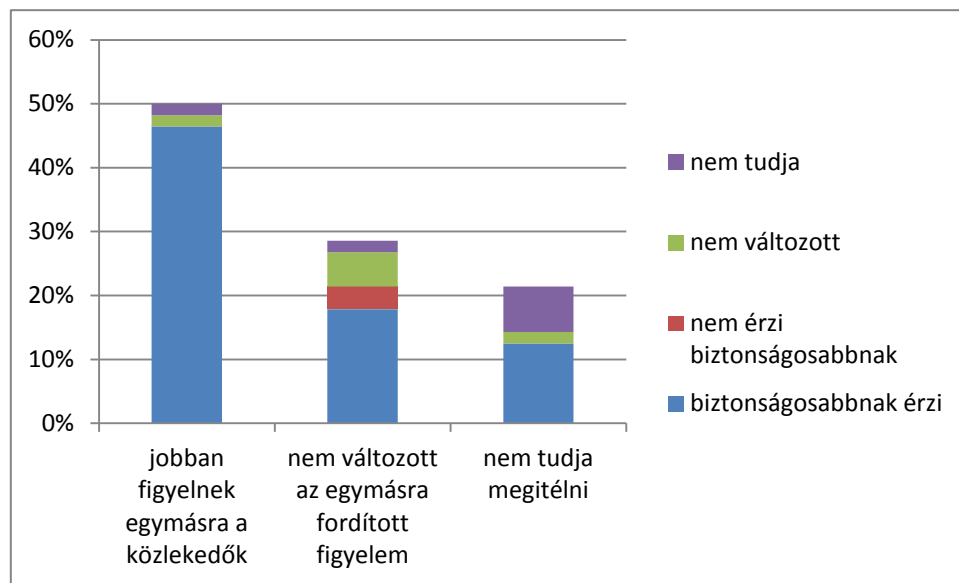
Az **51. ábrán** előzés esetén látható az egyes járművek szegélytől vett távolsága a Margit hídon. A kisszámú minta ellenére elmondható, hogy nagymértékű változás a nyom felfestése előtt és után előzések esetén nem volt tapasztalható. Ez betudható lehet a szélességi adatok említett állandóságának. A nyom pozitív hatása jobban megfigyelhető azoknál a kerékpárral közlekedőknél, akik gépjárműforgalomtól mentesen közlekednek a vizsgált keresztmetszeten. Ezt a viselkedést az **52. ábra** értékein láthatjuk.



52. ábra A Margit hídi kerékpáros nyom hatása a kerékpárral közlekedők nyomvonalára

Ennél a mérésnél már egy nagyobb számú mintát (kétszer fél óra reggeli, illetve délutáni csúcsforgalomban) vizsgáltam. Megfigyelhető, hogy a nyomfelfestés hatására a kerékpárral közlekedők a szegélytől nagyobb távolságra haladtak el. A megváltozott közlekedési rend pozitív közlekedésbiztonsági hatása lehet, hogy a kiemelt szegélytől nagyobb távolságra közlekedő kerékpáros, megfelelő oldaltávolság tartására ösztönzi az előző gépjárművezetőket.

Hajlamosak vagyunk alapvetésnek gondolni a „ha jobban figyelnek, akkor biztonságosabb” elvet, azonban kérdőívem segítségével próbáltam ennek valóság tartalmát kutatni.



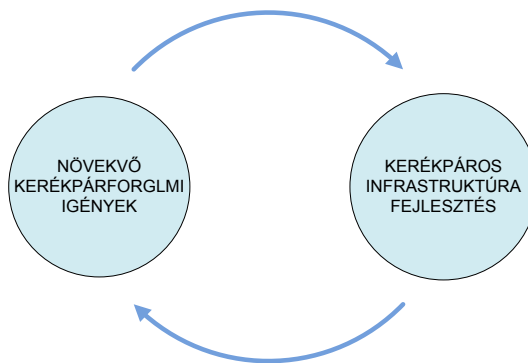
53. ábra A figyelem és a biztonság kapcsolata

Kutatásom azt az eredményt szolgáltatta, hogy a válaszadók többsége kapcsolatot lát a figyelem és a biztonság között. Az **53. ábrán** látható, hogy míg a „jobban figyelnek” választ választók között nem volt „nem érzi biztonságosabbnak” válasz, úgy a „nem változott az egymásra fordított figyelem” választ választók körében megjelent a „nem érzi biztonságosabbnak” válasz is. Ebből az következik, hogy a szubjektív biztonságérzet (az egyén által tapasztalt biztonság) függvénykapcsolatban áll az érzett egymásra fordított figyelemmel.

6. Konklúzió

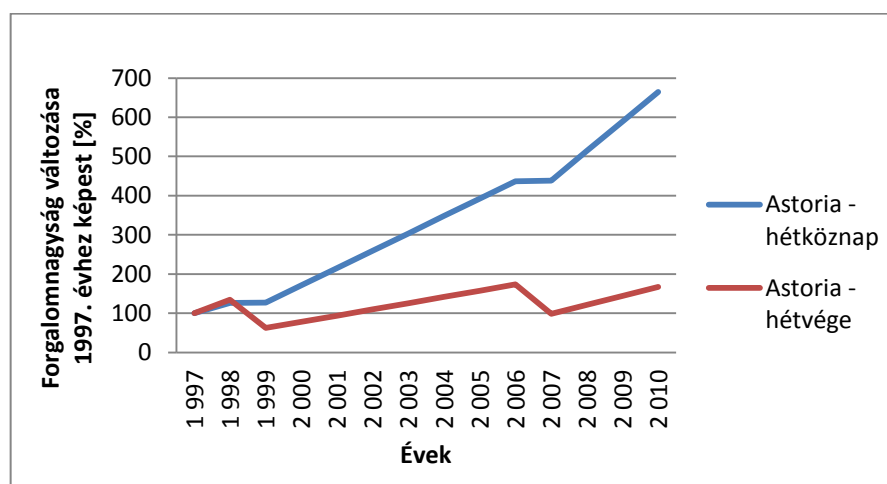
Az általam vizsgált jellemzők analízise fontos alapja lehet a későbbi fejlesztéseknek, azonban ha a közlekedési kultúra változását kifejezetten egy intézkedéshez kötjük, nem feltétlen kapunk helyes eredményt.

Egy közlekedési, vagy akár egyéb fejlesztés célja minden esetben az adott terület felhasználóbaráttá tétele. Ha ez a cél teljesül és a beavatkozás hatására a területen nagyobb igény merül fel, az újabb intézkedéseket von maga után. Ezt a folyamatot mutatja be az **54. ábra**.



54. ábra Öngerjesztő beavatkozási kör

Ez a folyamat torzíthatja a vizsgálat hitelességét, mivel a növekvő igények kielégítésére lokálisan létrehozott infrastruktúrák, mind nagyobb, már globális kerékpáros forgalmat generálnak. Ez a folyamat a Károly körúti vizsgálatnál is elmondható, mivel itt egy hosszabb távú forgalomművekedés figyelhető meg, függetlenül a vizsgált fejlesztéstől.



55. ábra A kerékpárforgalom százalékos változása Budapesten (forrás: Metrőber Kft.)

A **55. ábrából** leolvasható, hogy míg a hétvégi forgalom közel stagnált, úgy a hétköznapi gyors ütemben növekedett. Ezzel összhangban áll az a tényyszerűség, hogy elsősorban a közlekedési célú kerékpárforgalomra jellemző az **54. ábrán** látható öngerjesztő folyamat.

A helyszíni vizsgálatok eredményei, illetve a tapasztalatok alapján elmondható, hogy az előszóban rögzített célok elérése érdekében a helyi fejlesztések nélkülözhetetlenek, azonban az ilyen lokális beavatkozások globális változásokat eredményeznek.

A gyakorlatban tapasztalt és a méréseim által is alátámasztott pozitív helyi változások ennek megfelelően nem feltétlenül az adott ponton kialakított új infrastruktúrának, hanem a városszerte terjedő, kerékpározást segítő intézkedések sokaságának vagy egyéb, például gazdasági vagy társadalmi változásoknak és ennek köszönhetően az közlekedők egymásra fordított általános figyelemének növekedésével magyarázható.

Az általam vizsgált forgalomtechnikai kialakítások - melyek együttközlekedésre ösztönzik a közlekedőket - járulnak hozzá a figyelem növekedéséhez. Így az egész városra nézve elfogadottabb lesz a kerékpár, mint jármű, sokkal inkább a közlekedés részének tekintik. Ezek kiragadott példák, de jól mutatják, hogyan tud megváltozni a közlekedési viselkedés.

7. Nyitott kérdések

A dolgozat kiterjesztéseként a következő, még nyitott kérdések megválaszolását tartom érdemesnek.

Az általam vizsgált objektivitásokat célszerű lenne baleseti adatokkal is kiegészíteni, azonban ezek a dolgozat írásának idejében nem álltak rendelkezésemre.

A dolgozat írásának idejében Magyarországon a még újszerű kerékpárforgalmi létesítmények (nyitott kerékpársáv, kerékpáros nyom), újbóli vizsgálata lenne célszerű, valamint ezekkel kapcsolatos tapasztalatok hazai és nemzetközi összehasonlítása.

Felhasznált Irodalom

Könyv

- [1] Wolfgang Rauch **Straßen zum Radfahren (Utak a kerékpározáshoz)**.
Wien, Wissenschaft & Verkehr, 1995. ISBN 693 00 7894

Kormányzati és egyéb igazgatási szervek kiadványai

- [2] Magyar Útügyi Társaság **ÚT 2.1-203:2010 Kerékpárforgalmi Létesítmények Tervezése** 2009
- [3] 1/1975. (II. 5.) **KPM-BM: együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól**
- [4] Magyar Útügyi Társaság **Tervezési Útmutató - Kerékpárforgalmi Létesítmények Tervezése** 2009
- [5] 20/1984. (XII. 21.) **KM rendelet az utak forgalomszabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről.**

Kutatási jelentések

- [6] Kilián Zsolt **Nem motorizált forgalom felvétele automata eszközökkel Budapesten** 2010
- [7] Hoffmann Research International **Közösségi Kerékpáros Közlekedési Rendszer kutatás** Budapest, 2009

Elektronikus dokumentumok

- [8] Pej Kálmán **A kerékpározás útjai 2.** 2010
http://eki.sze.hu/ftp/uj/LGM_ET002_1/ker%C3%A9kp%C3%A1ros%20infrastrukt%C3%BAr%C3%A1%20fejleszt%C3%A9s%20%20k%C3%A9zik%C3%B6nyv.pdf
- [9] **The British Cycling Economy**, 2010 www.britishcycling.org.uk:
- [10] **Magyar Kerékpárosklub Javaslat a Kerékpárosok közlekedésére kijelölt útburkolati jel használata**
Budapest, 2008 <http://kerekparosklub.hu/megosztott-savok-jelolese-san-franciscoban-a-kerekparos-biztonsag-fejlesztese-erdekeben>
- [11] **Budapesti közösségi kerékpáros közlekedési rendszer bevezetéséhez szükséges infrastruktúra**
http://www.parking.hu/dok/kerekpar/kkk/TIT_KGY.pdf

- [12] http://kerekparosklub.hu/sites/default/files/Bencze-Kovacs_Virag_BKK_pres_kerekparos_BUBI_IT_2011szept.pdf
- [13] **The Dutch Bicycle Master Plan**
<http://www.fietsberaad.nl/library/repository/bestanden/The%20Dutch%20Bicycle%20Master%20Plan%201999.pdf>
- [14] www.fietserbond.nl
- [15] www.bam.hu
- [16] <http://www.kti.hu/index.php/sajtoszoba/prezentaciok>
- [17] <http://www.russiablog.org/huge-traffic-jam-moscow-2.jpg>
- [18] <http://c1greenlivingideascom.wpengine.netdna-cdn.com/files/2010/04/Space-required-to-transport-60-people.jpg>
- [19] http://en.wikipedia.org/wiki/Segregated_cycle_facilities
- [20] [http://www.vispnet.org/digitalcity/news/newsheading.jsp?dom=AAAAGBKE&hir=BAAFJMIA&fmn=AAAALPVP&prt=AAAALPUZ&men=AAAALPVF\)](http://www.vispnet.org/digitalcity/news/newsheading.jsp?dom=AAAAGBKE&hir=BAAFJMIA&fmn=AAAALPVP&prt=AAAALPUZ&men=AAAALPVF))
- [21] http://www.kertam.hu/doc/KTB_0323/090323_KRESZ.pdf
- [22] www.cyclechic.blog.hu
- [23] www.cycleclaims.co.uk/bicycle-accidents
- [24] <http://www.urbancyclr.com/>

Ábrajegyzék

1. ábra Moszkvai és amszterdami utcakép (forrás: [18]).....	5
2. ábra Egyes közlekedési modalitások átlagsebessége (forrás: [1]).....	6
3. ábra Fedett B+R tároló Németországban (fotó: Bencze-Kovács Virág).....	6
4. ábra Zárt B+R tároló Dániában (fotó: Balogh Gábor)	7
5. ábra Automatizált mélygarázs kerékpároknak.....	7
6. ábra Kerékpárparkoló Amszterdam főpályaudvaránál (forrás: [14])	8
7. ábra Amszterdam egy külvárosból bevezető kerékpárútja	9
8. ábra A kerékpár közlekedési eszközként való elfogadottsága Budapesten (forrás: [7])	9
1. táblázat Fő kerékpáros célcsoportok és különböző infrastruktúra-igényeik (forrás: [2]).....	10
9. ábra Egyes közlekedési módok területigénye (forrás: [19]).....	11
10. ábra Kétoldali kétirányú kerékpárút	12
11. ábra Kerékpársáv-szélesítés Dániában (fotó: Daniel Sparing).....	12
12. ábra Kerékpárosokat érintett balesetek eloszlása (forrás: [16]).....	13
13. ábra Sebességek változása különböző korlátozások esetén (forrás: [1])	14
14. ábra Gyalogos és kerékpáros forgalom elválasztása (forrás: [2]).....	14
15. ábra Baleseti kockázatok csomópontban (forrás: [19])	16
16. ábra Kommunikációs eszközök hatása Németországban a közlekedési mód megválasztására (forrás: [1])	17
17. ábra Divatos kerékpározás (forrás: [22])	18
18. ábra Motorizált forgalom és kerékpáros forgalom elválasztása (forrás: [2]).....	19
19. ábra Kerékpárutak kialakítása (forrás: [1]).....	20
20. ábra Tapolcai kétirányú kerékpársáv (forrás:[21])	21
21. ábra Sebességkülönbségek csomópontban (forrás: [4])	23
22. ábra Nyitott kerékpársáv 2-szer 1 forgalmi sávnál (forrás:[2])	24
23. ábra Nyitott kerékpársáv kialakítása.....	25
24. ábra Nyitott kerékpársáv 2-szer 2 forgalmi sáv esetén (forrás: [2])	25
25. ábra Különböző kerékpáros nyomok (forrás:[10])	26
2. táblázat Kerékpáros nyom hatása [10].....	26
26. ábra Kerékpár piktogram útirányjelzésre.....	27
27. ábra Kerékpáros nyom folyópályára, elhelyezendő 25-50 méterenként (forrás: [2])	28
28. ábra Kerékpáros nyom átvezetésekben (forrás: [2])	28
3. táblázat Széles forgalmi sáv méretei (forrás: [4]).....	29
29. ábra Előretolt kerékpáros felállóhely	30
30. ábra Ferde parkolás irányának megfordítása, melynek köszönhetően a gépjárművezető látómezőjébe helyezkedik el a kerékpárral közlekedő (forrás: [2])....	30
31. ábra Egy ideális beavatkozási kör.....	33
32. ábra A válaszadók közötti kerékpárhasználat gyakoriságának megoszlása	35
33. ábra A Margit híd és környékének kerékpáros "hő térképe" (forrás: [24])	36
34. ábra Margit hídi kerékpáros nyom.....	37

35. ábra A Károly körút "hőtérképe" (forrás: [24])	38
36. ábra Különböző kialakítású szakaszok elhelyezkedése a Károly körúton (forrás: FŐMTERV tervei alapján saját szerk.).....	38
37. ábra Károly körúti kerékpáros nyom	39
38. ábra Helytelen közlekedési rend kialakulása a szűk rakodóhelynek köszönhetően .	39
39. ábra Kerékpársáv kialakítása buszmegálló mellett	40
40. ábra Kerékpársáv kanyarívben.....	41
41. ábra Kerékpársáv kiemelt szegéllyel kialakított terelősziget mellett.....	41
42. ábra Kerékpársáv kétoldali terelővonallal	42
43. ábra Buszmegállón átvezetett kerékpársáv	42
44. ábra A 11. szakasz kanyaríve.....	43
45. ábra Kerékpáros nyom a forgalmi sáv tengelyében.....	44
4. táblázat A Károly körúti különböző kialakítások	44
46. ábra A Károly körúti kerékpáros forgalom.....	45
47. ábra Hosszú távú kerékpárforgalom változás a Károly körúton	46
48. ábra A kerékpárral közlekedők közlekedésifület-választása a Margit hídon.....	46
49. ábra A kerékpárral közlekedők közlekedésifület-választása a Károly körúton	47
50. ábra Az intézkedések hatása a közlekedők egymásra fordított figyelmének terén...	48
51. ábra A Margit hídi kerékpáros nyom hatása előzések esetén	49
52. ábra A Margit hídi kerékpáros nyom hatása a kerékpárral közlekedők nyomvonalára	49
53. ábra A figyelem és a biztonság kapcsolata	50
54. ábra Öngerjesztő beavatkozási kör	51
55. ábra A kerékpárforgalom százalékos változása Budapesten (forrás: Metróber Kft.)	51

1. Melléklet: Kérdőív

Neme: nő férfi

Kora: _____

1. Milyen sűrűn használja kerékpárját?
 - a) naponta
 - b) hetente többször
 - c) csak hétvégén
 - d) ritkábban
 2. Mielőtt nem volt a kiskörúton kerékpárforgalmi létesítmény (kerékpársáv és kerékpáros nyom) kialakítva hol biciklizett?
 - a) az úton
 - b) a járdán
 - c) más útvonalon
 - d) azelőtt nem kerékpároztam
 3. Mióta megváltozott a forgalmi rend, azóta biztonságosabbnak érzi ott a kerékpározást?
 - a) igen
 - b) nem
 - c) érzésem szerint nem változott
 - d) nem tudom
 4. Ön szerint a körúton az új kialakítás óta
 - a) jobban figyelnek a közlekedők egymásra.
 - b) nem változott az egymásra fordított figyelem.
 - c) nem tudom megítélni a közlekedési kultúra változását.
 5. Ön szerint Margit hídon lévő kerékpáros nyom felfestése óta
 - a) jobban figyelnek a közlekedők egymásra.
 - b) nem változott az egymásra fordított figyelem.
 - c) nem tudom megítélni a közlekedési kultúra változását.
- +1 Hallott már a nyitott kerékpársávról?
 - a) igen
 - b) nem
- +2 Ha igen, röviden írja le a képen látható kialakítások helyes használatát mind „kerékpáros”, mind „autós” szempontból!
Pár segítség:
- ki és mikor használhatja?
 - mire jó?
 - hány irányban közlekedhetnek itt az autók (1 vagy 2)?
 - stb