



Kerékpárosok biztonságának elemzése 10 megyei jogú városban különös tekintettel a város és térsége biztonsági helyzetére és a kerékpáros létesítmények típusára

Hóz Erzsébet¹, Lányi Péter², Kalmár Tamás³

¹ KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft.

² Nemzeti Fejlesztési Minisztérium

³ Magyar Közút Nonprofit Zrt.

E-mail: hoz@kti.hu

DOI: [10.36246/UL.2023.1.01](https://doi.org/10.36246/UL.2023.1.01)

KIVONAT

Hazánkban a kerékpáros halálozások száma az Európai Unió átlagának (4,2 meghalt /1 millió lakos) közel kétszerese (7,8 meghalt/1 millió lakos). 2016-tól számtalan kormányzati forrás, pályázat segíti a kerékpározás infrastrukturális fejlesztését. 10 megyei jogú városban végzett vizsgálat eredményeit mutatja be a cikk, arra keresve a választ, hogy az eddigi kerékpáros fejlesztésekkel és a kerékpár forgalmi hálózati tervek (KfHT) készítésével javult-e a kerékpározás biztonsága, illetve milyen tényezők határozzák meg a kerékpározási feltételeket, színvonalát. Milyen mutatókkal értékelhető a rendelkezésre álló adatok alapján a kerékpározás biztonsága? A városokban a kerékpáros létesítmények típusválasztása megfelelő-e, vagy célszerű újragondolni a kerékpározás tereit?

Kulcsszavak: Közlekedésbiztonság, Kerékpáros balesetek, Kerékpár úthálózat, Kerékpáros létesítmények biztonsága, Kerékpáros barát városok

ABSTRACT

The rate of bicycle accidents that lead to death in Hungary (7.8 deaths/1 million inhabitants) is double the rate in the European Union (4.2 deaths/1 million inhabitants). Since 2016, the Hungarian government has provided financial aid to promote bicycle traffic infrastructure developments. This article presents the results of research involving 10 towns, examining the factors on which the safety and quality of cycling depend and whether they were improved by the financial aid. The study shows the parameters that define bicycle traffic conditions and the level of service. The selection of bicycle infrastructure types is crucial in determining road safety in a town, but sometimes it is useful to reconsider the bicycle network.

Keywords: Road safety, Bicycle accident, Network of bicycle routes, Safety level of bicycle infrastructure. Level of service in town.

Hóz Erzsébet

KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft., Stratégiai, Kutatás- Fejlesztési és Innovációs Igazgatóság, Közlekedésbiztonsági Kutatóközpont, Forgalmi Biztonsági Osztály, vezető kutató, hoz@kti.hu

Dr. Lányi Péter

Okleveles közlekedésszervező mérnök, forgalomtechnikai és rendszertervező szakmérnök, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem műszaki doktora, címzetes docense, a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium a nyugalmazott főosztályvezető-helyettese, dr.lanyi.peter.pal@gmail.com

Kalmár Tamás

Magyar Közút Nonprofit Zrt. Fejér Megyei Igazgatósága, Megyei forgalomtechnikai és kezelői osztály, forgalomtechnikai vezető mérnök, megyei kerékpáros referens, közúti biztonsági auditor, kalmar.tamas@fejer.kozut.hu

1. BEVEZETÉS

A városi (településen belüli) kerékpározás fejlesztése akkor tekinthető megfelelőnek, ha az ténylegesen követi az igényeket. A hazai kerékpározás és a meglévő létesítmények legfontosabb értékmérője a biztonsági szintjük megállapítása, elemzése. A hazai kerékpáros balesetek (2016-2020 évek között) **90%-a lakott területen**, ennek 25%-a 24 megyei jogú városban, 18%-a Budapesten történt [1]. A magyarországi kerékpáros forgalom nagyságáról kevés információ áll rendelkezésre, az elmúlt években két alkalommal végzett kerékpáros forgalomszámlálások idősoros (2018, 2020. évi) mérési adatai alapján megállapítható, hogy hazánkban a kerékpáros forgalom a 2018-2020 közötti időszakban dinamikusan növekedett. A városi közlekedésben a forgalom arányának eloszlásában (modal-split) a magas kerékpáros részarány növeli a kerékpározás vonzerejét. Amennyiben jók a kerékpározás biztonsági és hálózati adottságai, akkor előtérbe kerül a kerékpározás hivatásforgalmi funkciója, a közösségi közlekedésre való ráhordó szerepe is. Az elmúlt évtizedekben jellemzően a közutakon haladtak a kerékpárosok (a kerékpár is jármű), azonban a gépjárműforgalom dinamikus fejlődése, és a folyamatosan emelkedő sebességszint miatt kiszorultak a közutakról. Ezzel együtt néhány város kivételével (pl. Békéscsaba, Szeged) nem kapott figyelmet és/vagy pénzügyi forrásokat a helyi, napi munkába járási kerékpározás feltételeinek megteremtése. A kerékpározásban egyik élenjáró ország Hollandia, ahol rendszerben gondolkodva kidolgozták a kerékpárforgalmi hálózat [2] tervezési szempontjait. A vizsgált 10 hazai város kerékpározásának és kerékpáros fejlesztéseinek értékelésénél a kerékpárosbarát környezet megteremtéséhez a hollandok által meghatározott öt alapkövetelményt tartottuk szem előtt:

- Összefüggőség: összefüggő és folytonos hálózat (cohesion)
- Közvetlen elérhetőség: lehetséges legrövidebb vonalvezetés (directness)
- Biztonság (safety)
- Kényelem (comfort)
- Vonzerő (attractiveness)

Alapkövetelmény, hogy a hálózatot alkotó kerékpáros létesítmények legyenek biztonságosak, a gépjármű- és gyalogos közlekedéssel harmonizálók, akadálytalanul használhatók a folyópálya szakaszokon és a csomópontokban is. Stratégiai szinten már egyaránt fontos, hogy a hálózat összefüggő, egymáshoz kapcsolódó szakaszokból álljon, azaz a kerékpárosok a lehető legtöbb helyre eljussanak kerékpárosbarát útvonalon. Emellett természetesen fontos a megfelelő minőség és a kapcsolódó szolgáltatások megléte is.

2. A KERÉKPÁROZÁS HÁLÓZATI FELTÉTELEINEK VÁLTOZÁSA AZ ELMÚLT ÉVTIZEDEKBEN HAZÁNK TELEPÜLÉSEIN

A kerékpárosok a településeken a közút kiépítési módja (útkategória, keresztmetszet, sávszélesség, járdák megléte vagy hiánya, beépítési szélesség), a forgalom jellemzői (forgalomnagyság, nehézségi jármű-forgalmi arány, választott sebesség) miatt többnyire a járdákra szorultak. Ezt a

folyamatot a pályázati kiírások, a tervezési háttér, a tervezők és döntéshozók szemléletmódja is támogatta.

2.1. FEJLESZTÉSI FORRÁSOK ÉS BERUHÁZÓK KÖRE

Az elmúlt évtizedekben elsősorban uniós, de hazai források is rendelkezésre álltak a fejlesztésekhez. Mivel az állami kezelésű országos közutakon nem támogatták a kerékpársávok kialakítását, az önkormányzati beruházásoknál (3200 önkormányzat) az ilyen utak mentén kényszerűen az egyoldali, kétirányú kerékpárutak és az egyesített gyalog- és kerékpárutak kialakítása került előtérbe. Közrejátszott az is, hogy járdaépítésre nem, de kerékpárút-építésre lehetett pályázni, ezért kerékpárútként épültek meg járdák is. A biztonságra hivatkozva igyekeztek a döntéshozók, beruházók, tervezők a gépjárművektől elválasztani a kerékpárosokat. Egy 2013-ban készült Állami Számvevőszéki jelentés a következő megállapításokat tette a 2004-2012 között épült kerékpárutak fejlesztései kapcsán. „*A hazai forrásokból támogatott programok eredményeinek mérése – a teljesítendő célértékek hiányában – nem valósult meg. A beruházási szakaszban az egyes megépített kerékpárutak hosszát és egyéb műszaki paramétereinek megfelelőségét, minőségét a támogatást nyújtó nem ellenőrizte. [6]A fejlesztési projekteknek a kerékpáros közlekedésre gyakorolt hatása – mért forgalmi és baleseti adatok hiányában – nem volt megállapítható.*” Ugyanez történt az uniós források felhasználásakor is. „*A kerékpáros forgalom növekedésére, illetve a kerékpáros balesetek számának csökkenésére vonatkozó mutatószámok vagy nem kerültek előírásra, vagy azok teljesítését a közreműködő szervezetek nem követelték meg. [7]*”

2016-ban elindult egy komplex országos fejlesztési program, elsősorban a turisztikai célú kerékpározás feltételeinek megteremtésére [8], ami további hatással volt a települési, belterületi kerékpározásra. A kiemelt turisztikai útvonalak településeken való átvezetése számos problémára, nehézségre irányította a figyelmet a munkába járással kapcsolatos, napi kerékpározás területét érintően is. Éppen a fejlesztések összehangolása érdekében ekkor indult a városok, települések kerékpárforgalmi hálózati terveinek (KfHT¹) készítése is. A fejlesztések irányát és a tervezések alapját egyrészt a pályázati kiírások és az akkor (2015-2016) hatályos útügyi műszaki előírások, illetve a beruházók - az önkormányzatok - munkatársainak szemléletmódja határozta meg. Akkor még a pályázati kiírások nem tettek különbséget belterületi és külterületi kerékpáros fejlesztések között a korszerű kerékpáros tervezési irányelvek figyelembevételét tekintetében. A tervezést többnyire azok a cégek végezték, akik évtizedeken keresztül gépjárművek számára terveztek közutakat (gyorsforgalmi utakat), így a kerékpáros létesítmények tervezésénél is alapvetően azt tartották szem előtt, hogy a gépjárművek érdekei ne sérüljenek. A Terület- és Településfejlesztési Operatív Program – TOP - pályázatok kiírásába (TOP-6.4.1-16) [9] bekerült az a mondat (*„A projekt a közúti közlekedésről szóló 1988. I. tv. 8. § (1a) bekezdésével összhangban kerül tervezésre valamennyi közlekedő igényeinek a figyelembevételével”*), ami sajátos értelmezést kapott, a közúton haladó gépjárművek számára hátrányosnak tekintették a keresztmetszet bármiféle újraelosztását vagy újragondolását. Ezért is csekély a megvalósult kerékpársávok és nyitott kerékpársávok hossza. Az ilyen megoldások a parkolóforgalomnak is nehézséget jelentenek, és számos kerékpáros útvonalon a parkolóhelyek elvételével vagy szűkítésével járna a kialakításuk. Eközben a kerékpárosok részére a gyalogosok - mint többi közlekedő - tereinek elvétele nem jelentett korlátot.

2.2. KERÉKPÁROZHATÓ KÖZUTAK, KERÉKPÁROS LÉTESÍTMÉNYEK ÚTÜGYI MŰSZAKI ELŐÍRÁSAI

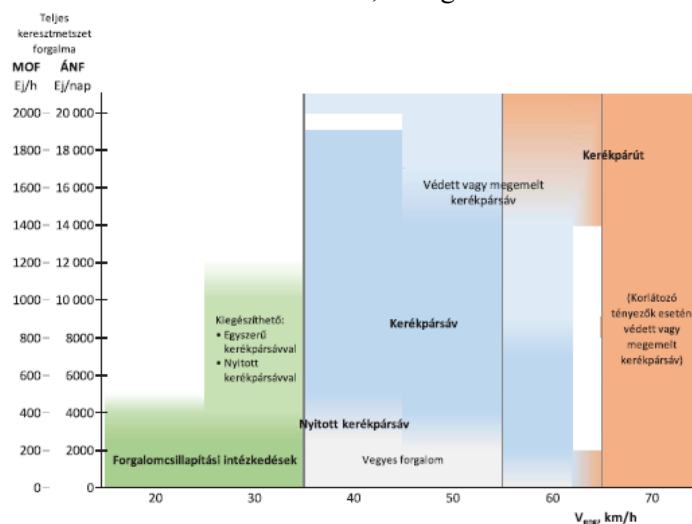
2010-ben készült el az e-ÚT 03.04.11 (ÚT 2-1.203) Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése (A KTSZ kiegészítése) útügyi műszaki előírás, ami alapján az elmúlt évtizedben a kerékpáros útvonalakat tervezték. Az előírás hangsúlyozta a hálózati szemléletmódot, de a gyakorlatban ez belterületen nem

¹ A kerékpárforgalmi hálózati terv célja, hogy felmérje a (település és környezete, vagy megye) kerékpáros közlekedésének a helyzetét: kerékpáros forgalmát, kerékpározhatóságát, a kerékpáros közlekedést akadályozó tényezőket, és ezek alapján javaslatot adjon a fejlesztésekre annak érdekében, hogy a kerékpáros közlekedés aránya növekedhessen, és minél többen választhassák mindennapi eszközként a kerékpárt.

érvényesült. A tervezési alapelvek, 3.5.2 A hálózati elemek változatossága pontjánál ez szerepel: „Az a legfontosabb, hogy mielőbb összefüggő kerékpár forgalmi nyomvonalak alakuljanak ki, még annak ellenére is, hogy egyes szakaszokon nem alakítunk ki önálló kerékpárforgalmi létesítményeket (pl. kerékpárutakat). Az előnytelen műszaki jellemzőkkel vagy a kerékpárosok számára kedvezőtlen nyomvonalon kialakított önálló kerékpárforgalmi létesítmények nem érik el a kívánt hatást. A kerékpározásra kialakított útfelületek ne elsősorban gyalogos és zöldfelületek rovására történjen.”

A jól megfogalmazott tervezési alapelvek ellenére az elmúlt évtizedben **külterületen és belterületen is az egyoldali, kétirányú gyalog- és kerékpárutak vagy kerékpárutak épültek többségében.** A KENYI nyilvántartásában is láthatóak ezek az adatok (lásd 2. ábra).

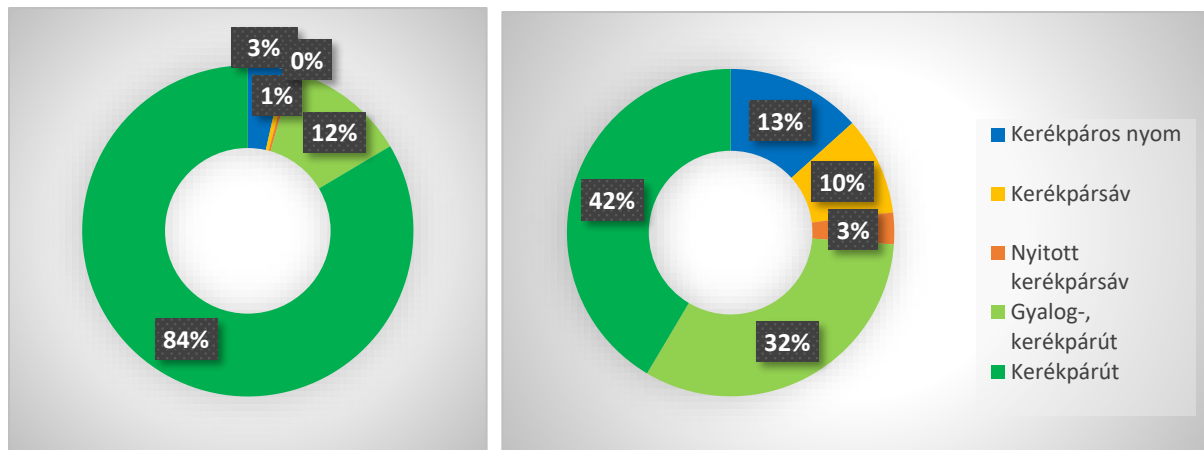
2019-ben készült el az új, jelenleg is hatályos, a nyugat-európai irányvonalat követő „Kerékpározható közutak tervezése, e-ÚT 03.04.13:2019” útügyi műszaki előírás (továbbiakban hatályos ÚME). Egyik kulcseleme a különféle kialakítások, kerékpáros létesítmények közüli választást segíti alapvetően a **forgalomnagyság és az érvényes sebességszabályozás** függvényében (lásd 1. ábra; hatályos ÚME 3. ábra). Mindkét választást meghatározó jellemző változó paraméter, hiszen nincs a sebességszabályozásra vonatkozóan semmiféle előírás, a forgalom is állandó változásban van.



1. ábra. Kerékpárosbarát kialakítás minimális kiépítési szintjei a tervezett gépjárműforgalom és a tervezett engedélyezett sebesség függvényében lakott területen.

2.3. KERÉKPÁROZÁS HELYE, LÉTESÍTMÉNYEI

Fontos tisztázni, hogy mit értünk kerékpárforgalmi hálózaton, milyen típusú kialakítások képezik a hálózat részét. A 2019 májusa óta hatályos „Kerékpározható közutak” útügyi műszaki előírás helyére tette, hogy **a kerékpáros nyom nem létesítmény.** A KRESZ szerint „az útesten, burkolati jellel kijelölt kerékpáros nyom (158/k. ábra) jelzi a kerékpárosok részére az útesten történő haladásra ajánlott útfelületet. Az így megjelölt útesten fokozottan számolni kell kerékpárosok közlekedésével” [10]. Az ebből eredő kétféle értelmezés szerint nem alakult ki egységes hazai alkalmazási gyakorlat (túlzott alkalmazása terjedt el). A KENYI nyilvántartása tartalmazza – helyesen -, ahogy a 2. ábra is mutatja a lakott területen kívüli és lakott területi kerékpáros létesítmények megoszlását. A 2021. évi adatok alapján lakott területen a kerékpáros nyomok jelentik a „létesítmények” 13 százalékát.



2. ábra. A hazai, KENYI nyilvántartása (2021) szerinti **kerékpáros létesítmények megoszlása** (kerékpáros nyomokkal együtt) lakott területen kívül (bal oldali ábra) és lakott területen –országos adatok-.

A **következő létesítmények**, kerékpáros útvonalak figyelembevételére került sor:

- *Kerékpárforgalmi létesítmények:*
- *kerékpársáv,*
- *nyitott kerékpársáv,*
- *gyalog- és kerékpárút,*
- *kerékpárút.*

Kijelölt kerékpáros útvonalak (nem önálló létesítmény):

- *gyalogos és kerékpáros övezet*
- *útirányjelző táblával kijelölt egyéb útvonal (pl. erdészeti, bányászati útvonal, lakóutca, mezőgazdasági út)*
- *kerékpáros nyommal kijelölt útfelület.*

A vizsgálat szempontjából figyelmen kívül hagytuk az olyan egyébként kerékpározás céljára igénybe vehető egyes forgalmú útfelületeket, amelyek:

- *Kerékpárforgalmi létesítménynek nem minősülő út, amelyen a kerékpáros közlekedés a közúti közlekedés szabályairól szóló 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet alapján nem tilos.*

A kerékpáros útvonalak, létesítmények hálózati rendszerben való tervezése (összefüggőség) alapvető feltétele annak, hogy egy-egy útvonal teljes hosszán biztosítva legyen a **biztonságos, kényelmes és közvetlen** kerékpáros közlekedési kapcsolat. Kisebb területi egységen belül sem lehetséges teljesen homogén hálózat létrehozása, azonban a szakadási pontok megszüntetésével, kritikus szakaszok fejlesztésével jelentősen javíthatók a feltételek és így a kerékpározás, mint közlekedési mód vonzóvá válik. A jól felépített hálózat egy településrész vagy kisebb térség esetében elsősorban a mindennapi közlekedési igényeket, regionális vagy országos szinten pedig elsősorban a turisztikai igényeket szolgálja ki. A KfHT elősegíti a források hatékony és jól ütemezhető felhasználását, a kapcsolódó fejlesztési programokkal való összhang megteremtését. A későbbi, részletesebb tervezési fázisokhoz (tanulmányterv, engedélyes- és kiviteli terv) támpontot ad, peremfeltételeket és javaslatokat fogalmaz meg, ezen kívül segít a fejlesztések ütemezésének és sorrendjének meghatározásában.

2.4. AZ ELMÚLT ÉVEKBEN A VIZSGÁLT 10 VÁROSBAN KÉSZÜLT KfHT-K FONTOSABB JELLEMZŐI [4]

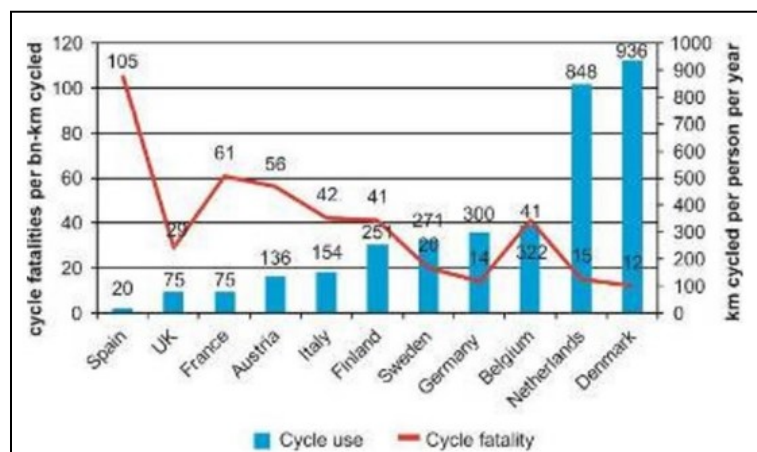
- a KfHT-k kidolgozásának célja nem volt egyértelműen meghatározva, inkább egy-egy kerékpáros projekt utólagos alátámasztását szolgálták,

- a hálózat szakadásmentessége, a projektek egymáshoz és a meglévőhöz való kapcsolódása nem volt kiemelt cél,
- az egy oldalon tervezett kétirányú gyalog- és kerékpárutak tervezése volt túlsúlyban,
- az irányhelyes kerékpáros létesítmény típusok aránya alacsony,
- a szomszédos településeket összekötő kerékpárutak megvalósítását nem segítették a tervek,
- a megyei szintű tervezés, a különböző szintű hálózatok összekapcsolása nem valósult meg,
- az útvonalak forgalmi és baleseti vizsgálata nem kapott megfelelő hangsúlyt a létesítmények kiválasztása során,
- a beavatkozási hierarchia (hatályos ÚME 3. ábrája szerinti sorrend: sebesség-csökkentés, forgalomcsillapítás, forgalomtechnika, kerékpáros létesítmény kijelölése, építése stb.) lehetőségeinek célszerű végiggondolása nem jellemző,
- a kerékpárosbarát komplex tervezési elvek nem érvényesültek teljes mértékben,
- a kapcsolódó létesítmények (útbaigazítótábla-rendszer, kerékpártámaszok, -tárolók) tervezése kisebb hangsúlyt kapott.

Sem a 2004-2012 közötti, sem a 2015-2021 közötti hazai kerékpáros fejlesztéseknél nem kerültek előírásra, nem kaptak hangsúlyt **a kerékpáros forgalom növekedésére és a kerékpáros balesetek számának csökkenésére vonatkozó mutatószámok**, mint célkitűzések, ahogy azt az Állami Számvevőszék 2013-ban készült jelentése [5] is megállapította.

3. NEMZETKÖZI KITEKINTÉS

A kerékpáros hálózatot minősítő és a korszerű, folyamatos fejlesztési irányt megmutató külföldi szakirodalmi kitekintés a hazai eljárások számára javasolható mintaként szolgál. A fejlett kerékpáros közlekedési kultúrával rendelkező országokban, melyekben az éves kerékpáros futásteljesítmények magasabbak, a fajlagos halálozási kockázat – futásteljesítményre eső - alacsonyabb, mint az olyan országokban, ahol kevesebbet kerékpároznak (3. ábra). A jó példaként tekinthető országok sikere abban rejlik, hogy a zsúfolt nagyvárosokban a közúti forgalmi torlódás és a jelentős környezetszennyezés csökkentésére folyamatos kerékpárosinfrastruktúra-fejlesztés kezdődött, amelynek eredményeképpen olyan kerékpárosbarát úthálózat alakult ki, amely a napi iskolai és munkahelyi forgalom számára kedvezőbb és vonzóbb lett, mint a személygépjármű- és tömegközlekedés.



3. ábra. Halálos kerékpáros áldozatok száma a kerékpáros futásteljesítményekhez viszonyítva az EU néhány országában (ECF 2011) [11].

A hazai kerékpárosok mortalitása (7,8 meghalt/1 millió lakos) a közlekedésben való részvételükhöz képest közel kétszerese az európai átlagnak (4,2 meghalt/1 millió lakos) [12] - 2016-2018 -, ami alátámasztja a biztonságuk növelésének és az eddigi tervezési és beruházási gyakorlat felülvizsgálatának szükségességét is.

4. HAZAI KERÉKPÁROZÁS BIZTONSÁGÁNAK ALAKULÁSA A VIZSGÁLT 10 MEGYEI JOGÚ VÁROSBAN ÉS TÉRSÉGÉBEN

A hazai kerékpáros balesetek (2016-2020 évek között) 90%-a lakott területen, ennek 25%-a 24 megyei jogú városban történt, ezért ezekre a városokra vonatkozóan szükségesnek tartottuk további feltáró vizsgálatok és elemzések elvégzését. Kiválasztottunk 10 megyei jogú várost (Békéscsaba; Győr; Kaposvár; Kecskemét; Miskolc; Szeged; Székesfehérvár; Szombathely; Tatabánya; Veszprém), melyekben elvégeztük a kerékpárosok helyzetértékelését, a kapott eredményeket összehasonlítottuk egymással is, kiemelten kezelve a biztonság szempontjait. Célunk a jövőbeni kerékpárosbarát fejlesztések elősegítése az eredmények bemutatásával.

A 10 város elhelyezkedését, úthálózatát, lakosságát vagy a foglalkoztatási mutatóit vizsgálva igen eltérő jellemzőkkel rendelkezik. Két fontos jellemző a területük nagysága és a lakosok száma, eloszlása, ahogy az 1. táblázat mutatja külterület és belterület vonatkozásában [15]. Kecskemét a leginkább „szétterülő” alföldi város, ahol a belterület aránya csupán 13,38 % és Kecskeméten legalacsonyabb a belterületen lakók aránya (74,66%). Békéscsabával mutat hasonlóságot a kiterjedtségében, azonban Békéscsabán a belterületen lakók aránya közel 90 %, alig tér el a többi vizsgált várostól. Szombathely és Győr a két „kompakt” város, ahol 30 % fölötti a belterület aránya, de míg Szombathelyen a belterületen lakik a többség (98,1 %), addig Győroött ez az arány csak 83,84 %.

1. táblázat. A vizsgált városok főbb adatai (2020).

	Központi belterületen lakók száma [fő]	Belterületen és külterületen lakók száma [fő]	Belterületen lakók aránya [%]	Települések belterülete [km ²]	Települések külterülete [km ²]	Belterület aránya [%]
Békéscsaba	55418	62050	89,31	30,82	163,11	15,89
Győr	108598	129527	83,84	56,97	117,65	32,63
Kaposvár	57140	66245	86,26	29,69	83,90	26,14
Kecskemét	83178	111411	74,66	43,17	279,4	13,38
Miskolc	151111	167754	90,08	54,34	182,33	22,96
Szeged	162912	168048	96,94	50,77	230,23	18,07
Székesfehérvár	98929	100570	98,37	45,90	124,99	26,86
Szombathely	77385	78884	98,10	31,96	65,54	32,78
Tatabánya	66514	67753	98,17	21,78	69,64	23,82
Veszprém	55846	61721	90,48	22,54	104,38	17,76

4.1. A VIZSGÁLT 10 VÁROS KÖZIGAZGATÁSI TERÜLETÉN TÖRTÉNT SZEMÉLYSÉRÜLÉSES BALESETI ADATOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE

A városok összehasonlíthatóságához **fajlagos mutatókat** kellett képeznünk. A kerékpározás biztonságának értékeléséhez ismernünk kell a város általános közlekedésbiztonsági helyzetét is. Azért, hogy a változásokat is lássuk két évet kiválasztva (2016 és 2019) vizsgáltuk a közlekedésbiztonság színvonalát az alábbi mutatókkal:

- a város **közigazgatási területén** a **személyes balesetek** és **sérülések** száma, súlyossága lakos számra és területre vetítve;
- a város **belterületén** a személyes balesetek és sérülések száma, súlyossága szintén lakos számra és területre vetítve.

Az igazán értékes fajlagos mutatószám a forgalomra vetített balesetszám és súlyosság lenne, azonban 1985 óta nincs rendszeres forgalmi adatgyűjtés a településeinken, tehát erre nincs lehetőség. A rendszeres forgalomszámlálások visszaállítása nélkül csak lakosságra és területre vagy hálózathosszra

vetített mutatókkal tudunk dolgozni. Ezek is jobbák, mint az abszolút számok, de minőségét, használhatóságát tekintve elmaradnak a forgalomra vetített mutatóktól.

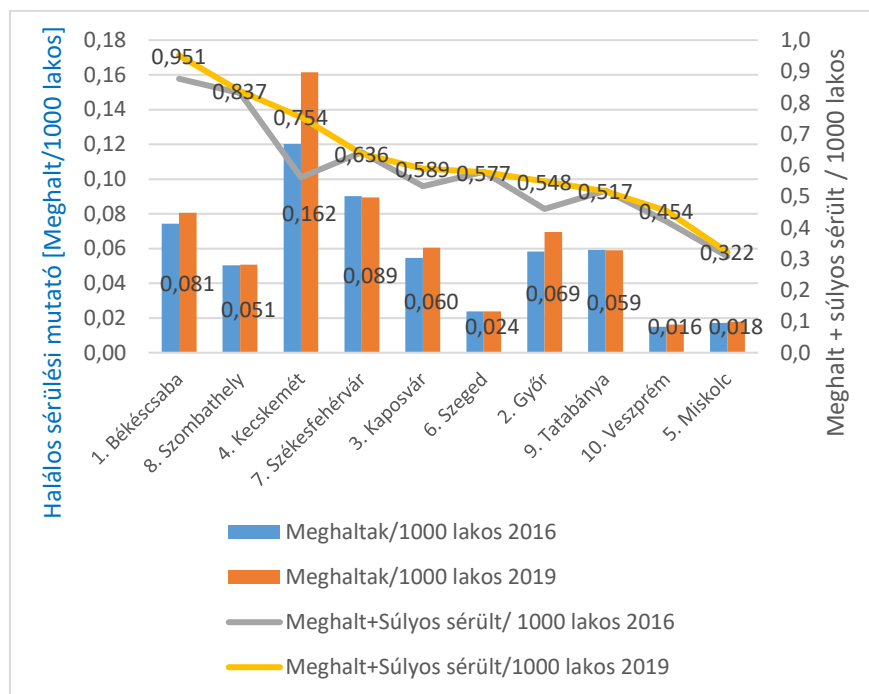
A KSH adatállománya lehetőséget nyújt a közigazgatási területen (külterületen és belterületen) történt balesetek elemzésére. 2020-ig csak ezek az adatok jelentek meg, csupán **2020 óta állnak rendelkezésre a közigazgatási területi és a belterületi adatok egyaránt.**

Igazodva a közúti közlekedés biztonságáról szóló Valletta Nyilatkozatban [14] megfogalmazott célkitűzéshez (nem csak a halálos áldozatok, hanem a súlyos sérültek számát is csökkenteni kell), a közigazgatási területi vizsgálatnál a hangsúlyt **a halálos és súlyos kimenetelű balesetekre, sérültek számára** helyeztük. A következő ábráinkon, a legmagasabb értékű, legkedvezőtlenebb mutatóval rendelkező városok kerültek előre. Minden ábránál az „utolsó békeév”, tehát a pandémia előtti 2019-es év adatai alapján végeztük a sorba rendezést, de más-más mutatók alapján.

Lakosság alapján

A 4. ábra a közigazgatási területen bekövetkezett **halálos sérülési és a halálos + súlyos sérülési mutató** lakosszámmra vetített értékei láthatók együttesen. A sorrendet a 2019-es fajlagos halálos + súlyos sérülési mutató adja. Bár a halálozási mutatót tekintve a legmagasabb értékű város Kecskemét és térsége (a Mercedes gyár városa), ami 2016-hoz képest jelentősen romlott is. Kecskemétet követi Békéscsaba és Székesfehérvár. Hét városban romlás figyelhető meg a halálozási mutatóban 2016-hoz képest, Székesfehérváron, Tatabányán és Szegeden nincs változás.

A 2019-es **halálos + súlyos sérülési mutató** sorrendjében láthatók a városok, nem meglepő, hogy a halálos + súlyos sérüléseket tekintve két hagyományosan kerékpáros város, Békéscsaba és Szombathely mutatói ugranak ki, Kecskemét a harmadik. Ez a mutató igen sok tényezővel lehet kapcsolatban, például a motorizációs szinttel, a sebességszintekkel, de a védtelen úthasználók arányával is. Az ábrán csak a 2019-es halálos sérülési, illetve a halálos és súlyos sérülési mutató értékei kerültek feltüntetésre. (A városok „sorszámát” az abc sorrendjük adja.)



4. ábra. Lakos számra vetített **halálos és súlyos sérülési mutatók** összehasonlítása (2016, 2019).

A halálos és súlyos sérülési mutató szerint Békéscsaba, Szombathely, Kecskemét, Székesfehérvár a sorrend, (követi a halálos és súlyos baleseti mutató szerinti sorrendet), ami összefüggésben van a védtelenek baleseti arányával. Az ábrán (4. ábra) az is látható, hogy 2019-ben Kecskeméten és Győrött jelentősen romlott mind a halálos sérülési mutató, mind a meghaltak és súlyos sérültek fajlagos baleseti

mutatója 2016-hoz képest. **Ebben a két városban nőtt a lakosok száma, az összes többi vizsgált városban fokozatosan csökken.** A két kiemelt, német gépjárműgyártó üzemmel rendelkező város, ahol feltehetően már ennek köszönhetően is nagyobb a gépjárműforgalom, miközben jelentős munkaerő-felvevő helyek.

Területre vetítve

Tekintettel a városok „szétterültségére”, megnéztük, hogy amennyiben nem lakosszámra, hanem közigazgatási területre vetítjük a halálos (halálos és súlyos) baleseteket, hogyan módosul a városok sorrendje. A területi fajlagos mutató (személyes balesetek sűrűsödése) a kompakt városok esetén érhetően magasabb a nagy területű, szétterülő alföldi városokhoz képest. Szombathelyen ugrásszerű javulás volt 2019-ben 2016-hoz viszonyítva.

Domborzat alapján

A kerékpáros forgalom összefüggéseinek megismerésére célszerű további kutatásokat végezni **város-csoportok képzésével**, és csoporton belüli (hasonló jellemzőkkel rendelkező városokat) összehasonlításokkal. Ilyen csoportosítás lehet a **domborzati viszonyok**, a lakosok eloszlása, vagy a közúthálózat szerkezete (gyűrűs-sugaras, rácsos szerkezet).

A kerékpárforgalom domborzattól való függésének vizsgálatára a domborzat jellegét - hazai és nemzetközi ajánlások alapján - az alábbiak szerint határoztuk meg:

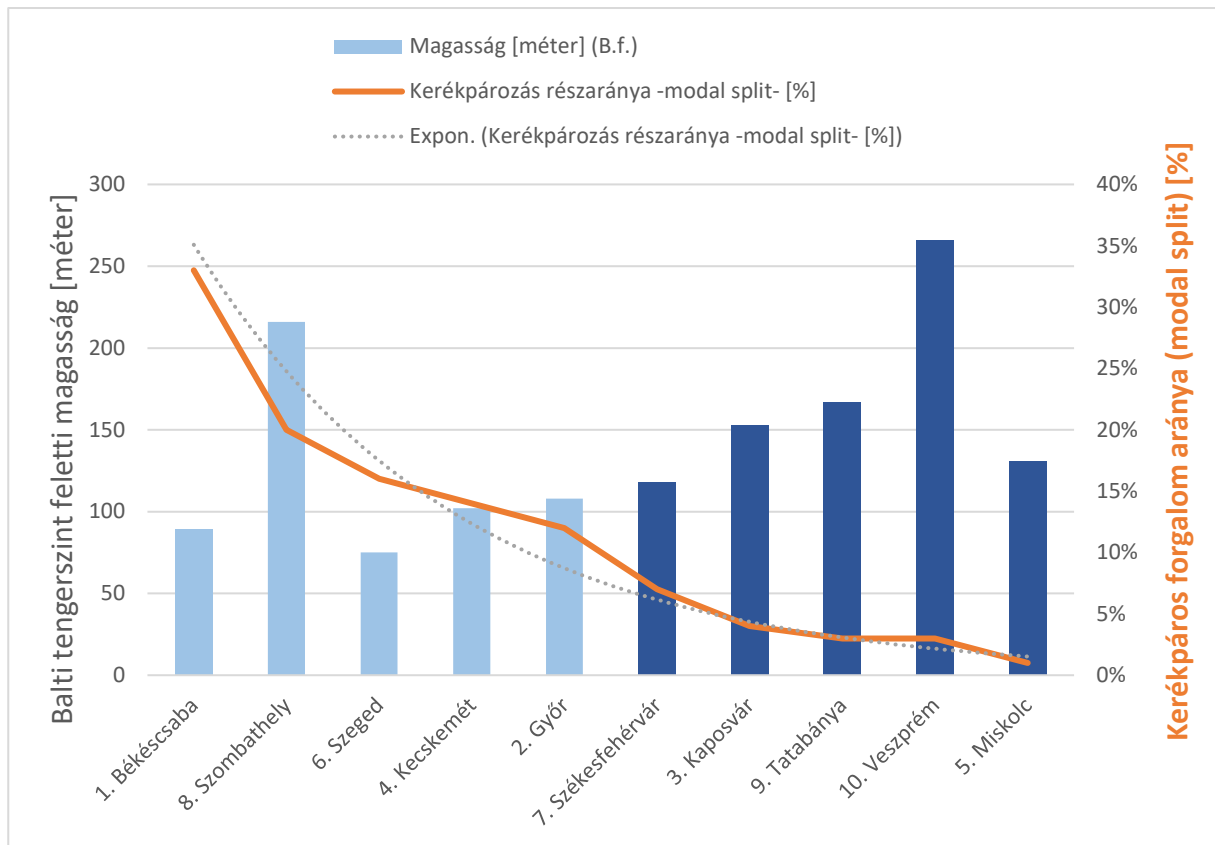
- síkvidéki: városon belüli pont esetén a város bármelyik része jelentősebb szintkülönbség nélkül elérhető.
- hegy- és dombvidéki: városon belüli pont esetén létezik a városon belül olyan pont, amely elérése csak nagyobb szintkülönbség leküzdésével elérhető el.

A 10 vizsgált város domborzati jellege, tengerszint feletti magassági adata és a kerékpáros forgalom aránya között összehasonlítást végeztünk, melyet az 5. ábra mutat be.

Fordított arányosság mutatható ki a domborzat jellemzői (jellege és terep magassága együttesen) és a kerékpáros forgalom (modal-split kerékpáros részanyára) között. A két oszlopdiagramok mutatják a balti tengerszint feletti magasságokat, világoskékkel jelöltük a síkvidéki, míg sötétkékkel a domb- és hegyvidéki jellegű városokat. Az arányt a domborzat jellege lényegesebben befolyásolja (torzítja), mint a terepszint abszolút értelemben meglévő magassága, ez Szombathely esetében a legszembetűnőbb (síkvidéki városnak vettük, mert fennsíkon helyezkedik el), a forgalom oldaláról pedig egyéb befolyásoló tényezők is szerepet játszanak (Miskolc).

Természetesen a síkvidéki jellegű települések kedvezőbb lehetőséget jelentenek a kerékpározás számára a domb- és hegyvidéki településekhez képest. A vizsgált 10 város ezt visszaigazolja, a síkvidéki jellegű városokban lényegesen nagyobb a kerékpáros forgalom, mind az abszolút számok, mind a modal-split részarány tekintetében.

A domborzati jellemzők mellett a városok karakterisztikája is jelentős befolyásoló tényező a kerékpározás szempontjából, a szétterülő és a kompakt városok jellemzői különböznek (lásd 1. táblázat). A 10 városban végzett városkarakterisztika és domborzati adottságok vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy kiterjedtség szempontjából **minden hazai városunk alkalmas a kerékpározásra** (definíció szerint: 5 km-nél kisebb a városközpont és a külső városrészek közötti átlagos távolság), viszont a városközpontban a domborzat hatása elsődleges.

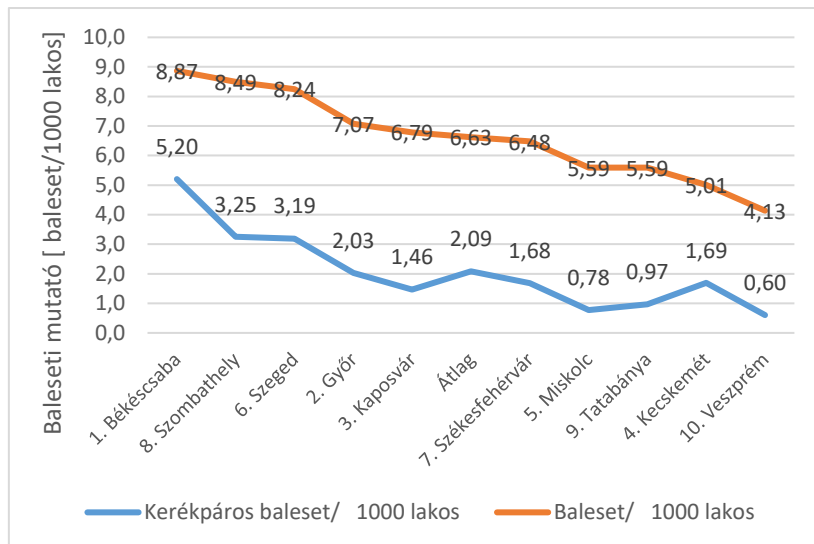


5. ábra. Domborzat és kerékpározás összefüggése.

A területre vetített mutató „torzulása” világított rá arra, hogy **belterületen (lakott területen) kell elsődlegesen vizsgálni a személyesérüléses baleseteket, sérüléseket és azok kimenetelét.** A közigazgatási terület több város esetén jelentős kiterjedésű – lásd 1. táblázat -, mely területek már nagysebességű külterületi részek, biztonságát nem is célszerű együttesen vizsgálni a belterületi részekkel. (Újra megjegyezzük, hogy 2020-ig csak a közigazgatási terület – belterület és külterület együtt - adata volt elérhető a KSH vizsgálataiban.)

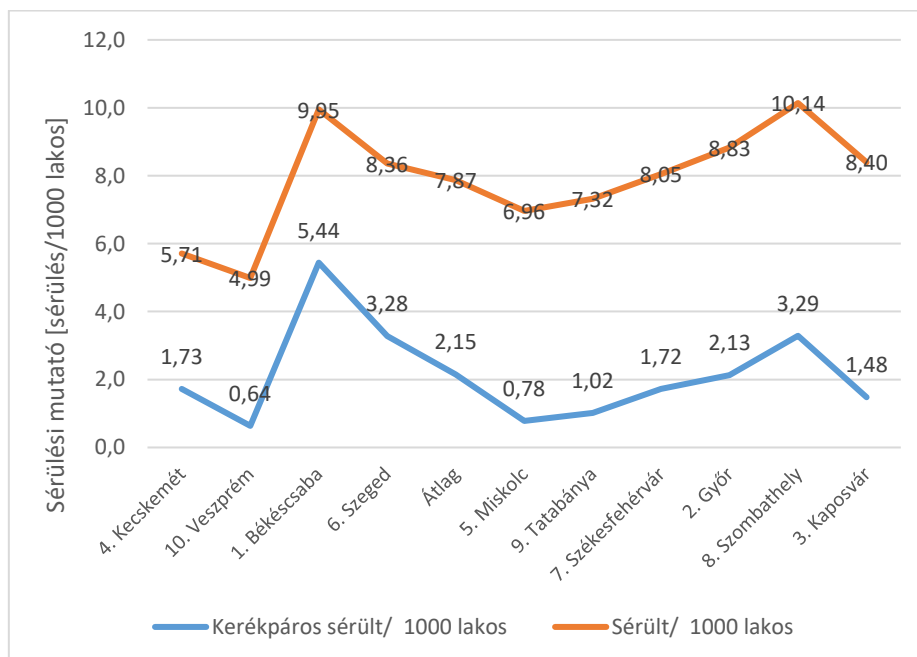
4.2. A VIZSGÁLT 10 VÁROS BELTERÜLETÉN TÖRTÉNT SZEMÉLYSÉRÜLÉSES BALESETEK ÉS A KERÉKPÁROS BALESETEK KÖZÖTTI KAPCSOLAT, ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉS

Megvizsgáltuk a városokban a 2016-2020 közötti időszakban történt személyesérüléses balesetek és a kerékpáros balesetek közötti kapcsolatot. 5 év átlagos balesetszámát és 5 év átlagos kerékpáros baleseteinek számát vetítettük a 2019-es lakos számra. Az alábbi 6. ábra szemlélteti a kapcsolatot az összes baleset és a kerékpáros balesetszám között. A 10 városra képeztünk egy matematikai átlagértéket, azt is feltüntettük. A városok sorrendjét a személyesérüléses balesetek lakos számra vetített értéke adja. A kerékpáros városok (Békéscsaba, Szombathely és Szeged) mutatnak általánosságban rosszabb kerékpáros baleseti arányt (Kecskemét kivétel) mert, ahol sokan kerékpároznak, ott a kerékpáros forgalom növekedésével arányosan nő a kerékpáros balesetek száma is (rövid távon).



6. ábra. Baleseti mutatók a városok belterületére számítva, 5 év átlaga (2016-2020).

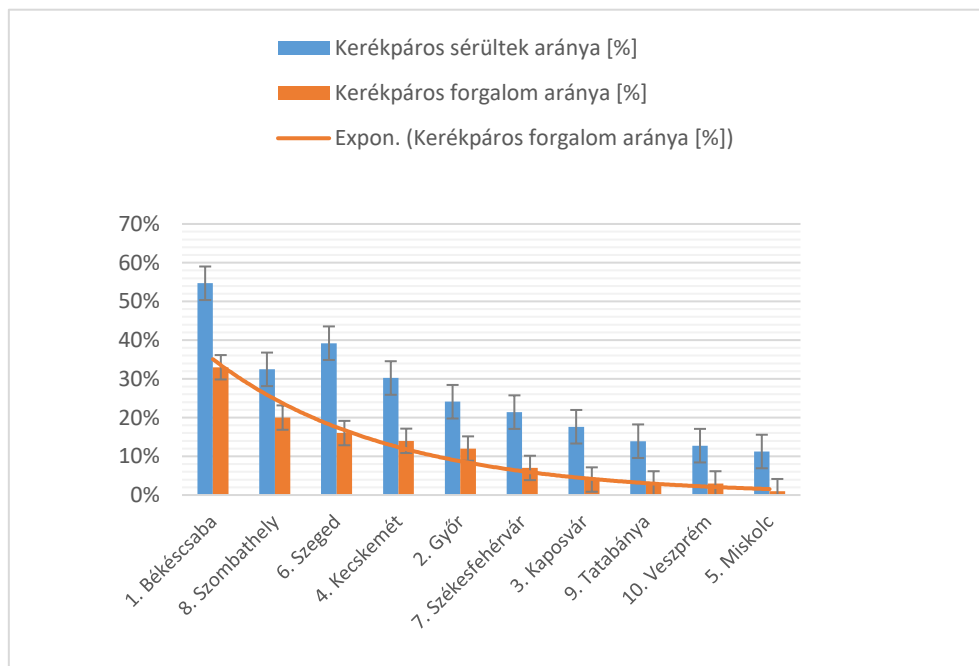
A 6. ábra azt is szemlélteti, hogy a kerékpárosok baleseti helyzete alapvetően meghatározza a város baleseti helyzetét és a kerékpárosbarát városokban egyelőre magasabb a balesetszám, ezzel együtt a kerékpáros elütések száma is. Megnéztük a sérülési mutató alakulását is erre az 5 évre vonatkozóan, melyet a 7. ábra szemléltet, ahol a városok sorrendjét **a személyes sérüléses balesetben megsérültek és a kerékpáros balesetben megsérültek fajlagos értéke közötti különbség határozza meg**. Az ábra azt szemlélteti, hogy Kecskeméten, Veszprémben, Békéscsabán, Szegeden szinte együtt mozog a sérülési mutató a kerékpáros sérülési mutatóval, szoros a kapcsolat közöttük. A sor végére került városok esetén már nem ilyen szoros a kapcsolat, a kerékpáros sérülések „elmaradnak” az összes sérüléstől, tehát kissé kedvezőbb a kerékpárosok helyzete. Székesfehérvár, Győr, Szombathely és Kaposvár esetén feltételezhetően a létesítmény-típusok aránya és hatása miatt kedvezőbb a kerékpárosok baleseti és sérülési mutatója. (Erre vonatkozóan javasolunk további részletes vizsgálatot végezni.)



7. ábra. Sérülési mutatók eltérései a városok belterületére számítva, 5 év átlaga (2016-2020).

4.3. KERÉKPÁROS BALESETEK ÉS A KERÉKPÁROS FORGALOM ARÁNYA KÖZÖTTI KAPCSOLAT VIZSGÁLATA BELTERÜLETEN

Mind a személyesérüléses balesetek, mind a sérülések azt mutatják, hogy a kerékpáros forgalom növekedésével arányosan nő a személyesérüléses balesetek és a kerékpáros sérülések aránya. A kerékpáros balesetek összes baleseten belüli aránya (%) és a kerékpáros forgalom összes forgalmon belüli aránya (%) között szoros kapcsolat van. A 8. ábra a vizsgált 10 városban a kerékpáros forgalom aránya (modal split) és a kerékpáros sérültek aránya közötti kapcsolatot mutatja. Érthető, hogy a kerékpárosbarát városok kerültek előre, mert a kerékpáros balesetek száma a forgalmi arányukkal együtt változik. A városok sorrendjét a kerékpáros forgalom aránya (2018-as modal-split [15]) adja meg az ábrán.



8. ábra. A kerékpárosok forgalmi arányának (modal split) és a kerékpáros sérültek (összes személyesérüléses balesetben sérülteken belüli) arányának kapcsolata.

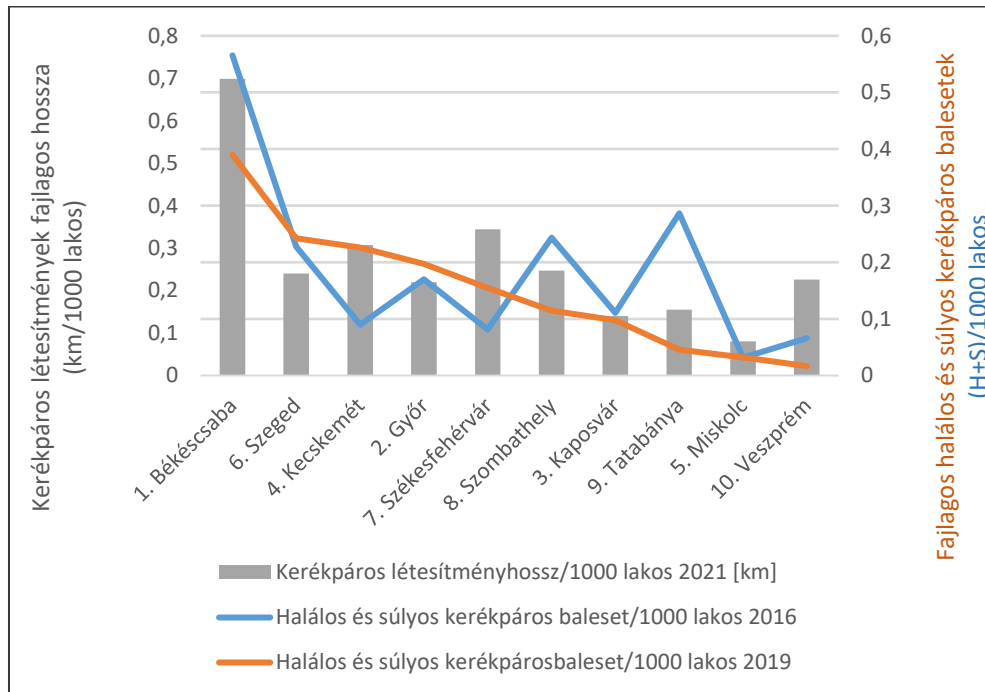
5 év (2016-2020) személyesérüléses baleseteinek átlagából képzett érték azt mutatja, hogy a **kerékpáros forgalom arányával együtt nő a baleseteik száma, aránya is.** Ebből sajnos az a következtetés vonható le, hogy még nem érte el a kerékpárosok forgalma azt a kritikus határértéket (arányszámot), amikor már megkezdődik a balesetszámuk csökkenése, tehát biztonságosabbá válik a kerékpározás.

A kerékpáros balesetek és forgalmi arányuk közötti vizsgálat igazolja, hogy mivel a közelmúltban nem volt hangsúly a biztonsági szemléletű fejlesztéseken, így nem látható javulás a kerékpározás biztonsági helyzetében.

4.4. A KERÉKPÁROS LÉTESÍTMÉNYEK HOSSZÁNAK VÁLTOZÁSA, A LÉTESÍTMÉNYEK TÍPUSA ÉS A KERÉKPÁROS BALESETI HELYZET VIZSGÁLATA BELTERÜLETEN

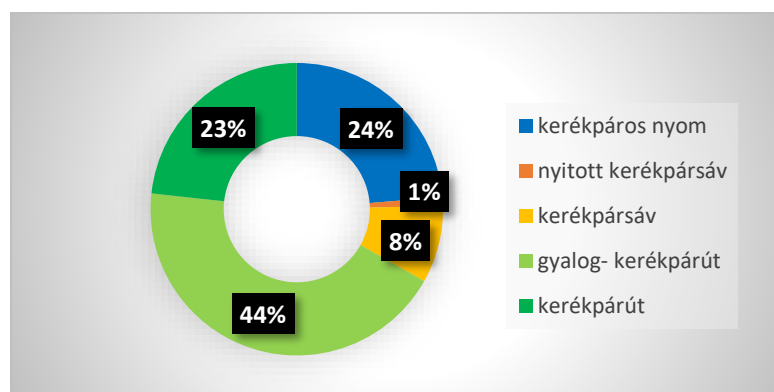
Megpróbáltuk a kerékpáros létesítmények, illetve a kerékpározható közutak, útvonalak változását is megvizsgálni a 10 megyei jogú városban. A pandémia miatt a 2016. és 2019. évi halálos és súlyos kimenetelű fajlagos kerékpáros baleseteket vizsgáltuk és hasonlítottuk a tényleges kerékpáros létesítmények (kerékpárút, gyalog- és kerékpárút, kerékpársáv, nyitott kerékpársáv) fajlagos hosszához. Az eredményeket a 9. ábra mutatja, a városok sorrendjét a halálos és súlyos kerékpáros balesetek 2019-es fajlagos értéke adja. Arra következtethetünk, hogy önmagában a kerékpáros létesítmények

lakosszámmra vetített hossza a minősítéshez nem használható. A kerékpáros városok többségében (Békéscsaba, Szeged, Kecskemét), ahol nagyon magas az épített létesítmények aránya, a létesítmények hosszához viszonyítva magasabb a fajlagos halálos és súlyos kerékpáros balesetek száma, míg azokban a városokban, ahol napjainkban még kevesebben kerékpároznak (Tatabánya, Miskolc, Veszprém) alacsonyabb a fajlagos balesetszám.



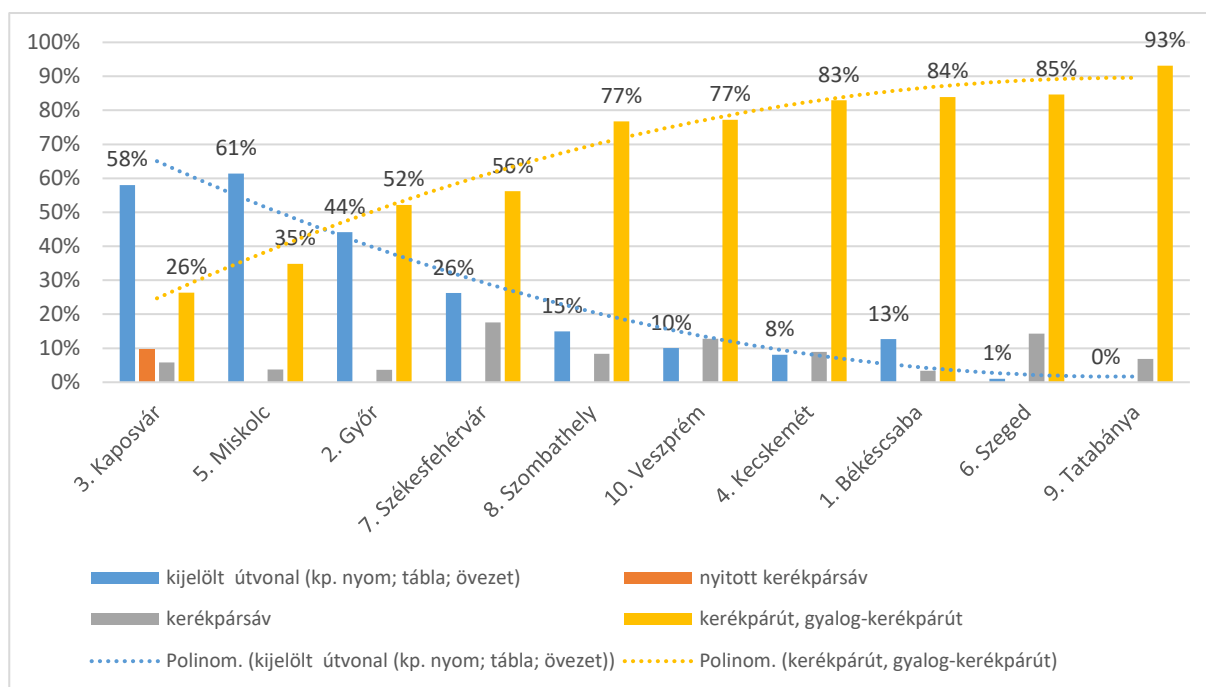
9. ábra. Halálos és súlyos kerékpáros balesetek lakos számra vetített fajlagos száma és a kerékpáros létesítmények fajlagos hosszának együttes vizsgálata (2016, 2019).

A 10 várost együttesen nézve a lakott területi kerékpáros létesítmények részaránya nem mutat jelentős eltérést az országos átlagtól (lásd 10. ábra). Városkarakterisztikai sajátosságok miatt az egymáshoz képesti különbségeket az épített és kijelölt létesítmény-típusok arányában látjuk.



10. ábra. A vizsgált 10 városban a kerékpáros létesítmények megoszlásának átlaga 2021-ben a KENYI nyilvántartása szerint (kerékpáros nyomokkal együtt).

Egyes városok a kijelölést is (Győr, Miskolc, Kaposvár), más városok (Kecskemét, Békéscsaba, Szeged, Tatabánya) az épített létesítményeket részesítik előnyben, ahogy a 11. ábra mutatja. Vannak olyan városok, amelyek az országos átlaghoz közelítve vegyesen alkalmazzák a kerékpáros létesítményeket és a kijelölt útvonalakat (Székesfehérvár, Miskolc).



11. ábra. A vizsgált 10 városban 2021-ben a KENYI nyilvántartása szerint a kerékpáros létesítmények és kijelölt útvonalak tényleges megoszlása városonként (kerékpáros nyomokkal együtt).

5. VÁROSI KERÉKPÁRFORGALMI HÁLÓZATOK TOVÁBBI ÖSSZEHASONLÍTÓ ÉRTÉKELÉSE A KORSZERŰ KERÉKPÁRSBARÁT IRÁNYELVEK SZERINT

A 2015-17 években készült 10 megyei jogú város kerékpárforgalmi hálózati tervének [4] **egységes módszerű összehasonlító vizsgálata** értékeli a kialakuló hálózat sűrűségét, kényelmi jellemzőit, lehetőséget ad a tovább fejlődés számára új sarokpontok, irányok meghatározására országos szinten.

5.1. VIZSGÁLATI MÓDSZERTAN

A vizsgált városokban véletlenszerűen felvettünk főbb célpontokat, lehetséges kerékpáros forgalomvonzó helyszíneket, ahonnan várható jelentősebb kiinduló kerékpáros forgalom. A kiválasztott helyszínek közötti kapcsolatok meglétét ellenőriztük néhány viszonylatban. A viszonylatok közül kiemelkedően fontos az intermodális kapcsolatok megléte, ezek közül is kiemelten a kapcsolódás a közösségi közlekedéshez (pl. vasútállomás, buszpályaudvar megközelíthetősége, azok területének akadálymentessége), illetve hasonló megfontolásból választottunk egy jellemző helyi turisztikai célterületet is. A kiválasztott helyszínek között minden városban meghatároztuk a kerékpáros eljutás kapcsolati mátrixát mindkét vizsgált időtávban (2021-ben és a KfHT-ban szereplő tervezett végleges kiépítés állapota szerint). A 2. táblázat Kaposvár kapcsolati mátrixát mutatja.

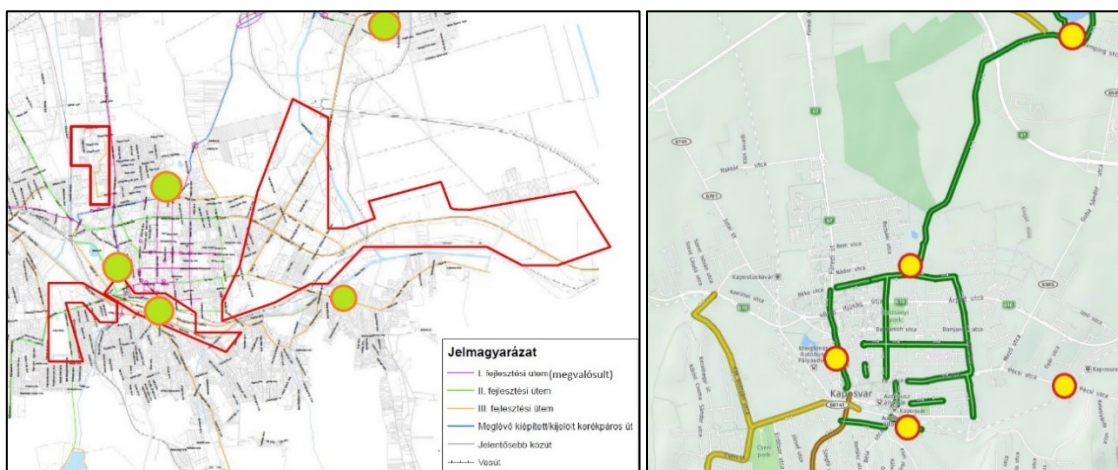
Azokban a városokban, ahol a kapcsolati mátrix alapján túlzottan „egységes” eredmények adódtak (jellemzően a „hagyományosan” síkvidéki kerékpáros városok nagyobb kiterjedésű hálózatait a módszer összefüggőnek értékelte), több pontot vettünk fel és ezek között 5 db véletlenszerű viszonylatban a vonali relációkat vizsgáltuk.

A helyszínek közötti kapcsolatot egyszerű gráf módszer szerint határoztuk meg. Van kapcsolat, amennyiben a két pont között található folytonosan kiépített kerékpáros létesítmény; vagy folytonosan kijelölt kerékpáros útvonal. Nincs kapcsolat a létesítmény, vagy útvonal jelentős megszakadása (közbenso akadály; hiányzó szakasz) esetén.

2. táblázat. Véletlenszerűen kiválasztott forgalomvonzó helyszínek közötti kapcsolati mátrix Kaposvár városában.

Kaposvár	ÉRKEZÉS Arany J. u. (Kaposvár Aréna)	Vasútállomás (Rákóczi tér)	Cukorgyár	TESCO (Városliget)	Deseda - tó
INDULÁS Arany János u. (Kaposvár, Aréna)	-	van (2021) van (KfHT)	nincs (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)
Vasútállomás (Rákóczi tér)	van (2021) van (KfHT)	-	nincs (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)
Cukorgyár	nincs (2021) van (KfHT)	nincs (2021) van (KfHT)	-	nincs (2021) van (KfHT)	nincs (2021) van (KfHT)
TESCO (Városliget)	van (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)	nincs (2021) van (KfHT)	-	van (2021) van (KfHT)
Deseda - tó	van (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)	nincs (2021) van (KfHT)	van (2021) van (KfHT)	-

A kapcsolati mátrixot grafikusan a 12. ábra szemlélteti.



12. ábra. Kapcsolati mátrixok grafikus szemléltetése a 2021. évi meglévő állapotban (Kaposvár; háttér: KfHT szerinti tervezett –bal- és KENYI térkép meglévő –jobb- állapot).

A vizsgálat során a KENYI 2021. évi nyilvántartási adataiból indultunk ki, azonban - annak nyilvántartási hiányosságai következtében - a vizsgált kerékpáros útvonalakon helyszíni pontosítást is végeztünk.

5.2. KÖZVETLEN ELÉRHETŐSÉG, GYAKRAN VÁLTOZÓ „LÉTESÍTMÉNYTÍPUSOK”

Egy-egy hálózati nyomvonal két pont közötti közvetlen elérhetőséget biztosító vonalvezetése a legegyszerűbben úgy határozható meg, hogy A és B pont közti hálózati topológia szerinti legrövidebb útvonal mért távolságához (vagy alternatívaként légvonalhoz) képest milyen hosszúságú kitérőre van szükség. Az ilyen kitérők nem csak az utazásra fordított időt növelik meg, hanem többlet erőfeszítést igényelnek a kerékpárostól, aki emiatt lehet, hogy inkább nem is száll kerékpárra.

Hálózati szempontból fontos, hogy az útvonalhossznál 10%-kal nagyobb kitérők alapvetően ne legyenek! Fontos szempont továbbá az alternatív útvonalak megléte, amelyet két kiválasztott pont között a 10 város vizsgálata során a kapcsolati mátrixban felvett helyszínek közötti 2-2 legjelentősebb útvonalon szintén megvizsgáltunk.

Alternatív útvonalak megléte fontos kisebb távolság esetén is, lehetőséget adnak a kerékpárosoknak választani a gyorsabb, de forgalmasabb, és a lassabb, de nyugodtabb, vagy éppen a rövidebb, meredek és a hosszabb, de kevésbé meredek útvonalak között (a mindenki számára biztonságosan használható; illetve a „gyors” – egyértelműen hivatásforgalmi útvonal között).

A városok összehasonlításakor a **kényelmi szempontok** (tervezési alapelvek) teljesülését városonként két időtávban (2021. meglévő állapot; KfHT tervezett állapot) 2 db vizsgált (A. és B. jelű) útvonalon számított fajlagos megállási (elsőbbségadási kötelezettségre vonatkozó) mutatót (M. a megállások száma db/km) a 3. táblázatban foglaltuk össze (M.A. –„A” útvonalon, M.B. „B” útvonalon, M. ÁTL: a két útvonal átlagértéke). A táblázatban feltüntettük a választott útvonalakon a kerékpáros hányféle kialakításon (Séma²) éri el az úticélját, milyen gyakran váltakozik a létesítmény, illetve a kerékpározható közút típusa. A sémánál a létesítmények közül a gyalog- és kerékpárutak összevontan szerepelnek, mert a vizsgálatunk során a rendelkezésre álló tervi és nyilvántartási adatok hiányosságai, illetve az egyes helyszíneken tapasztalt forgalomtechnikai bizonytalanságok (pl. lekopott burkolati jelek) miatt nem tudtunk különbséget tenni az egyesített és elválasztott gyalog- és kerékpárutak között. A kijelölt útvonalak is hasonlóan összevontan jelennek meg (kerékpáros nyom, övezet, útirányjelző táblával kijelölt).

Relevánsan összehasonlítható adatok a **megállások száma (M.)** (2021 évben meglévő és KfHT tervezett állapotában.) **A kilométerenként 2,19 – 2,39 megállás számszerűen az európai gyakorlat [16] szerint megfelelő értéknek minősíthető.** Az is látható, hogy Győrött, Kaposváron, Székesfehérváron és Veszprémben a legmagasabb a megállások száma, és ez a KfHT-ban tervezett fejlesztések esetén sem változik jelentősen. A KfHT tervei szerint a legalacsonyabb értékek Békéscsaba, Szeged és Szombathely értékei, de a „Sémák” száma magas ezekben a városokban is (4,0).

3. táblázat. A kényelmi funkciót minősítő mutatók összehasonlítása (megállások száma A és B útvonalon, jelenleg és a tervezett állapotban).

	M. A. 2021 [db/km]	M. B. 2021 [db/km]	M. ÁTL 2021. [db/km]	M. A. KfHT [db/km]	M. B. KfHT [db/km]	M. ÁTL KfHT [db/km]	Séma A. [db]	Séma B. [db]	Séma átl. 2021.
Békéscsaba	1,12	1,49	1,31	1,40	1,49	1,45	3	5	4,0
Győr	3,14	2,82	2,98	2,82	2,60	2,71	4	4	4,0
Kaposvár	3,46	3,16	3,31	3,07	3,16	3,12	4	2	3,0
Kecskemét	1,71	1,84	1,78	1,71	1,62	1,67	4	5	4,5
Miskolc	2,93	1,80	2,38	2,93	1,80	2,38	6	7	6,5
Szeged	1,50	1,55	1,53	1,00	1,20	1,10	4	4	4,0
Székesfehérvár	2,46	3,43	2,95	2,32	3,12	2,72	4	4	4,0
Szombathely	3,33	1,48	2,41	2,70	1,10	1,90	4	4	4,0
Tatabánya	1,96	2,08	2,02	1,96	2,08	2,02	3	3	3,0
Veszprém	3,33	3,01	3,22	2,96	2,76	2,86	3	3	3,0
Átlag:			2,39			2,19			4,0

A következő 4. táblázatban foglaltuk össze a kerékpárforgalmi hálózat „sűrűségét” a vizsgált városokban a **közigazgatási területen** (belterület és külterület együtt). A vizsgált **10 megyei jogú városban a kerékpárforgalmi hálózat átlagos sűrűsége a 2021. évi állapotot tekintve 55,1 km / 100 ezer lakos; ami nem mutat jelentős eltérést a KENYI adatok alapján számított 50,6 km / 100 ezer lakos országos átlagértékhez** viszonyítva (mindkét adatban figyelembe vettük a lakott területen kívüli – közigazgatási határ - és a belterületi hálózati elemeket egyaránt).

A sémák magas száma nemcsak a megállások számát jelenti, hanem többletkockázatot hordoz a kereszteződések típusa, a kerékpárosok átvezetésének módja is. A többféle, más-más elsőbbségi szabályozású átvezetés, a nem egységes kialakítás is hozzájárul ahhoz, hogy nem javul a kerékpárosok biztonsági helyzete.

² Séma: önállóan az egyes kerékpáros létesítményeket és a kijelölt kerékpáros útvonalakat neveztük (kerékpáros) sémának.

4. táblázat. A kerékpárforgalmi hálózat „sűrűsége” a vizsgált városokban (város területre ill. lakosságra vetítve a meglévő ill. a tervezett állapotban).

	Kerékpár forgalmi hálózat hossza 2021. [km]	Kerékpár forgalmi hálózat hossza KfHT [km]	A KfHT-ben ígért fejlesztésekkel százalékos növekedés [%]	Területi „sűrűség” 2021. [km/km ²]	Területi „sűrűség” KfHT [km/km ²]	Lakos „sűrűség” 2021. [km/ 100e lakos]	Lakos „sűrűség” KfHT [km/ 100e lakos]
Békéscsaba	74,3	113,5	52,8	0,38	0,59	126,0	192,4
Győr	79,0	148,0	87,3	0,45	0,85	59,8	112,1
Kaposvár	35,9	128,6	258,2	0,32	1,13	58,6	209,4
Kecskemét	37,3	79,8	113,9	0,11	0,28	33,7	81,2
Miskolc	94,4	113,3	20,0	0,40	0,48	61,3	73,6
Szeged	64,3	132,1	105,4	0,23	0,47	40,0	81,5
Székesfehérvár	50,7	144,4	184,8	0,30	0,85	52,3	148,9
Szombathely	46,7	63,1	35,1	0,48	0,64	59,6	80,9
Tatabánya	13,9	41,4	197,8	0,15	0,45	24,0	61,0
Veszprém	21,6	57,3	165,3	0,17	0,45	36,2	95,8
Átlag:				-	-	55,1	113,7

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Biztonság (safety)

A közigazgatási határon belüli fajlagos baleseti mutatók vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy nagyon egyedi és meghatározó jellemző a városok térségi szerkezete, lakosságának megoszlása, városkarakterisztikai, domborzati viszonyai, ezért teljeskörűen általánosítható összefüggéseket nem találtunk. További kutatásokat javasolunk, melynek során város-csoportokat kell képezni, és csak csoporton belül (hasonló jellemzőkkel rendelkező városokat) célszerű összehasonlítást végezni. Ilyen csoportosítás lehet a domborzati viszony, a lakosok területi eloszlása, a városkarakterisztika (széttérülő, kompakt jelleg) vagy a közúthálózat szerkezete (gyűrűs-sugaras, rácsos szerkezet), beleértve a kerékpáros létesítményeket is.

A 10 város **belterületén** (lakott területén) végzett részletes baleseti vizsgálatok (összes személyesérüléses és a kerékpáros balesetek együttes vizsgálata) eredményeinél a kerékpáros városok (Békéscsaba, Szombathely és Szeged), mutatnak általánosságban rosszabb kerékpáros baleseti arányt (Kecskemét kivétel) mert, ahol sokan kerékpároznak, ott a kerékpáros forgalom növekedésével arányosan nő a kerékpáros balesetek száma is (rövid távon). Hosszú távon létezik egy olyan fordulópont (kritikus tömeg), amelyen átlendülve már folyamatosan javul a kerékpárosok biztonsága (lásd 3. ábra). Alapvető biztonsági célkitűzés ennek a fordulópontnak mielőbbi elérése, amihez elengedhetetlenek tartjuk a meglévő és a jövőbeni kerékpáros hálózat biztonsági felülvizsgálatát.

Vannak városok, ahol kevésbé szoros a kapcsolat az összes személyesérüléses baleset és a kerékpáros balesetek között, ahol a kerékpáros sérülések „elmaradnak” az összes sérüléstől, tehát kissé kedvezőbb a kerékpárosok helyzete. Székesfehérvár, Győr, Szombathely és Kaposvár esetén **feltételezhetően a létesítmény-típusok aránya és hatása miatt kedvezőbb a kerékpárosok baleseti és sérülési mutatója**. Erre vonatkozóan javasolunk további részletes vizsgálatot végezni, kiemelten az irányhelyesség kérdését.

A kerékpáros balesetek és forgalmi arányuk (modal split) közötti vizsgálatból következik, hogy mivel a közelmúltban nem volt hangsúly a biztonsági szemléletű fejlesztéseken, így nem láttunk javulást a vizsgált időszakban a kerékpározás biztonsági helyzetében.

Ahhoz, hogy javuljon a helyzet szükséges a jelenlegi szabályozási környezet megváltoztatása és a fejlesztéseknél a közlekedésbiztonsági indikátorok előírása.

A vizsgálataink azt is mutatják, hogy önmagában a kerékpáros létesítmények lakosságra vetített hossza a minősítéshez nem elegendő, így a halálos és súlyos kerékpáros balesetek értékeléséhez sem. A kerékpáros városok többségében (Békéscsaba, Szeged, Kecskemét), ahol egyaránt magas a kerékpáros forgalom és az épített létesítmények aránya, a létesítmények hosszával arányosan magasabb a halálos és súlyos kerékpáros balesetek száma. Azokban a városokban, ahol jelenleg még kevesebben

kerékpároznak, (Tatabánya, Miskolc, Veszprém) alacsonyabb a balesetszám, alapvetően az alacsonyabb kerékpáros forgalom miatt.

A vizsgált 10 várost együttesen vizsgálva a lakott területi kerékpáros létesítmények részaránya nem mutat jelentős eltérést az országos átlagtól. Városkarakterisztikai sajátosságok miatt az egymáshoz képesti különbségeket az épített létesítmény-típusok és a kijelölt kerékpáros útvonalak arányában látjuk. Egyes városok a kijelölést (Győr, Miskolc, Kaposvár), más városok az épített létesítményeket (Kecskemét, Békéscsaba, Szeged, Tatabánya) részesítik előnyben. Vannak olyan városok, amelyek az országos átlaghoz közelítve vegyesen alkalmazzák a kettőt (Székesfehérvár).

A biztonság a hálózattervezés során is a leghangsúlyosabb. Alapkövetelmény, hogy a hálózatot alkotó útvonalak, kerékpáros létesítmények legyenek biztonságosak, a gépjármű- és gyalogos közlekedéssel harmonizálók, akadálytalanul használhatók a folyópálya szakaszokon és a csomópontokban egyaránt. Közúti Biztonsági Felülvizsgálatokkal (KBF) és javaslataik alapján a meglévő létesítmények átalakításával ez megoldható néhány éven belül az irányhelyesség biztosításával. Hibás a gépjárművezetők szemlélete, hogy ahol egyoldali, kétirányú gyalog- és kerékpárút vezet, ott nem találkozhat és kerülhet konfliktusba kerékpárossal.

Győr városa az első, ahol 2022-ben elkészült az új KfHT [17], figyelemmel az új „Kerékpározható közutak” útügyi-műszaki előírás 2019-es megjelenésére, szellemiségére. Jelenleg 2 % a kerékpársávok aránya Győrött, ez az arány továbbra is csak kis mértékben változik. A már megszokott séma (egyoldali, kétirányú kerékpárút, gyalog- és kerékpárút) alapján folytatódik az egyoldali, kétirányú létesítmények építése. Ugyanez figyelhető meg a többi vizsgált városban is. Célszerű lenne a kerékpársávok szélesebb körű alkalmazása, de számos esetben már nem elegendő a hagyományos kerékpársáv (pl. forgalomnagyság, sebességkülönbség miatt), a biztonsági szint további emelése szükséges (pl. szélesebb kerékpársáv, kopenhágai típusú megemelt sáv, biztonsági sáv szélesítése - dupla záróvonal, fizikai elemek-).

A csomóponti átvezetéseknel az elsőbbségi szabályozás vegyes, többnyire a közúttal párhuzamosan futó kerékpárút elsőbbsége biztosított, de van, amikor elveszíti az elsőbbségét. Javítaná a helyzetet, amennyiben a kerékpáros átvezetés (KRESZ 158/g. ábra) burkolati jeléhez egyértelmű elsőbbségi szabályozás tartozna (jelenleg ugyanaz a burkolati jel látható az elsőbbségi és a nem elsőbbségi helyzetben). Erre egyfajta megoldás lehet a kerékpáros átvezetés piros aláfestése elsőbbségi helyzetben. Ugyan ennek következménye is a vegyes kialakítás lesz, hiszen a legtöbb elsőbbségi helyzetű átvezetésnél jelenleg nincs piros aláfestés, csak az új kialakításoknál van, illetve lehet. Ekkor még tapadási problémák is vannak, illetve fontos lenne a folyamatos karbantartás biztosítása. 2016-ban készült egy tervezet a 20/1984. (XII. 21) KM rendelethez vonatkozóan, amiben a piros aláfestést a kerékpárosok elsőbbségi helyzetkor lehet alkalmazni, jogi következmény nélkül, a biztonság fokozása érdekében. (Jelenleg a tervezettől eltérően vegyes a piros aláfestés alkalmazása, akár figyelemfelhívás érdekében is alkalmazásra kerül.)

A közlekedésbiztonsági elemzések eredményei egyértelműen azt mutatják, hogy **mennyiségi fejlesztés minőségi fejlesztés nélkül nem hozhat kedvező eredményt.** El kell érni azt a határt, amikor a kerékpáros forgalom és a kerékpározható közutak hálózatának mennyiségi növekedése „átcsap” minőségi változásba, amikor biztonságosabbá válik a kerékpározás. Ez megköveteli a szabályozási környezet átalakítását, a minden közlekedő számára biztonságosabb irányhelyes kialakítások alkalmazását, **a kerékpározás szerves beillesztését a közúti forgalomba.** A balesetelemzéseink azt mutatják, hogy a kerékpáros forgalom növekedésével arányosan nő a balesetek száma (várhatóan, amíg a kritikus tömeget nem érjük el).

A kerékpárosbarát környezet további minőségi alapkövetelményeit [3] a 10 hazai városban elemezve a következő tanulságok vonhatók le. A minőségi jellemzők egyértelműen megmutatják, hogy milyen kerékpározható közúthálózat szükséges az 5 alapelvhez kapcsolódóan. Az alapelvek vizsgálata értelemszerűen a kerékpár hálózatok és a kerékpáros csomópontok tervezésénél is indokolt.

Összefüggő és folytonos hálózat (cohesion)

A különféle hálózatfejlesztési tervek vizsgálata és elemzése egyértelműen rámutatott a problémára, hogy egymástól függetlenül, lokálisan kezelik az egyes hálózati elemeket. A városi KfHT-k készítése ezt próbálta kezelni, de olyan **stratégiai dokumentummá vált, amelyet a megvalósítás során gyakran felülírnak**. Az összefüggőség másik komoly problémája **a csomóponti átvezetések hiányának** kérdése. Számos példa mutatja, hogy a jelzőlámpás csomópont előtt a kerékpárutat megszüntetik, majd a csomópontot követően újra indítják. Ebben az általános gyakorlatban gyalogossá válnak a kerékpárosok. Jelzőlámpás átvezetések „sajátos” megoldásaira a 13. ábra mutat „jellemző” hazai példákat a vizsgált városokból, a 14. ábra pedig kedvező megoldásokat a legrövidebb úton való vezetésre.



13. ábra. **Jelzőlámpás szabályozású** kijelölt gyalogos-átkelőhelyekkel közös átvezetések felcserélve, illetve az átvezetés hiánya.



14. ábra. Legrövidebb úton való vezetés jó megoldásai Miskolcon és Szegeden.

A kerékpárral közlekedők számára az összefüggőség létfontosságú, hiszen ez határozza meg azt, hogy hányféle célt tudnak elérni hányféle útvonalon, az útvonal kiválasztását számos egyéb szempont is lényegesen befolyásolja, melyeket szintén figyelembe kell venni. Az összefüggő hálózat kiépülésének akadályai a szabályozásban is megtalálhatók. A 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet előírása alapján ugyanis, amennyiben a túloldalon nincs folytatólagos létesítmény, akkor nem lehet átvezetni a kerékpárosokat.

Ebben szerepet játszik a létesítménytípus választása is, hiszen vizsgált városaink esetén a városi kerékpárforgalmi hálózat főbb elemei az országos közutak bevezető szakaszai, vagy a városi **főbb forgalmi utak lakott területi szakaszain gyalog- és kerékpárutak formájában valósulnak meg a meglévő járda vagy a parkoló területeket igénybe véve**. A rendelkezésre álló járdaszélesség, zöldterület függvényében készül kétirányú önálló kerékpárút, elválasztott vagy közös gyalog- és kerékpárút, amelyet csak akkor vezetnek át a közúton, amikor oldalváltás van, miközben forgalomvonzó létesítmények a „túloldalon” is találhatók.



Miskolc, Szentpéteri kapu (26. sz. főút) – Huba utca, kerékpárút a járdán, értelmezhetetlen megoldás

Szeged, Kossuth L. sugárút (5. sz. főút) – Tavasz u. gyalog- és kerékpárút a járdán, gyalogosok a „járművek között”

15. ábra. Meglévő járdákon vezetett kedvezőtlen kialakítások Miskolcon és Szegeden.

A folytonossághoz kapcsolódó kérdés a tervezéseknél a keresztmetszeti elrendezésben a kerékpárosok és gyalogosok helyének gyakori felcserélése (15. ábra, jobb oldali fotója). A mérnöki tervezés egyik alapelve a keresztmetszetben, hogy a kerékpáros helyezkedik el a gépjárművek mellett, hiszen a kerékpár is jármű. Mind az egyoldali, kétirányú kialakítások, mind a csomóponti átvezetések hiánya okozhatta ezt. **Ez biztonsági szempontból is aggályos, de leginkább a további, célszerű fejlesztések akadályai, mert így a kerékpárosok csak a „gyalogosokon” keresztül tudnak bekapcsolódni a gépjárműforgalomba.**

Közvetlen elérhetőség, lehetséges legrövidebb vonalvezetés (directness)

A lehetséges legrövidebb útvonalon való közlekedés általában a járdák igénybevételel valósul meg bizonyos szakaszokon. Itt is probléma az egyoldali kétirányú létesítmények választása, mivel azok átvezetésére, a túloldali területek kiszolgálására igen ritkán kerül csak sor. Úti céltól függően ez mindenképp felesleges kerülőutakat eredményez, vagy teljesen vegyes használatot. Nagyon kedvezőtlen kialakításokat (lásd 15. ábrák) és nagyon jó példákat is láttunk, például egyirányú utcákban a kerékpárosok kétirányú közlekedésének biztosítása nyitott kerékpársávok alkalmazásával.

Kényelem (comfort)

A vizsgált városokban a kerékpárosok kényelme a gyalogosokkal közös útvonalakon a gyalogosok jelenléte miatt, illetve a régi létesítmények már elavult tervezési jellemzői (pl. megállások gyakorisága, csomópontokon történő átvezetések hiánya, geometriai jellemzők vonalvezetés, keresztmetszet /keskenység/ jellemzői, az útburkolatok típusa, állapota, felületi jellemzői) miatt csak kivételesen biztosított.

Lehetőség van a kerékpárosok komfort szintjét a gépjármű-kerékpár és a gyalogos-kerékpár sebesség különbség megállapítása alapján értékelni, osztályokba sorolni és ezzel a létesítmény értékelését pontosabbá tenni. Hasonló értékelés végezhető a kerékpár létesítmények közöttől független kialakítására.

Vonzó (attractiveness)

Az eddigi maradék elven történő tervezésről át kell térni a kerékpárosok igényeit teljesítő városi hálózatok tervezésére, amely illeszkedjen a tájba, a természeti és épített környezetbe és szervesen kapcsolódjon a közúti hálózathoz.

Az 5 alapkövetelményt szem előtt tartva a vizsgálataink azt mutatják, hogy szükséges a meglévő hálózatok felülvizsgálata, értékelése. Ehhez javasoljuk alkalmazni akár a brit kerékpár infrastruktúra tervezési irányelvben [18] szereplő értékelést.

Az alábbiakban röviden bemutatásra kerülő brit irányelv mind a kerékpáros úthálózat, mind pedig a kerékpáros csomópontok kialakítását, az 5 alapkövetelménynek megfelelően, paraméterekkel értékeli és mindegyikhez három kategóriát határoz meg (lásd 5. táblázat):

Veszélyes: a kialakítás kevés úthasználónak megfelelő, egyeseknek használhatatlan és balesetveszélyes

Közepes: nem minden úthasználónak megfelelő, néhánynak kedvezőtlen és balesetveszélyes

Megfelelő: minden úthasználónak kedvező kialakítás.

Javasoljuk a városainkban ezen minősítés alapján a kerékpározási lehetőségek számszerű, objektív értékelésének elvégzését, hogy láthatóvá váljon a kerékpáros útvonalak és létesítmények biztonsági és szolgáltatási szintje.

5. táblázat. Brit irányelv minősítő paraméterei a kerékpáros úthálózat értékeléséhez.

	Veszélyes	Közepes	Megfelelő
Összefüggő hálózat			
Kapcsolatok	csak leszállással	minimális zavarással (1-2 megállás)	megállás nélkül
Folyamatosság	irányjelzés hiányos	szakaszos bizonytalanság	folyamatos jelzés
Hálózat elérhetősége, távolsága sűrűség	>1000m	250-1000m	<250m
Legrövidebb, közvetlen kapcsolat			
Többlet távolság mértéke	>1,4	1,2-1,4	<1,2
Kényszerű megállások	> 4 db/km	2-4 db/km	< 2 db/km
Kerékpárok idővesztesége csomópontban	kerékpárosok idővesztesége > gépjárművek idővesztesége	kerékpárosok idővesztesége = gépjárművek idővesztesége	kerékpárosok idővesztesége < gépjárművek idővesztesége
Időveszteség kerülő	leglassabb-	lassú-	tetszőleges haladás
Emelkedő	>4,5% 40m	>2,5% 100m hosszón	nincs 2%-os szakasz
Biztonság			
Sebesség közös sávban	60 km/ó	50km/ó	30km/ó
Gépjárműforgalom	5000-10000 ÁNF, 2-5%	2000-5000 ÁNF, 2% tgg.	0-2500 ÁNF
Ütközés kockázata	forgalmi sáv 3,2-3,9m széles, kerékpársáv szélessége < 1,8m	kerékpársáv szélessége min. 1,8m, járművek (85 %-nak) sebessége 50km/h	kerékpárosok önálló sávban, járművek sebessége 50km/h
Csomóponti konfliktusok	mellékirány kezeletlen, forgalmas, főirányban kerékpár és jármű forgalom nincs elválasztva	mellékirányú forgalom kezelése, főirányú nagy kerékpár forgalom szétválasztása gépjárművektől	mellékirányú forgalom lezárása, kerékpár és gépjármű forgalom szétválasztása
Egyszerű helyszínrajzi elrendezés	kopott burkolati jelek, nem egyértelmű helyszínrajzi elrendezés	burkolati jelek és helyszínrajzi elrendezés fejlesztésre szorul	egyértelmű, egyszerű burkolati jelek és helyszínrajzi elrendezés
Szegélyen kívüli zavarás (pl. parkolás, busz megálló, stb.)	jellemző a szegélyen kívüli zavarás, kerékpársáv szélesség <2,0 m	ritka szegélyen kívüli zavarás, kerékpársáv szélesség min. 2,0 m	kevés szegélyen kívüli zavarás, kerékpársáv szélesség > 3,0 m

Baleset súlyosság csökkentés	több mint az útvonal felén fizikai akadályok vannak az út mentén	a fizikai akadályok egy része védve van	védőtávolság az út mentén, fizikai akadály nélkül
Kényelem			
Burkolat hibák (kátyú, egye-netlenség, rég burkolati jel)	számos kisebb és jó néhány burkolat hiba	kisebb, ismétlődő burkolat hibák	sima, jó csúszó súrlódású burkolat
Burkolat típus	egyenetlen, csúszós, kockázatos útfelület	kézi fektetésű anyagok, beton burkolat sok hézaggal	gépi fektetésű burkolat, nagy-elemes, szűk hézagú blokk
Tényleges sávszélesség	az úthossz több mint 25%-án a megkívánt szélesség 25%-kal kevesebb	az úthossz legfeljebb 25%-án a megkívánt szélesség 25%-kal kevesebb	ajánlott tervezési szélesség teljes hosszban
Útírányjelzés	az útírányjelzés rendszere hiányos a fontos helyszíneken	a jelzésrendszer több helyen javításra szorul	jelzésrendszer jó minden csomóponton
Vonzerő			
Közvilágítás	az útvonal legnagyobb része nincs kivilágítva	egyes szakaszok nincsenek vagy gyengén vannak megvilágítva	az útvonal szabványosan meg van világítva
Elszigeteltség	az útvonal minden aktivitástól távol van, elszigetelt	az útvonal nagyrészt áttekinthető egyéb aktivitástól nem messze	az útvonal teljes hosszban áttekinthető
Gyalogosokkal való kapcsolat	kerékpárút hatása negatív a gyalogos létesítményekre	kerékpárútnak nincs hatása a gyalogos létesítményekre	kerékpáros és gyalogos létesítmények kiegészítik egymást
Biztonságos kerékpártárolás	nincs, nem megfelelő, nem áttekinthető	van, de az igényeknek nem elég	van az igényeknek megfelelő

7. IRODALOMJEGYZÉK

- [1]: WEB-BAL (javított adatbázis), 2021.
- [2]: Magyar Közút Nonprofit Zrt.: Országos kézi kerékpárforgalom-számlálás összefoglaló (2020.)
- [3]: Design Manual for Bicycle Traffic 2016 dec. CROW www.crow.nl
- [4]: Kalmár T., dr. Lányi P., Hóz E. 2021: Kerékpárút hálózatok vizsgálata a fejlesztések és úthasználók tapasztalatai alapján; MMK FAP azonosító: 2021/110-KZT.
- [5]: Állami Számvevőszék, 2013: 13.006 Jelentés a kerékpárút hálózat fejlesztésére fordított pénzeszközök felhasználásának ellenőrzéséről (párhuzamos ellenőrzés a Szlovák Számvevőszékkel)
- [6]: KKK adatszolgáltatása.
- [7]: Az NFÜ adatszolgáltatása.
- [8]: Mihálffy, K., Bereczky, Á., Berencsi, M., Horváth, L., Tókes, B. 2016: Kiemelt hazai kerékpáros fejlesztések, Útügyi Lapok 8. szám, 4. évfolyam. <https://utugyilapok.hu/cikkek/kiemelt-%E2%80%8Bhazai-%E2%80%8Bkerekpáros-fejlesztések/>
- [9]: Felhívás fenntartható közlekedésfejlesztésre, A felhívás címe: Fenntartható városi közlekedésfejlesztés, A felhívás kódszáma: TOP-6.4.1-16
- [10]: 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (továbbiakban KRESZ)
- [11]: ECF 2011

[12]: How safe is walking and cycling in Europe? PIN Flash Report 38. January 2020

[13]: KSH

[14]: Valetta Nyilatkozat (EU tagállamok külügyminisztereinek nyilatkozata), 2017. március 29-én; Európai Tanács a „tanácsi következtetések” mellékletében hagyta jóvá (száma: 9994/17, TRANS 252); 2017. június 08.

[15]: Modern városok tanulmány; 2018

[16]: Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit von Anlagen des leichten Zweirad- und des Fussgängerverkehrs, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK; Zürich, 2013

[17]: Dr. Makó Emese, Dr. Szakonyi Petra, Dr. Miletics Dániel, Prof. Dr. Koren Csaba, Szántósi Bence, Bogár Zsolt: Győr Megyei Jogú Város kerékpárforgalmi hálózati terve; 2022.december

[18]: Department for Transport 2020. Cycle Infrastructure Design.