



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedésüzemi és Közlekedésgazdasági Tanszék

DIPLOMATERV

**A kerékpáros közlekedés szerepe a városi
személyközlekedésben**

2016

Tartalom

Bevezetés.....	4
1. A kerékpáros közlekedés múltja és jelene	6
1.1. A kerék feltalálása	6
1.2. A kerékpárok fejlődéstörténete	6
1.3. A kerékpáros közlekedés fejlődése Európában	8
1.3.1. A holland példa.....	9
1.3.2. A német példa.....	10
1.3.3. A dán példa.....	12
1.4. A kerékpáros közlekedés napjainkban Magyarországon.....	12
1.4.1. Jogi, szabályozási háttér	13
1.4.2. A kerékpáros infrastruktúra elemei	22
1.4.3. Hálózatoság.....	26
1.4.4. Kapcsolódás más közlekedési módokhoz	27
1.4.5. Kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek.....	28
1.4.6. Közlekedési balesetek	29
1.4.7. Közlekedési kultúra	32
2. Módszertan a városi személyközlekedési alágazatok összehasonlítására	34
2.1. A multikritériumos elemzés.....	34
2.2. Online kérdőíves kikérdezés	34
2.3. A vizsgálat lehatárolása	35
2.3.1. Az összehasonlítandó közlekedési módok kiválasztása	35
2.3.2. Az értékelési tényezők és súlyszámaik meghatározása.....	36
2.4. A mérési skála kiválasztása	40
2.5. Az összehasonlítás elvégzése.....	41
2.5.1. Társadalmi költségek.....	42
2.5.2. Fajlagos kapacitás.....	43
2.5.3. Utazási idő.....	44
2.5.4. Átszállások számának minimalizálása	46
2.5.5. Kényelem, időjárás	47
2.5.6. Utazás költsége	48
2.5.7. Az elemzés eredményei	49
2.5.8. Az elemzés tanulságai, kiegészítések	52
3. A kerékpáros közlekedés lehetséges fejlesztési irányai.....	56
3.1 Jogi, szabályozási háttér	56
3.2 A kerékpáros infrastruktúra elemei.....	57
3.3 Hálózatoság	57
3.4 Kapcsolódás más közlekedési módokhoz.....	58
3.5 Kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek	58
3.6 Közlekedési balesetek.....	59
3.7 Közlekedési kultúra	61
Összefoglalás.....	63

Felhasznált irodalom	65
Ábrajegyzék	71
Táblajegyzék	72
Mellékletek jegyzéke	73
Mellékletek.....	74

Bevezetés

A Föld népessége a 2015-ös év közepén mintegy 7,3 milliárd fő volt. Az ENSZ előrejelzése szerint ez az érték 2030-ra eléri a 8,5 milliárd, míg 2050-re a 9,7 milliárd főt. [1] A városlakók száma a 2014-es 3,9 milliárd főről 2050-re 6,4 milliárdra növekedhet. Ezekből az adatokból az következik, hogy várhatóan a teljes népesség-növekedés a városi területeken fog jelentkezni. [2]

A világ sok nagyvárosának már most is aktuális problémája a hatékony, környezetbarát és biztonságos közlekedési infrastruktúra kialakítása, amely komoly város- és közlekedéstervezési, forgalomszervezési és közlekedésbiztonsági kérdéseket vet fel. [3] Az urbanizációval párhuzamosan értelemszerűen a városon belüli közlekedési igények is nőni fognak, ez pedig egyre több város számára teheti szükségessé egy komplex településfejlesztési terv elkészítését és véghezvitelét. Ezeknek a terveknek szerves része kell legyen a közlekedésfejlesztés, amely a kor követelményeinek megfelelően a közlekedési igények kiszolgálásán túl biztosítja a város élhetőségét és a környezet védelmét is.

Az Európai Unió (továbbiakban: EU) környezetvédelmi irányelvei tükröződnek a közlekedéspolitikájában is, hiszen a közlekedés és azon belül különösen a közúti közlekedés a károsanyag-kibocsátás jelentős hányadáért felelős. Ennek fényében a személyközlekedés tekintetében a közforgalmú és a „lángy” közlekedési módok (különösen a gyalogos és a kerékpáros közlekedés) fejlesztésére teszi a hangsúlyt. Ezek a módok ugyanis kisebb fajlagos károsanyag-kibocsátást eredményeznek, mint a személygépjármű-közlekedés, ugyanakkor számos más tulajdonságuk is kedvezőbb (kisebb közlekedési helyigény, alacsonyabb por- és zajszennyezés stb.). [4]

Igazodva az EU irányelveihez a magyar közlekedéspolitikai célok között is szerepel a környezetbarát közlekedési módok támogatása, fejlesztése. Példaként említhető a Nemzeti Kerékpáros Koncepció 2014-2020 [5] (továbbiakban NKK), amely a fő közlekedési eszközeként kerékpárt használók számát szeretné országosan a 2010-es 19,1%-os értékről [6] 2020-ra mintegy 22-25%-ra növelni. Budapest esetében a Balázs Mór-terv (továbbiakban: BMT), Budapest Közlekedésfejlesztési Stratégiájának Társadalmi egyeztetési változata [7] fogalmazta meg azt a célt, hogy a 2014-ben becsült 2%-os értékről 2030-ra 10%-ra emelkedjen a kerékpáros közlekedés részaránya a budapesti modal spliten belül. [4]

A felvázolt fejlesztési irányokba tett lépések természetesen nem eredményezhetik a személygépjármű-közlekedés ellehetetlenítését. Nem is ez a céljuk, hanem egy olyan helyes használati arány megtalálása a különböző közlekedési módok között, amely úgy biztosítja a közlekedési igények kielégítését, hogy közben a lehető legkisebb mértékben terheli a környezetet, városaink pedig élhetőbbé, élhetővé válnak. Összességében tehát a társadalom minden tagja számára elfogadható kompromisszum kialakítását célozzák.

Dolgozatomban azt vizsgálom, hogy a városi személyközlekedésben milyen szerepet tölt be jelenleg a kerékpáros közlekedés. Ennek meghatározására egyrészt feltárom a kerékpáros közlekedés fejlődésének történetét, majd felmérem a jelenlegi magyarországi helyzetképet a jogi és szabályozási alapoktól kezdve az infrastrukturális feltételeken keresztül egészen a közlekedési kultúráig. Másrészt elvégzek egy multikritériumos

elemzést, amely a módváltást befolyásoló tényezőket (eljutási idő, költségek stb.) figyelembe véve hasonlítja össze a városon belüli utazások során általában használt közlekedési módokat. Az elemzés eredményeként rámutat arra, hogy mik az egyes közlekedési módok használatának előnyei, hátrányai, korlátai, illetve figyelembe véve a felvázolt magyarországi helyzetképet, milyen beavatkozásokkal lehetne fejleszteni a kerékpáros közlekedést úgy, hogy a jövőben maradéktalanul kihasználhassuk annak előnyeit és csökkenthessük a népszerűsödését hátráltató tényezők hatását. Ezek a beavatkozások segíthetnek a kerékpáros közlekedés vonzóbbá tételében, elterjedésében, hozzájárulva ezzel a környezet védelméhez, a városok élhetőségéhez, a városiasodásból eredő problémák mérsékléséhez.

1. A kerékpáros közlekedés múltja és jelene

„First we shape the cities – then they shape us.”
„Megformáljuk városainkat, és azután ők formálnak minket.”
Jan Gehl

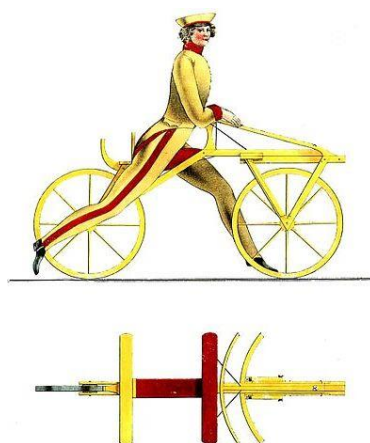
Az első fejezetben a kerékpár, mint közlekedési eszköz és a kerékpáros közlekedés, mint közlekedési mód fejlődését vizsgálom a kerék feltalálásától kezdve egészen a napjainkban egyre terjedő kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek bemutatásáig. A szakdolgozat témájához illeszkedve különös hangsúlyt fektetek a városon belüli, jellemzően közlekedési célú kerékpározásra, annak infrastrukturális, jogi, szabályozási és egyéb hátterére. A fejezet meghatározó része a kerékpáros közlekedés jelenlegi helyzetének feltárása Magyarországon.

1.1. A kerék feltalálása

„A tűzhasználat és az élelemtermelő életmódra történt áttérés után a kerék alkalmazása a harmadik forradalmi lépés az emberiség múltjában.” A kerék használata alapjainban változtatta meg a szárazföldi közlekedést és az ember által alkotott gépek működését. Feltalálása egy folyamat eredménye, amelyet a földművelés következtében növekvő szállítási igények indítottak el. A kerék első ismert ábrázolása Kr. e. 3500 körüli és a suméroktól származik, valószínű azonban, hogy már korábban is alkalmazták. Egy elmélet szerint a sumérokkal egyidőben a Kárpát-medencében is elkezdett terjedni a használata. A kerekek eleinte tömörek voltak, majd megjelentek a küllős kerekek, később pedig a zsírozott tengely, a vas kerékagy és az abroncs. A kerék valamely formájának manapság már rengeteg alkalmazási területe van, mint például a csigakerék, a fogaskerek, a lendkerék, a giroszkóp, az úthenger és természetesen a járművek kerekei. [8]

1.2. A kerékpárok fejlődéstörténete

A kerékpár egy jellemzően kétkerekű, egynyomú jármű, amelyet pedálokon keresztül emberi erő hajt. Emberi erővel hajtott járművek már a középkorban megjelentek, a mai kerékpár őseinek azonban a Karl Drais (1785-1851) által 1817-ben megalkotott, általa „futógépnek” (németül: Laufmaschine, később Draisine) nevezett egynyomú járművet tekintjük. Ez a jármű elsőkerék-kormányzású volt, hajtásához külön szerkezet nem volt rajta, a haladást a vezető lába és a talaj közötti mechanikai kölcsönhatás biztosította. (1. ábra)



1. ábra: Korabeli „futógép” rajza. (1817)

forrás: [9]

Drais a találmányához azt a felismerést használta fel, hogy a kerekek számának redukálásával csökkenthető egy jármű gördülési ellenállása, ugyanakkor a fizika törvényeinek köszönhetően az egynyomú jármű stabilitása akkor is fenntartható, ha a vezető lába nem érintkezik a talajjal. (Ez a stabilitás alapvetően abból ered, hogy a kerekek fizikai értelemben vett perdülete vektormennyiség, azaz nem csak nagysága, hanem iránya is van.)

A 19. század közepén alakult ki a pedálszerkezet alkalmazása, amely eleinte az első kereket hajtotta meg közvetlenül, áttételmentesen. Később megjelentek a lánchajtás alkalmazásával a hátsókerék-meghajtású járművek is. Ezzel párhuzamosan a század végére folyamatosan terjedt el az olyan műszaki vívmányok alkalmazása, mint a golyóscsapágy, a szabadonfutó, a varrat nélküli acélcső és a gumiabroncs, valamint a vázak formája is egyre inkább felvette azt az ideálisnak tekinthető alakot, amely a mai „hagyományos” kerékpárokra is jellemző. [9] (2. ábra)



2. ábra: „Hagyományos” kerékpár napjainkban.

forrás: [10]

A 20. században jelentek meg többek között a fokozatváltók és a lengéscsillapítók kerékpárokon, ugyanakkor – különösen a század második felében és napjainkban – az újabb szerkezeti anyagok (alumínium, magnézium, szkandium, titán, kerámiák, műanyag, szénszálas anyagok) és megmunkálási technológiák is áttörést jelentettek, ezek alkalmazása tette lehetővé a kerékpár tömegének jelentős csökkenése mellett a hajtáshatékonyság, a merevség és a kényelem növelését.

Manapság a piaci kínálat igyekszik hiánytalanul kielégíteni a felhasználói igényeket, ennek megfelelően kaphatóak férfi és női modellek a városi és túra felhasználástól kezdve a hegyi terepre szánt kerékpárokon át az országúti kerékpárokig. Emellett a gyermekek és idősek számára is készülnek olyan típusok, amelyek igazodnak a fizikális adottságaikhoz. Szinte minden felhasználási terület esetében természetesen beszélhetünk az amatőr és a profi kerékpárosok igényeinek megfelelően kialakított és felszerelt kerékpárokról is.

Külön bekezdést szánok az elektromos és az elektromos rásegítésű (pedelec) kerékpároknak, hiszen ezek a típusok Nyugat-Európában rendkívül népszerűek és már Magyarországon is egyre nagyobb igény mutatkozik rájuk. Előnyeiket különösen az idősek és a mozgásukban korlátozottak tudják kihasználni, illetve a hobby-kerékpárosoknak nyújtanak segítséget a nagyobb távolságú vagy szintkülönbségű túrák teljesítésében. Úgy gondolom azonban, hogy a közeljövőben a városi és városkörnyéki személyközlekedésben is jelentős szerephez juthatnak, hiszen az elektromotor teljesítményének köszönhetően a kerékpárral megtehető utak hossza növelhető, illetve az eljutási idő csökkenthető, ezzel pedig a közlekedők egy részének megfelelő alternatívát kínálhatnak a közforgalmú-, illetve a személygépjármű-közlekedéssel szemben.

Említést érdemelnek még a teherhordó kerékpárok (angolul: cargo bike) amelyek városon belül, különösen a zsúfolt belvárosi övezetekben lehetnek alkalmasak kisebb méretű és tömegű áruk szállítására (kb. 1 m³ térfogatig és 100 kg tömegig), kiváltva ezzel a kistehergépjármű-forgalom egy részét, így csökkentve a terület környezetterhelését és a közlekedési helyszükségletet. Kialakítástól függően a raktérben akár gyermekek vagy állatok is utazhatnak, illetve teherkerékpárokból is létezik elektromos rásegítésű változat, amely különösen a nagyobb terhek szállításánál vagy nagy szintkülönbséggel renevelkező területeken hasznos.

1.3. A kerékpáros közlekedés fejlődése Európában

A kerékpár használata a 19. század második felében kezdett elterjedni, ám ekkor még csak a tehetősebb polgárok szabadidős játékszere volt, alkalmanként túrázásra és sportolásra is használták. [11] Ekkorra tehető az első kerékpáros klubok megalakulása, az első kerékpártároló megjelenése, ugyanakkor már kerékpáros balesetek is történtek. A kerékpározás rohamos fejlődésnek azonban csak a századfordulón, illetve a 20. század elején indult. [12] A 20. század során a kerékpáros közlekedés iránti igény folyamatos változása a kerékpáros infrastruktúra, a vonatkozó jogszabályi környezet és a közlekedési kultúra változását is maga után vonta. A következő alfejezetekben ezeket a változásokat mutatom be különböző európai országokban.

1.3.1. A holland példa

Hollandiában a 20. század elején rohamosan nőtt a kerékpárok száma, ezzel párhuzamosan egyre népszerűbb is lett a kerékpáros közlekedés, míg 1908-ban 62%-át, addig 1916-ban már a 75%-át tette ki az összes járműhasználatnak. Már ekkoriban sor került a kerékpáros úthálózat fejlesztésére is, amely egyrészt kerékpársávok kialakítását jelentette a hagyományos közutak szélesítésével, másrészt szabadidős célú önálló kerékpárutak is épültek. Habár a vasúthálózat hossza már a század elején is jelentős volt, a két világháború között a közúti közlekedés fejlődése volt mérvadó. A személygépjárművek száma rohamosan nőtt, miközben már a holland lakosok felének volt kerékpárja. Összességében a '30-as években még mindig a kerékpáros közlekedés dominált a személygépjármű-közlekedéssel szemben, de a különbség már nem volt olyan jelentős. Ez a '20-as és '30-as évek közlekedéspolitikájának és a gépjárműhasználat melletti lobbytevékenységnek, valamint a kerékpáros közlekedést hátrányosan érintő intézkedéseknek volt be tudható. [12]

A II. Világháborút követő években még a kerékpáros és a közforgalmú közlekedés volt jellemző, az '50-es években azonban a személygépjármű-használat robbanásszerű növekedésnek indult. Míg 1950-hez képest a személygépjárművek (és a megtett utaskilométerek) száma 1975-re közel meghússzorozódott, addig a kerékpárok száma mindössze másfélszeresére nőtt. Ezt a folyamatot a népességszám és a háztartások számának növekedése, a gazdasági fejlődés, az életszínvonal emelkedése, az elővárosiasodás és a beépített területek nagyságának növekedése generálta, amelyek következtében a mobilitási igények, az utazások száma és távolsága nőtt. Mindeközben a személygépjárművel megtett utazások már olyan relációkat is lefedtek, amelyeket korábban kerékpárral tettek meg. [12]

A '70-es évek közepén azonban újra megfordult a fejlesztések és a fejlődés iránya. Ennek egyik oka a romló közlekedésbiztonság volt. 1971-ben a közlekedési balesetben meghalt gyermekek száma olyan magas volt Hollandiában, hogy ennek hatására civil kezdeményezések indultak „*Állítsák meg a gyermekgyilkosságokat*” (hollandul: „*Stop de Kindermoord*”) jelszóval. [13] A másik ok az 1973-as olajválság, amelynek következtében az olajárak ugrásszerűen megnöttek Hollandiában. Ezek hatására újra **előtérbe kerültek a közforgalmú és a kerékpáros közlekedést támogató intézkedések**, mint például a forgalomszabályozás és forgalomcsillapítás, valamint a lakó-pihenő övezetek kialakítása. A fejlesztések társadalmi és politikai oldalról is támogatást élveztek, valamint gazdaságilag is kimutatták, hogy a közúthálózat további növelése (hossz- és keresztirányban egyaránt) nem kifizetődő. Az 1978 és 1988 közötti időszakban a kerékpárút-hálózat hossza majdnem kétszeresére nőtt, míg a közúthálózat csak 11%-kal, az autópálya-hálózat 19%-kal bővült. [12]

Az 1988-as közlekedésfejlesztési tervben fontos szerepet kapott a területi tervezés, a kompakt város fogalmának és gyakorlatának bevezetése, a koncentráltabb lakóterületek és munkahelyi övezetek kialakítása, hiszen felismerték, hogy a személygépjárműhasználat növekedésének korlátozása szükségszerű, amennyiben zökkenőmentes hivatásforgalmat, zavartalan áruszállítást, és az életminőség javulását egyidejűleg el szeretnénk érni. [12]

A '90-es években a holland közlekedéspolitikai az alábbi stratégiai célokat fogalmazta meg röviden összefoglalva:

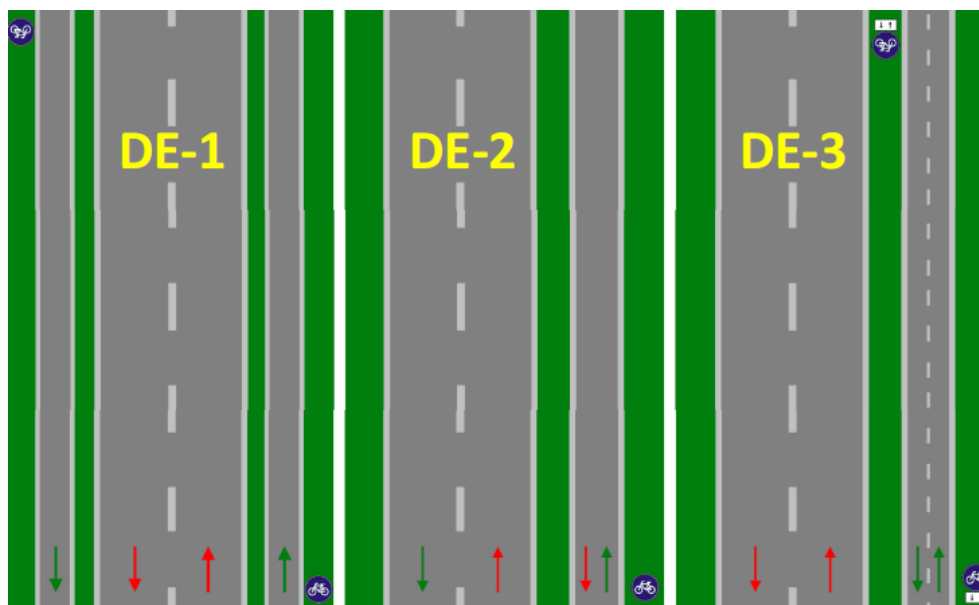
- megelőzés elve (tisztá járművek, korlátozott területi felhasználás),
- a mobilitás kezelése, csökkentése,
- a személygépjármű helyettesítése (kerékpáros és közforgalmú közlekedés, személygépjárművek közös használata),
- az alapok megerősítése (kommunikáció, együttműködés, kutatás, finanszírozás),
- a károsanyag-kibocsátás mérséklése,
- a közlekedési balesetek számának csökkentése,
- a kerékpáros parkolási és közbiztonsági helyzet javítása.

Ezen célok elérését tartományi, önkormányzati és vállalati szinten, valamint külön a közlekedési vállalatok szintjén is támogatták különböző tevékenységekkel, a felmérések pedig azt mutatták, hogy a hollandok 87%-a egyetért a kerékpáros közlekedés előnyben részesítésével a személygépjármű-közlekedéssel szemben. [12] Ilyen közlekedéspolitikai stratégia és társadalmi támogatottság mellett nem csoda, hogy a világ kerékpáros-barát városait rangsoroló lista első öt helyezettjéből három város (Amszterdam, Utrecht és Eindhoven) Hollandiából került ki 2015-ben [14].

1.3.2. A német példa

Németország tekintetében kizárólag a kerékpárutak kötelező használatára vonatkozó jogszabályi változás történetét szeretném bemutatni. Ez a változás bár lehet, hogy első felvetésre nem tűnik jelentősnek, valójában azonban erősen befolyásolja a közlekedési rendet és annak logikáját, ezáltal pedig a gyors és biztonságos forgalomlefordítást.

A kerékpárutak használati kötelezettsége a német KRESZ-be (németül: StVO - Straßenverkehrsordnung) 1934-ben, két évvel a berlini olimpia előtt került bele az akkori hatalom döntése alapján. Ezzel az volt a döntéshozók célja, hogy megmutassák a világnak, milyen korszerűek és támogatják az automobilizmust. Ezt a jogszabályt két évtizede, 1997-ben oldották fel. Jelenleg a német StVO-ban **alapelveként** szerepel, hogy **a kerékpárutakat csak irányhelyesen** (a mellette lévő gépjárműforgalmi sáv haladási irányával megegyzően) **kötelező használni**. Ahol esetleg a helyi viszonyok indokolják, ott az ellenirányú (nem irányhelyes) használati kötelezettséget külön kiegészítő közlekedési tábla jelöli (DE-3). Ennek megfelelően ahol a gépjárműforgalmi útnak csak az egyik oldalán van kiépített kerékpárút, azon kerékpárral alapelveként csak irányhelyesen szabad közlekedni, a kerékpárosok közlekedése a másik irányban a gépjárműforgalmi úton engedélyezett és kötelező (DE-2). A jogszabályhoz igazodva azonban gyakori, hogy az út mellett kétoldali egyirányú kerékpárutat építenek ki, azaz az út mindkét oldalán található egy-egy kerékpárút, amelyek értelemszerűen kizárólag irányhelyesen használhatóak (DE-1). (3. ábra) Példaként említem Berlint, ahol napjainkban a 620 km-nyi kerékpárúthálózatból csupán 150 km az, amit kerékpárral mindkét irányban kötelező használni. [15]



3. ábra: Kerékpárút használati kötelezettsége Németországban.
(piros nyíl: kerékpárral tilos irány, zöld nyíl: kerékpárral kötelező irány)
forrás: [15]

Ennek a megoldásnak az előnye nem folyószakaszon, hanem a csomópontokban jelentkezik. Csomóponti környezetben ugyanis az egyoldali kétirányú kerékpárút meglete forgalomtechnikailag szokatlan közlekedési rendet eredményez. A kerékpárút melletti forgalmi sávban közlekedő gépjárműveknek jobbra kis ívben kanyarodás esetén két járműforgalmi sávot kell keresztezniük, először a szembe, majd a velük egy irányba haladó kerékpárforgalmat. Az ellenkező irányból érkező gépjárműveknek pedig a balra nagyívű kanyarodás során kell a szembe haladó gépjárműforgalom keresztezése után először egy velük azonos, majd egy velük ellentétes irányba haladó kerékpárforgalmat keresztezniük. A helyzet a kerékpárútra merőleges gépjárműforgalom számára sem kedvező, hiszen kettővel több forgalmi sáv keresztezésére kell felkészülniük.

Ezt a bonyolult forgalmi rendet a kétoldali egyirányú kerékpárút alkalmazása egyszerűbbé teszi ugyan, de önmagában még nem oldja meg teljesen a problémát. A kétoldali egyirányú kerékpárút alkalmazásával egyidejűleg célszerű a csomópont előtt megfelelő távolságra a gépjármű- és a kerékpárforgalmi sáv fonódását biztosítani, ezzel elérhető az, hogy a csomópontban a forgalomtechnikailag megszokott közlekedési rend alakuljon ki.

Megjegyzendő, hogy az egyoldali kétirányú kerékpárutak itt felvázolt problémája a forgalomirányító fényjelző készülékkel ellátott csomópontban is felléphet, hiszen a fázis-időterv sok esetben egy időben biztosít szabad jelzést a jobbra kis ívben kanyarodó járművek és a velük konfliktusban lévő gyalogos irány számára, amivel párhuzamosan a kerékpárutat is vezetik. A kerékpárral közlekedők sebessége azonban a gyalogosokénak többszöröse is lehet, így a gépjárművezetőknek nehezebb időben észlelni őket, ez pedig balesetveszélyes szituációkhoz vezethet.

A kerékpárral közlekedőknek ezen felül problémát okozhat, ha a kereszteződésben nem egyenesen szeretnének továbbhaladni, hanem jobbra vagy balra kanyarodni olyan

irányba, ahol nincs külön kiépített kerékpáros útvonal, hanem a közúton kell kerékpározniuk. Ez a kanyarodási művelet bonyolult és időigényes lehet.

1.3.3. A dán példa

Dániában a hollandokhoz hasonlóan a II. Világháború előtt mindennapos közlekedési eszköz volt a kerékpár. A kerékpáros közlekedés itt is a '60-as, '70-es években volt a legrosszabb helyzetben, azonban szintén a politikai akaratnak köszönhetően mára ez megváltozott. Napjainkban a dán lakosság 55%-a közlekedik kerékpárral, amelyből 37% a munkába ingázó. Motivációt tekintve 54%-uk azért választja a kerékpárt, mert gyors és kényelmes, 19%-uk pedig egészségügyi megfontolásból. [16]

A szemlélet megváltozását annak felismerése adta, hogy a közlekedési igények kielégítése nem állhat csupán abból, hogy a közlekedési hálózat a lehető legtöbb személygépjármű célba érkezését biztosítsa. **Közlekedési igénye ugyanis nem a járműveknek, hanem a közlekedőknek, azaz az embereknek van.** A közlekedési hálózatnak tehát olyannak kell lennie, hogy az alkalmas legyen a lehető legtöbb személy utazási szükségletének hatékony kielégítésére. Ennek érdekében előnyben kell részesíteni az olyan közlekedési módokat, amelyek fajlagosan nagyobb kapacitással rendelkeznek, ezzel biztosítható az, hogy a jellemzően zsúfolt városi területeken a közlekedés helyszükséglete megfelelő szinten maradjon. Ezt a gondolkodásmódbeli változást szemlélteti a *1. számú melléklet*.

A kerékpáros infrastruktúra kiépítésének alapelvei hasonlóak az 1.3.2. fejezetben bemutatott német mintához tekintetben, hogy törekszenek a kerékpáros közlekedést a gépjárműforgalom mellett irányhelyesen vezetni. Tervezési alapelvnek tekinthető, hogy a gépjárművek számára megengedett 30 km/h-s legmagasabb haladási sebességig a kerékpáros közlekedés a gépjárműforgalommal együtt, egymástól el nem választva vezethető, 30 km/h-s megengedett sebesség fölött jellemzően kerékpársávot alkalmaznak, ahol a kerékpáros forgalom már elválasztott a gépjárművektől, de továbbra is irányhelyesen vezetett. Minél nagyobb a gépjárművek számára megengedett sebesség, az elválasztás annál határozottabb (záróvonal, eltérő színű burkolat, K-szegély, parkolósáv, elválasztó sziget). A teljes elválasztás többnyire csak 50 km/h-s sebesség felett, leginkább városrészeket összekötő szakaszokon vagy lakott területen kívül alkalmazott megoldás, itt már az egyoldali kétirányú kerékpárút kiépítése is elterjedt. A tervezési alapelvet egyetlen ábrában összefoglalva a *2. számú melléklet* mutatja be.

1.4. A kerékpáros közlekedés napjainkban Magyarországon

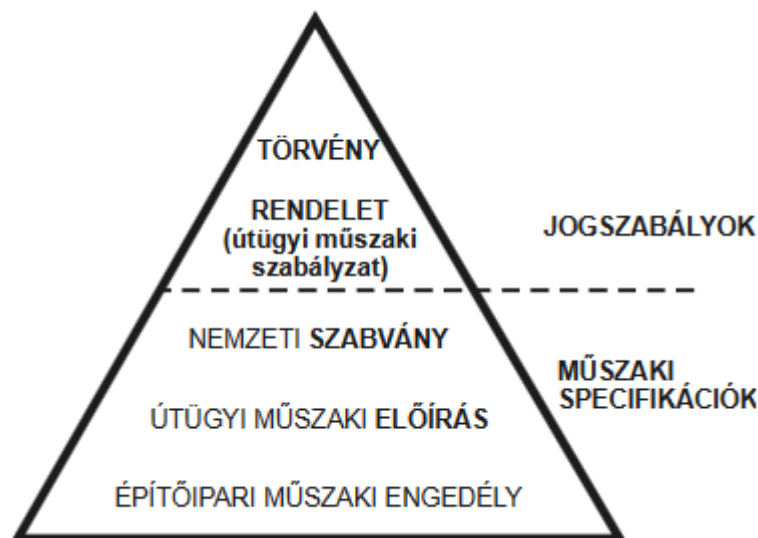
Ahogy azt már a bevezetésben is említettem, az EU irányelveihez hasonlóan a magyar közlekedéspolitika is célként határozza meg a környezetbarát közlekedési módok támogatását, fejlesztését. Ehhez igazodva országosan az NKK, Budapest tekintetében pedig a BMT fogalmaz meg célokat a kerékpáros közlekedés modal spliten belüli részarányának növelésére. Ebben az alfejezetben részletesen feltárom a kerékpáros közlekedés helyzetét Magyarországon, hogy tisztán látható legyen, milyen fejlettségi szinten áll

jelenleg, ennek megfelelően pedig a későbbiekben milyen beavatkozásokra lehet szükség a kitűzött célok eléréséhez.

1.4.1. Jogi, szabályozási háttér

A jogi, szabályozási háttér kiemelt jelentőséggel bír a közlekedésben, hiszen ez határozza meg egyrészt a közlekedésben részt vevő személyek és szervezetek jogait és kötelességeit, a közlekedők és a járművezetők magatartására vonatkozó elvárásokat, másrészt előírja a forgalomban résztvevő járművek műszaki kialakítását, harmadrészt pedig a teljes közlekedési infrastruktúrára vonatkozó követelményeket is megfogalmaz. Ezek összessége alapjaiban határozza meg a közlekedési rendszer hatékonyságát, céljuk a gyors, üzembiztos és biztonságos közlekedés feltételeinek megteremtése minden közlekedő számára.

A műszaki szabályozás területén a jogszabályok és a műszaki specifikációk elkülönülnek egymástól. A jogszabályok csoportjába a törvények és a rendeletek tartoznak, míg a nemzeti szabványok, a műszaki előírások és az építőipari műszaki engedélyek a műszaki specifikációk csoportjába tartoznak. [17] A műszaki szabályozás ezen szintjei hierarchikus rendben helyezkednek el, amelynek csúcsán a törvények állnak. Ezt a hierarchikus rendet mutatja be a 4. ábra.



4. ábra: A műszaki szabályozás hierarchiája.
forrás [18]

Dolgozatomban négy meghatározó, a közúti közlekedésre vonatkozó magyar jogszabállyal, valamint egy kerékpáros infrastruktúrára vonatkozó műszaki előírással foglalkozom részletesebben, amelyek a következők:

- 1980. évi 3. törvényerejű rendelet az 1968. évi november hó 8. napján Bécsben aláírásra megnyitott Közúti Közlekedési Egyezmény kihirdetéséről (továbbiakban: Bécsi Egyezmény),

- 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről (továbbiakban: Közlekedési törvény),
- 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól (továbbiakban: KRESZ),
- 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről (továbbiakban: KöHÉM rendelet),
- Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.203:2010, Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése (továbbiakban: ÚME).

Bécsi Egyezmény

A Bécsi Egyezmény célja, hogy **a szerződő felek (országok) között az egységes közlekedési szabályok** elfogadásával megkönnyítsék a nemzetközi közúti közlekedést és növeljék a közlekedésbiztonságot. Az egyezményt Magyarország 1980-ban kihirdette, jelenleg is hatályos. Nemzetközi egyezmény lévén csak a legalapvetőbb közlekedési szabályok lefektetésére törekszik. Az egyik ilyen, a közlekedés biztonságát és a forgalom zavartalanosságát biztosító rendelkezés a 7. Cikk 1. pontja, amely értelmében:

„1. A közút használóinak el kell kerülniük minden olyan magatartást, amely veszélyezteteti vagy akadályozza a közlekedést, veszélybe sodorhat személyeket vagy kárt tehet a köz- vagy magántulajdonban.” [19]

Az egyezménynek van egy módosítása is, amelyet Magyarországon a 2009. évi C. törvénnyel hirdettek ki. Ez a módosítás részben a védtelen közlekedők (kiemelten a gyalogosok, a kerékpárosok, a gyermekek, az idősek és a fogyatékkal élők) védelmével foglalkozik, mégpedig a 7. Cikk 3. pontja szerint:

*„A járművezetőknek **különös figyelmet kell fordítani a legvédtelenebb úthasználókra**, úgymint a gyalogosokra, kerékpárosokra és főleg a gyerekekre, az idős és mozgáskorlátozott személyekre.” [19]*

Közlekedési törvény

A Közlekedési törvény 1988 óta hatályos Magyarországon, a törvény célját az 1.§-a határozza meg:

„1. A törvény célja, hogy a közúti közlekedés alapvető feltételeinek, az abban résztvevő személyek és szervezetek jogainak és kötelezettségeinek a meghatározásával elősegítse a közúti személy- és áruszállítási szükségletek kielégítését, a közlekedésbiztonsági és környezetvédelmi követelményeknek megfelelő korszerű járműállomány és közúthálózat kialakítását, működését, a közutak védelmét.” [20]

A törvény 3.§ (1) és a 8.§ (1a) bekezdése hangsúlyozza, hogy **a közlekedés szereplői egyenjogú felek** és erre a közutak tervezése és fejlesztése során is figyelemmel kell lenni.

„3.§ (1) A közúti közlekedésben mindenkinek joga van részt venni; a közutat és a közforgalom elől el nem zárt magánutat közlekedés céljából gyalogosként vagy - meghatározott feltételek teljesítése esetén - járművezetőként bárki igénybe veheti. Jogszabály gyalogosok és járművek közlekedését egyes közutakon korlátozhatja vagy kizárhatja.”

„8.§ (1a) A közutak tervezése, fejlesztése során úgy kell eljárni, hogy a biztonságos közlekedési feltételek valamennyi, a közúton közlekedni jogosult számára biztosítottak legyenek.” [20]

A törvény 12.§ (6) bekezdése azonban a Bécsi Egyezmény módosításához hasonlóan kiemelten foglalkozik a gyermekek, időskorúak, valamint a mozgáskorlátozottak és egyéb testi fogyatékosok védelmével, valamint a gyalogos- és kerékpáros forgalom biztonságával:

*„12.§ (6) A közúti forgalmi rend kialakításánál **különös figyelmet kell fordítani a gyalogos átkelőhelyek elhelyezésére és megjelölésére, a közúti csomópontok és vasúti átjárók forgalmának szabályozására, a gyalogos- és kerékpáros forgalom biztonságára és - belterületen - a tömegközlekedés zavartalanságára. Fokozottan védeni kell a közúti forgalomban résztvevő gyermekeket, időskorúakat, valamint a mozgáskorlátozottakat és egyéb testi fogyatékosokat.**” [20]*

KRESZ

A Magyarország területén lévő közutakon és a közforgalom elől el nem zárt magánutakon folyó közlekedést a KRESZ (Közúti Rendelkezők Egységes Szabályozása) szabályozza. A jelenleg hatályos KRESZ meghatározása szerint **a kerékpár „olyan, legalább kétkerekű jármű, amelyet emberi erő hajt, és ezt legfeljebb 300 W teljesítményű motor segíti.” [21]**

Az utóbbi években Magyarországon többször is változtak a kerékpárosok közlekedését befolyásoló KRESZ szabályok, ezért célszerűnek látom a rájuk vonatkozó, jelenleg hatályos szabályozás részletes, de nem teljes összefoglalását. A jogszabályok ismeretetésén túl helyenként kiegészítést is teszek, magyarázatot adok azok értelmére vagy rámutatok használhatóságukra.

A 4.§ alapján a járművezetés személyi feltételei tekintetében a kerékpárok vezetőire nem vonatkozik a „zéró tolerancia”, a jogszabály kismértékű alkohol fogyasztását követően lehetővé teszi számukra a kerékpárral történő közlekedést, de csak amennyiben „a jármű biztonságos vezetésére képes állapotban” vannak.

A 25.§ értelmében az úton haladás szabályait tekintve a kerékpárral közlekedőkre külön előírás nem vonatkozik, a menetirány szerinti jobb oldalon kell közlekedniük és jobbra kell tartaniuk. A korábbi szoros jobbratartási kötelezettség már nem vonatkozik

rájuk. Ez a változás azért volt fontos, mert a különböző szennyeződések, az úthibák és a csatornafedelek jellemzően az út szélén gyakoriak, ezek pedig potenciális balesetveszélyt jelentenek a kerékpárral közlekedők számára.

Kifejezetten a kerékpárral közlekedőkre vonatkozó jogszabályokkal a KRESZ 54.§-a foglalkozik, amely szerint:

„54.§ (1) Kerékpárral a kerékpárúton, a kerékpársávon vagy erre utaló jelzés esetében az autóbusz forgalmi sávon, ahol ilyen nincs, a leállósávon vagy a kerékpározásra alkalmas útpadkán, illetőleg - ha az út és forgalmi viszonyok ezt lehetővé teszik - a lakott területen kívüli úton, a főútvonalként megjelölt úton az úttest jobb széléhez húzódva kell közlekedni.

(2) Lakott területen levő olyan úton, ahol az úttest kerékpár közlekedésre alkalmatlan, továbbá ahol a (7) bekezdés a) pontja szerint tilos, kerékpárral a gyalogos forgalom zavarása nélkül és legfeljebb 10 km/óra sebességgel a járdán is szabad közlekedni.

(3) Kerékpárral az útpadkán, az úttesten és a járdán csak egy sorban szabad haladni.”

„(6) A kerékpárral éjszaka és korlátozott látási viszonyok között abban az esetben szabad közlekedni, ha a kerékpáron vagy a kerékpároson

a) előre fehér-, hátrafelé piros színű, folyamatos vagy villogó fényt adó lámpát és fényvisszaverőt helyeztek el, és

b) lakott területen kívül kerékpáros fényvisszaverő mellényt (ruházatot) visel.

(7) Tilos

a) főútvonalon 12. életévét be nem töltött személynek kerékpározni; [...]”

„(10) A gyalog- és kerékpárúton a kerékpáros a gyalogos forgalmat nem akadályozhatja és nem veszélyeztetheti.

(11) Ha az út mellett, annak vonalvezetését követve kerékpárutat vagy gyalog- és kerékpárutat jelöltek ki, a kétkerekű kerékpároknak a kerékpárúton vagy a gyalog- és kerékpárúton kell közlekedni. Ha a lakott területen a nem főútvonalként megjelölt út mellett annak vonalvezetését követve kerékpárutat vagy gyalog- és kerékpárutat jelöltek ki és az úton kerékpár nyomot is kijelöltek - ha a közúti jelzésekből más nem következik - a kétkerekű kerékpárok az úttesten is közlekedhetnek.” [21]

Az 54.§ (10) bekezdésével kapcsolatban megjegyzendő egyrészt, hogy amennyiben a gyalog- és kerékpárút elválasztott, azaz külön felület áll rendelkezésre a gyalogos és a kerékpáros közlekedésre, úgy mindkét közlekedő félnek a számára kijelölt felületen kell haladnia (13.§ (1) bekezdés i) pontja). Másrészt a 21.§ (13) bekezdése a gyalogosok számára is megfogalmaz kötelezettséget, ők sem akadályozhatják vagy veszélyeztethetik a kerékpáros forgalmat. A 13.§ (2) bekezdése értelmében *„ha a gyalog- és kerékpárúton a gyalogosok forgalma a kerékpárosok továbbhaladását akadályozná, a kerékpárosok az úttesten is közlekedhetnek.”*

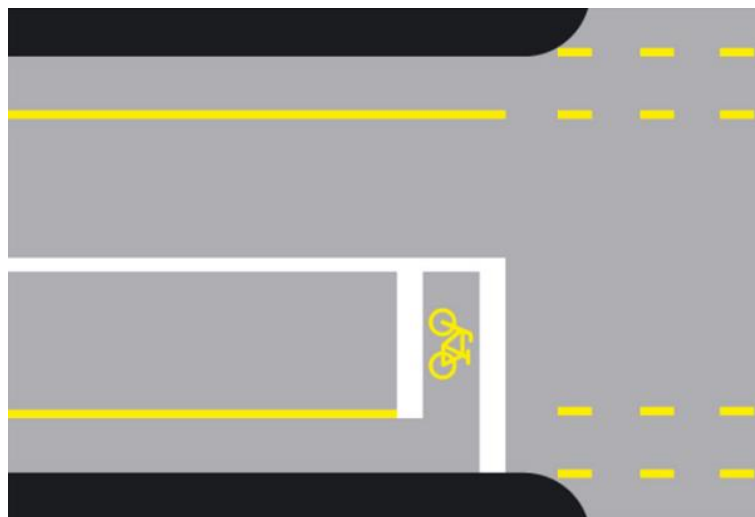
2010. január 1-én többek között megváltozott az egyirányú utcák kétirányú kerékpározhatóságának szabálya tekintetben, hogy ezt a lehetőséget már elegendő kiegészítő táblával jelezni (14.§ (15) bekezdése, 17.§ (1) bekezdés b) pontja), nem szükséges, hogy

az ellenirányú kerékpáros forgalom számára kerékpársávot is kijelöljenek. Az ellenirányú kerékpáros közlekedés kijelölésére különösen azok az utcák alkalmasak, ahol forgalomszervezési, forgalomcsillapítási vagy parkolóhely-létesítési okokból a korábban kétirányú gépjárműforgalmat egyirányúra korlátozták, de az átalakítás után elég szélesek maradtak ahhoz, hogy a már csak egy irányba haladó gépjárművek mellett biztonságosan elférjen a velük szemben haladó kerékpárforgalom. A kétirányú kerékpározhatóság kialakításának vizsgálatakor természetesen a keresztmetszet szélességén túl figyelembe kell venni a forgalom nagyságokat (gépjármű és kerékpáros forgalom egyaránt), a forgalom összetételét és az egyéb helyszíni sajátosságokat, mint például a parkolási rendet is.

A módosításokkal két új kijelölt kerékpáros útvonaltípus is meghonosodott, ezek a kerékpáros nyom és a nyitott kerékpársáv. A 18.§ (9) bekezdése szerint a kerékpáros nyom burkolati jel a kerékpárral közlekedők számára ajánlott nyomvonalat jelöli az útesten, míg felhívja a gépjárművezetők figyelmét arra, hogy az úton a kerékpárosok közlekedésére fokozottan számítani kell. A kerékpáros nyom fontos tulajdonsága, hogy a fent említett 54.§ (11) bekezdése értelmében feloldja a kerékpárút használati kötelezettségét. Ilyen kialakítás található például a budapesti Margit hídon, ahol ez a megoldás egyrészt csökkenti a híd északi oldalán kialakított, elválsztott gyalog- és kerékpárút jelentős mértékű forgalmát, másrészt a Budáról Pestre haladó kerékpárosoknak így nem kell mindkét hídfőnél egy-egy oldalváltást végezniük.

A nyitott kerékpársáv a 18.§ (10) bekezdése értelmében *„a kerékpárosok közlekedésére kijelölt sáv – az útesten felfestett fehér színű szaggatott vonal és kerékpárt mutató burkolati jel is jelzi. A nyitott kerékpársávot – az egy irányban vagy egymással szemben közlekedő járművek egymás mellett történő elhaladás ezt szükségessé teszi – más járművek is igénybe vehetik, az irányváltoztatásra vonatkozó szabályok megtartása mellett. A jobbra bekanyarodást a nyitott kerékpársávról kell végrehajtani. A kerékpáros balra bekanyarodásra történő felkészülés céljából, vagy ha a nyitott kerékpársáv megszűnik, a nyitott kerékpársávot elhagyhatja.”* A nyitott kerékpársáv alkalmazása tehát biztosítja a kerékpáros forgalom részleges elválasztását a gépjárműforgalomtól, de a gépjárművek által használatba vehető teljes sáv szélességet nem csökkenti.

Szintén a 2010-es változásnak köszönhető, hogy a KRESZ 36.§ (12) bekezdése lehetőséget biztosít a kerékpárral közlekedőknek, hogy *„ha a járműveknek útkereszteződésben, útszűkületekben, szintbeni vasúti átjárónál vagy egyéb forgalmi okból meg kell állnia, - előre sorolás céljából - [...] kétkerekű kerékpárral az úttest szélén, az álló járművek mellett jobbról szabad előrehaladni”*. Ez természetesen csak akkor lehetséges, ha ehhez elegendő hely áll rendelkezésre és a járműveket az irányváltoztatásban nem akadályozza. Ezt az előresorolási műveletet a balra kanyarodó kerékpárosok számára az *„előretolt kerékpáros felálló hely”* létesítésével lehet segíteni a forgalomirányító fényjelző készülékkel szabályozott útkereszteződésekben (18.§ (1) bekezdés h/1. pontja). A felálló helyre történő előresorolásra csak a fényjelző készülék tilos jelzésének időtartamában van lehetőség. Az ilyen felálló hely sematikus, felülnézeti rajzát mutatja a 5. ábra.



5. ábra: Előretolt kerékpáros felálló hely sematikus, felülnézeti rajza.
forrás: [22]

A KRESZ egy korábbi rendelkezése, a 13.§ (1) bekezdésének i/1. pontja a gyalogos és kerékpáros övezet használatát szabályozza, amely szerint annak „*útjai a gyalogosok és a kerékpárosok közlekedésére szolgálnak, egyéb jármű közlekedése az övezetben tilos. Kerékpárosoknak, az út számukra burkolati jellel elválasztott vagy eltérő színű burkolattal megjelölt részén kell közlekedni, legfeljebb 20 km/óra sebességgel. Az út egyéb részein a kerékpárosok – a gyalogosok veszélyeztetése nélkül – legfeljebb 10 km/óra sebességgel közlekedhetnek.*” Az ilyen övezetek kialakítása főként olyan belvárosi területeken javasolt, ahol közlekedéspolitikai vagy egyéb okból a járműforgalom korlátozása a cél. Egy-egy utca, utcaszakasz vagy tér lezárása a járműforgalom elől lehetőséget biztosít olyan élhető területek kialakítására, ahol az emberek jellemzően szabadidős tevékenységet végezhetnek, kikapcsolódhatnak, vásárolhatnak. Amennyiben ez a terület megfelelően nagy (széles) a gyalogosforgalomhoz képest, úgy megengedhető a területen a kerékpározás is. A zóna kialakításakor figyelemmel kell lenni a területen lakók gépjárműhasználati igényeire, valamint biztosítani kell a vészhelyzeti szolgáltatók járművei számára a behajtási lehetőséget és a zavartalan munkavégzést, gondolni kell a terület karbantartására és az áruszállítási igényekre is.

Szintén egy korábbi rendelkezés a 17.§ (1) bekezdésének g/3. pontja és a 36.§ (8) bekezdésének ba) pontja, amelyek alapján az autóbusz forgalmi sávot kerékpárosok is használhatják, amennyiben azt közlekedési tábla jelöli. A kialakításánál természetesen itt is figyelemmel kell lenni a helyi viszonyokra. A BKK például a kerékpározható buszsávok kialakítását olyan buszsávok esetében vizsgálja, ahol annak szélessége minimum 4,25 m vagy a buszforgalom csúcsidőben nem éri el az óránkénti 30 buszt, vagyis ahol a követési idő több mint 2 perc (a menetrendszerinti összes buszjáratot tekintve) [23]. Ezeket a határértékeket egyébként a 20/1984. (XII.21.) KM rendelet mellékletének 9.8. pontja szabja meg. [24]

Említésre érdemes még, hogy a 14.§ (14) bekezdése értelmében amennyiben a „*mindkét irányból behajtani tilos*” „*jelzőtábla alatt*” „*Kivéve engedéllyel*”, „*Kivéve taxi*”, vagy „*Kivéve (tömegközlekedési vállalat)*” feliratú kiegészítő tábla van, az

útra engedéllyel rendelkező vagy a kiegészítő táblán feltüntetett járművel, továbbá kerékpárral és állati erővel vont járművel szabad behajtani.” [21]

KöHÉM rendelet

A KRESZ-hez kapcsolódó KöHÉM rendeletben találhatóak meg a Magyarország területén lévő közúton vagy közforgalom elől el nem zárt magánúton közlekedő járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételei. A rendelet 116.§-a tartalmazza a kerékpárok kötelező műszaki felszereltségét előíró rendelkezéseket, amelyek részben megegyeznek a KRESZ előírásaival, részben viszont kiegészítik, pontosítják azt. A jelen dolgozat szempontjából fontosabb rendelkezések a következők:

- „116.§ (1) A kerékpárt fel kell szerelni*
- a) könnyen kezelhető, megbízható kormányberendezéssel, amely semmilyen helyzetben nem akadályozza a kerékpár egyéb kezelőszerveinek működtetését,*
 - b) két, egymástól függetlenül működtethető, száraz és nedves időben egyaránt hatásos fékszerkezettel, amelyek közül az egyik az első, a másik a hátsó kerékre hat,*
 - c) hangjelző berendezéssel, amely csak csengőhangot adhat,*
 - d) egy előre fehér vagy kadmiumsárga fényt adó, sötétben, tiszta időben legalább 150 méter távolságról látható lámpával,*
 - e) egy hátra piros fényt adó, sötétben, tiszta időben legalább 150 méter távolságról látható helyzetjelző lámpával,*
 - f) elől egy fehér, hátul egy vagy két piros színű, szimmetrikusan elhelyezett, nem háromszög alakú fényvisszaverővel, és*
 - g) legalább az első keréken, legalább 2 db, egy átmérő mentén elhelyezett borostyánsárga színű, mindkét oldal felé hatásos oldalsó fényvisszaverővel (küllőprizmával). A küllőprizmák helyett vagy mellett alkalmazható két oldalon fehér fényvisszaverő körgyűrű felület is a kerékpártok közvetlen közelében vagy az ENSZ-EGB 88. sz. előírásának megfelelő gumiabroncsokon.*
- (2) Az (1) bekezdés d) és e) pontjában meghatározott világító berendezés elhelyezhető a kerékpárt hajtó személyen is. A világító berendezések által kibocsátott fény villogó üzemmódi is lehet.*
- (3) A kerékpárt fel szabad szerelni*
- a) oldalán borostyánsárga,*
 - b) mindkét oldali lámpedálon elől és hátul borostyánsárga fényvisszaverővel, [...]*
- (4) A kerékpárra felszerelt fényvisszaverőknek sötétben, tiszta időben – olyan járműből, amelynek távolsági fényszórója azt megvilágítja – 150 méterről észlelhetőnek kell lenniük.”*
- „(6) A kerékpárra gyermekülés olyan módon szerelhető fel, hogy az ülés és a rajta ülő gyermek a vezetőt a kilátásban és a vezetésben ne akadályozza, a kerékpár világító- és jelzőberendezéseit ne takarja. [...]*

(7) *A kerékpárhoz kapcsolható legfeljebb 0,70 méter széles és legfeljebb 70 kilogramm össztömegű, egy kerekű vagy egytengelyű, két nyomon futó vontatmány [...]*” [25]

A KRESZ és a KöHÉM által előírt **kötelező kerékpár-tartozékokat** a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra: A kerékpár kötelező tartozékai.

forrás: [26]

ÚME

Az útügyi műszaki előírások alkalmazása a közutak kezelői számára megrendelőként és saját tevékenységre nézve egyaránt kötelező, eltérni csak megfelelő felmentés alapján lehet. A helyi közutak és a közforgalom elől el nem zárt magánutak estében az alkalmazása ajánlott és indokolt. [18]

Az ÚME célként határozza meg, hogy a kerékpáros létesítmények fejlesztéséhez „**olyan szakmai anyagot adjon a tervezőknek, az engedélyező hatóságoknak, az önkormányzatoknak és pályázatóknak, valamint a kerékpáros civil szervezeteknek, amely a kerékpáros közlekedéssel kapcsolatos kérdésekre széles körű választ ad**”. [27]

Az előírás részletesen tartalmazza a kerékpáros létesítményekkel kapcsolatos tervezési szempontokat és követelményeket. Olyan témaköröket vizsgál, mint például a kerékpárforgalmi hálózat és nyomvonalak tervezési elvei, a geometriai kialakítás, a létesítmények pályaszerkezete, a forgalomszabályozás, a kerékpár parkolók, a tájékoztatási rendszer stb. Ezek közül néhány témakört a következő alfejezetekben fejtek ki kicsit bővebben.

Itt szeretném viszont összefoglalni az „5. Kerékpárforgalmi nyomvonal tervezése” és a „6. Kerékpárforgalmi létesítmények kiválasztásának és elhelyezésének szempontjai” című fejezeteket. Az ÚME 5. fejezete **alapelveit tekintve hasonlóságot mutat a** dolgozatom 1.3. fejezetében **bemutatott nemzetközi példákkal** atekintetben, hogy a kerékpáros forgalom gépjárműforgalomtól való elválasztásának szükségességét főként a forgalom sebességétől teszi függővé. Lakott területen, ahol a forgalom megengedett legnagyobb sebessége jellemzően nem haladja meg az 50 km/h-t, ott a kerékpárforgalmi tervezést annak vizsgálatával kell kezdeni, hogy a meglévő közutak alkalmasak-e, illetve alkalmassá tehetőek-e a kerékpáros közlekedés számára is. Lakott területen kívül azonban ellenkező a szemlélet, ott a közúti forgalomtól való elválasztás lehetőségét kell elsősorban megvizsgálni, illetve az olyan kisforgalmú utak használatának lehetőségét, mint például a mezőgazdasági, erdészeti vagy vízügyi utak.

Természetesen nem a forgalom sebessége az egyetlen tényező, amelyet figyelembe kell venni a létesítmények tervezésénél, hanem sok egyéb körülmény is, köztük a forgalom nagysága és összetétele, az útpálya szélessége, a forgalmi sávok száma, a keresztezések gyakorisága, a parkolási rend, valamint gazdaságossági, környezetvédelmi és közlekedésbiztonsági szempontok.

A kerékpárforgalmi létesítmény kiválasztására az ÚME 6. fejezete ad részletesebb útmutatást, mégpedig a 6.1. ábrája és a hozzá tartozó értelmezés. Ez az ábra az átlagos napi forgalomnagyságot (ÁNF [E/nap/két irány]) ábrázolja a közúton engedélyezett legnagyobb sebesség függvényében és ezektől az értékektől függően határozza meg az alkalmazható létesítménytípusokat. Alacsony forgalmi sebesség és forgalomnagyság esetén a kerékpáros forgalom jellemzően a közúti forgalommal közös útpályán, illetve forgalmi sávban vezethető (vegyes forgalom tartománya), majd az értékek növekedésével egyre határozottabb elválasztás szükséges (átmeneti tartomány). Magas értékek esetén a kerékpárforgalmat el kell választani (kerékpárút vagy gyalog- és kerékpárút tartománya). Az ábrát a 3. számú melléklet mutatja be. Hasonló logikájú ábra a gyalog- és kerékpárutak gyalogos és kerékpáros forgalmának elválasztására is szerepel az előírásban, ebben az esetben az „x” és az „y” változók a két közlekedő fél forgalomnagyságának értékei.

Megjegyzendő még, hogy bár a gépjárművekkel közös felületen vezetett kerékpáros forgalomnak már velejárója a kerékpárral közlekedők irányhelyes vezetése, az ÚME 6. fejezete egy külön bekezdésben javasolja is az ilyen megoldások alkalmazását az alábbiak szerint:

*„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 kerékpárút, kerékpársáv) azért célszerűek, mert a helyi adottságoknak megfelelően könnyen csatlakoztathatók egymáshoz és **a logikus forgalmi rend szerint működnek.**” [27]*

1.4.2. A kerékpáros infrastruktúra elemei

A különböző közlekedési módok (gyaloglás, kerékpározás, személygépjármű-közlekedés stb.) által támasztott követelmények a közlekedési infrastruktúrával szemben eltérőek egymástól. A közúti közlekedési hálózatnak, mint ahogy az a Közlekedési törvényben is szerepel, ezeket az igényeket úgy kell kielégítenie, hogy minden közlekedő számára nyújtani tudja a biztonságos közlekedés feltételeit.

A kerékpáros közlekedés sajátosságai által támasztott elvárásoknak részben megfelel a gépjárműforgalom számára kiépített közúthálózat, hiszen a kerékpárok mérete, tömege és menetdinamikája enyhébb feltételeket követel meg az úthálózattól, mint a gépjárművek (alacsonyabb teherbírású pályaszerkezet és tervezési sebesség, kisebb sávszélesség és ívsugár is elegendő). Ennek ellenére természetesen vannak olyan infrastruktúraelemek is, amelyek kialakítására kifejezetten a kerékpáros közlekedés feltételeinek biztosítása, javítása miatt van szükség vagy forgalomtechnikai, közlekedésbiztonsági, esetleg közlekedéspolitikai okokból indokoltak.

Ebben az alfejezetben sorra veszem a közúti közlekedési infrastruktúra azon elemeit, amelyek kerékpáros közlekedésre vagy azzal kapcsolatos tevékenységre igénybe vehetők. A bemutatást az alábbi csoportosítás szerint végzem:

- folyópálya-típusok,
- csomóponti elemek,
- kiegészítő létesítmények.

Folyópálya-típusok

A folyópálya szakaszok a közúti közlekedési hálózat alapelemei, céljuk **a forgalom párhuzamos áramlásának biztosítása** a tervezett szolgáltatási színvonal fenntartása mellett. A folyópálya szakaszok csomópontokban végződnek (metszik egymást).

A kerékpáros közlekedés számára igénybe vehető folyópálya-típusok csoportosítását az ÚME-hoz hasonló módon, de nem teljesen egyezően csoportosítva a 4. *számú melléklet* mutatja be. A mellékletben kiegészítésként feltüntettem a KRESZ által megengedett legnagyobb sebességet is a kerékpárosok számára. A felsorolásból kitűnik, hogy igen sok különböző folyópálya-típus különíthető el, amelyeken ráadásul a megengedett legnagyobb sebesség tekintetében (és egyéb szabályokban) is eltérés lehet. Ez a nagyszámú választék komoly terhet ró a kerékpáros infrastruktúra fejlesztése során a megrendelői, a tervezői és a kivitelezői félre egyaránt, de gondot okozhat az üzemeltetőnek, a karbantartónak és nem utolsósorban a felhasználóknak, azaz a kerékpárral közlekedőknek is.

Az ÚME egyébként részletesen előírja a különböző folyópálya-típusok szükséges geometriai kialakítását és egyéb feltételeket, függően például az útvonal hálózati szerepétől és a tervezési sebességtől, ezek kifejtésétől azonban eltekintek, hiszen az már túlmutatna a bevezetésben lefektetett céljaimon.

Csomóponti elemek

A csomópontok a folyópálya szakaszok találkozási, keresztezési pontjai, ebből adódóan pedig ilyen környezetben már nem csak párhuzamos, hanem **keresztirányú jármű- és gyalogosmozgások is előfordulnak**. Mivel ezek a keresztező trajektóriák fokozott balesetveszélyt jelentenek (lásd: 1.4.6. fejezet), ezért **kiemelten fontos a csomópontok geometriai kialakítása és a forgalom megfelelő szabályozása, amelyek a közlekedés biztonságán túl, a forgalom áramlásának egyenletességét, a csomópontok nagy kapacitását és az összegzett veszteségidők alacsony értékén tartását is biztosítják**.

A gyalogos- és járműforgalom csomóponti szabályozását igen sokféle infrastruktúra-elem látjhatta el, mint például a közúti jelzőtáblák és burkolati jelek, valamint a forgalomirányító fényjelző készülékek (közlekedési lámpák). A következőkben csak azokat az eszközöket sorolom fel és mutatom be röviden, amelyek kifejezetten a kerékpáros közlekedés szabályozását látják el, illetve a biztonságát növelik. Ezek az alábbiak:

- Kerékpáros jelzők.
Működésük egyező a közlekedési lámpákéval, de jelzésekük kerékpáros piktogrammal maszkolt, illetve méretük is kisebb. A fázisidőterv készítésénél figyelemmel kell lenni arra, hogy a kerékpárral közlekedők be- és kihaladási ideje eltérő lehet a gépjárművekétől. A fázisidőtervben lehetőség van továbbá az előnyítésre (néhány másodperccel korábban kezdődő zöldidő, mint az azonos fázisban lévő, gépjárműforgalmat szabályozó jelzésé), amivel az elindulás tehető biztonságosabbá.
- Közlekedési táblák.
 - Figyelemfelkeltő közlekedési tábla: a gépjárművezetők figyelmét hívja fel arra, hogy a csomópontban fokozottan számítani kell a kerékpárosok keresztirányú közlekedésére (KRESZ 95/c. ábra).
 - Kerékpáros közvetett kapcsolat: a kerékpárral közlekedők indirekt balra kanyarodását szabályozó jelzés (KRESZ 116/a. ábra). Amennyiben az ilyen táblával jelölt csomópontban a kerékpárral közlekedő balra szeretne kanyarodni, azt úgy teheti meg, hogy *„a kerékpárról leszállva, a keresztező út menetirány szerinti jobb oldalán közlekedő járművekhez kell besorolnia és az útkereszteződésen áthaladnia.”* [21]
- Burkolati jelzések.
 - Utat keresztező kerékpárút: a kerékpárút gépjárműforgalmi úton történő átvezetését jelöli, az elsőbbségi viszonyokat általában közlekedési táblák jelölik. (KRESZ 158/g. ábra)
 - Előretolt kerékpáros felálló hely: a balra kanyarodást segíti, részletesebb leírása az 1.4.1. fejezetben található.
 - Indirekten átvezetett kerékpársáv: a közvetett balra kanyarodást biztosítja kerékpársáv burkolati jelzéssel. Alkalmazásának célja, hogy a közvetett balra kanyarodás során a csomóponton történő áthaladáskor ne kelljen a kerékpárról leszállni.

Kiegészítő létesítmények

Habár a forgalom áramlását alavetően már a folyópályák és a csomópontok hálózata is biztosítja, szükséges még a közlekedési hálózathoz kapcsolódó olyan infrastruktúra-elemek kiépítése is, amelyek **a közlekedők egyéb igényeit szolgálják ki**, illetve egyszerűbb, kényelmesebb utazást biztosítanak. A teljesség igénye nélkül ezek a létesítmények az alábbiak lehetnek:

- **Információs rendszer.**

Utazás előtt és közben a közlekedőknek célszerű biztosítani az úti céljuk elérését megkönnyítő közlekedési információkat. Utazás előtt ez jellemzően nyomtatott vagy interneten található térképek segítségével történik, ez utóbbiak általában útvonaltervezésre is alkalmas felületek szoktak lenni. Kerékpárral történő utazás esetén érdemes gondolni arra, hogy a térképek kerékpáros infrastruktúrára vonatkozó adatai hiányosak, pontatlanok lehetnek. Több olyan online térkép is elérhető, amelyek tartalmazznak kerékpárút-hálózati réteget, a tapasztalat azonban az, hogy ezek kisebb-nagyobb számban tartalmaznak hibákat.

Utazás közben egyrészt a tájékoztató táblák szolgáltatnak információt a kerékpárral közlekedőknek. Ezek lehetnek például útirányjelző táblák, amelyek a szomszédos települések, a közelben található pályaudvarok, nevezetességek felkeresését segítik. Szerepük különösen a turisztikai célú kerékpározásban jelentős. Fontos, hogy ezek a jelzések jól láthatóak, könnyen értelmezhetőek és egyértelműek legyenek. Másrészt manapság a mobil eszközök elterjedésével már szinte minden közlekedőnek lehetősége van arra, hogy a GPS készülékkel ellátott telefonja és egy erre kifejlesztett szoftver segítségével utazás közben tájékozódjon. Az ilyen megoldások gyakran olyan valósídejű információkkal is ellátják a közlekedőt, amelyek hatással lehetnek az adott utazására, például jelezhetik, hogy a tervezett útvonalon torlódásra kell számítani.

Léteznek olyan szoftverek is, amelyek az utazás után lehetőséget nyújtanak a felhasználónak annak kiértékelésére, rögzítik az útvonalat, a megtett távolságot, a haladási sebességet stb. A szolgáltató által feldolgozott felhasználói adatok pedig akár a közlekedéstervezésben is hasznosíthatóak, gondolok itt például a megtett utak térképi ábrázolására, amely jól mutatja, hogy mely útvonalakat használják gyakrabban a kerékpárral közlekedők.

- **Szervizpontok.**

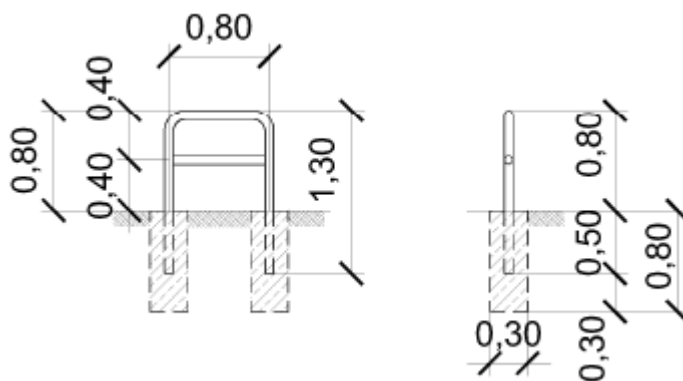
A bárki által ingyenesen igénybe vehető szervizpontok a kerékpárok karbantartására, javítására kínálnak lehetőséget. Az ilyen helyszíneken általában megtalálhatóak a legfontosabb szerszámok és eszközök, amelyekkel egy váratlan meghibásodás elhárítható. Általában pumpával is felszerelik, de akár kerékpármosóval is rendelkezhet. A szervizpontok Magyarországon még nem elterjedtek, de már van néhány tucat az országban.

- Akadálymentesítés.

Nem csak a mozgásukban korlátozottaknak, hanem a kerékpárral közlekedőknek is szükségük lehet akadálymentesítésre. A kerékpárutak és a gyalog- és kerékpárutak esetében a gépjárműforgalmi utak kereszteződésénél az átkelés megkönnyítésére süllyesztett szegélyeket kell kialakítani. Különösen a vasúti pályaudvaroknál jellemző, hogy a szintváltások megkönnyítésére lifteket alakítanak ki. Ilyen esetekben célszerű olyan méretű lifteket tervezni, amelyekben a kerékpárok is elférnek. Ahol lift nem áll rendelkezésre, ott lehetőség van a lépcső egyik szélén úgynevezett tolósínt elhelyezni, amely biztosítja, hogy a kerékpárt a lépcsőn ne kelljen kézben fel vagy lecipelni, hanem tolni is lehessen.

- Kerékpár parkolók.

A kerékpárok rövid és hosszú idejű tárolását biztosító létesítmények. A rövid idejű tárolás esetében fontos követelmény, hogy a tároló jól látható, könnyen megközelíthető, a közlekedő úti céljához lehető legközelebbi helyen legyen és biztosítsa a kerékpár stabil megtámasztását. A rögzítés tekintetében elvárás, hogy ne csak a kerékpár váza, hanem kerekei is rögzíthetőek legyenek. Magyarországon az újonnan telepített kerékpártámaszok leggyakrabban az úgynevezett „P” vagy a fordított „U” alakúak, amelyek a célnak tökéletesen megfelelnek. Egy ilyen támaszhoz két kerékpár rögzíthető kényelmesen és biztonságosan, egymás mellett pedig általában 3-10 támaszt szoktak elhelyezni. Egy fordított „U” alakú támasz jellegrajza látható a 7. ábrán. A hosszú idejű tárolás esetében célszerű a támaszokat fedetté tenni és a lopások ellen fokozottan védeni (zárható kialakítás vagy kamera elhelyezése). Az ilyen tárolókat különösen a nagy forgalmat generáló közforgalmú közlekedési csomópontok és az egyéb forgalomvonzó létesítmények mellett célszerű elhelyezni. A tároló kialakítása lehet modulós is, amelynek ajánlott műszaki paramétereit mutatja be az 5. számú melléklet.



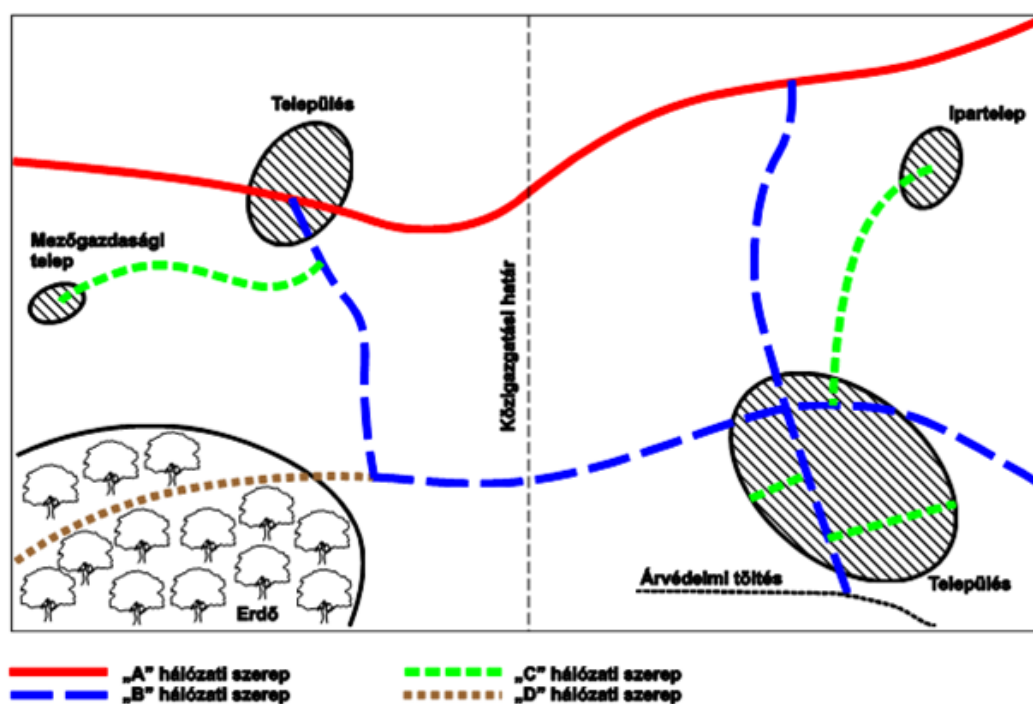
7. ábra: Fordított „U” alakú kerékpártámasz jellegrajza.

forrás: [27]

1.4.3. Hálózatoság

A kerékpáros közlekedési hálózattal szemben támasztott követelmény értelemszerűen az, hogy a folyópálya-szakszok és a csomópontok rendszere **összefüggő hálózatot alkosson** és biztosítsa a gyors, biztonságos és kényelmes eljutást a kerékpárral közlekedők számára. Fontos, hogy az infrastruktúra elemei egységesek legyenek, így különösen kerülni kell a folyópálya-típusok gyakori változását, hiszen ez feleslegesen megnehezíti a szabálykövető közlekedést és a közlekedésbiztonságra is negatívan hathat.

Ahogy a gépjárműforgalmi hálózat esetében is fontos a nyomvonal hálózati szerepe, úgy a kerékpáros közlekedési hálózat tervezésénél is szem előtt kell tartani az adott nyomvonal **hálózatban betöltött szerepét**. Az ÚME a kerékpárforgalmi nyomvonalak rendszerében négy eltérő hálózati szerepet különít el (8. ábra).



8. ábra: A kerékpáros útvonalak hálózati szerepe.

forrás: [27]

Az „A” hálózati szerepű kerékpárforgalmi létesítmények körébe tartoznak az OTTrT (Országos Területrendezési Terv) szerinti országos törzshálózati elemek, valamint az EuroVelo nemzetközi kerékpárút-hálózat elemei, továbbá azok a nyomvonalak, amelyeken a kerékpáros forgalom jelenlegi, vagy várható értéke meghaladja a 2000 kerékpáros/nap/két irány értéket. [27]

A „B” hálózati szerepű létesítmények az „A” hálózati szerepű nyomvonalhoz csatlakozó, vagy arról elágazó, településeket vagy település részeket bekötő kerékpárforgalmi létesítmények. Ide tartoznak azok nyomvonalak is, „amelyeken a kerékpáros forgalom jelenlegi, vagy várható értéke 1000-2000 kerékpáros/nap/két irány, továbbá a regionális és településen belüli főhálózati elemek”. [27]

„C” hálózati szerepű létesítmények *„azok a kerékpárforgalmi nyomvonalak, amelyek a kerékpáros forgalom jelenlegi, vagy várható értéke 1000 kerékpáros/nap/két irány érték alatti, valamint a regionális és településen belüli hálózati elemek”.* [27]

A „D” hálózati szerepű létesítmények *„olyan kerékpározható vegyes használatú közutak vagy üzemi utak, amelyek eredeti rendeltetésüket tekintve nem kerékpározási célra létesültek. Ilyenek pl.: a településen belüli kiskforgalmú utak, a mezőgazdasági, erdészeti utak, az árvédelmi töltés.”* [27]

Az ÚME a különböző hálózati szerepű kerékpárforgalmi létesítmények kialakításával szemben olyan követelményeket is megfogalmaz, mint a tervezési sebesség, vagy a haladó sávok számának minimuma.

1.4.4. Kapcsolódás más közlekedési módokhoz

Az Európai Bizottság 2001-ben adta ki közlekedéspolitikai fehér könyvét (továbbiakban: Fehér Könyv), amely a 2001-2010-es időszakra határozza meg közlekedéspolitikai céljait és az azok eléréséhez szükséges intézkedéseket. [28] Az Európai Bizottság 2006-ban elvégezte a Fehér Könyv felülvizsgálatát [29], amelyben felismeri a **komodáltság elvének jelentőségét**. Ez az elv kimondja, hogy az egyes közlekedési módoknak önmagukban is versenyképesnek, környezetbarátnak és biztonságosnak kell lenniük, ugyanakkor szükséges a köztük lévő szinergia megteremtése is, azaz összehangolásukkal előnyös tulajdonságaik fokozását kell elérni. [30] Ennek a szinergiának a megteremtését nagyban segíti, ha különböző eszközökkel támogatják a kerékpáros közlekedés kombinálását más közlekedési módokkal.

Erre lehetőség van egyrészt az intermodális csomópontokban, a közforgalmú közlekedési megállóhelyeknél és a P+R parkolók mellett kialakított, jól elhelyezett, megfelelő kapacitású és a hosszú idejű tárolás igényeit kielégítő kerékpártárolókkal. Ezek a megoldások javítják a közforgalmú közlekedési megállóhelyek elérhetőségét, illetve arra ösztönözhetik a gépjárművezetőket, hogy útjuk egy részét - célszerűen a zsúfolt belvárosi területeken - kerékpárral tegyék meg. Másrészt a közforgalmú közlekedési eszközökön biztosított kerékpárszállítási lehetőséggel a kiindulási pont és a megállóhely, valamint a megállóhely és az utazás végpontja közötti utazási idő egyaránt csökkenthető kerékpáros közlekedéssel. A két mód ilyen kombinálása utazási idő tekintetében már versenyképes alternatívája lehet a személygépjármű-közlekedésnek, miközben kisebb terhelést ró a környezetre.

Magyarországon a közforgalmú közlekedési eszközökön történő kerékpárszállítás leginkább a nagyvasúton biztosított. A vonatok egy része kerékpárszállításra alkalmas vagonnal közlekedik, illetve az egyre nagyobb számban rendelkezésre álló korszerű motorvonatokon is szállíthatóak kerékpárok. Találni példát azonban más közlekedési módok esetében is, Budapestet és vonzáskörzetét tekintve az alábbi járműveken van lehetőség kerékpárszállításra:

- a HÉV-eken és a HÉV-pótló autóbuszokon,
- a 60-as villamoson (a fogaskerekű vasúton),
- az 59-es 59A és 59B villamoson (utóbbin csak a Szent János Kórház és a Márton Áron tér között),

- a 77-es trolibuszon,
- a 65-ös, 65A és a 165-ös autóbussen,
- a dunai D11-es, D12-es és D14-es hajójáratokon. [31]

1.4.5. Kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek

A kerékpáros közösségi közlekedési rendszer (továbbiakban: KKKR) olyan automata kerékpárkölsönző rendszer, amely azon közlekedők számára is elérhetővé teszi a kerékpáros közlekedést, akik maguk nem rendelkeznek kerékpárral. A KKKR a hagyományos **közforgalmú közlekedési rendszer kiegészítő részének tekinthető, azonban** a megvalósuló szolgáltatás **egyéni közlekedési lehetőségét kínálja** a felhasználóknak [32]. A KKKR-ek által nyújtott szolgáltatás sok tulajdonságában eltér a hagyományos kerékpárkölsönzéstől, ezeket a különbségeket foglalja össze az. 1. táblázat.

1. táblázat: A KKKR és a hagyományos kerékpárkölsönzés közti különbségek.
forrás: [33] alapján saját szerkesztés

	Hagyományos kerékpár- kölsönző	KKKR
célcsoport	elsősorban a turisták	elsősorban a lakosság (mindennapos használatra)
regisztráció	minden alkalommal a hely- színen	egy alkalommal a helyszí- nen vagy előzetesen
hozzáférés	személyazonosságot igazó- ló okmány	ügyfélkártya, bankkártya vagy mobiltelefon
kerékpárok kialakítása	normál, kereskedelembe kapható	különleges, egyedi kialakí- tású
kölsönzési idő	1 óra – több nap	néhány perc – néhány óra
nyitva tartás	általában korlátozott	éjjel-nappal
hálózati jelleg	nem	igen
visszaadás helye	átvétel helyével egyezik	a hálózaton belül tetszőle- ges (gyűjtőállomás)
egyirányú utazás	nincs	van
szükséges személyzet	kiadásnál, visszavételnél és karbantartásnál	javításnál, karbantartásnál és elosztásnál
finanszírozás	felhasználó	kis részben a felhasználó, parkolási díjak, útdíj, köz- területi hirdetés

A KKKR kiépítése nagyvárosok belvárosi, nagy forgalmú területein célszerű, ahol a felhasználók jellemzően rövid, mindössze néhány kilométeres utazásra veszik igénybe a rendszert. Ilyen távolságon a KKKR-ek használata megfelelő alternatívát nyújthat önmagában, de akár más közlekedési módokkal kombinálva is.

A KKKR rendszerek napjainkban világszerte népszerűek, de Európán kívül főként az USA-ban és Kínában terjedtek el. Magyarországon jelenleg Budapesten, Debrecenben, Esztergomban, Győrben, Hévízen, Kaposváron, Nagykanizsán, Szegeden, valamint Harkányban és vonzáskörzetében találhatóak ilyen rendszerek. A kaposvári és a harkányi rendszer különlegessége, hogy a kerékpárok elektromos rásegítésűek, valamint Kaposváron elektromos roller is bérelhető. A KKKR-ek európai elterjedtségét a 6. *számú melléklet* szemlélteti.

A meglévő magyarországi rendszerek közül méreteit tekintve a budapesti Bubi a legnagyobb. Jelenleg 112 gyűjtőállomáson összesen 1286 kerékpár bérelhető és a rendszert a 2014. szeptemberi indulása óta már több mint 1,4 milliószor vették igénybe a felhasználók, miközben összesen 2 millió kilométernél nagyobb távolságot tettek meg a kerékpárokkal [34].

1.4.6. Közlekedési balesetek

Egy közlekedési baleset bekövetkezéséhez vektoriális értelemben vett sebességkülönbségre van szükség. A gépjárműforgalommal közös felületen vezetett kerékpáros forgalom jellemző haladási sebessége általában eltér az úton haladó és az út szélén parkoló gépjárművekéétől egyaránt. A különbség a gyalogos forgalommal közösen vezetett folyópálya-típusok esetében is megjelenik a gyalogosan közlekedőkhöz képest. A keresztezésekben a keresztirányú forgalom megléte is magában hordozza a baleset kialakulásának lehetőségét. Tekintve hogy a kerékpár egynyomú jármű, fennáll a borulás veszélye is, különösen alacsony sebességnél vagy kanyarodásnál, hiszen az ilyen helyzetekben a kerékpár stabilitása csökken. A fentiekben túl a bekövetkező balesetek várható kimenetele is kedvezőtlenebb, hiszen a személygépjárművekkel ellentétben a kerékpár nem rendelkezik az utas(ok) védelmét biztosító burkolattal, így már egy kis sebességű ütközés vagy borulás is súlyos sérülést okozhat. [35]

Az Európai Bizottság komoly célokat fogalmaz meg a közlekedésbiztonság terén:

- 2050-re közel nullára szeretné lecsökkenteni a közúti közlekedési balesetben meghaltak számát,
- 2020-ra felére szeretné csökkenteni a közúti közlekedési balesetben megsérültek számát a 2010-es bázisévhez képest. [36]

A célok eléréséhez értelemszerűen minden közlekedési mód baleseti mutatóinak javulása hozzájárul és szükséges.

Magyarországon a személyi sérüléssel közúti közlekedési baleseti adatokat a Központi Statisztikai Hivatal (továbbiakban: KSH) kezeli. A KSH adatbázisa a balesetet követő rendőrségi helyszínelés során felvett baleseti adatlap alapján kerül feltöltésre és kizárólag a személyi sérüléssel baleseteket tartalmazza. A balesetek kimenetelét és a sérülések súlyosságát (halálos, súlyos, könnyű) tartalmazó mezőket utólag frissítik, azonban a feltételezett okozó személye és a balesetet előidéző elsődleges ok esetében kizárólag a helyszíni megállapításokra hagyatkoznak. [3] A szakemberek a baleseti statisztikák készítésekor a balesetek kimenetelét és a sérülések súlyosságát a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően a balesetet követő 30 napos állapot figyelembevételével szokták elkészíteni.

A magyarországi kerékpáros közlekedési balesetek korábbi vizsgálata kimutatta, hogy bár a 2001-2010-es időszakban a kerékpáros balesetek halálos áldozatainak száma jelentős mértékben, 56,4%-kal csökkent, az összes sérülésszám tekintetében viszont csak 2,6%-os javulás volt tapasztalható [37]. A 2010-2014-es időszakban a halálos áldozatok száma tekintetében a kedvező tendencia nem folytatódott, sőt a legtöbb halálos áldozatot eredményező esztendő a 2014-es volt. A sérültek száma az ötéves periódusban tovább növekedett, 2014-ben 8,2%-kal többen sérültek meg kerékpáros balesetben, mint 2010-ben. (2. táblázat)

2. táblázat: Kerékpáros közlekedési balesetben sérültek száma Magyarországon.

forrás: [37] és [38] alapján saját szerkesztés

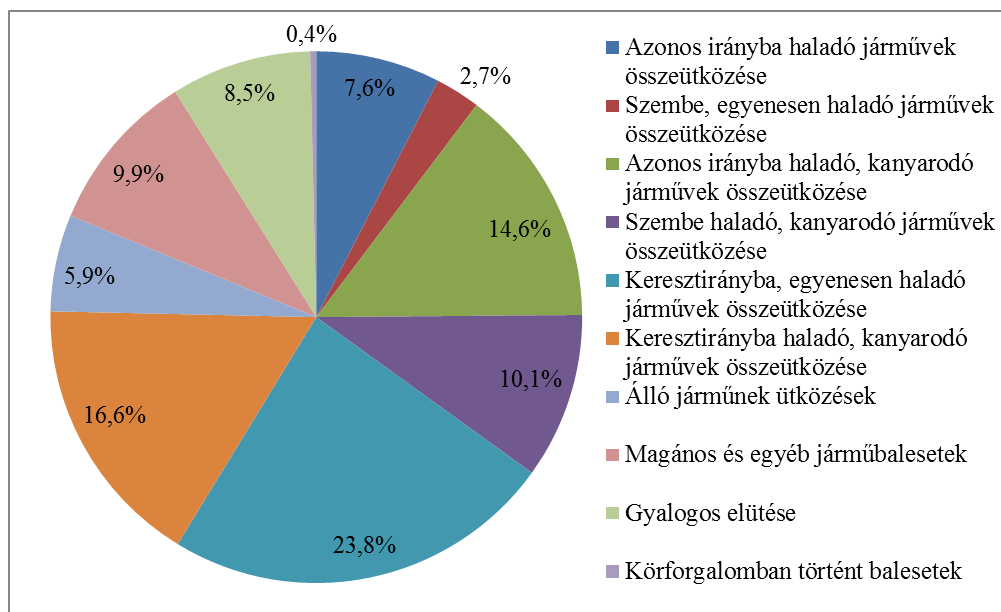
	2001	2010	2011	2012	2013	2014
halálos	202	88	91	89	71	101
súlyos	1285	1127	1061	1128	1157	1228
könnyű	2042	2221	2342	2489	2511	2389
összesen	3529	3436	3494	3706	3739	3718

Kedvező tendencia egyébként az összes közúti közlekedési balesetet vizsgálva sem figyelhető meg, sem a halálos áldozatok, sem a sérültek száma tekintetében, az értékek a 2011-2014-es időszakban nem változtak szignifikánsan [39].

Igazodva a Diplomaterv témájához kicsit részletesebben bemutatom a városon belüli kerékpáros baleseteket statisztikai szempontból, Budapest példáján keresztül. A vizsgálat alapja egy olyan kutatás [3], amely a 2011-2013-as esztendőben bekövetkezett budapesti kerékpáros balesetekkel foglalkozott.

A vizsgált három éves időszakban Budapesten összesen 8 halálos, 280 súlyos és 1071 könnyű kimenetelű kerékpáros baleset következett be, amelyben 8-an halálos, 281-en súlyos és 1134-en könnyű sérülést szenvedtek. Az összes budapesti balesethez képest a halálos balesetek 7,5%-a, a súlyosak 15,0%-a, a könnyűek 14,1%-a volt kerékpáros baleset. Mivel a statisztika csak három év adatait dolgozta fel, így idősoros elemzésre nem volt mód. [3]

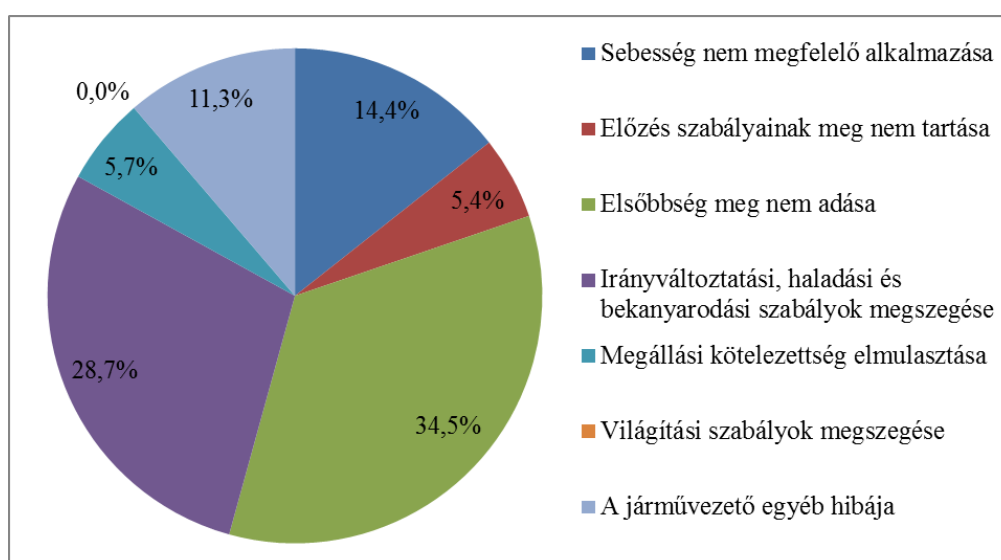
A balesetek típusa leggyakrabban a „*keresztirányba, egyenesen haladó járművek összeütközése*” volt, majd „*a keresztirányba haladó, kanyarodó járművek összeütközése*” következett. Ez a két típus együtt, ami keresztirányba haladó járművek összeütközését jelenti, 40,4%-a az összes kerékpáros balesetnek. Jelentős még az „*azonos irányba haladó, kanyarodó járművek összeütközése*” és a „*szembe haladó, kanyarodó járművek összeütközése*” amely két típus együttesen a balesetek 24,7%-ánál jelentkezett. [3] Érdemes megfigyelni, hogy az imént említett négy balesettípus, amely az összes baleset közel kétharmadára jellemző, csomóponti mozgásokhoz köthető, azaz elmondható, hogy a kerékpáros közlekedés biztonságára nézve **a csomópontok fokozott kockázatot jelentenek**. Ezen kívül fontos még megjegyezni, hogy a kerékpáros balesetek 8,5%-a „*gyalogos elütése*”, ami felhívja a figyelmet a gyalogos és kerékpáros közlekedés közös felületen történő vezetésének kockázataira. (9. ábra)



9. ábra: Kerékpáros belsetek típusa Budapesten. (2011-2013)

forrás: [3] alapján saját szerkesztés

A kerékpáros balesetek elsődleges oka szinte kizárólag (95,3%-ban) a járművezető hibája, ezen belül legnagyobb arányban az „*elsőbbség meg nem adása*” szerepel, ami a járművezetők hibájából bekövetkezett balesetek 34,5%-ára jellemző. Jelentős mértékben vezetett még balesethez az „*irányváltoztatási, haladási és bekanyarodási szabályok megszegése*” (28,7%). A „*sebesség nem megfelelő alkalmazása*” (14,4%) és az „*előzés szabályainak meg nem tartása*” (5,4%) ugyan az előbbieknél ritkábban vezetett baleset bekövetkezéséhez, viszont ezekben az esetekben a balesetek kimenetele kedvezőtlenebb, arányosan több a súlyos baleset, amelynek oka valószínűleg a nagyobb haladási sebességből következő nagyobb ütközési energia. Érdekes tény, hogy egyetlen esetben sem volt a „*világítási szabályok megszegése*” a baleset elsődleges oka. [3] (10. ábra)



10. ábra: Kerékpáros balesetek elsődleges oka Budapesten. (2011-2013)

forrás: [3] alapján saját szerkesztés

A kutatás rámutatott arra is, hogy a vizsgált időszakban bekövetkezett balesetek 14,2%-a volt kerékpáros baleset, míg a balesetek résztvevőinek 7,8%-a volt kerékpárral közlekedő. A balesetek feltételezett okozója az összes baleset 7,7%-ában volt a kerékpárral közlekedő. [3] Ez utóbbi érték a KSH adatai alapján 2011 és 2013 között országosan 12,4%-ra adódott. [40] A jelentős eltérés valószínűleg főként annak tudható be, hogy Budapesten a modal spliten belül lényegesen kisebb a kerékpárral közlekedők aránya, mint az országosan jellemző átlag.

1.4.7. Közlekedési kultúra

A közlekedési kultúra az eltérő földrajzi helyeken, különböző társadalmi csoportokban más és más lehet. A közlekedési kultúrát meghatározza a jogszabályi környezet, a közlekedőkre jellemző általános viselkedésminták, a kialakult szokások, de hatással lehet rá az épített környezet is, például a település mérete vagy a közlekedési infrastruktúra jellemzői. A kialakult közlekedési kultúra **gátja lehet a közlekedés zavartalan, biztonságos lefolyásának**, éppen ezért szükség van a közlekedők magatartásának befolyásolására. Ez a befolyásolás alapvetően tudatos közlekedésre neveléssel és szemléletformálással történhet.

Ahogy az előző alfejezetben rámutattam, a kerékpáros közlekedési balesetek nagy része a járművezetők hibájából, a KRESZ valamely rendelkezésének megszegése miatt következik be. Ez a jogsértés adódhat abból, hogy a közlekedő nem ismeri a rá vonatkozó előírásokat, de történhet szándékosan is.

Az első eset az emberek közlekedési ismereteinek bővítésével küszöbölhető ki. Fontos, hogy az alapvető közlekedési szabályokkal már gyermekkorban megismerkedjenek az emberek, hiszen gyalogosan vagy akár kerékpárral már ekkor is közlekedhetnek. A nevelésben nagy szerepe van a szülőknek, akik nem csak tanítani tudják gyermeküket, de közlekedési magatartásukkal példát is mutatnak számukra. Ezen túlmenően a közlekedésre nevelés történhet szervezett keretek között is, ahol szakemberek segítségével sajátítható el a szükséges tudás. Az ilyen nevelést is célszerű már akár az óvodában vagy az általános iskolában megkezdeni, de a tudás frissítésére, az új szabályok elsajátítására bármely életkorban szükség lehet.

A második esetben a szándékos szabálysértések számának redukáláshoz elengedhetetlen, hogy a közlekedők belássák tetteik várható következményeit és azok bekövetkezésének nem elhanyagolható valószínűségét. Helytelen az, ha valaki csak azokban az esetekben tartja be az előírásokat, amikor annak várhatóan valamilyen büntetés lenne a következménye (renőri jelenlét vagy automata ellenőrzőpontok észlelése esetén). Tudatosítani kell az emberekben, hogy a KRESZ rendelkezései a közlekedési hálózat kapacitását hivatottak növelni, adott biztonsági szint mellett, a szabályok megszegése pedig negatívan befolyásolhatja ezeket a jellemzőket. [35]

A tudatos közlekedésre nevelésnek pozitív példája Magyarországon Békés város, ahol az általános iskolás diákok a „BringaSuli” program keretében matematika és fizika órákon kerékpározással kapcsolatos feladatokat oldanak meg, technika órán a kerékpárok javítását és karbantartását sajátíthatják el, testnevelés órán a kerékpározás egészség-

ügyi hatásairól tanulnak, osztályfőnöki órán pedig a KRESZ szabályaival ismerkednek meg. [41]

A különböző kerékpáros, vagy kerékpáros közlekedéssel is foglalkozó szervezetek azon túlmenően, hogy általában lobbytevékenységet folytatnak a kerékpáros közlekedés fejlesztése mellett, gyakran szemléletformáló kampányokat is szerveznek, vagy olyan kiadványokat is terjesztenek, amelyek segítenek a biztonságos kerékpáros közlekedéshez nélkülözhetetlen tudás megismerésében, elsajátításában. A szemléletformáló tevékenységre példaként említhető a Magyar Kerékpárosklub (továbbiakban: MK) „Bringázz a munkába!” kampánya, a Vuelta Sportiroda „BringaAkadémia” programja vagy az „Élet Úton” program, amely vállalatok, civilek és a kormányzat összefogásával valósul meg. A kiadványokra néhány példa a Közlekedésbiztonsági Akcióprogram keretében kiadott „Gyermekeink a közlekedésben”, „Közlekedési alapismeretek gyermekeknek”, „Első a biztonság”, „Így közlekedj biztonságosan!” és a „Biciklis praktikák” című kiadványai, valamint az MK „Kerékpárosklub Kisokos”-a.

2. Módszertan a városi személyközlekedési alágazatok összehasonlítására

Ebben a fejezetben azt vizsgálom, hogy az egyes közlekedési módok alapvető tulajdonságai és a közlekedők egyéni preferenciái hogyan hatnak a közlekedési módválasztásra és ezek figyelembevételével a városon belüli utazások során milyen körülmények mellett mely közlekedési módot érdemes választani, mik azok előnyei, illetve hátrányai. A vizsgálatot multikritériumos elemzés segítségével, számszerűsített értékek alkalmazásával végzem el, amelyben az értékelési tényezők súlyszámait egy általam készített online kérdőív eredményei segítségével határozom meg.

2.1. A multikritériumos elemzés

Az értékelési módszereknek többféle típusa ismert (multikritériumos elemzés, SWOT analízis stb.). A multikritériumos elemzés komplex rendszerek szöveges vagy számszerű összehasonlítására szolgál. Az elemzés elvégzéséhez szükséges meghatározni az összehasonlítandó rendszereket, rendszerelemeket, tervváltozatokat, valamint el kell dönteni, hogy ezeket milyen tulajdonságaik szerint szeretnénk összehasonlítani. Az összehasonlítandó tulajdonságokat szakszóval értékelési tényezőknek vagy minősítő paramétereknek nevezzük.

Tekintve, hogy a közlekedés komplex rendszer, **a multikritériumos elemzés a legalkalmasabb módszer az összehasonlításra.** [42] Az összehasonlítani kívánt rendszer-elemek jelen esetben a városon belüli közúti személyközlekedési alágazatok, a minősítő paraméterek pedig a közlekedési módválasztást befolyásoló objektív és szubjektív tényezők. Ezek pontos lehatárolását a 2.3. alfejezetben végzem el.

Mivel a közlekedési alágazatok összehasonlítását numerikusan hajtom végre, ezért szükséges kiválasztani azt a mérési skálát is, amellyel az összehasonlítás minden minősítő paraméter tekintetében objektíven elvégezhető. A használandó mérési skálát a 2.4. alfejezetben választom ki.

2.2. Online kérdőíves kikérdezés

A közlekedési módválasztást számos tényező befolyásolja, amelyek a meglévő közlekedési infrastruktúra kiépítettségével és az egyéni preferenciákkal kapcsolatosak. A közlekedési infrastruktúra alapvetően meghatározza, hogy egy-egy közlekedési móddal milyen feltételek mellett tudjuk az utazásunkat lebonyolítani, gondolok itt például a várható utazási időre, a költségekre és a közlekedésbiztonságra, ugyanakkor minden esetben egyéni döntésünk az, hogy a meglévő feltételek ismeretében végül melyik közlekedési módot vagy módokat választjuk az adott utazásunk során. Ezt a módválasztást olyan szubjektív tényezők is befolyásolják, mint például a kényelem és az időjárás-érzékenység, de a környezettudatos gondolkodás is hatással lehet rá.

Segítségül annak meghatározására, hogy az emberek az utazásaikat leggyakrabban milyen közlekedési eszközzel teszik meg és az eszközválasztásukra milyen tényezők

hatnak markánsan, elkészítettem egy online kérdőívet [43], amely **a közlekedők városon belüli utazási szokásait méri fel**, részben fókuszálva a kerékpározási szokásaikra. A kérdőív az alábbi négy fő részből tevődik össze:

- a kitöltő alap adatai (neme, életkora stb., nem személyes)
- általános kérdések az utazási szokásokkal és a módválasztással kapcsolatban,
- kerékpározási szokásokkal kapcsolatos kérdések (amennyiben szokott kerékpározni),
- KKKR-ek használatával kapcsolatos kérdések (amennyiben használ ilyen rendszereket).

A kérdőív beállítását úgy végeztem el, hogy minden kérdésre szükséges legyen válaszolni. A kérdéseket szándékosan úgy állítottam össze, hogy legyenek benne redundáns elemek, így lehetőségem volt a kapott válaszok utólagos ellenőrzésére, a szándékosan vagy véletlenül bevitt hibák kiszűrésére. A kérdőívet a 2016. október 4. – november 21. időszakban összesen 1212-en töltötték ki, ebből az ellenőrzés elvégzése után 1080 db beérkezett válasz bizonyult kiértékelhetőnek. A kérdéseket és az arra adható válaszokat a *7. számú melléklet* tartalmazza.

A kiértékelhető 1080 kérdőív alapján elmondható, hogy a kitöltők 76%-a férfi és 24%-a nő, életkorukat tekintve 94%-uk a 19-59 éves korosztályba tartozik, iskolai végzettsége pedig 98%-uknak legalább középfokú. A válaszadók 59%-a Budapesten, illetve 79%-uk 50.000 főnél nagyobb lakosságszámú városban lakik. A kitöltők 86%-ának van kerékpárja, 72%-ának pedig személygépjárműve a háztartásában, míg 76%-uk rendelkezik B kategóriájú gépjárművezetői engedéllyel, 20%-uk azonban nem rendelkezik jogosítvánnyal. A kérdőív első részére adott válaszokat a *8. számú melléklet* részletebben tartalmazza.

Az életkori csoportokat tekintve elmondható, hogy a 0-18 éves, valamint a 60 évenél idősebb korosztály alul, míg a 19-39 éves korosztály felülreprezentált, a 40-59 éves korosztály pedig a magyar lakosságon belüli részarányukkal közel megegyező arányban töltötte ki a kérdőívet. A kérdőív tehát a 19-59 éves korosztályra jellemző adatokat tükröz.

A kérdőív további kiértékelését a Diplomaterv későbbi alfejezeteiben, azok tartalmához illeszkedően mutatom be.

2.3. A vizsgálat lehatárolása

Ebben az alfejezetben határolom le pontosan azt, hogy mely közlekedési módokat és milyen értékelési tényezők figyelembevételével szeretném részletesebben vizsgálni. A következő két alfejezet a lehatárolás indoklását és eredményét tartalmazza.

2.3.1. Az összehasonlítandó közlekedési módok kiválasztása

A részletesen vizsgálandó és összehasonlítandó közlekedési módok kiválasztásánál a meghatározó szempont az volt, hogy a dolgozat címéhez és tartalmához igazodva a magyarországi városokban jellemzően elérhető, városon belüli utazásokra gyakran igénybe

vett közlekedési módok kerüljenek kiértékelésre. Ezek a közlekedési módok pedig az alábbiak:

- **gyalogos közlekedés,**
- **kerékpáros közlekedés,**
- **személygépjármű-közlekedés,**
- **közforgalmú (helyi) buszközlekedés.**

A többi közúti közlekedési eszköz elterjedtege Magyarországon Budapestten kívül viszonylag alacsony, villamosközlekedés jelenleg csak Debrecenben, Miskolcon és Szegeden, trolibusz-közlekedés pedig csak Debrecenben és Szegeden van üzemben, ugyanakkor a menetrend szerinti helyijáratos buszközlekedés a városok döntő többségében elérhető szolgáltatás.

A fenti lehatárolást megerősíti, hogy a kérdőívet kitöltők válaszai alapján a fent felsorolt négy közlekedési mód a közlekedők 71%-ának elsődleges, leggyakrabban használt közlekedési módja. A villamos és a metró esetében ezek az értékek egyaránt 11-11%-ra adódnak, a többi mód esetében pedig elhanyagolhatóan alacsonyak. (3. táblázat) A villamos és a metró használatának ilyen magas aránya annak következménye, hogy a válaszadók 59%-a Budapestet jelölte meg lakhelyéül, a nem budapesti lakosok esetében a villamos csak a válaszadók 5%-ának a leggyakoribb közlekedési eszköze.

3. táblázat: A válaszadók által leggyakrabban használt közlekedési mód.

forrás: saját szerkesztés

Közlekedési mód	Válaszadó (fő)	%
gyaloglom (a teljes út során)	76	7%
roller, gördeszka, görkorcsolya stb.	4	0%
kerékpár	348	32%
motorkerékpár vagy segédmotorke- rékpár	10	1%
személygépjármű	208	19%
helyi autóbusz	135	13%
helyközi, távolsági autóbusz	8	1%
trolibusz	13	1%
villamos	121	11%
metró	120	11%
HÉV	16	1%
vonat	11	1%
egyéb	10	1%
összesen	1080	100%

2.3.2. Az értékelési tényezők és súlyszaik meghatározása

Az értékelési tényezők és súlyszaik meghatározásának alapját a kérdőívben kapott válaszok adják. A kérdőív készítése során előzetesen meghatároztam azt, hogy melyek azok a tényezők a közlekedők szempontjából szubjektíven nézve, amelyek ér-

demben befolyásolhatják a módválasztást. A kérdőív 11. kérdésénél a válaszadóknak egy 1-től 5-ig terjedő diszkrét skálán kellett értékelniük, hogy a felsorolt tényezők mennyire befolyásolják őket a módválasztásukban (1: egyáltalán nem fontos, 5: nagyon fontos). Ezek a tényezők sorrendben az alábbiak voltak:

- utazás költsége,
- utazási idő,
- kényelem,
- átszállások számának minimalizálása,
- időjárás,
- közösségi közlekedés megállójának közelsége,
- utazás távolsága,
- biztonságérzet (köz- és közlekedésbiztonság),
- megfelelő parkolási lehetőség.

A vizsgálat során számításba vettem további két objektív tényezőt is, amelyet a közlekedők általában nem vesznek figyelembe a módválasztáskor, azonban az EU közlekedéspolitikai céljainak, a biztonságos, környezetbarát és kis helyigényű közlekedés megvalósulásához elengedhetetlen figyelembe venni azokat. Ezek a tényezők a következők:

- társadalmi költségek,
- a közlekedési mód fajlagos kapacitása.

A társadalmi költségek a közlekedésből származó államháztartási bevételeket, kiadásokat és az externális költségeket tartalmazzák. A közlekedési externália olyan költség, amely a közlekedési folyamat során, annak hatására keletkezik, azonban azt a közlekedő közvetlenül nem fizeti meg, így a költség végső soron a társadalmat terheli. Ilyen költségek jellemzően a közlekedési balesetek kapcsán merülnek fel, valamint a közlekedés egyéb környezeti és egészségügyi hatásaiból erednek. Tekintve hogy az externális költség igen jelentős mértékű is lehet (lásd 2.5.1. alfejezet), a közlekedésbiztonsági és a környezetvédelmi szempontok hangsúlyosan jelennek meg a társadalmi költségekben.

A fajlagos kapacitás tekintetében a magasabb értékkel rendelkező közlekedési módok támogatása, előnyben részesítése csökkenti a közlekedés helyigényét, illetve hozzájárulhat a torlódások számának mérsékléséhez is.

A kérdőív válaszai alapján a módválasztást leginkább befolyásoló tényező egyértelműen az utazás ideje. A kitöltők 85%-a ítélte ezt a paramétert átlagon felüli fontosságúnak, míg átlagon alulinak csak 6%-uk. Az 1-től 5-ig terjedő skálán átlagosan 4,34-es értéket ért el. Fontossági sorrendben a következő két tényező az átszállások számának minimalizálása, amely a válaszadók kétharmada, és az utazás távolsága, amely pedig háromötödük szerint átlagon felüli fontosságú, átlagon aluli érték mindkét esetben csak 19%-ban adódott. Az értékek átlaga sorrendben 3,75 és 3,66. A következő paraméterek a kényelem, az időjárás, az utazás költsége és a közösségi közlekedés megállójának közelsége, amelyek átlagosan 3,53-os, 3,34-os, 3,21-os és 3,20-os értékelést kaptak. A válaszok alapján a legkevésbé fontos paraméterek a biztonságérzet, valamint a megfelelő parkolási lehetőség. Ez utóbbi a válaszadók 44%-a szerint átlagon aluli fontosságú, amelynek következtében ez lett az egyetlen olyan paraméter, amely átlagosan 3 alatti (pontosan 2,87-es) értéket ért el. (4. táblázat)

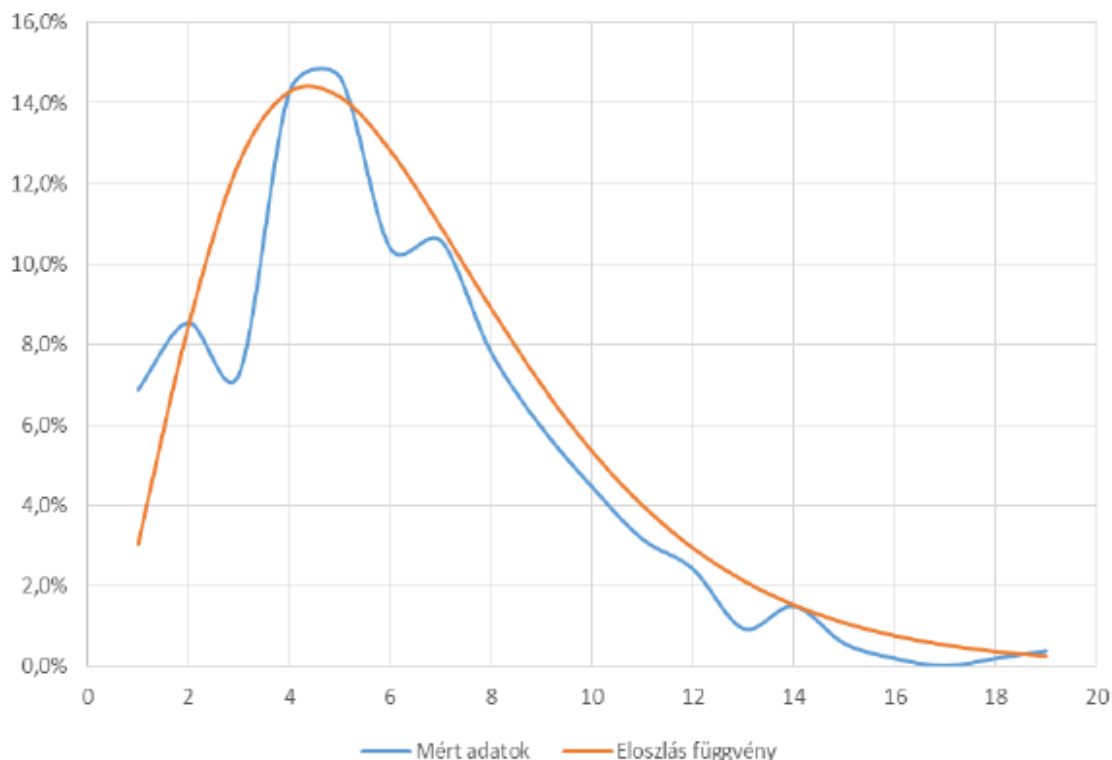
4. táblázat: Az értékelési tényezők fontossága a válaszadók szerint.
forrás: saját szerkesztés

Értékelési tényezők	Válaszok					
	5 (nagyon fontos)	4	3	2	1 (egyáltalán nem fontos)	átlagos fontosság
utazási idő	622	291	104	37	26	4,34
átszállások számának minimalizálása	410	305	162	89	114	3,75
utazás távolsága	346	314	214	117	89	3,66
kényelem	230	363	304	119	64	3,53
időjárás	265	257	257	181	120	3,34
utazás költsége	250	246	248	149	187	3,21
közösségi közlekedés megállójának közelsége	191	317	249	165	158	3,20
biztonságérzet (köz- és közlekedésbiztonság)	217	216	256	218	173	3,08
megfelelő parkolási lehetőség	233	208	162	143	334	2,87

A kapott eredmények alapján úgy határoztam, hogy a három legkevesbé fontosnak ítélt paramétert nem veszem külön figyelembe a multikritériumos elemzés elvégzésénél. A megfelelő parkolási lehetőséget azért hanyagolom el, mert ez az egyetlen tényező, amely átlagon aluli értéket kapott, másrészt pedig költségelemként is megjelenik, amelyet az utazási költségek meghatározásánál figyelembe fogok venni. A biztonságérzet tekintetében az elhanyagolás oka, hogy a közlekedésbiztonsági hatások az objektívan vizsgált közlekedési externáliáknál fognak megjelenni. A közösségi közlekedés megállójának távolságát önállóan szintén nem vizsgálom, hatásával az utazási időnél kalkulálok. A kényelem és az időjárás tényezőket egyként kezelem, hiszen azok nehezen elválaszthatóak egymástól és a válaszok alapján is közel azonos értéket kaptak.

Az utazási távolság hatását szintén nem önálló paraméterként szerepeltetem, hanem a kérdőívnek megfelelő felosztásban **a 0-3 km, a 3-8 km és a 8 km-nél hosszabb utazásokat külön-külön elemzésben vizsgálom**, így végeredményben nem egy, hanem három multikritériumos elemzést végzek el, amelyek módszerüket tekintve hasonlóak egymáshoz, azonban a meghatározott értékek szempontjából eltérőek lehetnek. A kérdőív készítése során a távolsági kategóriákat egy budapesti kerékpárforgalmi elemzés vizsgálataira alapozva határoztam meg, amely kimutatta, hogy a kerékpáros utazások a 3 és 8 km közötti távolságban a leggyakoribbak, számszerűsítve az utazások 23%-a 3 km alatti, 57%-a 3 és 8 km közötti, 20%-a pedig 8 km feletti. [44] Ugyan az értékek Budapestre jellemzőek, megjegyzendő hogy Magyarországon a települések méreteit figyelembe véve a 8 km-en felüli városon belüli kerékpáros utazások nem lehetnek gyakoriak, kis távolságokon pedig a gyalogos közlekedés megfelelő alternatívája lehet a kerék-

páros közlekedésnek, így a felosztás országosan is megalapozottnak mondható. A kerékpárral történő utazások hosszeloszlási görbéjét mutatja a 11. ábra.



11. ábra: A kerékpáros utazások hosszeloszlása az utazás távolságának függvényében Budapesten. (2014)
forrás: [44]

A fentiek alapján az alábbi értékelési tényezők segítségével fogom elvégezni a multikritériumos elemzést:

- **társadalmi költségek,**
- **a közlekedési mód fajlagos kapacitása,**
- **utazási idő,**
- **átszállások számának minimalizálása,**
- **kényelem, időjárás,**
- **utazás költsége.**

Az egyes minősítő paraméterek súlyszámának meghatározása során a szubjektív tényezők esetében a kérdőív eredményét oly módon vettem figyelembe, hogy a kiválasztott négy paraméter közül az utazási időhöz rendeltem a legnagyobb értéket, a másik négy tényező pedig ennél alacsonyabb, de egymással egyező értéket kapott. Ennek oka az, hogy az utazási időt a válaszadók kiemelkedően fontosnak ítélték, míg a másik három tényező értékei között nem figyelhető meg ilyen határozott különbség. Ezen túlmenően az utazási idő nem csak az egyének szempontjából fontos, de a teljes közlekedési rendszerrel szemben is alapvető követelmény, hogy biztosítsa a forgalom gyors lefolyását.

Tekintve, hogy a két objektív tényező alapvetően járul hozzá az EU közlekedéspolitikai céljainak teljesítéséhez, a környezet és az emberek egészségének védelméhez, a városok élhetőségének megteremtéséhez, a közlekedés helyigényének csökkentéséhez, így ezeket is magasabb, egymással azonos arányban vettem figyelembe.

A fenti gondolatmenetet követve a két objektív minősítő paraméterhez 0,2-es, az utazási időhöz 0,3-as, míg a többi szubjektív tényezőhöz 0,1-es súlyszámot határoztam meg. Összességében tehát a kialakult súlyszámok a közlekedők közvetlen igényeit és az EU felvázolt közlekedéspolitikai céljait közel azonos mértékben veszik figyelembe.

A fenti gondolatmenet szerint kiválasztott értékelési tényezők és a hozzájuk meghatározott súlyszámok az 5. táblázatban láthatóak.

5. táblázat: A kiválasztott értékelési tényezők és a meghatározott súlyszámok.

forrás: saját szerkesztés

Értékelési tényező	Súlyszám
társadalmi költségek	0,2
a közlekedési mód fajlagos kapacitása	0,2
utazási idő	0,3
átszállások számának minimalizálása	0,1
kényelem, időjárás	0,1
utazás költsége	0,1
összesen	1

2.4. A mérési skála kiválasztása

Ahhoz, hogy a multikritériumos elemzés elvégezhető legyen, szükséges meghatározni, hogy a vizsgálandó közlekedési módok összehasonlítása számszerűleg milyen módszerrel, milyen skálán történjen.

Általánosságban tekintve a skála megválasztását befolyásolja, hogy az összehasonlítható dolgok milyen természetűek, milyen műveleteket szeretnénk rajtuk végrehajtani, illetve mi a vizsgálat célja. Alapvetően az alábbi négy skálatípust különböztetjük meg:

- nominális skála,
- ordinális skála,
- intervallumskála,
- arányskála. [45]

Nominális skála

A nominális skála a vizsgálat eredményeit osztályokra osztja, amelyekhez számértékeket rendel, de ez a hozzárendelés csak névleges, matematikai kapcsolat közöttük nincsen. Jó példa erre a nemi hovatartozás, ahol a kategóriák között nincs mennyiségi összefüggés, egyik kategóriába tartozó elem sem több vagy nagyobb a másiknál. A nominális skála esetében így lehetőség van a módusz vizsgálatára, azonban medián vagy átlag nem számolható. [45]

Ordinális skála

Az ordinális skála hasonlít a nominálisra, azonban itt a kategóriák már kvantitatív alapon sorba rendezhetőek, meg lehet határozni, hogy egyik kategória több vagy jobb, azonban az eltérés mértékéről nem ad információt. A medián vizsgálható, átlag azonban ebben az esetben sem. [45] Az ordinális skálára jó példa az iskolai osztályzatok rendszere, hiszen maga az osztályzat nem mutatja, hogy egy 2-es például mennyivel kevesebb tudást tükröz, mint egy 4-es.

Intervallumskála

Intervallumskála esetében a számértékek egyaránt megmutatják a nagyság szerinti viszonyokat és az eltérés mértékét is, azonban a skála nullapontja általában nem meghatározható vagy nem bír egzakt jelentéssel, illetve megállapodás kérdése. Ordinális skálán már értelmezett az átlag számolása és különbség is képezhető. [45] Példa lehet a Celsius-skála, ahol két hőmérséklet különbsége értelmezhető mennyiség, de azok aránya nem.

Arányskála

Az arányskála az intervallumskálával ellentétben már abszolút nulla pontot is tartalmaz, ennek következtében lehetőség van az értékek arányának meghatározására, értelmezésére is. Az arányskálán már minden fent említett művelet alkalmazható. [45] Az előző példához igazodva arányskála például a Kelvin-skála, hiszen itt meghatározott az abszolút nulla pont, így kijelenthető, hogy 6 K éppen 3-szor annyi, mint 2 K.

A fenti skálák közül **a közlekedési módok összehasonlítására egyértelműen az arányskála a legalkalmasabb**, hiszen az egyes értékelési tényezők esetében nem csak az a fontos, hogy melyik közlekedési mód gyorsabb, olcsóbb stb. a másiknál, hanem az is, hogy mennyivel vagy hányszor. Az összehasonlítás során az egyes értékelési tényezők esetében minimum 0-nak, maximum 100-nak határozom meg az elérhető pontszámot (az arányokat ezen a tartományon szemléltetem), amelyek közül a magasabb értékek jelentik a kedvezőbb esetet. Végeredményben tehát **annak a közlekedési módnak a használata kedvezőbb az egyes távolságokon, amelynél az értékelési tényezők súlyozott összege nagyobbra adódik.**

2.5. Az összehasonlítás elvégzése

A közlekedési módok összehasonlítása során törekszem arra, hogy a számítás alapjául vett értékek megalapozottak legyenek és friss forrásból származzanak, így a számítás végeredménye **a jelen állapotokat hűen tükrözze**. Mivel a közlekedési rendszer jellemzői időben változnak, így a jövőben a jelenre meghatározott értékek is módosulnak. Ezekre a várható változásokra az utolsó, 2.5.8. alfejezetben térek ki.

2.5.1. Társadalmi költségek

A közlekedés társadalmi költségének meghatározása összetett feladat, amelyre nemzetközi szinten különböző módszertanok alakultak ki. Ezek a módszertanok abban is eltérhetnek, hogy a költségstruktúrába milyen tételeket értenek bele. Az EU által preferált megközelítés szerint a közlekedés társadalmi költségei az alábbi elemekből tevődnek össze:

- infrastruktúra költségek,
- közlekedési szolgáltatók költségei,
- használok költségei,
- baleseti költségek,
- környezeti költségek,
- adók, díjak, támogatások.

Ezek az elemek tartalmaznak pénzben közvetlenül kifejezhető (monetáris) és nem monetáris elemeket egyaránt. [46]

A Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. számításai alapján Magyarországon 2011-ben a személygépjármű-közlekedéssel kapcsolatos államháztartási bevételek meghaladták a kiadásokat, azonban figyelembe véve a bevételek mértékét is meghaladó externális költségek hatását, a személygépjármű-közlekedésre vetített fajlagos kibővített egyenleg -11,07 Ft/utaskilométer, azaz minden egyes utazás, amely személygépjárművel történik, átlagosan 11,07 Ft-tal terheli az államháztartást utasonként, kilométerenként. A fajlagos kibővített egyenleg a helyközi autóbusz-közlekedés esetében -6,54 Ft/utaskilométer. A buszközlekedés esetében az externális hatások nem olyan jelentősek, hiszen ennek a módnak lényegesen alacsonyabb a környezetterhelése, azonban az államháztartási bevételek jelentősen elmaradnak a kiadásoktól. [47] Ennek oka, hogy igen alacsony a menetdíjből származó bevétel. A 2006-os esztendőben az egyenleg a személygépjármű-közlekedést tekintve -17,3 Ft/utaskilométer, buszközlekedés esetében -7,0 Ft/utaskilométer volt. [48] Elmondható tehát, hogy a személygépjármű-közlekedés fajlagosan megközelítőleg kétszer akkora társadalmi költséget generál, mint a helyközi buszközlekedés. Mivel kifejezetten városon belüli közlekedésre vonatkozó adatokat nem sikerült felkutatnom, ezért azzal a feltételezéssel élek, hogy ez az arány ott is fennáll.

A gyalogos és a kerékpáros közlekedésre vonatkozó hasonló adatot szintén nem találtam, ezért rájuk vonatkozóan az államháztartás bevételeit és kiadásait, illetve az externális költségeket a személygépjármű- és a buszközlekedéshez hasonlítom. Az infrastrukturális költségek a nem motorizált közlekedési módok esetében egyértelműen alacsonyabbak, hiszen a nagyobb fajlagos kapacitásukból eredően a személygépjárművekénél kisebb a helyigényük (lásd: 2.5.2. alfejezet), az útpálya méretezésénél is kisebb terhelésre kell tervezni, valamint fenntartásuk, üzemeltetésük is olcsóbb. A gyalogos és kerékpáros közlekedés kapcsán közlekedési szolgáltatási költségek csak minimálisan merülnek fel (pl.: KKKR megléte esetén). Ugyanakkor igaz az is, hogy ezeket a költségeket a gyalogosan és kerékpárral közlekedők egyáltalán nem, vagy csak igen kis mértékben fizetik meg közvetlenül. Az externális hatásokról viszont elmondható, hogy a környezeti költségek a motorizált módokhoz képest minimálisak, hiszen a járművek

teljes életciklusát figyelembe véve a kerékpáros közlekedés utaskilométerenként 21, a személygépjármű-közlekedés 271, míg a buszközlekedés 101 g károsanyagot bocsát ki szén-dioxid egyenértéken számolva. Ebbe az értékbe már a kerékpározással járó többlet étel-miszer-fogyasztást is beleszámolták. [49] A gyalogosok ugyan jármű nélkül közlekednek, de energiafelhasználásuk a kerékpárral közlekedőkével közel azonos [50], így a gyalogos közlekedés megközelítőleg utaskilométerenként 16 g szén-dioxid egyenértékű kibocsátással rendelkezik [49]. Ezen túlmenően a nem motorizált közlekedési módok által okozott egyéb környezeti ártalmak is elhanyagolható mértékűek (zaj, por, rezgések stb.). A fajlagos baleseti költségekről pontos adatot nem sikerült felkutatnom, így feltételezem, hogy az a gyalogos-, a kerékpáros- és a személygépjármű-közlekedés esetében közel egyező mértékű, a buszközlekedés esetében viszont kedvezőbb. Megemlítendő még, hogy Skandináv tanulmányok szerint a kerékpárral megtett utazások egészségjavító hatásait „forintosítani” lehet [51], ez pedig azt jelenti, hogy esetükben nem csak negatív, hanem pozitív externália is megjelenik.

A fentiek alapján a gyalogos és kerékpáros közlekedés társadalmi költségeit a buszközlekedés fajlagos kibővített egyenlegével megegyezőnek vettem. Ennek következtében a minősítő paraméter értékei a gyalogos, a kerékpáros és a buszközlekedés esetében azonosan kedvező, így 100 pontot kaptak, a személygépjármű-közlekedés pedig tekintve, hogy fajlagosan mintegy kétszer akkora társadalmi költséget generál, 50 pontot kapott. A társadalmi költségre a használt mértékegység következtében az utazás távolsága nincs hatással. A minősítő paraméter értékeit a 6. táblázat tartalmazza.

6. táblázat: A „társadalmi költségek” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	100	100	50	100
3-8 km	100	100	50	100
8 km-nél hosszabb	100	100	50	100

2.5.2. Fajlagos kapacitás

Fajlagos kapacitás alatt azt az utasszámot értem, amelyet az egyes közlekedési módok egységnyi keresztmetszeten, egységnyi idő alatt átbocsátani képesek. Keresztmetszet tekintetében egy átlagos forgalmi sáv szélességét veszem egységnyinek, ez 3,5 m, az idő egységét pedig 1 órában határozom meg.

Gyalogos létesítmények esetében a kapacitás a rájuk vonatkozó műszaki előírás alapján 2000 gyalogos/óra 0,75 m szélességű járdán kétirányú forgalom esetén [52]. Egyenes arányosságot feltételezve a kapacitás és a sáv szélesség között azt kapjuk, hogy a 3,5 m-esnek vett egységnyi sáv szélességnél a gyalogosokra jellemző fajlagos kapacitás megközelítőleg 9300 fő/óra/3,5m.

Kerékpárral közlekedők esetében az ÚME alapján meghatározott képlet szerint [27] a kapacitás mintegy 5300 fő/óra/3,5m-re adódik, amennyiben a 3,5 m-es sáv szélességre

3 haladósávot feltételezünk, ameyeken azonos irányba és 14,4 km/h-s (4 m/s) haladási sebességgel kerékpároznak.

A személygépjárművek közlekedését tekintve a közlekedési szakmában elfogadott és gyakran alkalmazott érték, hogy egy 3,5 m-es forgalmi sáv óránként 1800 egység-jármű (átlagos személygépjármű) átbocsátására képes. Figyelembe véve, hogy egy személygépjárműben átlagosan 1,5 személy tartózkodik [53], a személygépjárművek fajlagos kapacitása 2700 fő/óra/3,5m.

Az autóbuszok szállítási kapacitása 500-7000 utas/irány/óra. [54] A tartomány maximum értéke közel egyenértékű azzal, hogy 1 perces időközzel közlekedő csuklós buszok maximális kihasználtsággal szállítják az utasokat. Ez bár országosan nem jellemző, Budapesten a reggeli és a délutáni csúcsidőszakokban előfordulhat ekkora utasszám és közlekedésüzemi szempontból is kiszolgálható ilyen mértékű utazási igény. A buzközlekedés fajlagos kapacitása tehát 7000 fő/óra/3,5m.

A minősítő paraméter értékeit úgy határoztam meg, hogy a legnagyobb fajlagos kapacitással rendelkező közlekedési mód az elérhető maximum 100 pontot kapja, a többi mód pedig arányosan annnyival kevesebbet, amennyivel kisebb a fajlagos kapacitása. A gyalogos közlekedés így 100, a kerékpáros 57, a személygépjárművel történő 29, a buszos pedig 75 pontot kapott. A fajlagos kapacitásra az utazás távolsága nincs hatással. A minősítő paraméter kiszámított értékeit a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: A „fajlagos kapacitás” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	100	57	29	75
3-8 km	100	57	29	75
8 km-nél hosszabb	100	57	29	75

A fajlagos kapacitás esetében megjegyzendő, hogy a meghatározott értékek nyílt vonali szakaszokra, zavarmentes közlekedés esetén érvényesek. A fajlagos kapacitás mértékét jelentősen befolyásolhatják a közlekedési hálózat jellemzői, főként a csomópontok száma és típusa, de a forgalom sebessége és a forgalomnagyság is hatással van rá. Az álló forgalmat tekintve a személygépjármű-közlekedés hátránya szintén megmutatkozik, egy személygépjármű helyén 8-10 kerékpár parkoltatása lehetséges, a buszok tárolása pedig általában végállomáson vagy telephelyen történik, így közvetlenül nem vesz el hasznos felületet a forgalomtól.

2.5.3. Utazási idő

Az utazási idő kiszámítását a vele fordítottan arányos mennyiség, az utazás átlagsebessége alapján kezdtem el meghatározni. A kérdőívben azért volt szükség utazási időként megfogalmazni a minősítő paramétert, mert az emberek általában annak értékével vannak tisztában, míg az utazás pontos hosszát, így átlagsebességét is leginkább csak becsülni tudják.

A KSH 2012-ben elvégzett, 15.000 háztartásra kiterjedő, napi közlekedési szokásokat vizsgáló felmérése szerint a 10.000 főnél nagyobb lakosságszámú településeken az elérhető átlagsebesség személygépjárművel 37-43 km/h, közforgalmú autóbusszal 20-26 km/h között van, ez utóbbiba pedig már a megállóhelyi tartózkodási idő negatív hatását is beleszámolták. [53] Az alacsonyabb értékek Budapesten, illetve a nagyobb városokban jellemzőek és nem csak a városon belüli, hanem azokat az ingázó utazásokat is tartalmazzák, amelyek átlagsebessége a lakott területen kívüli szakszok miatt magasabb. Ennek következtében a számításnál a személygépjárművek átlagsebességét 11 m/s-ben (37,6 km/h-ban), a buszokét pedig 6 m/s-ben (21,6 km/h) határoztam meg. A kerékpárral közlekedők átlagos sebessége a „European Cycling Challenge 2016” nevű projekt [55] során rögzült GPS adatok kiértékelése alapján Budapesten megközelítőleg 4 m/s (14,4 km/h), így esetükben ezt az értéket felhasználva végeztem a további számításokat.

A gyalogosok haladási sebességét a Budapestre jellemző értéknél [56] kicsit alacsonyabbnak, 1,2 m/s (4,3 km/h) értékűnek vettem.

A felsorolt értékek azonban nem veszik figyelembe, hogy az utazás megkezdésekor és befejezésekor olyan meddő idők is felléphetnek, amelyek az eljutási időt növelik. Kerékpárral és személygépjárművel történő utazás esetében ez általában az utazás kezdetén a jármű, végén a tényleges célpont megközelítésének ideje, valamint a jármű menetképes állapotba hozásával, ki- és beparkolásával, biztonságba helyezésével kapcsolatos idők, buszos utazás esetében a megállóhely, illetve a célpont megközelítésének időtartama. Ezeket az időket a kerékpáros közlekedés esetében 180 s (3 perc), személygépjármű használata esetében 300 s (5 perc) busszal történő utazás esetében 420 s (7 perc) értékűnek vettem. Gyalogos közlekedés esetén ilyen meddő idő nincs.

Az eljutási idők számításánál a 0-3 km hosszú utazások esetében 2 km-es utazási távolságot vettem alapul, figyelembe véve, hogy az igen rövid, néhány száz méteres utazások valószínűleg gyalogosan történnek. A 3-8 km-es utazások esetében az átlagos, 5,5 km-es távolsággal számoltam, a 8 km-nél hosszabbak esetében pedig 10 km-rel.

A fenti értékekre alapozott, kiszámított eljutási idők a 8. táblázatban láthatóak.

8. táblázat: Az eljutási idő számított értékei.

forrás: saját szerkesztés

Közlekedési mód	Sebesség (m/s)	Meddő idő (s)	Eljutási idő (s)		
			2000 m-en	5500 m-en	10000 m-en
gyalogos	1	0	1667	4583	8333
kerékpáros	4	180	680	1555	2680
személygépjármű	11	300	482	800	1209
busz	6	420	753	1337	2087

A minősítő paraméter értékeinek meghatározásánál azt az elvet követtem, hogy az adott távolságon legrövidebb eljutási időt biztosító közlekedési módhoz rendeltem a legjobb, 100-as értéket, míg a többi időérték arányosan annyiival kevesebb pontot kapott, amennyivel nagyobb volt a legkisebb eljutási időnél.

A számítás elvégzésével arra az eredményre jutottam, hogy a gyalogos közlekedés minden vizsgált esetben a leglassabb, míg a személygépjármű-közlekedés a leggyorsabb eljutási mód. A kerékpár 0-3 km-es távolságon gyorsabb a busznál, a 3 km-nél hosszabb utazások esetében viszont jellemzően lassabb. A minősítő paraméter kiszámított értékeit a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat: Az „utazási idő” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	29	71	100	64
3-8 km	17	51	100	60
8 km-nél hosszabb	15	45	100	58

Az eljutási idők esetében fontos hangsúlyozni, hogy az nagyban függ a forgalom nagyságától, az infrastruktúra kiépítettségétől és egyéb tényezőktől. Ezek a hatások a gyalogos közlekedés esetében általában nem jelentősek és kerékpárral történő közlekedés esetében is enyhébben jelentkezhetnek, mint személygépjárművel vagy busszal történő utazás esetében. A gépjárműforgalmat ugyanis egy torlódás nagymértékben korlátozhatja, a kerékpáros közlekedés esetében viszont a helyenként meglévő, gépjárműforgalomtól elválasztott kerékpáros nyomvonalak és az 1.4.1. alfejezetben említett előresorlási lehetőség következtében ez a hatás kevésbé érvényesül. A buszközlekedés zavarérzékenysége a torlódásokkal szemben buszsávok kialakításával csökkenthető.

2.5.4. Átszállások számának minimalizálása

Az átszállások száma tekintetében az optimális eset természetesen az, ha az utazás átszállásmentesen megvalósítható. Erre az egyéni közlekedési módok, a gyaloglás, a kerékpározás és a személygépjármű-közlekedés egyaránt lehetőséget nyújt, ezek tudják biztosítani a háztól-házig történő utazás előnyeit. Feltételezve, hogy ezek az utazások valóban átszállásmentesen valósulnak meg, az említett három közlekedési mód esetében a minősítő paraméter értékét mindhárom vizsgált távolságtartománynál egyaránt 100-nak vettem (az utazások 100%-a átszállásmentes).

Közforgalmú közlekedés igénybevétele során a közlekedők átszállásra is kényszerülhetnek. Átszállásra Budapesten az utazások 20%-ában kerül sor, míg az ország többi területén ez az arány csak 4%. [53] Figyelembe véve, hogy országosan az utazások 27%-a, míg Budapesten közel 50%-a történik közforgalmú közlekedéssel [53] és előbb feltételeztem, hogy az egyéni közlekedési módok használata során nem történik átszállás, a közforgalmú közlekedés esetében az átszállásos utazások aránya 10-40%. Ebből egyszerűen adódik, hogy az átszállásmentes (optimálisnak meghatározott) utazások aránya 60-90%. Mivel a hivatkozott értékek minden közforgalmú közlekedési módot és lakott területen belüli, valamint ingázó utazásokat is tartalmaznak, azzal a további feltételezéssel élek, hogy a megállapított arány a városon belüli buszközlekedésre is jellemző. Az értékelési tényező különböző távolságtartományokra jellemző értékeinek meghatá-

rozásánál azt a gondolatmenetet követtem, hogy a rövidebb utazások esetében az átszállás szükségessége kevésbé valószínű, így a 0-3 km hosszúságú utazásoknál 90-nek, a 3-8 km hosszúságúaknál 75-nek, míg a 8 km-nél hosszabbak esetében 60-nak vettem azokat. A minősítő paraméter így meghatározott értékeit a 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat: Az „átszállások számának minimalizálása” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	100	100	100	90
3-8 km	100	100	100	75
8 km-nél hosszabb	100	100	100	60

2.5.5. Kényelem, időjárás

A kényelem és az időjárásra való érzékenység az a tényező, amely a leginkább szubjektívnek tekinthető, nehéz bármilyen számértékkel kifejezni a hatását. A legkényelmesebb eszköz kétség kívül a személygépjármű, hiszen használata során magunk választjuk meg az utastárainkat, az útvonalat, beállíthatjuk a kívánt hőmérsékletet és a jármű karosszériája szinte teljesen elszigetel minket az egyéb külső hatásoktól (zaj, por, szennyeződések stb.). Buszon történő utazáskor ugyan többnyire védettek vagyunk az időjárástól és az egyéb környezeti hatásoktól, azonban utastársaink, különösen zsúfolt jármű esetén, kényelmetlenséget okozhatnak nekünk. Ezzel szemben gyalogos, illetve kerékpáros közlekedés során szintén magunk választjuk meg, hogy kivel és milyen útvonalon utazunk, viszont sokkal kitettebbek vagyunk az időjárásnak és az egyéb környezeti hatásoknak. A felsorolt negatív tényezők az utazás hosszával arányosan egyre kellemetlenebbé válhatnak, különösen igaz ez az időjárás hatásaira. Gyalogosan és kerékpárral közlekedve a hosszabb utazások során túlzottan meleg időben fokozottan jelentkezik a verejtékezés, hideg időben pedig jobban áthűlhet az ember.

A minősítő paraméter értékeit a fentiek alapján a személygépjármű használata esetére minden távolságtartományon 100-nak határoztam meg, buszos utazásnál a távolsággal növekvően egyre csökkenő, 80, 75 és 70 pontot adtam, a gyalogos és kerékpáros közlekedésnél pedig ennél nagyobb mértékű csökkenést vettem figyelembe, 80, 70 és 60 értékeket rendeltem hozzájuk. A minősítő paraméter értékeit a 11. táblázat tartalmazza.

11. táblázat: A „kényelem, időjárás” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	80	80	100	80
3-8 km	70	70	100	75
8 km-nél hosszabb	60	60	100	70

Az időjárással kapcsolatban szükséges megemlíteni, hogy szélsőséges esetben ki is zárhatja egy-egy közlekedési mód választását. A kerékpározás esetében az extrém hideg, a viharos szél vagy az intenzív esőzés lehet sok ember számára kizáró tényező. A gépjárművek közlekedését is korlátozhatják például hóakadályok, igaz, ez városon belüli területeken igen ritkán jellemző.

2.5.6. Utazás költsége

Az utazás költségénél minden olyan költséget figyelembe veszek, amely az utazáshoz köthetően felmerül és maga a közlekedő fizeti meg közvetlenül. Ezek a költségek lehetnek a távolsággal arányosak is, mint például a tüzelőanyag-fogyasztásból származó költségek, de állandóak is, mint például az évente fizetendő adók. Saját jármű használata esetén a számításnál figyelembe veszem a vételárát, az üzemeltetési, a karbantartási és egyéb költségeket, valamint a jármű elhasználódása utáni maradványértékét is.

A gyaloglás esetében azzal az egyszerűsítéssel élek, hogy költsége 0 Ft/km, azaz nem számolok a ruházat amortizációjával, illetve az energiavesztéséből származó többlet élelmiszer-fogyasztással. Ezeket a költségeket a többi közlekedési mód esetében sem veszem figyelembe.

A kerékpáros közlekedés költségeinek meghatározását saját ismereteim és tapasztalataim alapján határozom meg. Egy belépő szintű, de megbízható és biztonságos közlekedésre alkalmas, kényelmes, a KRESZ előírásainak megfelelően felszerelt, új kerékpár ára 80-100.000 Ft. Ezen felül a biztonságos tároláshoz szükséges lakatot beszerezni, illetve igény szerint bukósisak, kerékpáros táska, marokszerszám és pumpa, téli ruházati kiegészítők (térdmelegítő, kesztyű stb.) vásárolhatók, amelyekre 20-40.000 Ft-ot számolok. A kerékpárokat érdemes évente egyszer elvinni nagygenerálra, ahol teljesen átnézik őket, megtisztítják, zsírozzák, olajozzák, beállítják őket, ennek ára a kerékpár kialakításától függ, de megközelítőleg 8.000 Ft. Feltételezve, hogy a kerékpárral évente 2.000 km-t teszünk meg (munkanaponként 8-9 km) és tíz évig használjuk, úgy ez idő alatt összesen 20.000 km-t kerékpározunk. Ilyen használat mellett a kopó, elhasználódó alkatrészek cseréjére (elemek, gumik, fékpofák, lánc stb.) és a hajtás kenésére évente átlagosan megközelítőleg 5.000 Ft-ot kell költeni. Amennyiben a kerékpárt a fent leírtak szerint tartjuk karban, úgy a tíz éves ciklus végén nagyságrendileg 50.000 Ft-ért tudjuk értékesíteni. A kerékpárokra más költséggel (parkolás, adók stb.) nem kell számolni. Végeredményben tehát mintegy 200.000 Ft-ot kell költeni a kerékpárra 20.000 km-es használat során, tehát fajlagosan 10 Ft/km a teljes költség. Természetesen ennél lényegesen olcsóbban és sokkal drágábban is lehet kerékpárt vásárolni, valamint amennyiben értünk hozzá, a szervizelésre sem kell ennyit költeni, de úgy gondolom a fenti példa reális és jármű oldalról biztosítja a gyors, biztonságos és kényelmes közlekedést.

A személygépjárművek használati költsége pedig 25 Ft/utaskilométer országosan és 30 Ft/utaskilométer Budapesten. [53] Ez utóbbi értékek azonban csak a tüzelőanyag-költséget, az autópálya- és parkolási díjakat tartalmazza, nem veszi figyelembe az adókat, a biztosítási díjakat, az autóvásárlás költségét és az üzemeltetés, karbantartás további költségeit. (Habár kizárólag városon belüli használat során az autópályadíj megfizetésére nincs szükség, a városi forgalomban jellemzően magasabb a gépjárművek tüze-

lőanyag-fogyasztása, ez pedig alighanem bőven kompenzálja az autópályadíj megspórolt költségét.) Az interneten több olyan kalkulátor is található [55] [58] [59], amely a személygépjárművek költségeinél minden költségelemmel számol a teljes életciklus során. Ezekről általánosságban elmondható, hogy a személygépjárművek változó költségei közel azonosak az állandó költségekkel, bár ez természetesen nagyban függ a jármű futásteljesítményétől és egyéb tényezőktől. A kalkulátorok számításai alapján a legkedvezőbb valós költség 50-60 Ft/km de amennyiben a jármű a vásárláskor új volt, úgy 100 Ft/km nagyságrendű is lehet. 70 Ft/kilométer-es értéket alapul véve és tekintve, hogy a személygépjárművekben átlagosan 1,5 fő utazik, a minősítő paraméter meghatározásánál 47 Ft/utaskilométer értékkel számolok.

A közforgalmú közlekedés átlagos költsége országosan 15 Ft/utaskilométer, Budapesten 24 Ft/utaskilométer. [53] Tekintve, hogy ez helyközi utazásokat is tartalmaz és a városban belüli utazások fajlagosan drágábbak, a minősítő paraméter meghatározásánál 20 Ft/utaskilométer-es értéket veszek figyelembe.

A gyalogos és a kerékpáros közlekedés esetében a Ft/km és a Ft/utaskilométer mértékegységek azonosnak tekinthetők.

A fentiek alapján a minősítő paraméter értékeinek meghatározása során a legmagasabb, 100 pontos értéket a gyalogos közlekedés kapta, hiszen ennek költsége nincs. Aból adódóan, hogy a legkedvezőbb érték 0 Ft/utaskilométer, a többi közlekedési módhoz nem tudtam arányosan rendelni a pontokat, ezért azokat különbségképzéssel határoztam meg. A kerékpáros közlekedés így 10, a személygépjármű-közlekedés 47, míg a busz-közlekedés 20 ponttal kapott kevesebbet a gyalogos közlekedésnél, tehát sorrendben 90, 53 és 80 pontot kaptak. Ez a különbségképzés azért is elfogadható, mert a legdrágább utazási lehetőség, az új személygépjármű használata ezzel a módszerrel éppen 0 pontot kapott volna. Az utazás költségére a használt mértékegység következtében az utazás távolsága nincs hatással. A minősítő paraméter értékeit a 12. táblázat tartalmazza.

12. táblázat: Az „utazás költsége” minősítő paraméter értékei.

forrás: saját szerkesztés

Távolság	Közlekedési mód			
	gyalogos	kerékpáros	személygépjármű	busz
0-3 km	100	90	53	80
3-8 km	100	90	53	80
8 km-nél hosszabb	100	90	53	80

2.5.7. Az elemzés eredményei

Az értékelési tényezők, azok súlyszámai és az egyes értékelési tényezőkhez minden közlekedési módra és távolságtartományra meghatározott pontszámok ismeretében már lehetőség van a multikritériumos elemzést kiértékelni, a közlekedési módokat számszerűsített módon összehasonlítani.

A kiértékelést minden meghatározott távolságtartományra külön-külön elkészített összefoglaló táblázatok segítségével végeztem el. A táblázatokból egyrészt kiolvasható, hogy az egyes közlekedési módok mely értékelési tényezők tekintetében bizonyulnak

előnyösnek vagy hátrányosnak, másrészt pedig a súlyozott összegek megmutatják, hogy az adott távolságtartományon mely közlekedési mód(ok) igénybevétele optimális. Ez utóbbi volt a multikritériumos elemzés elvégzésének fő célja.

Az összefoglaló táblázatokban, azok könnyebb áttekinthetősége végett, világosszürke háttérrel szerepeltetem azokat a pontértékeket, amelyek a távolságtól függően változnak, azaz a különböző távolságtartományokon más-más értékeket vesznek fel. A súlyozott összegek közül a legnagyobbakat félkövéren szedett karakterrel emeltem ki, ezek tartoznak az adott távolságtartományon az optimális közlekedési módhoz.

0-3 km hosszú utazások

A legrövidebb távolságtartományon a súlyozott összegek tekintetében a **kerékpáros közlekedés** érte el a legnagyobb értéket (79,7), így ez **bizonyult az optimális közlekedési módnak**. Ezzel majdnem egyező, de kicsit alacsonyabb értéket ért el a közforgalmú buszközlekedés (79,2). A gyalogos közlekedés 76,7, a személygépjármű-közlekedés pedig csak 71,1 pontot szerzett. A 0-3 km hosszú utazások pontértékeit összefoglalva a 13. táblázat tartalmazza.

13. táblázat: A 0-3 km hosszú utazások pontértékei.

forrás: saját szerkesztés

Tényező	Súlyszám	Pontszámok			
		gyalogos közlekedés	kerékpáros közlekedés	személygépjármű-közlekedés	közforgalmú buszközlekedés
társadalmi költségek	0,2	100	100	50	100
fajlagos kapacitás	0,2	100	57	29	75
utazási idő	0,3	29	71	100	64
átszállások számának minimalizálása	0,1	100	100	100	90
kényelem, időjárás	0,1	80	80	100	80
utazás költsége	0,1	100	90	53	80
Súlyozott összeg		76,7	79,7	71,1	79,2

A kerékpáros és a buszközlekedés előnye főként abban mutatkozik meg, hogy minden minősítő paraméter tekintetében elérték a megszerezhető pontszámok több mint felét, azaz ilyen távolságon nincs igazán hátrányos tulajdonságuk.

A gyalogos közlekedés az utazási idő tekintetében mutat különös gyengeséget, a lehetséges 100-ból csak 29 pontot kapott, ez az értékelési tényező ráadásul a legnagyobb súlyszámmal szerepel az elemzésben. Megjegyzendő azonban, hogy a többi módnál jelentkező meddőidők miatt a gyalogos közlekedés a néhány száz méteres távolságokon kedvezőbb tud lenni. A személygépjármű használatának legfőbb gyengesége a vele elérhető alacsony fajlagos kapacitás, de a társadalmi költségek és az utazás költsége tekin-

tetében is csak közepes pontszámokat ért el. A buszközlekedéssel kapcsolatban meg kell említeni, hogy az utazási időt erősen befolyásolja a megállóhely kiindulóponttól és célállomástól mért távolsága, valamint a megállóhelyi tartózkodási idő is, így rövidebb távolságokon akkor lehet a többi mód valódi alternatívája, ha a választott viszonylaton ezek az értékek megfelelően alacsonyak.

3-8 km hosszú utazások

A 3-8 km hosszú utazások esetében a **közforgalmú buszközlekedés** érte el a legmagasabb súlyozott pontszámot (76,0), így ez **mondható optimális közlekedési eszköznek** ezen a távolságon. Ezt követi a kerékpáros (72,7), majd szorosan a gyalgos közlekedés (72,1). A személygépjármű-közlekedés itt is az utolsó helyen végzett, de már alig elmaradva előbbi két közlekedési módtól (71,1). A 3-8 km hosszú utazások pontértékeit összefoglalva a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat: A 3-8 km hosszú utazások pontértékei.

forrás: saját szerkesztés

Tényező	Súlyszám	Pontszámok			
		gyalogos közlekedés	kerékpáros közlekedés	személygépjármű-közlekedés	közforgalmú buszközlekedés
társadalmi költségek	0,2	100	100	50	100
fajlagos kapacitás	0,2	100	57	29	75
utazási idő	0,3	17	51	100	60
átszállások számának minimalizálása	0,1	100	100	100	75
kényelem, időjárás	0,1	70	70	100	75
utazás költsége	0,1	100	90	53	80
Súlyozott összeg		72,1	72,7	71,1	76,0

A buszközlekedés előnye továbbra is abban mutatkozik meg, hogy minden minősítő paraméter tekintetében elérte a megszerezhető pontszámok legalább háromötödét.

A gyalogos, a kerékpáros és a buszközlekedéshez tartozó értékek csökkenése az utazási idő személygépjárművekkel szembeni arányos romlásának, valamint a kényelmi szempontoknak és az időjárási hatásoknak tudható be.

A gyalogos közlekedéssel kapcsolatban érdemes megemlíteni, hogy ilyen távolságon sokan nem számolnak vele, mint valós alternatíva, hiszen az utazási idő már olyan magas lehet, amely elfogadhatatlan a közlekedők számára (felértékelődik az utazás ideje), valamint az ilyen távolság megtételét egyesek már fizikálisan megerőltetőnek érezhetik. Ezt a feltételezést a kérdővre adott válaszok is megerősítik, a válaszadóknak csak a 14,6%-a nyilatkozott úgy, hogy jellemzően 3 km-nél hosszabb utat tesz meg gyalog.

8 km-nél hosszabb utazások

A 8 km-nél hosszabb utazások esetében szintén a **közforgalmú buszközlekedés** érte el a legmagasabb súlyozott pontszámot (73,4), így ez **mondható optimális közlekedési eszköznek** ezen a távolságon. Utána következik, már nem sokkal lemaradva a személygépjármű-közlekedés (71,1) majd a kerékpáros közlekedés (69,9). A gyalgos közlekedést szándékosan nem vettem figyelembe a sorrend meghatározásánál, mert bár a kerékpáros közlekedésnél kicsivel jobb értéket ért el, de itt már fokozottan jelentkezik az utazási idő erős növekedésének és az emberek fizikális állapotának hatása. A kérdőív eredményei ezt is alátámasztják, az 1080 válaszadóból mindössze 16 (1,5%) jelölte azt, hogy jellemzően 8 km-nél hosszabb utat tesz meg gyalogosan. A gyalogosokhoz tartozó értékeket ezért a táblázatban dőlt betűkkel jelöltem. A 8 km-nél hosszabb utazások pontértékeit összefoglalva a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat: A 8 km-nél hosszabb utazások pontértékei.

forrás: saját szerkesztés

Tényező	Súlyszám	Pontszámok			
		gyalogos közlekedés	kerékpáros közlekedés	személygépjármű-közlekedés	közforgalmú buszközlekedés
társadalmi költségek	0,2	100	100	50	100
fajlagos kapacitás	0,2	100	57	29	75
utazási idő	0,3	15	45	100	58
átszállások számának minimalizálása	0,1	100	100	100	60
kényelem, időjárás	0,1	60	60	100	70
utazás költsége	0,1	100	90	53	80
Súlyozott összeg		70,5	69,9	71,1	73,4

Az egyes közlekedési módok előnyös és hátrányos tulajdonságai alapvetően ugyanazok mint rövidebb távolságokon, csak arányaikban változnak kis mértékben.

2.5.8. Az elemzés tanulságai, kiegészítések

Az elemzés eredményeit összefoglalva kijelenthető, hogy a **városon belüli utazások során a személygépjármű-használat leginkább csak nagy távolságokon célszerű, rövid utazások esetében a gyalogos és kerékpáros közlekedés lehet megfelelő alternatíva, a közforgalmú buszközlekedés használata pedig minden távolságon versenyképes lehetőséget kínál.**

A fenti kijelentéshez azonban szükséges hozzáfűzni azt, hogy a számításokat átlagosan meghatározott értékek alapján végeztem, a valóságban azonban minden város eltérő adottságokkal és infrastruktúrával rendelkezik, valamint minden közlekedőnek mások

az egyéni preferenciái is, így végeredményben minden utazás más és más. Vannak ráadásul olyan tényezők is, amelyeket az elemzés során nem vettem figyelembe. Ilyen például az, hogy a mozgásukban korlátozott személyek valószínűleg a motorizált közlekedési módokat kényszerülnek választani, ugyanúgy, mint azok, akik valamilyen okból nehéz, önerőből nem, vagy nehezen szállítható teherrel utaznak.

Szövegesen megfogalmazva az egyes közlekedési módok városon belüli utazások során célszerű alkalmazási területét, előnyeit, hátrányait, korlátait, az alábbiak mondhatók el:

- A gyalogos közlekedés előnyei rövid városi távolságokon meghatározóak, ahol a meddő idők hiányában akár gyorsabb is lehet más módoknál. A gyalogos közlekedés a társadalom és az egyén számára is olcsó, költséghatékony, környezetbarát, megoldást jelent. A fajlagos kapacitása a vizsgált módok közül a legnagyobb, így zsúfolt, belvárosi területeken, ahol a terület-használat minimalizálása fontos szempont, különösen előnyös. A gyaloglásnak gátat jelenthet azonban az ember fizikális és egészségi állapota, illetve a szélsőséges időjárás, valamint gondot okozhat a nagyobb terhek szállítása.
- A kerékpáros közlekedés jellemzői közel azonosak a gyalogos közlekedésével, azonban a nagyobb haladási sebességből adódóan már közepes távolságokon is gyors eljutást biztosít. Fajlagos kapacitása bár a gyalogos közlekedésnél kisebb, a személygépjármű-közlekedéshez képest még mindig közel kétszeres értékű. A kerékpár használatát szintén korlátozhatja az ember fizikális állapota, illetve az időjárás. Teher szállítására korlátozottan, de van lehetőség. Használatához a gyalogosokénál szerteágazóbb KRESZ ismeret szükséges.
- A közforgalmú buszközlekedésnek jelentős negatívuma nincs. A megállóhely távolságától és a járatsűrűségtől függően rövid-, közép- és hosszútávon is gyors eljutást tud biztosítani. Fajlagos kapacitása a kerékpáros közlekedésnél nagyobb, társadalmi költsége alacsony, az utazás költsége közepesnek mondható. Károsanyag kibocsátása a nem motorizált közlekedési módoknál értelemszerűen magasabb, azonban közlekedésbiztonsági szempontból kedvezőbb. Az időjárásra kevésbé érzékeny, kényelme a járműtől és az utazóközönségtől is függ. Átszállásmentes kapcsolatot nem minden esetben tud biztosítani, mozgásukban korlátozottak utazása egyre több járművön lehetséges. A szállítható teher mérete korlátozott.
- A személygépjármű-közlekedés gyors, kényelmes és átszállásmentes kapcsolatot biztosít, az időjárásra alig érzékeny. Költsége azonban az egyén és a társadalom számára is magas. Károsanyag kibocsátása a vizsgált módok közül a legnagyobb, fajlagos kapacitása alacsony, az eljutási idő nagyban függ a forgalomnagyságtól, így zsúfolt, belvárosi területeken történő használata nem célszerű. Mozdulásukban korlátozott személyek utazása lehetséges, teher szállítására alkalmas (a jármű által meghatározott korlátok között).

Mint ahogy a 2.5. alfejezet elején említettem, a közlekedési rendszer jellemzői időben változnak, így a jövőben az értékelési tényezők, azok súlyszámai és a közlekedési

módokhoz megállapított pontértékek is módosulhatnak. A legjelentősebb változást várhatóan az elektromos meghajtású járművek elterjedése, majd az önvezető járművek megjelenése fogja okozni. Az elektromos meghajtás következtében a motorizált járművek környezetterhelése főként lokálisan, az utak környezetében és lakott területeken fog csökkenni, de az energetikai szektor és az akkumulátor-technológia fejlődésével globálisan is pozitív változások várhatóak. Az önvezető járművek megjelenése a közlekedésbiztonságot növelheti nagymértékben és az utazási idő jelentős részének hasznos eltöltését is biztosíthatja, továbbá amennyiben mindennapossá válik a KKKR-ekhez hasonló megosztás alapú közlekedés a személygépjárművek esetében is, úgy a gépjárműhasználat fajlagos kapacitása is javulhat a járművek jobb kihasználtsága következtében. A járművek fejlődésével párhuzamosan pedig a közlekedési infrastruktúra és a közlekedők elvárásai, szokásai is változni fognak.

Az általam használt módszertan ezeket a változásokat tudja kezelni, hiszen lehetőséget biztosít további minősítő paraméterek felvételére, a meglévők figyelmen kívül hagyására, a súlyszámok módosítására és az értékelési tényezőkhoz rendelt pontértékek is megváltoztathatóak, újraszámolhatóak. Az alkalmazott módszertan egyébként is rugalmasan alakítható az igényektől és a céloktól függően, lehetőség van például több közlekedési mód összehasonlítására is, valamint egy-egy konkrét városra is elvégezhetőek a számítások a megfelelő adatok ismeretében. A vizsgálat eredményei tovább finomíthatóak oly módon, hogy az elemzést nem a fent meghatározott három távolságtartományra végezzük el, hanem az egyes értékelési tényezőkhoz meghatározott pontértékeket az utazási távolság (nem feltétlenül lineáris) függvényeként határozzuk meg, így figyelembe vehető például az utazási idő felértékelődése nagy távolságok esetében. Ehhez hasonlóan az értékelési tényezők súlyszámainak sem kell állandó értékűnek lenniük, azok is lehetnek az utazási távolságtól függőek.

Habár a multikritériumos elemzéshez nem kapcsolódik közvetlenül, szemléltetésképpen megvizsgáltam a modal split változásának hatását a károsanyag-kibocsátásra. A vizsgálat alapja a budapesti közlekedésfejlesztési célokat felvázoló BMT-ben meghatározott modal split 2014-ben tapasztalt és 2030-ra tervezett értékei [7], valamint a 2.5.1. alfejezetben ismertetett, szén-dioxid egyenértéken rendelkezésre álló kibocsátásértékek [49]. A számítás elvégzése során az alábbi egyszerűsítésekkel éltem:

- a BMT-ben szereplő modal split értékek nem tartalmaznak mértékegységet, így utaskilométerre vonatkozóan vettem azokat, igazodva a kibocsátásértékek mértékegységéhez,
- a BMT a közforgalmú közlekedés részarányán belül nem határozza meg, hogy azok milyen arányban történnek az egyes módokon (busz, villamos, metró stb.), így a buszokra vonatkozó értékkel számolok, amely valószínűleg a legnagyobb a közforgalmú közlekedési módok közül,
- nem veszem figyelembe, hogy időközben a járműipar fejlődésének és a szigorodó előírásoknak köszönhetően a gépjárművek kibocsátásértékei várhatóan csökkenni fognak.

Az így elvégzett számítás alapján az adódik, hogy 2014-ben egy utaskilométer átlagosan 143,6 g szén-dioxid egyenértékű kibocsátást eredményezett, míg a 2030-as célok megvalósulása esetén ez az érték csak 110,0 g lenne, azaz a közelmúltbeli állapothoz

képest a közlekedésből eredő károsanyag-kibocsátás megközelítőleg 23%-kal csökkenne. (16. táblázat) A számítás eredménye az egyszerűsítések következtében ugyan csak nagyságrendjét tekintve mérvadó, de így is jelentősnek mondható, főként mivel kizárólag a módváltásból ered a csökkenés.

16. táblázat: A modal split tervezett változásából eredő károsanyag-kibocsátás csökkenése
Budapesten.

forrás: [7] és [49] alapján saját szerkesztés

Közlekedési mód	Modal split [ukm]		Károsanyag-kibocsátás [gCO ₂ e/ukm]	Károsanyag-kibocsátás [gCO ₂ e/ukm]	
	2014	2030		2014	2030
gyalogos	0,18	0,20	16	2,9	3,2
kerékpáros	0,02	0,10	21	0,4	2,1
személygépjármű	0,35	0,20	271	94,9	54,2
busz	0,45	0,50	101	45,5	50,5
összesen	1,00	1,00	-	143,6	110,0

3. A kerékpáros közlekedés lehetséges fejlesztési irányai

“Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.”

“A problémákat nem lehet ugyanazzal a gondolkodásmóddal megoldani, amivel létrehozták azokat.”

Albert Einstein

A harmadik, egyben utolsó fejezetben az első fejezetben feltárt kerékpáros helyzetkép és a második fejezet tanulságai alapján javaslatokat adok a kerékpáros közlekedés jövőbeni lehetséges fejlesztési irányaira. A megállapítások esetenként csak Magyarországra érvényesek, de olyan általános észrevételeket is tartalmaznak, amelyek a nemzetközi gyakorlatban is alkalmazhatóak.

3.1 Jogi, szabályozási háttér

A jogi, szabályozási háttér tekintetében megállapítottam, hogy a Bécsi Egyezmény és a Közlekedési törvény egyaránt kiemelten foglalkozik a védtelen közlekedőkkel, így különösen a gyalogosok, a kerékpárosok, a gyermekek, az időskorúak, valamint a mozgásukban korlátozottak és egyéb testi fogyatékosok védelmével. Ezt a szemléletet azonban a KRESZ nem tartalmazza, holott ez az a jogszabály, amelynek betartását várjuk a közlekedőktől, és amely szinte kizárólagos szerepet kap a közlekedési szabályok oktatása során. Javaslom tehát, hogy **a védtelen közlekedők védelméről a KRESZ is rendelkezzen**, valamint ezzel párhuzamosan természetesen az oktatásban is hangsúlyos szerepet kapjon.

A KRESZ továbbá nem különbözteti meg a sport célból közlekedő kerékpárosokat, így rájuk is vonatkoznak azok a szabályok, amelyek esetükben, edzés során életszerűlenek. Gondolok itt főként a sebességhatározásra, amely nem teszi lehetővé számukra sem, hogy 50 km/h-nál nagyobb sebességgel közlekedjenek, holott ennek a határnak az átlépése egy országúti kerékpáros számára nem csak lehetséges, de a versenyekre való felkészülés során szükséges is lehet. Ezek alapján fontosnak tartom felülvizsgálni, hogy a sport célú kerékpározás támogatását milyen jogszabályi változtatások, KRESZ módosítások segíthetik. A felülvizsgálat során szükséges konzultálni minden érintett féllel, jogalkotóval, jogalkalmazóval, közlekedési szakemberekkel, kerékpáros szervezetekkel és természetesen a sportegyesületekkel is.

Szintén a KRESZ-hez kapcsolódó javaslat **a kerékpárutak és a gyalog- és kerékpárutak kötelező használatának felülvizsgálata**. Nemzetközi példákon keresztül bemutattam, hogy az ilyen megoldások gyakran nem biztosítják a logikus forgalmi rend meglétét, az irányhelyes közlekedést, ez pedig növeli a balesetek kialakulásának lehetőségét. Ez egyrészt feloldható a közlekedési infrastruktúra megfelelő kiépítésével is, azaz az ÚME alapelvét követve főként a lakott területen belüli útszakaszokon a kétoldali egyirányú közlekedést biztosító infrastruktúra-elemek alkalmazásával, de a már meglé-

vő egyoldali kétirányú infrastruktúra-elemek esetében jó megoldás lehet az ellenirányú közlekedést kötelezővé tevő jogszabályi környezet megváltoztatása is. Ez a változtatás a sport célú kerékpározás feltételein is javíthat.

Az ÚME-val kapcsolatban hiányosságnak gondolom, hogy alkalmazása a helyi közutak (és a közforgalom elől el nem zárt magánutak) estében csak ajánlott, de nem kötelező. Ezzel lehetővé válik, hogy az azonos feltételekre tervezett és azonos típusú infrastruktúra-elemek több paraméterüket tekintve is eltérjenek egymástól. Javaslom tehát, hogy **az ÚME előírásai minden magyarországi közútra** (és a közforgalom elől el nem zárt magánútra) **vonatkozóan közelező érvényűek legyenek**, biztosítva ezzel az egységes kerékpáros közlekedési hálózat kialakítását.

3.2 A kerékpáros infrastruktúra elemei

Az infrastruktúra-elemek közül a folyópálya-szakaszokon és a csomópontokban a legfontosabb a megfelelő **karbantartás**, az út és az útszélek tisztítása, az úthibák mielőbbi kijavítása, a forgalomtechnikai jelzések láthatóságának fenntartása, biztosítva ezzel a kerékpárral közlekedők zavarmentes, biztonságos haladását. A gépjárműforgalommal közös felületen vezetett útszakaszokon problémát szokott még okozni a víznyelőrács, ami általában éppen a kerékpárral közlekedők nyomvonalába esik, kényelmetlenséget, vagy akár balesetveszélyt is okozva ezzel. Ez a probléma elkerülhető, amennyiben az ilyen útszakaszokon úgynevezett oldalbeömlős víznyelőrácsokat alkalmaznak, amelyek nem az úttest felületén, hanem annak szélén biztosítják a víz elvezetését.

A kiegészítő létesítmények tekintetében szükséges, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű kerékpártároló álljon rendelkezésre a forgalomvonzó létesítmények közvetlen közelében. A nem megfelelő védelmet biztosító vagy rosszul elhelyezett kerékpártárolók a tapasztalatok szerint nem kihasználtak, így nem szolgálják a kerékpáros közlekedés feltételeinek javítását. Meg kell tehát vizsgálni, hogy hol van még szükség a kerékpártámaszok és parkolók kiépítésére, a meglévő, de nem megfelelő típusok lecserélésére.

Higiénés szempontból előnyös, ha kerékpározás után lehetőség van tisztálkodásra, zuhanyzásra. E tekintetben már az is nagy előrelépés lenne, ha minden iskolában és munkahelyen biztosítottak lennének ennek feltételei, azonban sajnos ez még nem mondható el hazánkban.

A kerékpárok karbantartását, tisztítását mosó- és szervizpontok kialakításával lehet biztosítani, amelyek különösen a nagy turisztikai célú kerékpáros forgalommal rendelkező területeken lehetnek kihasználtak.

3.3 Hálózatoság

Magyarországon a kerékpáros útvonalak jellemzően nem alkotnak hálózatot sem országos sem települési léptékben, ráadásul a meglévő nyomvonalak sem egységesek, gyakran váltakozik a folyópálya-szakaszok infrastruktúra-típusa. Tipikus példa a gyakori váltásokra a Komáromon átvezető 1-es út mellett párhuzamosan kialakított, egyoldali kétirányú kerékpáros közlekedést biztosító útvonal, amelynek egy 1912 m-es szakaszán

9-szer változik meg az infrastruktúra jellege közlekedésbiztonsági szempontokat tekintve [35], azaz átlagosan alig több mint 200 méterenként. Az ilyen megoldások feltétlenül kerülendőek, a tervezés során **törekedni kell** az ÚME-nak megfelelő, **a meglévő hálózatra illeszkedő és az útvonal hálózati szerepének megfelelő, egységes kialakításra**.

Városi és különösen belvárosi területeken a hiányzó kapcsolatok felszámolására olyan költséghatékony megoldások is elegendőek lehetnek (a szükséges feltételek megléte esetén), mint az egyirányú utcák kétirányú kerékpározhatóságának engedélyezése, a gyalogos övezetek gyalogos és kerékpáros övezetté nyilvánítása, a zsákutcákban a kerékpárosok továbbhaladási lehetőségének kialakítása (KRESZ 17.§ (1) bekezdésének c/1. pontja), a buszsávok kerékpározhatóságának biztosítása, kerékpáros nyomok felfestése, esetleg a közúton történő kerékpározást tiltó jelzések szükségességének felülbírálása.

3.4 Kapcsolódás más közlekedési módokhoz

A kérdőív eredményei alapján elmondható, hogy a 746 olyan válaszadó közül, akik saját bevallásuk szerint szoktak kerékpározni, 487 fő (65%) valamilyen rendszerességgel más közlekedési móddal is szokta kombinálni a kerékpáros közlekedést; 174 fő (23%) személygépjárművel, 222 fő (30%) helyi közforgalmú közlekedéssel, 90 fő (12%) helyközi vagy távolsági autóbusszal, 333 fő (45%) pedig vonattal (nem csak városon belül) történő utazásához kapcsolódóan.

A fenti adatok egyértelműen mutatják, hogy a kerékpáros közlekedés nem csak önmagában, hanem más módokkal kombinálva is megfelelő alternatíva lehet az utazások során, a közlekedők különösen a helyi közforgalmú közlekedéssel és a vonatközlekedéssel kombinálva használják előszeretettel a kerékpárt, de a személygépjárművel történő utazások esetében is számottevő a szerepe. Ennek tükrében a **multimodális utazások támogatására különös hangsúlyt kell fektetni**. Megnyilvánulhat ez egyrészt a közforgalmú közlekedési megállók és a P+R és B+R (bike and ride, kerékpároz és utazz) parkolók közvetlen közelében elhelyezett kerékpártámaszokban, másrészt a közforgalmú közlekedési járműveken történő kerékpárszállítás egyre szélesebb körű biztosításában, amelyhez kapcsolódóan pedig a tarifarendszert is igazítani szükséges. Ezek a fejlesztések nagymértékben hozzájárulhatnak a **komodalitás** biztosításához, hiszen segítik ötvözni a különböző közlekedési módok előnyeit, nevezetesen a nagy távolságokon rövidebb eljutási időket biztosító közlekedési módokat, a belvárosi területeken optimális, kis helyigényű, gyors és környezetbarát kerékpározással.

A bővítési igények meglétét a gyakorlatban jól szemlélteti, hogy Budapesten a Nyugati pályaudvaron a vágányok közelében elhelyezett kerékpártároló foglaltsága igen magas, rendszeresen előfordul, hogy a tároló megtelik, így már annak környezetében is minden alkalmas, de nem a célra tervezett tárgyhöz is kerékpárok vannak rögzítve.

3.5 Kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek

Az online kérdőív a KKKR-ek használatának vizsgálatára is kiterjedt, azokat a válaszadók közül 127 fő szokta igénybe venni. Közülük 109 fő (86%) kombinálja valami-

lyen rendszerességgel más közlekedési móddal a KKKR-ek használatát; 18 fő (14%) autóval, 103 fő (81%) helyi közforgalmú közlekedéssel, 17 fő (13%) helyközi vagy távolsági autóbusszal, 38 fő (30%) pedig vonattal (nem csak városon belül) történő utazáshoz kapcsolódóan. A multimodalitás tehát a KKKR-ek esetében még hangsúlyosabb szerepet kap, különösen a helyi közforgalmú közlekedéshez kapcsolódóan. Ennek megfelelően a **KKKR-ek kiépítése, fejlesztése, bővítése** szintén jól illeszkedik az EU közlekedéspolitikai céljaihoz, így mindenképpen támogatandó tevékenység. Az ilyen beruházások során azonban hangsúlyosan figyelembe kell venni a korábbi rendszerek kiépítése és üzemeltetése során felgyülemlett tapasztalatokat, mert bár az ilyen rendszerek elterjedtsége folyamatosan nő, vannak olyan példák is, amelyek rámutattak arra, hogy a nem megfelelően megtervezett rendszerek sikere elmarad, hiszen azok nem szolgálják ki megfelelően a közlekedési igényeket. Fontos tehát a KKKR-ek kiépítése előtt átgondolni, hogy a meglévő viszonyokhoz milyen paraméterekkel rendelkező rendszer kiépítése célszerű (a lefedett terület nagysága, az állomások száma és elhelyezkedése, a bérrelhető kerékpárok száma, a kölcsönzés módja és díjai stb.), illetve hogy a város mérete egyáltalán elegendően nagy-e az ilyen rendszerek költséghatékony működtetéséhez. A már meglévő rendszerek továbbfejlesztése, bővítése során pedig kézenfekvő, hogy a rendszer üzemeltetése során korábban felhalmozott tapasztalatokra is lehet és érdemes támaszkodni.

A multimodális közlekedés feltételeinek javítására és a KKKR-ek népszerűségének, kihasználtságának növelésére egyaránt jó példa Budapesten a BKK FUTÁR (Forgalomirányítási és UtasTájékoztatási Rendszer) utazástervezője [60], amely az utazástervezés során igény esetén már a Bubi kerékpárok használatának lehetőségével is tud kalkulálni.

3.6 *Közlekedési balesetek*

Az 1.4.6. alfejezetben röviden felvázoltam az elmúlt években megfigyelhető tendenciákat a magyar közlekedésbiztonság területén, fókuszban a kerékpáros közlekedéssel és budapesti adatokkal. Tekintve, hogy a 2011-2014-es időszakban sem a balesetek, sem a halálos áldozatok száma nem változott szignifikánsan, kijelenthető, hogy az Európai Bizottság által kitűzött célok eléréséhez, különösen a 2020-as cél időbeli közelsége miatt, sürgős és **komoly beavatkozásokra van szükség a közlekedésbiztonság területén.**

A kerékpáros közlekedési balesetek idősoros elemzésével kapcsolatban azonban meg kell jegyezni, hogy azok kiértékelését nehezíti, hogy nem ismert a modal spliten belül a kerékpárral közlekedők részaránya és annak változása sem [3], így a baleseti kockázatuk változása nem vizsgálható. A kerékpáros modal split ismeretéhez rendszeres, országos szintű forgalomszámlálások elvégzésére lenne szükség.

Általánosságban tekintve a megelőzésnek három szintjét különböztetjük meg:

- elsődleges: olyan beavatkozások, amelyek a veszélyes helyzetek kialakulásának valószínűségét csökkentik,
- másodlagos: olyan beavatkozások, amelyek a veszély kialakulásakor segítenek,

- harmadlagos: olyan beavatkozások, amelyek a már kialakult veszélyes helyzetben csökkentik a kárt. [61]

A közlekedési balesetek megelőzése szempontjából ezeken a szinteken a következőknek kell megvalósulnia:

- elsődleges: másik közlekedő tisztelete, egyenrangú félként kezelése, problémás forgalmi helyzetek kialakulásának megelőzése,
- másodlagos: figyelem, gyors reagálás, veszélyt rejtő forgalmi helyzetek felismerése, jó vezetéstechnikai képességek, aktív biztonsági eszközök használata,
- harmadlagos: passzív biztonsági eszközök használata. [61]

Nagyon fontos azonban, hogy ezek a szintek egymásra épülnek, kiegészítik egymást, a balesetmegelőzésben önmagukban alkalmazva kontraproduktívak lehetnek. A kutatások szerint ugyanis például a passzív vagy az aktív biztonsági eszközök használata növelheti a közlekedő kockázattudatát, ezáltal a baleset bekövetkezésének valószínűségét. [61] A kerékpárosok közlekedésbiztonságának javítására tett javaslataim a továbbiakban mindezek figyelembevételével teszem.

Nemzetközi tapasztalatok alapján általánosságban elmondható, hogy amennyiben nő a kerékpárral megtett utazások száma, úgy az őket érintő közlekedési balesetek száma kevésbé növekszik, mint a megfigyelhető forgalomnövekedés, a fajlagos baleseti kockázat tehát csökken. [62] [63] A szaknyelvben ez a hatás „*Safety in Numbers*”, azaz „*Biztonság a számokban*” néven terjedt el, oka pedig az, hogy a kerékpárral közlekedők és a közlekedés többi szereplője idővel kiismerik egymás viselkedését és megtanulnak együttműködni, így ritkábban alakulnak ki balesetveszélyes helyzetek, balesetek. A kerékpáros forgalom növekedésének tehát közvetett hatása, hogy megvalósulnak a balesetmegelőzés első és második szintjének egyes elemei, az egyenrangú félként kezelés és a veszélyt rejtő forgalmi helyzetek felismerése. Habár a kerékpáros közlekedésbiztonságot természetesen sok más tényező is befolyásolja, az említett hatás következtében már pusztán a kerékpáros közlekedés népszerűsítésének is közvetett eredménye lehet a közlekedésbiztonsági mutatók fajlagos javulása.

A kerékpáros közlekedés népszerűsítése, előnyben részesítésére pedig számos olyan eszköz kínálódik, amelyek közvetlenül is hatnak a közlekedésbiztonságra amellet, hogy a városok élhetőségét is javítják. Ezek a beavatkozások pedig a teljesség igénye nélkül a következők lehetnek:

- területi forgalomcsillapítás, korlátozott sebességű övezetek kialakítása,
- átmenő gépjárműforgalom korlátozása,
- sebességkorlátozás,
- az útfelületek újraosztása,
- a jelzőlámpás irányítás felülvizsgálata a magas kerékpáros forgalommal rendelkező csomópontokban.

A felsorolt beavatkozások szükségességére, Budapestre vonatkozóan, már egy korábbi kutatásban is rámutattam [3] és a BMT is megfogalmazza ezeket [7]. Az ilyen fejlesztések során szem előtt kell tartani, hogy a közlekedés egysége nem a jármű, hanem az ember. Ennek megfelelően a kiépítendő infrastruktúrának a lehető legtöbb utas

utazási igényeit kell kielégítenie oly módon, hogy az a városlakók életminőségét negatívan ne befolyásolja, a környezetet a lehető legkisebb mértékben károsítsa. A beavatkozások közlekedésbiztonsági hatásosságát tovább növelheti, amennyiben a szabálykövető magatartást önmagukat magyarázó utak kialakításával biztosítják. [3]

A baleseti adatok elemzésénél rámutattam, hogy a kerékpáros balesetek szempontjából a csomópontok fokozott kockázatot jelentenek, valamint hogy Budapesten a járművezető hibájából bekövetkező kerékpáros balesetek elsődleges oka legnagyobb arányban az elsőbbség meg nem adása volt, ez pedig országosan is jellemző [3]. Ezek ismeretében a korlátozott sebességű övezetek kialakítása a rájuk jellemző egységes és egyértelmű elsőbbségadási szabályok következtében valószínűsíthetően mérsékelné a területükön lévő csomópontokban a kerékpáros balesetek számát [3], tehát szükségessége baleseti adatokkal is alátámasztható. Az ilyen övezetekben a járművek alacsonyabb haladási sebességéből adódóan is kevesebb, illetve kevésbé súlyos baleset bekövetkezése várható [3] az ismert összefüggések miatt [64].

Említésre érdemes még, hogy a világítási szabályok megsértése a vizsgált budapesti balesetek esetében egyszer sem volt a baleset elsődleges oka, emellett pedig a kerékpárral közlekedők szabálykövetése a kivilágítottság tekintetében javuló tendenciát mutat. Szükséges azonban megemlíteni, hogy a láthatóság, a kivilágítottság hiánya a baleset másod-, harmad- vagy többedleges oka is lehet, a „*látni és látszani*” elv betartása tehát a kedvező statisztikák ellenére is igen fontos, különösen rosszul kivilágított, vagy közvilágítással nem rendelkező területeken. [3]

A következő, közlekedési kultúrával foglalkozó alfejezetben még érinteni fogok néhány olyan kérdéskört, amelyek a közlekedés biztonságát befolyásolják.

3.7 *Közlekedési kultúra*

Az 1.4.7. alfejezetben már rámutattam a tudatos közlekedésre nevelés és a szemléletformálás fontosságára és arra, hogy ezeket a tevékenységeket már az ember óvodás vagy iskolás korában meg kell kezdeni.

A szemléletformáló kampányok kidolgozása során egyrészt figyelemmel kell lenni arra, hogy nemzetközi kutatások eredményei alapján a megfélemlítésre irányuló kampányoknál (a közlekedésbiztonsági kampányok gyakran ilyenek) a **pozitív érzelmekre** (mint például a szeretet és a humor) hatóak hatékonyabbak [67], másrészt pedig egy közvélemény-kutatás eredménye szerint a magyar lakosság esetében a felvilágosító jellegű televízió- és rádióműsorok a legmegfelelőbb balesetbiztonságot növelő kommunikációs eszközök [68].

A szabálykövető magatartással kapcsolatban szükséges hangsúlyozni, hogy az nem csak a KRESZ ismeretének függvénye. A jogsértés lehet a közlekedő pillanatnyi döntése, arra pedig hatással van a **közlekedési infrastruktúra kiépítettsége** is. Egy magyar kutatás szerint „a gyalogosok 46%-a a jelzőlámpa tilos jelzése ellenére is át szokott kelni az úttesten” [69], a szabálytalan átkelések aránya pedig függ például az átkelő hosszától vagy a keresztező gépjárműforgalom mértékétől is [56]. Egy hawaii tanulmány ugyanakkor kimutatta, hogy a járművezetők szabálytalanabbak, mint a gyalogosan közlekedők. [70] A szabálykövető magatartást tehát alapvetően nem garantálja a

KRESZ ismeretének megkövetelése. Az online kérdőív eredményei egyébként azt mutatják, hogy a 18 évesnél idősebb válaszadók 82,1%-a rendelkezik valamilyen kategóriájú járművezetői engedéllyel, míg azok körében, akik saját bevallásuk szerint szoktak kerékpározni, ugyanez az arány 81,6%, tehát nincs jelentős eltérés, az ilyen korú közlekedők nagy része igazoltan ismeri a KRESZ rendelkezéseit.

A fentiek alapján látható, hogy az oktatás során nem kizárólag a KRESZ szabályainak ismeretére kell helyezni a hangsúlyt, hanem a szabálykövetés fontosságára, valamint **szemléletformálásra** is, az önzetlen, együttműködő közlekedés elsajátítására. Ezzel párhuzamosan viszont a közlekedési infrastruktúrát úgy kell kialakítani, hogy az elvárt szabályok betartása egyetlen közlekedőnek se okozzon életszerűtlen helyzeteket, bonyolult közlekedési rendet, feleslegesen sok veszteségidőt. A kerékpáros közlekedés esetében ilyen rossz kialakítás lehet például amennyiben a kerékpárral közlekedő egy-egy szakaszon a jármű tolására kényszerül, vagy az út mellett vezetett egyoldali kétirányú infrastruktúra-típus gyakori oldalsó váltásra kényszeríti. Az ilyen rossz megoldások elkerülhetőek, amennyiben a közlekedéstervezés integráltan, minden közlekedési mód igényét figyelembe véve történik. A kerékpárral közlekedők esetében városban belül a legfontosabb ilyen igény az összefüggő, irányhelyes közlekedést biztosító kerékpárforgalmi hálózat megléte.

Összefoglalás

A dolgozat elején célul tűztem ki, hogy felmérjem a kerékpáros közlekedés szerepét a városi személyközlekedésben. Ennek első lépéseként összefoglaltam a kerékpárok fejlődéstörténetét, majd európai példákon keresztül bemutattam, hogyan alakult ki az a szemléletmód a 20. században, amely a közlekedés egységének nem a járművet, hanem magát az embert tekinti, a közlekedéstervezésben pedig miért vált meghatározó alapelve a lakóterületen belüli kerékpáros útvonalak esetében a kétoldali egyirányú infrastruktúrák kiépítésére való törekvés. Bemutattam a magyar jogszabályi környezet és a műszaki specifikációk legfontosabb, kapcsolódó elemeit és a védtelen közlekedők védelmének illeszkedését a nemzetközi gyakorlatba. Röviden érintettem a kerékpáros közlekedési rendszer kapcsolódását más közlekedési módokhoz és a komodalitás elvének fontosságát. A kerékpáros közlekedési balesetek esetében megállapítottam, hogy az elmúlt években a baleseti statisztikák nem javulnak az elvárt mértékben, továbbá a balesetek szempontjából a csomópontok fokozott kockázatot jelentenek. Az a tény pedig, hogy a kerékpáros balesetek elsődleges oka szinte kizárólag a járművezető hibája, hangsúlyossá teszi a közlekedésre nevelés és a szabálykövető magatartásra való ösztönzés fontosságát.

A dolgozat második fejezetében összehasonlítottam a városon belüli utazások során leggyakrabban igénybe vett közlekedési módokat, a gyalogos-, a kerékpáros- és a személygépjármű-közlekedést, valamint a közforgalmú buszközlekedést, azzal a céllal, hogy meghatározzam, a közlekedési mód megválasztására hogyan hatnak a közlekedők egyéni preferenciái, illetve milyen távolságokon mely közlekedési mód használata bizonyul optimálisnak. A vizsgálatot multikritériumos elemzés segítségével végeztem el, amelyhez az értékelési tényezőket és azok súlyszámait részben egy általam elkészített online kérdőív eredményeire alapozva határoztam meg. Az elemzés rámutatott arra, hogy a kerékpáros közlekedés nem csak kis helyigényű, olcsó és környezetbarát közlekedési mód, hanem kis városi távolságokon (0-3 km), főként a nagyforgalmú belvárosi területeken gyors eljutást is biztosíthat. A közforgalmú buszközlekedés használata minden távolságon megfelelő alternatíva, míg az egyéni személygépjármű-használat előnyei főként csak nagyobb városi távolságokon (8 km-nél hosszabb utazások) jelentkeznek. Az eredményekkel kapcsolatban meg kell említeni azonban, hogy országosan jellemző átlagos értékekre alapuló számítás eredményei, amelyek minden esetben függenek az aktuális helyi viszonyoktól, így például a közlekedési hálózat jellemzőitől, a forgalom-nagyságtól stb. Kitértem továbbá arra is, hogy az alkalmazott módszertan lehetőséget biztosít további, részletesebb kutatások elvégzésére.

Végezetül a harmadik fejezetben az első két fejezet tapasztalataira alapozva javaslatokat tettem a kerékpáros közlekedés fejlesztésének irányaira, köztük jogszabályi változtatásokra, az infrastruktúra karbantartásának fontosságára, a kerékpárforgalmi hálózat összefüggőségének javítására, a multimodális utazások támogatására és a komodalitás biztosítására. A közlekedési balesetek tekintetében hangsúlyoztam, hogy a megelőzésnek három szinten, összehangoltan kell történnie, nem merülhet ki kizárólag az aktív vagy passzív biztonsági eszközök használatának nyomatékosításában, a közlekedési

kultúra fejlesztése során pedig gondolni kell olyan tényezőkre is, mint az épített környezet hatása a szabálykövető magatartásra.

A fenti eredmények rávilágítottak a kerékpáros közlekedési mód használatának számos olyan előnyére, amelyet nem csak a kerékpárral közlekedők, hanem közvetetten a társadalom minden tagja ki tud használni. A kerékpáros közlekedés fejlesztésre tett javaslataim ezért azt a cél szolgálják, hogy ezek az előnyök még hatékonyabban legyenek kihasználhatóak és a kerékpáros közlekedési mód használata minél több közlekedő számára legyen egy vonzó alternatíva a módválasztás során, fokozva ezzel a népszerűségét és növelve a modal spliten belüli részarányát. A közlekedési rendszer fejlesztése során azonban természetesen nem elegendő kizárólag a kerékpáros közlekedés feltételeinek javítására koncentrálni, a fejlesztéseknek integráltan, minden közlekedési mód igényeit kielégítően, egymás előnyös tulajdonságait erősítve, a komodalitás elvét szem előtt tartva kell megvalósulnia.

Felhasznált irodalom

- [1] *United Nations World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables*. New York, 2015a.
- [2] *United Nations World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*. New York, 2015b.
- [3] *Glász A. és Juhász J. Kerékpáros közlekedési balesetek Budapesten*, Közlekedéstudományi Szemle, Vol. 65 No. 3, (2015), pp. 37–48. ISSN 00234362
- [4] *Glász A. A kerékpáros közlekedés baleseti kockázata Budapesten*, Közlekedéstudományi Konferencia, Győr, Magyarország, (2016), pp. 350–359. ISBN 978-615-5298-82-0
- [5] *Kerékpáros Kerekasztal Nemzeti Kerékpáros Konceptió 2014-2020*. (2013)
- [6] *European Commission Future of Transport, Analytical Report*. (2011)
- [7] *Budapest Főváros Önkormányzata, Budapesti Közlekedési Központ. Balázs Mór-terv, Budapest Közlekedésfejlesztési Stratégiája, Társadalmi egyeztetési változat*. (2014)
- [8] *Wikipedia szócikk Kerék*.
<https://hu.wikipedia.org/wiki/Kerék>
(utolsó megtekintés: 2016. augusztus 17.)
- [9] *Wikipedia szócikk Fahrrad*.
<https://de.wikipedia.org/wiki/Fahrrad>
(utolsó megtekintés: 2016. augusztus 17.)
- [10] *Csepel*
csepelbike.com
(utolsó megtekintés: 2016. augusztus 18.)
- [11] *Bikemag online Kerékpártörténeti áttekintés*.
<http://bikemag.hu/alapismeretek/kerekpartorteneti-attekintes>
(utolsó megtekintés: 2016. augusztus 18.)
- [12] *Mészáros P. A kerékpározás fejlesztésének szükségessége és lehetőségei – a holland tapasztalatok tükrében*. Budapest, Komáromi Nyomda és Kiadó Kft., (2006). pp. 10-22. ISBN 963 06 1072 8.
- [13] *Kilián Zs. Fenntartható városi közlekedés, Kerékpáros Miskolc Szakmai Nap*, Miskolc, (2015)
- [14] *Copenhagenize Design Co. The 2015 Copenhagenize Index*.
<http://copenhagenize.eu/index/index.html>
(utolsó megtekintés: 2016. október 8.)
- [15] *Kunhalmi Z. és Vancsák R. Civil tézisek a városi közlekedés biztonságáról, Kerékpáros Miskolc Szakmai Nap*, Miskolc, (2016)

- [16] *Környezettudatos vezetés A dán kerékpáros nagykövetség Budapesten.*
http://www.zoldjogsi.hu/index.php?o=auto_nelkul&cikk=16
(utolsó megtekintés: 2016. október 13.)
- [17] *Magyar Közút Nonprofit Zrt. Az ügyi műszaki szabályozásról (2013. január)* http://internet.kozut.hu/Documents/UMSZ_2013_01_15.pdf
(utolsó megtekintés: 2016. november 02.)
- [18] *Magyar Ügyi Társaság. Az ügyi előírások hatálya (2006. szeptember)*
www.maut.hu/MAUTDATA/mediat%C3%A1r/h%C3%ADrlevelek/hirlevel65.pdf
(utolsó megtekintés: 2016. november 02.)
- [19] *Nemzeti Jogszabálytár 1980. évi 3. törvényerejű rendelet az 1968. évi november hó 8. napján Bécsben aláírásra megnyitott Közúti Közlekedési Egyezmény kihirdetéséről*
http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=3790.6111
(utolsó megtekintés: 2016. október 25.)
- [20] *Nemzeti Jogszabálytár 1988. évi I. törvény a közúti közlekedésről*
http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=9588.328015
(utolsó megtekintés: 2016. október 25.)
- [21] *Nemzeti Jogszabálytár 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól*
http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=1732.269099#foot_57_place
(utolsó megtekintés: 2016. október 25.)
- [22] *autószeaktor Kreszprofesszor: Előretolt kerékpáros felállóhely*
<http://www.autoszeaktor.hu/hu/content/kreszprofesszor-eloretolt-kerekparos-felallohely>
(utolsó megtekintés: 2016. október 28.)
- [23] *Budapesti Közlekedési Központ Augusztustól újabb 10 közös autóbusszában lehet kerékpározni Budapesten.*
<http://www.bkk.hu/2012/08/augusztustol-ujabb-10-kozos-autobusz-savban-lehet-kerekparozni-budapesten/>
(utolsó megtekintés: 2016. október 25.)
- [24] *Nemzeti Jogszabálytár 20/1984. (XII. 21.) KM rendelet az utak forgalom-szabályozásáról és a közúti jelzések elhelyezéséről*
http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=6785.285797
(utolsó megtekintés: 2016. december 04.)
- [25] *Nemzeti Jogszabálytár 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről*
http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=12392.324905
(utolsó megtekintés: 2016. október 25.)

- [26] *Élet Úton* **Közlekedési alapismeretek gyerekeknek – Útmutató szakembereknek az általános iskolások biztonságos közlekedésére való felkészítéséhez**
http://www.eletuton.hu/attachments/attachment/929/Kozlekedesi_alapismeretek_gyerekeknek_-szakember_print.pdf
 (utolsó megtekintés: 2016. október 19.)
- [27] *Közlekedési, Hírközlési- és Energiatügyi Minisztérium* **Útügyi Műszaki Előírás ÚT 2-1.203:2010, Kerékpárforgalmi létesítmények tervezése**
- [28] *Comission of the European Communities* **White Paper - European transport policy for 2010: time to decide.** Brüsszel (2001)
- [29] *Az Európai Közösségek Bizottsága* **A Bizottság közleménye a Tanácsnak és az Európai Parlamentnek – Tartsuk mozgásban Európát! – Fenntartható mobilitás kontinensünk számára - Az Európai Bizottság 2001. évi közlekedéspolitikai fehér könyvének félidei felülvizsgálata.** Brüsszel (2006)
- [30] *Gazdasági és Közlekedési Minisztérium* **Egységes Közlekedésfejlesztési Stratégia 2007-2020 – Fehér Könyv**
- [31] *Budapesti Közlekedési Központ* **Kerékpár szállítása a BKK járatain**
<http://www.bkk.hu/kerekpar-szallitasa-a-bkk-jaratain/>
 (utolsó megtekintés: 2016. november 14.)
- [32] *COWI Magyarország Kft., Parking Kft.* **Kerékpáros közösségi közlekedési rendszer kialakítása Budapesten, II. fázisú megvalósíthatósági tanulmány és költség-haszon elemzés.** (2010)
- [33] *Dalos P.* **Kerékpáros közösségi közlekedési rendszerek, Bubi – Szakmai Fórum,** Budapest (2011)
- [34] *Budapesti Közlekedési Központ* **Átadták a 100. MOL Bubi gyűjtőállomást.**
<https://molbubi.bkk.hu/hirek.php>
 (utolsó megtekintés: 2016. november 16.)
- [35] *Glász A.* **Kerékpáros közlekedési balesetek statisztikai vizsgálata, Diplomamunka,** Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (2012)
- [36] *Európai bizottság* **White Paper (Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System).** Brüsszel (2011)
- [37] *Glász A., Heinczinger M., Sesztakov V., Török Á.* **Kerékpáros közlekedési balesetek korfájának meghatározása, Közlekedésbiztonság, (2011/5-6) pp. 71-74. ISSN 20626916**
- [38] *Központi Statisztikai Hivatal* **A magyarországi közúti közlekedési balesetek adatbázisa**

- [39] *Glász A., Dr. Juhász J. Car-pedestrian and car-cyclist accidents in Hungary, 3rd Conference on Sustainable Urban Mobility, Vólos, Görögország, (2016), pp. 540-547.*
- [40] *Központi Statisztikai Hivatal Személysérüléssel közúti közlekedési balesetek az okozók szerint, 2001-*
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ods004.html
 (utolsó megtekintés: 2016. november 20.)
- [41] *Integrator Fórum Békés a „kerékpározás fővárosa”: az iskolai keretek közötti „BringaSuli” programban csaknem száz diák vesz részt.*
<http://www.integratorforum.hu/hk-mainmenu-19/napkn-kked-f-leftmenu-2/3292-bekes-a-kerekpározas-fvarosa-az-iskolai-keretek-koezoetti-bringasuli-programban-csaknem-szaz-diak-vesz-reszt.html>
 (utolsó megtekintés: 2016. november 21.)
- [42] *Mándoki P. Személyközlekedési rendszerek értékelési lehetőségei a városi és térségi közlekedésben, PhD disszertáció, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (2005)*
- [43] *Google Úrlapok Városon belüli utazási szokások felmérése.*
<https://goo.gl/forms/AsoLobxMGtft79z23>
 (utolsó megtekintés: 2016. november 22.)
- [44] *Utiber-Főmterv konzorcium Kerékpáros forgalom elemzése Budapesten a 2014. évben – Módszertan, mérési eredmények feldolgozása. (2014)*
- [45] *Wikipedia szócikk Mérési skálák.*
https://hu.wikipedia.org/wiki/Mérési_skálák
 (utolsó megtekintés: 2016. november 29.)
- [46] *Dr. Tánczos Lászlóné és Dr. Bokor Z. Közlekedés társadalmi költségei és azok általános és közlekedési módtól függő hazai sajátosságai, Közlekedéstudományi Szemle, Vol. 53 No. 8, (2003), pp. 281–291. ISSN 00234362*
- [47] *Stratégia Konzorcium Nemzeti Közlekedési Stratégia – Közlekedési rendszer finanszírozhatóságának vizsgálata - Vitaanyag.*
http://www.3k.gov.hu/remos_downloads/NKS_Kozlekedesi_rendszer_finanszirozhatosaganak_vizsgalata.31.pdf
 (utolsó megtekintés: 2016. december 3.)
- [48] *Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. A közúti és vasúti közlekedés társadalmi mérlege Magyarországon – Kutatási jelentés – Egyeztetési változat.*
https://www.levego.hu/sites/default/files/kozuti_vasuti_kozlekedes_tarsadalmi_merlege_magyarorszagon_0.pdf
 (utolsó megtekintés: 2016. december 3.)

- [49] *European Cyclist' Federation* **Cycle more Often 2 cool down the planet! – Quantifying CO2 savings of cycling. (2011)**
https://ecf.com/files/wp-content/uploads/ECF_CO2_WEB.pdf
(utolsó megtekintés: 2016. december 3.)
- [50] *BME-MK* **Kerékpáros Budapest Koncepció – Vitaanyag**
http://docplayer.hu/16035068-Kereparos-budapest-koncepcio-vitaanyag-bme-mk-2008-julius.html#show_full_text
(utolsó megtekintés: 2016. december 4.)
- [51] *TÉRPORT* **Kerékpáros Magyarország Program 2007-2013**
http://www.terport.hu/webfm_send/2730
(utolsó megtekintés: 2016. december 3.)
- [52] *Digitális Tankönyvtár* **Személyközlekedés.**
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/2013-0002_szemelykozlekedes/SK/sskjs513g.htm
(utolsó megtekintés: 2016. november 29.)
- [53] *Központi Statisztikai Hivatal* **A lakossági közösségi és egyéni közlekedési jellemzői, 2012**, statisztikai tükör, (2013/47)
- [54] *Dr. Kazinczy L.* **Az európai nagyvárosok regionális közlekedésének fejlődési irányai**, Műszaki Szemle, (2001/13) pp. 10-16.
- [55] *European Cycling Challenge* **European Cycling Challenge 2016**
<http://cyclingchallenge.eu/>
(utolsó megtekintés: 2016. december 8.)
- [56] *Kovácsné Igazvölgyi Zs.* **Gyalogosok forgalombiztonságának javítása közlekedéstervezési paraméterekkel, PhD disszertáció**, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (2015)
- [57] *totalcar* **Ennyit költesz az autódra valójában.**
<http://totalcar.hu/magazin/kozelet/2014/04/14/autokoltseg-kalkulator/>
(utolsó megtekintés: 2016. november 30.)
- [58] *mno* **Autó: kiszámoltuk, mennyibe kerül a fenntartása.**
<http://mno.hu/penzesjog/auto-kiszamoltuk-mennyibe-kerul-a-fenntartasa-1251863>
(utolsó megtekintés: 2016. november 30.)
- [59] *Valós Kilométer* **Autóvásárlási és fenntartási költségek.**
<http://www.valoskilometer.hu/calculator>
(utolsó megtekintés: 2016. november 30.)
- [60] *BKK Budapesti Közlekedési Központ Zrt.* **BKK FUTÁR Utazástervező**
<http://futar.bkk.hu/>
(utolsó megtekintés: 2016. december 8.)

- [61] *Bíró Zsolt Pszichológia a balesetmegelőzésben, Kerékpáros Miskolc Szakmai Nap*, Miskolc, (2016)
- [62] *Cyclists' Touring Club Safety in numbers, Halving the risks of cycling*
<http://www.ctc.org.uk/campaign/safety-in-numbers>
 (utolsó megtekintés: 2016.02.10.)
- [63] *P. L. Jacobsen Safety in Numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling*, Injury Prevention, No. 9, (2003), pp. 205-209.
- [64] *Dr. habil. Koren Cs. A közúti infrastruktúra biztonsága.* (2012)
- [65] *copenhagenize.eu*
<http://www.copenhagenize.eu/>
 (utolsó megtekintés: 2016. október 8.)
- [66] *Google Maps The Bike-sharing World Map*
<https://www.bikesharingmap.com/>
 (utolsó megtekintés: 2016. november 16.)
- [67] *Váczai V. A közlekedésbiztonsági kampányok pszichológiájáról, Közlekedésbiztonság*, (2011/1) ISSN 20626916
- [68] *Dr. Pálfalvi J. A hazai lakosság véleménye a közlekedésbiztonságról, Közlekedéstudományi Szemle*, Vol. 57 No. 7, (2007), pp. 254–66. ISSN 00234362
- [69] *Bérces Á., Juhász J., Pulay K. A gyalogosok közlekedési szokásainak vizsgálata, Városi közlekedés*, Vol. 6., (2009), pp. 319-326.
- [70] *Kimm K., Bruinner, K.I.M., E. Yamashita Modeling violation of Hawaii's crosswalk law*, Accident Analysis & Prevention, Vol. 40, (2008), pp. 894-904.

Ábrajegyzék

1. ábra: Korabeli „futógép” rajza. (1817)	7
2. ábra: „Hagyományos” kerékpár napjainkban.	7
3. ábra: Kerékpárút használati kötelezettsége Németországban.	11
4. ábra: A műszaki szabályozás hierarchiája.	13
5. ábra: Előretolt kerékpáros felálló hely sematikus, felülnézeti rajza.	18
6. ábra: A kerékpár kötelező tartozékai.	20
7. ábra: Fordított „U” alakú kerékpártámasz jellegrajza.....	25
8. ábra: A kerékpáros útvonalak hálózati szerepe.....	26
9. ábra: Kerékpáros belsetek típusa Budapesten. (2011-2013).....	31
10. ábra: Kerékpáros balesetek elsődleges oka Budapesten. (2011-2013).....	31
11. ábra: A kerékpáros utazások hosszeloszlása az utazás távolságának függvényében Budapesten. (2014).....	39

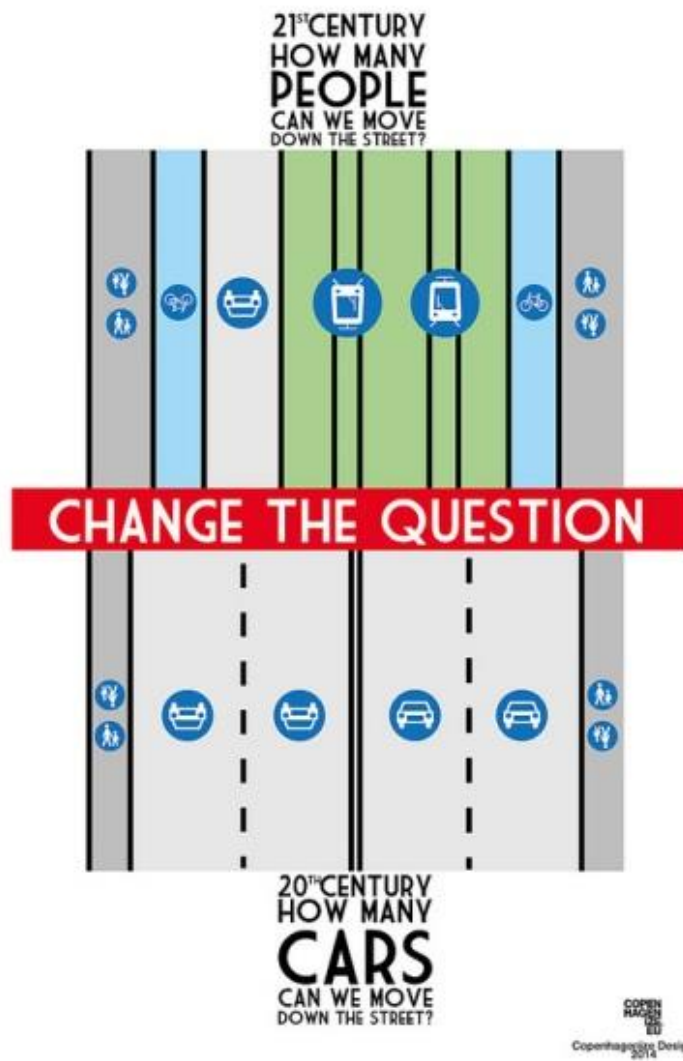
Táblajegyzék

1. táblázat:	A KKKR és a hagyományos kerékpárkölcsonzés közti különbségek.	28
2. táblázat:	Kerékpáros közlekedési balesetben sérültek száma Magyarországon.	30
3. táblázat:	A válaszadók által leggyakrabban használt közlekedési mód.	36
4. táblázat:	Az értékelési tényezők fontossága a válaszadók szerint.	38
5. táblázat:	A kiválasztott értékelési tényezők és a meghatározott súlysúlyszámok.	40
6. táblázat:	A „társadalmi költségek” minősítő paraméter értékei.	43
7. táblázat:	A „fajlagos kapacitás” minősítő paraméter értékei.	44
8. táblázat:	Az eljutási idő számított értékei.	45
9. táblázat:	Az „utazási idő” minősítő paraméter értékei.	46
10. táblázat:	Az „átszállások számának minimalizálása” minősítő paraméter értékei.	47
11. táblázat:	A „kényelem, időjárás” minősítő paraméter értékei.	47
12. táblázat:	Az „utazás költsége” minősítő paraméter értékei.	49
13. táblázat:	A 0-3 km hosszú utazások pontértékei.	50
14. táblázat:	A 3-8 km hosszú utazások pontértékei.	51
15. táblázat:	A 8 km-nél hosszabb utazások pontértékei.	52
16. táblázat:	A modal split tervezett változásából eredő károsanyag-kibocsátás csökkenése Budapesten.	55

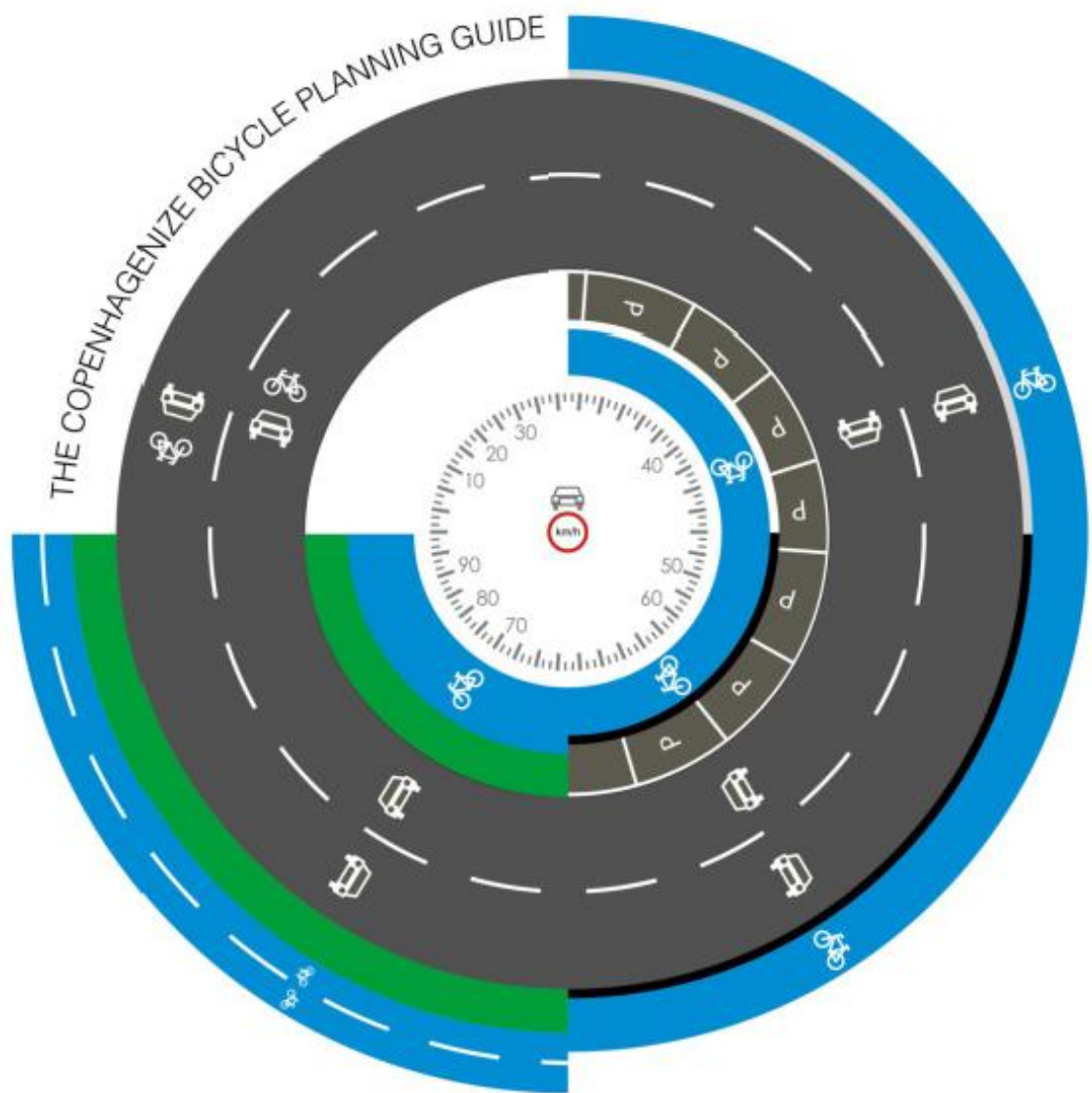
Mellékletek jegyzéke

1. számú melléklet: Szemléletváltás a közlekedésben. (Dánia)	75
2. számú melléklet: Kerékpáros közlekedéstervezési útmutató. (Dánia)	76
3. számú melléklet: A közúti és a kerékpáros forgalom szétválasztása.	77
4. számú melléklet: A kerékpáros közlekedés számára igénybe vehető folyópálya- típusok csoportosítása.	78
5. számú melléklet: Fedett, moduláris kerékpártároló kialakítása.....	79
6. számú melléklet: A KKKR-ek elterjedése Európában.	80
7. számú melléklet: Az utazási szokásokat és a módválasztást felmérő kérdőív fel- építése.....	81
8. számú melléklet: A kérdőív 1. részének kérdéseire adott válaszok megoszlása.	82

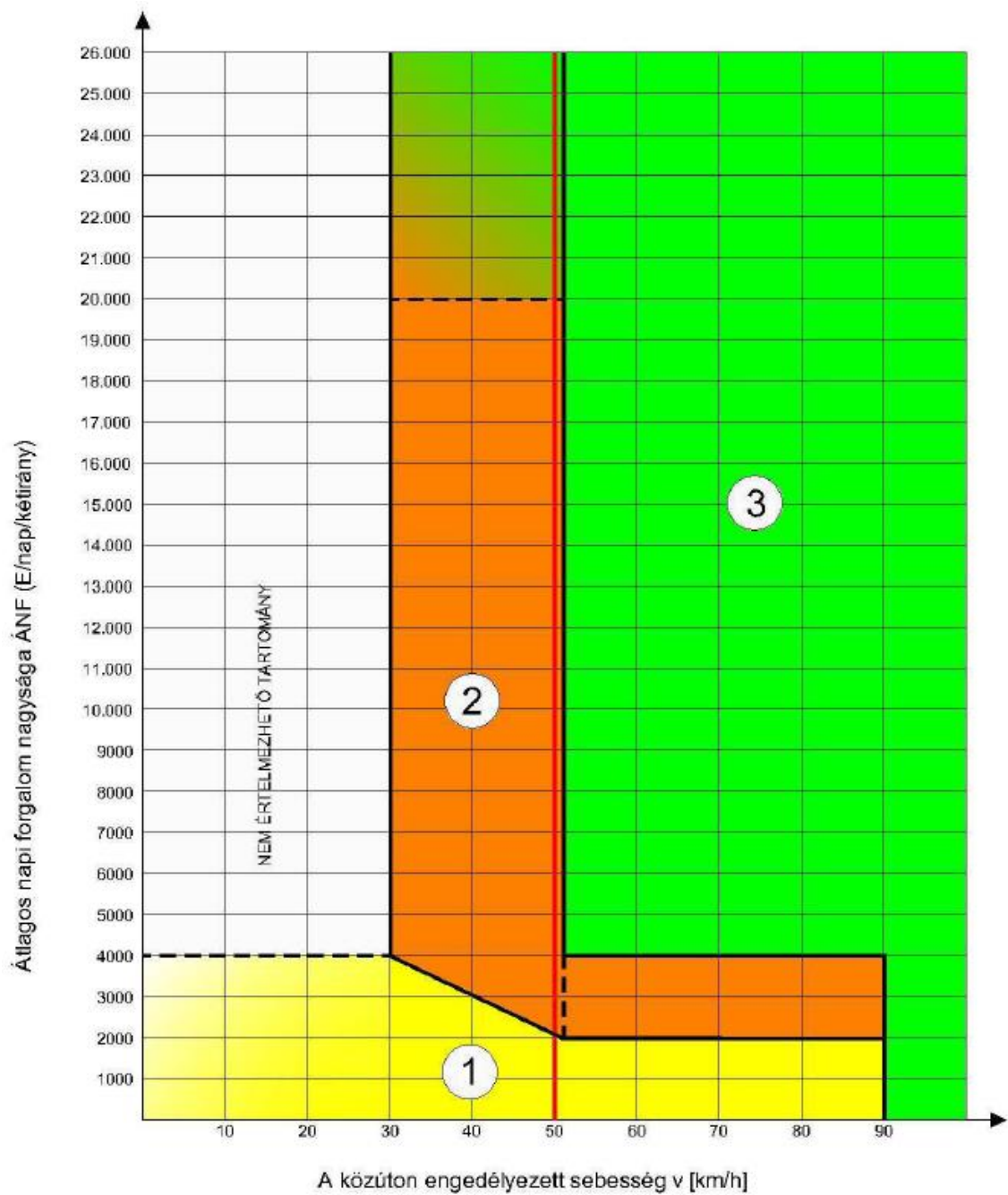
Mellékletek



1. számú melléklet: Szemléletváltás a közlekedésben. (Dánia)
forrás: [65]



2. számú melléklet: Kerékpáros közlekedéstervezési útmutató. (Dánia)
forrás: [65]



3. számú melléklet: A közúti és a kerékpáros forgalom szétválasztása.

(1: vegyes forgalom tartománya; 2: átmeneti tartomány; 3: kerékpárút vagy gyalog- és kerékpárút zónája)

forrás: [27]

kerékpáros közlekedésre alkalmas folyópálya-típusok			megengedett legnagyobb sebesség [km/h]
önálló kerékpárfor- galmi létesít- mények	útpálya felületén bur- kolati jellel jelölt kerékpárfor- galmi létesítmény	kerékpársáv	40*
	kerékpárutak	közút melletti (egyoldali) kétirányú kerékpárút	30
		közút melletti (kétoldali) egyirányú kerékpárút	
	gyalogos forgalom- hoz kapcsolódó ke- rékpárfor- galmi léte- sítmények	elválasztott gyalog- és ke- rékpárút	20
		elválasztás nélküli gyalog- és kerékpárút	
		gyalogos és kerékpáros övezet	10**
útpálya felületén burkolati jellel jelölt kerékpárfor- galmi létesítmé- nyek	kerékpáros nyom		40*
	nyitott kerékpársáv		40*
kerékpározás cél- jára igénybe vehe- tő vegyes forgal- mú felületek	csillapított forgalmú területek	lakó-pihenő övezet	20
		korlátozott sebességű öve- zet	30***
	széles forgalmi sáv		40*
	autóbusz forgalmi sáv		40*
	egyirányú forgalmú utca (ellenirányú kerékpározás lehetőségével)		40*
	részlegesen vagy teljesen burkolt útpadka		40*
	kisforgalmú utca, párhuzamos szervízút		40*
	árvédelmi töltés, erdészeti üzemi utak, mezőgazda- sági utak		40*

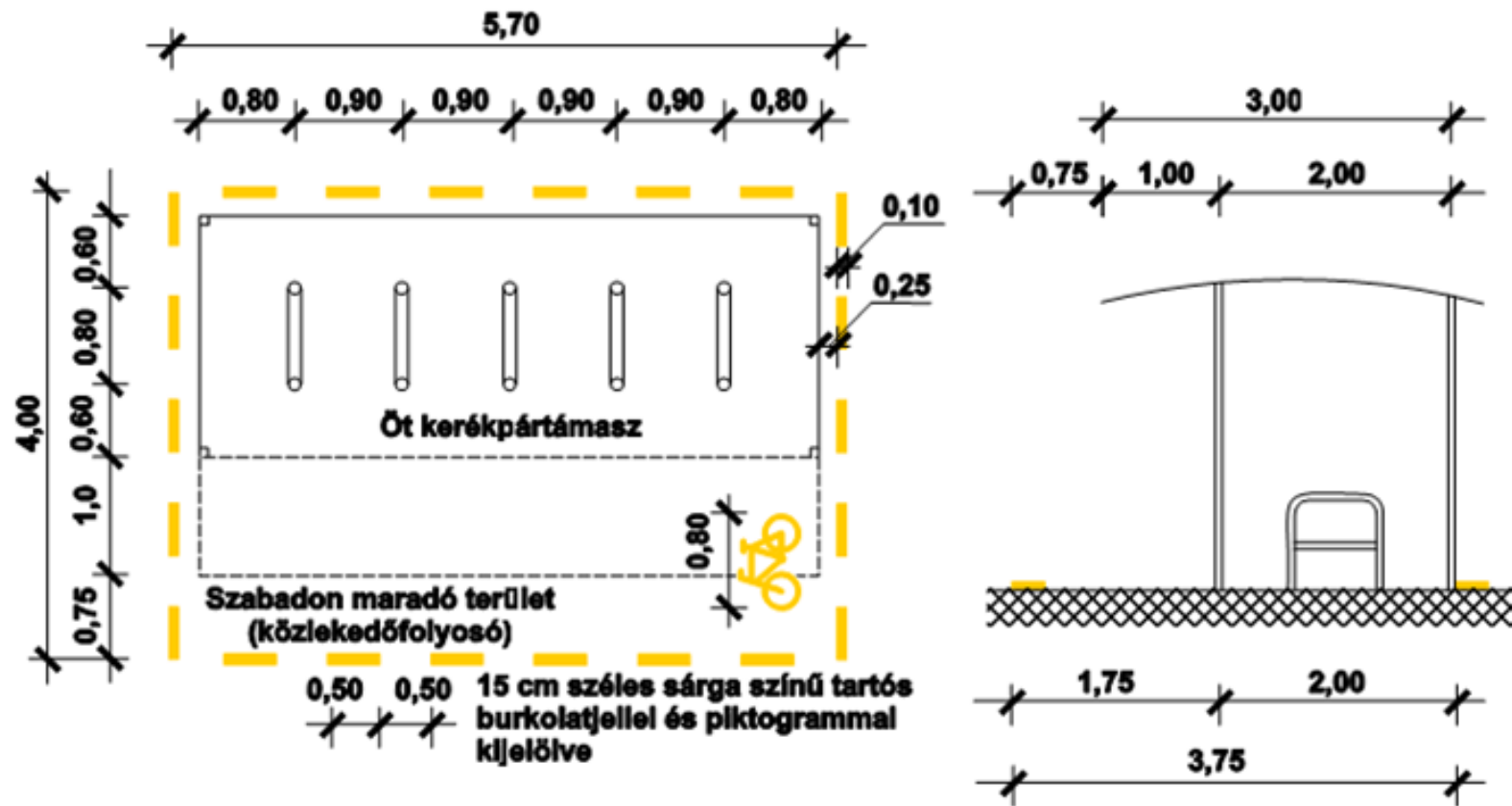
4. számú melléklet: A kerékpáros közlekedés számára igénybe vehető folyópálya-
típusok csoportosítása.

forrás: [27] alapján, saját szerkesztés

* 50 km/h, ha lakott területen kívül a kerékpáros fejevédő sisakot visel és utast nem szállít.

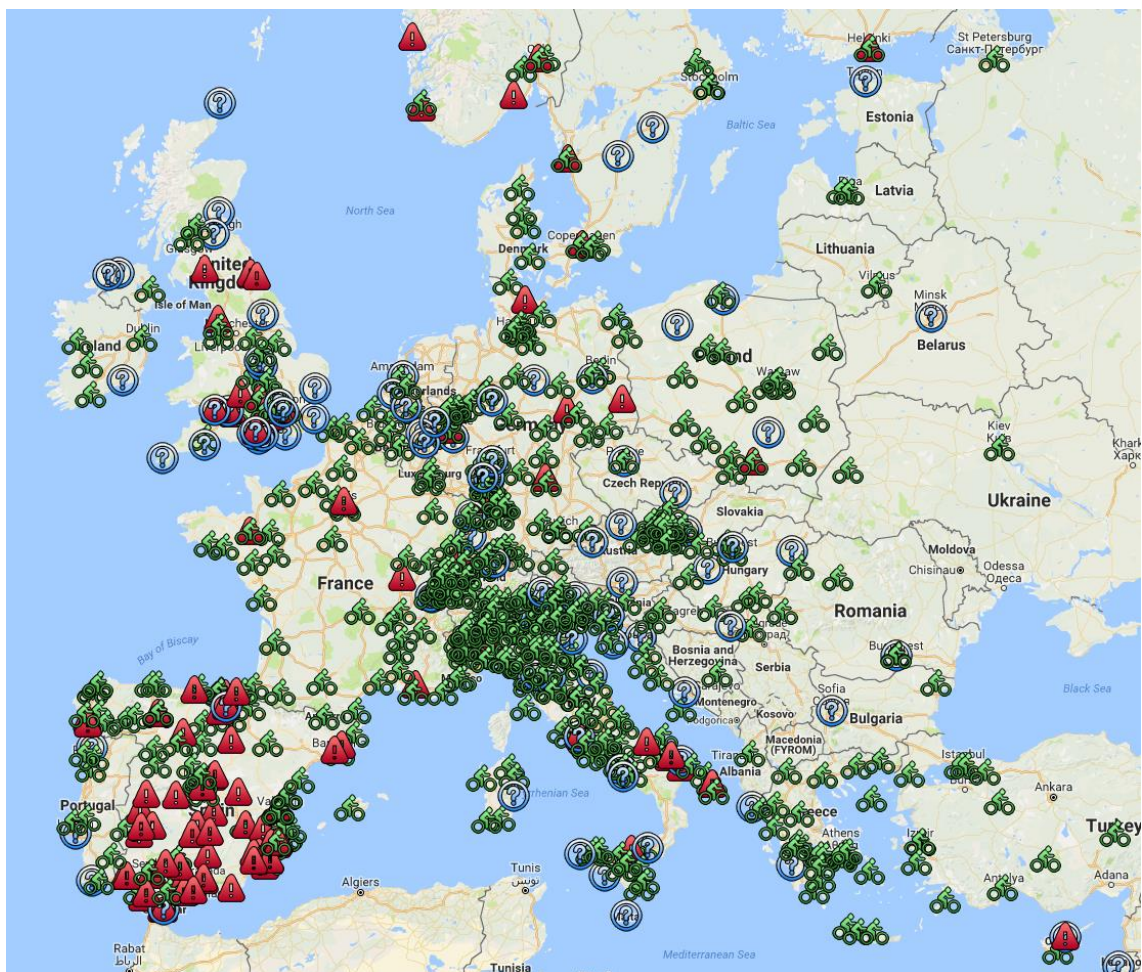
** Amennyiben a kerékpárosok számára burkolati jellel elválasztott vagy eltérő színű burkolattal megje-
lölt rész van kijelölve, úgy azon 20 km/h.

*** A korlátozott sebességű övezetekre jellemző sebességhatár, ettől elérő érték is lehet.



5. számú melléklet: Fedett, moduláris kerékpártároló kialakítása.

forrás: [27]



6. számú melléklet: A KKKR-ek elterjedése Európában.

(zöld kerékpár: működő rendszer; piros felkiáltójel: megszűnt; kék kérdőjel: tervezés vagy kivitelezés alatt)

forrás: [66]

	Kérdés sorszáma	Kérdés		Válaszlehetőségek												Megjegyzés	
1. rész: A kitöltő alap adatai	1	Neme		férfi	nő												
	2	Életkora		0-14	15-18	19-24	25-39	40-59	60-								
	3	Legmagasabb iskolai végzettsége		nincs	alapfokú (8 általános)	középfokú (szakközépiskola, gimnázium stb.)	felsőfokú vagy magasabb (BA, BSc, MA, MSc stb.)										
	4	Lakhelye (leggyakoribb tartózkodási helye)		Budapest és a 19 megye											legördülő listából választható		
	5	Lakhelyének (leggyakoribb tartózkodási helyének) lakossága (fő)		0-15000	15001-25000	25001-50000	50001-										
	6	Az alábbiak közül milyen kategóriájú gépjárművezetői engedéllyel rendelkezik?		nem rendelkezem	A (segédmotor, motorkerékpár)	B (személygépjármű 3500 kg össztömegig)	C vagy magasabb								több válasz is adható		
	7	Az Ön háztartásában az alábbiak közül mely közlekedési eszközök találhatók meg?		roller, gördeszka, görkorcsolya stb.	kerékpár	motorkerékpár, segédmotorkerékpár	személygépjármű (3500 kg össztömeg alatt)	egyik sem							több válasz is adható		
2. rész: Általános kérdések az utazási szokásokkal és a módválasztással kapcsolatban	8	Városon belüli utazásai során leggyakrabban milyen közlekedési módot választ? (Utazásszámot tekintve.)		gyaloglom (a teljes út során)	roller, gördeszka, görkorcsolya stb.	kerékpár	motorkerékpár vagy segédmotorkerékpár	személygépjármű	helyi autóbusz	helyközi, távolsági autóbusz	trolibusz	villamos	metró	HÉV	vonat	egyéb	az egyéb válasz szövegesen megadható
	9	Városon belüli utazásai során milyen gyakran használja az alábbi közlekedési eszközöket?	sorok oszlopok	gyaloglom (a teljes út során) havonta vagy ritkábban	roller, gördeszka, görkorcsolya stb. ritkábban mint hetente	kerékpár hetente	motorkerékpár vagy segédmotorkerékpár hetente többször	személygépjármű naponta, szinte naponta	helyi autóbusz	helyközi, távolsági autóbusz	trolibusz	villamos	metró	HÉV	vonat	táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
	10	Városon belüli utazásai során jellemzően milyen távolságot tesz meg az alábbi módokon?	sorok oszlopok	gyaloglom (a teljes út során) soha vagy szinte soha nem használom	roller, gördeszka, görkorcsolya stb. 0-3 km	kerékpár 3-8 km	motorkerékpár vagy segédmotorkerékpár 8-nál több km	személygépjármű	helyi autóbusz	helyközi, távolsági autóbusz	trolibusz	villamos	metró	HÉV	vonat	táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
	11	Az alábbi szempontok mennyire befolyásolják azt, hogy milyen közlekedési eszközt választ egy adott városon belüli utazásához?	sorok oszlopok	utazás költsége (egyáltalán nem fontos) 1	utazási idő 2	kényelem 3	átszállások számának minimalizálása 4	időjárás (nagyon fontos) 5	közösségi közlekedés megállójának közelsége	utazás távolsága	biztonságérzet (köz- és közlekedésbiztonság)	megfelelő parkolási lehetőség				táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
	12	Szokott-e kerékpárral utazni városon belül?		igen	nem											"Nem" válasz esetén a kérdőív véget ér	
	3. rész: Kerékpározási szokásokkal kapcsolatos kérdések	13	Városon belül jellemzően milyen gyakran utazik kerékpárral az alábbi időszakokban?	sorok oszlopok	TÉL (december-február) havonta vagy ritkábban	TAVASZ (március-május) ritkábban mint hetente	NYÁR (június-augusztus) hetente	ŐSZ (szeptember-november) hetente többször	naponta, szinte naponta								táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni
14		Az alábbi szempontok mennyire döntötek abban, hogy a kerékpárt választja-e az adott városon belüli utazása során?	sorok oszlopok	utazás költsége (egyáltalán nem fontos) 1	utazási idő 2	kényelem 3	átszállások számának minimalizálása 4	időjárás (nagyon fontos) 5	közösségi közlekedés megállójának közelsége	utazás távolsága	biztonságérzet (köz- és közlekedésbiztonság)	megfelelő parkolási lehetőség	kerékpárosbarát infrastruktúra az útvonalon			táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
15		Milyen gyakran kombinálja a kerékpáros közlekedést az alábbi közlekedési módokkal?	sorok oszlopok	személygépjármű soha, szinte soha	helyi tömegközlekedés ritkán (kb. 25%)	helyközi, távolsági autóbusz (nem csak városon belüli utazás) "közepesen" (kb. 50%)	vonat (nem csak városon belüli utazás) gyakran (kb. 75%)	mindig, szinte mindig (közel 100%)								táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
16		Szokott-e használni "közbringa" rendszereket (MOL Bubi, CityBike Szeged stb.)?		igen	nem											"Nem" válasz esetén a kérdőív véget ér	
4. rész: KKKR-ek használatával kapcsolatos kérdések		17	Jellemzően milyen gyakran használja a "közbringát" az alábbi időszakokban?	sorok oszlopok	TÉL (december-február) havonta vagy ritkábban	TAVASZ (március-május) ritkábban mint hetente	NYÁR (június-augusztus) hetente	ŐSZ (szeptember-november) hetente többször	naponta, szinte naponta								táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni
	18	Az alábbi szempontok mennyire döntötek abban, hogy a "közbringát" választja-e az adott utazása során?	sorok oszlopok	utazás költsége (egyáltalán nem fontos) 1	utazási idő 2	kényelem 3	átszállások számának minimalizálása 4	időjárás (nagyon fontos) 5	közösségi közlekedés megállójának közelsége	utazás távolsága	biztonságérzet (köz- és közlekedésbiztonság)	kerékpárosbarát infrastruktúra az útvonalon	saját kerékpár használatának reális lehetősége	közbringa rendszer megállójának közelsége		táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	
	19	Milyen gyakran kombinálja a "közbringa" rendszerek használatát az alábbi közlekedési módokkal?	sorok oszlopok	személygépjármű soha, szinte soha	helyi tömegközlekedés ritkán (kb. 25%)	helyközi, távolsági autóbusz (nem csak városon belüli utazás) "közepesen" (kb. 50%)	vonat (nem csak városon belüli utazás) gyakran (kb. 75%)	mindig, szinte mindig (közel 100%)								táblázatosan kitöltendő, minden sorban pontosan egy választ kell megjelölni	

7. számú melléklet: Az utazási szokásokat és a módválasztást felmérő kérdőív felépítése.

forrás: saját szerkesztés

Kérdés	Valaszlehetőségek	Válaszadó (fő)	%
Neme	férfi	825	76%
	nő	255	24%
Életkora	0-14	1	0%
	15-18	25	2%
	19-24	135	13%
	25-39	598	55%
	40-59	279	26%
	60-	42	4%
Legmagasabb iskolai végzettsége	nincs	1	0%
	alapfokú	23	2%
	középfokú	344	32%
	felsőfokú vagy magasabb	712	66%
Lakhelye	Budapest	640	59%
	Pest megye	95	9%
	Komárom-Esztergom megye	71	7%
	Borsod-Abaúj-Zemplén megye	68	6%
	egyéb	206	19%
Lakhelyének lakossága (fő)	0-15000	105	10%
	15001-25000	52	5%
	25001-50000	65	6%
	50001-	858	79%
Gépjárművezetői engedély kategóriája	nem rendelkezik	211	20%
	A	84	8%
	B	821	76%
	C vagy magasabb	80	7%
A háztartásban megtalálható közlekedési eszközök	roller, gördeszka, görkorcsolya stb.	305	28%
	kerékpár	927	86%
	motorkerékpár, segédmotorkerékpár	115	11%
	személygépjármű	774	72%
	egyik sem	61	6%

8. számú melléklet: A kérdőív 1. részének kérdéseire adott válaszok megoszlása.
forrás: saját szerkesztés

Köszönetnyilvánítás

Az online kérdőív terjesztésében nagy segítségemre voltak, ezért köszönettel tartozom feléjük:

- a Magyar Kerékpárosklub és munkatársai,
- az Indóház Online és munkatársai,
- a KEMK (Komárom-Esztergom Megyei Kerékpárosok) facebook csoportja,
- a Kerékpáros Miskolc Egyesület és munkatársai,
- Kőrizs András László, a BKK innovációs főmunkatársa,
- családtagjaim, barátaim, kollégáim, ismerőseim.

Köszönöm továbbá a beérkező válaszokat a kérdőív minden egyes kitöltőjének!

Nyilatkozat

A diplomaterv ezen változata kismértékben eltér a 2016. december 9-én leadott és 2017. január 16-án „jeles (5)” eredménnyel megvédett diplomaterv tartalmától. Az eltérés kizárólag néhány szerkesztési, gépelési és helyesírási hiba kijavításából, valamint egy helyen a tartalom minimális módosításából adódik. A változás a diplomaterv lényegi kijelentéseit, eredményeit, következtetéseit és javaslatait nem érinti.

Glász Attila
közlekedésmérnök, közlekedési gazdasági mérnök
Budapest, 2017. augusztus 23.