



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Építőmérnöki kar

Út és Vasútépítési Tanszék

TDK dolgozat

**A Budapest belvárosában található dunai átkelések gyalogos, kerékpáros,
és motorizált forgalma. Reális lehetőségek a hídfelületek újraosztására.**

Készítette: **Jancsó Gergely**, BSc építőmérnök hallgató

Konzulensek: **Dr. Orosz Csaba**, Egyetemi docens, BME UVT

Ercsényi Balázs, okleveles építőmérnök,

Forgalomtechnika iroda, FŐMTERV Zrt

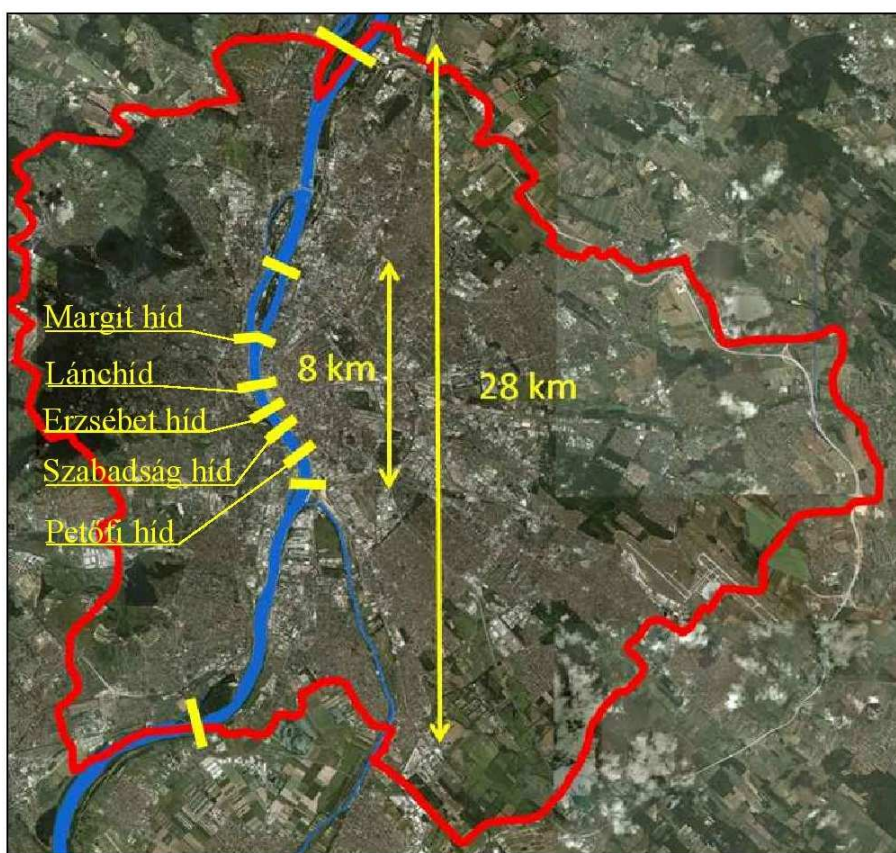
Tartalomjegyzék

1	Bevezetés.....	4
2	Forgalomszámlálás.....	6
3	Hidak vizsgálata	7
3.1	Margit híd	7
3.1.1	Jelenlegi állapot bemutatása.....	7
3.1.2	Problémák bemutatása.....	11
3.1.3	Megoldás keresési javaslatok	13
3.2	Lánchíd	16
3.2.1	Jelenlegi állapot bemutatása.....	16
3.2.2	Problémák bemutatása.....	19
3.2.3	Megoldás keresési javaslatok	19
3.3	Erzsébet híd	25
3.3.1	Jelenlegi állapot bemutatása.....	25
3.3.2	Problémák bemutatása.....	29
3.3.3	Megoldás keresési javaslatok	30
4	Szabadság híd.....	34
4.1	Jelenlegi állapot bemutatása	34
4.1.1	Problémák bemutatása.....	37
4.1.2	Megoldás keresési javaslatok	38
4.2	Petőfi híd.....	42
4.2.1	Jelenlegi állapotok bemutatása.....	42
4.2.2	Problémák bemutatása.....	47
4.2.3	Megoldás keresési javaslatok	47
5	Összegzés	50
6	Köszönetnyilvánítás	52
7	Mellékletek.....	53

7.1	1. táblázat: Margit híd forgalomnagysága	53
7.2	2. táblázat: Lánchíd forgalomnagysága	53
7.3	3. táblázat: Erzsébet híd délelőtti forgalomnagysága	54
7.4	4. táblázat: Erzsébet híd délutáni forgalom nagysága	54
7.5	5. táblázat: Szabadság híd forgalomnagysága	55
7.6	6. táblázat: Petőfi híd délelőtti forgalomnagysága	55
7.7	7. táblázat: A Petőfi híd délutáni forgalom nagysága.....	56
8	Források.....	57

1 Bevezetés

Budapest, és belvárosának közlekedési rendszere, annak átszervezése, jobbá tétele, minden időszakban felmerülő kérdés. A budapesti közlekedés kialakulásában meghatározó a Duna, amely kettészeli a várost, ezért a belváros és a budai oldal között kapcsolatot teremtő dunai átkelések meghatározó szerepet játszanak Budapest közlekedési rendszerében. A hidak szabályozzák a két városrész közötti forgalomnak nagy részét. Ezért fontos, hogy ezen átkelések minél hatékonyabban szolgálják az aktuális igényeket, alkalmazkodva a különböző közlekedési módokhoz, forgalmi igényekhez.



1. ábra ^[34]: A vizsgált hidak elhelyezkedése

A TDK dolgozat elkészítésével az volt a célom, hogy megvizsgálva és kiértékelve a belvárosi hídfelületek felosztásának megfelelőségét - a különböző közlekedési módok figyelembevételével - javaslatot tegyek az esetleges fejlesztési lehetőségekre. Célom volt, hogy abban az esetben, ha egy híd nem, vagy csak részben felel meg a mai kívánalmaknak, reális módosítási javaslatokat adjak a felmért igények kiszolgálásához, ezzel javítva a két városrész közötti kapcsolat hatékonyságát.

Napjainkban megfigyelhető, hogy a városfejlesztések új iránya az alternatív közlekedési módok, gyalogos, kerékpáros, és közösségi közlekedés, előnyben részesítése. Cél az élhető város, az élhető városi környezet kialakítása, amelynek szerves része a környezetbarát közlekedési módok használatának elősegítése. A dolgozat erre való tekintettel főként a hidak gyalogos és kerékpáros forgalmának megismerésére, vizsgálatára koncentrálok.

A dolgozat elkészítéséhez meg kellett ismernem a hidak jelenlegi hídfelület felosztását, és fel kellett mérni a jelenlegi gyalogos, és kerékpáros forgalmi nagyságokat. A vizsgált hidak felületének felosztásának megismeréséhez helyszíni bejárásokat végeztem. A hidak gyalogos, és kerékpáros forgalmáról, nem álltak rendelkezésre naprakész adatok ezért a helyszíni bejárást forgalomszámlálással egészítettem ki.

A helyszíni bejárások során megfigyeltem, hogy a gyalogosok, és a kerékpárosok milyen módon használják az adott hídfelületet. Feljegyeztem a konfliktusos szituációkat, melyek azok a részek, amelyet a jelzéseknek, kialakításnak megfelelően, és melyek azok, ahol ettől eltérően közlekednek. Abban az esetben, ha egy felületet nem a tervezett kialakítás szerint használtak, akkor megvizsgáltam, hogy ennek mik lehetnek az okai.

Összességében a helyszíni bejárások során szerzett tapasztalatok, és mért forgalmi nagyságok alapján tettem javaslatot, határoztam meg, hogy az egyes hidak esetében mely részeken milyen módosítás szükséges.

2 Forgalomszámlálás

A forgalomszámlálásokat egyedül végeztem el. Az adatok összehasonlíthatóságának érdekében mindegyik hídnál a rá jellemző mértékadó időszakban mértem, és a lehetőségek alapján törekedtem az azonos időjárási körülmények megválasztására. Azokon a hidakon, ahol kicsi volt a gyalogos és kerékpáros forgalom nagysága, több mérést végeztem, mert ebben az esetben egyszerre tudtam több forgalmi irányt számolni. Azoknál a hidaknál, ahol nagy volt a forgalom, azért van kevesebb mérés, mert ott a mérés pontossága miatt, egyszerre csak egy forgalmi irányt tudtam számolni. A mérések mindegyik hídnál 15 percesek voltak. Egy mérési időszakban irányonként több 15 perces periódust számoltam. A mérés kiértékelésekor ezeket a 15 perces időszakokat kiátlagoltam, majd az átlagolt értékből számoltam ki az egy óra alatt áthaladó forgalomnagyságokat.

A gyalogos, és a kerékpáros forgalom szempontjából mértékadó időpontok a Margit híd, az Erzsébet híd és a Petőfi híd esetében délelőtt a 8:00-tól 10:00-ig, és délután a 16:00-tól 19:00-ig tartottak. Ezeken a hidakon a forgalom nagy része a napi ingázó forgalomból tevődik össze. A reggeli időpont azért számít mértékadónak, mert ekkor mennek az emberek munkába. A délutáni időpontban végeznek, és mennek haza, vagy intézik a további ügyeiket.

A Lánchídon főleg turistákból álló gyalogos forgalom miatt a mértékadó időszak a délelőtt 10:00-tól 13:00-ig, és délután 16:00-tól 19:00-ig tartott. Ennél a hídnál csak délután végeztem kerékpáros forgalomszámlálást.

A Szabadság híd esetében nem tudtam eldönteni, hogy a turistákból álló gyalogos forgalom a mértékadó, vagy a napi ingázó forgalom. Ezért ennél a hídnál az első negyed órás periódust délelőtt, 11:00 és 12:00 között, a második, és harmadik negyed órát délután, 16:00 és 18:00 között mértem. A délelőtti időpontban a turisták száma a nagyobb, míg délután egyszerre jelenik meg a hídon a turista forgalom, és a hétköznapi forgalom. Az eredményekből az látszik, hogy a délutáni időszakban nagyobbak voltak a forgalmak, ami az jelenti, hogy ennél a hídnál a napi ingázók nem hanyagolható el. A mérési részletes eredményeket a dolgozat végén található mellékletek tartalmazzák.

3 Hidak vizsgálata

3.1 Margit híd

3.1.1 Jelenlegi állapot bemutatása

A vizsgált hidak közül a Margit híd fekszik a legészakabbra. Budapest II. és XIII. kerülete között biztosítja az összeköttetést. A budai oldalon a Margit körúthoz, a pesti oldalon a Szent István körúthoz csatlakozik. A híd pesti végén található a Jászai Mari tér. A Margit hidat az alábbi ábra mutatja be.



2. ábra ^[7]: A Margit híd látképe

A Margit hídon a jelenlegi hídfelület felosztás alapján 4 forgalmi sáv található. A forgalmi sávok elhelyezkedése szimmetrikus, közülük kettő Budáról Pestre, kettő pedig Pestről Budára tart. Az egy irányba tartó sávok közül a belső sáv 2,75 méter széles, a külső pedig 3,00 méter szélességű. A forgalmi sávok között, a híd keresztmetszetének közepén, helyezkedik el a kétvágányú közúti vasúti pálya, melyen jelenleg 2 járat közlekedik, a 4-es és a 6-os ^[28]. A pálya vágánytengely távolsága 3,80 méter. A forgalmi sáv széle, és a vágánytengely között 1,65 méter van. A budapesti hidak közül a Margit híd az egyetlen olyan híd, amelyen található közúti vasúti megálló. Ez a híd közepén, a Margit-szigeti leágazásnál lett kiépítve. Ezen kívül, más hidakhoz hasonlóan, a felmenetel előtt, a híd mindkét végén található egy-egy közúti vasúti megálló.

A híd északi oldalán, az útpálya szintjéből kiemelve, és a gépjármű forgalomtól védőkorráttal elválasztva, található egy 2,00 méter széles kétirányú kerékpárút. A kerékpárút a híd teljes hosszában végig van vezetve, és a szigethez csatlakozó ágnál megvan a kétirányú kerékpáros átvezetés. A kerékpárút mellett, azzal azonos magasságban került kialakításra a gyalogjárda, amely szintén 2,00 méter széles. A járda, és a kétirányú kerékpárút nincsen fizikailag elválasztva, azonban az eltérő színű felfestésük miatt, egyértelmű, hogy a felület melyik részén lehet kerékpáros közlekedésre számítani. Az északi oldalon, a külső forgalmi sáv szélén, fel van festve egy Buda irányú kerékpáros nyom. Ez a felfestés sok helyen le van kopva, de azért meg kivehető, hogy ott meg van engedve a kerékpáros közlekedés.

A déli oldalon szintén a forgalmi sávok szintjéből kiemelve került kialakításra egy 2,50 méter széles gyalogos felület. Ezen az oldalon nincs védőkorrát, a gyalogosokat csak a kiemelt szegély választja el a gépjármű forgalomtól. A híd ezen részén jelenleg nem található kerékpárút, csak a külső forgalmi sáv szélére van felfestve egy Pest irányú kerékpáros nyom. A felfestés ebben az esetben is le van kopva, de azért még egyértelmű. A híd jelenlegi hídfelület felosztását az 4. számú ábra mutatja be.

A Margit szigethez való csatlakozás fontos szerepet tölt be a híd gyalogos, és kerékpáros forgalmának nagyságában. Mérési időszakban a Pestre tartó irányban 460 gyalogos/óra, a Budára tartó irányban 423 gyalogos/óra volt a forgalom nagyság. Ebben az időpontban Pestre 231 kerékpáros, Budára 256 kerékpáros haladt át óránként. A hídon mért gyalogos forgalom nagy része a Margit szigetre, vagy a szigetet elhagyva halad Buda vagy Pest felé. Kevesen vannak azok a gyalogosok, akik a híd teljes hosszában végigsétálnak. Ez a hatás az északi és a déli járdán is egyaránt megfigyelhető. A szigethez való csatlakozással szemben lévő gyalogos átkelő hely biztosítja az átjárhatóságot a híd két oldala között. A részletes mérési eredményeket a dolgozat végén lévő melléklet 1. számú táblázata tartalmazza.

Az északi oldalon a közös gyalogos kerékpáros felület levezetése mind Budán, mind Pesten meg van oldva. A Budán a gyalogosok, és a kerékpárosok is az Árpád Fejedelem útja irányában, az autósforgalomnak kialakított lehajtó mellett tudják elhagyni a hidat. Ezen kívül a gyalogosok számára ki lett építve lépcső is, melynek segítségével rövidebb úton tudnak lejutni a hídról. Kerékpárosoknak a levezetés után a kétirányú kerékpárút egészen a Duna parton található észak-déli irányú kerékpárútig ki van építve. Az északi kerékpárútról jelenleg ki van alakítva egy kivezetés a Margit körút irányába. Később, a hídról lejőve, a Margit körúton, már nem található semmilyen kerékpáros nyom, vagy felfestés.

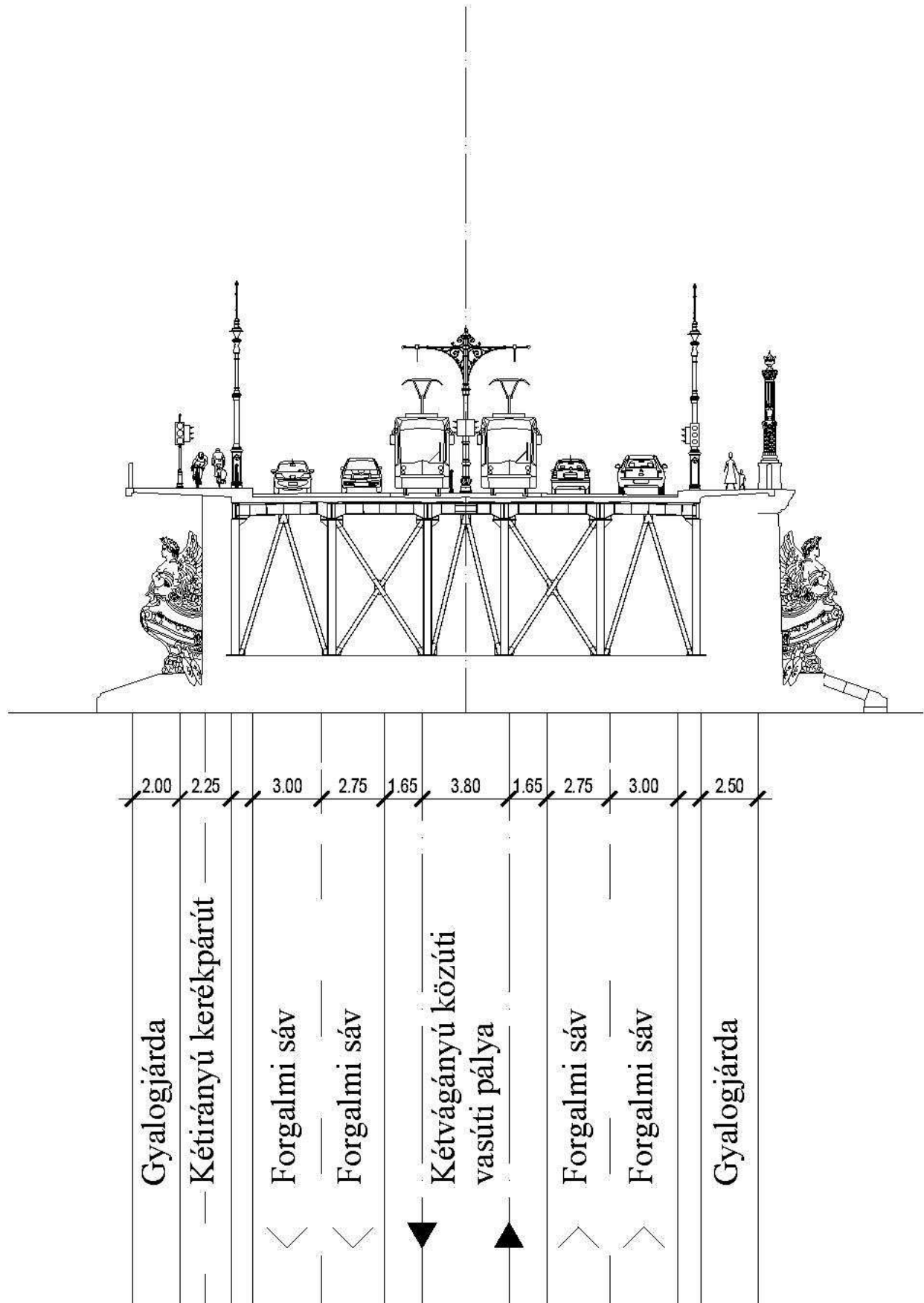
A Pesten is meg van oldva a híd és az észak-déli irányú kerékpárút közötti csatlakozás. A hídra való felhajtás mellett van a közös gyalogos kerékpáros felület levezetése. A Szent István körút irányából látható egy Buda irányú kerékpáros nyom, illetve ezen az oldalon a védő korlát egy kis szakaszon ki van hagyva, hogy azok a kerékpárosok, akik ebből az irányból érkeznek, be tudjanak csatlakozni a kétirányú kerékpárútba. A pesti hídfőtől távolodva a Szent István körúton nem látható kerékpáros jelzés. Ezen a részen a gyalogosok közvetlenül tudnak csatlakozni a híd pesti végén lévő gyalogos felületekhez. Itt nem lett kialakítva lépcső, hanem a szintkülönbségek rámpákkal lettek áthidalva.

A déli oldal járdájának budai levezetése teljesen szimmetrikus az északi oldalával. Itt is ki van alakítva, csak jelen esetben hídra való felhajtó mellett, a gyalogos felület, és a lépcső is. Ezen az oldalon nem található kerékpárút. A Pest irányú kerékpáros nyom felfestése csak a hídfőnél kezdődik, sem a felhajtó felől, sem a Margit körút felől nincs semmilyen kerékpáros nyom.

A Margit híd pesti végén is az északi oldallal teljesen szimmetrikusan, a gépjármű forgalomnak kiépített lehajtó mellett lett kialakítva a gyalogjárda levezetése. Ezen a részen a lépcső nem a hídra csatlakozik, hanem attól távolabb került kialakításra. Ebben az esetben a Pest irányú kerékpáros nyom folytatódik a Szent István körút irányába. A Margit híd hídfőit alábbi kép mutatja be.



3. ábra^{[9],[10]}: A Margit híd hídfői



4. ábra ^[34]: A Margit híd jelenlegi hídfelület felosztása

3.1.2 Problémák bemutatása

A helyszíni bejárások során a Margit híd jelenlegi híd felület felosztásának több kisebb hibáját vettem észre.

A híd északi oldalán lévő közös gyalogos-kerékpáros felület a funkciójának megfelelően működik. Itt egyértelműek a felfestések, és emiatt nem tapasztaltam konfliktust a két közlekedési mód között. Véleményem szerint a számukra kijelölt felület elegendő a kerékpáros és gyalogos forgalom lebonyolításához. A mérési időszakban nem volt olyan kerékpáros, aki a külső forgalmi sáv szélére felfestett kerékpáros nyomon haladt volna át.

A déli oldalon a kerékpárosok főként a járdát használják, ami a jelenleg szabálytalannak minősül. Ezen az oldalon sem talákoztam olyan kerékpárossal, aki a forgalmi sáv szélén lévő kerékpáros nyomon haladt volna. Ezen az oldalon a mért időszakban nagyobb volt a Pestre tartó kerékpáros forgalom nagysága, mint a Budára tartóé. Az északi, és déli oldal irányonkénti forgalomnagyságát a 1. táblázat mutatja be.

A másik hiányosság, ami feltűnt, hogy a jelenlegi hídfelület felosztás mellett vannak olyan forgalmi irányok, amelyeknek nagy kerülő utat kell tenniük, abban az esetben, ha szabályosan haladnak át a híd egyik végéről, a másik végére. Az egyik ilyen irány például az, ha alaki kerékpárral szeretne a híd dél pesti részéről átmenni a dél budai részére. Ebben az esetben a kerékpárosnak pesten át kell mennie a híd déli oldaláról az északira, majd az északi járdán található kétirányú kerékpárúton kell átkelnie a hídon. Budán a hídról való lehajtás után le kell mennie a Duna mellett található kerékpárútra, amin át kell haladnia a híd alatt. Ezt követően kereszteznie kell a hídra merőlegesen haladó forgalmi sávokat, és csak ez után tud az úti célja felé vezető irányba menni. Egy kerékpáros számára ez túl nagy kerülőt jelent mind idő, mind pedig távolság szempontjából. Ezt az útvonalat az 5. számú ábra mutatja be.

Abban az esetben, ha valaki a híd dél budai részéről akar az észak pesti részre menni, akkor két lehetősége van. Az egyik, hogy a híd déli oldalán lévő kerékpáros nyomon áthalad Pestre, majd Pesten átkel az északi oldalra. A másik lehetőség, hogy Budán lemegy a Duna mellett lévő kerékpárútra, azon áthalad a híd alatt, majd az északi oldalon lévő kétirányú kerékpárúton átkel a hídon. Ebben az esetben már az észak pesti oldalra kerülnek, viszont ahhoz, hogy Budán fel tudjanak jutni a hídra, nagy kitérőt kell tenniük. A két megoldás közül a híd déli oldalán lévő kerékpáros nyomon való átkelés, majd a pesti átmenés az északi oldalra a rövidebb, a távolság és az idő szempontjából is. Azonban ezt a megoldást kevesen

választják, helyette a kerékpárosok inkább a járdán haladnak. Ez az útvonal az 6. ábrán látható.

Jelenleg a gyalogos és a kerékpáros forgalom nagyobb része az északi oldalt használja. Emiatt a déli járdán nem tapasztaltam konfliktusos szituációt a gyalogosok, és a járdán kerékpározók között. Abban az esetben, ha a jövőben növekszik a gyalogos és a kerékpáros forgalom nagysága, szabályozás nélkül, a híd déli járdája túlszűfoltta, és konfliktusossá válhat.



5. ábra ^[8]: Átkelés a híd dél pesti részéről a dél budaira



6. ábra ^[8]: Átkelés a híd dél budai részéről a dél pestire

3.1.3 Megoldás keresési javaslatok

Az előzőekben említett problémákra megoldást jelenthetne, ha a híd déli oldalán is engedélyezve lenne a kerékpárosok számára a járda használata. A helyszíni bejárás során szerzett tapasztalataim alapján, a kerékpárosok nem használják a külső forgalmi sáv szélére felfestett kerékpáros nyomot, hanem helyette a járdán közlekednek. Ezen közlekedési szokásból látszik, hogy lenne rá igény, hogy a déli járdán is szabályosan haladhassanak kerékpárral az emberek. Emellett mind a gyalogosok, mind a kerékpárosoknak számára segítené a hídon való haladást, ha egyértelmű lenne, hogy a járda melyik része a kerékpárosoké, és melyik a gyalogosoké.

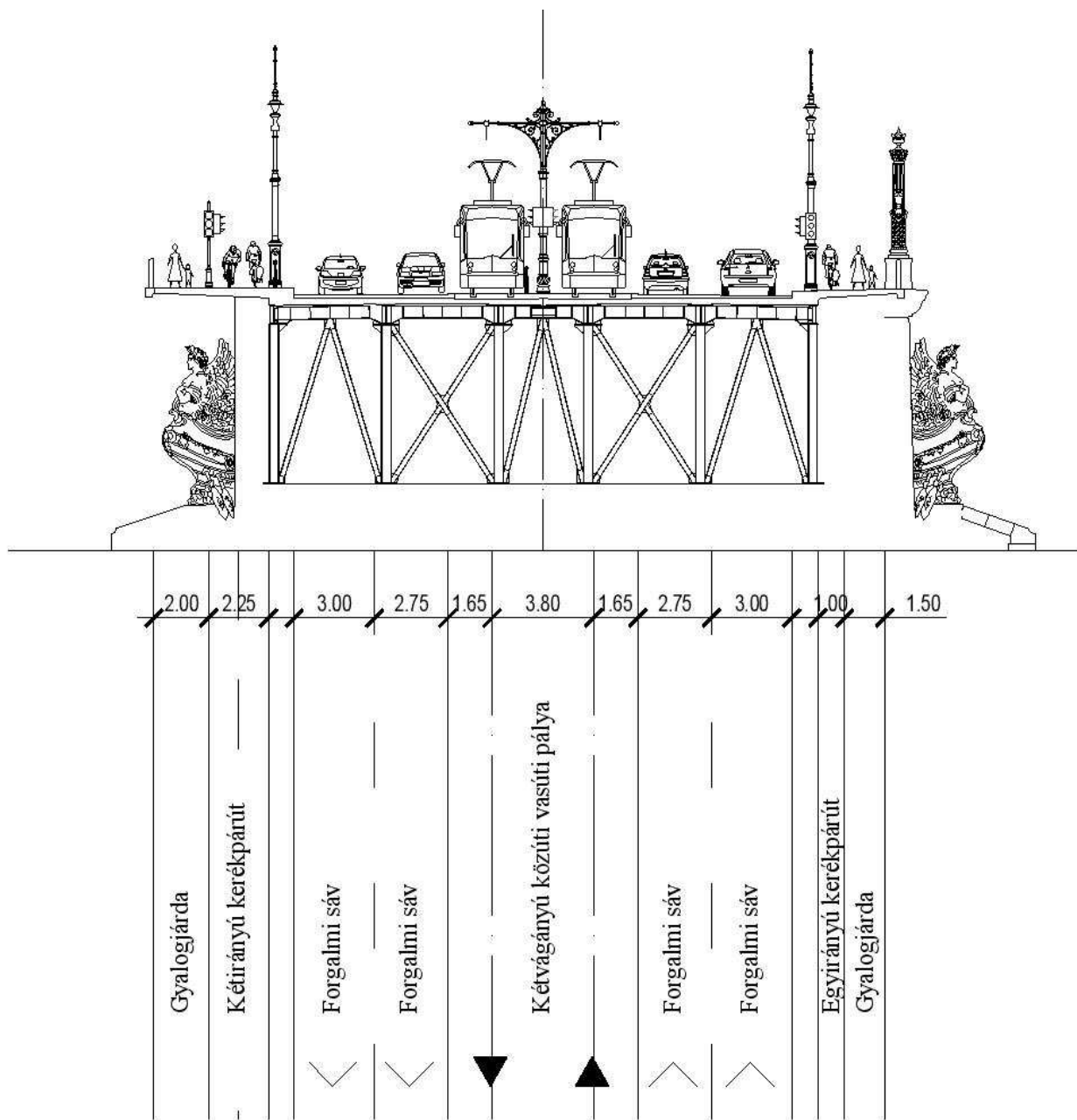
A déli járdán a kerékpáros forgalom engedélyezése több módon történhet. Az egyik lehetőség egy egyirányú kerékpár sáv kijelölése, ami lehet Pest vagy Buda irányú. A Pest irányú kerékpár sáv helyettesítené a jelenlegi, sáv szélén megtalálható kerékpáros nyomot. Ennek az iránynak a kijelölését indokolja az is, hogy a jelenlegi mérések alapján ebben az irányban nagyobb a kerékpár forgalom. A Buda irányú kerékpáros sáv kijelölésének legnagyobb oka a fentebb említett forgalmi irány kiszolgálása, és ezzel a dél pesti oldalról, dél budai oldalra átkelni vágyók kerülőútjának lecsökkentése. Jelenleg ebben az irányban nincs nagy forgalom, de a jövőben, a kerékpáros forgalom növekedésével, nagyobb szükség lehet erre a forgalmi irányra. Emellett megmaradhatna a külső forgalmi sáv szélére felfestett kerékpáros nyom, amely szerepe felértékelődne, ha a járdán megtiltanánk a Pest irányú áthaladást.

Az előbb említett egyik módosítási javaslat sem járna nagy költséggel. Mind a két esetben csak festési, és tábla kihelyezési munkákat kellene elvégezni. Ezt a módosítási javaslatot az 7. számú ábra mutatja be.

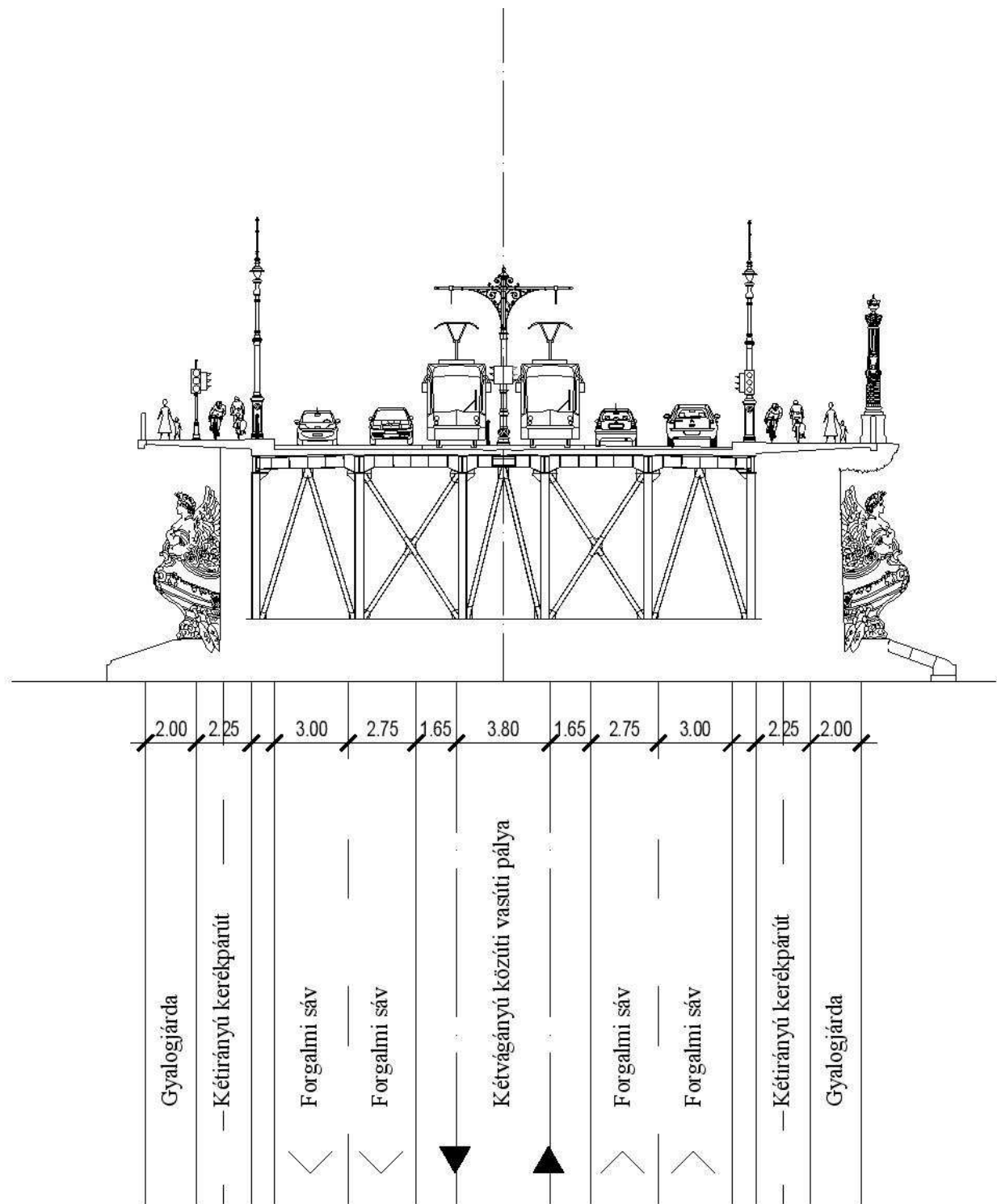
A mindegyik forgalmi irányt kiszolgáló megoldás az lenne, ha a déli járdán is kétirányú kerékpárút kerülne kialakításra. A híd déli járdáján a jelenlegi szélesség mellett nem fér el a kétirányú kerékpárút a gyalogos forgalom mellett. Ahhoz, hogy elférjen további felületek szükségesek. A külső forgalmi sávok 2,75 méterre történő csökkentésével nem lehetne elegendő helyet nyerni. Amiatt sem lenne célszerű a külső forgalmi sáv szélességének csökkentése, mert abban a sávban autóbusz járat közlekedik, amely a szélesség csökkentésével nem férne el. A belső forgalmi sávok csökkentése azért nem jöhet szóba, mert azok már jelenleg is a legkisebb megengedhető szélességgel rendelkeznek. A Margit híd déli irányba történő kiszélesítésével lehetne elegendő helyet biztosítani a kétirányú kerékpár forgalom számára. Ez a módosítás nagy költséggel járna, és ahhoz további statikai

vizsgálatokkal kellene megállapítani, hogy a szélesítés miatt milyen egyéb megerősítési munkák szükségesek. A hídfelület ilyen mértékű módosítása jelenleg nem indokolt. Ez a javaslat az 8. ábrán látható.

Véleményem szerint a jelenlegi forgalom nagyságokat figyelembe véve, a déli járdán, a Pest irányú kerékpár sávot kellene kialakítani. Ezzel a megoldással több kerékpárosnak kedvezünk, mint a Buda irányú kerékpársávval. A jövőben, ha megváltoznak a kerékpáros forgalom nagyságok a déli kerékpáros átvezetés iránya könnyen módosítható, illetve jelentős forgalomművekedés esetén megfontolandóvá válhat a híd szélesítése is.



7. ábra ^[34]: Déli járdán kijelölt kerékpársáv



8. ábra^[34]: Kétirányú kerékpárút a déli járdán

3.2 Lánchíd

3.2.1 Jelenlegi állapot bemutatása

A vizsgált hidak közül a Lánchíd a legszűkebb keresztmetszetű. Budapest I. és V. kerülete között biztosítja az összeköttetést. A híd budai végén a található a Clark Adam tér. Pesten a Lánchíd a Széchenyi térhez csatlakozik. A Lánchíd az alábbi ábrán látható.



9. ábra^[13]: A Lánchíd látképe

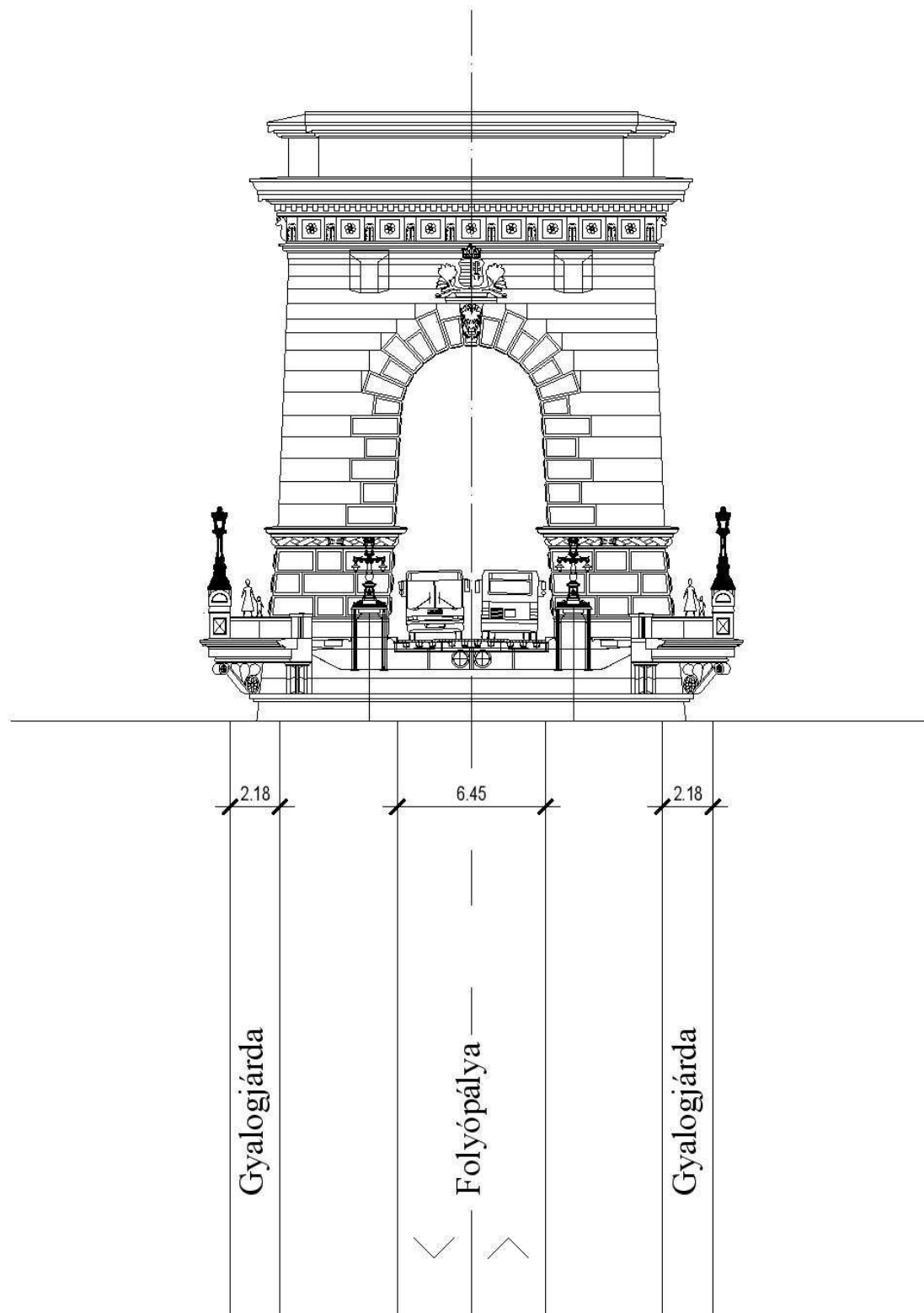
A hídon a járható felületek összes szélessége 10,8 méter. A jelenlegi hídfelület felosztás alapján a keresztmetszetének középső részén található egy 6,45 méter szélességű, gépjármű forgalom közlekedésére alkalmas felület. Ezen a felületen két forgalmi sáv van kialakítva, egyenként 3,20 méter szélességgel. A híd két oldalán, szimmetrikusan lett kialakítva a 2,18 méter szélességű gyalogjárda. A gyalogjárda a híd szerkezete miatt fizikailag is el van választva az útpályától. A jelenlegi hídfelület felosztást a 11. ábra tartalmazza.

A Lánchídon jelenleg két buszjárat közlekedik^[28]. Az egyik a 16-os busz, ami a Szél Kálmán tér, Budai Vár, Deák Ferenc tér útvonalon közlekedik. A 16-os buszjáratnak egy alternatív vonala a 16B járat, ami csak a Budai Várat köti össze a Deák Ferenc térrel. A másik busz járat a 105-ös busz, ami a Lánchídon áthaladva a Gyöngyösi utcát köti össze az Apor Vilmos utcával.

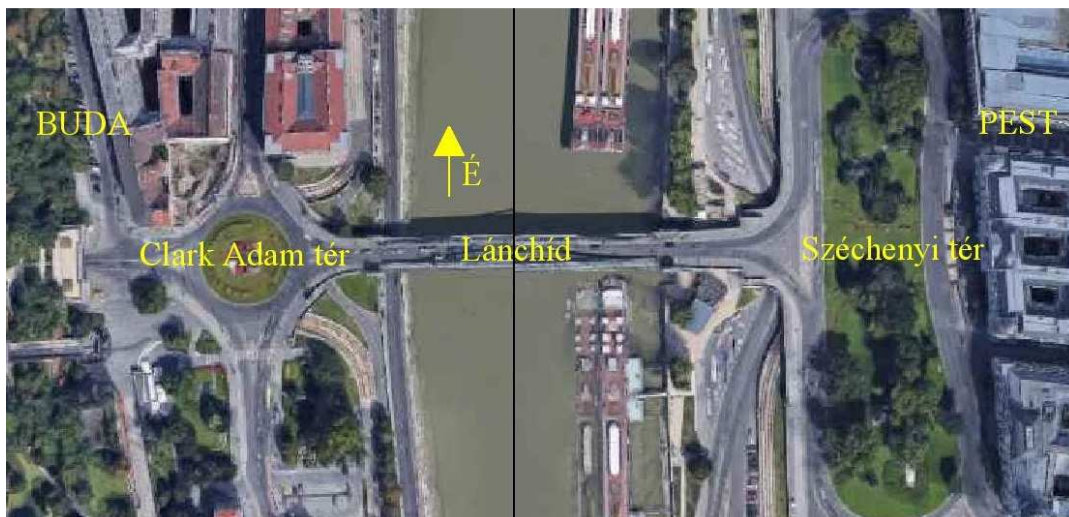
A Lánchíd mind a két oldalon szintben csatlakozik a parthoz. Budán a Clark Adam térről egy körforgalmon keresztül lehet a hídra felhajtani. Ez biztosítja a tovább haladási lehetőséget északi és déli irányba is. A híddal szemközt található a Budai Váralagút. A Lánchíd ezen végén mind az északi, mind pedig a déli oldalon található egy-egy lépcső, melyeken keresztül a híd alatt lévő gyalogos felületeket lehet megközelíteni. A körforgalom észak, és dél felé vezető kijáratát is keresztezi egy - egy gyalogátkelőhely. Ezeken keresztül tudják a gyalogosok a Budai Váralagút felé folytatni az útjukat. A híd budai hídfőjében nem található olyan kerékpáros jelzés, ami a hídra felvezet, vagy onnan levezet. A Lánchíd alatt húzódó észak – dél irányú kerékpárútról megvan a felvezetés a híd irányába, azonban ez a Clark Adam téren lévő körforgalomnál megszűnik. Azok a kerékpárosok, akik a Lánchídon akarnak átmenni, a körforgalmat használják.

Pesten a motorizált forgalom a Széchenyi teret megkerülve tud a hídra fel-, illetve onnan lehajtani. A tér körül egyirányú a haladás, ezért úgy működik, mint egy körforgalom. A gyalogos forgalom számára itt is ki van építve mind az északi, mind pedig a déli oldalon lépcső, ami biztosítja a kapcsolatot a híd alatti gyalogos felületekkel. A híd járdája tovább van vezetve északi és déli irányba is. A Lánchíd ezen végén sincs megoldva a kerékpáros forgalom levezetése a hídról. A helyszíni bejárás során az első kerékpáros jelzés a József Attila utcában volt. Ennél a résznél azonban meg van oldva a kerékpárosok hídra történő felvezetése. A Széchenyi tér mellett lévő buszsávban meg van engedve a kerékpáros közlekedés. Ez elvezet egészen a hídig, de a hídfőben megszűnik, és Buda felé nem vezet semmilyen további kerékpáros jelzés. A budai, és pesti hídfő az 12. ábrán látható.

A híd önmagában is turista látványosság, a Budai oldalán található a Budai vár, a hozzá vezető siklóval. A pesti oldalon, a Széchenyi tér környékén szállodák találhatóak. Ezek miatt az okok miatt a csúcsidőszakban a telített forgalmi sávok mellett a járdák is telítettek. A Lánchídon a mértékadó gyalogos forgalom Pestre 821 gyalogos/óra, Budára pedig 1367 gyalogos/óra volt a mérési időszakban. Ezen a hídon a Pestre haladó kerékpáros forgalom nagysága 94 kerékpáros/óra, a Budára haladóé 122 kerékpáros/óra volt. A részletes mérési eredményeket az 2. táblázat tartalmazza.



11. ábra ^[34]: A Láncíd jelenlegi hídfelület felosztása



12. ábra ^{[14],[15]}: A Lánchíd hídfői

3.2.2 Problémák bemutatása

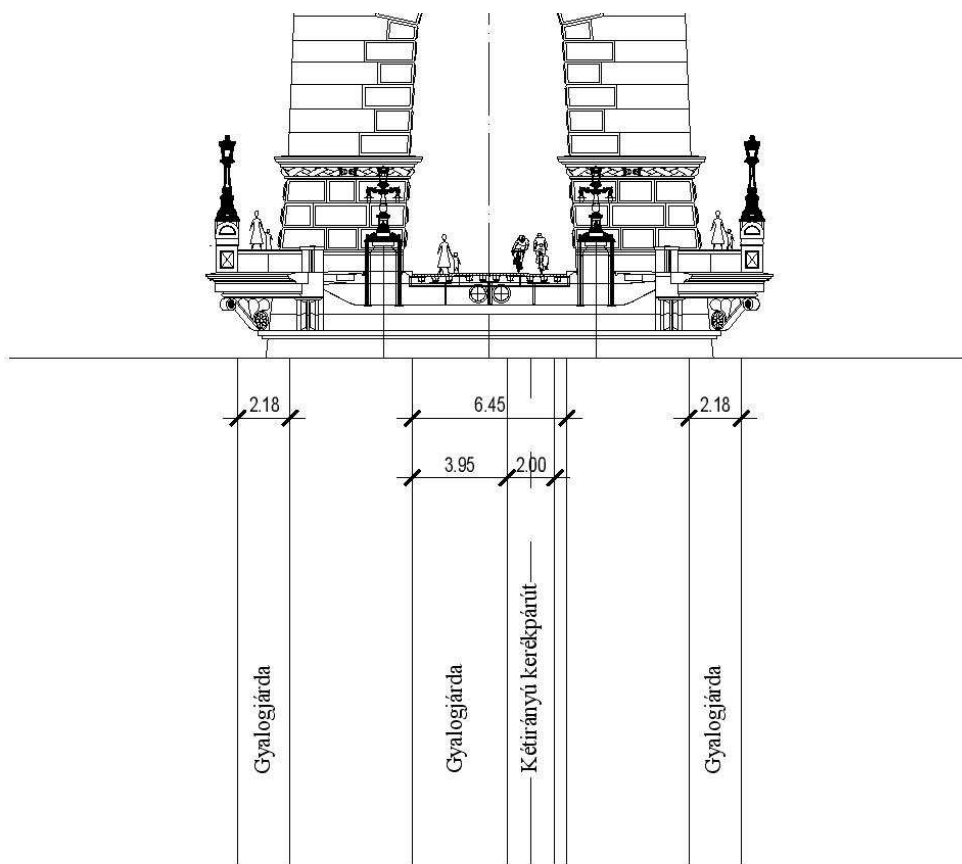
A helyszíni bejárás során azt tapasztaltam, hogy a híd túltelített. A csúcsidőszakban mindegyik közlekedési mód át szeretne rajta menni, és a híd fizikai korlátai miatt alig férnek el egymás mellett. A járdák szűkösége miatt a turistacsoportok gyakran egy az egyben elfoglalják a teljes járófelületet. A turisták szeretnek megállni a járdán élvezni a kilátást, és fotózkodni. Ez tovább csökkenti a keresztmetszetet. A járdákon a kétirányú gyalogos forgalom nehezen fér el egymás mellett.

Az egy Pestre tartó, és az egy Budára tartó forgalmi sáv mind a két irányban telítettek, és torlódások vannak rajtuk.

Azoknak a kerékpárosoknak, akik át akarnak menni a hídon, két választásuk van. Az egyik, hogy a járdán, a gyalogosok között próbálnak meg átmenni, szükség esetén a kerékpárt tolvá. Ez konfliktust eredményez a gyalogosok, és a kerékpárosok között. A másik lehetőség, hogy vagy a torló gépjármű forgalommal együtt, esetleg mellettük elhaladva próbálnak áttekerni.

3.2.3 Megoldás keresési javaslatok

A Lánchíd és környezetével kapcsolatban az első felmerülő módosítási javaslat a Lánchíd gyalogos híddá tétele. Ezt a módosítást a 13. ábra mutatja be



13. ábra^[34]: A Lánchíd gyalogos híddá tétele

Ennek a javaslatnak az lenne az előnye, hogy így csökkenhetne a belvárosban áthaladó gépjármű forgalom, és a Lánchídon ki lehetne alakítani biztonságos, kétirányú kerékpáros átvezetést.

Ennek a megoldásnak az a hátráltatója, hogy a Lánchíd a geometriája miatt nem alkalmas gyalogos hídnak. A gyalogosoknak a hídra való felmenetel előtt el kell dönteniük, hogy a híd szélén, vagy a híd közepén akarnak menni. A hídon nincs átjárás a járda és a híd középső része között. A középső részéről nem lehet kilátni két oldalra, mert két oldalon ott van a híd szerkezet. A Lánchíd gyalogos forgalma főleg turistákból áll, akik nagy része a kilátás miatt is kel át a hídon. Emiatt a középső rész átadása a gyalogosoknak nem biztos, hogy jelentős mértékben csökkentené a járdákon megjelenő gyalogos forgalmat és így a motorizált forgalom letiltásával nyert hídfelület valószínűsíthetően kihasználatlan maradna. Erre megoldást jelenthetne a középső rész valamilyen módon történő megemlése. További hátrány, hogy a hídról eltűnő gépjármű forgalom a másik hidakon jelenne meg, ami az ottani állapotok romlását eredményezheti.

Ha a Lánchídról letiltjuk az összes motorizált forgalmat, akkor a közösségi közlekedést is korlátozzuk a hídon. Ebben az esetben a jelenleg a hídon áthaladó két buszjáratnak új útvonalat kell biztosítani. Ez abból a szempontból nem jelent negatívumot, hogy az új útvonal helyes megválasztásával ki lehet javítani a jelenlegi vonal hátrányait, és akár olyan területre is el lehet vinni a közösségi közlekedést, amelyen jelenleg nincs jelen semmilyen formában. Az új útvonal kialakításakor, azonban mérlegelni kell, hogy az autóbuszok mekkora plusz terhelést jelentenek az új szakaszokra. Arra, hogy a város motorizált közlekedése hogy reagál a Lánchíd lezárására, jó példa lesz a 2019 őszére tervezett felújítási munkák miatti forgalomkorlátozások^{[34],[35]}. Ezekből a tapasztalatokból pontosabb képet kaphatunk, hogy a Lánchíd gyalogos híddá való átalakítása milyen következményekkel járna.

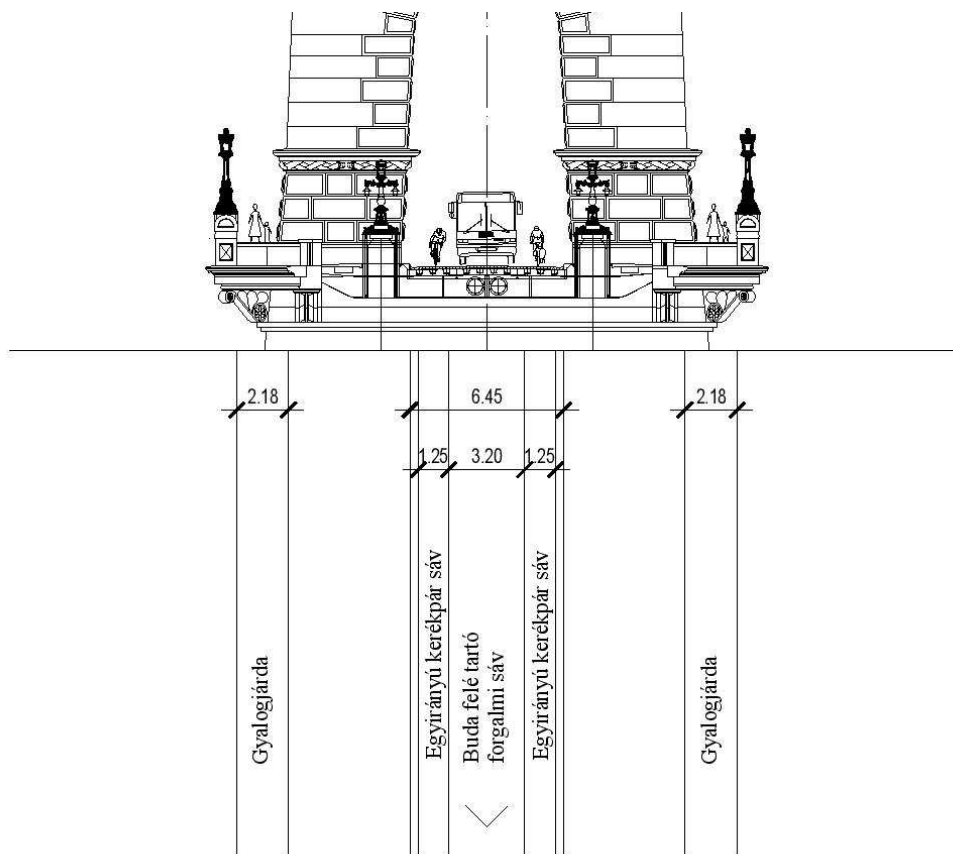
A közösségi közlekedés átszervezésének problémája miatt felmerülhet egy olyan megoldás, hogy a hídon csak a gépjármű forgalom áthaladását korlátozzuk, és a közösségi közlekedés autóbuszainak áthaladását engedélyezzük. Emellett egy kerékpáros zónát alakítunk ki a hídon. A kerékpáros zóna azt jelenti, hogy ebben a zónában a kerékpárosok vannak elsőbbségben. A motorizált forgalom nem előzheti meg a kerékpár forgalmat.

Ennek az esetleges változtatásnak az lenne az előnye, hogy így a Budapest belvárosán áthaladó gépjárműforgalom csökkentése mellett megmaradhatna a hídon a közösségi közlekedés. A közösségi közlekedés buszainak, a jelenlegi állapothoz képest, egy ilyen típusú módosítás nem jelentene hátrányt. Jelenleg a buszok a csúcsidőszakban a torlódások miatt nem tudnak haladni, ami kiszámíthatatlanná teszi a menetidőt. Ezzel a megoldással alacsony sebességű, de folyamatos lenne a hídon való áthaladás, ami a közösségi közlekedést kiszámíthatóvá, és bizonyos időszakokban a jelenleginél gyorsabbá tenné. A közösségi közlekedés megtartása amiatt is kedvező lenne, hogy azoknak, akik nem akarnak nagyot kerülni, a Lánchíd egyik végéről a másikra jutásához, lehetőségük lenne egy motorizált közlekedési móddal átkelni a hídon. Ezzel a hídfelület módosítással párhuzamosan érdemes lenne kialakítani, a budai oldalon, a hídon átvezető buszjáratok megállóinak közelében olyan parkolókat, ahol azok hagyhatják ott a gépjárművüket, akik a közösségi közlekedést választják. A gyalogosok továbbra is a járdán tudnának átkelni és a kerékpárosoknak meg kellene tiltani a járdán való kerékpározást. Ez a jelenleginél szintén jobb állapotokat eredményezne, mert megszűnne a konfliktus a gyalogosok és a kerékpárosok között.

Ennél a megoldásnál az szintén megjelenik hátrányként, hogy a korlátozott gépjármű forgalom megjelenik másik útvonalakon, és ott esetleges torlódásokat okozhat. Ezen

módosítási javaslatnál csak felfestési, és tábla kihelyezési munkák lennének, nem változtatna a hídfelület jelenlegi szélességi méretein.

Egy kisebb mértékű forgalomkorlátozással járna az a megoldás, ha csak az egyik közúti sáv forgalma lenne csak korlátozva^[36]. Ennél az átalakításnál a Pestre tartó forgalmi irány áthaladását kellene megtiltani. Így csökkenne a belvárosba behaladó forgalmi irányok száma, viszont amiatt, hogy megmarad a Lánchídon a budai irány, elősegítjük a belváros kiürülését. A megmaradó forgalmi irány kétféle képen helyezkedhetne el a hídon. Az egyik lehetőség, hogy a forgalmi sávot a híd középső részén alakítjuk ki, és a jelenlegi útpálya két oldalán kerülne elhelyezésre az irányhelyes kerékpárút. Ezt a lehetőséget az alábbi ábra mutatja be.



14. ábra^[34]: Megmaradó forgalmi sáv középre helyezése

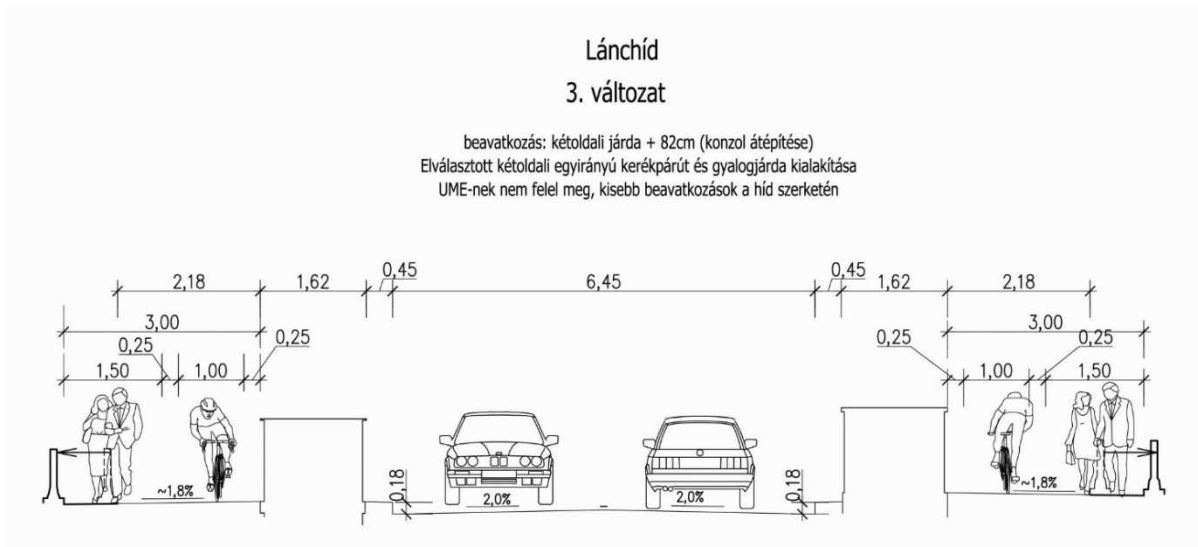
A másik lehetőség, hogy a megmaradó forgalmi sáv helye változatlan marad, és a pest irányú sáv helyén alakítjuk ki a kétirányú kerékpáros átvezetést.

Mind a két módosításnál biztosítva lenne a hídon egy biztonságos kerékpáros átvezetés. A közösségi közlekedés problémája ebben az esetben is jelen van. A hídon jelenleg Pest irányába áthaladó buszjáratok számára biztosítani kell egy alternatív útvonalat. Mivel a csak az egyik irány áthaladását korlátozzuk így a többi dunai átkelésen csak a Pestre tartó irányokban jelentkezne forgalomnövekedés. Ezekben az esetekben is csak a felfestést, és a táblakiosztást kellene módosítani.

A jelenlegi forgalmi irányok megtartása mellett a kerékpárosok számára a járdán kell helyet biztosítani. Egy ilyen típusú megoldással kapcsolatban több lehetőség is megvizsgálásra került a Lánchíd 2019 őszi várható felújításának tervezésekor^[16].

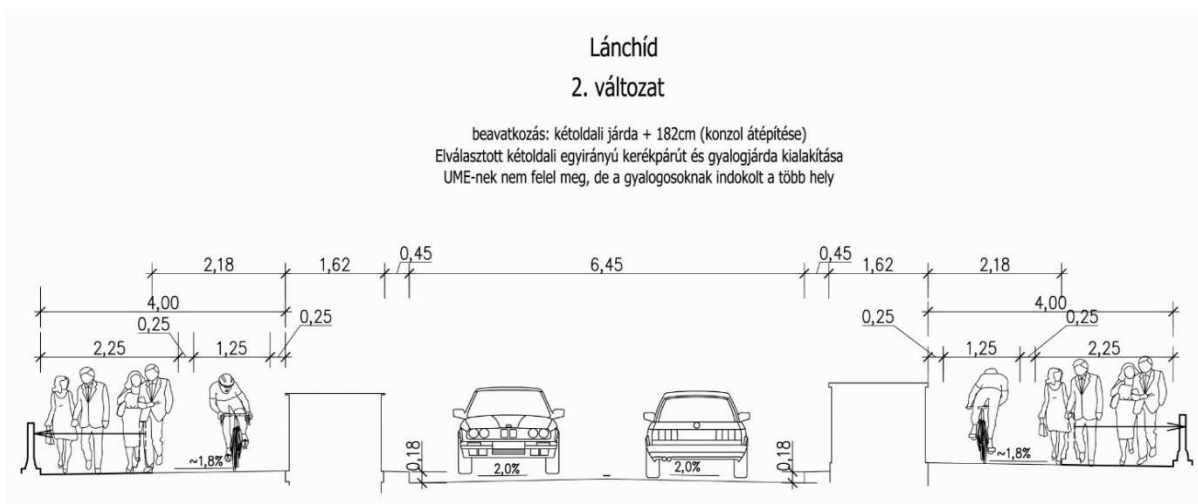
Az egyik lehetőség az, ha a két járda közül az egyiket korlátozzuk a gyalogos forgalmat. Ebben az esetben a másik oldali járdán kialakításra kerülhetne egy kétirányú kerékpárút. A valóságban ez a megoldás két ok miatt nem kivitelezhető. Az egyik az, hogy a hídon főként turisták kelnek át, akik valószínűsíthetően mind a kétoldali látványban szeretnének gyönyörködni, emiatt a tiltás ellenére is rá mennének a kétirányú kerékpárútra. A másik indok, hogy a jelenlegi csúcsidőszakban is alig férnek el a gyalogosok a két járdán. Ha a két járdából az egyiket elveszük a gyalogosoktól, akkor a híd nem lesz képes a jelenlegi forgalmi nagyságok átengedésére, és ebben az esetben is fennáll az a veszély, hogy a gyalogosok a tiltás ellenére is rámennének a kétirányú kerékpárútra.

A másik felmerült lehetőség az, hogy a járdák kiszélesítésével biztosítunk helyet a kerékpáros forgalomnak. Itt két megoldás lett korábban részletesen megvizsgálva. Az egyik megoldás alapján a jelenlegi 2,18 méteres járda 3,00 méterre lenne kiszélesítve. Ez a lehetőség a 15. számú ábrán látható.



15. ábra^[16]: A Lánchíd járdáinak kiszélesítése 3,00 méterre

A másik megoldás szerint a szélesített járda 4 méter szélességű lenne. Ezt az 16. ábra mutatja be. Mind a két esetben a járdák útpályához közelebbi felén egy-egy irányhelyes kerékpárút kerülne kialakításra.



16. ábra^[16]: A Lánchíd járdáinak kiszélesítése 4,00 méterre

A 3,00 méteres járda esetén a szükséges biztonsági távolságok mellett mind a két oldalon egy 1,00 méter széles irányhelyes kerékpár sáv, és egy 1,50 méter széles gyalogos felület kerülhetne kialakításra. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi 2,18 méteres szélesség lecsökkenne, ami a csúcsidőszakban a maihoz hasonló problémákhoz vezetne. Az ekkora mértékű szélesítésből adódó terhelésnövekedést, a tanulmány szerint, a híd szerkezete minimális módosítással el tudná viselni.

A 4,00 méteres járda esetében a szükséges biztonsági sávok betartása mellett a kerékpárosok számára 1,25 méteres felületen alakítható ki a kerékpársáv. Emellett 2,25 méter maradna a gyalogosok számára, ami a jelenlegi állapotnál valamivel szélesebb gyalogos felületet jelentene. Ez a szélesítés már jelentős többletterhelést jelent a híd szerkezetére, ezért itt már a szélesítés megépítése mellett komoly megerősítési munkákat kellene elvégezni.

Mind a két szélesítés esetében a kérdéses pont a Lánchíd kapuzatainak kikerülése. Az erről szóló tanulmány szerint a 3,00 méteres szélesítés esetén a kapuzatok kikerülésekor az egy irányú kerékpársáv túl szűk lenne, és kicsi lenne a belátható szakasz, emiatt a kapuzatok mellett célszerű lenne megszakítani kerékpár sávot, majd a kapuzat után újból folytatni. A 4,00 méteres szélesítésnél ez a probléma már nem lépne fel.

Ezekon kívül még a híd szélesítésével kapcsolatban felmerül az a kérdés, hogy az esetleges szélesítések mekkora mértékben változtatják meg a híd látképét? Az előbbieken már említett tanulmány alapján a 3,00 méteres szélesítés szabad szemmel nem észrevehető különbséget okozna, míg 4,00 méter széles járda már jelentősen megváltoztatná a híd arányait.

Véleményem szerint a Lánchídon a legcélszerűbb módosítás vagy a közösségi közlekedés megtartása mellett a kerékpáros zóna kialakítása, vagy a Buda irányú motorizált forgalom melletti kétirányú kerékpáros átvezetés kiépítése lenne. A hídnak jelentős a történelmi értéke. Budapest egyik legikonikusabb dunai átkelése, már-már a város jelképévé is vált. Ezek miatt az okok miatt a Lánchídon nem szabad olyan módosítást végrehajtani, ami szabad szemmel észrevehető mértékben változtatna a híd látképén, geometriai kialakításán, ami megváltoztatná, eltorzítaná az arányait.

3.3 Erzsébet híd

3.3.1 Jelenlegi állapot bemutatása

Az Erzsébet híd Budapest I. és V. kerülete között teremt kapcsolatot. A budai hídfőnél a Döbrentei tér, a pesti hídfőnél a Március 15. tér található. A híd a 17. ábrán látható.



17. ábra^[17]: Az Erzsébet híd

Az Erzsébet híd hídfelület felosztása a háború után újjáépített változathoz képest már átesett egy módosításon. Az újjáépített hídon eredetileg 2x2 forgalmi sáv volt, és a híd keresztmetszetének közepén volt egy kétvágányú közúti vasúti pálya. A közúti vasúti járművek által keltett dinamikus igénybevételeket azonban a híd szerkezete nem bírta, ezért körülbelül 10 évvel az újjáépítés után módosítani kellett a hídfelületet.

Jelenleg a hídon 2x2 forgalmi sáv található, és az útpálya két szélén kialakításra került egy-egy buszsáv is. A motorizált forgalmi áthaladására biztosított felület 18,20 méter széles. A híd két oldalán az útpályától szintben elkülönített járda van. A gyalogjárda szélessége mind a két oldalon 3,00 méter. Az északi oldalon a híd két végén kialakításra került egy-egy buszmegálló. Az Erzsébet híd jelenlegi keresztmetszeti elrendezését az 19. ábra mutatják be.

A budai oldalon az Erzsébet hídra való felmenetelhez, és az onnan való lejövetelhez a motorizált forgalom számára fel-, illetve lehajtók lettek kialakítva. A gyalogosoknak az északi járdáról egy lépcső vezet le, amely csatlakozik a híd alatt lévő járdákhoz. A híd ezen végének északi részén nincs kialakítva kerékpáros csatlakozás. Az északi járda a lépcsőben ér véget.

A déli oldalon a gyalogosok a forgalmi sávok mellett kialakított járdán tudnak felmenni a hídra. Ezen a részen nem található lépcső a híd alatti, és a hídon lévő járda között. A kerékpárosok számára a híd ezen oldalán sincs jelezve a hídra való felhajtás. Itt a járda úgy

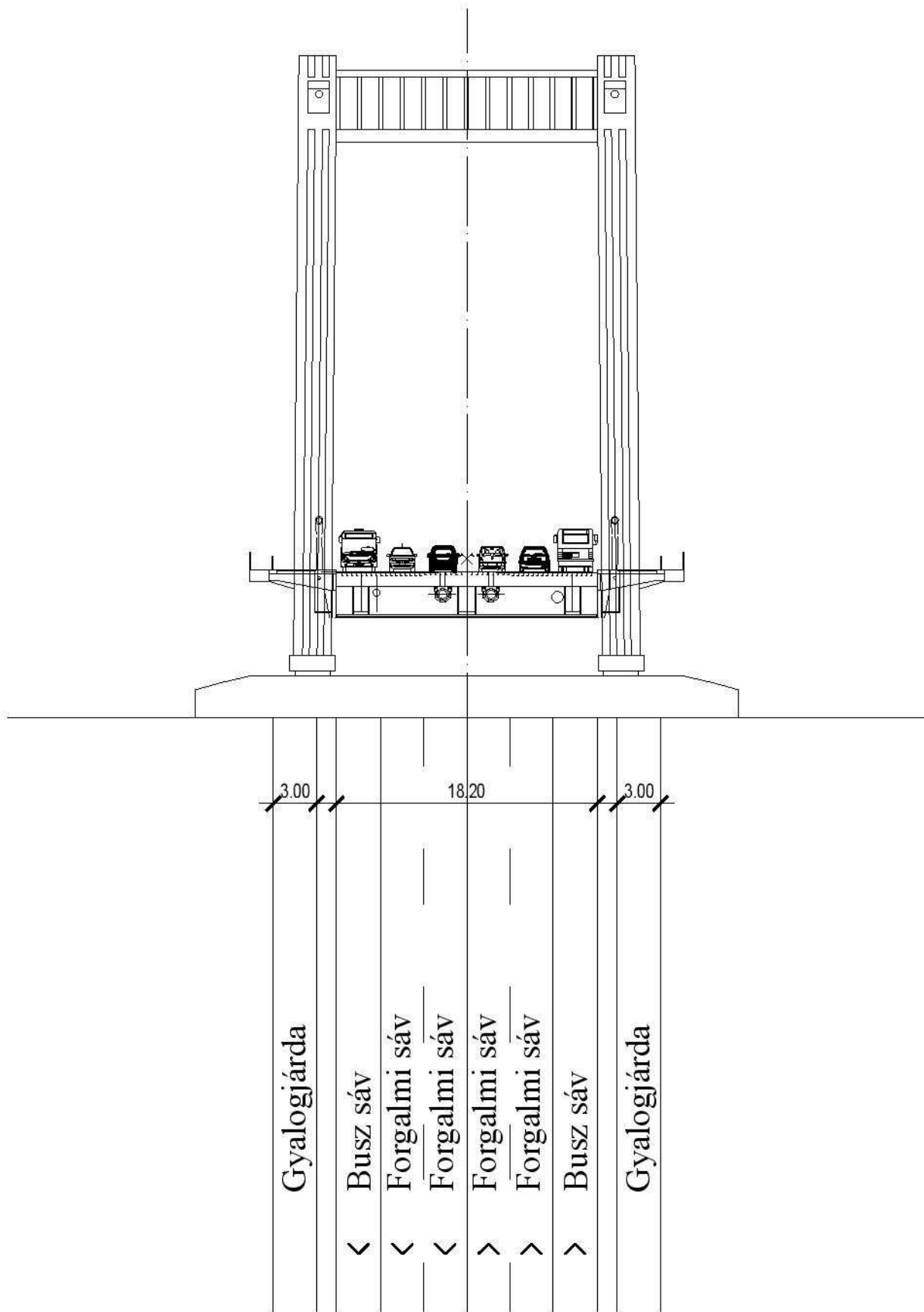
van kialakítva, hogy a kerékpáros forgalom is használni tudja. A Duna mellett található észak déli kerékpárútról van csatlakozás a híd járdájáig, azonban a hídon nincsenek további kerékpáros jelzések. Nem található sem tiltó, sem megengedő jelzés.

A pesti oldal északi és déli részén is ki lett alakítva a gyalogosok számára lépcső, ami a híd alatti gyalogos felületekbe csatlakozik be. Itt mind a két oldalon tovább van vezetve a járda a forgalmi sávok mellett, és becsatlakozik a híd környezetében lévő járdákba. A híd alatt ezen az oldalon is található egy észak déli irányú kétirányú kerékpárút. A déli részen a Dunával párhuzamos kerékpárútnak van csatlakozása a hídról lejjövő járdával, azonban ezen az oldalon sincs sem megengedve, sem megtiltva a kerékpárosok hídra történő felhajtása. Az Erzsébet híd budai, pesti lehajtóit az 18. számú ábra mutatja be.

A hídon a délelőtti időszakban nincs nagy gyalogos forgalom. Pestre 57 gyalogos, Budára 53 gyalogos ment át óránként. A kerékpáros forgalom sem volt nagy ebben az időszakban. Pestre 36 kerékpáros/óra, Budára 16 kerékpáros/óra volt a forgalomnagyság. A délutáni időszakban a gyalogosok száma jelentősen megemelkedett. Ekkor Pestre 267 gyalogos, Budára 187 gyalogos kelt át óránként a hídon. A kerékpárosok számában nem volt nagy eltérés a délelőttihez képest. A pesti irányban 32 kerékpáros/óra, a Budai irányban 47 gyalogos/óra volt a forgalomnagyság. A részletes mérési eredményeket a 3. és a 4. táblázat tartalmazza.



18. ábra ^{[18],[19]}: Az Erzsébet híd lehajtói



19. ábra^[34]: Az Erzsébet híd jelenlegi hídfelület felosztása

3.3.2 Problémák bemutatása

Az Erzsébet híd legszembetűnőbb problémája a Pest irányú forgalmi sáv folyamatos torlódása. A Buda irányú sávokban sem délelőtt, sem délután nem tapasztaltam torlódást.

Ezen kívül, ami még a mérések megkezdése előtt felkeltette a figyelmem, hogy a hídon szemmel láthatóan kicsi a kerékpáros forgalom, annak ellenére, hogy mind Budán, mind Pesten közvetlenül a híd alatt húzódik egy – egy kerékpárút. A jelenlegi hídfelület felosztás is képes lenne nagyobb kerékpáros forgalom konfliktusmentes átengedésére, és az Erzsébet híd mindkét szomszédos hídján kerékpárral nehézkes az átjutás. Jelenleg a kerékpárosok a jelölések hiányában szabály szerint a külső forgalmi sávban haladhatnak. Ezzel véleményem szerint az a probléma, hogy mind a két oldalon a külső forgalmi sáv mellett található még egy busz sáv is, így a kerékpárost egyik oldalról a személygépjármű, másik oldalról pedig az autóbusz előzi meg áthaladás közben. A helyszíni bejárások alkalmával nem találok olyan kerékpárossal, aki a forgalmi sávban haladt volna. Az Erzsébet híd környezetében lévő fő kerékpáros irányokat az alábbi ábra szemlélteti. Ezen az ábrán minél világosabb egy útvonal, annál több kerékpáros használja.



20. ábra^[30]: Az Erzsébet híd környezetében lévő fő kerékpáros irányok

3.3.3 Megoldás keresési javaslatok

Az Erzsébet hídon a torlódó motorizált forgalom, és a kicsi kerékpáros forgalom problémáját nem lehet a hídfelület átszervezésével megoldani.

A hídon az áthaladni képes forgalom nagyságát elsősorban a híd két végén lévő csomópontok kapacitása határozza meg. A Pestre tartó irány esetében ez a csomópont az Astoria. Budán a Hegyalja út, és a Krisztina körút találkozásánál lévő csomópont korlátozza a forgalmat. Emiatt, amíg ezeken a csomópontokon nem történik kapacitásbővítés, nincs értelme a torlódó irányoknak plusz forgalmi sávot adni, mert az csak optikai javulást hozna azzal, hogy a három sáv miatt rövidebbnek látszódik az álló kocsisor hossza. A plusz forgalmi sáv esetén is a jelenlegi sávok, és a plusz forgalmi sáv ugyan ahhoz a szűkülethez tartana, így nem lenne változás a jelenlegi állapothoz képest. Ehhez még hozzájönne az a hatás is, hogy a szűkületnél, a plusz sávból visszaszoruló akadályoznák a többi sávban érkezőket. Ezért a jelenlegi sávkiosztást a csomópontok kapacitás bővítéséig nem kellene módosítani.

A kis kerékpáros forgalomnak az az oka, hogy a budai oldalon a híddal szemközt, a Gellért hegy található, és a közvetlen környezetben nincs forgalomvonzó létesítmény. Ez indokolja a híd jelenlegi kis gyalogos forgalmát is. A másik oka a kis kerékpáros forgalomnak, hogy a pesti oldalon, a Kossuth Lajos utcában nincs kialakítva kerékpáros csatlakozás. Amíg a Kossuth Lajos utcában nem lesz kialakítva a csatlakozási lehetőség vélhetően nem fog jelentősen növekedni a hídon áthaladó kerékpáros forgalom nagyság.

A kerékpárosok jelenlegi szabályozatlan áthaladására megoldás lenne, ha a híd járdáján engedélyeznénk a kerékpárosok áthaladását, egy közös gyalogos kerékpáros felület kialakításával. A kis kerékpáros forgalom jelenleg is a járdákon halad át, ezért ennek a változtatásnak inkább formális jelentősége lenne, az hogy a jelenlegi kerékpáros mozgások szabályosak lennének. Továbbá előnye az, hogy azoknak is egyértelmű lenne, hogy a felületen egyszerre vannak jelen a kerékpárosok, és a gyalogosok, akik először vannak a hídon. Ez a módosítási javaslat nem járna nagy költséggel, mert csak járdára a kerékpáros jelzéseket kellene felfesteni, illetve a szükséges jelzőtáblákat kihelyezni. Ezt a javaslatot a 21. ábra mutatja be.

A jövőben, abban az esetben, ha növekszik a kerékpáros forgalom, és a pesti oldalon is kiépülnek a kerékpáros csatlakozások, az Erzsébet hídnak nagy szerepe lenne a Hűvösvölgyi kerékpáros irány Duna feletti átvezetésében. A megnövekedett kerékpáros igény miatt a jövőben célszerű lenne a kerékpárosok járdáról való levétele. Erre egy esetleges megoldás

lehet a Buda felé tartó, nem torlódó forgalmi irány, busz sávjának elvétele. Megfigyeléseim alapján ebben az irányban még csúcsidőszakban is van annyi szabad kapacitás, hogy a motorizált forgalom a buszsáv elvétele mellett is torlódásmentesen át tudjon haladni. Az így felszabadult helyen 3 lehetséges módon lehetne kerékpáros infrastruktúrát kialakítani.

Az egyik megoldás az, ha többi sáv módosítása nélkül, az elvett buszsáv helyén lenne kialakítva a kétirányú kerékpár sáv. Ebben az esetben vagy a budai oldal motorizált forgalomszámára kiépített leajtóját kellene úgy átalakítani, hogy az alkalmas legyen a kerékpárosok fel, és leajtására, vagy meglévő leajtó mellé kellene egy új kerékpáros csatlakozást építeni. A kétirányú kerékpáros levezetés kiépítése miatt vélhetően ez lenne a legdrágább megoldás. Az első megoldást a 22. ábra szemlélteti.

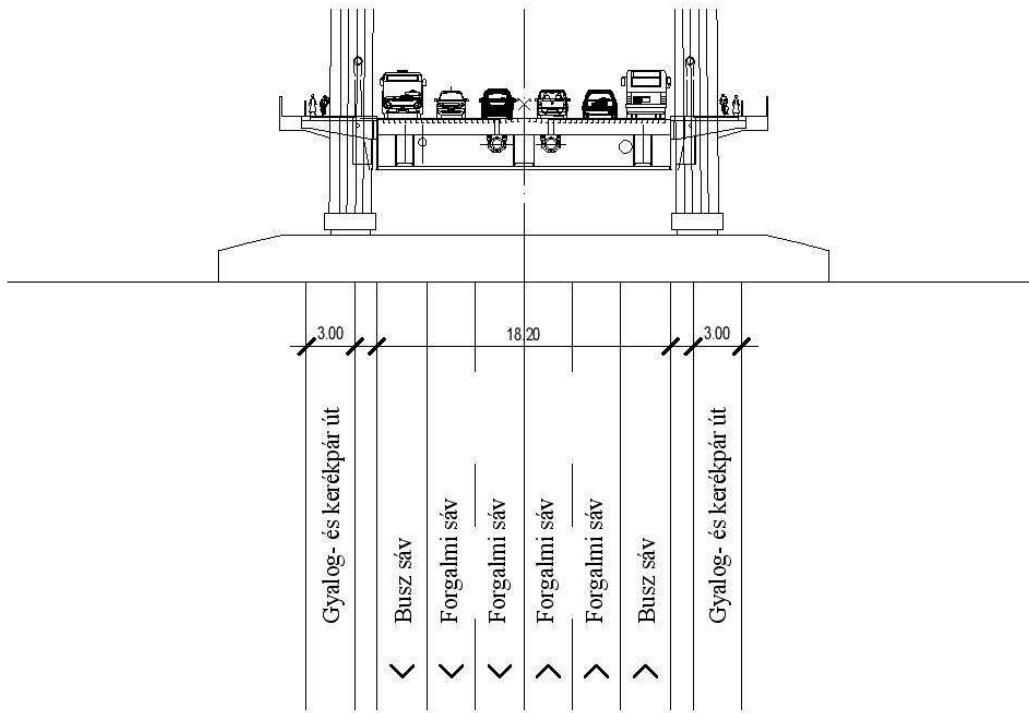
A második lehetőség, hogy a híd északi, és déli oldalán is egy-egy irányhelyes kerékpár sávot építünk ki. Ebben az esetben a megmaradó forgalmi sávokat északi irányba kellene eltolni, úgy, hogy a híd északi és déli oldalán szimmetrikusan ki lehessen alakítani az említett kerékpár sávot. A budai oldal északi leajtójának korábban említett problémája szintén fenn állna, csak annyi különbséggel, hogy ekkor csak 1 kerékpáros nyom szélességűt kellene kialakítani. A híd budai végének déli részén ez a probléma nem áll fenn, mert ott jelenleg is ki van alakítva a kerékpáros kapcsolat, amihez a hídon kialakított kerékpársáv tudna csatlakozni. Ennek a módosítási javaslatnak a kiépítési költsége vélhetően nagyságrendileg megegyezne az előző javaslatéval. Ez a megoldás a 23. ábrán látható.

A harmadik lehetséges megoldás az lenne, ha a változatlanul maradt forgalmi sávokat északi irányba eltolnánk olyan mértékben, hogy a híd déli oldalán ki lehessen alakítani a kétirányú kerékpárutat. Ebben az esetben megszűnne a budai oldal északi leajtójával kapcsolatos probléma, és emiatt a három megoldási javaslat közül ez lenne a legolcsóbb megoldás. Jelenleg a budai, és a pesti oldal déli részén is ki van építve a kétirányú csatlakozás, ami szükség esetén módosítás nélkül csatlakozhatna a buszsáv helyén létezett kétirányú kerékpárúthoz. Ezt a 24. ábra mutatja be.

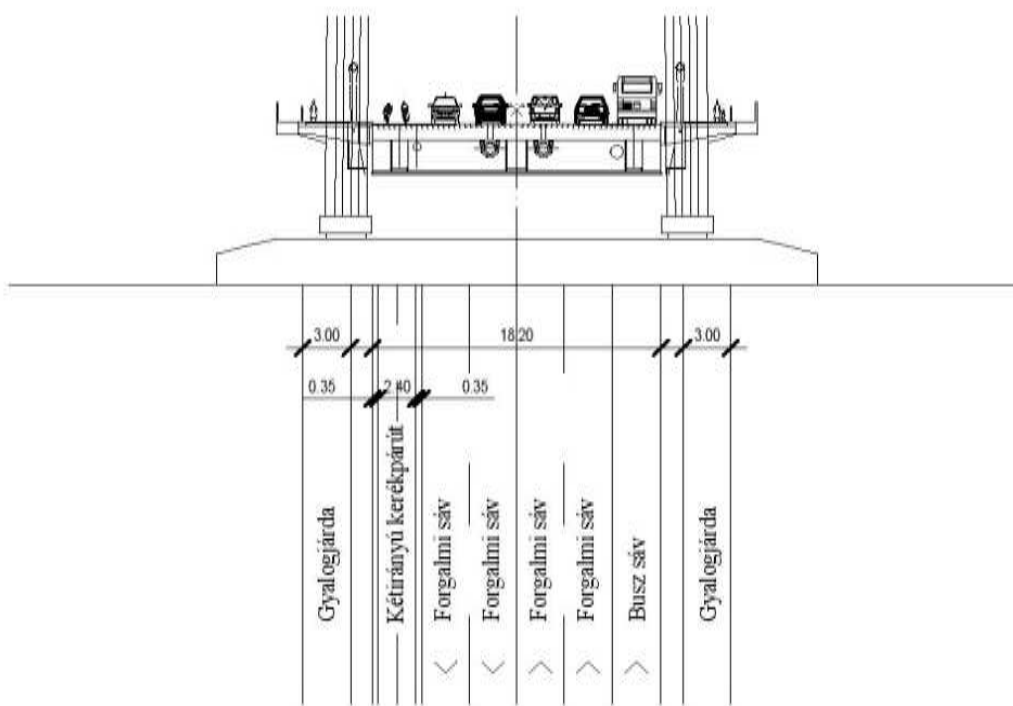
A pesti oldalon egyik esetben sem lenne szükséges új rámpa, vagy leajtó építése, mert az ott mind az északi, mind a déli oldalon van buszsáv levezetés, és ez a kisebb szintkülönbségek miatt alkalmas lenne a kerékpáros levezetésre is.

Véleményem szerint, ha a jövőben szükséges lesz a hídon a kétirányú kerékpáros átvezetés kiépítése, akkor az előbb felsorolt javaslatok közül a harmadikat kellene kialakítani, mert az

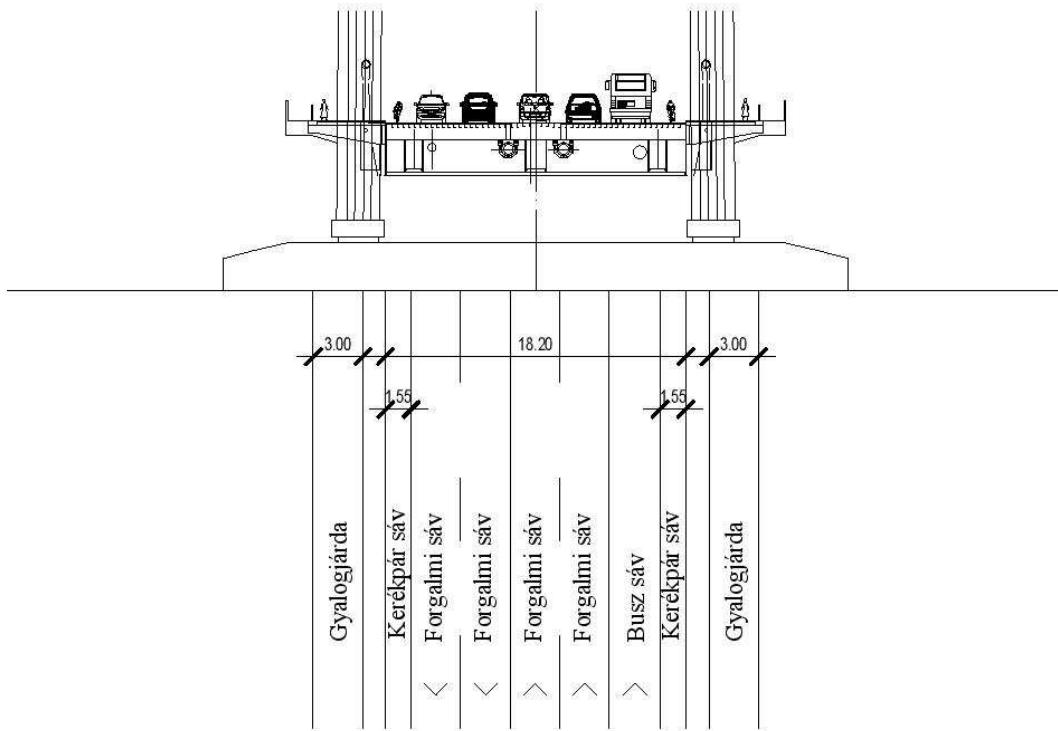
jobb feltételekkel rendelkeznek, mint a másik kettő. Az a megoldás már részben meg van valósítva, és megfigyeléseim alapján, a híd budai végének déli részén a kerékpárosoknak kisebb szintkülönbséget kellene leküzdeniük a hídra való felhajtáshoz. Emiatt ez a megoldás a kerékpárosok számára is kedvezőbb lenne.



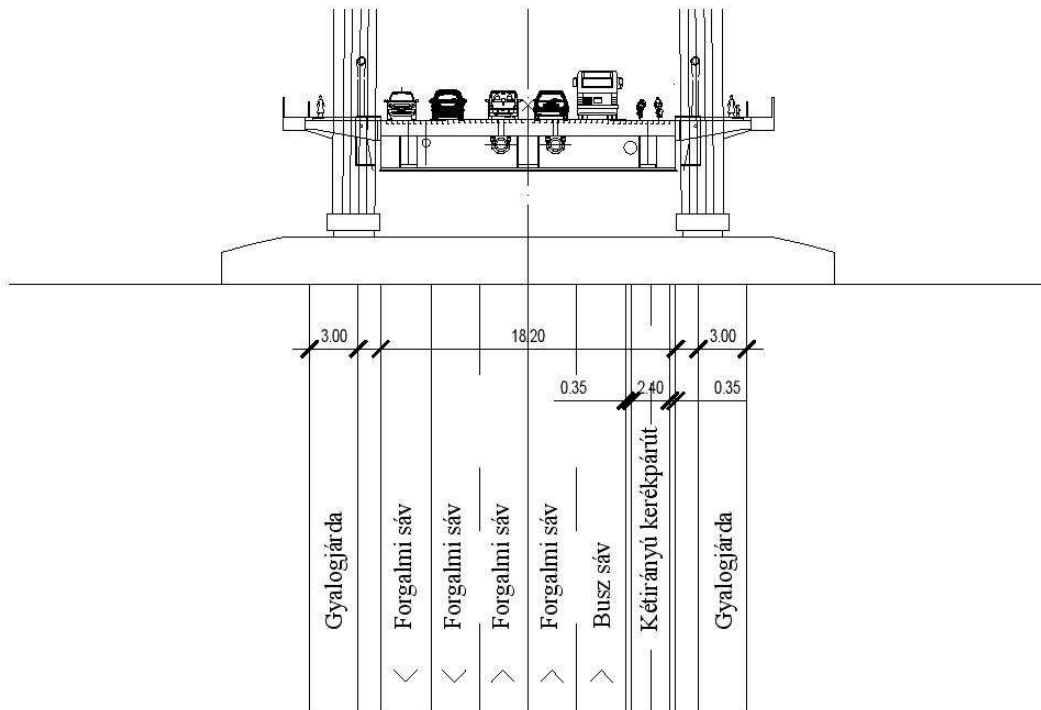
21. ábra^[34]: Gyalog és kerékpárút az Erzsébet hídon



22. ábra^[34]: Kétirányú kerékpárút az északi oldalon



23. ábra^[34]: Irányhelyes kerékpár sáv



24. ábra^[34]: Kétirányú kerékpárút a déli oldalon

4 Szabadság híd

4.1 Jelenlegi állapot bemutatása

A Szabadság híd a Budapest XI. kerületébe található Szent Gellért teret köti össze a Budapest V. és IX. kerületének határán található Fővám térrel. A híd a pesti oldalon a Múzeum körúthoz csatlakozik. A hidat az alábbi ábra szemlélteti.



25. ábra^[21]: Szabadság híd

A jelenlegi hídfelület felosztás alapján a hídon 2x1 sávon folyik a motorizált forgalom. A forgalmi sávok szélessége 2,40 méter. A forgalmi sávok között található a kétvágányú közúti vasúti pálya. A közúti vasút vágánytengely távolsága 2,70 méter. A hídon jelenleg három járat közlekedik, a 47-es, a 48-as, és a 49-es^[28]. A Szabadság híd északi és déli oldalán is található egy - egy 3,00 méteres járda. A jelenlegi hídfelület felosztás a 27. ábrán látható.

A híd Pesten és Budán is szintben csatlakozik a szárazföldhöz. A budai hídfőnél jelenleg ki van alakítva gyalogos és kerékpáros felület is, így a gyalogosok, és a kerékpárosok a hídról lejöve a kívánt irányba tudják folytatni az útjukat. A híd ezen végén kialakításra került egy gyalogos és egy kerékpáros átkelő hely is, ami a híd északi és déli oldalát kapcsolja össze.

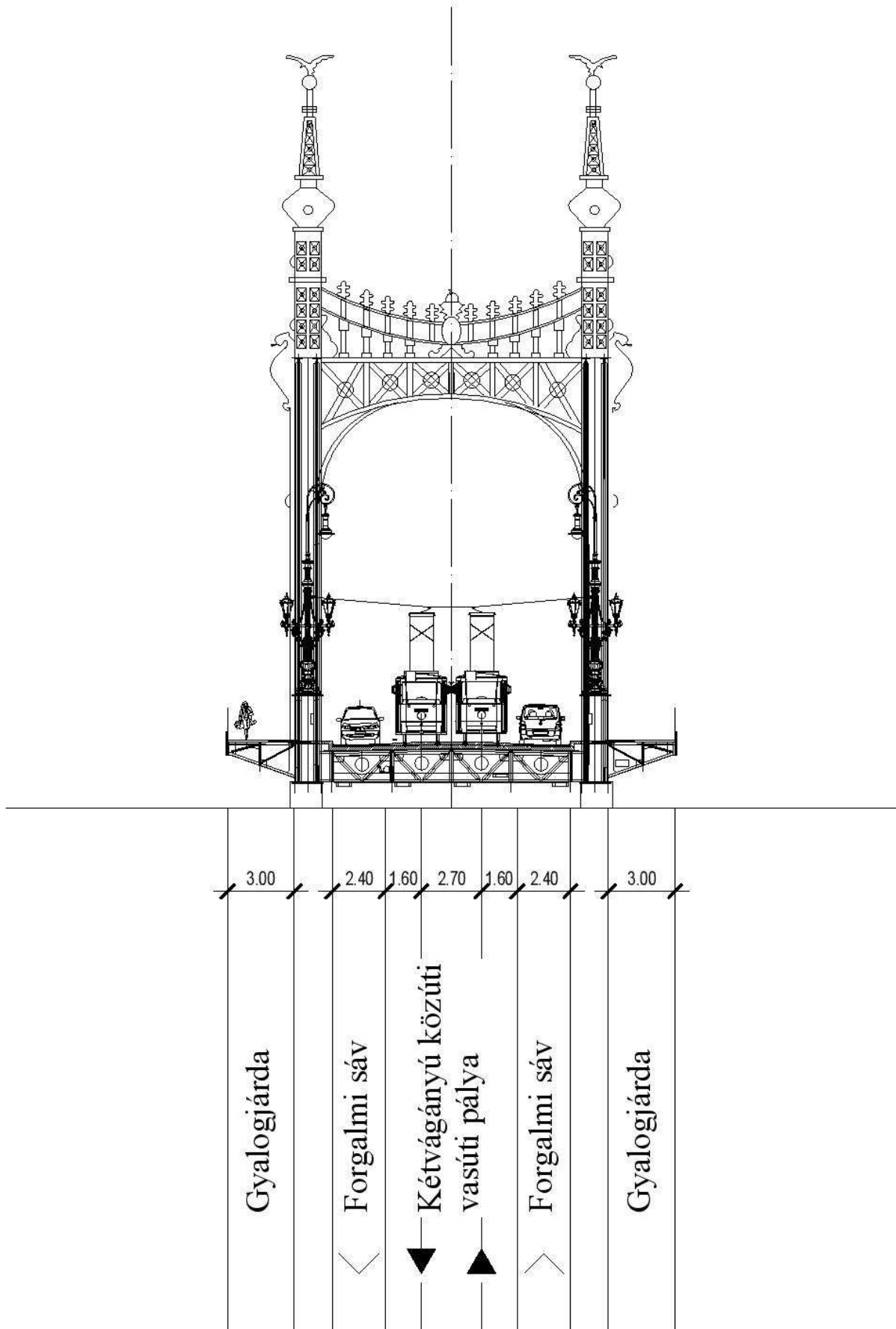
A pesti oldalon is szintben csatlakozik a híd a szárazföldhöz. A híd ezen végén is, a budai oldalhoz hasonlóan, ki van jelölve gyalogos és kerékpáros átkelőhely. Itt is megtalálható a gyalogos és kerékpáros forgalom tovább vezetése, mind északi és déli irányban, mind pedig a Múzeum körút irányába. A Szabadság híd hídfőit a 26. ábra szemlélteti.

A hídon a vizsgált időszakban nagy volt a gyalogos forgalom. Budáról Pestre 416 gyalogos kelt át óránként, míg Pestről Budára 445. Az áthaladó kerékpárosok száma is nagynak mondható, ebben az időszakban Budáról Pestre 207 kerékpáros/óra, és Pestről Budára 196 kerékpáros/óra volt a forgalomnagyság. Ezen forgalom nagyságok oka lehet a híd két végén jól kialakított gyalogos, és kerékpáros tovább vezetések, illetve az, hogy a híd két oldalán forgalomvonzó létesítmények, Budán a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Pesten pedig a Budapesti Corvinus Egyetem épületei találhatóak. A Szabadság híd a látkép miatt a turisták számára is vonzó célpont. Az irányonkénti forgalom nagyságot az 5. táblázat mutatja be.

A gépjármű forgalom a Szabadság híd mind két végén kialakított jelzőlámpás csomóponton keresztül tud le illetve felhajtani a hídra.



26. ábra ^{[22],[23]}: Szabadság híd hídfői



27. ábra ^[34]: Jelenlegi hídfelület felosztása

4.1.1 Problémák bemutatása

A Szabadság híd szélességi méreti miatt mindegyik közlekedési mód számára szűk hely van a hídon való áthaladásra. A kerékpárosok többsége is a járdát használja. Az előző részben említett nagy gyalogos és kerékpáros forgalom miatt a kerékpárosok gyakran konfliktusba kerülnek a gyalogosokkal. Ezt mutatja, hogy a híd mindkét járdáján a híd teljes hosszában láthatóak kerékpáros féknyomok (28. számú ábra).

Jelenlegi szabályzás hiányában, a kerékpárosok mind a két járdát mind a két irányban használják, emiatt a helyszíni bejárás során olyat is tapasztaltam, hogy a két szemből érkező kerékpáros egymással került konfliktusba.

Ezen kívül a Szabadság hídon a közúti vasúti közlekedés is kérdéseket vet fel. A jelenlegi állapotban a pálya vágánytengely távolsága nem felel meg a szabványban meghatározott értéknek.



28. ábra: A Szabadság híd járdáján látható féknyomok

4.1.2 Megoldás keresési javaslatok

A Szabadság hídon a közúti vasút vágánytengely távolsága véleményem szerint nem jelent problémát. A hídon jelenleg áthaladó három vonalat a Ganz CSMG^[24] típusú közúti vasúti járművek szolgálják ki. Ezek a járművek 2,30 méter szélességűek, így abban az esetben, ha a két jármű elhalad, egymás mellett, 40 centiméter hely marad közöttük. A hídon a két közúti vasúti vágány egymással párhuzamosan, egyenes vonalban halad át, így ez a 40 centiméteres távolság a híd teljes hosszában megmarad a két jármű között. A szabványostól eltérő vágánytengely távolság abban az esetben sem jelent problémát, ha a jelenlegi járművek helyett, az újabb, CAF Urbanos 3^[25] típusú járművek közlekednének a hídon. Ezeknek a járműveknek a szélessége 2,40 méter, ami azt jelentené, hogy 30 centiméteres szélesség maradna a két jármű között. Az újabb típusoknak ezen kívül az lenne az előnye, hogy nincs tükrük, ezért nem jelent problémát a hídra való felkanyarodásnál a két jármű esetleges összeakadása sem. A hídon az új villamosok megjelenésének az lenne a hátránya, hogy a CAF típusú járművek valószínűsíthetően a jelenleginél nagyobb dinamikus igénybevételt jelentenek a hídra. A pontos hatások, és az emiatt szükséges esetleges megerősítések pontos megállapításához további statikai vizsgálatok szükségesek.

A jelenlegi forgalmi nagyságok mellett a gyalogosok és a kerékpárosok közötti konfliktusos szituációk csökkentésére megoldás lenne, ha a járda használata mind a két közlekedési mód számára egyértelmű lenne. Ha mind az északi járdán, mind pedig a déli járdán ki lenne jelölve egy - egy irányhelyes kerékpáros nyom, akkor az jelezné a kerékpárosok számára is, hogy a járda melyik részén haladhatnak, illetve a gyalogosok számára is jelezné, hogy számítaniuk kell a kerékpáros forgalomra. Az irányhelyes kerékpáros nyom kialakításának hatására megszűnne az a jelenség, hogy a kerékpárosok mind a két járdát mind a két irányban használják. Ezzel megszűnne a hídon a kerékpáros - kerékpáros közötti konfliktus. A híd két végén lévő kerékpáros átkelési lehetőség miatt ez a megoldás nem jelentene kerülőt. Ez a megoldás kis módosításokkal járna. A jelenlegi járdára kellene felfesteni az irányhelyes kerékpáros nyomot és táblákkal kellene tiltani a kerékpárosok, kijelölt nyommal ellenkező irányú, behajtását. Ezt a javaslatot a 30. ábra szemlélteti.

A növekvő gyaloglási és kerékpározási igények kielégítésére a hídfelület jelentősebb átszervezésével lehet helyet nyerni.

A Szabadság híd közlekedési problémáinak megoldására felmerül a híd gyalogos híddá való átalakítása. Az erre való igényt az is mutatja, hogy 2019 nyarán négy hétvégére is átadták a

teljesen hidat a gyalogos, és kerékpáros forgalom számára ^[26]. A gyalogos híd koncepció mellett szól az is, hogy a híd geometriai kialakítása is jobban megfelel a gyalogos igényeknek, mint a Lánchíd. Itt nincsen elzárva a híd középső része a kétoldali járdától. A gyalogos forgalom a hídon való átkelés közben tud váltani a híd két oldala, és a közepe között. A híd középső részéről jobban ki lehet látni, mint a Lánchíd esetében. Ezen javaslat ellen szól, hogy a hídon való közösségi közlekedés megszüntetésével egy jelentős utasforgalmú közúti vasút vonal kerülne megszakításra, amelynek kiváltása csak részben megoldott. A Móricz Zsigmond körtér és a Fővám tér között a közúti vasúttal párhuzamosan közlekedik az M4-es metró. A pesti oldalon a Fővám tértől a Deák Ferenc térig jelenleg nincs alternatívája a közúti vasútnak, és erre a 4 megállóra nem lenne értelme a pesti oldalon egy elszigetelt közúti vasúti vonalat fenn tartani. Az előbb említett közúti vasúti megállók az alábbi ábrán láthatóak.



29. ábra ^[27]: Elnyigetelt közúti vasúti megállók

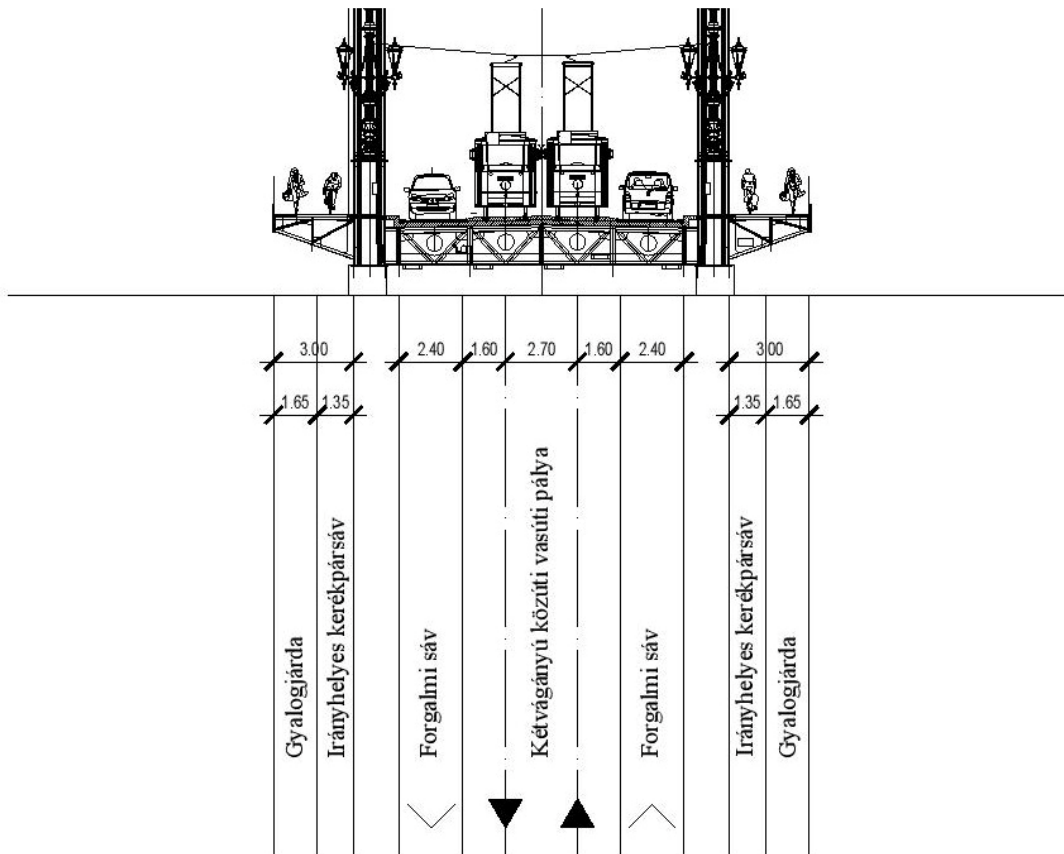
Egy másik lehetséges megoldás a hídon a Budáról Pestre tartó forgalmi irány korlátozása. Így a Lánchíd és a Szabadság híd összhangban lenne, az egyik hídon a belvárosból kifelé haladó forgalom maradna meg, míg a másikon belvárosba behaladó forgalom lenne. A felszabaduló hely elegendő lenne a kerékpáros átkelési lehetőség biztosítására. Ebben az esetben a kerékpáros átkelés két lehetséges módon alakítható ki.

Az egyik esetben az elvett forgalmi sáv helyén lenne ki jelölve a kétirányú kerékpárút, a közúti vasúti vágány, és a megmaradó forgalmi sáv jelenlegi helyének megtartásával. A kerékpárosok számára ez nem jelentene kitérőt, mert a híd két végén jelenleg is ki van alakítva számukra az átkelési lehetőség. Ez egy gazdaságilag is kedvezőbb megoldás lenne, mert így nem jelentkezne a közúti vasúti vágány áthelyezése miatt felmerülő plusz költség. Ezt a módosítási javaslatot a 31. számú ábra tartalmazza.

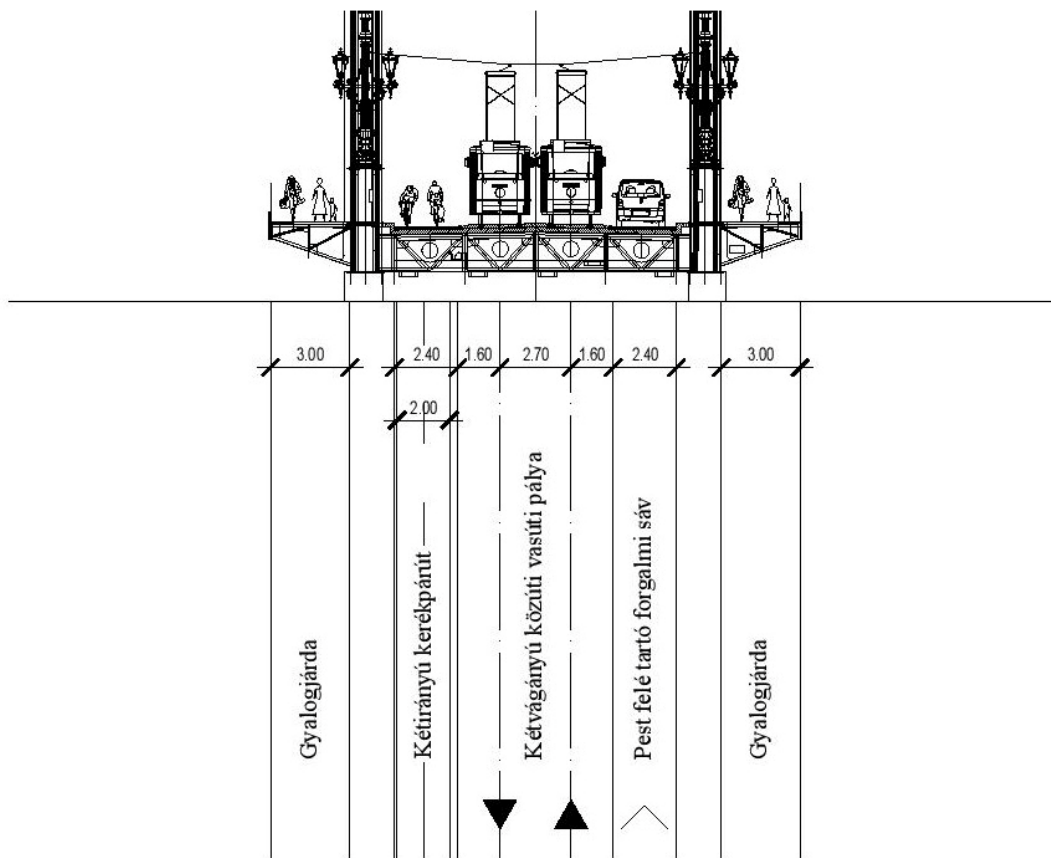
A másik kerékpáros átvezetési megoldás, ha a megmaradó forgalmi sáv, és közúti vasúti vágányok a hídfelület keresztmetszetének közepére kerülnek elhelyezésre. Ebbe az esetben a közúti vasúti vágány, és a forgalmi sáv két oldalán kerülne kialakításra az irányhelyes kerékpár sáv. Ennél a megoldásnál a kerékpáros létesítmény kiépítésének költsége mellett plusz költségként jelentkezne a vágányátépítésből adódó költség. Ezen megoldás az 32. ábrán látható.

Emiatt véleményem szerint abban az esetben, ha a jövőben szükséges lesz a megnövekedett kerékpár forgalom miatt a kétirányú átvezetés, a két megoldás közül az előbbit lenne célszerű kialakítani. A vágány áthelyezésével járó megoldás a Szabadság híd felújításakor kerülhet megfontolásra.

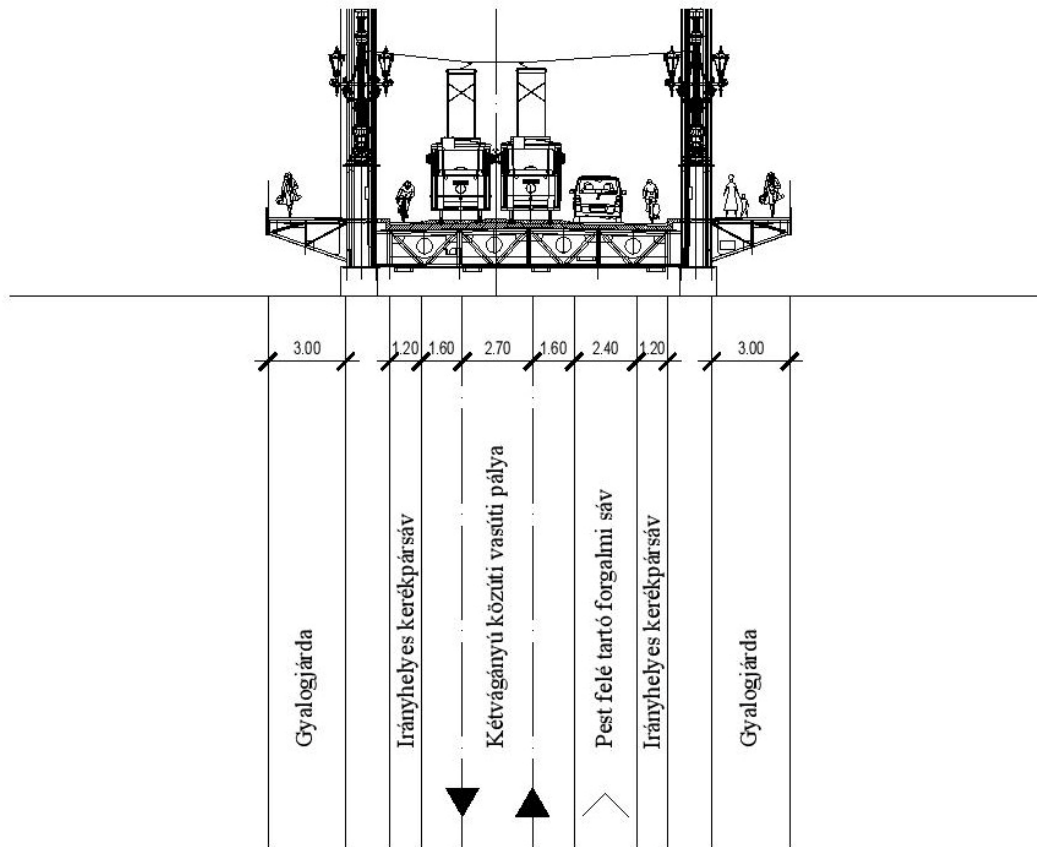
Ezen megoldások a jelenlegi járda szélességek megtartása mellett is plusz helyet biztosítanak a gyalogosok számára, mert a kerékpárosok által korábban elfoglalt területet is tudnák használni.



30. ábra ^[27]: Irányműhelyes kerékpársáv kijelölése a járdán



31. ábra ^[27]: Kétirányú kerékpársáv a Pestre tartó forgalmi sáv helyén



32. ábra ^[27]: Irányhelyes kerékpár sáv a közúti vasúti pálya áthelyezésével

4.2 Petőfi híd

4.2.1 Jelenlegi állapotok bemutatása

A Petőfi híd, a vizsgált hidak közül a legdélebben fekvő. Budapest XI. kerületében lévő Irinyi József utat köti össze a Budapest IX. kerületében található Ferenc körúttal. A híd mindkét végén forgalomvonzó létesítmények találhatóak. A budai oldalon a Goldmann György tér, az Egyetemisták parkja, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, és az Eötvös Lóránd Tudomány Egyetem Társadalomtudományi Karának épületei találhatóak. A híd pesti hídfőjénél helyezkedik el a Boráros tér, ami a közösségi közlekedési kapcsolatok miatt jelentős. A 33. ábrán látható a Petőfi híd.

33. ábra ^[29]: A Petőfi híd

A hídon a jelenlegi állapotok szerint irányonként két forgalmi sáv található. Mind a két irányban a belső forgalmi sávok szélessége 3,45 méter, míg a külsők 3,50 méter szélességűek. A híd keresztmetszetének közepén került kialakításra egy kétvágányú közúti vasúti pálya, melynek vágánytengely távolsága 3,20 méter. A hídon jelenleg két közúti vasúti járat, a 4-es és a 6-os, közlekedik ^[28]. A budai, és a pesti hídfőnél is található egy - egy közúti vasúti megállóhely. A Petőfi híd északi és déli oldalán is 2,10 méter szélességű járda lett kiépítve, melyet a gyalogosok, és a kerékpárosok közösen használnak. A jelenlegi hídfelület felosztás a 35. ábrán került bemutatásra.

A méréseim alapján a hídon nincs nagy gyalogos, és kerékpáros forgalom. A hídon a délelőtt Budáról Pestre 43 gyalogos, és 77 kerékpáros kelt át óránként. Ebben az időszakban nagyobb volt Pestről Budára tartó gyalogos és kerékpáros forgalom. A mért forgalom nagyság 103 gyalogos, és 91 kerékpáros volt óránként. A délutáni időszakban a Budáról Pestre tartó gyalogos forgalom volt a nagyobb. A pesti irányban 132 gyalogos haladt óránként, míg a budai irányba 57 gyalogos. A kerékpáros forgalomnagyság is megfordult a délutáni időszakban. Pestre az óránkénti kerékpáros forgalom nagysága 103 kerékpáros volt, míg Budára 64 kerékpáros/óra volt a forgalomnagyság. A forgalom számlálás részletes eredményei a 6. és 7. számú táblázatokban kerültek bemutatásra.

A budai oldalon az Irinyi József utca, és a Petőfi híd szintben csatlakozik. A motorizált, és a közúti vasúti forgalom is közvetlenül fel tud hajtani az Irinyi József utca irányából a hídra. A hídnak a Műegyetem rakparttal is ki van építve a közvetlen csatlakozása.

Az északi oldalon található egy kettő forgalmi sávval rendelkező csatlakozás, amelyen keresztül a motorizált forgalom a Petőfi hídról tud lehajtani a Műegyetem rakpartra, illetve a rakpartról tud becsatlakozni az Irinyi József utca forgalmába. A hídon áthaladó gyalogos forgalom számára ezen az oldalon közvetlenül a hídfőben ki van építve egy lépcső, mely a híd és az alatta lévő gyalogos felületek közötti kapcsolatot biztosítja. A közös gyalogos kerékpáros felület a hídról lejőve is tovább van vezetve. A motorizált forgalomnak kiépített csatlakozás mellett van megoldva a gyalogos és kerékpáros forgalomnak a Műegyetem rakparttal való kapcsolata. A kerékpáros jelzések az Irinyi József utca irányába is tovább vezetnek.

A Petőfi híd ezen végének déli oldalának kiépítése teljesen szimmetrikus az északival. Itt is megtalálható a két forgalmi sávval rendelkező csatlakozás. Ezen keresztül lehet a Műegyetem rakpartról a hídra felhajtani, illetve ez biztosítja az Irinyi József utca Pest irányú forgalmának és a rakpartnak a kapcsolatát. A gyalogos forgalom rakparttal való kapcsolatának érdekében a hídfőben lépcső lett kialakítva. A kerékpáros forgalom és a rakpart kapcsolata érdekében, a motorizált forgalom mellett, ki lett építve egy egyirányú felhajtó. Az Irinyi József utcából a rakpartra vezető forgalmi sávban szintén található kerékpáros jelzés. Ezen az oldalon a hídról lehajtó, és az arra felhajtó kerékpáros forgalom számára kétirányú kerékpárút van kiépítve. A hídfőben ki van jelölve gyalogos átkelő hely, illetve a korábban említett kerékpárút északi oldalra való átvezetése is.

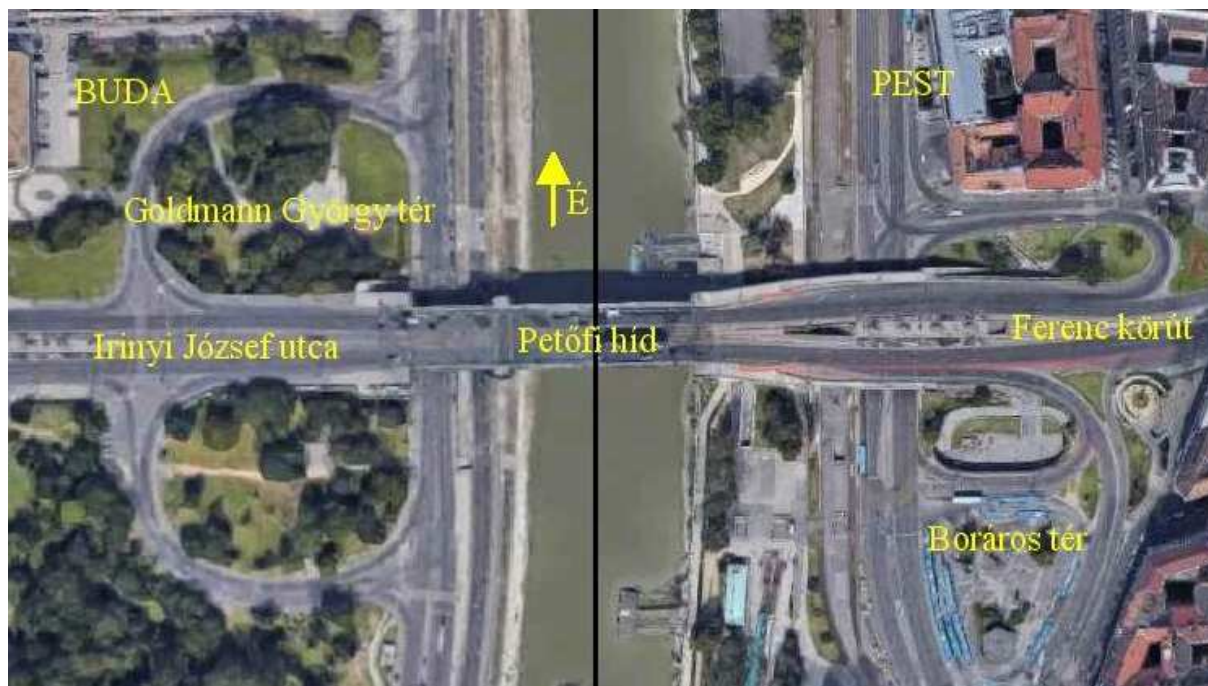
A híd budai hídfőjénél van a 4-es és 6-os közúti vasúti vonalaknak egy középperonos kialakítású megállója is. Az északi és a déli oldallal való kapcsolata aluljárókkal, és a korábbiakban említett gyalogos átkelőhelyekkel van megoldva.

A híd pesti végének kialakítása nagyban hasonlít a budaihoz. Itt is szintben csatlakozik a híd, és a híd tovább vezetéseként szolgáló közúti vasúti vágányok, és forgalmi sávok. Az északi oldalon is ki van alakítva a pesti rakpart és a Petőfi híd közötti kapcsolat. A hídfőben itt csak felhajtási lehetőség van. A Ferenc körút, és a rakpart kapcsolata a hídtól távolabb van elhelyezve. A gyalogosok kapcsolatát az északi járdával a hídfőben kialakított lépcső biztosítja. A kerékpáros forgalom számára itt csak a hídra való felvezetés lett kiépítve. A rakpartról a Petőfi hídra felvezető forgalmi sávok mellett van kijelölve az egy irányú

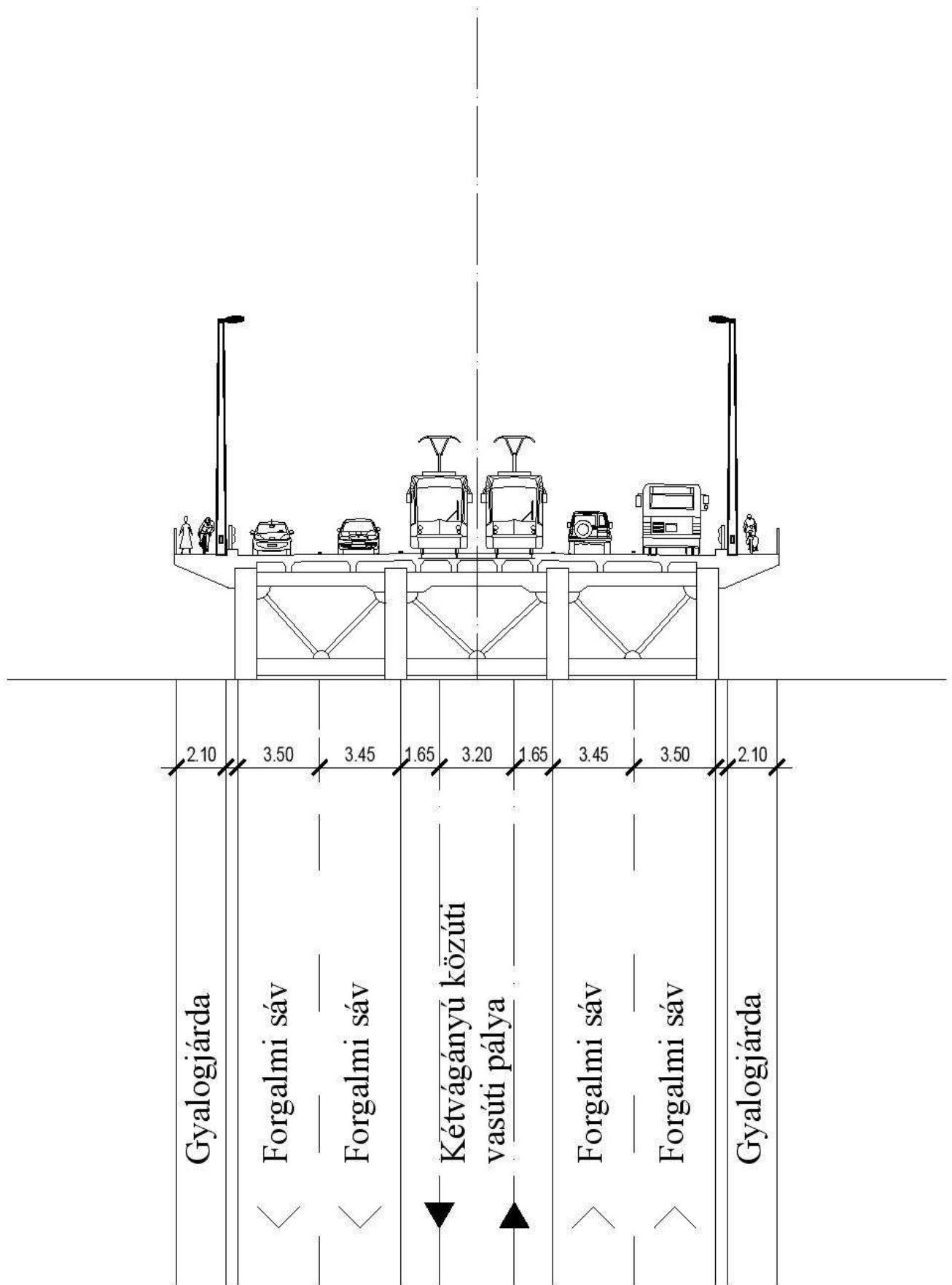
kerékpársáv. A Ferenc körút irányából szintén megtalálhatóak a kerékpáros jelzések. Ebben az esetben a szélső forgalmi sáv szélén van kerékpáros nyom felfestve.

A híd pesti végének déli oldala ebben az esetben nem szimmetrikus az északi oldallal. A motorizált forgalom számára itt is ki lett építve a hídról való lehajtási lehetőség a Boráros tér felé. A térről a Ferenc körút irányába a le- és a felhajtó azonos felületen lett kialakítva. A híd, és a Boráros tér közötti gyalogos kapcsolatot számára lépcső lett kiépítve. A lépcső csatlakozik a híd pesti hídfőjében lévő aluljáróhoz. A híd felületén itt nincs kialakítva gyalogos átkelő hely, az északi és déli járda közötti kapcsolatot az aluljáró biztosítja. Ezen az oldalon csak kerékpáros lehajtási lehetőségek vannak kijelölve. A motorizált forgalommal közös felületen van az egyirányú kerékpár sáv, mely kerékpárosok számára a Petőfi híd és a Boráros tér közötti kapcsolatot jelenti. Ezen a részen szintén megtalálható a hídról lejövő kerékpárosok tovább vezetése a Ferenc körút irányába, azonban itt is csak irányhelyes kapcsolat van kiépítve.

A híd pesti hídfőjében is van megállója a 4-es és 6-os közúti vasúti vonalnak ^[28]. A budai oldalhoz hasonlóan ebben az esetben is középperonos kialakítású megállóról van szó. Az utasok számára a kapcsolat a Boráros térrel a korábban említett gyalogos aluljárón keresztül van kialakítva. A Petőfi híd hídfői az alábbi ábrán láthatóak.



34. ábra ^{[30],[31]}: A Petőfi híd hídfői



35. ábra ^[34]: A Petőfi híd jelenlegi hídfelület felosztása

4.2.2 Problémák bemutatása

A helyszíni bejáráson tapasztaltak alapján a Petőfi híd mostani hídfelület felosztása elegendő helyet biztosít a jelenlegi körülmények miatti kis gyalogos és kerékpáros forgalom számára. Ha a jövőben fejlődik a híd budai és pesti végén is a gyalogos, és kerékpáros infrastruktúra, akkor vélhetően nagyobb lesz a hídon áthaladó gyalogos, és kerékpáros forgalom nagyság. Ebben az esetben a gyalogos, és a kerékpáros forgalmat szét kellene választani, mert hídon átvezető jelenlegi közös gyalogos, és kerékpáros felület már nem lesz elegendő a megnövekedett forgalom számára.

4.2.3 Megoldás keresési javaslatok

Az előző részben említett probléma megoldása az lenne, ha a jelenlegi közös gyalogos, kerékpáros felület megszűnne. A híd járdája csak a gyalogos forgalom számára lenne kialakítva. A kerékpáros forgalom számára pedig új felület lenne kijelölve a hídon való átkeléshez.

A Petőfi hídon jelenleg 3,45 és 3,50 méter széles forgalmi sávok vannak, amelyek egy belvárosi környezetben túlságosan szélesek. A hídfelületen lévő forgalmi sávok számának, és a közúti vasúti vágányok megtartásával, a forgalmi sávok szélességének csökkentésével helyet lehetne nyerni a kerékpáros átvezetés kialakításához. A jelenlegi járda, és a forgalmi sávok közötti szalag korlát indokoltsága is megfontolandó. A hídon a motorizált forgalom mind a két irányban egyenes vonalban halad városi sebességekkel. Emiatt véleményem szerint sincs olyan körülmény, amely indokolná a hídon a szalagkorlátot. A szalag korlát elbontásával további hasznos terület nyerhető megnövekedett kerékpár forgalom számára.

A Petőfi híd kerékpáros barátá tételére a Magyar Kerékpáros Klub is tett javaslatot 2019 áprilisában ^[33]. A javaslat alapján, a Petőfi hídon, többféle módon lehetne kialakítani az irányhelyes kerékpáros átvezetést.

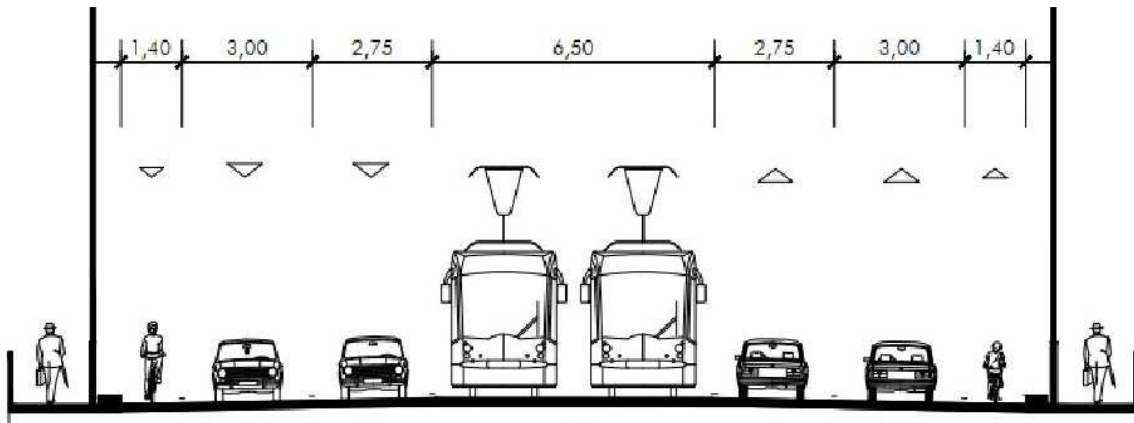
Az első lehetséges megoldás szerint a külső forgalmi sáv, és a kiemelt szegéllyel elválasztott járda közé, a forgalmi sávokkal azonos szinten lehetne kialakítani az irányhelyes kerékpár sávot. Ehhez a megoldáshoz nem kellene a hídfelület nagymértékű átépítése, csak kisebb átalakítási munkák lennének szükségesek. A jelenlegi forgalmi sávok helyett, a kisebb szélességű sávok felfestése, illetve a felszabaduló helyre az irányhelyes kerékpár sáv jelzéseinek felfestése. Ezen kívül még a már korábban említett szalag korlátot kellene

elbontani. A lehetséges megoldások közül gazdaságilag ez a legkedvezőbb megoldás. A 36. ábra mutatja be.

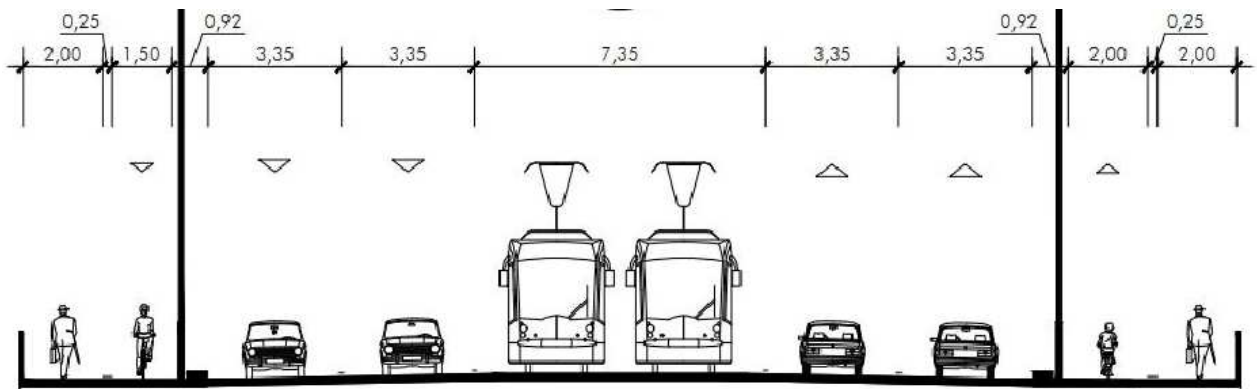
A második lehetséges megoldás a jelenlegi járda kiszélesítése oly módon, hogy azon elegendő hely legyen a gyalogos forgalom mellett egy irányhelyes kerékpárút kialakítására. Ennél a megoldásnál a korábbiakban említett festési, és bontási munkálatok mellett már megjelenne a járda szélesítésének költségei is. A három megoldási javaslat közül ez lenne a legdrágább megoldás. Ezt a 37. ábra mutatja be.

A harmadik lehetőség egy köztes megoldás lenne. A szalagkorlát elbontásával, és a sávszűkítéssel nyert felületen ki lehetne alakítani egy "koppenhágai típusú" irányhelyes kerékpáros átvezetést. A "koppenhágai típusú" kerékpáros átvezetés, más néven egy megemelt kerékpár sáv, szintje a forgalmi sávok szintjénél magasabban van, de a jelenlegi járda szintjénél alacsonyabban. Egy ilyen típusú kerékpáros átvezetés kiépítése abból a szempontból lenne célszerű, hogy ennek az építési költségei, a második megoldási javaslatban említett járdaszélesítésnél, alacsonyabbak lennének, azonban a kerékpárosok számára védelmet nyújtana a forgalmi sávok szintjéből való kiemelkedés. Egy további előnye ennek a megoldásnak, hogy ezzel a hídon megszűnnének a konfliktusos szituációk a gyalogosok és a kerékpárosok között, mert a gyalogosok, és a kerékpárosok közötti szintbeli eltérés miatt, mind a két fél számára egyértelmű lenne, hogy melyik felület lett az ő áthaladásuk számára kijelölve. Ezt a megoldást 38. ábra mutatja be.

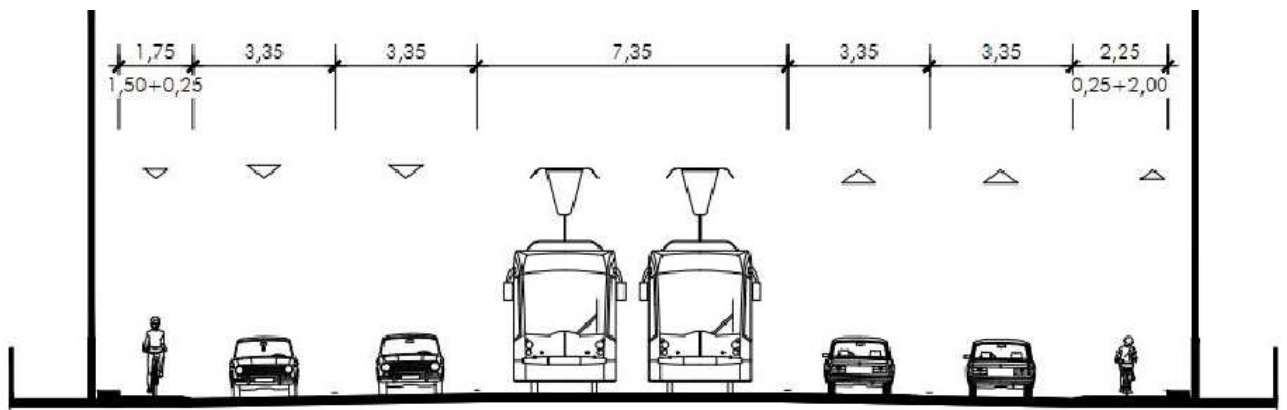
Véleményem szerint az előbbi három módosítási javaslat közül a koppenhágai kerékpárút kiépítése lenne a legcélszerűbb. Ez a megoldás a hidat használó mindegyik közlekedési mód számára egyértelmű, és biztonságos átkelési lehetőséget biztosít.



36. ábra^[33]: Irányhelyes kerékpársáv



37. ábra^[33]: Járda kiszélesítése



38. ábra^[33]: Koppenhágai kerékpárút

5 Összegzés

A dolgozat elkészítése során sikerült teljesíteni a bevezetőben meghatározott célokat. Megvizsgáltam és kiértékeltem a hidak jelenlegi hídfelület felosztását, a helyszíni bejárások és forgalom számlálások során értékeltem az meglévő állapotokat. A vizsgált hidak esetében javaslatokat tettem a módosítási lehetőségekre, majd meghatároztam az általam legjobbnak gondolt javaslatot.

A dolgozat készítése során mindegyik hídnál jelentkezett olyan probléma, aminek a megváltoztatásával előnyösebbé, hatékonyabbá lehetne tenni a forgalmat. Azonban az elemzések alapján ezek nem olyan súlyosaknak minősíthetők, amely azonnali változtatásra, beavatkozásra szorul, azonban amennyiben a hidak és környezetükben átfogó felújításra, vagy fejlesztésre kerül a sor akkor ezeket érdemes meggondolni, orvosolni.

A vizsgált hidak közül tapasztalataim alapján, a Szabadság hídon és a Lánchídon a legrosszabb a gyalogosok, és a kerékpárosok helyzete. A jelenlegi állapotokban itt a legintenzívebb az ilyen típusú használat, igény. Emiatt ezeken a hidakon esedékes a két közlekedési mód áthaladásának szabályozása, elősegítése. Az Erzsébet híd és a Petőfi híd, jelen helyzetben sem a gyalogos, sem a kerékpáros forgalom tekintetében nem tekinthető kiemelt útvonalnak, viszont abban az esetben, ha a forgalom megnövekszik már szükséges a beavatkozás. E tekintetben az egyes hidak közötti terhelés egyenletesebb elosztása is célként fogalmazható meg. A Margit hídon a szükséges a legkevésbé hídfelület módosítása, a jelenlegi gyalogos és kerékpáros felületek összességében a funkciójuknak megfelelően működnek.

Véleményem szerint összességében a jelenlegi hídfelület felosztás a különböző közlekedési módok között megfelelő, illetve megfelel a jelenlegi lehetőségeknek és állapotoknak. Mindegyik hídnak megvannak a bevált közlekedési irányai, ami lehet, hogy néhány esetben eltér a megszokottól, de a mindennapokban működő rendszer. Emiatt az esetleges módosításkor, a közlekedési módok változtatásakor, fejlesztésekor, csak oly módon szabad változtatni, ami a közlekedők számára egységesen és összességében javítja a hidakon való átkelés feltételeit.

A város jelenlegi közlekedési módjai között a gépjármű forgalom is egy igen jelentős hányad. Emiatt amellet, hogy fontos az átkelés, hidak esetében a gyalogos, és kerékpáros közlekedés elősegítése, fejlesztése nem szabad más közlekedési módról sem elfelejtkezni. Véleményem

szerint, amíg a város közlekedési rendszerének többi pontján nem jelenik meg a belvárosi gépjármű forgalom egyéb szabályozása, fejlesztése, esetenként korlátozása, addig nem célszerű a vizsgált hidakon a gyalogos, és kerékpáros forgalom javára korlátozni a gépjármű forgalmat. A gyalogos és kerékpáros forgalom hatékonyabb átkelését a meglévő helyek és terek jobb szervezettségével, szabályozásával is lehet segíteni.

Az nem kérdés, hogy a környezetbarát közlekedési módok használatának elősegítésre a jövőben szükség lesz. Nem kérdés, hogy ezen közlekedési módok egyre intenzívebben jelennek meg a város életében és ennek megfelelően ezek számára biztosítani kell a közlekedési felületeket. Ezen igény kiemelten jelenik meg az átkelés megfelelő biztosítása, azaz a hidak, esetében, ahol ez a kapcsolat két városrész közötti kapcsolatot, az élhető város feltételeit szolgálja. Budapest jelenleg még jó állapotban van, viszont a jövő fejlesztéseinél ezen szempontokat kiemelten kell vizsgálni, kezelni.

6 Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a dolgozat elkészültének segítéséért a konzulensemnek, Dr. Orosz Csaba okleveles építőmérnöknek, a Budapesti Műszaki, és Gazdaságtudományi Egyetem docensének.

Külön köszönöm a segítséget azoknak a szakembereknek, akik akár egy gondolattal, vagy egy hosszabb beszélgetéssel, adatokkal, ábrákkal hozzájárultak a jelen TDK dolgozat elkészültéhez.

Berki Zsolt József, irodavezető, Forgalomtechnika iroda FŐMTERV Zrt

Ercsényi Balázs, okleveles építőmérnök, Forgalomtechnika iroda FŐMTERV Zrt

Torma Dániel Attila, okleveles építőmérnök

Csortos Gabriella, doktorandusz, BME UVT

7 Mellékletek

7.1 1. táblázat: Margit híd forgalomnagysága

Margit híd								
Dátum: 2019.09.19		Időpont: 8:00-10:00 16:00-19:00		Időjárás: napos, hűvös, szeles				
			Délelőtt		Délután			
			első negyed óra (mért)	második negyed óra (mért)	harmadik negyed óra (mért)	negyedik negyed óra (mért)		
Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	10	5	119	114	248	460
		Déli járda	12	-	78	69	212	
	Pestről Budára	Északi járda	20	12	144	111	287	423
		Déli járda	6	-	39	57	136	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	28	25	51	76	180	231
		Déli járda	14	-	12	12	51	
	Pestről Budára	Északi járda	43	31	84	97	255	256
		Déli járda	1	-	0	0	1	

7.2 2. táblázat: Lánchíd forgalomnagysága

Lánchíd								
Dátum: 2019.09.10		Időpont: 10:00-13:00 16:00-19:00		Időjárás: végig napos, meleg				
			Délelőtt		Délután			
			első negyed óra (mért)	második negyed óra	első negyed óra (mért)	második negyed óra		
Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	116	58	159	-	444	821
		Déli járda	62	82	139	-	377	
	Pestről Budára	Északi járda	224	307	93	-	832	1367
		Déli járda	148	164	89	-	535	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	-	-	2	8	20	94
		Déli járda	-	-	24	13	74	
	Pestről Budára	Északi járda	-	-	25	26	102	122
		Déli járda	-	-	3	7	20	

7.3 3. táblázat: Erzsébet híd délelőtti forgalom nagysága

Erzsébet híd							
Dátum: 2019.09.09		Időpont: 8:00-10:00		Időjárás: napos, felhős			
			első negyed óra (mért)	második negyed óra (mért)	harmadik negyed óra (mért)	egy óra (átlag)	Összesen [GY/h] vagy [K/h]
			Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	3	
Déli járda	11	8			11	40	
Pestről Budára	Északi járda	3		7	6	21	53
	Déli járda	8		12	4	32	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	1	2	0	4	36
		Déli járda	7	7	10	32	
	Pestről Budára	Északi járda	0	2	1	4	16
		Déli járda	4	5	0	12	

7.4 4. táblázat: Erzsébet híd délutáni forgalom nagysága

Erzsébet híd							
Dátum: 2019.09.18		Időpont: 16:00 - 18:00		Időjárás: napos, hűvös, szeles			
			első negyed óra (mért)	második negyed óra (mért)	harmadik negyed óra (mért)	egy óra (átlag)	Összesen [GY/h] vagy [K/h]
			Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	7	
Déli járda	48	57			48	204	
Pestről Budára	Északi járda	43		22	17	109	187
	Déli járda	5		30	23	77	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	0	2	1	4	32
		Déli járda	9	3	9	28	
	Pestről Budára	Északi járda	3	2	5	13	47
		Déli járda	6	3	16	33	

7.5 5. táblázat: Szabadság híd forgalomnagysága

Szabadság híd							
Dátum: 2019.09.17		Időpont: 11:00-12:00 16:00-18:00		Időjárás: napos, hűvös, szeles			
				Délután			
		Dél előtt					
		első negyed óra (mért)		második negyed óra (mért)		harmadik negyed óra (mért)	
				egy óra (napi átlag)		Összesen [GY/h] vagy [K/h]	
Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	47	64	55	221	416
		Déli járda	20	60	66	195	
	Pestről Budára	Északi járda	46	42	70	211	445
		Déli járda	47	57	72	235	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	5	5	11	28	207
		Déli járda	23	53	58	179	
	Pestről Budára	Északi járda	17	44	68	172	196
		Déli járda	4	3	11	24	

7.6 6. táblázat: Petőfi híd délelőtti forgalomnagysága

Petőfi híd							
Dátum: 2019.09.16		Időpont: 8:00-10:00		Időjárás: meleg, napos			
		első negyed óra (mért)		második negyed óra (mért)		harmadik negyed óra (mért)	
				egy óra (napi átlag)		Összesen [GY/h] vagy [K/h]	
Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	0	4	5	12	43
		Déli járda	3	2	18	31	
	Pestről Budára	Északi járda	6	15	5	35	103
		Déli járda	21	24	6	68	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	0	0	0	0	77
		Déli járda	19	28	11	77	
	Pestről Budára	Északi járda	30	22	13	87	91
		Déli járda	1	1	1	4	

7.7 7. táblázat: A Petőfi híd délutáni forgalom nagysága

Petőfi híd							
Dátum: 2019.09.11		Időpont: 16:00-18:00		Időjárás: meleg, napos			
			első negyed óra (mért)	második negyed óra (mért)	harmadik negyed óra (mért)	egy óra (napi átlag)	Összesen [GY/h] vagy [K/h]
Gyalogos	Budáról Pestre	Északi járda	8	20	18	61	132
		Déli járda	7	13	33	71	
	Pestről Budára	Északi járda	3	8	13	32	57
		Déli járda	8	7	4	25	
Kerékpáros	Budáról Pestre	Északi járda	3	1	0	5	103
		Déli járda	22	22	29	97	
	Pestről Budára	Északi járda	12	13	21	61	64
		Déli járda	1	1	0	3	

8 Források

[1]: https://hu.wikipedia.org/wiki/Margit_h%C3%ADd

[2]: https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%A9chenyi_1%C3%A1nch%C3%ADd

[3]: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Erzs%C3%A9bet_h%C3%ADd_\(Budapest\)](https://hu.wikipedia.org/wiki/Erzs%C3%A9bet_h%C3%ADd_(Budapest))

[4]: https://hu.wikipedia.org/wiki/Szabads%C3%A1g_h%C3%ADd

[5]: https://hu.wikipedia.org/wiki/Pet%C5%91fi_h%C3%ADd

[6]: Dr. Gáll Imre: A budapesti Duna-hidak (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984)

[7]: Margit híd látképe:

<https://24.hu/belfold/2016/09/30/szombaton-furdetik-a-margit-hidat/>

[8]: Margit híd forgalmi irányai:

<https://www.google.com/maps/@47.5141104,19.0439347,553m/data=!3m1!1e3>

[9]: Margit híd budai lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.5147962,19.0390065,314m/data=!3m1!1e3>

[10]: Margit híd pesti lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.513574,19.0475422,493a,35y,31.31h/data=!3m1!1e3>

[11]: e - UT 03.04.13:2019: Kerékpározható Közutak Tervezése:

<https://ume.kozut.hu/dokumentum/479#&gid=1&pid=6>

[12]: e – UT 03.01.11: Közutak tervezése (KTSZ):

<https://ume.kozut.hu/dokumentum/40#&gid=1&pid=105>

[13]: Lánchíd látképe:

<https://www.termalfurdo.hu/latnivalo/lanchid-142>

[14]: Lánchíd budai hídfő:

<https://www.google.com/maps/@47.4984466,19.0407906,340a,35y,341.5h/data=!3m1!1e3>

[15]: Lánchíd pesti hídfő:

<https://www.google.com/maps/@47.4999311,19.0474054,579a,35y,341.5h/data=!3m1!1e3>

[16]: Horváth László: A Széchenyi Lánchíd és a Várhegy Alagút felújítása – A Közlekedési Tanulmányterv tanulságai (Útügyi lapok, 7. évfolyam, 6.szám, 2015 ősz)

<http://utugyilapok.hu/cikkek/a-szechenyi-lanchid-es-a-varhegyi-alagut-felujitasa-a-kozlekedesi-tanulmanyterv-tanulsagai/>

[17]: Erzsébet híd látképe:

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Erzs%C3%A9bet_h%C3%ADd_\(Budapest\)#/media/F%C3%A1jl:View_from_Citadella_on_Budapest_2005_154.jpg](https://hu.wikipedia.org/wiki/Erzs%C3%A9bet_h%C3%ADd_(Budapest)#/media/F%C3%A1jl:View_from_Citadella_on_Budapest_2005_154.jpg)

[18]: Erzsébet híd budai lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.4899595,19.0465852,431a,35y,332.81h/data=!3m1!1e3>

[19]: Erzsébet híd pesti lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.4918974,19.051945,426a,35y,332.81h/data=!3m1!1e3>

[20]: Kerékpáros hő térkép:

https://kerekparosklub.hu/bringazzamunkaba_hoterkep_2018

[21]: Szabadság híd látképe:

https://turizmus.com/html/data/cikk/115/1913/cikk_1151913/szabadsaghid.jpg

[22]: Szabadság híd budai lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.484846,19.053224,199a,35y,321.52h/data=!3m1!1e3>

[23]: Szabadság híd pesti lehajtó:

<https://www.google.com/maps/@47.4868155,19.0568646,195a,35y,321.52h/data=!3m1!1e3>

[24]: Ganz CSMG:

https://hu.wikipedia.org/wiki/Ganz_CSMG

[25]: CAF Urbanos 3:

http://epa.oszk.hu/03000/03006/00004/pdf/EPA03006_ktsz_2016_4_71-74.pdf

[26]: Szabadság híd hétfégi lezárása:

https://index.hu/belfold/budapest/2019/04/18/lanchid_gyalogos_hetvege/

[27]: Elszigetelt megállók:

<https://www.google.hu/maps/@47.4912718,19.0586119,2019m/data=!3m1!1e3>

[28]: Hidak közösségi közlekedése:

<https://bkk.hu/menetrendek/>

[29]: Petőfi híd látképe:

https://hu.wikipedia.org/wiki/Budapest_XI._ker%C3%BClete#/media/F%C3%A1jl: Budapest_Petofi_Bridge.jpg

[30]: Petőfi híd budai hídfő:

<https://www.google.com/maps/@47.4777186,19.0608054,484a,35y,321.52h/data=!3m1!1e3>

[31]: Petőfi híd pesti hídfő:

<https://www.google.com/maps/@47.4802962,19.0667712,483a,35y,321.52h/data=!3m1!1e3>

[32]: Koppenhágai típusú kerékpársáv:

http://kerekparosmiskolc.net/szakmainapok/wp-content/uploads/2015/05/Megemelt_kpsav_utmutato_20150131.pdf

[33]: Magyar kerékpáros klub javaslata a Petőfi híd felújítására:

https://kerekparosklub.hu/sites/default/files/MK_Pet%C5%91fi_h%C3%ADd_javaslat.pdf

[34]: Lánchíd felújítása:

<https://www.origo.hu/gazdasag/20190717-mar-lehet-keszulni-lanchid-varalagut-lezaras.html>

[35]: Lánchíd felújítása:

<https://pestisracok.hu/folytatodik-a-lanchid-es-kornyekenek-felujitasa/>

[36]: Lánchíd egyirányosítása:

<http://www.budapest-portal.hu/cikkek/egyir%C3%A1ny%C3%BA-lehet-1%C3%A1nch%C3%ADd-dupla-ker%C3%A9kp%C3%A1rs%C3%A1vval>

[37]: A budapesti közlekedés fejlesztési alternatívái:

http://www.mtm-magazin.hu/cikk.php?cikk_id=6

[38]: Petőfi híd kerékpáros közlekedése:

https://kerekparosklub.hu/sites/default/files/MK_Petofihid_szakmaianyag.pdf

[39]: A hidak keresztmetszetének rajzai, és a bevezetőben látható 1. számú ábra a FŐMTERV Zrt-től származik.

[40]: A dolgozat formai követelményeinek teljesítéséhez mintául szolgáltak az alábbi dolgozatok:

Toma Tamás: Európai repülőterek, Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér közlekedési kapcsolatai, 100-120 vasútvonali kapcsolat megvalósíthatósága

Nagy Judit Barbara: A budai termálkarszt hidrogeológiai vizsgálata a Molnár János-barlang példáján