



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Közlekedésmérnöki és Járműmérnöki Kar
Közlekedés- és Járműirányítási Tanszék

Autóbusz előnyben részesítésének lehetőségei Pécsett

Készítette:

Pásztor Petronella

2015

Tartalom

1.	Bevezetés.....	3
2.	Jelzőlámpás irányítás	4
2.1.	A jelzőlámpás irányítás fajtái	5
3.	Tömegközlekedés előnybiztosítása.....	7
3.1.	Passzív módszerek [3]	8
3.2.	Aktív módszerek	8
3.2.1.	Zöldidő nyújtása	8
3.2.2.	Zöldidő újraindítása.....	10
3.2.3.	Extra fázis beillesztése	11
3.2.4.	Előnyítás	13
4.	Pécsi tömegközlekedés.....	15
4.1.	A pécsi zöld út modul működése.....	15
5.	Pécsi közlekedés és a választott csomópontok bemutatása.....	18
6.	A vizsgált csomópontok Vissimben.....	21
7.	Összefoglalás.....	22
8.	Ábrajegyzék	23
9.	Felhasznált irodalom	24

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani Dr. Bede Zsuzsannának és Dr. Tettamanti Tamásnak, illetve külső konzulensemnek, Kiss Gézának a dolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítségükért.

1. Bevezetés

Pécs Dél-Dunántúlon elhelyezkedő megyei jogú város, Magyarország ötödik legnagyobb városa. Megyeszékhelyként jelentős helyi és agglomerációs forgalommal bír. A városon halad át a 6-os számú főút, emellett az 57-es, 58-as és 66-os utak biztosítják a főbb közlekedési kapcsolatokat.

Egy felmérés szerint a városon belüli utazások körülbelül 40%-a közösségi közlekedés eszközeivel történik. [7] Ezen arány fenntartása, illetve növelése érdekében szükség van a tömegközlekedés szolgáltatási színvonalának növelésére. Az autóbuszok előnyben részesítésével növelhető a megbízhatóságuk, javítható a menetrendszerűség, csökkenthetőek az utazási idők.

Dolgozatomban bemutatom Pécs tömegközlekedését, illetve a GPS alapú forgalomirányítási rendszer részeként bevezetett zöld út kérés funkciót. Kitérek az előnyben részesítés fajtáira. Bemutatom a kiválasztott szakaszt, illetve Vissimben elkészített modelljét.

2. Jelzőlámpás irányítás

A közúthálózat nyílt útszakaszokból és azok találkozási pontjaiból, csomópontokból áll. A csomópontokban a járművek különböző irányba történő haladásukkal keresztezik egymás útvonalát, amely balesetekhez vezethet. A balesetek elkerülése érdekében szükség van a csomópontok szabályozására. A szabályozás történhet jobbkéz szabály, jelzőtáblák vagy jelzőlámpák alkalmazásával. Jelzőlámpa segítségével az egymást keresztező járművek és gyalogosok mozgása időben szétválasztható. [1]

Magyarországon az első jelzőlámpát Budapesten a Rákóczi út és Nagykörút kereszteződésében helyezték üzembe 1927-ben, amely kézi működtetésű volt.

Pécsett a Rákóczi út – Bem utca (ma: Irgalmasok útja) – Bajcsy Zsilinszky utca kereszteződésében létesítették az első jelzőlámpát, amely szintén kézi irányítású volt. (1. ábra) A berendezést rendőrök működtették az irányító fülkéből, ahonnan jól belátták a kereszteződést. [2]



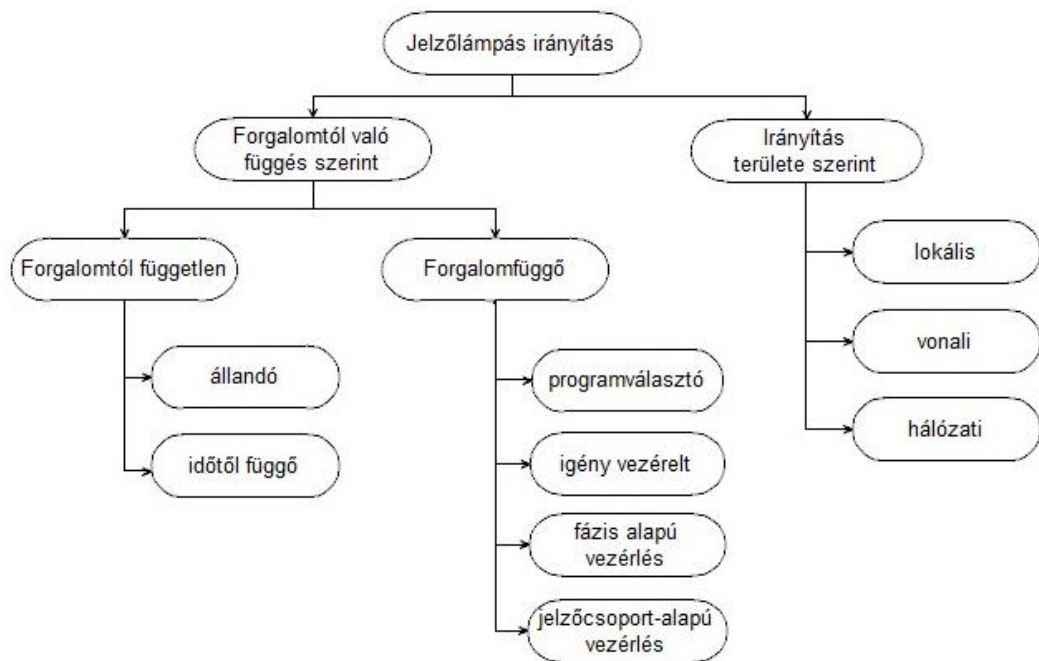
1. ábra: Pécs első, kézi működtetésű jelzőlámpája

(forrás: http://regipecs.blog.hu/2015/09/19/hatos_fout_a_belvarosban)

A technika fejlődésével megjelentek a jelzőlámpákat működtető forgalomirányító berendezések. Pécssett az első berendezés szintén a Rákóczi út – Bem utca (ma: Irgalmasok útja) – Bajcsy Zsilinszky utca kereszteződésében került elhelyezésre.

2.1. A jelzőlámpás irányítás fajtái

A jelzőlámpák irányítási módjai csoportosíthatóak forgalomtól való függésük és az irányítás területe alapján. (2. ábra)



2. ábra: Jelzőlámpás irányítás fajtái ([9] alapján)

Forgalomtól független irányítási módok az állandó időtervű program és az időtől függő irányítás. Állandó időterv esetében egyetlen fix program működik, függetlenül az időtől és az aktuális forgalomtól. Időtől függő irányítás esetében a berendezés a tárolt fix programok között kapcsolóóra segítségével előre meghatározott terv szerint kapcsol.

Forgalomfüggő irányítás megvalósítható programválasztással és programalkotással. A programválasztás esetében a berendezésben szintén előre tárolt fix programok vannak, de ezek közül a detektorokról érkező adatok alapján az aktuális forgalomhoz leginkább illeszkedő program választható ki.

Programalkotási fajták: igény fázis, fázis alapú vezérlés, jelzőcsoport-alapú vezérlés. Az első kettő esetében a programalkotás a meglévő programok módosításával történik.

Igény fázis esetén az alacsony forgalmú irányok csak akkor kapnak szabad jelzést, ha bejelentkezés történik. Fázis alapú vezérlés során a berendezésben tárolt programok adott pontokon megállíthatóak, és ezáltal az éppen futó fázis igény esetén megnyújtható. Jelzőcsoport-alapú vezérlés esetén nincs előre meghatározott fázissorrend, minden ciklusban az aktuális forgalomnak megfelelő új jelzési terv készül.

A jelzőlámpás csomópontok esetében lehetőség van a kereszteződések összehangolt módon történő irányítására. Az irányítás területe szerint a csomópont lehet lokális, vonali, vagy hálózati irányítású.

A kereszteződések kedvezőtlen hatásai a jelzőlámpás csomópontok összehangolásával csökkenthetőek. A hangolással csökkenthető a megállások száma, és a járművek feltartóztatása, ezáltal nő az utazási sebesség és csökken a környezetszennyezés mértéke. [9]

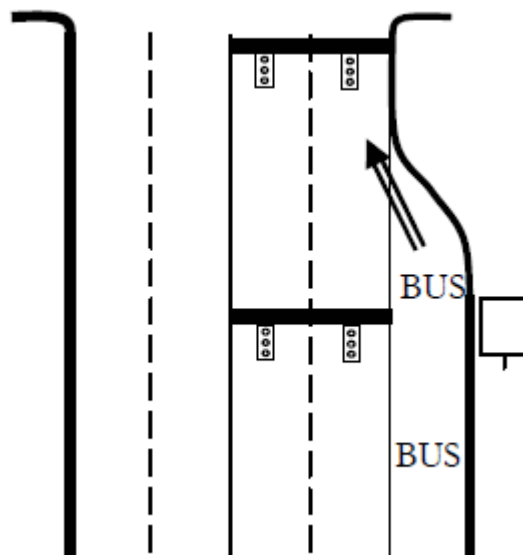
3. Tömegközlekedés előnybiztosítása

A tömegközlekedés szolgáltatási színvonalának növelése szükséges ahhoz, hogy az emberek vonzóbbnak találják, nagyobb arányban válasszák a közlekedés ezen módját. A szolgáltatási színvonal növeléséhez hozzátartozik a menetrendszerűség javítása is. Előnybiztosítással csökkenthetőek a menetrendtől való eltérések, ezáltal az utasok várakozási ideje is csökken. Növelhető a jármű átlagos sebessége, így az utazási idők csökkenthetőek. Üzemeltetői oldalon is jelentkezhettek előnyök, például a költségek csökkenésével.

Helyük szerint lehetőség van csomóponti és vonali előnybiztosításra. Vonali eljárások például:

- buszsáv kialakítása
- autóbusz számára külön pálya kialakítása
- közös pályahasználat villamossal

Csomóponti előnybiztosításra példa a buszsilip alkalmazása, amelynek lényege, hogy az autóbusz számára külön felálló sáv áll rendelkezésre, amely előbb kap zöld jelzést, így a többi járművet megelőzve tud a kereszteződésen áthaladni. (3. ábra) [4]



3. ábra: Példa buszsilip alkalmazására (forrás: [4])

Az előnybiztosítási módszerek csoportosíthatóak az alapján is, hogy szükséges-e tömegközlekedési jármű jelenléte, vagy nem, ez alapján vannak passzív és aktív módszerek.

3.1. *Passzív módszerek*

Ezek a módszerek a csomópont forgalomlebonyolódását állandóan befolyásolják, függetlenül attól, hogy van-e jelen előnyben biztosítandó jármű.

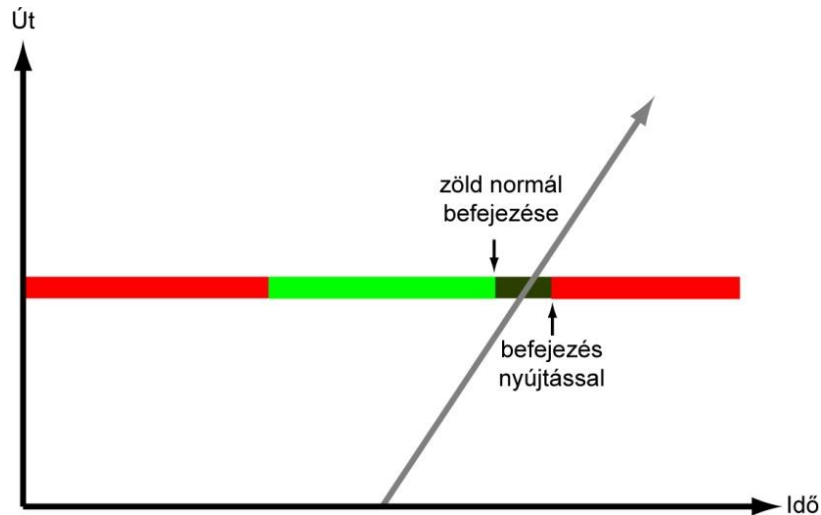
Egyik ilyen lehetséges módszer, hogy az előnyben részesítendő irány hosszabb zöldidőt kap, így nagyobb az esélye, hogy a tömegközlekedési jármű megállás nélkül át tud haladni a csomóponton. A passzív módszerek közé tartozik a csökkentett ciklusidő alkalmazása, illetve az előnyben részesítendő irány egy cikluson belüli zöldidejének két részletre osztása. Ezekkel a módszerekkel piros jelzés alatt érkező járműnek kevesebbet kell várakoznia a következő zöld jelzésig. További módszer, hogy a vonali összehangolás sebességét az előnyben biztosítandó jármű sebességéhez igazítják. [3]

3.2. *Aktív módszerek*

Ezek a módszerek a csomópont forgalomlebonyolódását nem befolyásolják állandóan, az előnybiztosítás csak a tömegközlekedési járművek közeledtével aktiválódik. A közösségi közlekedés járművének előnyben részesítéséhez a csomópont felé közeledő járműnek egy meghatározott ponton be kell jelentkezni. Ez a pont lehet távolsághoz vagy időhöz kötve. De az időhöz kötött bejelentkezés kedvezőbb, mivel távolság alapú bejelentkezés esetén eltérő forgalmi helyzetekben más és más lehet a bejelentkezési ponttól a csomóponthoz érkezésig eltelt idő. Az előnyben részesítés módja függ attól, hogy a bejelentkezés pillanatában éppen hol tart a jelzési időterv. Miután a jármű áthaladt a kereszteződésen az igény törlődik, ehhez szükség van egy kijelentkezési pontra is.

3.2.1. *Zöldidő nyújtása*

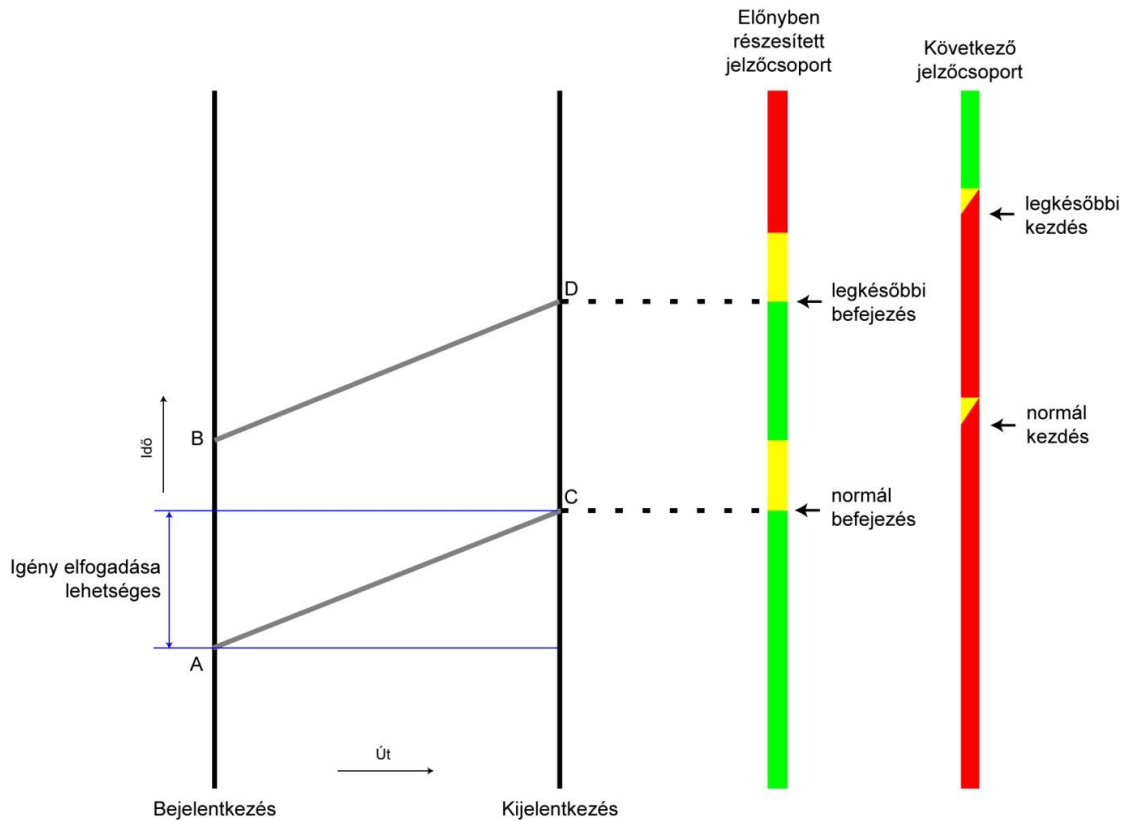
Ha a jármű érkezése a jelzési időtervben rögzített zöldidő végének közelében várható, akkor a zöld jelzés nyújtásával biztosítható a jármű áthaladása. (4. ábra)



4. ábra: Zöldidő nyújtása (forrás:[8])

Ebben az esetben a berendezés kitarlja a zöldidőt, amíg az előnyben biztosítandó jármű elhalad. Ezt követően már nincs szükség a hosszabbításra, így a nyújtás megszakad, a berendezés visszatérhet a normál irányításhoz.

A zöldidő nyújtásának működését a bejelentkezési és kijelentkezési pont feltüntetésével az 5. ábra mutatja. A vízszintes tengelyen az út, a függőleges tengelyen az idő található. Az ábra jobb oldalán pedig az előnyben részesített jelzőcsoport, illetve egy a következő fázisba tartozó jelzőcsoport jelzési időtervének részlete látható. Az ábrán szereplő C pont a szabad jelzés normál esetben történő befejezésének időpontját mutatja, míg a D pont azt a legkésőbbi időpontot mutatja, ameddig a nyújtás maximálisan kitartható úgy, hogy a következő fázis minimális zöldideje is biztosítható legyen. A C időpont előtt érkező jármű nem igényel beavatkozást, mivel még a normál zöldidő alatt át tud haladni a kereszteződésen. A szabad jelzés nyújtása a C és D időpont között érkező jármű számára valósítható meg. A bejelentkezés és a kijelentkezés közötti utazási idő figyelembe vételével, a C és D közötti nyújtás megvalósításához a jármű A és B időpont közötti bejelentkezése lenne szükséges, de mivel a normál zöldidő C időpontban véget ér, így ez a legkésőbbi bejelentkezési időpont, amikor még a fázisnyújtás kezdeményezhető.



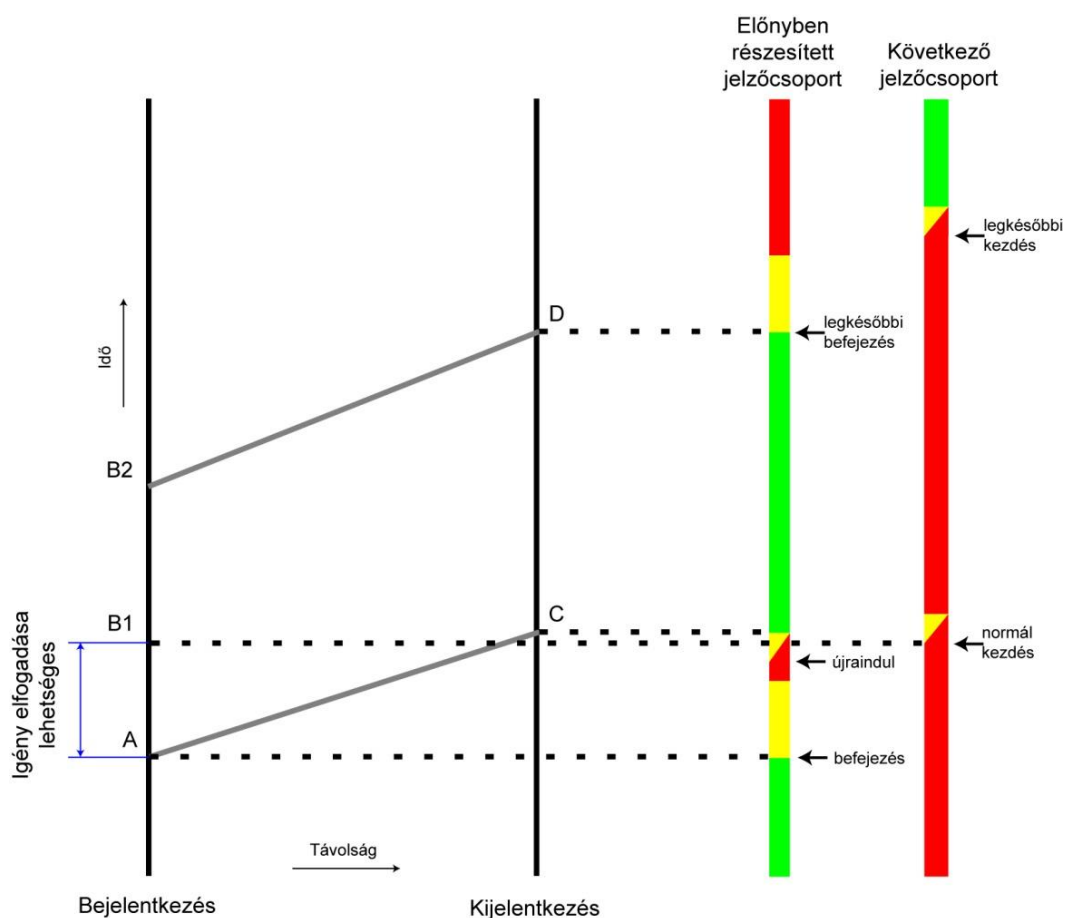
5. ábra: Szabad jelzés nyújtásának működése (forrás:[8])

3.2.2. Zöldidő újraindítása

A zöldidő újraindítása akkor alkalmazható, ha az előnyben biztosítandó jármű a saját fázisának befejezését követően, de még a következő fázis piros-sárga jelzése előtt jelentkezik be, és áthaladási ideje alapján a következő fázis minimális zöldideje még biztosítható.

A zöldidő újraindításának működését a bejelentkezési és kijelentkezési pont feltüntetésével a 6. ábra mutatja. A diagram vízszintes tengelyén az út, a függőleges tengelyén az idő található. Az ábra jobb oldalán az előnyben részesített jelzőcsoport, illetve egy a következő fázisba tartozó jelzőcsoport jelzési időtervének részlete látható. Az ábrán látható C pont az újbóli zöld jelzés kezdésének időpontját mutatja, amelyet a sárga jelzés, a minimálisan kiadandó piros, illetve a piros-sárga jelzés hossza határoz meg. A D pont a zöldidő befejezésének azt a legkésőbbi időpontját mutatja, amely mellett a következő fázis minimális zöldideje is még biztosítható. B1 pont azt az időpontot jelöli, amikor a normál jelzési terv szerint a következő fázis piros-sárga jelzése kezdődik. Az

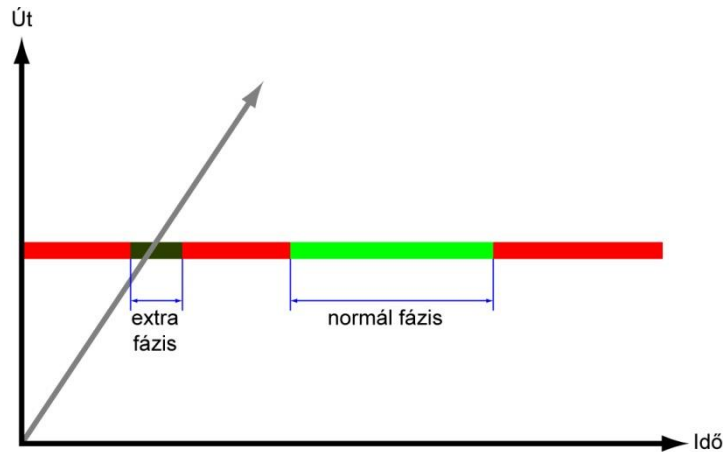
újraindított zöld jelzéshez a járműnek C és D időpont között kell érkeznie a csomóponthoz. A bejelentkezés legelőbb A időpontban történhet, a zöldidő befejezésekor. Ezen időpont előtt bejelentkező jármű számára az előny zöldidő nyújtásával biztosítható. A legkésőbbi bejelentkezés pedig B1 időpontban lehetséges, mivel a következő fázis piros-sárga jelzésének kiadása után az adott ciklusban már nem hajtható végre ez az eljárás. Ha egy jármű számára már újraindult a zöldidő, akkor további előnyben biztosítandó jármű B2 időpontig történő érkezése esetén ez a zöldidő D időpontig nyújtható.



6. ábra: Szabad jelzés újraindításának működése (forrás:[8])

3.2.3. Extra fázis beillesztése

Ha a tömegközlekedési jármű bejelentkezése olyan fázisban történik, amikor számára piros jelzés van, és a következő fázisban normál jelzési terv szerint még nem kapna zöld jelzést, extra fázis beillesztésére van lehetőség. (7. ábra)



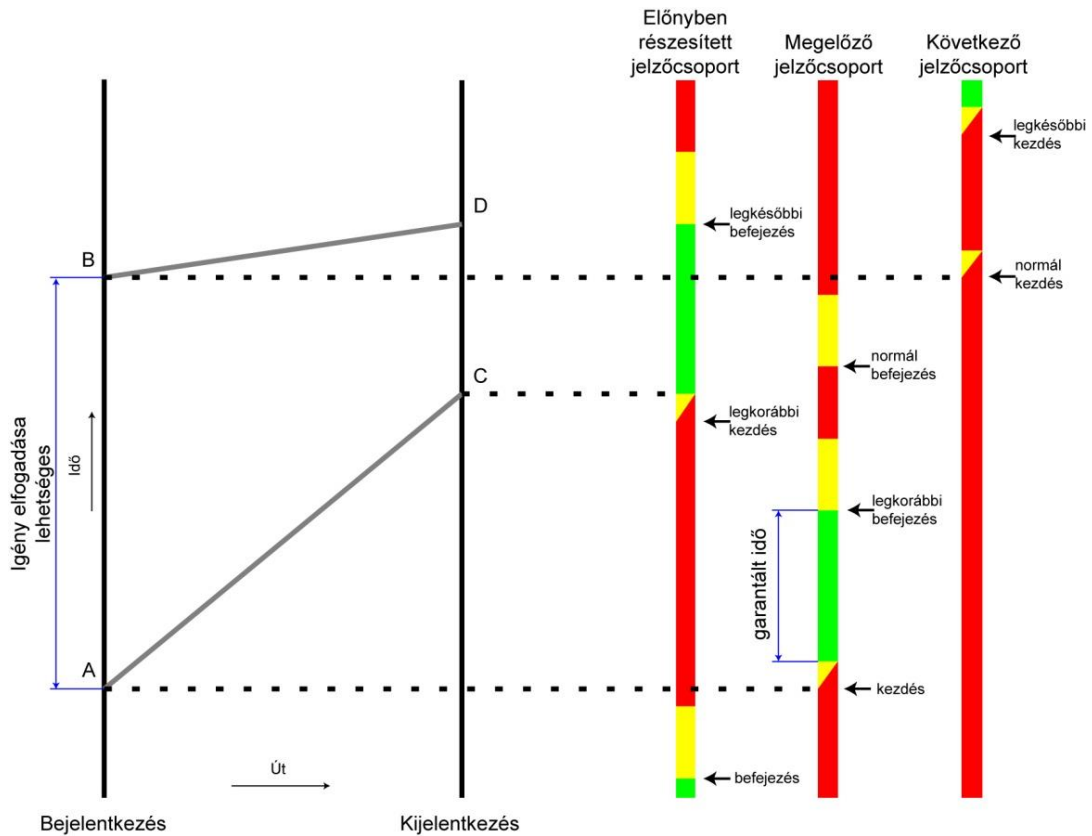
7. ábra: Extra fázis beillesztése (forrás:[8])

A extra fázis beillesztésének működését a bejelentkezési és kijelentkezési pont feltüntetésével a 8. ábra mutatja. A diagram vízszintes tengelyén az út, a függőleges tengelyén az idő található. Az ábra jobb oldalán az érintett fázisokhoz tartozó egy-egy jelzőcsoport időtervének részlete látható.

Ebben az esetben a beavatkozás három fázist befolyásol:

- előnyben részesített irány fázisa
- az extra fázist megelőző fázis, amelynek zöldideje előbb befejeződik
- az extra fázist követő fázis, amelynek zöldideje később kezdődik

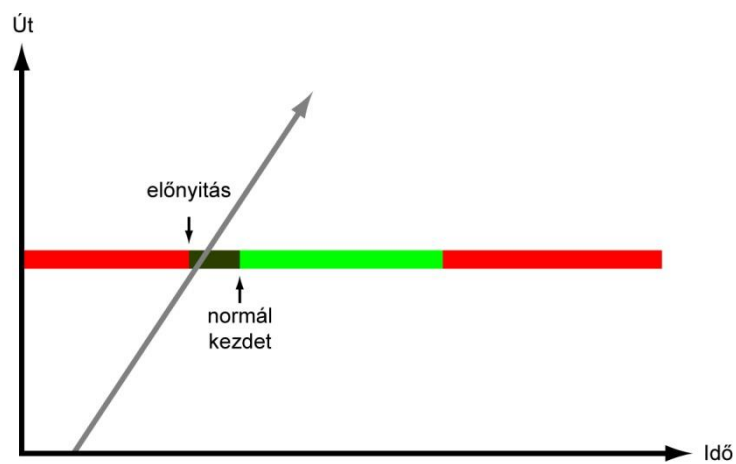
Az extra fázis az ábrán jelölt C és D pont közé illeszthető. A C pont a legkorábbi kezdési időpontot, a D pont a legkésőbbi befejezési időpontot jelöli, amelyeket a megelőző és követő fázis minimális zöldideje határoz meg. Ebben az esetben a bejelentkezés A időpontban történhet legkorábban, mivel az A időpont előtt bejelentkezett jármű a zöld újraindításának eljárását hívja meg. De az ekkor bejelentkezett járműnek C időpontig várakoznia kell, mert az éppen futó fázis minimális zöldidejét biztosítani kell. A járműnek legkésőbb B időpontig kell bejelentkeznie, ahhoz hogy az előny extra fázis beillesztésével legyen biztosítva. A B időpont a következő fázis normál időterv szerinti piros-sárga kezdésének időpontja.



8. ábra: Extra fázis beillesztésének működése (forrás:[8])

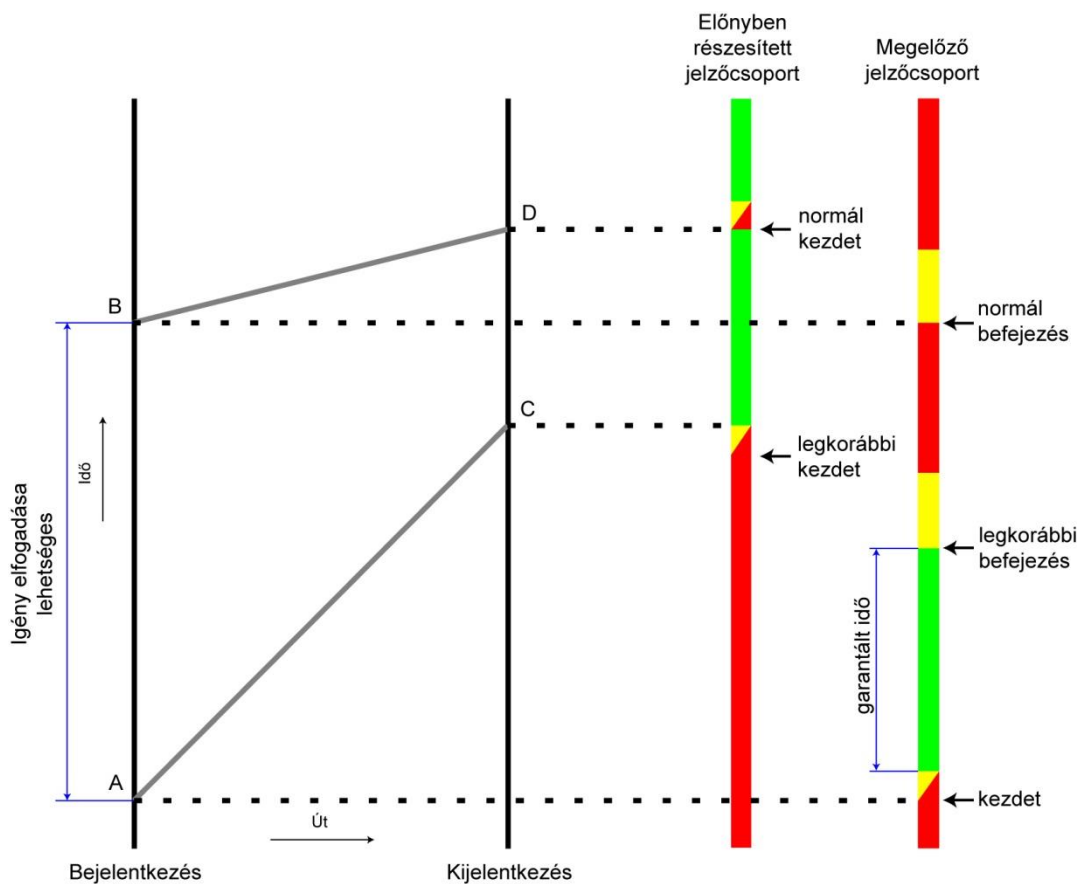
3.2.4. Előnyítás

Ha a tömegközlekedési jármű bejelentkezése olyan időpontban történik, hogy a saját fázisát megelőző fázis már elkezdődött, a jármű előnye a zöld idő előre hozásával, az éppen futó fázis lerövidítésével biztosítható. (9. ábra)



9. ábra: Zöld idő előrehozása (forrás:[8])

Az előnyítás működését a bejelentkezési és kijelentkezési pont feltüntetésével a 10. ábra mutatja. A diagram vízszintes tengelyén az út, a függőleges tengelyén az idő található. Az ábra jobb oldalán az előnyben részesített jelzőcsoport és a megelőző fázis egy jelzőcsoportjának részlete látható. Az ábrán C pont jelöli az előre hozott zöldidő legkorábbi kezdésének az időpontját, amelyet a megelőző fázisban kiadandó minimális zöldidő határoz meg. A D pont az előnyben részesített irány fázisának normál időterv szerinti kezdési időpontját jelöli. Előnyításra ezen két időpont között van lehetőség. Előnyítás végrehajtásához a bejelentkezés legkorábban az A időpontban történhet, a megelőző fázis kezdetekor. Az A időpont előtt bejelentkezett jármű az extra fázis beillesztését hívhatja meg. A legkésőbbi bejelentkezési időpont B pontban, a megelőző fázis normál időterv szerinti befejezésének időpontjában van. Ha a bejelentkezés B időpont után történik, a jármű normál időterv szerint is megállás nélkül át tud haladni a kereszteződésen. Ha a jármű már nem ér át a normál időterv szerinti zöld jelzésen, akkor a zöld nyújtását hívhatja meg.



10. ábra: Előnyítás működése (forrás: [8])

4. Pécsi tömegközlekedés

Szervezett tömegközlekedés 1832-től van a városban, ekkor kezdtek menetrendszerű lóvontatású omnibuszjáratok közlekedni. 1913-ban három vonalon villamosközlekedést indítottak, melyeket az utasok számának növekedésével egyre több autóbusszjáratall egészítettek ki. Az 1950-es évek végén a villamos vonalakat megszüntették, a helyi tömegközlekedést azóta teljes egészében autóbuszok látják el. [5]

Kezdetben centralizáció jellemezte az autóbusszos közlekedést, majd a vonalhálózatot úgy alakították ki, hogy a centrális jelleg megszűnjön. Jelenleg négy decentrum működik:

- Főpályaudvar
- Kertváros
- Budai Állomás
- Uránváros

2002-ben a tömegközlekedési szolgáltatások fejlesztése, az utasok tájékozódásának megkönnyítése érdekében GPS alapú forgalomirányító és utastájékoztató rendszert vezettek be. [5] A rendszert később kiegészítették az autóbuszok előnyben részesítését megvalósító zöld út modullal.

2012 óta a helyi tömegközlekedési igényeket a Tüke Busz Zrt. szolgálja ki 176 db autóbusszával, 162 km hosszú vonalhálózaton. [5]

4.1. A pécsi zöld út modul működése

A GPS alapú forgalomirányítási rendszer részeként bevezetésre került a „Zöld út kérés” funkció is, melynek segítségével az autóbuszok előnyben részesíthetőek az egyes csomópontoknál, növelve ezzel a tömegközlekedési járművek átlagsebességét, és csökkentve a menetrendtől való eltérés mértékét.

A zöld út modul 3 részből tevődik össze:

- csomópontokba elhelyezett zöld út vezérlő kártyák
- BusDATA program Zöld út menedzsment modulja
- járműfedélzeti számítógépek

A zöld út kéréshez a következő adatok szükségesek:

- aktuális sebesség
- földrajzi helyzet
- járatszám
- haladási irány
- késés-sietés mértéke

A modul működési elve:

A jármű jelzőlámpás kereszteződéshez érkezésének módjától függ a zöldidő kérés időpontja. A bejelentkezés két stratégia alapján történhet:

- megállóból
- menet közben

A jármű bejelentkezése a megállóból történik, ha a megálló közel van a kereszteződéshez. Két bejelentkezés történik:

- távoli bejelentkezés – az ajtó nyitásakor
- közeli bejelentkezés – az ajtók záródásakor

Ha a jelzőlámpás csomóponthoz a jármű távolról és megállás nélkül érkezik, a bejelentkezés menet közben történik. Az autóbusz GPS vevője másodpercenként meghatározza a jármű földrajzi helyzetét és sebességét. A csomóponttól való távolság és a pillanatnyi sebesség alapján a jármű fedélzeti számítógépe meghatározza, hogy a jármű várhatóan mennyi idő múlva érkezik a kereszteződéshez. A csomóponthoz érkezésig hátralevő idő alapján kétszer történik bejelentkezés:

- távoli bejelentkezés – ha a várható érkezési idő 30 másodperc alá csökken
- közeli bejelentkezés – ha a várható érkezési idő 10 másodperc alá csökken

A bejelentkezés GPRS kommunikáción keresztül valósul meg, a fedélzeti számítógép a járatszám és a haladási irány alapján egy iránykódot küld a forgalomirányító berendezésnek, amely szükség esetén a zöld fázis nyújtásával, vagy a piros fázis rövidítésével segíti az autóbusz gyorsabb áthaladását a kereszteződésen. A jármű a csomóponton való áthaladása után törli a kérést. A menetrendjéhez képest siető autóbusz

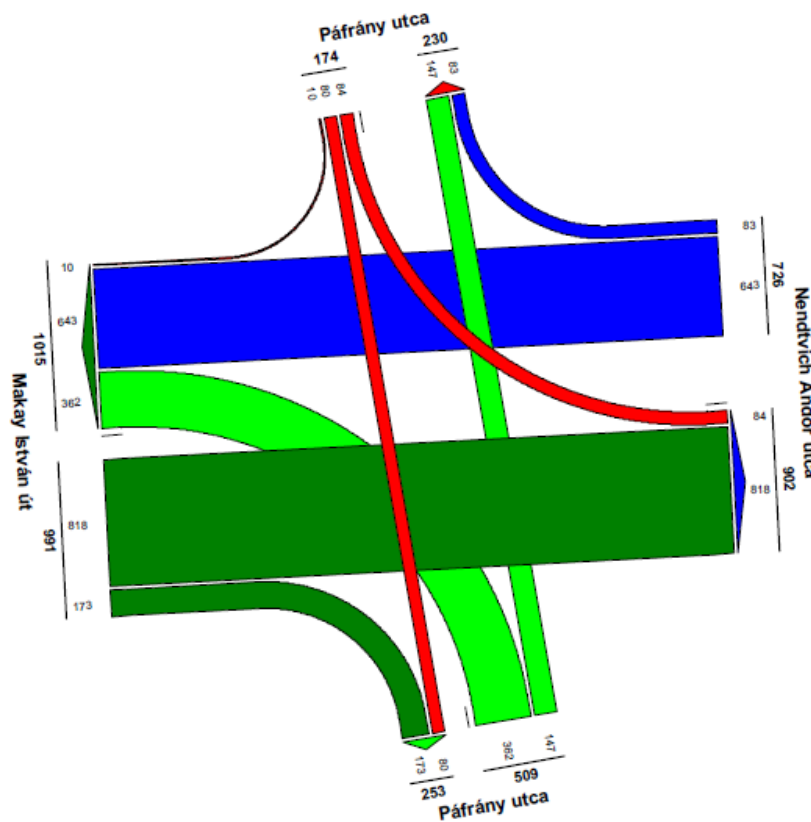
nem kérhet zöld utat. 8 pécsi csomópont esetében működik előnybiztosítás, a járművek minden esetben menet közben kérik a zöld utat. [6]

5. Pécsi közlekedés és a választott csomópontok bemutatása

Pécs Dél-Dunántúlon elhelyezkedő megyei jogú város, Baranya megye székhelye, közel 160000-es lakosságával a Dunántúl legnagyobb városa. Központi jellegénél fogva jelentős forgalmat vonz a környező településekről, az átmenő forgalom a város közlekedésében kisebb arányban van jelen.

Pécs közúthálózatának kialakulását a földrajzi adottságok jelentősen befolyásolták. A várostól északra fekvő Mecsek-hegység hatására a városszerkezet T formát vett fel. A fő közlekedési kapcsolatokat kelet-nyugat irányban a 6-os számú főút, illetve az 57-es számú út, északi irányban a 66-os, déli irányban pedig az 58-as út biztosítja.

A 6-os számú főút a város útjai közül a legforgalmasabb. A 11. ábra a 6-os úton levő Nendtvich Andor út, Makay István út és Páfrány utca keresztesződésének forgalomszámlálással meghatározott napközbeni forgalomáramlását mutatja. A városi szakaszán levő legtöbb csomópont jelzőlámpás irányítású, melyek hangoltan működnek.

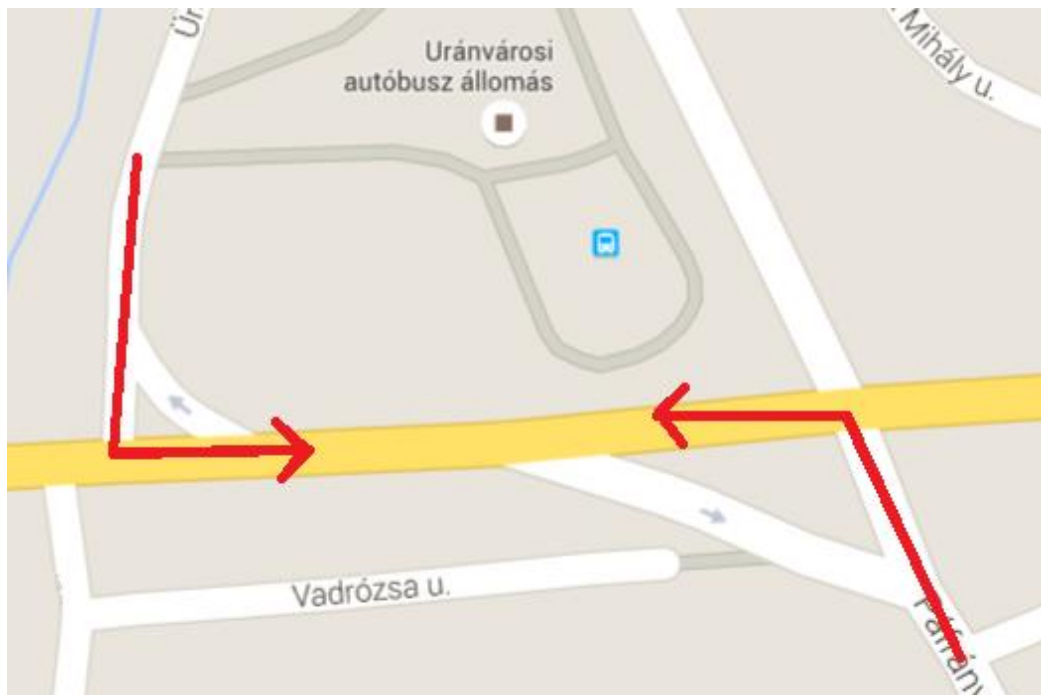


11. ábra: Forgalomáramlás a 6-os út egyik keresztesződésében napközben
(forrás:[8])

A közösségi közlekedés nagy utasforgalmú, főbb útvonalai a legforgalmasabb utakon, illetve azokat keresztezve vezetnek. Ezeken a vonalakon az autóbuszok menetideje kiszámíthatatlanabb, esetleges torlódások esetén alacsony átlagsebességgel tudnak közlekedni.

Az autóbuszok csomóponti várakozási idejének csökkentése érdekében 8 pécsi jelzőlámpás csomópontnál vezették be a zöld út kérés funkciót. Az előnyt biztosító csomópontok közül 6 található a 6-os úton. De ebben az esetben az előnybiztosítást a 6-os út jelzőlámpáinak hangolt működése nehezíti. Ezért a járművek nem minden esetben kapják meg az előnyt.

Dolgozatomban olyan csomópontot választottam az előnyben részesítés modellezéséhez, ahol jelenleg is működik a zöld út kérés funkció, és a 6-os úton van. A választásom a Páfrány utca – Makay István út, illetve az Ürögi fasor – Makay István út kereszteződésekre esett. Mindkét csomópont az Uránváros decentrum mellett helyezkedik el, az autóbuszok az állomásról a belvárosba, illetve vissza irányban is ezeken a kereszteződéseken át közlekednek. A Páfrány utcai kereszteződésben az állomás felé haladó járművek, az Üregi fasor kereszteződésben az állomás felől érkező járművek tudnak előnyt kérni. (12. ábra)

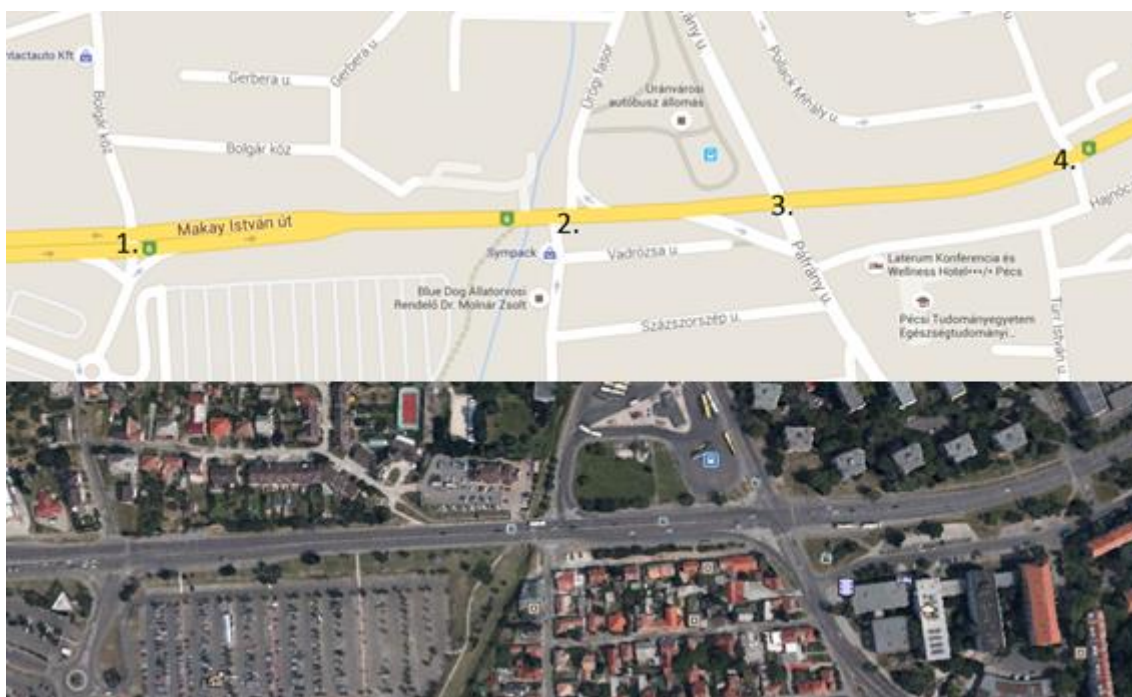


12. ábra: Előnyben részesített irányok

Ahhoz, hogy az is látható legyen, hogy a hangolt 6-os úton haladókra milyen hatással van az előnyben részesítés további két kereszteződést is kiválasztottam.

Így tehát a kiválasztott kereszteződések:

1. Bolgár köz – Makay István út
2. Ürögi fasor – Makay István út
3. Páfrány utca – Makay István út
4. Acsády Ignác utca – Nendtvich Andor út



13. ábra: A vizsgált szakasz

6. A vizsgált csomópontok Vissimben

Dolgozatom elkészítéséhez a PTV AG által mikroszkópikus forgalommodellezéshez fejlesztett Vissim nevű programot használok. A program segítségével néhány csomópont, kisebb hálózat modellezésére van lehetőség.

A programba elsőként betölthetőek alaprajzok, helyszínrajzok, képek, amelyek segítségével a hálózat könnyen felépíthető. Én a Google Earth műholdfelvételeit használtam fel a csomópontok megrajzolásához. (14. ábra) A képek betöltése után be kell állítani a valóságnak megfelelő méreteket. Ezt követően a hálózat felépíthető „linkek” és az azokat összekötő „connectorok” segítségével. Az utakra lerakhatóak a bemenetek, ahol beállíthatóak a forgalomnagyságok. Majd be kell állítani a lehetséges csomóponti mozgásoknak megfelelő útvonalakat, illetve azt is, hogy az egy irányból érkező járművek hány százaléka melyik útvonalon halad. Fontos még a konfliktusos területeken az elsőbbségi viszonyok beállítása.



14. ábra: A vizsgált szakasz Vissimben

Jelzőlámpás irányítás modellezéséhez létre kell hozni a forgalomirányító berendezést. Majd ezen belül kiválasztható, hogy hogyan szeretnénk az irányítást megvalósítani. A jelzési tervek beállításával elkészíthető fix programos irányítás. Detektorok elhelyezésével és VisVAP modul segítségével létrehozhatunk forgalomfüggő irányítást is. Illetve LISA+ OMTC modul segítségével lehetőség van a LISA-ban elkészített jelzési tervek betöltésére is. Dolgozatomban ez utóbbit fogom felhasználni a jelzőlámpák irányításához.

7. Összefoglalás

Dolgozatomban az autóbuszok előnyben részesítésének témakörével foglalkoztam. Röviden bemutattam a jelzőlámpás irányítást és fajtáit. Leírtam az autóbuszok előnyben részesítésének lehetőségeit. Léteznek vonali és csomóponti megoldások. Attól függően, hogy a tömegközlekedési jármű jelenléte szükséges-e az adott módszerhez, vannak passzív és aktív módszerek. Az aktív módszerek 4 fő fajtájának: a zöldidő nyújtás, a zöldidő újrakezdés, extra fázis beillesztés, illetve az előnyítás működését részletesen bemutattam. Pécssett 10 csomópontban működik előnybiztosítás, ahol a járművek 2-szer jelentkeznek be: először 30 másodperccel, majd 10 másodperccel a csomóponthoz érkezés előtt.

A modellezéshez 4 csomópontot választottam. A szakaszt felépítettem Vissimben. Az előnyben részesítés módjának, illetve a hangolás módosításával az előnyben részesítés hatásait szakdolgozatom keretei között fogom vizsgálni.

8. Ábrajegyzék

1. ábra: Pécs első, kézi működtetésű jelzőlámpája (forrás: http://regipecs.blog.hu/2015/09/19/hatos_fout_a_belvarosban).....	4
2. ábra: Jelzőlámpás irányítás fajtái ([9] alapján)	5
3. ábra: Példa buszsilip alkalmazására (forrás: [4])	7
4. ábra: Zöldidő nyújtása (forrás:[8])	9
5. ábra: Szabad jelzés nyújtásának működése (forrás:[8])	10
6. ábra: Szabad jelzés újraindításának működése (forrás:[8]).....	11
7. ábra: Extra fázis beillesztése (forrás:[8])	12
8. ábra: Extra fázis beillesztésének működése (forrás:[8])	13
9. ábra: Zöld idő előrehozása (forrás:[8])	13
10. ábra: Előnyítás működése(forrás:[8]).....	14
11. ábra: Forgalomáramlás a 6-os út egyik kereszteződésében napközben (forrás:[8])	18
12. ábra: Előnyben részesített irányok	19
13. ábra: A vizsgált szakasz	20
14. ábra: A vizsgált szakasz Vissimben	21

9. Felhasznált irodalom

- [1] Közlekedés és társadalom jegyzet
- [2] Temesi Ferenc: Az állami közútkezelés története Baranya megyében
http://library.hungaricana.hu/hu/view/HidakUtak_Megyei_Uttort_kozutkezeles_tortenete_baranya/?pg=80&layout=s
- [3] Luspay T., Tettamanti T., Varga I.: Forgalomirányítás
- [4] Közforgalmú közlekedés I.
http://rs1.sze.hu/~farkasi/Kozforgalmu_kozlekedes_I.pdf
- [5] Tüke Busz Zrt. honlapja
<http://www.tukebusz.hu/tartalmak/Tortenetunk>
- [6] Zöld út modul felhasználói és rendszergazdai kézikönyv
- [7] Pécs Megyei Jogú Város és környéke hosszú távú térségi közlekedésfejlesztési terve
- [8] Swarco Traffic Hungária
- [9] Forgalomtechnika előadásvázlat