

TMDK - dolgozat

Friedmann Szilárd

Msc.

2011.

A városi úthálózati infrastruktúra időbeli megosztása az egyéni és a közösségi közlekedés között, innovatív módszerek alkalmazásával

Share of road infrastrucutre between car and bus through innovative methods

Kézirat lezárása: 2011. november 17.

Rezümé

A tanulmány célja egy olyan innovatív forgalomszabályozó rendszer megvalósítása, melynek hatására nő a közösségi közlekedés versenyképessége, és ezzel párhuzamosan csökken a belvárosok terheltsége. A rendszer alapja egy változtatható jelzéseképű tábla, amely képes egy kijelölt útszakaszon az egyéni közlekedők és a közösségi közlekedési célt szolgáló járművek időbeli szétválasztására, előnyt biztosítva a tömegközlekedést választók számára. A beavatkozás eredményeként a tömegközlekedést választók gyorsabban érik el célpontjainak, ezáltal növekedik a szolgáltatás színvonala, amit feltehetően többen vesznek majd igénybe. Ennek eredményeként kevesebb autó lesz a belvárosokban, aminek köszönhetően a torlódások csökkennek és a környezetszennyezés mérséklődik. (Mindezt egy valós közlekedési probléma megoldásával szemléltetem, ami jelen esetben Győr Teleki L. utca egyirányú szakasza és vonzáskörzete, ahol a cél a torlódások megszüntetése, a tömegközlekedés előnybenrészesítése, forgalomfigyelő rendszer és változtatható jelzéseképű tábla segítségével)

Resumé

The object of the study is about accomplishing an innovative traffic controlling system which is going to increase the competitiveness of public transport. The system is based on an alterable image board which is able to separate the vehicles of the public and individual transport on an elected section of road by ensuring advantage for the users of public transport. As the result of the intervention the number of cars is going to decrease so traffic congestion will be reduced and polluting will be moderated. (To make an example ! am going to represent a concrete problem solving method which would include the section and its catchment area of Győr Teleki L. street where the aim is to terminate traffic congestion and ensure the advantage of public transport using alterable image board with a traffic monitoring system.

Tartalomjegyzék

Bevezetés	1
1. Jövőkép, problémák feltárása.....	2
2. Jelenlegi megoldások.....	3
3. Innovatív módszer alkalmazása a városi közlekedésben	4
3.1 Az innovatív módszer alapja	4
3.2 Az innovatív módszer lényege.....	5
3.3 Az innovatív módszer helye a forgalomszabályzásban.....	6
4. Az innovációs módszer bevezetésének lehetősége.....	8
4.1 Megvalósíthatóság	8
4.2 Megvalósítás lépései	9
5. Modell készítése VISSIM számítógépes tervezőrendszer segítségével.....	11
5.1 Jelenlegi közlekedési rendszer modellezése, vizsgálata.....	11
5.2 Az innovatív forgalomszabályzó rendszer implementálása a szimulációs modellbe.....	11
6. A jelenlegi és a tervezett közlekedési hálózat összehasonlítása, értékelése	13
7. Költség-haszon elemzés.....	15
7.1 A beavatkozás költség oldala.....	15
7.2 A beavatkozás haszon oldala	15
Összegzés	17

Irodalomjegyzék

Ábrajegyzék

Bevezetés

Napjainkban a személygépkocsik számának ugrásszerű növekedésével jelentősen előtört az egyéni közlekedés, ezzel párhuzamosan a közforgalmú közlekedés számos utast veszített.

Az utasszám csökkenésével, a személygépkocsik számának növekedésével és az egyéni közlekedés előre törésével, számos problémával kell szembenéznünk.

„A közlekedők nap mint nap szembesülnek a közlekedési-szállítási igények növekedéséből és a meglévő hálózatok korlátozott kapacitásából adódó problémákkal, amelyek a társadalmi és gazdasági fejlődést is jelentősen befolyásolják.

A mindennapos torlódások és az ebből adódó idővesztés és idővesztés, valamint környezetszennyezés, a közösségi közlekedés elégtelen kapacitása és színvonala valamint finanszírozási problémái, csak néhány kérdés, amelyre a közlekedéstervezésnek választ kell adni.” (KTI)

Ezt a folyamatot meg kell állítani, és a jövőben a közösségi közlekedést kell előtérbe helyezni az egyéni közlekedéssel szemben. Mindez csak úgy érhető el, hogy megfelelő színvonalú közforgalmú közlekedést biztosítunk a városokban az utazók számára.

Az egyik legnagyobb problémát a belvárosok túlterheltségében látom. Jelenleg a legtöbb városban nincsenek alternatív megoldások a torlódásokra és az autóbuszok ugyanabban a dugóban állnak, mint az autók. Amíg ez a helyzet áll fent addig a közösségi közlekedés nem lesz versenyképes, és ezzel párhuzamosan nő a káros anyag kibocsátás és tovább romlik a közlekedési morál, egyszerűen az egész lakosságot negatívan érinti.



1. JÖVŐKÉP, PROBLÉMÁK FELTÁRÁSA

A jövőben két lehetséges ellentétes irányú változás képzelhető el a városi közlekedésben. Az egyik, miszerint egyre több jármű lesz az utakon, növekedni fog a torlódások és a dugók száma, ennek eredményeként a helyváltoztatás időben fokozatosan nőni fog. Beavatkozások és innovációk nélkül ez az út a legvalószínűbb.

A másik lehetséges irány, hogy a jövőben versenyképesebbé tesszük a tömegközlekedést. Gyorsabb helyváltoztatást, biztonságosabb, gazdaságosabb és környezetbarátabb közlekedést kínálunk magas színvonalon a lakosságnak. Mindezt a folyamatosan fejlődő forgalomtechnikai eszközök segítségével, alternatív megoldások alkalmazásával valósíthatjuk meg.

Ezek függvényében törekedni kell a negatív folyamatok megállítására, és a tömegközlekedés versenyképességének növelésére.

Hosszú távú célkitűzés, hogy az előbb említett alternatív megoldások eredményeként az eljutási idő rövidebb legyen, a torlódások mérséklődjenek, ezáltal vonzóbb és versenyképesebb legyen a közösségi közlekedés.

A vonzóbb tömegközlekedés érdekében a volán társaságok részéről sűrűbb, kiszámíthatóbb, tisztább és kényelmesebb járatokat és színvonalasabb szolgáltatást kell biztosítani.

A jövőben kulcsfontosságúvá válik az ésszerű, gazdaságos és hatékony közlekedéstervezés, -szervezés.

2. JELENLEGI MEGOLDÁSOK

A XXI. században már egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a tömegközlekedés előtérbe helyezésének érdekében. Különböző fizikai korlátozásokkal (buszsáv, buszútca, behajtási korlátozás), illetve ösztönző megoldásokkal (parkolási díj, dugódíj, bírság) találkozhatunk a városokban, amik a közösségi közlekedés javát szolgálják.

Azonban az imént említett korlátozásokat csak bizonyos esetekben, helyzetekben lehet alkalmazni.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

1. ábra. Tömegközlekedés segítése a városi közlekedésben

Egy olyan innovatív megoldásra van szükség, ami jelentősebb állandó korlátozások (egyirányúsítás, buszútca) nélkül segíti a közösségi közlekedést, de az egyéni közlekedésnek is teret biztosít, ugyanakkor gazdaságosan létesíthető és hatékonyan működik.

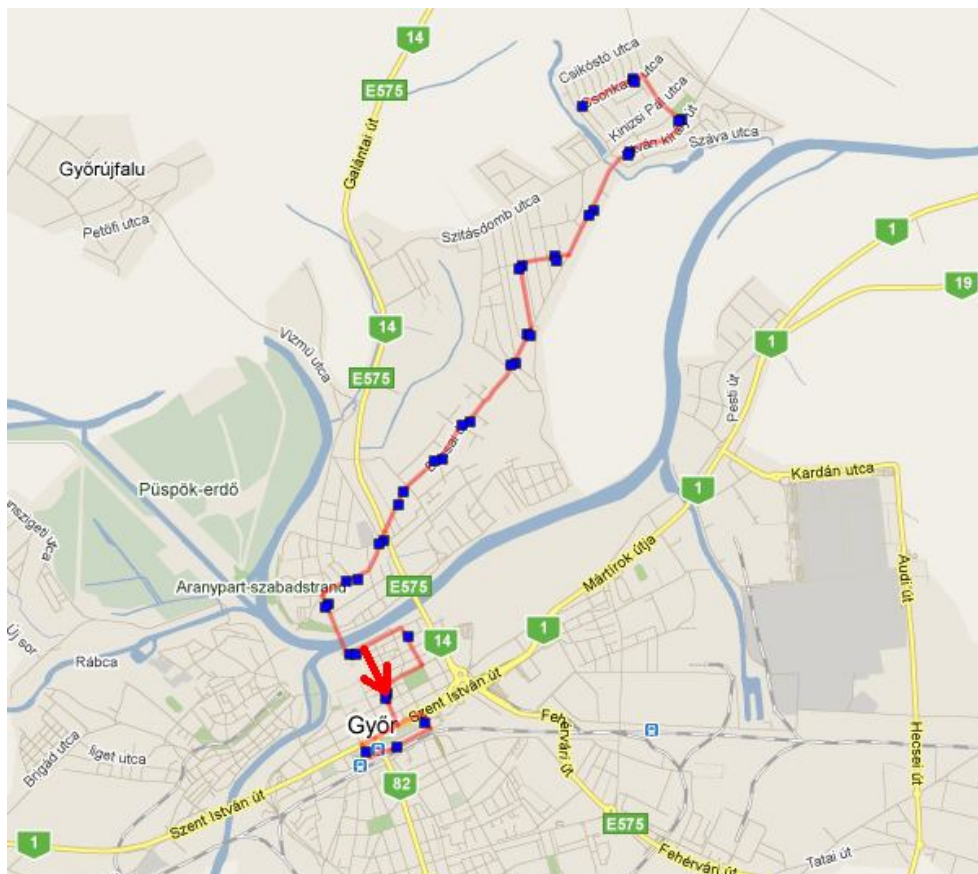
A továbbiakban az egyik általam elképzelt közösségi közlekedést segítő innovációs elképzelést mutatom be.

3. INNOVATÍV MÓDSZER ALKALMAZÁSA A VÁROSI KÖZLEKEDÉSBEN

3.1 Az innovatív módszer alapja

Az innovatív ötlet alapja egy változtatható jelzésű tábla, ami egy valós közlekedési problémával kapcsolatosan fogalmazódott meg bennem.

Nap mint nap használom a közösségi közlekedést Győr városában, azon belül legtöbbször a 11-es vonalat, amely a belváros és Bácsa külváros között teremt kapcsolatot.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

2. ábra. 11-es viszonylat és annak kritikus útszakasza

Az említett viszonylaton csúcsidőben jelentős késések szoktak kialakulni a belváros irányába, ami jelentős részben a 11-es vonal Teleki László utca egyirányú szakaszának torlódásával, bedugulásával magyarázható. (lásd 2. ábra)

Az ebből adódó késések további kisebb-nagyobb menetrendi zavarokat okoznak a közösségi közlekedésben, amely jelentős színvonalcsökkenést eredményez.

Jelen esetben egyirányú utcáról van szó, ahol lehetőség lenne – az egyéni közlekedők behajtását korlátozni, megtiltani – buszutca létrehozására és/vagy az adott útszakasz tehermentesítésére úgy, hogy a jelentkező forgalmat alternatív útra tereljük. Azonban az úthálózat kapacitásának maximális kihasználása érdekében innovatív megoldásra van szükség.

3.2 Az innovatív módszer lényege

Célom olyan forgalomszabályozó rendszer fejlesztése, amely képes a városi úthálózati infrastruktúra időbeli megosztására az egyéni és a közösségi közlekedés között.

Az elképzelésem lényege, hogy a kritikus útszakasz kereszteződése elé változtatható jelzésű táblát (lásd. 3. ábra) helyezünk el, ami torlódás esetén korlátozza az adott irányú forgalom behajtását.



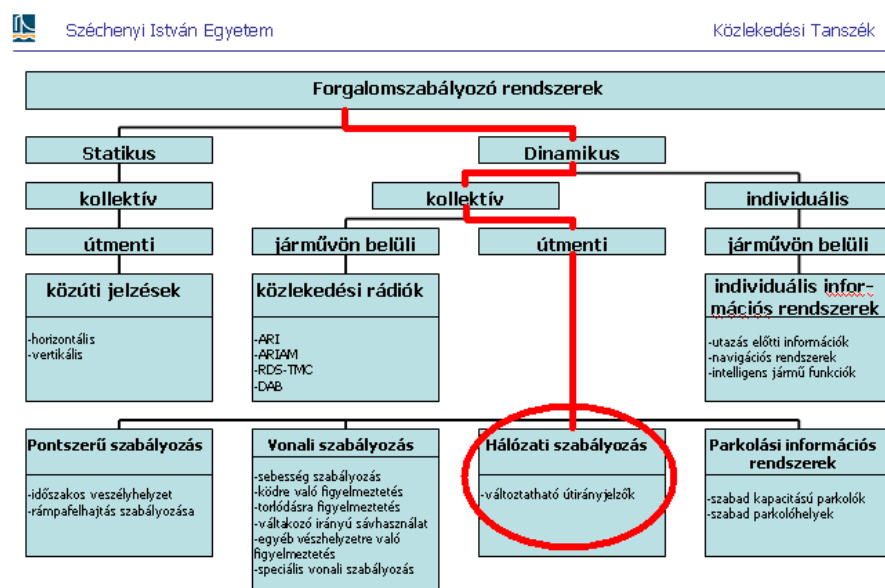
Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

3. ábra. Változtatható jelzésképű táblák

Torlódás esetén csak a tömegközlekedésben résztvevő járművek hajthatnak be az adott útszakaszra, ezáltal biztosítva az elsőbbséget és a zökkenőmentes továbbhaladást számukra. Ezzel párhuzamosan az egyéni közlekedőknek egyéb alternatív útvonalat ajánlana fel a forgalomszabályozó rendszer a tömegközlekedés segítése érdekében. Amint megszűnik a torlódás és áthaladtak a közösségi célt szolgáló járművek, ismét lehetőség nyílna az adott útszakaszon történő áthaladásra az egyéni közlekedők számára is.

3.3 Az innovatív módszer helye a forgalomszabályzásban

Az általam elképzelt rendszer célja a tömegközlekedés segítése a városi közlekedésben. Ehhez egy megfelelő dinamikus hálózati forgalomszabályozási rendszerre van szükség, amely segítséget nyújt a közlekedési forgalmak különböző szempontok szerinti analizálására, időbeli szétosztására. (lásd 4. ábra)



Forrás: dr. Horváth Balázs

4. ábra. A változtatható jelzésű táblák helye a forgalomszabályozó rendszerekben

A hálózati szabályozó rendszerek általános célkitűzése a forgalom optimális elosztása a rendelkezésre álló úthálózaton, és ezzel a rendelkezésre álló kapacitás lehető legjobb kihasználása. [1]

Az alkalmazott hálózati szabályozás esetében a kommunikációs eszközként alkalmazható változtatható jelzéstartalmú útirányjelző táblák kialakításának megoldása többféle lehet:

- változtatható jelzéstartalmú útirányjelző táblákkal működő rendszerek
- változtatható jelzéstartalmú dinamikus információs táblákkal működő rendszerek.

Ilyen rendszereket elsősorban autópályákon használnak, a városi közlekedésben eddig nem találkozhattunk velük.

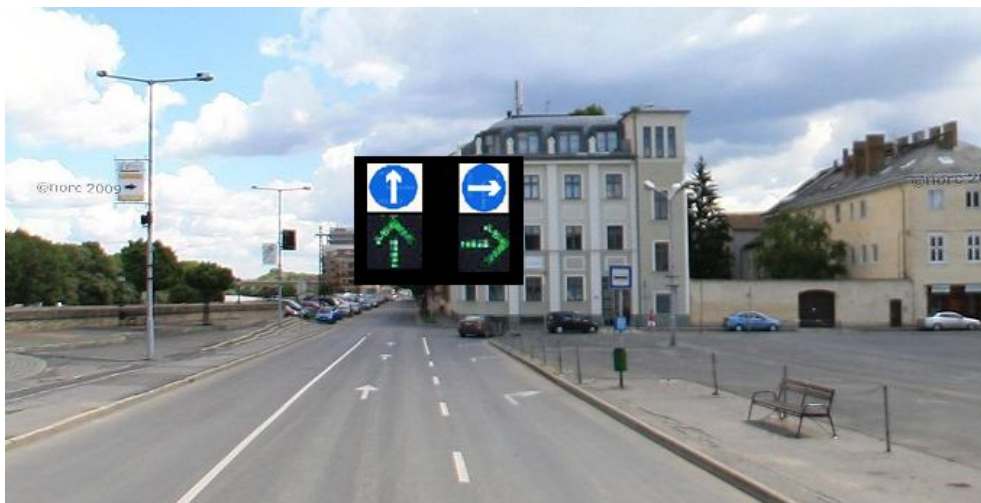
Az autópályákon használt forgalomszabályzó rendszereket kisebb módosításokkal és fejlesztéssel integrálni lehet a városi közlekedésbe. A későbbi fejezetekben bemutatásra kerülő példa segítségével a városi környezetben való forgalomszabályozást valósítom meg.

4. AZ INNOVÁCIÓS MÓDSZER BEVEZETÉSÉNEK LEHETŐSÉGE

4.1 Megvalósíthatóság

A forgalomszabályozásban használt változtatható jelzéseképű eszközök feladata a szükséges intézkedések egységes képi megjelenítése a járművezetők számára.

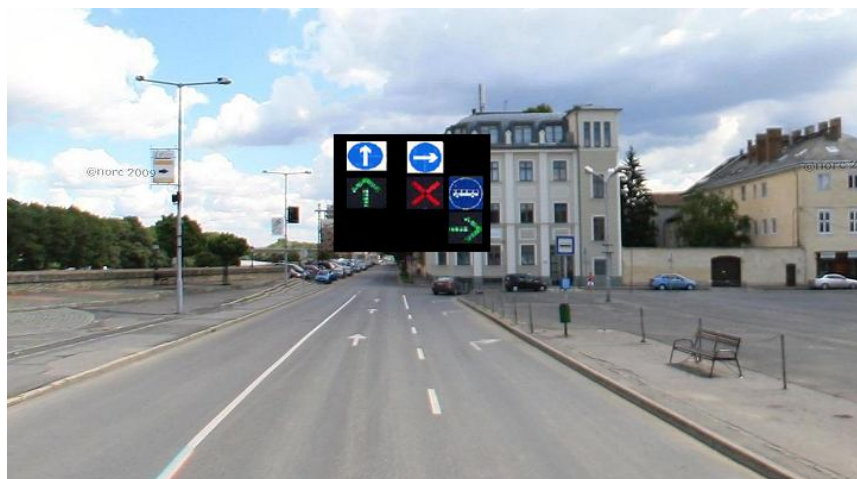
Az általam elképzelt változtatható jelzésű táblák jelzéseképei az 5. és a 6. ábrán láthatóak. Az előzőekben említett problémás útszakasz kereszteződése előtt adnának utasítást a járművezetőknek, hogy behajthatnak-e a szóban forgó (jelen esetben Teleki utca) útszakaszra vagy sem. Mindez a forgalom nagyságától és a torlódás mértékétől függ



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

5. ábra. Változtatható jelzésű tábla szabad jelzése a kritikus útszakasz kereszteződése előtt

Az 5. ábrán a változtatható jelzésű tábla szabad jelzését, míg a 6. ábrán a jobbra történő behajtás korlátozását (kivéve autóbusz) láthatjuk.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

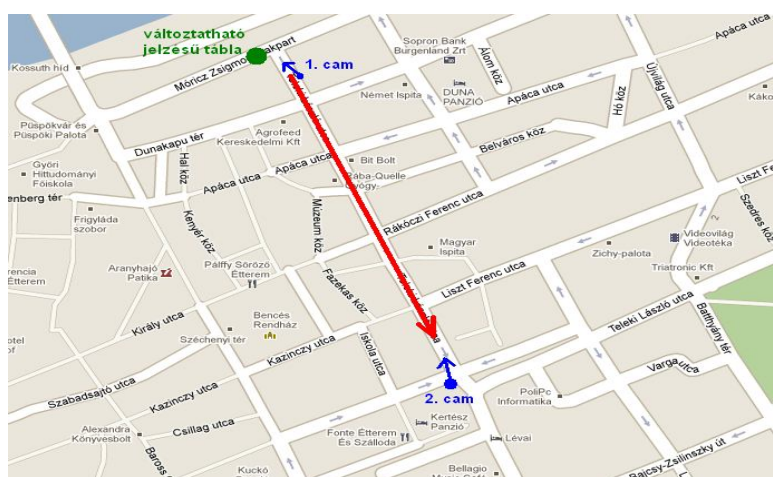
6. ábra. Változtatható jelzésű tábla, korlátozó jelzése a kritikus útszakasz kereszteződése előtt

A továbbiakban az elképzelés konkrét megvalósításának lépéseit illetve az ahhoz szükséges rendszer elemeit mutatom be.

4.2 Megvalósítás lépései

Az általam elképzelt innovációs megoldást az előzőekben említett valós közlekedési probléma megoldásával szemléltetem.

A szóban forgó útszakasz jelen esetben Győr, Teleki utca város felé vezető egyirányú szakasza.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

7. ábra. Az infrastruktúrák elhelyezése

Első lépésként a (szóban forgó) útszakaszra a közútba építhető hurokdetektorokat helyezünk el. Kettő hurokdetektor a személygépkocsik érzékelésére (be- és kijelentkezésére), másik két detektor pedig az autóbuszok érzékelésére szolgál.

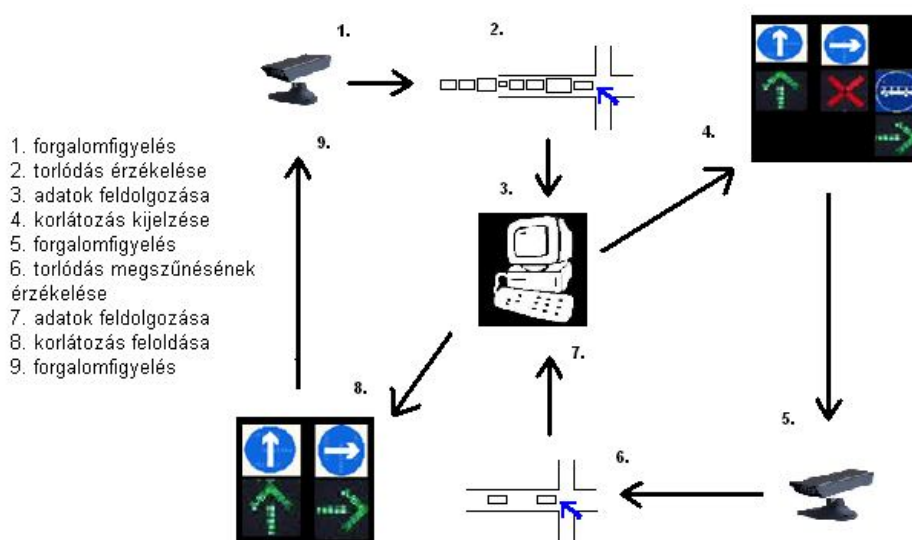
A telepített detektorok által lekérdezhetővé válik az aktuális szakasz forgalmi terheltsége. A rendelkezésre álló adatokból a valós idejű rendszer kiszámítja az adott megfigyelt útszakaszon levő járművek számát.

Attól függően, hogy milyen járműszám szerinti határértéket állítunk be, küldi a jelet a változtatható jelzésű tábla felé. *(Ha az általunk beállított határértéknél nagyobb az útszakaszon áthaladó járművek száma, akkor automatikusan küldi a rendszer a jelet a változtatható jelzésű tábla felé, és ekkor csak a buszok hajtatnak be mindaddig, míg torlódásmentes lesz az útszakasz.)*

Ezután a kereszteződés elé elhelyezett változtatható jelzésű táblának a rendszer által számított információ szerint kell a jelzéseképeket változtatnia, miszerint ha:

- nincs torlódás: szabad a jelzésekép (lásd 5. ábra)
- torlódnak a járművek: behajtást korlátozó jelzésekép (lásd 6. ábra)

Az általam elképzelt városi forgalomszabályozó rendszer működési elvének sematikus folyamatábráját a 8. ábrán mutatom be.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

8. ábra. A városi forgalomszabályozás folyamata

5. MODELL KÉSZÍTÉSE VISSIM SZÁMÍTÓGÉPES TERVEZŐRENDSZER SEGÍTSÉGÉVEL

Az előzőekben említett Győr Teleki L. egyirányú utca szakaszán felmerült közlekedési problémát VISSIM program segítségével modellezem, elemzem. Az általam elképzelt innovációs ötletet a létrehozott modell módosításával mutatom be.

5.1 Jelenlegi közlekedési rendszer modellezése, vizsgálata

Első lépésként felmértem a mintahálózaton uralkodó valós forgalmi helyzetet (forgalomnagyság, útvonalak)

Ezután a szimulációs program segítségével, a felmért adatokat figyelembe véve elkészítettem az alaphelyzetet leíró szimulációs modellt.

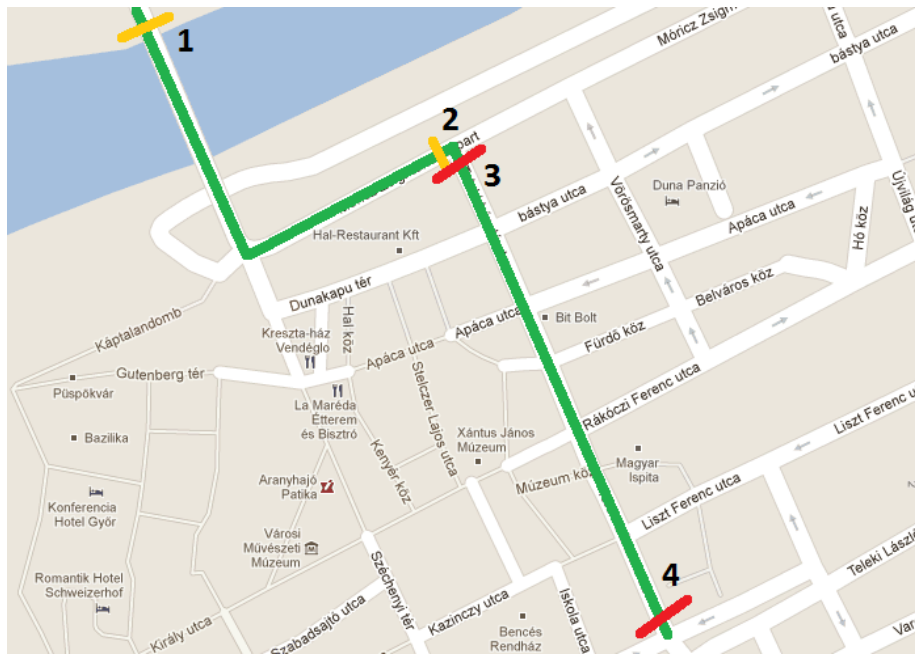
Szimuláció alatt a valós világ modelljének térben történő leképezését értjük, melynek célja, hogy betekintést nyerjünk a jelenlegi rendszer működésébe, vizsgáljuk és elemezzük azt. [2]

A létrehozott modell valósághűen tükrözte a jelenleg működő közlekedési helyzetet, amely segítséget nyújtott a problémák, hiányosságok feltárása szempontjából.

5.2 Az innovatív forgalomszabályzó rendszer implementálása a szimulációs modellbe

Következő lépésként a szimulációs szoftvercsomag segítségével leprogramoztam az általam elképzelt forgalomszabályzó rendszert.

A vizsgált úthálózati szakaszra összesen 4 db forgalmat számláló detektort helyeztem el, melyből 2 db a közösségi célt szolgáló járműveket, a másik 2 db pedig a gépjárművek mozgását, helyzetét vizsgálta. A 9. ábrán, a keresztmetszeten létesített detektorok láthatóak.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

9. ábra. Járműérzékelő detektorok elhelyezkedése

Az 1-es és 2-es számú detektor az autóbuszok be- illetve kijelentkezésére szolgálnak, a 3-as és 4-es detektor pedig az egyirányú utcában jelentkező forgalmat figyeli.

A felépített rendszer a számláló detektorok segítségével folyamatosan vizsgálja a keresztmetszeten jelentkező forgalmat. Amint bejelentkezik (áthalad az 1. detektoron) az autóbusz, abban a pillanatban a forgalomszabályozó rendszer nem enged több gépjárművet a 3-as és 4-es detektorok irányába, ezzel az biztosítva, hogy az autóbusz a problémás (torlódásos) útszakaszon zökkenésmentesen áthaladhasson. A rendszer csak az autóbuszokat engedi korlátozás nélkül, ennek megfelelően, ha a beállított határértéknél több gépjárműt (torlódást) érzékel a kritikus útszakaszon (jelen esetben Teleki L. utca egyirányú szakaszán), akkor a másik (utca) irányába tereli a gépjárműforgalmat. Ha a torlódás megszűnt illetve az autóbusz áthaladt, ismét korlátozás nélkül lehet behajtani az egyirányú utcába.

Ahhoz, hogy az imént ismertett forgalomszabályozó rendszert a valóságban tudjuk alkalmazni, a korábban bemutatott változtatható jelzésekű táblákra van szükség. (lásd 5. és 6. ábra)

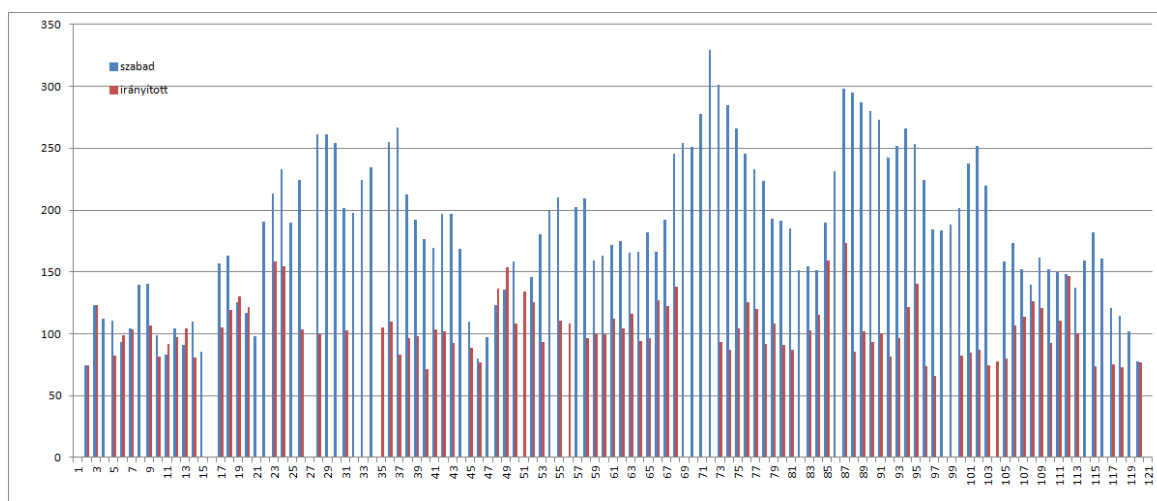
A beavatkozások után szimulációs futtatásokat végeztem, majd ennek eredményeként összehasonlítottam a beavatkozások előtti és utáni helyzetet.

6. A JELENLEGI ÉS A TERVEZETT KÖZLEKEDÉSI HÁLÓZAT ÖSSZEHAISONLÍTÁSA, ÉRTÉKELÉSE

Az összehasonlítást külön az egyéni- és külön a közösségi közlekedés szempontjából értékelem.

A következőekben az általam vizsgált úthálózaton hasonlítom össze a beavatkozások előtti és utáni eljutási időket.

Az alábbi 10. ábra grafikonja az egyéni közlekedés eljutási (áthaladási) idejét szemlélteti az általam vizsgált hálózaton.

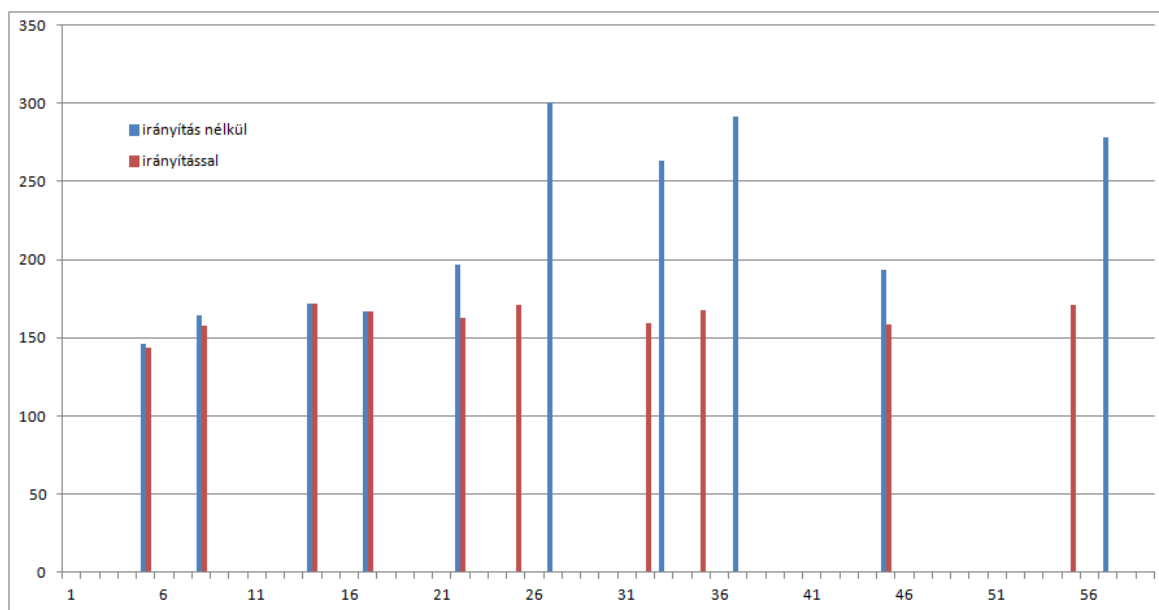


Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

10. ábra. Az egyéni közlekedés áthaladási idejének alakulása

A grafikon függőleges tengelye az áthaladáshoz szükséges időt másodpercben, a vízszintes tengely pedig a modellezett időt mutatja percben kifejezve. Kék egyenesekkel a beavatkozások előtti, piros egyenesekkel pedig a beavatkozás utáni áthaladási idők láthatóak.

A következő 11. ábra grafikonján, az autóbuszok áthaladási idejét hasonlítom össze a vizsgált hálózaton.



Forrás: Friedmann Szilárd saját szerkesztés

11. ábra. A közforgalmú közlekedés áthaladási idejének alakulása

Ugyanúgy, mint az előző grafikon esetében, itt is a diagram függőleges tengelye az áthaladáshoz szükséges időt másodpercben, a vízszintes tengely pedig a modellezett időt mutatja percben kifejezve.

Kék színnel a beavatkozások nélküli valós, míg piros színnel a forgalomszabályzás utáni vizsgált szakaszon történő áthaladási idők eredményei láthatóak.

Az eredményekből jól megfigyelhető, hogy a forgalomszabályozó rendszer hatására jelentősen csökkennek az áthaladó járművek eljutási időszükségletei.

A 11. ábra diagramjának esetében látható, hogy beavatkozások nélkül az autóbuszok áthaladáshoz szükséges időszükségletei szélsőségesen alakultak. A torlódások miatt az egyes esetekben percekig álltak az autóbuszok a dugóban, amely jelentős menetrendi zavarokat okozott a menetrendszerinti közlekedésben. Többen elkéstek munkahelyükről, lemaradtak az átszállásokról, csatlakozásokról. Mindez jelentős színvonalcsökkenést eredményezett, aminek hatására egyre többen választották az egyéni közlekedést.

A telepített forgalomszabályozó rendszernek köszönhetően optimalizálódott az autóbuszok eljutási ideje, így tervezhetővé vált az utazás.

7. KÖLTSÉG-HASZON ELEMZÉS

Minden intézkedésnek, beavatkozásnak van költség és haszon oldala. A közlekedésben a költségoldal költségelemekből (anyagköltség, üzemeltetési költség, bérköltség stb.) áll, míg a haszonoldal az egyes esetekben nehezen megállapítható, gyakran pénzben nem mérhető nyereségekből tevődik össze.

7.1 A beavatkozás költség oldala

Jelen esetben a beavatkozás egy új forgalomszabályozó rendszer bevezetése volt Győr Teleki L. egyirányú utca és környékén.

A rendszer kialakítása és üzembe helyezése a mai technológiáknak köszönhetően viszonylag gyorsan megvalósítható, feltéve, ha adott az ehhez szükséges beszerzési és finanszírozási forrás.

A megvalósításhoz a következő eszközök szükségesek:

- 4 db járműérzékelő hurokdetektor
- 1 db változtatható jelzésképi tábla
- megfelelő számítástechnikai háttér (hardver és szoftver)

A forgalomszabályzó rendszer kiépítése és üzembe helyezése a példaként említett útszakaszon hozzávetőlegesen 12Mft-ba kerül.

A következőekben a beavatkozás társadalmi hasznát vizsgálom.

7.2 A beavatkozás haszon oldala

A beavatkozás után megvizsgáltam az átlagos áthaladási időket, különös tekintettel a közforgalmú közlekedés esetén.

A beavatkozás előtt, átlagosan 3:37 perc alatt haladt át egy autóbusz a problémás útszakaszon, a forgalomszabályzó rendszer megvalósítása után mindez, 2:43 percre csökkent.

Az áthaladási idő csökkenésével óránként átlagosan 9 percet takarítunk meg. Ha a vizsgált útszakaszon közlekedő autóbuszoknál 30 fős terhelést feltételezünk, akkor egy óra alatt 4,5 utasóra nyereség keletkezik. A keletkező nyereség társadalmi haszna pénzben kifejezve: 4500-18000 Ft.

A példában említett forgalomszabályzó rendszer megvalósítása, körülbelül 1 év alatt megtérülne, ha átlagos társadalmi hasznót feltételezünk.

Véleményem szerint több helyen is szükséges lenne ilyen, vagy ehhez hasonló forgalomszabályzó rendszereket bevezetni a gyorsabb helyváltoztatás, a környezetszennyezés csökkentése, és a közösségi közlekedés előtérbe kerülésének érdekében.

ÖSSZEGZÉS

Probléma a városi közlekedésben: Az egyik legnagyobb problémát a belvárosok túlterheltségében látom, ami az úthálózat korlátozott kapacitásával és a forgalom folyamatos növekedésével magyarázható. Jelenleg a legtöbb városban nincsenek alternatív megoldások a torlódásokra. Az autóbuszok ugyanabban a dugóban állnak, mint az autók.

Miért és kinek káros: Amíg ez a helyzet áll fent addig a közösségi közlekedés nem lesz versenyképes, és ezzel párhuzamosan nő a káros anyag kibocsátás és tovább romlik a közlekedési morál, egyszóval az egész lakosságot negatívan érinti.

Ha a probléma megoldódik: A tömegközlekedés színvonala jelentősen emelkedik, ezáltal többen veszik igénybe a szolgáltatást. Ennek eredményeként kevesebb autó lesz a belvárosokban, aminek köszönhetően a torlódások mérséklődnek és a környezetszennyezés is csökken. Gyorsabb lesz a helyváltoztatás, az emberek előbb jutnak el célpontjaikhoz.

Innovációs ötlet: A célom olyan forgalomszabályozó rendszer fejlesztése, amely képes a városi úthálózati infrastruktúra időbeli megosztására az egyéni és a közösségi közlekedés között. Mindezt változtatható jelzéseképű táblák segítségével képzelem el.

A forgalomszabályozó rendszer működési elve: A rendelkezésre álló adatokból egy valós idejű rendszer kiszámítja az adott jármű átlagsebességét a megfigyelt útszakaszra vonatkozóan. A kereszteződés elé elhelyezett változtatható jelzésű táblának a rendszer által kiszámított információ szerint kell a jelzéseképeket változtatnia, a forgalom-összetétel és a torlódás figyelembevételével.

Cél: A közösségi közlekedés versenyképességének biztosítása, alternatív megoldások segítségével. Véleményem szerint a jövőben több helyen is szükséges lenne ilyen, vagy ehhez hasonló forgalomszabályozó rendszereket bevezetni a gyorsabb helyváltoztatás, a környezetszennyezés csökkentése, és a közösségi közlekedés előtérbe kerülésének érdekében.

IRODALOMJEGYZÉK:

Dr. Horváth Balázs – dr. Oláh Ferenc - Horváth Richárd [2001]: Közúti információs rendszerek SZIF Universitas, Győr

Dr. Horváth Balázs - Dr. Koren Csaba - Dr. Prileszky István - Dr. Tóth-Szabó Zsuzsanna [2007]: Közlekedéstervezés Universitas-Győr Nonprofit Kft, Győr

/ngb_ko030_1/Személyközlekedési információs rendszerek tantárgy, V. előadás prezentációja
(http://kozlekedes.sze.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=41&lang=hu) (letöltve: 2011-10-29)

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra. Tömegközlekedés segítése a városi közlekedésben	3
2. ábra. 11-es viszonylat és annak kritikus útszakasza	4
3. ábra. Változtatható jelzéseképű táblák	5
4. ábra. A változtatható jelzésű táblák helye a forgalomszabályozó rendszerekben	6
5. ábra. Változtatható jelzésű tábla szabad jelzése a kritikus útszakasz kereszteződése előtt	8
6. ábra. Változtatható jelzésű tábla, korlátozó jelzése a kritikus útszakasz kereszteződése előtt	9
7. ábra. Az infrastruktúrák elhelyezése	9
8. ábra. A városi forgalomszabályozás folyamata	10
9. ábra. Járműérzékelő detektorok elhelyezkedése	12
10. ábra. Az egyéni közlekedés áthaladási idejének alakulása	13
11. ábra. A közforgalmú közlekedés áthaladási idejének alakulása	14