

Rugalmas közlekedési rendszerek helye, szerepe a mobilitási láncban

Dr. Horváth Balázs
Széchenyi István Egyetem Közlekedési Tanszék
9026 Győr, Egyetem tér 1.
hbalazs@sze.hu

Bevezetés

Ötven éve a kerékpár és a tömegközlekedés volt „A” közlekedési eszköz. A tömegközlekedési szolgáltatás azóta sem változott túl sokat, viszont megjelent a versenytárs, a személygépkocsi. A személygépkocsi használat előretörésével a városi közlekedés egyre nagyobb problémákkal szembesül, melyek elsősorban torlódások, parkolóhely hiány és növekvő levegőszennyezés formájában jelennek meg. Habár a hazai motorizációs szint (közel 300 szgk/1000 lakos) meg sem közelíti a Nyugat-Európai szintet (500-600, sőt egyes régiókban 700 szgk/1000 lakos) a torlódások egyre nagyobb kiterjedésűek, és egyre hosszabb ideig tartanak. Ezzel együtt a tömegközlekedők száma is visszaesően van. E kettő egymást erősítő folyamat a városi közlekedés ellehetetlenüléséhez vezet, ezért mindenképpen tenni kell valamit a negatív tendenciák megállításához a legkézenfekvőbb megoldás a tömegközlekedés előtérbe helyezése, a tömegközlekedési utasok visszahódítása, illetve az egyéni közlekedők megnyerése a tömegközlekedés részére.

A tömegközlekedés jelenlegi megítélése, a napjainkban elérhető szolgáltatások azonban nem kellően attraktívak. A korábban kitűzött célok (tömegközlekedés előtérbe helyezése, új utasok megnyerése) elérése érdekében új ötletekre van szükség, illetve a tömegközlekedési szolgáltatást újra kell értelmezni, olyan új szolgáltatási formákat is figyelembe kell venni, mint a BRT (Bus Rapid Transit – Gyors autóbusz rendszerek), DRT (Demand Responsive Transport – Igényvezérelt közlekedés, rugalmas közlekedés). [1]

A rugalmas közlekedési rendszerek lehetőségeit, a hazai alkalmazhatóságot eddig kevesen vizsgálták, ezért a terület még nem kellően feltárt. Magyar részvétellel eddig kettő az Európai Unió által támogatott projekt zajlott le: CONNECT (EU-FP6), MASCARA (Interreg IIIC). Az előadás részben ezeknek a kutatásoknak az eredményeire támaszkodik.

1. A közlekedés problémái

A mindennapi életben a közlekedés leginkább az egyéni mobilitás formájában jelenik meg, ez az, amit az emberek érzékelnek. Ha könnyen, gyorsan, kényelmesen... el tudnak jutni céljukhoz, akkor „jól működik a közlekedés”. Tekintettel azonban bizonyos tényezőkre a közlekedés nem működik jól.

1.1. Közlekedés és társadalom

Napjainkban a társadalom a közlekedés köré szerveződik. Az élet szinte minden területén szükség van valamilyen közlekedési eszköz igénybevételére, ez lehet egyéni vagy tömegközlekedés. A társadalmi berendezkedés egyre jobban elfogadja ezt a helyzetet, egyre többen élnek kiszolgáltatva a közlekedésnek, amely nem feltétlenül jó. Az emberek egyre nagyobb hányada teljesen elfogadhatónak tartja, hogy reggel beül az autóba, majd 20-40 percet közlekedve leparkol, majd a munka végeztével újabb 20-40 percet autózva hazaérkezik, vagy meglátogat egy városszéli bevásárlóközpontot. E jelenség oda vezet, hogy ma Magyarországon átlagon felüli a járműhasználat, ezt az is jelzi, hogy tízből hét gyereket autóval visznek iskolába! Mindemellett folyamatosan csökken a tömegközlekedést igénybevevők száma. Mivel ez a csökkenés kisebb, mint az autóhasználók számának emelkedése, egyre többen, és egyre többet utaznak annak minden előnyével és hátrányával.

Ez a közlekedéstől való erős függés a veszélyek mellett ugyanakkor lehetőségeket is kínál. Lehetőséget ad egyes társadalmi csoportoknak, hogy csökkentsék társadalmi kirekesztettségüket és egyenlőbb feltételeket kínáljanak a társadalom különböző rétegeinek, már ha a közlekedés, a mobilitás hozzáférhető számukra. [1]

Tekintettel azonban arra, hogy napjainkban előtérbe kerülnek a környezeti tényezők, a növekvő közlekedési igények egyre nagyobb veszélyeket is hordoznak magukban. A közlekedés egyre nagyobb részben felelős a zaj- és levegőszennyezésért.

Ugyan a közlekedéshez kapcsolódó technológiák rohamosan fejlődnek, csodára nem számíthatunk a következő néhány évben, magunknak kell megtenni a következő lépést annak érdekében, hogy a vázolt negatív tendenciákat megállítsuk, esetleg megfordítsuk. Az első, és legkézenfekvőbb megoldás a tömegközlekedés nagyobb arányú igénybevétele, illetve a nagyobb arányú igénybevétele lehetőségének biztosítása a társadalom különböző rétegei számára.

1.2. A tömegközlekedés problémái

A tömegközlekedés nem csodafegyver az említett negatív tendenciák megállítására, csak akkor képes jelentős hatást kiváltani, ha meg tud felelni a jelentkező utazási igényeknek. De vajon meg tud-e felelni a tömegközlekedés a XXI. század kihívásának? Míg a tömegközlekedési szolgáltatás az utóbbi 20-50 évben alig változott, sőt az utóbbi 15-20 szinte nem is változott, addig a személygépkocsik fejlődése rohamos volt. Ezzel a fejlődéssel a tömegközlekedés egyelőre nehezen tud lépést tartani.

A közlekedési igényeket alapvetően két nagy csoportra oszthatjuk:

- tömegszerű, koncentrált igények
- diszperz, rövid utazások

A tömegközlekedés hagyományos értelmezése szerint nagy tömegek koncentrált szállítását a kötöttpályás közlekedési eszközök képesek lebonyolítani, az alacsonyabb utazási igényeket pedig autóbusszokkal kell kiszolgálni. Csakhogy a kötöttpályás közlekedési rendszerek drágák, megtérülési idejük (már ha van) pedig igen hosszú, emellett nem kellően rugalmasak. Emellett ugyan a feladatukat tökéletesen ellátják, de az egyéni közlekedéssel szemben általában nem kellően attraktívak.

Az utazási igények másik végléte a diszperz rövid utak. Ezeket tömegközlekedéssel kiszolgálni csak nagyon nehezen lehet, különösen akkor, mikor az emberek egészen rövid utakért is hajlandók autóba szállni. Ezek a problémák hatványozottan jelentkeznek a ritkán lakott vidékies területeken.

Összességében kijelenthetjük, hogy a hagyományos tömegközlekedés jelenlegi formájában nem képes kielégíteni a XXI. századi társadalom utazási igényeit.

2. Megoldási lehetőségek

A közlekedéssel kapcsolatos problémák megoldását nem lehet egy vagy két csodaszertől néhány év alatt elvárni. Hosszú, lassú folyamatról van szó, mely több tényezőtől és több hatásterületből áll. A legegyszerűbb modellek szerint két nagy feladatot kell megoldani:

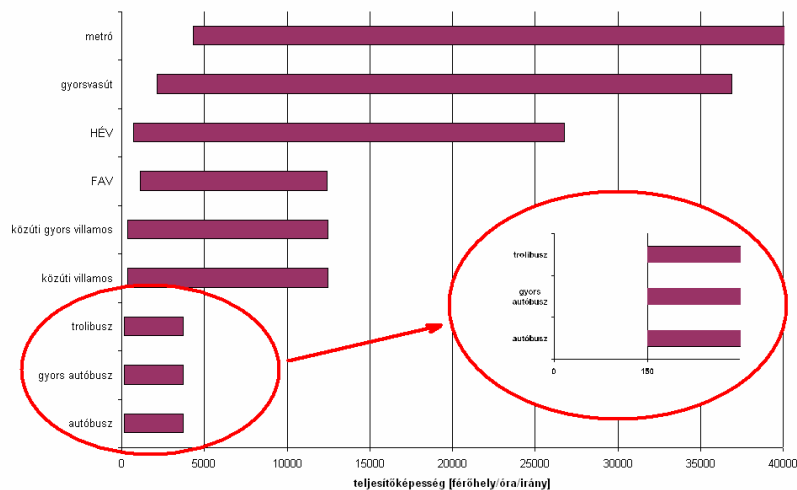
- utazási igények csökkentése
- tömegközlekedés részarányának növelése
 - o tömegközlekedés előnyben részesítése, a szolgáltatás fejlesztése
 - o egyéni gépjármű használat visszaszorítása

Az első feladat megoldása, vagyis a társadalmi berendezkedés, az életmód megváltoztatása nem tűnik reálisnak. Ezzel szemben a második pont megvalósítása elképzelhető, részben történtek is lépések ennek érdekében. Azonban hiába fejlesztjük a tömegközlekedést, ha az nem képes a XXI. századi igényeket kielégíteni.

2.1. A tömegközlekedés, mint megoldási lehetőség

Ahhoz, hogy a tömegközlekedés valóban versenyképes alternatíva legyen az egyéni közlekedéssel szemben a tömegközlekedés értelmezését ki kell bővíteni. Egyfelől szükség van egy nagy tömegeket olcsón elszállítani képes rendszerre, másfelől pedig olyan megoldásokat kell találni, melyek képesek kielégíteni a diszperz utazási igényeket is.

Az elmúlt tíz évben a drága kötőtpályás megoldások helyett előtérbe kerültek az ún. BRT (Bus Rapid Transit) rendszerek, melyek különösen az elmúlt néhány évben valóban életképes megoldássá nőttek ki magukat, ennek megfelelően egyre több helyen létesülnek ilyen rendszerek.



1. ábra Tömegközlekedési eszközök kapacitáskorlátai

Ezzel szemben a diszperz utazási igények kielégítése meg még nem megoldott, mivel a hagyományos értelemben vett autóbuszos szolgáltatás nem képes kiszolgálni megfelelő keretek között ezeket az alacsony utazási igényeket (1. ábra). Bizonyos esetekben a rugalmas közlekedési rendszerek alkalmasak ennek az úrnak a betöltésére, de ma még nincs egységes tervezési, döntéshozó szemlélet ezen a területen. A rugalmas közlekedési rendszerek bizonyos építőelemei már kialakultak, de még további elemek definiálása szükséges, hogy utat lehessen mutatni a döntéshozóknak, akik ezek után keretet tudnak adni a fejlődésnek.

2.2. Bus Rapid Transit

Hosszú ideje élt az az elképzelés, hogy aki egyszer beült az autóbába, az nem ül vissza az autóbuszra, vagyis: „az autósok nem buszoznak”. Mind a tervezők, mind a politikusok úgy gondolták, csak a villamos és a metró lehet valódi alternatívája az egyéni közlekedésnek. Amint azonban bebizonyosodott ezek fejlesztése igen költséges, új olcsóbb, mégis nagy tömegeket szállítani képes közlekedési eszközre van szükség. A döntéshozók felismerték, hogy bizonyos keretek között az autóbusz is lehet alternatívája az egyéni közlekedésnek, ennek jegyében Dél-Amerikától Észak-Amerikáig, sőt az utóbbi időben Ázsiában és Afrikában is egy globális forradalom zajlik.

Olyan új rendszerre volt szükség, mely a vasút funkcionalitását az autóbusz költség szintjén és rugalmasságával képes ötvözni. További kritérium volt, hogy az új rendszer képes legyen felhasználni a rendelkezésre álló alapokat, ne kelljen mindent újra, előlről felépíteni. Ezeknek a kritériumoknak pontosan megfelel a Bus Rapid Transit (BRT) rendszer, mely tulajdonképpen egy zárt pályás gyorsautóbusz szolgáltatásként értelmezhető. Ilyen BRT rendszer üzemel többek között Brisbane-ben, Pekingben, Szöulban, Nagoya-ban, Mexikóvárosban...



2. ábra Buszpályák az autópályákon: Brisbane, Peking (forrás: Sam Zimmerman)

E rendszerek alapvetően két fő csoportra oszthatók:

- elővárosi szakaszok, ahol a vonalak elsősorban a bevezető utakhoz igazodnak (autópályák)
- városi szakaszok, ahol a BRT rendszer pályája a városi főutak közepén halad



3. ábra Közlekedési folyosók a városokban: Szöul, Nagoya (forrás: Sam Zimmerman)

E rendszerek lényege, hogy a zárt, de legalább elkülönített **pályán**, nagy sebességű haladásra képes **járművek**, részben vagy teljesen automatikus **irányítás** mellett közlekednek a magas színvonalú **megállók** között, ahol a hagyományos megálló funkciókon túl általában egyéb szolgáltatások is igénybe vehetők. Ez csak akkor valósulhat meg, ha a közlekedési rendszert egy jól működő informatikai háttér támogatja. Ennek alapja a magas szintű központi forgalomirányító rendszer megléte.

Ha mind a közlekedési rendszer, mind az informatikai háttér jól működik, e rendszerek képesek felvenni a versenyt a kötött pályás közlekedési eszközök kapacitásával. Egy jól működő BRT rendszer akár 20-30ezer utas/óra/irány kapacitásra is képes lehet (1. táblázat).

Rendszer	Kapacitás [fő/óra/irány]
Bogotá Transmilenio, NYC Lincoln Tunnel	> 30 000
Porto Alegre, Sao Paulo, Quito	15 000 – 25 000
Curitiba, Ottawa	10 000 – 15 000
Mexico City, Leon, Peking	5 000 – 10 000

1. táblázat Jellemző kapacitás adatok néhány BRT rendszer esetében (forrás: Sam Zimmerman)

A BRT rendszerek informatikai háttere nem tér el a hagyományos autóbusz közlekedés informatikai háttérétől, ennek megfelelően a BRT rendszerek az alábbi informatikai alrendszerekkel működnek együtt:

- Automatikus járműkövetés
- Szolgáltatás felügyelet, ellenőrzés
- Utastájékoztató
- Köz- és balesetbiztonság
- Előnyben részesítés
- Kommunikációs rendszer
- Tarifarendszer
- Járműirányítás

E rendszerek általában nem jelentenek új beruházást egy BRT rendszer beindításakor, mivel egyre több helyen már rendelkezésre állnak ezek az informatikai rendszerek. A nagyobb feladat itt talán az, hogy meglévő informatikai háttérhez, és az ismert utazási igényekhez a megfelelő közlekedési infrastruktúra kerüljön kialakításra, és ha az megvalósult, az kellően ismert legyen az utazóközönség körében. Ehhez elengedhetetlenül fontos a jó marketing, és a következetes, egyedi megjelenés.

2.3. Rugalmas közlekedés (DRT)

Az alacsony utazási igényű területek tömegközlekedési kiszolgálása már régóta kritikus pontja a közlekedési rendszereknek. Olyan rugalmas közlekedési eszközre van szükség, mely képes ezeket az alacsony utazási igényeket gazdaságos módon kielégíteni.

A rugalmas közlekedési rendszerek (Flexible Transport System) vagy más néven igényvezérelt közlekedés (Demand Responsive Transport) története 25-30 éve kezdődött, és a telekommunikáció rohamos fejlődése segítette tovább. Az első rugalmas közlekedési rendszerek már a nyolcvanas évek elején megkezdték működésüket Nyugat-Európában és Észak-Amerikában [5].

E rendszerek lényege, hogy nem az utazó alkalmazkodik a szolgáltatáshoz, hanem a szolgáltatás alkalmazkodik az utazóhoz. E rendszerek alapvető jellemzője, hogy az utazási szándékot mindig előzetesen be kell jelenteni. Ennek ismeretében lehetséges a járművek útvonalának utazókra szabott megtervezése.

A rugalmas rendszerek működéséhez szükséges, hogy rendelkezésre álljon egy **diszpécserközpont**, ahol a diszpécserok fogadják a beérkező utazási igényeket, és on-line módon tudják **követni és irányítani a járművek mozgását**. [6]



4. ábra Egy tipikus minibusz a rugalmas közlekedésben: Nurmijärvi (Finnország)

Tekintettel e rendszerek rugalmas utasközpontú kialakítására, rendszerint kicsi vagy közepes méretű minibuszok végzi a szolgáltatást [4], [7].

2.4. Kapcsolódási pontok a BRT és a DRT között

A rugalmas közlekedési rendszerek megismert jellemzői szerint a működés alapfeltétele egy diszpécserközpont, és valamilyen járműkövető rendszer alkalmazása. A korábban leírtak szerint hasonló infrastruktúra igénye van a BRT rendszereknek is, ezért jogosan merül fel a gondolat, hogy a rugalmas közlekedési rendszerek is használhatnák a BRT rendszerek infrastruktúráját:

- Menedzsment
- Járatvezetés
- Utastájékoztató
- Marketing
- Tarifarendszer
- Járműirányítás

Az ilyen többcélt felhasználás nem csak az üzemeltetőnek előnyös, de az utas is összehangolt információkhoz jut a különböző rendszerek működéséről.

3. Rugalmas közlekedési rendszerek alkalmazása

A rugalmas közlekedési rendszerek a tömegközlekedési kínálat „alsó végén” leginkább a ritkán lakott, alacsony utazási igényű területeken jelennek meg.

3.1. Rugalmas közlekedési rendszerek szerepe, hatásai

Az utóbbi évtizedekben az életmód, és az életminőség változásával átalakultak az utazási szokások, ennek megfelelően a korábbi viszonylag koncentrált utazási igényeket felváltották a diszperz utazási igények. Emellett megjelentek azok a rövid utazások, melyeket a legtöbb esetben személygépkocsival teszünk meg. A felmérések szerint az utazások 50 %-a rövidebb, mint 5 km. A hagyományos tömegközlekedés nem képes kiszolgálni ezeket az igényeket, mely növekvő autóhasználathoz vagy szélsőséges esetben az utazási lehetőségek hiányához vezet. Mindkét eset káros a társadalom és a közlekedés számára is. Míg a növekvő autóhasználat torlódásokhoz és növekvő környezetszennyezéshez vezet, addig az utazási lehetőségek hiánya korlátozza egyes társadalmi csoportok (pl.: idősek, korlátozott közlekedési képességűek) mobilitási lehetőségeit. [2]

Új megoldási lehetőségeket kell keresni, melyek kiegészítik a tömegközlekedés jelenlegi értelmezését, és olyan lehetőségeket kínálnak, melyek ugyan kevésbé gazdaságosak, mint a hagyományos tömegközlekedés, viszont képesek megoldani az alacsony utazási igényű területek közlekedési problémáit. E rendszereknél a cél a teljes közlekedési hálózatra vetített nagyobb hatékonyság, és alacsonyabb fajlagos károsanyag kibocsátás.

E célok eléréséhez ideális eszköz a rugalmas, vagy más néven igényvezérelt közlekedési rendszerek alkalmazása. E rendszerek alapvetően két fő feladatot láthatnak el:

- egy és két fős utazások kombinálása
- hagyományos tömegközlekedés kiváltása vagy kiegészítése az alacsony kihasználtságú területeken és időpontokban.

E két feladatcsoport ellátása a teljes közlekedési hálózatra vetített nagyobb hatékonysággal, és alacsonyabb fajlagos károsanyag kibocsátással jár, vagyis pontosan az elérendő célokat teljesíti. Fontos azonban megjegyezni, hogy a látható eredményeket nem az egyes esetek (utazások) jelentik, az eredmény a nagyságrendben rejlik.

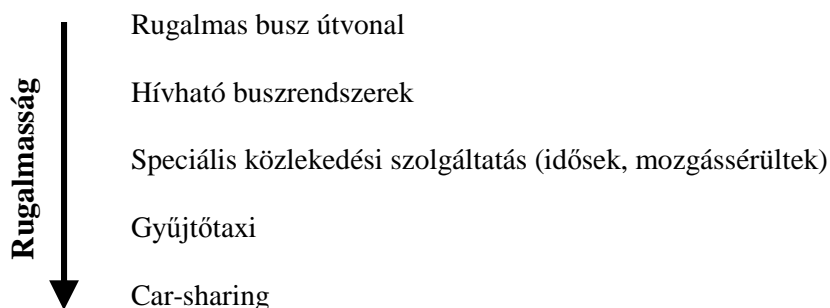
Egyes felmérések szerint egy városias területen (város és vonzáskörzete) az utazások 5 %-nak a kombinálása az utakon megjelenő járműszámot 3-4 %-kal csökkenti! Ez fajlagosan nagyobb hatást jelent, mint egy gyorsvasút beindítása!

A cél tulajdonképpen ezeknek az eseteknek a keretbe foglalása, és rendszerezése egy Európai szintű eredmény elérése érdekében.

3.2. Rugalmas közlekedés alkalmazási területei

A rugalmas közlekedési rendszerek alkalmazási területei igen széles skálán mozoghatnak, és ehhez a széles skálához igen sokféle rendszermodellt lehet felhasználni. A rugalmas közlekedési rendszerek közé éppúgy beletartozik a hagyományos autóbuszos közlekedéstől alig eltérő ún. rugalmas busz útvonal szerinti közlekedés, mint a háztól-házig taxiszerűen közlekedő mikrobusz. Egyes irodalmak még a közös járműhasználaton alapuló car-sharing rendszereket is ide sorolják. Ebben a megközelítésben a rugalmas közlekedési rendszerek modelljeit az 5. ábra mutatja.

Természetesen mind a rugalmas busz útvonal, mind a többi alternatíva is további rendszer változatokra bontható. A hagyományos tömegközlekedés kiváltása és kiegészítése szempontjából hívható buszrendszerek vizsgálata a legfontosabb, és általában ezeket a rendszereket szokás rugalmas vagy igényvezérelt közlekedésnek hívni.



5. ábra Rugalmas közlekedés rendszermodelljei

Más csoportosítás szerint a rugalmas közlekedési rendszereket megvizsgálhatjuk az útvonal és a menetrend rugalmassága, valamint a célcsoport szerint. Ebben az osztályozásban 8 alaptípust különböztetünk meg, melyek közül 6 tekinthető rugalmas közlekedésnek [3]. E hat elméleti lehetőség alapján a gyakorlatban alkalmazható mintamodellek a következő hat csoportba sorolhatók be:

- Betegszállítás
- Tartósan mozgásukban korlátozottak szállítása
- Iskolások szállítása
- Hagyományos tömegközlekedés kiegészítése
- Ritkán lakott térségek kiszolgálása
- Taxi jellegű szolgáltatás

E célokat a megvalósított rendszerek akár vegyesen is elérhetik, egy rendszerbe gyűjtve ezzel a társadalmi gondoskodást és a közlekedési helyzet javítását célzó intézkedéseket.

E rendszerek képesek kitölteni a taxi közlekedés és hagyományos tömegközlekedés között az 1. ábrán is bemutatott űrt.

4. A rugalmas közlekedési rendszerek alkalmazásának, bevezetésének kérdései

4.1. A döntéshozók előtt álló kérdések

A döntéshozóknak először egy igen fontos kérdést kell eldönteniük, akarnak-e foglalkozni a rugalmas közlekedési rendszerekkel? A válasz pozitív befolyásolása a közlekedéssel foglalkozó szakemberek feladata. Ha a döntéshozók a rugalmas rendszerek ügye mögé állnak, akkor alapvetően négy kérdést kell megválaszolni:

- Melyik rugalmas közlekedési rendszer alkalmazható, és hogy fog beválni a gyakorlatban?
- Hogyan képes beilleszkedni a rugalmas közlekedési rendszer a terület közlekedési kínálatába, hogyan képes együttműködni/integrálódni?
- Mekkora lesz a rendszer nagyságrendje, milyen hatások várhatók (közlekedési, társadalmi, gazdasági, környezeti)?
- Milyen szabályozási környezetre van szükség?

E kérdések korrekt megválaszolása nem egyszerű, nem gyors, de az eredménye egy világos műszaki-gazdasági-jogi keretet/tervet ad a tervezendő rugalmas közlekedési rendszer működéséhez. Ez az a keret, mely ma még hiányzik mind hazai, mind Európai szinten.

4.2. Rugalmas közlekedési rendszerek tervezése

A rugalmas közlekedési rendszerek egy sajátos szolgáltatási rendszert képeznek, mivel eltérően a hagyományos tömegközlekedéstől, ahol az előre megtervezett teljesítményt (járatokat) akkor is ki kell bocsátani, ha arra nincs igény, addig itt a kereslet és a kínálat szorosan összefügg. Az előre pontosan fel nem mérhető látens utazási igényekhez kell tervezni egy az utazási igényektől függő rendszert. Ez csak az igénybevevők és a szolgáltató szoros együttműködéseként képzelhető el, aminek az alapja egy részletes igényfelmérés és piackutatás. Ezt követi a műszaki-gazdasági rendszer felépítése. A rendszer tervezése alapvetően a következő nyolc pontból áll:

- Rendszerterv: mintamodell kiválasztása az utazási igények és a terület ismeretében
- Üzleti modell: a megrendelő, üzemeltető kapcsolati rendszer tisztázása
- Szabályozási környezet: jogi háttér tisztázása
- Marketing és márkanev: a rendszer bevezetésének, megismertetésének lépései, feladatai
- Üzemeltetési modell: a rendszer üzemének a megtervezése (járműszám, élőmunka igény)
- ITS háttér: szükséges ITS berendezések tervezése (fedélzeti berendezés, kommunikációs rendszer)
- Jármű jellemzők és beszerzés: a terület és jellemző klimatikus viszonyok ismeretében járművek kiválasztása
- Hatástanulmány: a megtervezett rendszertől elvárható eredmények, hatások

Összefoglalás

A közlekedés mai problémáinak a megoldásához, illetve a jelenlegi helyzet eszkalálódásának megállításához a tömegközlekedés jelenlegi értelmezését ki kell tágítani. A BRT teret nyert a tömegszerű közlekedés területén az elmúlt néhány évben. Ahhoz, hogy a diszperz utazások területén a tömegközlekedés versenyképes legyen új rendszerekre van szükség. Ezen a területen a rugalmas rendszerek a következő tíz évben elérhetik azt, amit a BRT elért a tömegszerű utazások oldalán az elmúlt tíz évben.

A rugalmas közlekedés lehetőségeinek feltárása a közlekedési szakemberek feladata, de a döntéshozók felelőssége, hogy ezek alapján megteremtsék a működési feltételeket.

Irodalomjegyzék

- [1] Brendan Finn: Flexible Mobility Service as a transport policy and social cohesion tool, MASCARA Final Conference, 2007. május 24-25 Firenze p3-8
- [2] Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs - Farkas István: DRT for better mobility in the micro-region of Győr, MASCARA Final Conference, 2007. május 24-25 Firenze, p79-86
- [3] Dr. Tóth János – Dr. Horváth Balázs: Rugalmas közlekedési rendszerek tervezésének alapjai (utascsoportok, elméleti modellek), Közlekedéstudományi Szemle 2006/7. p263-268
- [4] Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedési rendszerek tervezése, működő rendszerek bemutatása, Workshop a rugalmas közlekedésről, Széchenyi István Egyetem, Győr 2005. május 19-20.
- [5] Dr. Horváth Balázs – Dr. Prileszky István – Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedés I. – Általános jellemzők, Városi közlekedés 2006/4. p215-220
- [6] Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedés II. – Kollektív rendszerek technológiái, Városi közlekedés 2006/5. p267-273
- [7] Dr. Horváth Balázs – Dr. Prileszky István – Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedés III. – Járművek és járműtechnológiák, Városi közlekedés 2006/6. p338-342
- [8] Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedés IV. – Rendszerek tervezése, működő rendszerek, Városi közlekedés 2007/1. p40-43
- [9] Dr. Prileszky István – Dr. Horváth Balázs – Dr. Tóth János: Rugalmas közlekedés V. – Üzleti modell, Városi közlekedés 2007/2. p90-94