

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Utazások csoportosítása

- Car sharing, car pooling
- Hagyományos tömegközlekedés
- Demand Responsive Transport – DRT  
(Igényvezérelt közlekedés, Rugalmas közlekedés)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Elnevezések

- DRT – Demand Responsive Transport
- FTS – Flexible Transport System
- FCT – Flexible Collective Transport
- Paratransit – amerikai „féltömegközlekedés”
- Jitney – amerikai gyűjtőtaxi
- Rufbus – Rapid Urban Flexible

# Rugalmas közlekedési rendszerek

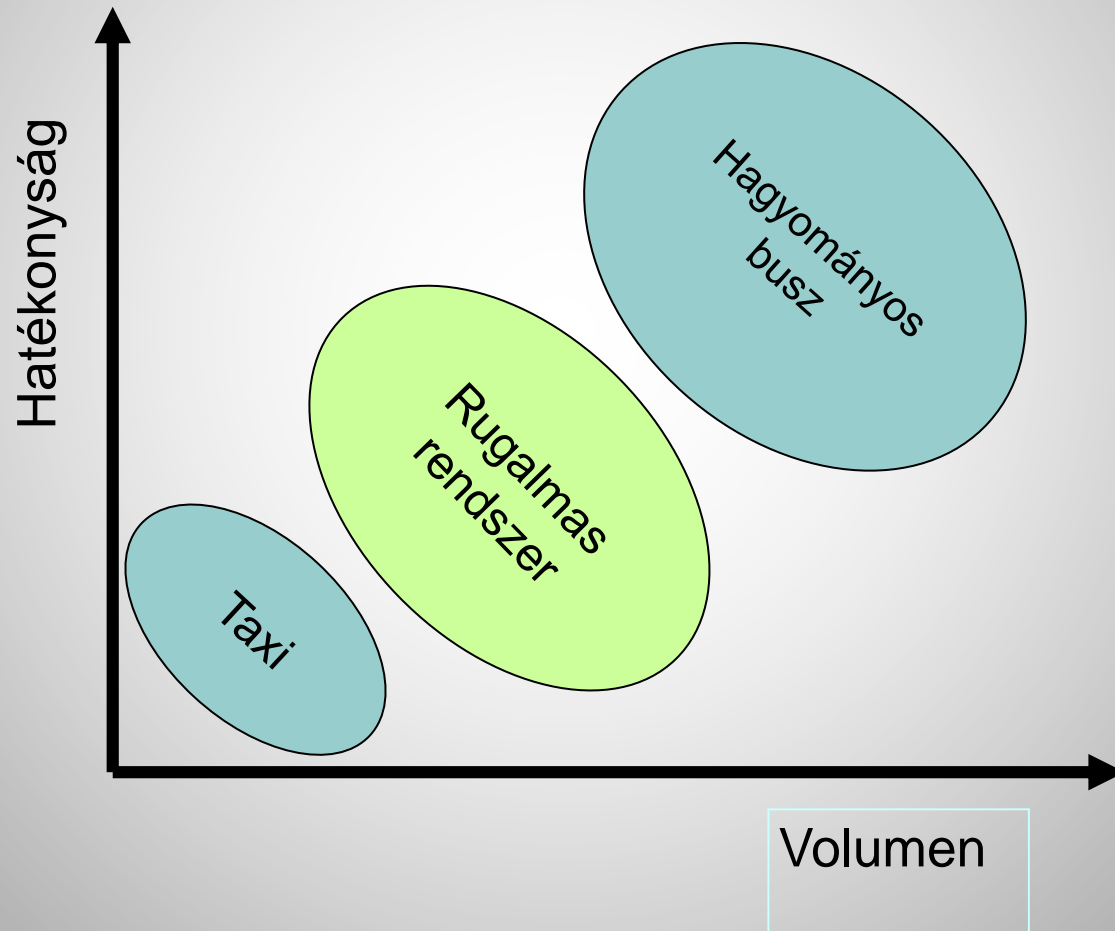
---

## Jellemzői

- Utazási igények egyedi bejelentése
- A járművek mozgásának térbeli és időbeli tervezése az egyedi igények alapján
- Az utazási igények kombinálásával több utas egy járműben

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT kialakulása

- Gyűjtőtaxi, kisbuszok
- 60-as évek végétől (Dial-a-Bus, Rufbus)
- 90-es évektől szoftvercsomagok
  - Bejelentkezés
  - Járatvezetés
  - Járművek nyomkövetése

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A DRT rugalmasságának következménye

- Az utazási igényekhez való jobb alkalmazkodás
  - Jobb területi kiszolgálás (kevesebb gyaloglás)
  - Megállóhelyi várakozási idő csökkenés
  - Átszállás nélküli utazások
  - Személyes szolgáltatás (rászorulóknak több segítséget kaphatnak)
- A szállítási teljesítmény egységére jutó nagyobb ráfordítás, de olcsóbb, mintha hagyományos tömegközlekedést alkalmaznánk

# Rugalmas közlekedési rendszerek

- Jobb térbeli kiszolgálás



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A DRT alkalmazási területei I.

- Kis volumenű és rövid utazási távolságú tömegközlekedési utazási igények
- Ritkán lakott, perifériális területek kiszolgálása
- A hagyományos tömegközlekedés alacsony forgalmú időszakában
- Mozgásukban korlátozottak utazásainak elősegítése



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A DRT alkalmazási területei II.

Lehetőség szerint sokrétű igénystruktúrára épüljön (nagyobb szolgáltatási volumen, jobb kapacitáskihasználás, eredményesebb járattervezés – jobb gazdasági eredmények)

Fontos, hogy egymást térben és időben kiegészítő igénycsoportok szerepeljenek. (mozgáskorlátozottak, hétvégi tömegközlekedés kiegészítése stb.)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A szállítási folyamat I.

- Igénybejelentés (telefon, internet, SMS, írásos forma) – utasadatok, kiindulási- és célpont, időpont, időablak, speciális igények általában diszpécseri szolgálattal
- Optimalizálás – járattervezés (korlátozó feltételek: járműpark, úthálózat, időablak, gazdaságosság stb.), ma már automatizált módon

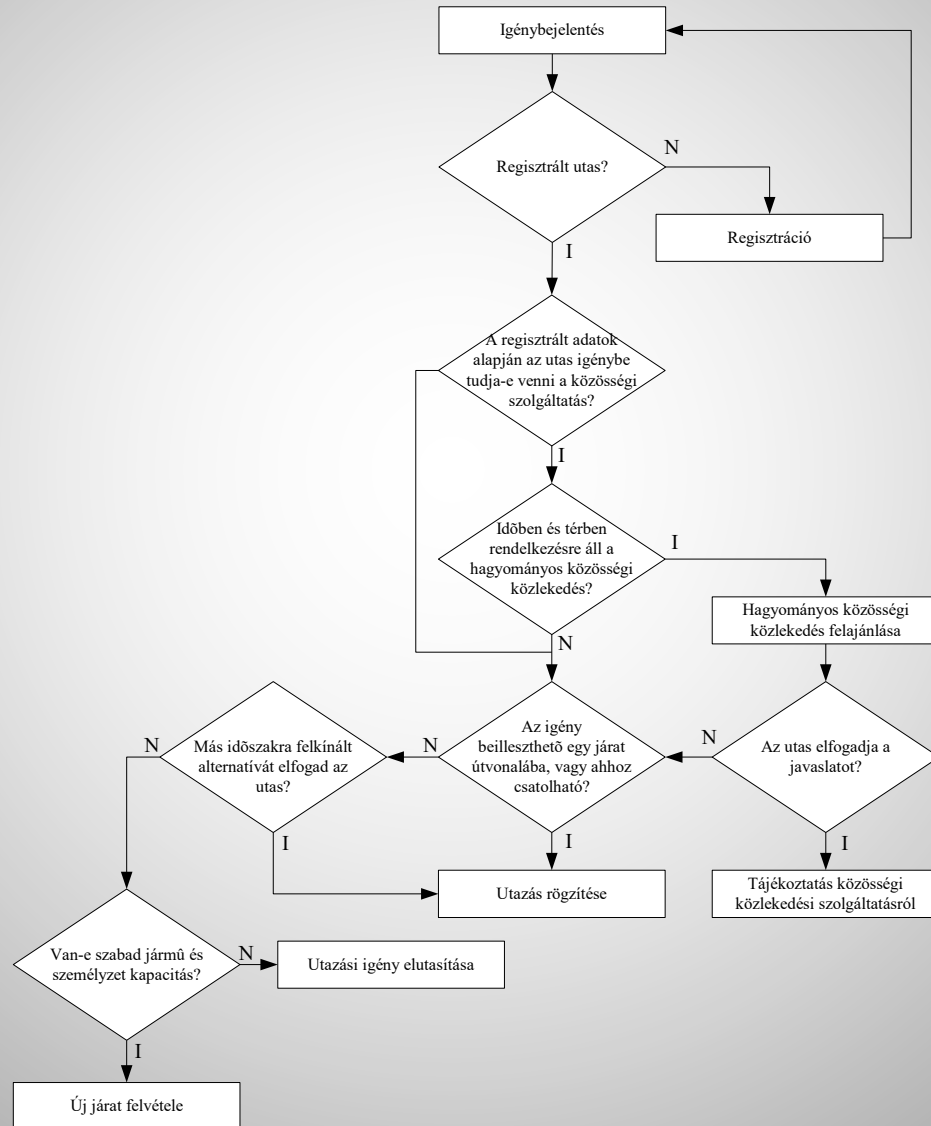
# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A szállítási folyamat II.

- Diszpozíció
  - Járművezetőnek (járatleírás – útvonal, gyűjtőpontok, időpontok; utaslista)
  - Diszpécsernek (járatteljesülés, diszpozíciótól eltérés)
- Adminisztráció
  - Utasforgalom (pl. bevételkiegészítés miatt)
  - Díjfizetés

# Rugalmas közlekedési rendszerek



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

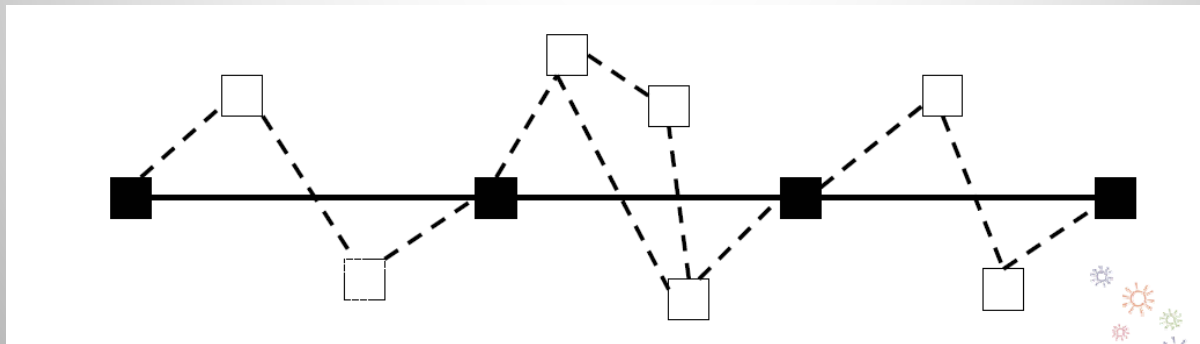
## A rugalmas rendszerek csoportosítása I.

- Tömegközlekedéssel való kapcsolat
  - Kiegészítő
    - Térben (rá- és elhordó)
    - Időben (párhuzamos)
    - Egyéb kiegészítő (pl. mozgáskorlátozottak)
  - Helyettesítő
- A kiszolgált igények térbeli struktúrája
  - Egy célpontra koncentrált (soktól-egyhez, pl. reptér)
  - Néhány célpont dominanciájú (soktól-néhányhoz)
  - Területileg szétszórt igénystruktúra (soktól-sokhoz)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A rugalmas rendszerek csoportosítása II.

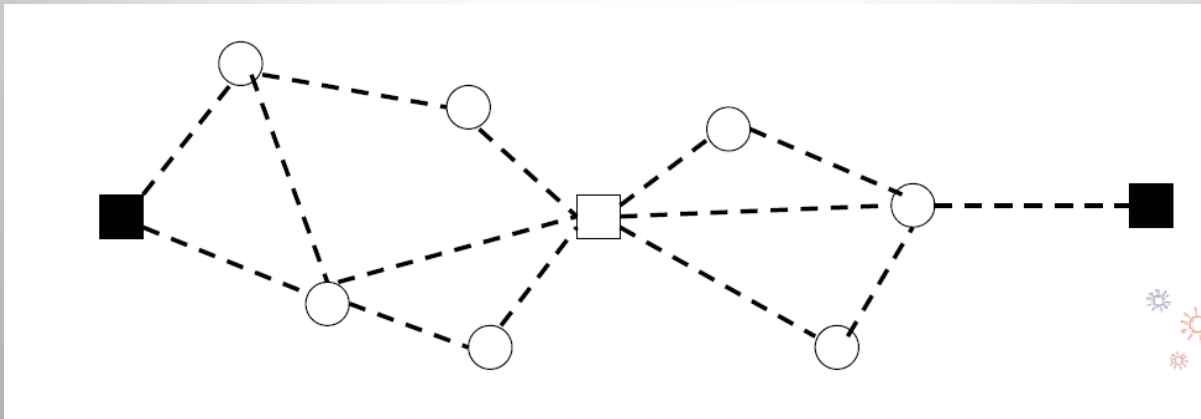
- Útvonal rugalmassága
  - Rögzített útvonal (időpont rugalmas)
  - Útvonaltól eltérő vagy félig rugalmas – kerülők, betérések. Ekkor a rögzített időpont problémás.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A rugalmas rendszerek csoportosítása III.

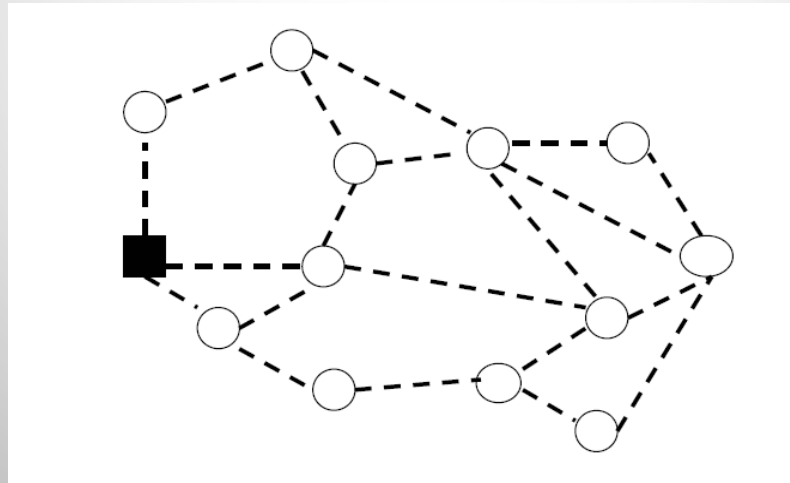
- Útvonal rugalmassága
  - Rugalmas útvonal (esetleg kitüntetett pontok, pl. vasútállomás)
    - Meghatározott megállóhelyek egy folyosóban



# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A rugalmas rendszerek csoportosítása IV.

- Útvonal rugalmassága
  - Rugalmas útvonal (esetleg kitüntetett pontok, pl. vasútállomás)
    - Meghatározott megállók egy térségben



- Háztól-házig



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A rugalmas rendszerek csoportosítása V.

- Időpont rugalmassága
  - Rögzített időpont (útvonal rugalmas)
  - Adott határokon belül változó időpont (bizonyos rendszerességgel közlekedik, de a szolgáltató adott határokon belül változtathat; pl. egyes pontokat rögzített időpontban érintenek a járatok vagy egy rögzített időpontú járat akkor indul, ha van igény)
  - Rugalmas időpont (fejlett diszpécser szoftvert igényel)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A rugalmas rendszerek csoportosítása VI.

- A járműelosztás módja (járat-jármű összerendelés)
  - Fix járműelosztás (előre meghatározott összerendelés, hagyományos tömegközlekedés jellemzője)
  - Fix-plusz járműelosztás (a járműbeosztást az igények számának függvényében megváltoztathatják)
  - Dinamikus járműelosztás (a járattervezés során választják ki a megfelelő járművet)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A rugalmas rendszerek csoportosítása VII.

- Igénybejelentés
  - Egylépcsős (bejelentéskor egy vagy több ajánlatot ad a diszpécser – bejelentés indulás előtt 1 óra-2 nap)
  - Kétlépcsős bejelentés (bejelentés és intervallum megadása, vagy csak bejelentés, mindkét esetben pontosítás később)
- Igénybevehetőség
  - Nyílt
  - Zárt (pl. csak mozgáskorlátozottak)
  - Részben nyitott-részben zárt (szabad kapacitás erejéig bárki)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A rugalmas rendszerek csoportosítása VIII.

- Alkalmazott járművek (speciális feladatok, pl. mozgáskorlátozottak)
  - Maxi-taxi (6-8 utas)
  - Minibusz I. (9-14 utas)
  - Minibusz II. (15-18 utas)
  - Midibusz (19-30 utas)
- Pénzügyi teljesítmény (tömegközlekedésként elismert-e)
  - Önffinanszírozó (prémium szolgáltatás, pl. reptér)
  - A tömegközlekedéssel megegyező kompenzáció
  - A tömegközlekedést meghaladó kompenzáció

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A rugalmas rendszerek csoportosítása IX.

- Piaci hajtóerő
  - Üzleti motiváció
  - Közszolgáltatási politika (mobilitási hátrányok csökkentése, a szociális kizártság csökkentése, hátrányos helyzetű rétegek kedvezményezése, esélyegyenlőség biztosítása, bizonyos területek népességtartó erejének fokozása, tömegközlekedésre fordított kiadások csökkentése)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A rugalmas rendszerek csoportosítása X.

- Tömegközlekedéssel való kapcsolat*
- Kiegészítő (tér-idő)
  - Helyettesítő
  - Egyéb

- Útvonal rugalmassága*
- Rögzített
  - Félig rugalmas
  - Rugalmas

- Időpont rugalmassága*
- Rögzített
  - Részben változó
  - Rugalmas

- Igénybejelentés*
- Egylépcsős
  - Kétlépcsős

- Pénzügyi teljesítmény*
- Önfinanszírozó
  - PT-vel megegyező
  - PT-t meghaladó

- Igények térbeli struktúrája*
- Egy célpont
  - Néhány célpont
  - Szétszórt

- Igénybevehetőség*
- Nyílt
  - Részben nyílt
  - Zárt

- Piaci hajtóerő*
- Üzleti motiváció
  - Közszolgáltatási politika

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Információs technológiák

- Diszpécser szoftver
  - Az utasokra és utazási igényekre vonatkozó adatok kezelése
  - A járművek irányítása
- Telekommunikációs eszközök
  - Jármű-diszpécser kapcsolat biztosítása (járatterv és utaslista; jármű helyzete)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Diszpécser szoftver követelményei I.

- A felhasználók és utazásaik adatainak rögzítése
- A fel- és leszállóhelyek (gyűjtőpontok) nyilvántartása
- Útvonalak egyszerű és gyors tervezése, járművek hozzárendelése
- Csoportos rendelések felvétele, módosítása (akár csoporttagoké is)



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Diszpécser szoftver követelményei II.

- Utasok és járművek egymáshoz rendelésének kezelése (pl. mozgáskorlátozottak)
- Többszörös foglalások kizárása (több diszpécser esetén)
- Megbízható és rugalmas jármű-központ kapcsolat
- Automatikus jármű kommunikáció, előre definiált üzenetküldési lehetőség

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

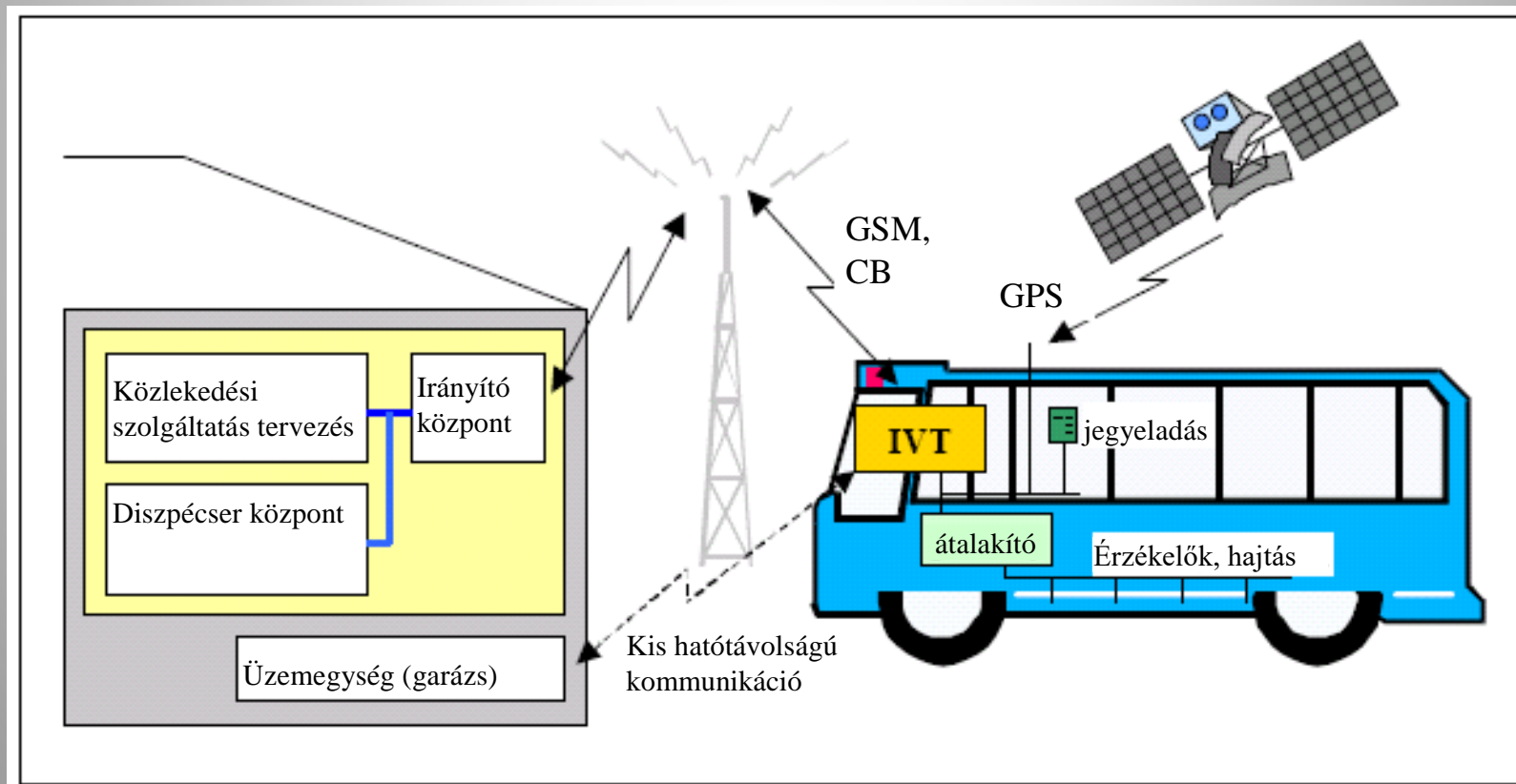
## Diszpécser szoftver követelményei III.

- Rugalmas útvonalkezelés (rögzített és rugalmas útvonalak egyaránt)
- Térképi megjelenítés (járművek helyzete)
- Rugalmas lekérdezési rendszer (utólagos elszámolásokhoz)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Telekommunikációs eszközök I.

Fedélzeti berendezés: fedélzeti számítógép, helymeghatározó rendszer, kommunikációs rendszer, utasterminál (jegykezelés, számla készítés)



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Telekommunikációs eszközök II.

- Járművezetők támogatása:
  - Utazások és útvonalak letöltése a diszpécserközpontból és ezek kijelzése
  - Helymeghatározás
  - Navigáció
  - Kommunikáció a diszpécserközponttal (GSM, GPRS)
  - Előre kódolt üzenetek (baleset, torlódás, vészhelyzet)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

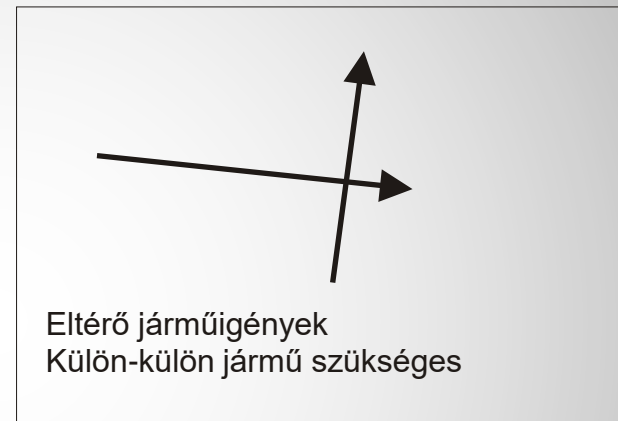
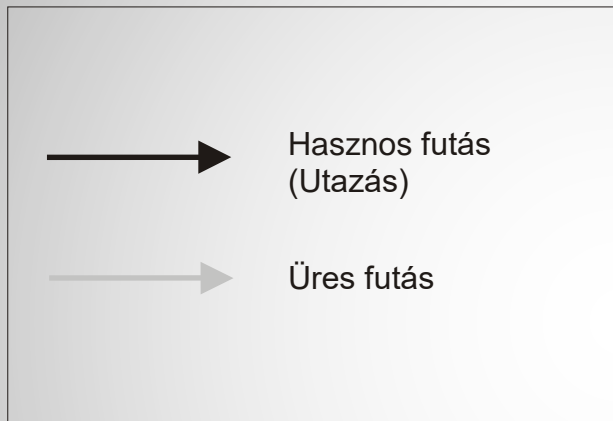
---

## A járattervezés alapjai I.

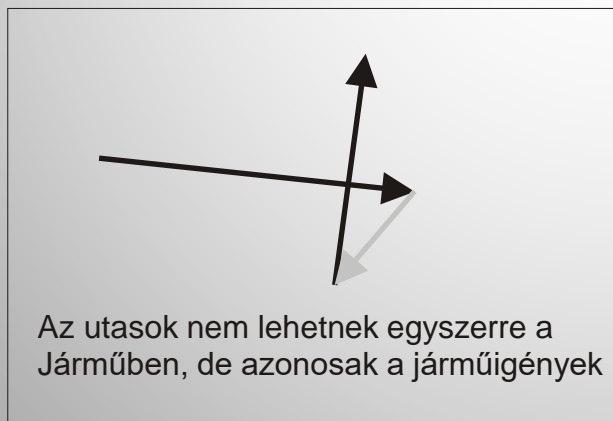
- Követelmény
  - Az utasok igényeit megfelelő szolgáltatási szinten kielégíteni
  - A járművek a lehető legkevesebbet fussanak
- A járattervezés alapja az utazások kombinálása
  - Elkülönült utazások (nincs kombináció)
  - Láncolt utazások
  - Átlapolt utazások

# Rugalmas közlekedési rendszerek

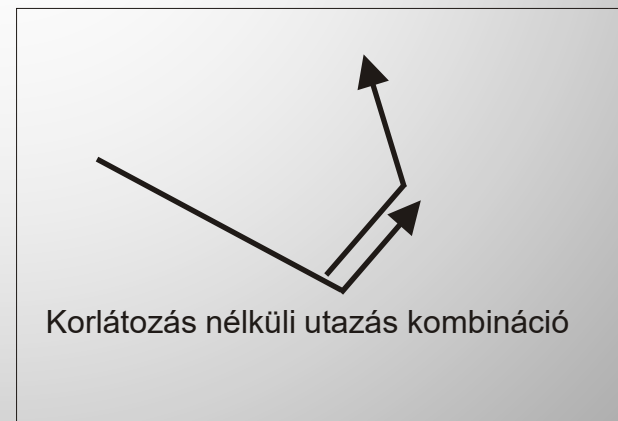
## Az utazások kombinálása



*Elkülönült utazások*



*Láncolt utazások*



*Átlapolt utazások*

# Rugalmas közlekedési rendszerek

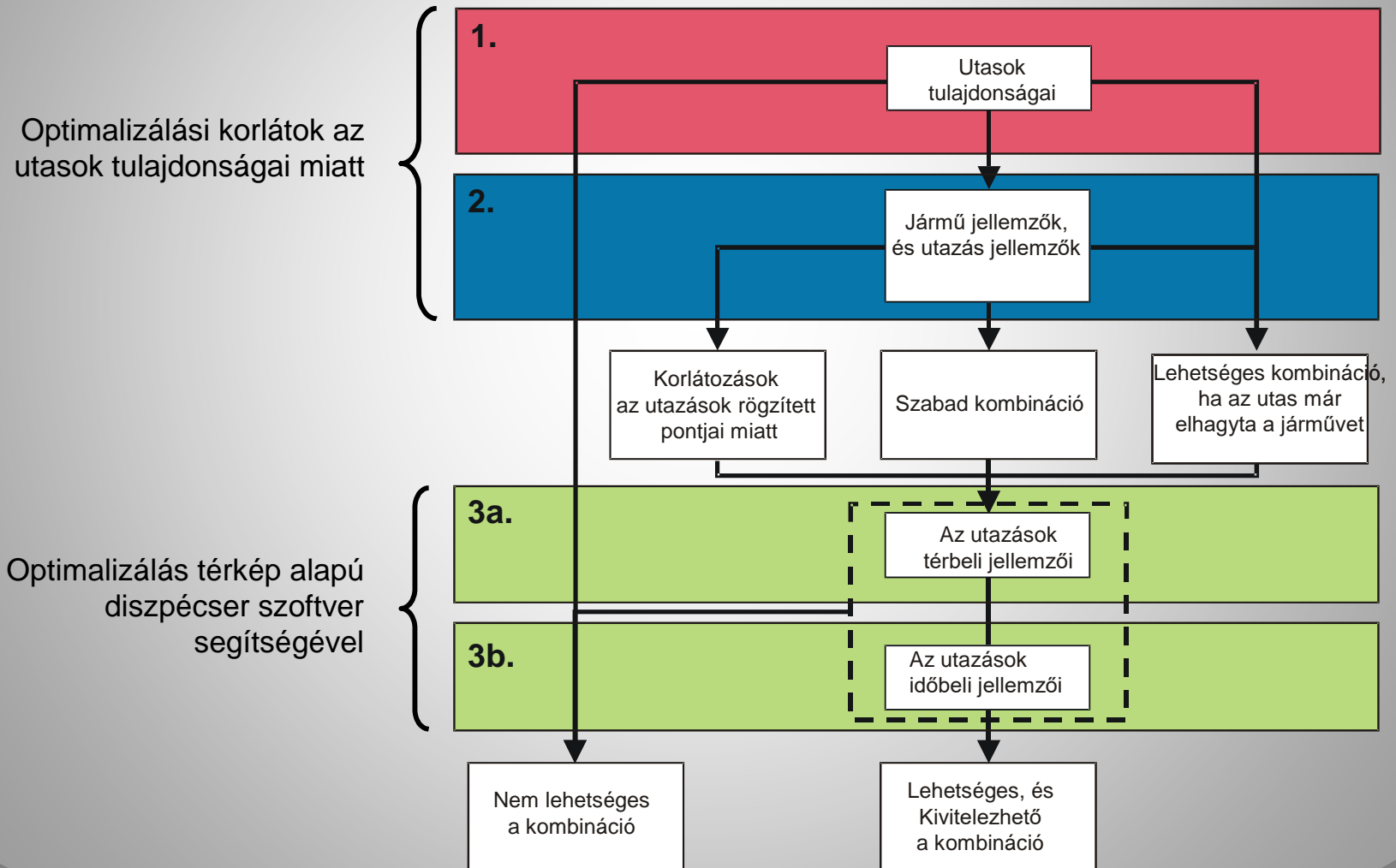
---

## A járattervezés alapjai II.

- Az utazások kombinálásának feltételei
  - Minőségi korlátozás (utasok és/vagy jármű jellemzői)
  - Mennyiségi korlátozás (járművek száma, kapacitása)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A járattervezés alapjai III. – Utazáskombinálás





# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A járat tervezés alapjai IV. – Az utazás kombinálás optimalizálása

- Korlátozó tényezők
  - Maximális utazási idő – legnagyobb megengedhető utazási idő
  - Maximális eltérés induláskor – legnagyobb megengedhető eltérés (sietés, késés) az utas felvételekor
  - Maximális eltérés érkezéskor – legnagyobb megengedhető eltérés (sietés, késés) az utas célba érkezésekor
  - Legnagyobb megengedhető eltérés a legrövidebb úttól

# Rugalmas közlekedési rendszerek

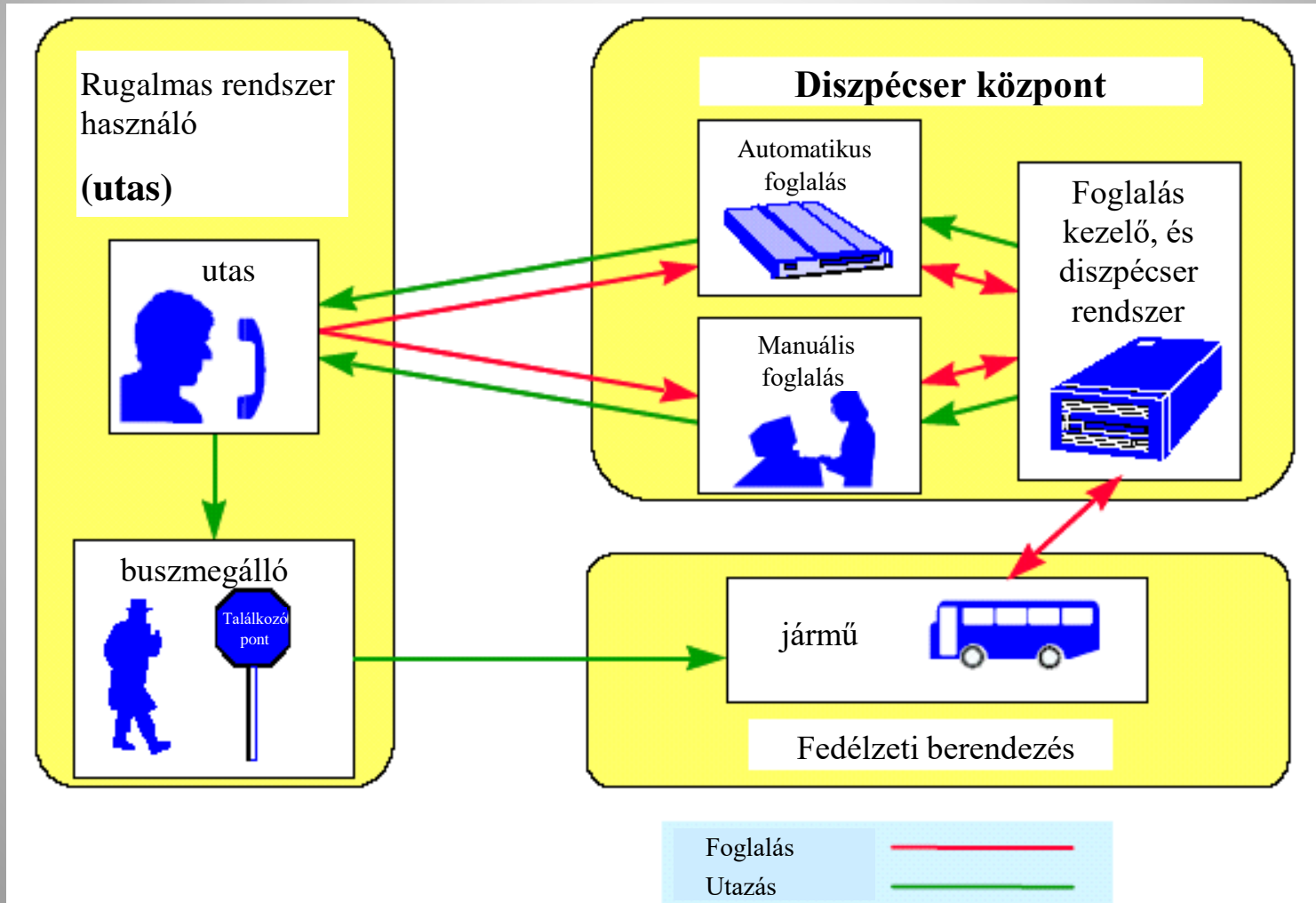
---

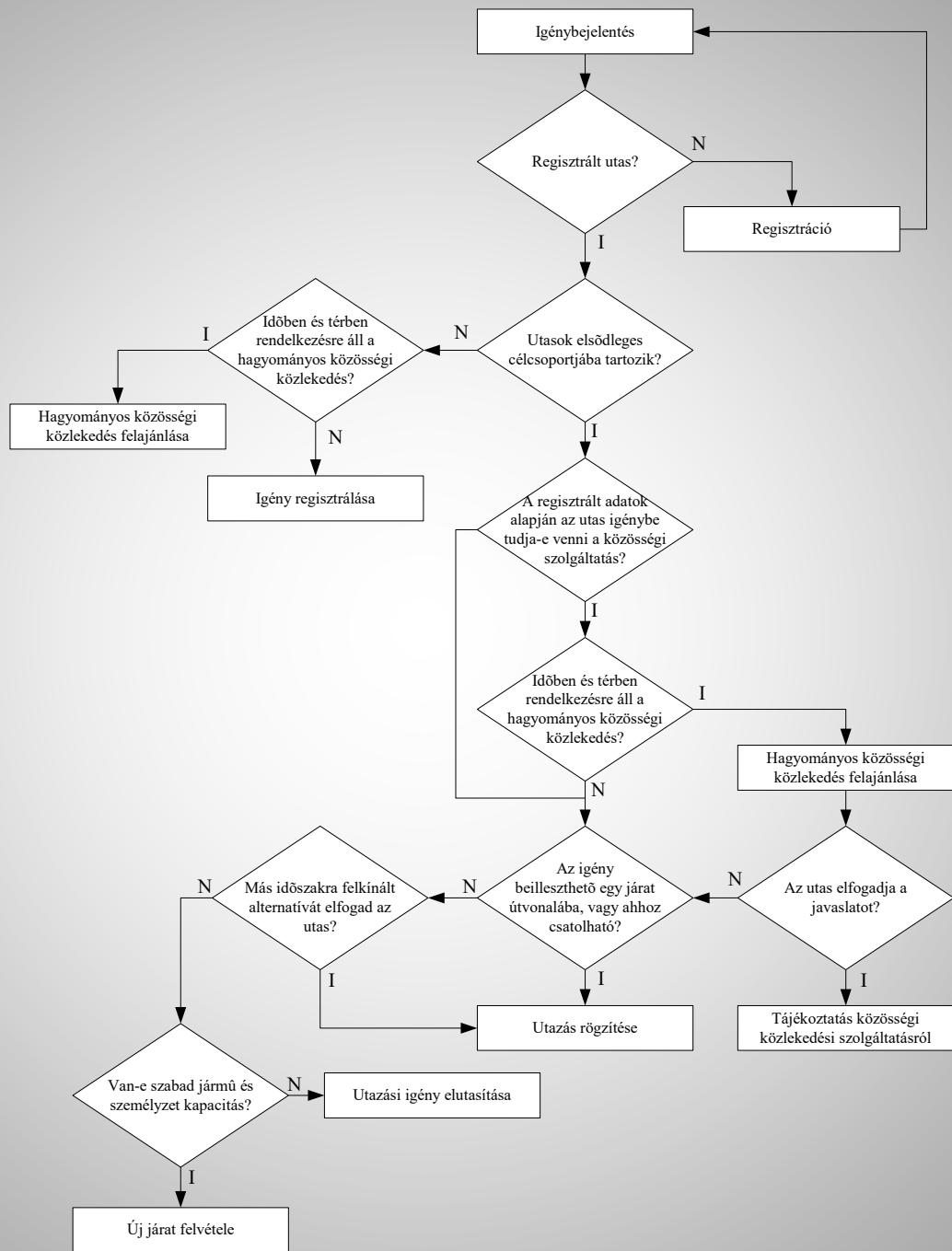
## A járat tervezés alapjai V.

- A tervezési folyamat szabadságfokai
  - Útvonal
    - Eltérés az előre definiált útvonaltól visszatéréssel ugyanarra a pontra
    - Eltérés az előre definiált útvonaltól visszatéréssel az optimális ponthoz
    - Általában rögzített útvonal, rugalmas kezdő és/vagy végponttal
    - Előre definiált megállók, közöttük gyűjtő/elosztó útvonal
    - Szabad útvonal, rendelések közvetlen teljesítése
  - Időzítés
    - Rögzített indulási idejű
    - Rögzített érkezési idejű
    - Rögzített indulási és érkezési idejű
    - Rugalmas
  - Jármű hozzárendelés

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## A helyfoglalás folyamata





# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

A megrendelés felvétele a diszpécserközpontban



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## A DRT szolgáltatás mutatószámai

- Kapacitás és teljesítmény mutatók (ugyanazok, mint a hagyományos közösségi közlekedésnél – pl. teljesített járatok száma, teljesített járatok km, utasszám)
- Szolgáltatási színvonal mutatók (pl. elutasított rendelések aránya; előzetes rendelési időkorlát; késéssel felvett utasok száma/aránya; felvett, de ki nem szolgált megrendelések száma/aránya)
- Hatékonysági mutatók (pl. átlagos férőhelykihasználás; egy járműre jutó járatok száma adott idő alatt – nap, hónap; bejelentkezett, de meg nem jelent utasok száma/aránya)
- Költségmutatók (pl. utaskm-re, járatok km-re vetített teljes és guruló költség, esetleg bevétel, eredmény)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás I.

- A tömegközlekedés egyik fajtájaként nevesítve van.
- Részleges szabályozás, általában a beindítás egyedi elbírálás alapján.
- Nincs jogszabályi rendelkezés (ilyenkor piaci alapon működtethető).

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jogi szabályozás II.

	DRT a nagyközönség számára	DRT mozgásukban korlátozottak számára
Kialakított nemzeti szabályozás	Finnország	Finnország
Számos DRT rendszer nemzeti szabályozás nélkül	Belgium, Franciaország Németország, Olaszország	Franciaország, Hollandia, Svédország
Néhány egyedi DRT rendszer	Írország, Hollandia, Svédország, Svájc, Egyesült Királyság	Belgium, Németország, Olaszország, Írország, Egyesült Királyság
Kevés vagy semmi DRT	Ausztria, Görögország, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Románia, Spanyolország	Ausztria, Görögország, Norvégia, Lengyelország, Portugália, Románia



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás III.

- Ki kezdeményezheti a szolgáltatás létesítését, kell-e engedély hozzá, ha igen, melyek az engedélyezési eljárás szabályai?
- Mik az üzemeltető kiválasztásának szabályai?
- A szolgáltatás díja szabályozott-e, ki határozza meg?
- Veszteség kiegyenlítése közpénzből történik-e?
- Melyek a szolgáltatás felügyeletének, ellenőrzésének szabályai?

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás – hazai helyzet I.

- A közúti közlekedésről szóló tv. szerint (1988. I. tv.): „Tömegközlekedés: menetrend alapján közlekedő gépjárművekkel végzett közforgalmú személyszállítás”
- Az autóbusszal végzett menetrendi személyszállításról szóló tv. szerint (2004. XXXIII. tv.): „Menetrend: a járat útvonalának kezdő- és végpontját, a megállóhelyeket, mindezekre vonatkozóan az indulási és érkezési időpontokat, vagy a járat első és utolsó indulási időpontját és a köztes járatgyakoriság ismertetését tartalmazó szolgáltatási előírás.”

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jogi szabályozás – hazai helyzet II.

- A személyszállítási szolgáltatásokról szóló tv. (2012. XLI. tv.):

*„**Igényvezérelt személyszállítási szolgáltatás:** az e törvényben e szolgáltatásokra meghatározott engedéllyel rendelkező szolgáltató által közszolgáltatási szerződés vagy járáti engedély alapján végzett, **információs technológiai eszközök alkalmazásával szervezett, változó útvonalon vagy változó időrendben, vagy változó útvonalon és változó időrendben közlekedő személyszállítási szolgáltatás.**”*

*„10. § (7) Igényvezérelt személyszállítási szolgáltatás járáti engedély vagy közszolgáltatási szerződés alapján végezhető.”*

*„14. § (2) Amennyiben az igényvezérelt személyszállítási szolgáltatás a személyszállítási **közszolgáltatás részeként** valósul meg, abban az esetben a szolgáltatásokra – a menetrendszerűsége vonatkozó szabályokat leszámítva – a **közszolgáltatásra vonatkozó szabályokat** kell alkalmazni.”*

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás – hazai helyzet III.

- A személyszállítási szolgáltatásokról szóló tv. (2012. XLI. tv.):

A DRT szolgáltatásokra a személyszállítási közszolgáltatásokra vonatkozó szabályokat kell **megfelelően** alkalmazni.

„A közszolgáltatási szerződésnek tartalmaznia kell az igényvezérelt szolgáltatások alkalmazásának lehetőségét.”

28. § (1)Elszórt településszerkezetű, az országos átlagnál *ritkábban lakott területek, települések* esetében, valamint olyan településeken, ahol a *közúti infrastruktúra hiánya vagy állapota* ezt indokolta teszi, a **regionális és elővárosi személyszállítási közszolgáltatások részlegesen** igényvezérelt személyszállítási szolgáltatással is teljesíthetőek.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás – hazai helyzet IV.

- A személyszállítási szolgáltatásokról szóló tv. (2012. XLI. tv.):

28. § (2) Az igényvezérelt személyszállítási szolgáltatás alkalmazására **különösen**

- a) a munkába járás és az oktatási, nevelési intézményekbe történő eljutással **nem érintett** időszakokban,
- b) **hétfégi és munkaszüneti napokon**, valamint
- c) személyszállítási közszolgáltatásokkal magasabb szinten ellátott **településekre történő eljutás**, vagy
- d) a menetrend szerinti személyszállítási közszolgáltatással érintett **átszállóhelyre történő eljutás** érdekében

kerülhet sor.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás – hazai helyzet V.

- Az ártörvény (1990. LXXXVII. tv.) megemlíti hatósági árakat, amelyek meghatározott termékekre és szolgáltatásokra alkalmazhatók (miniszter, önkormányzat)
- Fogyasztói árkiegészítésről szóló törvény (2003. LXXXVII. tv.), amely utal a menetrend szerinti személyszállítás jogszabályban biztosított kedvezményeire

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jogi szabályozás – hazai helyzet VI.

- Az egészségügyről szóló törvény (1997. CLIV tv.) külön szól a betegszállításról, az egészségügyi ellátás elérhetősége érdekében. A személyszállítási törvény hatálya nem terjed ki a betegszállításra!
- Az egészségügyi ellátáshoz kapcsolódó utazások szervezéséről és költségtérítéséről szól az 1997. LXXXIII tv. és a végrehajtására vonatkozó kormányrendelet

Nincs szabályozás a mozgásukban korlátozottak számára szervezett szállítási feladatokról.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Gazdasági jellemzők I.

- Önfinszírozás csak akkor, ha van fizetőképes kereslet
- Tömegközlekedés helyettesítése (hatékonyabb, olcsóbb, mint a hagyományos – ritkán lakott területek). A haszon az elmaradt tömegközlekedési szolgáltatás költsége.
- Speciális utazási igények (pl. mozgásukban korlátozottak), a hagyományos rendszer átalakítása jelentős költségeket okoz. A haszon az egyéni közlekedés externális költségeinek elmaradása következtében jelentkezik.

A DRT-nek szerepe van a social exclusion (társadalmi kizártság) csökkentésében. Nem utaznának, ha nem lenne DRT.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Gazdasági jellemzők II.

A hasznok megléte indokolja, hogy a DRT rendszerek szubvencióban részesüljenek, ami általában meghaladja a tömegközlekedésben szokásosat. Ez indokolható azzal, hogy

- ugyanannak az eredménynek az elérése másféle megoldással **még nagyobb** közpénzből történő **ráfordítást** igényelne
- a DRT révén megvalósuló **utazások elmaradása** a szubvenciót meghaladó mértékű **társadalmi veszteséget okozna.**

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Gazdasági jellemzők III.

A szubvenciós források a következők:

- A tömegközlekedésnek általánosságban juttatott szubvenció (árkiegészítés, bevétellel nem fedezett költségek megtérítése) – EGYENLŐSÉG
- A DRT létesítésének eredményeképpen létrejövő megtakarítás (pl. nem a taxiközlekedésre adunk támogatást). – ÉSZSZERŰSÉG
- Hátrányos helyzetűek utazásának segítése, többlet érték a társadalom számára – SZOLIDARITÁS

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT (kooperáló) partnerei

- **Állam:** közlekedéspolitika alakítása, DRT szabályozása, felelősség helyközi közlekedésben, szubvenció
- **Önkormányzat:** DRT kezdeményezése, felügyelete, ellenőrzése, helyi közlekedés pénzügyi támogatása.
- **Egészségbiztosító:** DRT ismertetése, közreműködés a tervezésben
- **Civil szervezetek** (pl. betegszervezetek): DRT ismertetése, érdekképviselő – igények megfogalmazása
- **Tömegközlekedési szolgáltatók:** Kapcsolattartás, összehangolás DRT-vel.
- **Taxi vállalkozások:** Kis volumenű igények kielégítése a DRT szolgáltatás keretében.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## DRT szervezeti kérdései I.

	Önálló üzemeltető	A szolgáltatást a tömegközlekedés üzemeltetője nyújtja
Előny	<ul style="list-style-type: none"><li>- költségelhatárolási problémák nincsenek</li><li>- egyértelmű az üzemeltető érdekeltsége a szolgáltatás eredményességében</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- könnyebben megvalósítható a kétfajta szolgáltatás integrációja</li><li>- a diszpécser központ komplex utastájékoztatót tud nyújtani</li></ul>
Hátrány	<ul style="list-style-type: none"><li>- a tömegközlekedési szolgáltatással történő integráció megteremtése nehezebb</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- kisebb az érdekeltség a szolgáltatás eredményes működtetésében</li><li>- költségelhatárolási problémák</li></ul>

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT szervezeti kérdései II.

### A diszpécserközpont üzemeltetése

- A szolgáltatás üzemeltetője által
- Mobilitási központ részeként (tömegközlekedés, taxi közlekedés, DRT) – igénynek megfelelő szolgáltatást ajánl. A DRT szolgáltató a mobilitási központ járat terveit hajtja végre.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT tervezése I.

- Új szolgáltatásként létesíthető, ha
  - Adott térségben a tömegközlekedési szolgáltatás hiányzik (térben).
  - Adott térségben a tömegközlekedési szolgáltatás hiányzik (időben), vagy alacsony színvonalú.
  - Bizonyos rétegek számára nincs kielégítő mobilitási lehetőség.
- Tömegközlekedés kiváltása (alacsony férőhelykihasználás)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT tervezése II.

- Új szolgáltatás haszna
  - Korábban nem realizált utazások történnek (társadalmi haszon)
  - Korábban más közlekedési móddal lebonyolított utazások DRT-vel történnek (modal split – társadalmi haszon; jobb utazási körülmények – egyéni haszon)
- Tömegközlekedés kiváltásának haszna
  - Kiváltott tömegközlekedés ráfordításának megtakarítása
  - Jobb utazási körülmények
  - Más közlekedési módról átváltás
  - Új utazási igények
- DRT létesítésének és működtetésének költségei

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## DRT tervezése III.

- A kiszolgáltatlan területek feltárása
- Rá- és elhordási feladatok gazdaságosabb megvalósítása
- Rendkívül alacsony kihasználtságú szolgáltatások kiváltása
- Mozgásukban korlátozottak utazási igényeinek kielégítése



# Rugalmas közlekedési rendszerek



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák - Firenze I.

A közösségi közlekedés fejlesztését befolyásoló tényezők:

- A legtöbb utazás kis távolságú
- Nagy a részaránya a rendszertelen utazásoknak
- A közúti adottságok (pl. szűk utca) miatt a terület egyes részei hagyományos közösségi közlekedési eszközökkel nem érhetők el
- A területen mozgáskorlátozottak részére már volt szolgáltatás

A közösségi közlekedés fejlesztésekor megfogalmazott célok:

- Alacsony közlekedési igényű területek kiszolgálása
- Csúcsidőszakon kívüli szolgáltatás javítása
- Speciális felhasználói csoportok (idősek, mozgáskorlátozottak stb.) igényeinek kielégítése

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák - Firenze II.

A tervezés során elvégzett feladatok:

- Honnan-hová forgalomáramlási vizsgálat és kikérdezéses igényfelmérés
- A jelenlegi utazások megismerése
- Az új szolgáltatás lehetséges utasainak kiszűrése

Más mobilitással kapcsolatos igények felmérése

- Az úthálózat felmérése (az utasok igényeinek figyelembe vételével)
- Az új szolgáltatás elérésének vizsgálata (gyűjtőpontok)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák - Firenze III.

- Gyűjtőpontok közötti utazási lehetőségek
- Igénybejelentés a buszpályaudvarról indulás előtt min. 30 perccel
- Utasnak azonnali visszajelzés
- Járművezető értesítése
  
- Ingyenes telefon 6-20
- Szolgáltatás 6:30-19:30
- 2 diszpécser
- 5 minibusz
- Hétköznapi 9, hétvégén 6 járművezető

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák - Firenze IV.

### Járat tervezés, optimalizálás (célfüggvény)

- A hálózaton közlekedő járműszám minimalizálása (legyen tartalék a váratlan igényekre).
- Az utasok járművön töltött idejének a minimalizálása.
- Az igényelt és a felkínált időpontok közötti különbség minimalizálása.
- A legrövidebb útvonal kijelölése

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Firenze V.

### Járattervezés, optimalizálás (Figyelembe veendő paraméterek)

- Források
  - Járműszám
  - Járműkapacitás, típus
  - Járműrendelkezésre állás (időben)
- Hálózati jellemzők
  - Megállók (gyűjtőpontok)
  - Buszparkolók (tárolók)
  - Hálózati jellemzők (útszélesség, kanyarodási lehetőség stb.)
- Tervezési paraméterek
  - Megálló nélküli utazási idő a kiinduló és célpont között a legrövidebb útvonalon
  - Megengedett maximális utazási idő ( $5' + 2 * \text{előző}$ )
  - Megengedett maximális késés a felszállás helyén (10 min)
  - Megengedett maximális korábbi érkezés a célpontra (10 min)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Belgium (De Lijn vállalat)

### A vállalat jellemzői

- Flamand területen helyi és helyközi közösségi közlekedési szolgáltatás.
- 4800 alkalmazott, 2000 autóbusz, 270 villamos + 850 autóbuszal vállalkozók.
- 1997-re 18 igényvezérelt közösségi közlekedési rendszer (hagyományos tömegközlekedés helyett, vagy azt kiegészítve).
- Rugalmas közlekedési rendszer: megállók érintése csak igény esetén (telefonos bejelentés min. az utazás előtt 1 órával – esetleg „last minute”). A járművek csak a megállóban állnak meg.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Nemzetközi példák – Belgium (Veurne)

- 140 km<sup>2</sup>, 80 megállóhely
- A vasútállomáson a vonatok indulási és érkezési időpontjához kötött rugalmas rendszer
- Korábban 2 vonalon 2 óránként közlekedtek a buszok a környéki településekre
- Jelenleg 1 jármű óránként (csak adott megállóknál áll meg – útvonal optimalizálás)

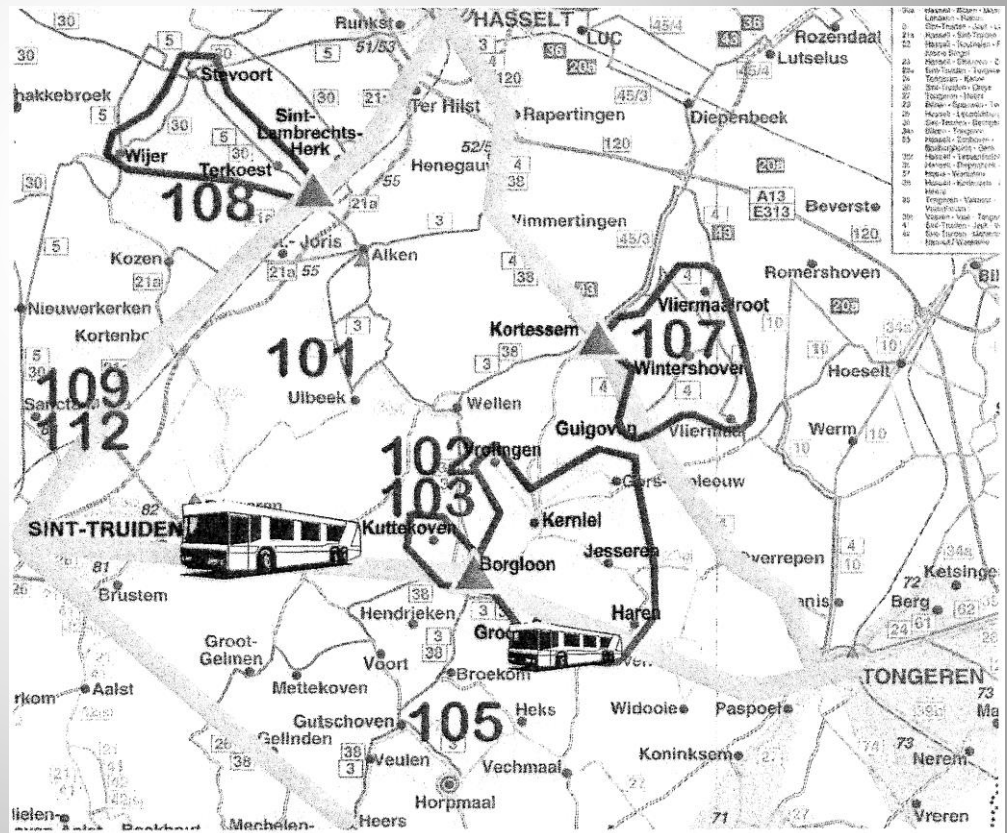




# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Nemzetközi példák – Belgium (Limburg)

- A rugalmas közlekedési rendszer a nagyvárosok közötti gyorsforgalmú kapcsolatra hord rá.
- Az átszállópontok a rendszer célpontjai
- A rendszer előnyei:
  - Nagyobb járatsűrűség
  - Megbízható felszállási lehetőség
  - Gyors eljutás
  - Kevesebb jármű



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Finnország (Keski-UUsimaa) I.

A fejlesztés előtti rendszer működése:

- 3 különböző méretű és népsűrűségű terület.
- A területen hagyományos közösségi közlekedés:
  - Autóbusz
  - Vonat (1 fővonalis kapcsolat Helsinkivel)
  - Taxi
  - Invataxi (mozgáskorlátozottak részére)
- 8 magánbusztársaság a területen állami támogatás nélkül.
- A hagyományos közösségi közlekedés a nagy sűrűségű területeket lefedi.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Finnország (Keski-UUsimaa) II.

A fejlesztett rendszer:

- A hagyományos tömegközlekedést kiegészítendő és nem helyettesítendő.
- Járműpark: 5-6 alacsony padlós minibusz, taxik, invataxik.
- Saját diszpécserközpont. A rugalmas közlekedés telematikai rendszere tartalmazza a hagyományos tömegközlekedés adatbázisát, igénybejelentéskor – ha lehet – azt ajánlják fel.
- Mozgáskorlátozottak részére háztól-házig, egyébként gyűjtőpontok közötti szolgáltatás.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Finnország (Keski-UUsimaa) III.

A fejlesztett rendszer működése:

1. Az ügyfél felhívja a diszpécseret.
2. A diszpécser a rendelést beviszi a rendszerbe.
3. A rendszer összeveti az igényt a hagyományos tömegközlekedés menetrendjével, ha utazási lehetőséget az nem tud biztosítani, akkor rögzíti a megrendelést.
4. A rendszer kombinálja az utazásokat, járatot tervez és kiválasztja a járművet
5. Az útvonalat rádiós kapcsolaton keresztül elküldik a járműnek.
6. Az ügyfél tájékoztatása.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Finnország (Keski-UUsimaa) IV.

A fejlesztett rendszer jellemzői:

- Kezdetben a jegy ára 30%-kal volt magasabb, mint a hagyományos tömegközlekedés (a taxi viteldíj 20-25%-a). Megnövekedett igények miatt korlátozás: jegyár 2x a hagyományos tömegközlekedésnek. Így a szociális alapon nyújtott közlekedési költségek nőttek meg (rászorulóknak inkább a taxit választják).
- Az egyik városban a hagyományos viszonylatok többségét lecserélték igényvezérelt-re, ami az utasok ellenállását eredményezte.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Írország (LIFT rendszer) I.

A fejlesztendő rendszer területe:

1500 km<sup>2</sup>, 21000 lakos, 14 lakos/km<sup>2</sup>, 65 év felettek részaránya 52,2%, a háztartások 33,7%-ban nincs autó, legnagyobb város 1000 lakosú. Jellemző az elszigeteltség és a minimális szolgáltatás.

Célcsoportok:

- Idős emberek
- Egyedül élő szülők
- Hátrányos helyzetű fiatalok
- Személygépjárművel nem rendelkezők
- Tartósan munkanélküliek

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Írország (LIFT rendszer) II.

A fejlesztett rendszer:

- A működő tömegközlekedési rendszerre épül és annak erőforrásaira alapozva jelent új közösségi közlekedési szolgáltatást (az igényeknek megfelelően – kikérdezés).
- 6 új vonal, adott útvonal, adott megállóhelyekkel, igény esetén kis mértékű eltérés.
- Bejelentkezés előző nap 16:30-ig (5 vonal), 1 órával az utazás előtt (6. vonal).
- A bevont 18 autóbusz üzemeltető csak részmunkaidőben dolgozik (helyi lakosok).
- Excel nyilvántartás a foglalásokra.
- Szabadjegy idősek és mozgáskorlátozottak részére.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Brit példák I.

A projektet a kormány „Bus Challenge” programja finanszírozza.

Egységes szoftvert alkalmaznak: a SAMPLUS projekt keretében kifejlesztett MobiRouter:

Nyugat Sussex (DoRiS):

- 2000-ben 8 vonallal indult.
- Cél a menetrendszerinti közlekedésre való rá- és elhordás.
- Félrugalmas útvonalak (rugalmas szakaszok előre nem definiált megállókkal).
- Utasvisszajelzések alapján korrekciók (pl. intézményi nyitva tartáshoz igazítás).
- Elsősorban idősek és fiatalok használják.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Brit példák II.

### Gloucester (Village Link):

- A hagyományos tömegközlekedés kiváltására, bárki igénybe veheti.
- 25%-kal nagyobb a havi utasszáma, mint a fix útvonalú hálózaté volt a területen.
- 2 igényorientált körjárat (háztól-házig).
- 1 rögzített útvonalas helyfoglalásos viszonylat (alacsony kihasználtságú menetrendszerinti viszonylat helyett).

### Wiltshire (Wiggly Bus)

- Hagyományos tömegközlekedéssel le nem fedett területen működik.
- 3 körjárat előre meghatározott megállókkal, általában óránként, ami változhat az igényeknek megfelelően.
- 1 járat igény szerinti időpontokban indul.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Nemzetközi példák – Brit példák III.

A brit példák tapasztalatai:

- Az ügyfélszolgálati iroda nyitva tartásának a lehető leghosszabbnak kell lennie.
- Sok ritkán utazó személy esetén (a szabad kapacitások kihasználása érdekében) nem szabad minimalizálni a foglalási időt.
- A szolgáltatás jellemzőit igen körültekintően kell kialakítani (foglalások időkorlátai, kötelező/ajánlott helyfoglalás alkalmazása).
- Az útvonal tervezést gondosan kell kialakítani.
- Egyszerű jegyrendszert kell alkalmazni.
- Figyelembe kell venni az átszállásokat, a jegyrendszer kialakításánál is.
- Könnyen igénybevehető, utasbarát járművek alkalmazása, a kapcsolódó vonalakon is.
- A rendszer sikerének az egyik fontos eleme a megfelelő marketing.
- Időszakos és/vagy állandó segítség az idős, mozgáskorlátozott utasoknak.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jelenlegi hazai alkalmazások - Airport minibusz szolgáltatás I.

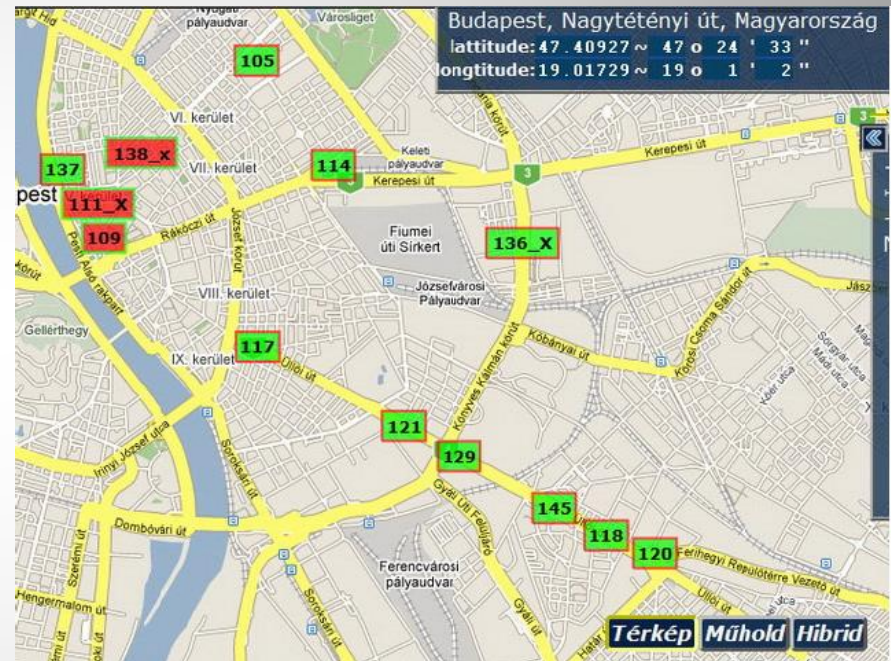
- Üzleti alapú szolgáltatás
- Egy célpontra koncentrált
- Már nem csak budapesti címekről szállít utast
- A taxiszoigáztatás alternatívája
- Rendelés inteerneten (e-mail vagy SMS visszaigazolás) vagy telefonon
- 8-10 és 30-50 fős autóbuszok



# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jelenlegi hazai alkalmazások - Airport minibusz szolgáltatás II.

- Non-stop szolgáltatás
- Járművek GPS-es flotta-követővel felszerelve
- Internetes díjkalkulátor és díjfizetési lehetőség
- Járatervezés
- Budapesten belül 1 útra differenciált ár (5000 Ft, oda-vissza 9800 Ft)



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

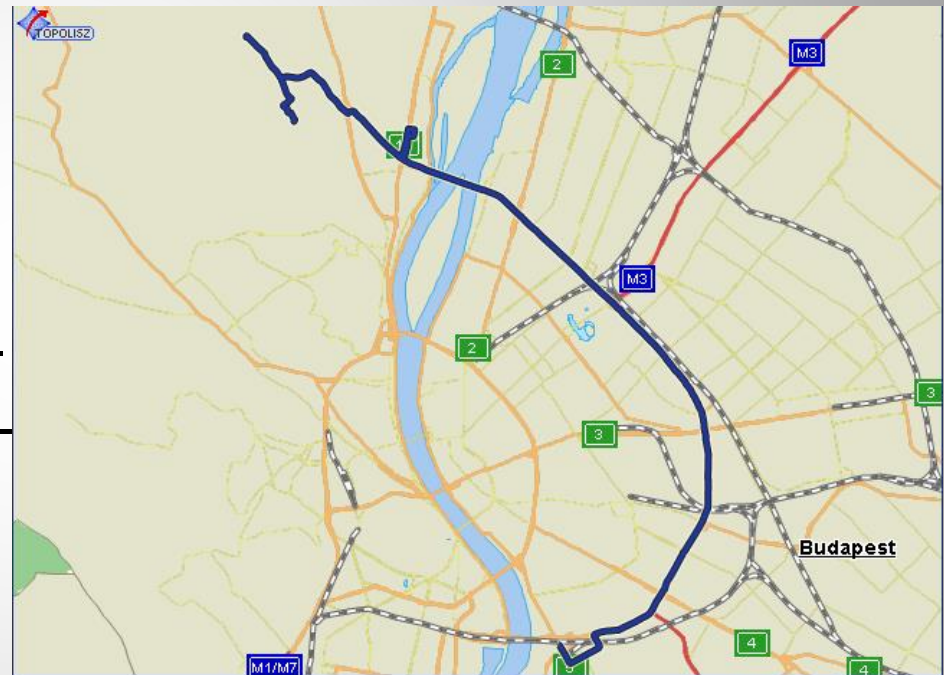
Jelenlegi hazai alkalmazások - Airport minibusz szolgáltatás III.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jelenlegi hazai alkalmazások – BKV Zrt. 937-es éjszakai járata

- Bizonyos szakaszán csak utazási igény esetén közlekedik 1 járat.
- Bejelentés az utolsó megállónál, vagy a hegyről telefonon.
- Első 5 hónapban 144 járatból 69 közlekedett, 75 nem, a megtakarítás több, mint 200eFt volt.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV  
219-es viszonylata (III. Aranyhegy) I.

- Lakossági igény.
- Autóbusz közlekedésre alkalmatlan infrastruktúra.
- Beépítettség és laksűrűség miatt nem indokolt nagy kapacitású autóbuszok közlekedés.

Társadalmi egyeztetés (eredetileg Óbudai  
temető, végül Csillaghegy végállomással)

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV 219-es viszonylata (III. Aranyhegy) II.

- 6-22 óra között, csúcsidőben 30 percenként, egyébként 60 percenként.
- Nincs regisztráció, igénylés adatai: név, telefonszám, honnan-hová (megállóhelyek), melyik napon, melyik járat, hányan utaznak.
- Bejelentés legkésőbb 30 perccel járatindulás előtt, legkorábban 1 héttel.
- 1 fő kerekesszéssel is utazhat.
- Hagyományos jeggyel vagy bérlettel vehető igénybe.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV  
219-es viszonylata (III. Aranyhegy) III.

## Igényalapú közlekedés indítása Aranyhegy térségében

### Jelmagyarázat

- Útvonal, megálló
- Igényalapú útvonal, érintett fel- és leszállópont



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV  
219-es viszonylata (III. Aranyhegy) IV.

- Hagyományos tömegközlekedés térbeni kiegészítése.
- Félig rugalmas útvonal.
- Rögzített időpont.
- Fix járműelosztás.
- Egylépcsős igénybejelentés.
- Nyílt igénybevehetőség.
- Midibusz
- Tömegközlekedéssel megegyező kompenzáció.
- Piaci hajtóerő szerint közszolgáltatási politika.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV 260-as viszonylata (III. Csúcshegy) I.

- Feltáratlan terület.
- Meghosszabbított útvonal. Batthyány tér – Kocsis Sándor út között mindig, ezt követő szakaszon csak igény esetén
- 30 perc – 1 hét
- Név, időpont, megálló, telefonszám
- 6-22 között, csúcsidőszakban 30-40 perc, egyébként 60 perc

# Rugalmas közlekedési rendszerek

Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV  
260-as viszonylata (III. Csúcshegy) II.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

Jelenlegi hazai alkalmazások – BKK - BKV  
260-as viszonylata (III. Csúcshegy) IV.

- Hagyományos tömegközlekedés térbeni kiegészítése.
- Rögzített útvonal.
- Rögzített időpont.
- Fix járműelosztás.
- Egylépcsős igénybejelentés.
- Nyílt igénybevehetőség.
- Hagyományos járművek
- Tömegközlekedéssel megegyező kompenzáció.
- Piaci hajtóerő szerint közszolgáltatási politika.

# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jelenlegi hazai alkalmazások – Nyíregyháza I.

- 2007. február 23. óta
- Szolgáltatások
  - Rögzített útvonalon, rögzített menetrend szerint, ha van bejelentkezés néhány külterületi viszonylat külső szakaszhatára után hétköznap 17-23 között és hétvégén regisztrált utasoknak 1 utazásra szóló jegy (450 Ft)
  - Korlátozott közlekedési képességű utasoknak rugalmas útvonalon és időpontban 9-17 között Nyíregyházán belül, km alapú díjszámítás (72-10,8 Ft/km)
- Igénybejelentés megelőző nap vagy legkésőbb 1 órával indulás előtt.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

## Jelenlegi hazai alkalmazások – Nyíregyháza II.

- Járműtípus: 32 fő befogadóképességű midibusz.
- Önkormányzati támogatás mellett üzemel
- Alacsony igénybevétel
  - Regisztráció
  - Bérletes utasok többlet díjat nem hajlandók fizetni.
  - Külterületen az alapjáratok kielégítik az igényeket.
  - A helyi közlekedésben már van 30 alacsonypadlós busz, ami a mozgásukban korlátozottak igényeit kielégíti.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Jelenlegi hazai alkalmazások – Debrecen

- „Hívom a buszt rendszer”, menetrendben meghirdetett járat csak akkor indul, ha van utazási igény.
- 46Y viszonylat, igénybejelentés 0-24 óráig honlapon vagy telefonon.
- A viszonylat üzemideje 4:25 – 21:10.



# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Hazai tervezett alkalmazások – Győr I.

- Fókuszcsoporthoz felmérés
- Ellátatlan területek feltárása
- Mozgásukban korlátozottak utazási lehetőségeinek felmérése

Elsődleges célcsoport a mozgásukban korlátozottak (háztól-házig), a szabad kapacitások erejéig bárki lehet igénybe vevő (gyűjtő ponttól-gyűjtő pontig).

# Rugalmas közlekedési rendszerek

---

## Hazai tervezett alkalmazások – Győr II.

A tervezés során megtörtént

- a terület lehatárolása, a gyűjtőpontok kijelölése,
- a diszpécserközpont helyének meghatározása
- a jármű és központi eszközök, szoftverek specifikációja

Foglalási folyamat

- Elsődleges célcsoport utasai azonnali választ kapnak
- A szabad helyekre jelentkezők az előző napi bejelentkezésük végén kapnak visszaigazolást