Az Egységes Forgalmi Modell alkalmazása agglomerációs vasútvonal fejlesztése során

V. Magyar Közlekedési Konferencia - 46. Útügyi Napok

EGER

2022. október 12.

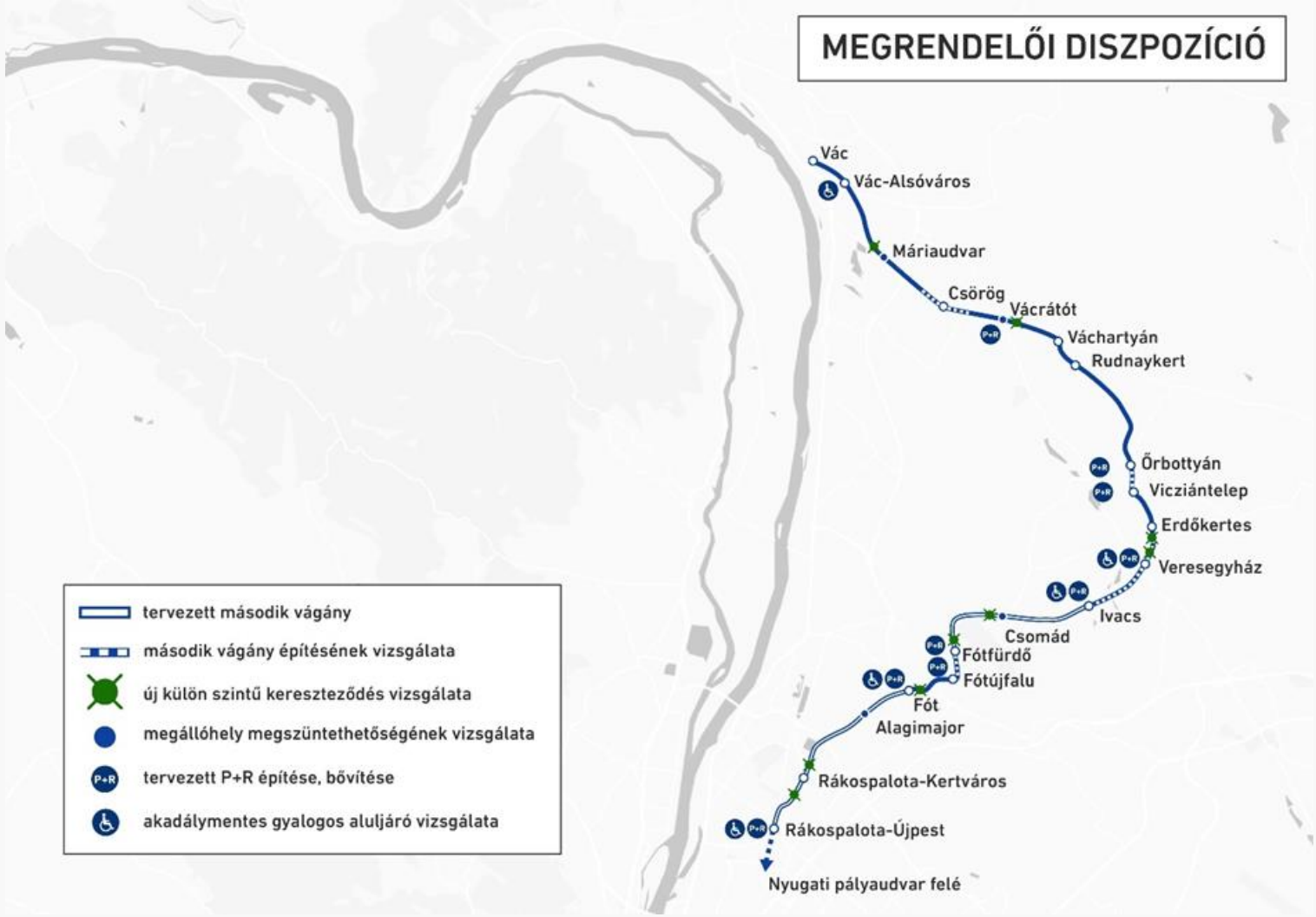
FŐMTERV

AMIRŐL SZÓ LESZ

Budapest agglomerációját és elővárosát feltáró vasútvonal fejlesztési terveihez köthető utasforgalmi modellezés kihívásai.

- Utasforgalmi modellezési feladat egy adott példán
  - 71 sz. vasútvonal felújítása
- EFM modell
  - Modell tulajdonságok
  - Kihívások a feladat szemszögéből
- Keresleti igények
  - EFM alapadatainak pontosítása
- Új vizsgálatok:
  - Mobilcella alapú geolokációs elemzések
  - Menetrend alapú ráterhelés

UTASFORGALMI MODELLEZÉSI FELADAT EGY ADOTT PÉLDÁN



Projekt

Budapest – Veresegyház – Vác 71. sz. vasútvonal teljes körű felújításának előkészítése, tervezése

Stratégiai cél, hogy a 71-es vasútvonalon a Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia célrendszerének megfelelően sűrített, a 21. század elvárásainak megfelelő elővárosi vasúti közlekedés valósuljon meg.

Modellezési feladat

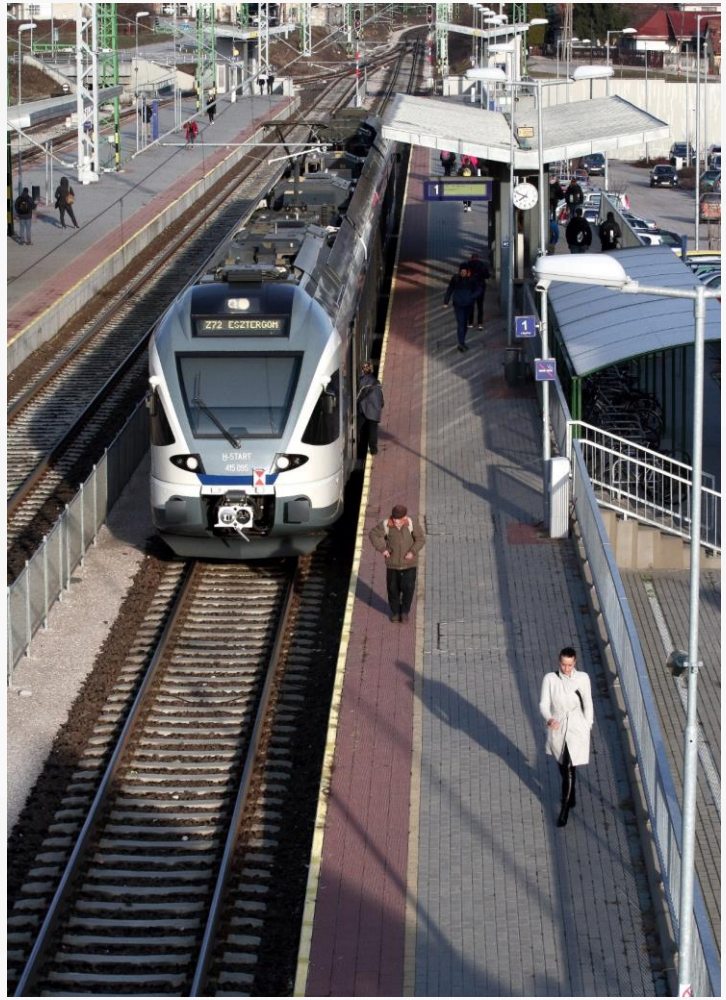
Meglévő és távlati forgalmi igények meghatározása

Beavatkozások alátámasztására forgalmi makro- és mikroszimulációs modellezési feladatok elvégzése

Egyes közlekedési módok közötti kapcsolatrendszer vizsgálata

MIT VÁRUNK A MODELLTŐL? MIK A VIZSGÁLATI KÉRDÉSEK?

1. Mekkora lesz a megálló utasforgalma a felújítást követően?
2. Mennyien fogják letenni az autójukat és átülni vasútra?
3. Mekkora utasforgalomra kell méretezni a peronokat?



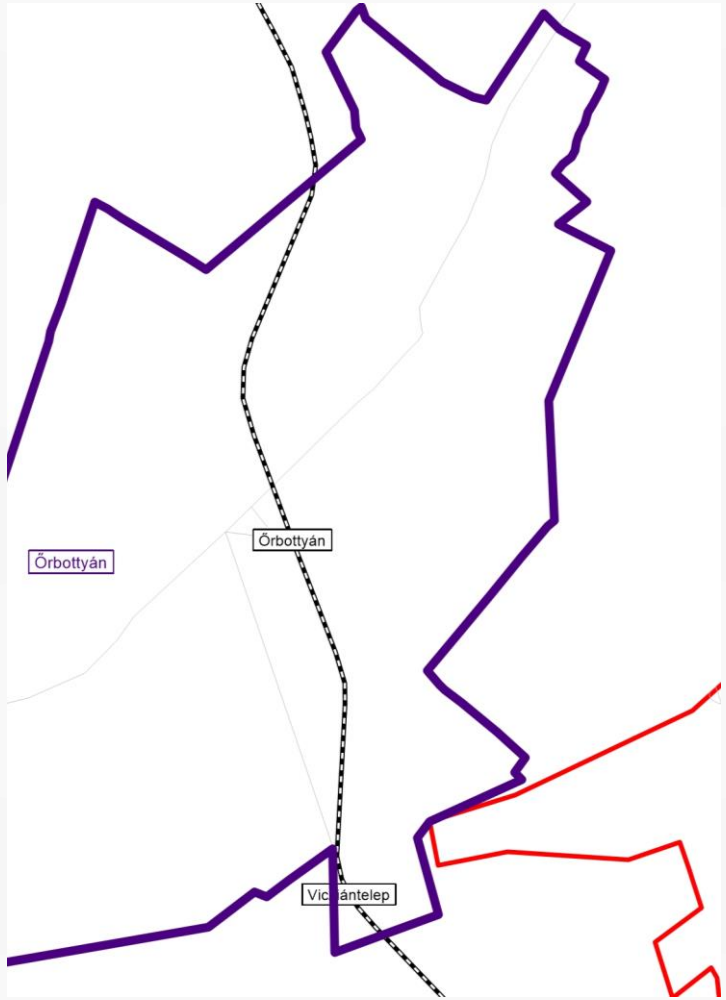
4. Mekkora utaskapacitású járművek szükségesek?
5. Mekkora lesz a vonal utasforgalma?
6. Hogyan változik a vizsgálati területen a közúti forgalom az új külön szintű kereszteződések hatására?

MIT VÁRUNK A MODELLTŐL? MIK A VIZSGÁLATI KÉRDÉSEK?

1 Mekkora lesz a megálló utasforgalma a felújítást követően?

2 Mennyien fogják letenni az autójukat és átülni vasútra?

3 Mekkora utasforgalomra kell méretezni a peronokat?



4 Mekkora utaskapacitású járművek szükségesek?

5 Mekkora lesz a vonal utasforgalma?

6 Hogyan változik a vizsgálati területen a közúti forgalom az új külön szintű kereszteződések hatására?

EFM MODELL ADOTTSÁGAI

A fellépő forgalmi igények körzetekhez van rendelve. Induló és célkörzetek

Agglomerációban községenként egy körzet, nagyobb települések több körzet

Egy településhez akár több megállóhely tartozik. Pl. Fót, Fótújfalu, Fótfürdő

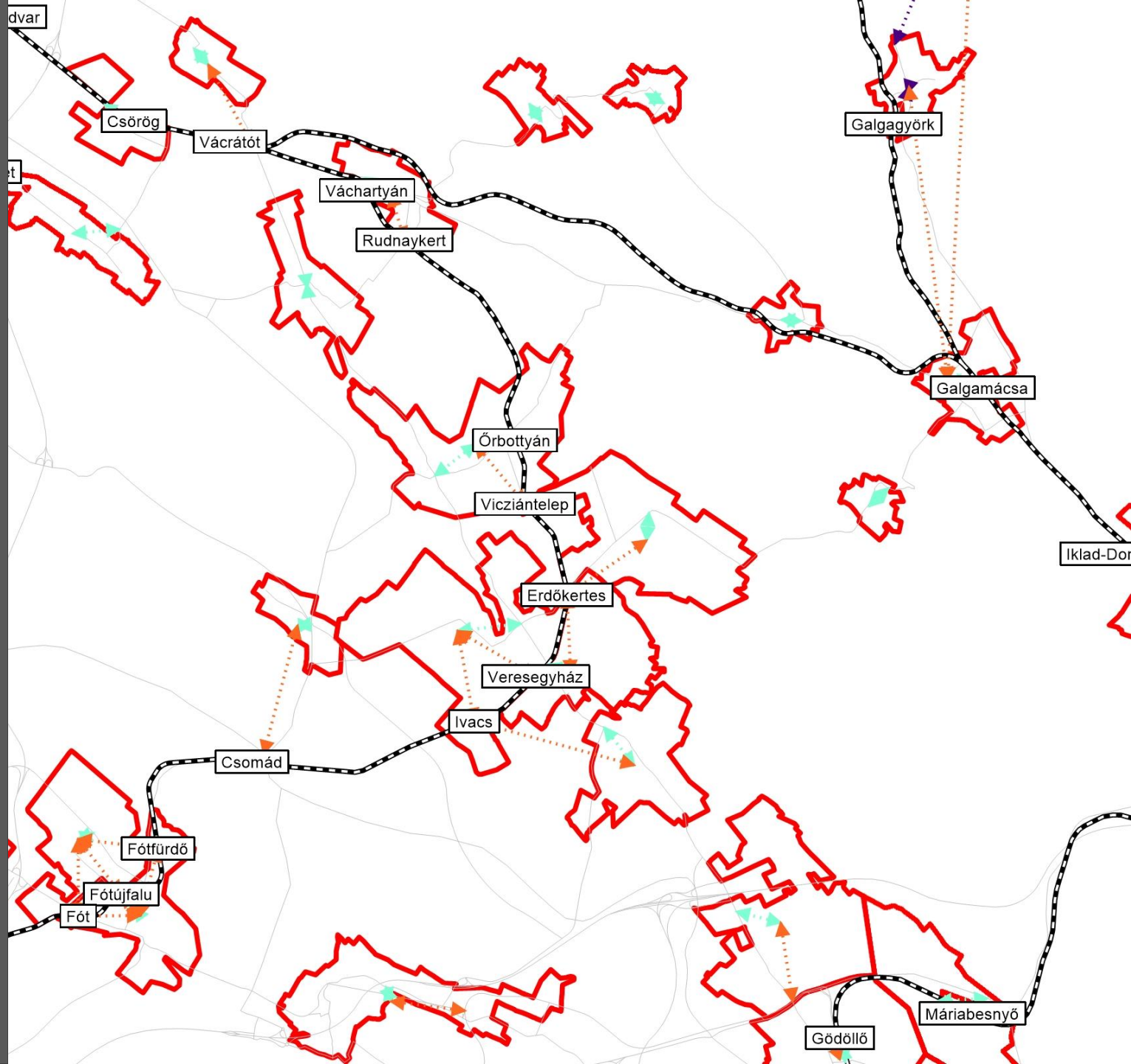
Egy megállóhelyhez több körzet is kapcsolható.

Egy körzet forgalmi igényei nem feltétlen a körzetben található megállóhelyhez kapcsolható

Az EFM főként Budapesten belüli utazások leképezésére készült. Az agglomerációból agglomerációba történő utazások pontatlanok

Személygépkocsival a vasúthoz utazók (P+R-ezők) közösségi közlekedési utasként jelennek meg. Az adott megállóhelyhez kell rendelni az adott forgalmi igényt.

Helyi, településen belüli utazásokat nem tartalmazza a modell



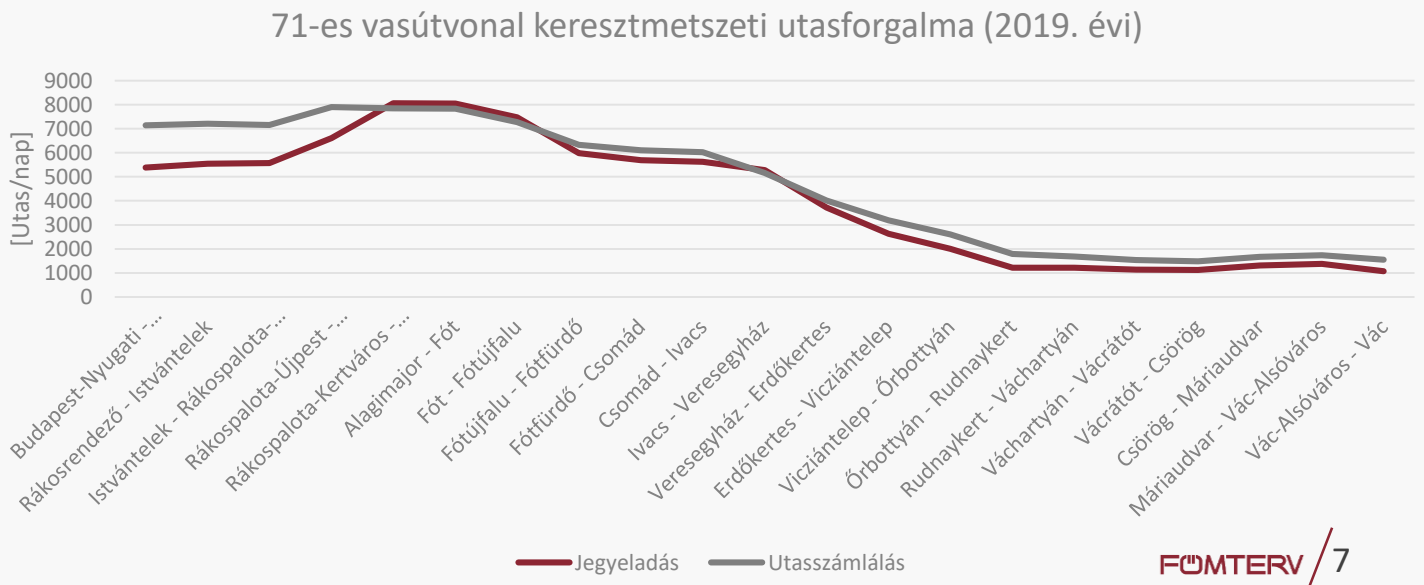
KERESLETI IGÉNYEK

Jegyeladás, Utasszámlálás

A vizsgálat alapjául szolgáló jelenlegi állapotként a 2019. évi adatokat lehet tekinteni, mivel a COVID járvány kitörése előtti forgalmi állapot tükrözi leginkább a pandémia nélküli hétköznapi állapotokat.

71-es vasútvonal keresztmetszeti utasforgalmait mutatja, összehasonlítva két 2019-re érvényes forrást, a jegyeladási statisztikákat, illetve az utasszámlálási adatokat

Budapesten belül az eltérést az okozza, hogy a jegyeladási statisztika adatainak egyik alapja az eladott bérletek száma adott relációban, azonban mivel a 71-es vasútvonal Rákospalota-Kertváros – Budapest-Nyugati közötti szakasza Budapest Bérlettel is használható, így ezen a szakaszon jelentősen lecsökken a bérletesek száma.

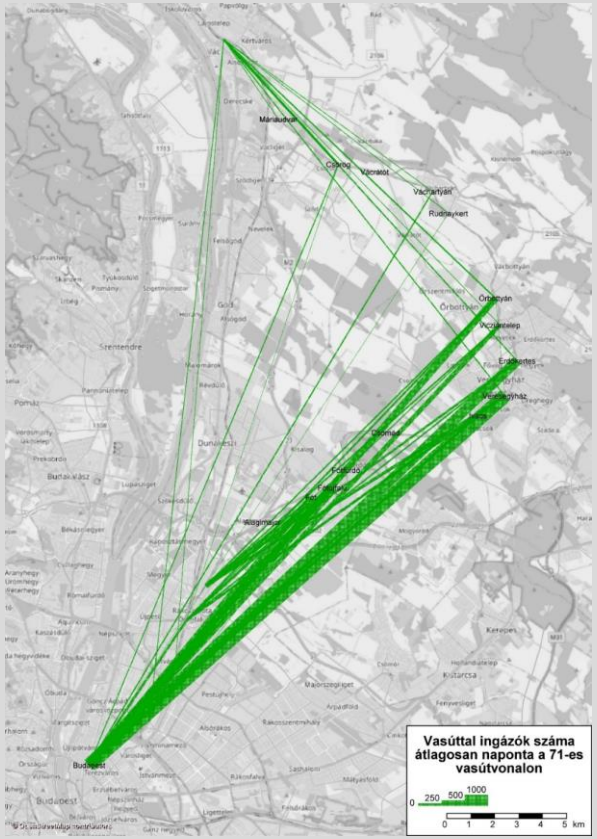


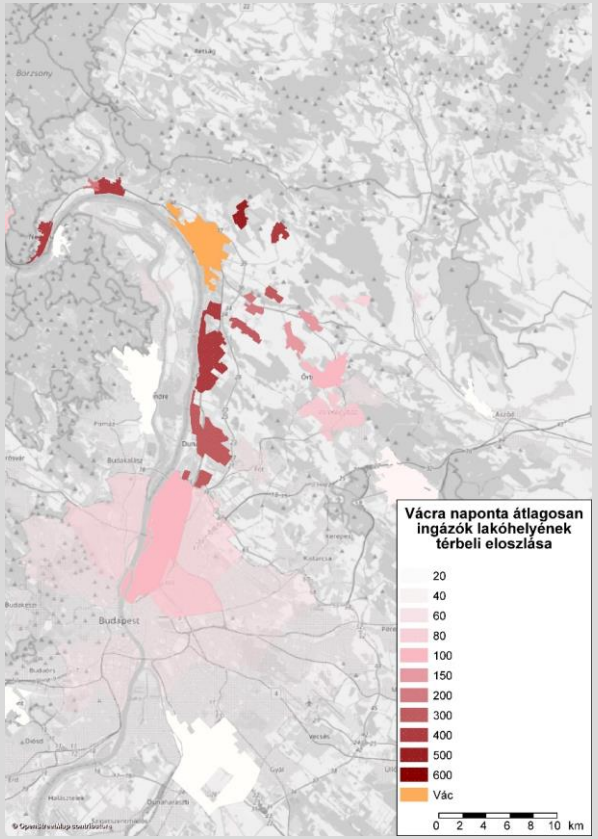
KERESLETI IGÉNYEK – INGÁZÁSI ADATOK

A vonalon fekvő településekről vasúttal ingázók volumene, relációi

Megerősíti hogy nem Váccal, hanem Budapesttel realizálható erős kapcsolat

Váchoz közelítve megváltozik a fő ingázási irány





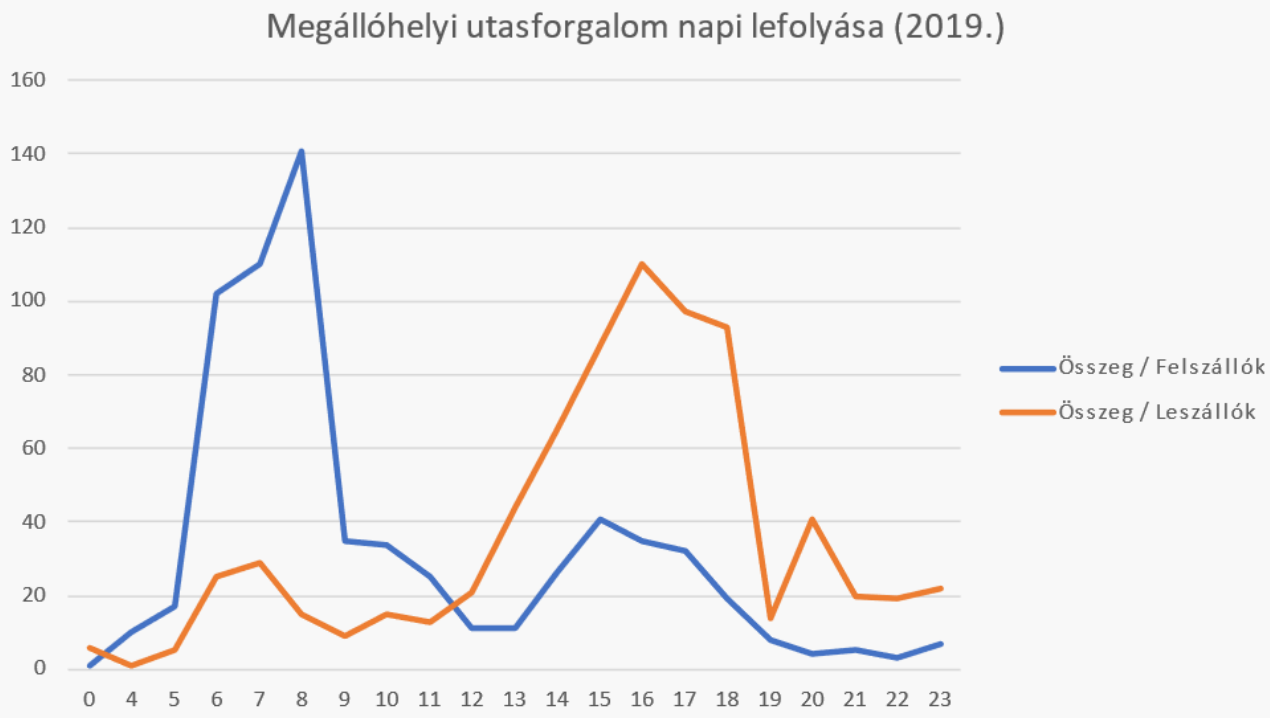
PL: FÓTÚJFALU MEGÁLLÓHELYI UTASFORGALOM

Igény modell pontosítása:

- Megállóhelyek fel-, leszálló forgalma
- Vonal menti utasforgalmi eloszlás

Nehézség:

- Nincs rendelkezésre álló VOLÁN utasforgalmi statisztikai adat
- Agglo-agglo reláció forgalma pontatlan.



Jelenre kalkulált összes fel- és leszállók száma

677

752

Csúcsórai forgalom

	Budapest felé felszállók	Budapest felől leszállók
Ideje:	8-9	16-17
Aránya:	25%	16%

1 188 utasfő/nap

Bp. irányú állomási forgalom (Bp. felé és Bp. felől)

KERESLETI IGÉNYEK PONTOSÍTÁSA - KIEGÉSZÍTŐ VIZSGÁLAT

Mobilcella alapú geolokációs elemzések:

Telekom SIM-kártya adatok feldolgozása

7 nap eseményei lett vizsgálva

8-20 órai és 20-8 órai időszakokon belüli egy lokációhoz való „sűrűsödés”

Felhasználók száma a teljes vizsgálatban a társadalomra vetítve került megadva, a Telekom kb. 40-45%-os felhasználói részarányát alapul véve

MOBILCELLA ALAPÚ GEOLOKÁCIÓS ELEMZÉSEK

3 adatforrást hasonlítottunk össze:

- Egységes Forgalmi Modell SV05

Főként a Budapesten belüli utazások leképezésére készült, az egyéb irányultságú utazások esetén pontatlan, kiváltképp agglomerációból agglomerációba történő utazások esetén

Nem ismert melyek a lakásbázisú utazások, tehát az adott településről hazaingázók is megjelennek ingázóként a helyi lakosok ingázásán felül

Helyi, településen (zónán) belüli utazásokat nem tartalmazza

- KSH 2011-es cenzus

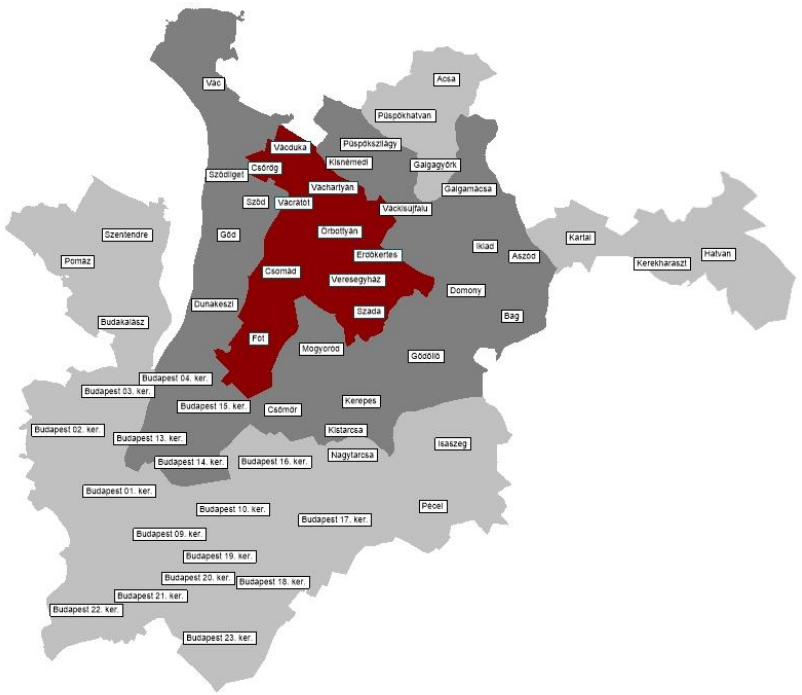
Csak a munka és iskola célú ingázásokat mutatja

Csak a település lakosaira vonatkozik

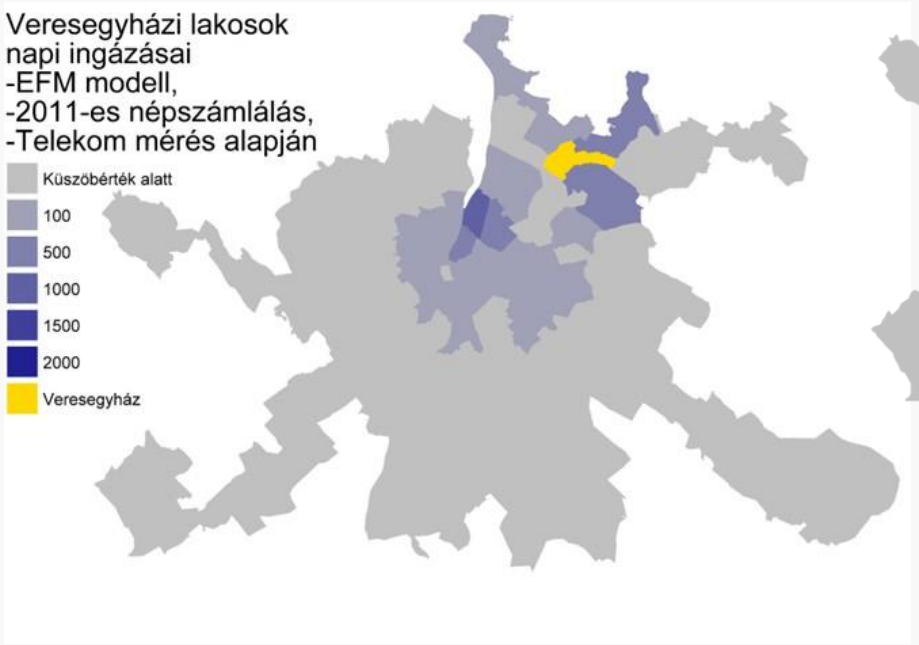
- Telekom mérés

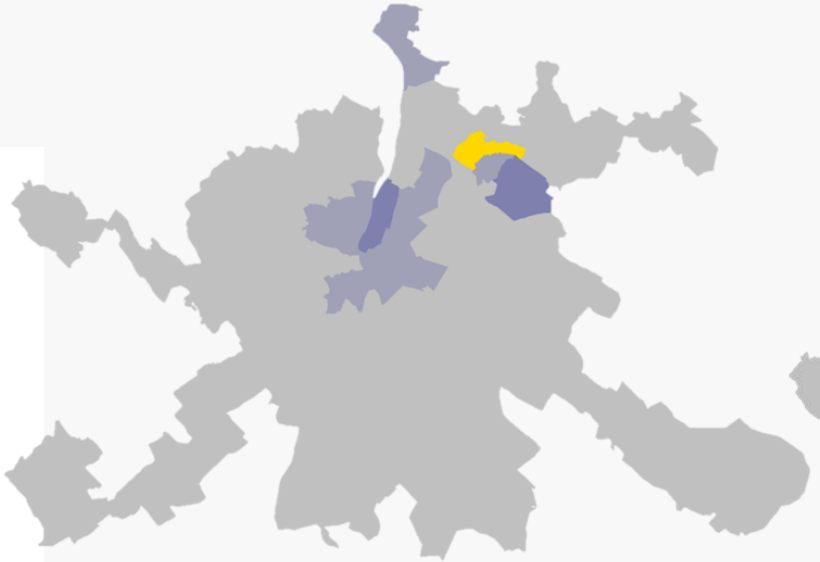
Minden településről kiinduló utazást tartalmaz

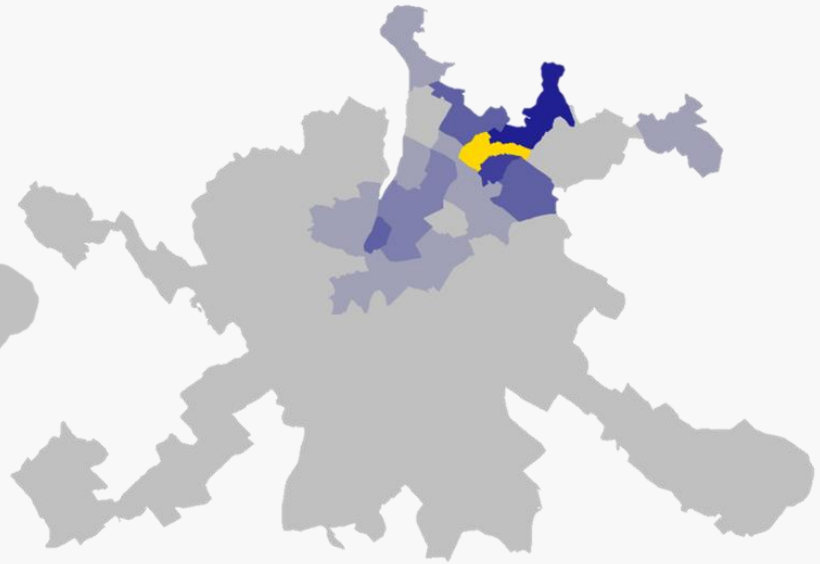
Ismert mely utazások lakásbázisúak



INGÁZÁSI ADATOK VIZSGÁLATA: VÁC





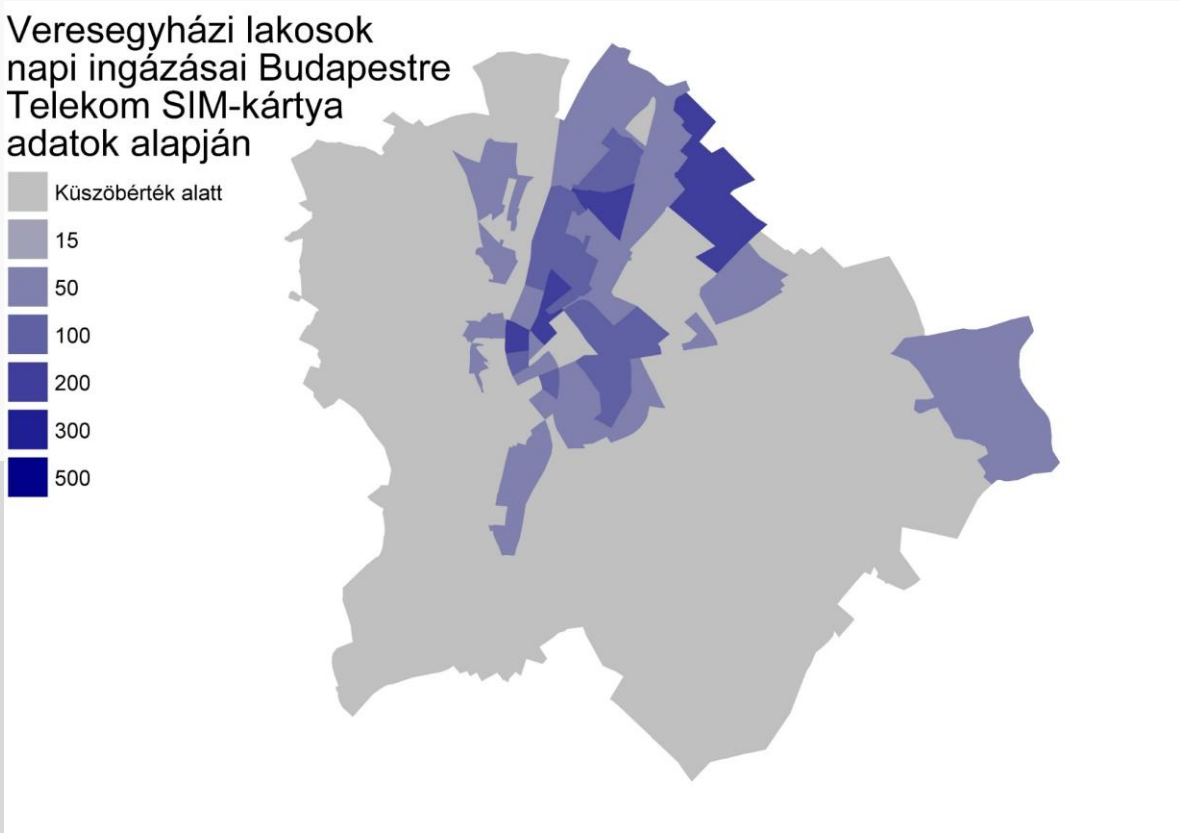


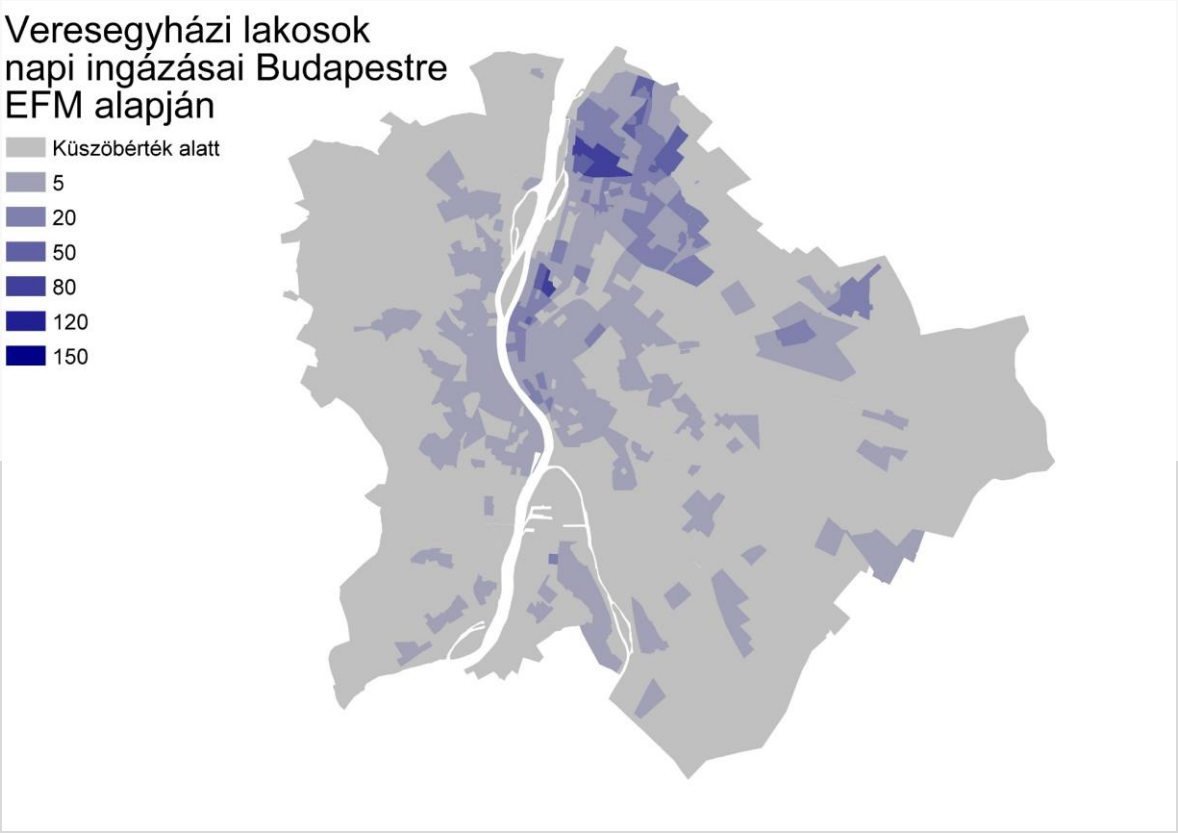
EFM modell

KSH – 2011-es népszámlálás

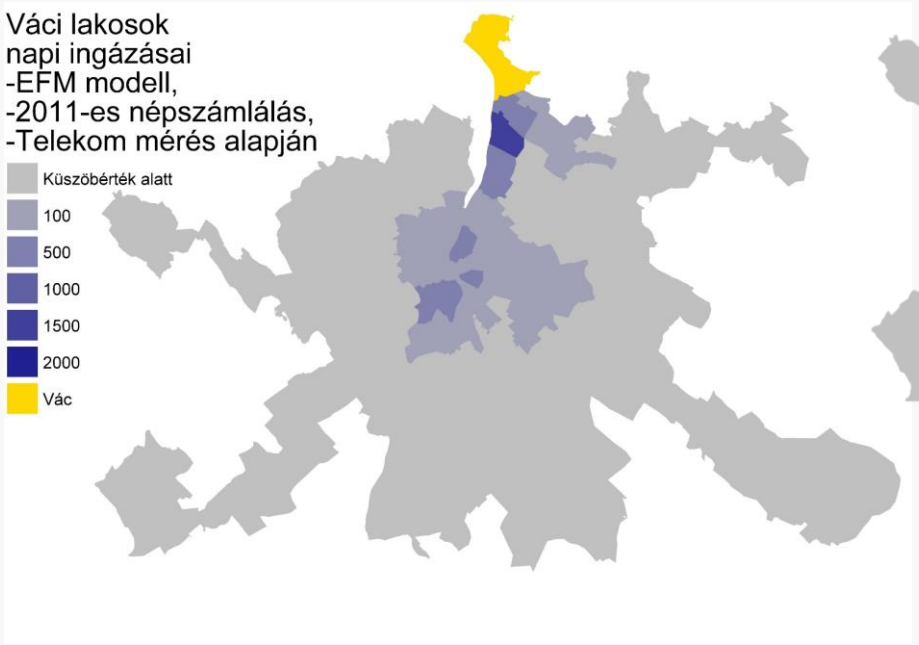
Telekom mérés alapján

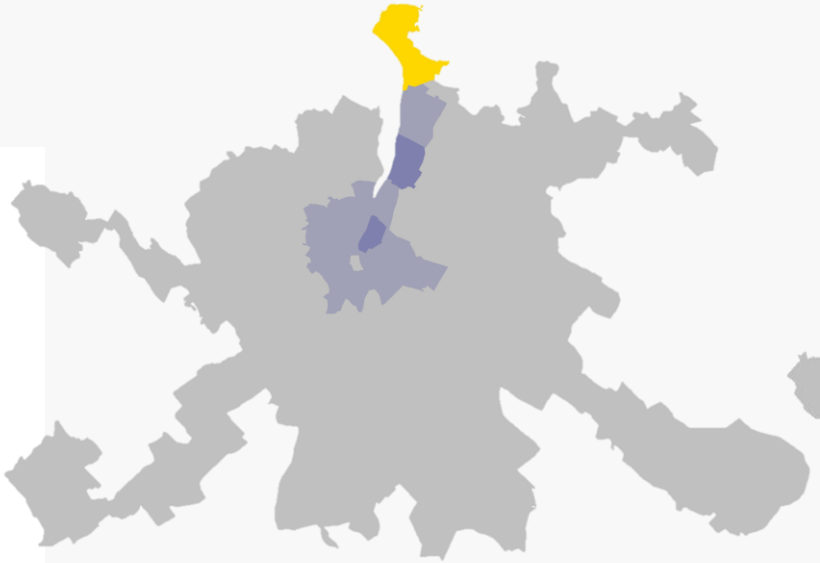
INGÁZÁSI ADATOK VIZSGÁLATA: VERESEGYHÁZ

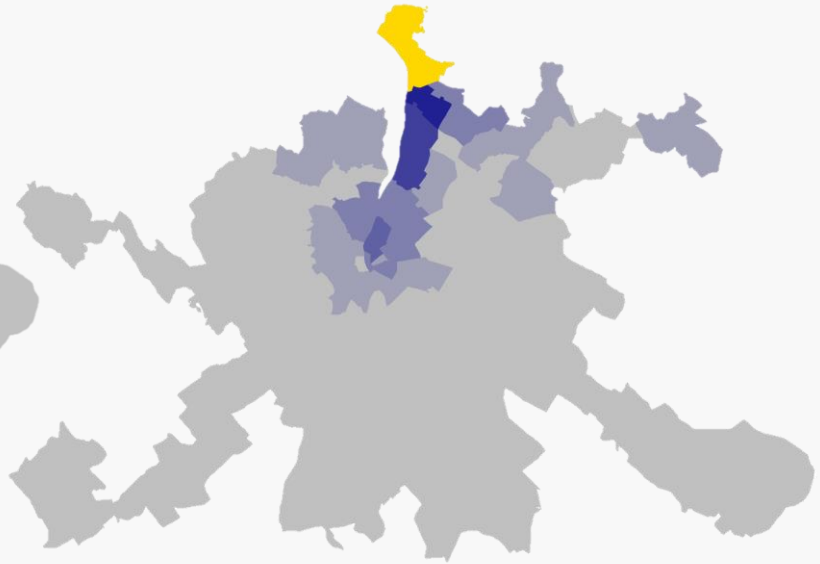




INGÁZÁSI ADATOK VIZSGÁLATA: VÁC





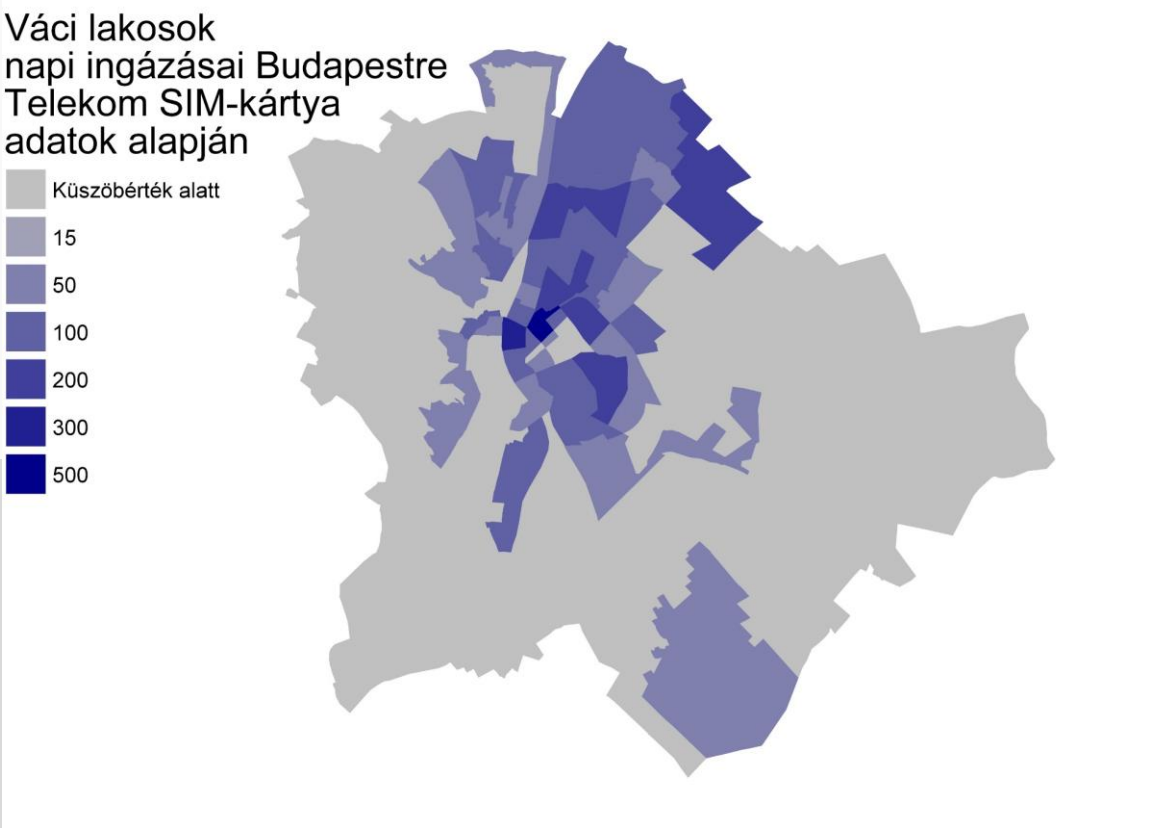


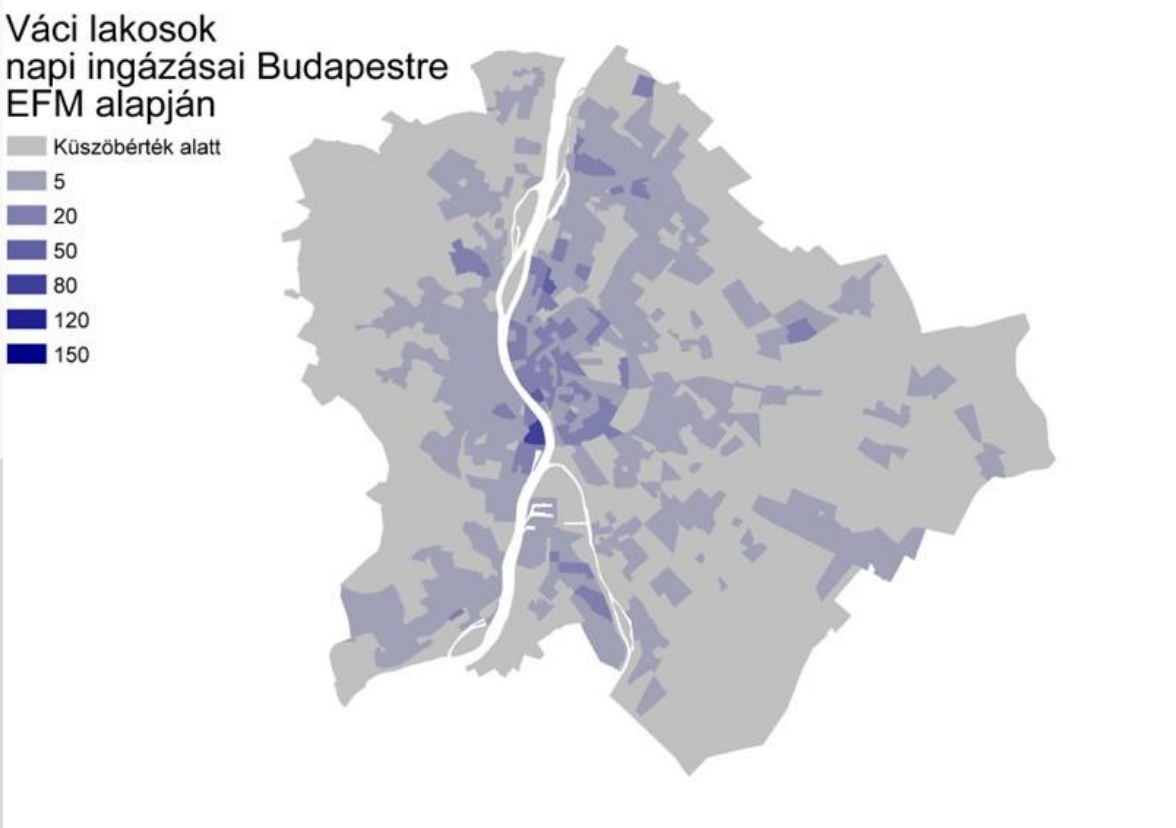
EFM modell

KSH – 2011-es népszámlálás

Telekom mérés alapján

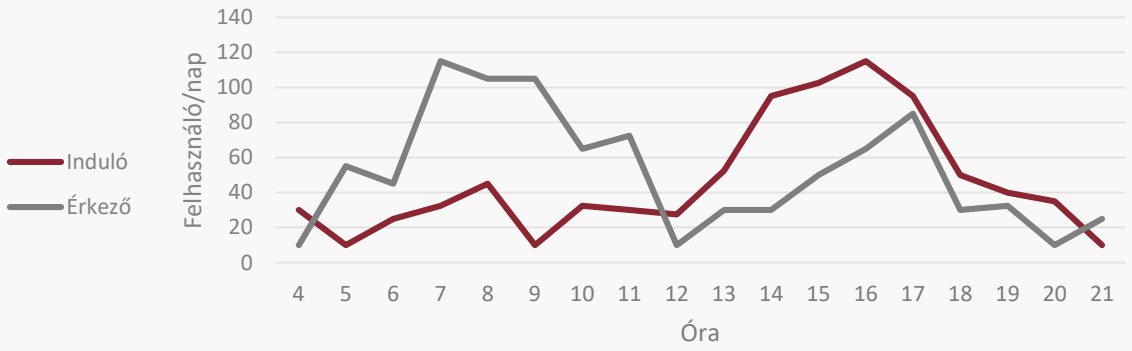
INGÁZÁSI ADATOK VIZSGÁLATA: VÁC



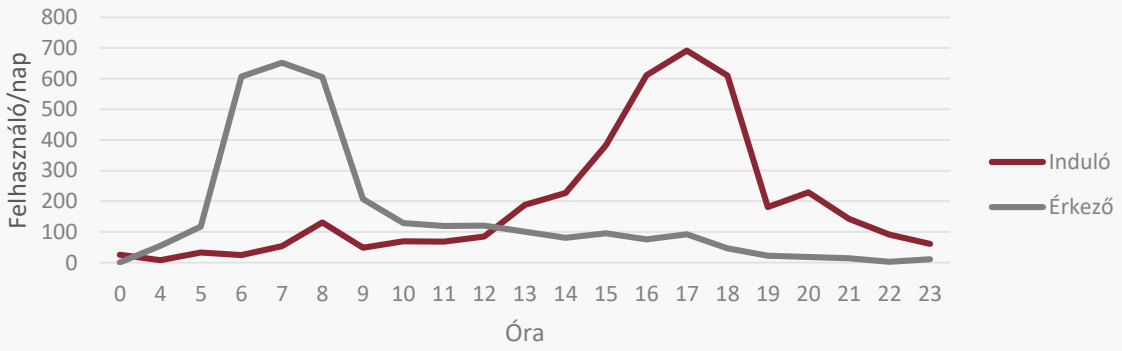


VASÚTI UTASFORGALOM VIZSGÁLATA – 71-ES VASÚTVONAL

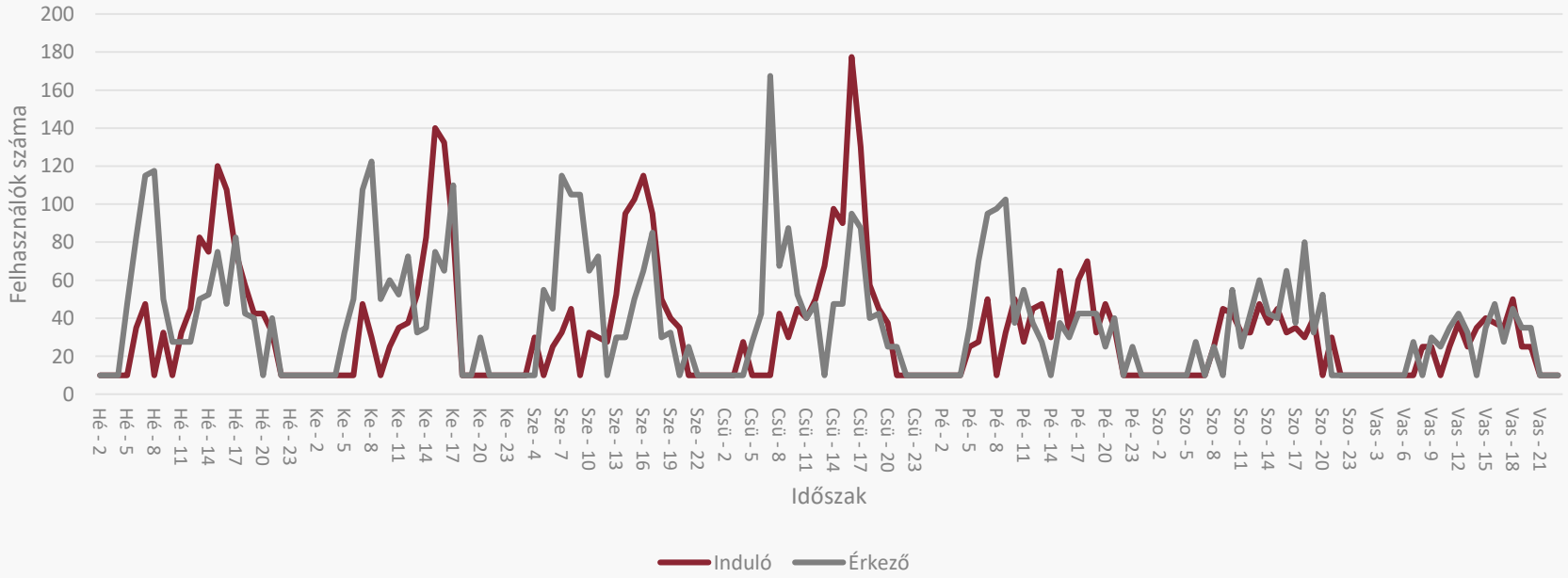
71-es vasútvonal forgalmának napi lefolyása **Telekom** mérés szerint a Nyugati pályaudvaron



71-es vasútvonal forgalmának napi lefolyása **utasszámlálás** szerint a Nyugati pályaudvaron



71-es vasútvonal forgalmának heti lefolyása **Telekom** mérés alapján



ÚJ VIZSGÁLAT – MENETREND ALAPÚ RÁTERHELÉSI ELJÁRÁS

Menetrend alapú ráterhelési eljárás

Alapvetően Headway-based típusú ráterhelés mellett néhány vonalszakaszon a Timetable-based típusú reterhelési eljárás alkalmazható.

MENETREND ALAPÚ RÁTERHELÉS

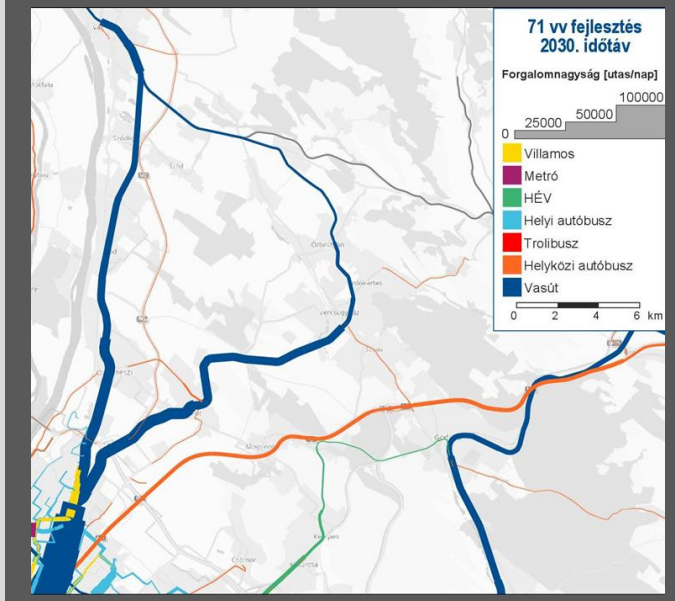
EFM Modellben alkalmazott ráterhelési eljárás

A modellben úgynevezett követési idő alapú ráterhelést használunk, amit elsősorban a budapesti viszonylatok járatsűrűsége indokol.

Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a hálózat méretéből adódóan egy menetrend alapú ráterhelés a sokszorosára növelné a ráterhelési futásidőt

Ennek a módszernek az alapja, hogy az utasok nem ismerik a tényleges menetrendet, csak a viszonylatok követési idejét.

Útvonalválasztáskor és legrövidebb út kereséskor a ráterhelési eljárás ebből számol ki egy jellemző átlagos várakozási értéket.



Hátránya:

Agglomerációban nincs sűrű követés

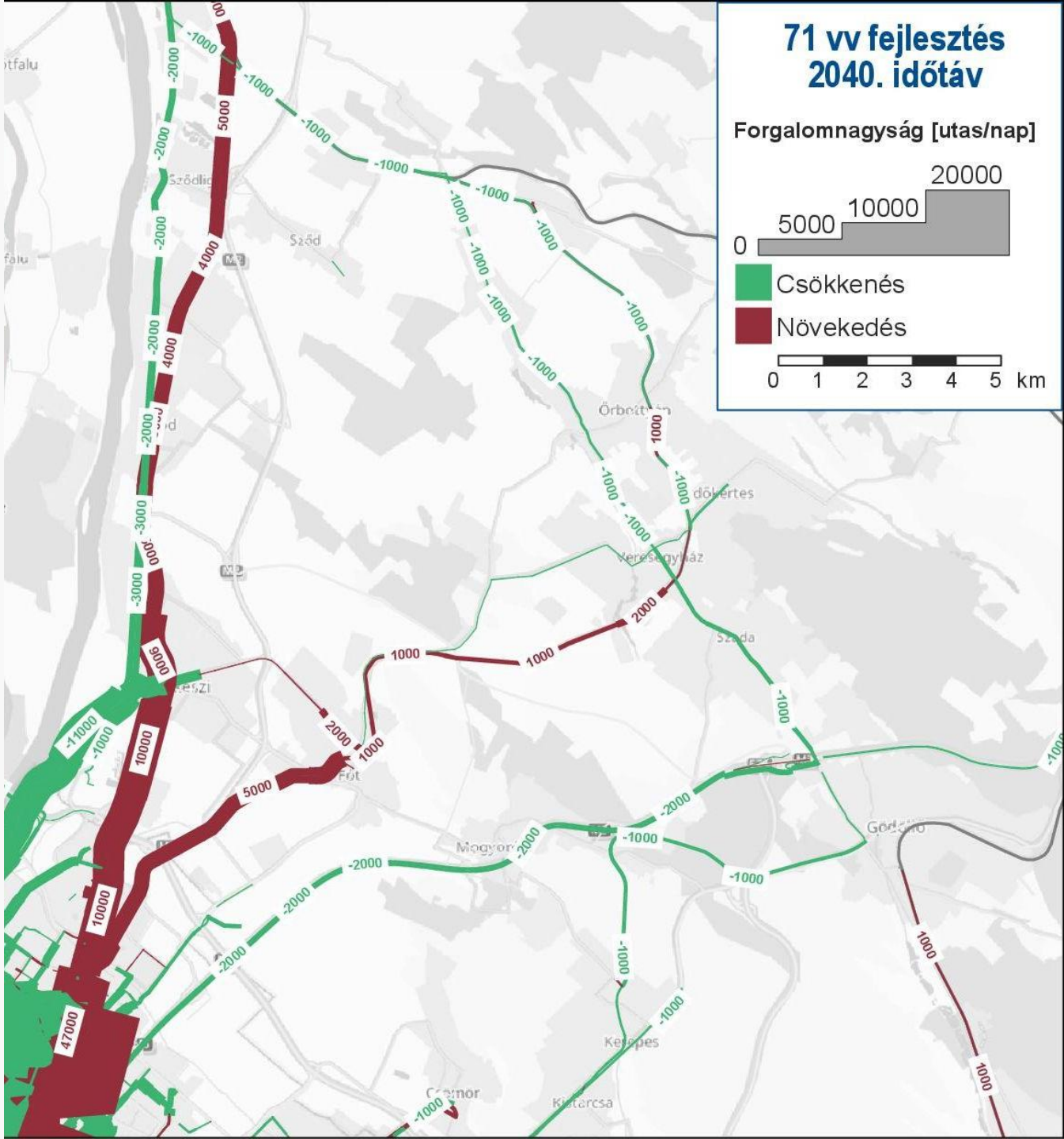
Az utasok a menetrendet ismerve, ahhoz igazodva utaznak

Tényleges várakozási idő nem meghatározható

Jármű méretezése csak közelítőleg határozható meg.

MENETREND ALAPÚ RÁTERHELÉS

- Ahol kinullázásra került a követési idő, ott a menetrend alapján terhelődik rá a hálózatra
- Az utasforgalom jobban eloszlik
- Pontosabb utasszám kalkulálható csúcsidőben a járműre
- Összességében nagyobb a vonal utasforgalma
- A Timetable-based és Headway-based ráterhelési eljárás eredményeinek különbségét mutatja az ábra.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Bede Áron

Bede.aron@fomterv.hu

2022. Október 12.

FŐMTERV