



Fotó: BKK



Fotó: calmtrip



Fotó: El Confidencial



Fotó: KOMBIbike

Városi kerékpáros közlekedési rendszerek komplex elemzése

Dr. Mátrai Tamás

adjunktus, BME KJK Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék

Kerékpáros kertváros – az agglomerációs kerékpáros közlekedés dimenziói, 2021.09.15, Északi Járműjavító

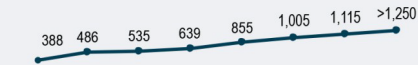


Fotó: Krisztián Bódis/Budapest Images

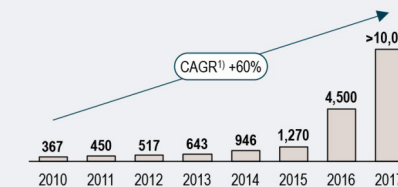
A városi közlekedés problémája az urbanizáció növekedésével együtt exponenciálisan növekszik.

Global development of bike sharing

No. of bike sharing schemes



No. of bikes in bike sharing schemes ['000]

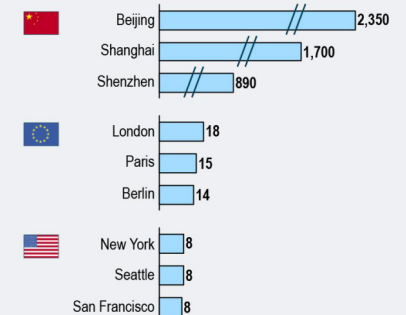


1) Compound annual growth rate

Source: Press research; Roland Berger

Largest bike sharing cities by region

No. of bikes ['000]



Roland Berger

Az exponenciális problémák nem oldhatóak meg lineáris megoldásokkal

Banny Banerjee

Közlekedéstervezés



Predict & Provide

Forgalmak előrebecslése

Közlekedési kapacitás
folyamatos növelése

Közlekedési szempontok

Autóközpontú szemlélet

Aim & manage

Célok meghatározása

A forgalom menedzselése

Élhetőségi szempontok

Emberközpontú szemlélet

SUMP

Új közlekedéstervezési irány

8 fő irányelv

Integrált megközelítés

Kiterjedt társadalmasítás

Adataalapú döntéshozatal

Aadatbázisok

Közlekedési modellek

Gazdasági modellek

Térinformatikai modellek

Adatfelvételek és használatuk

ALAPADATOK

Népszámlálás, KSH
Város és szervezetei
Állam és szervezetei

KÖZLEKEDÉSI

Városi közlekedés
Közlekedési szolgáltatók
Közösségi és fizetős adatbázisok

KÖZLEKEDÉSI

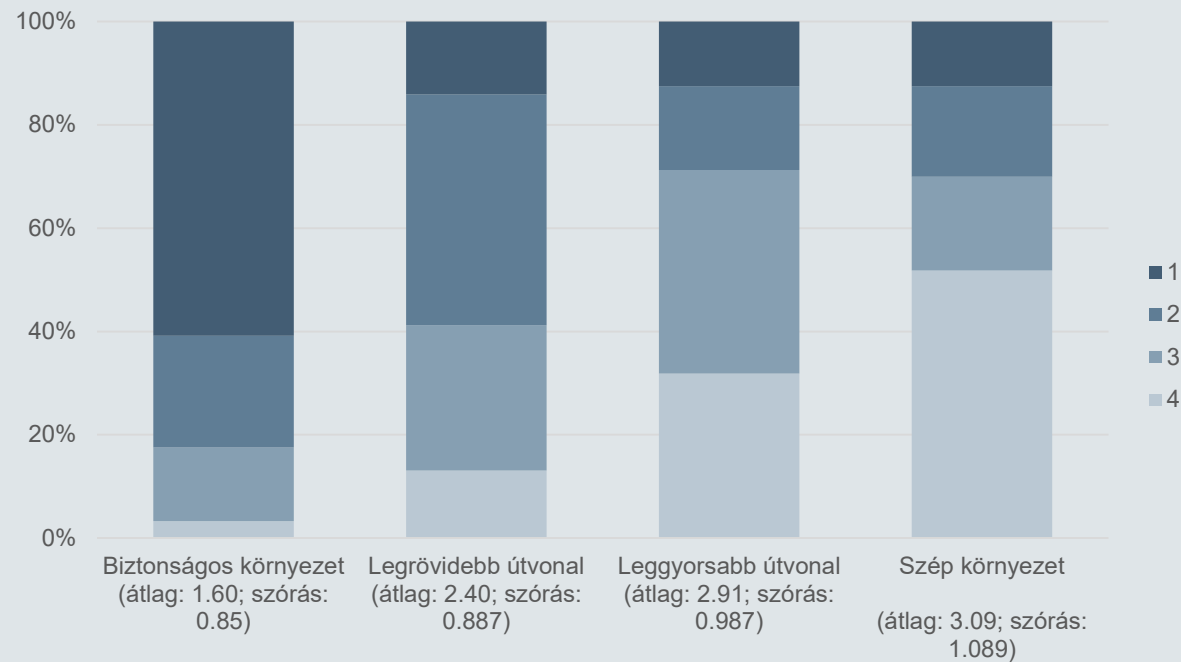
Szállásforgalom
Kikérdezések
GPS, GSM adatok

FORGALMI ADATOK

Kézi számlálások
Automatikus számlálók



61% Értékelte a biztonságos környezetet a legfontosabb szempontnak



A kerékpározás részarányának növelésében kiemelt szerepe van az érzékelt biztonság

Szignifikáns kapcsolat van a kényelem és a biztonság között.

A kerékpárosok nem homogén csoport.

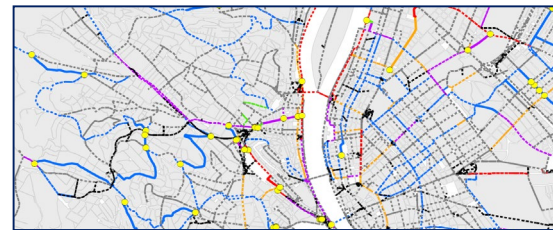
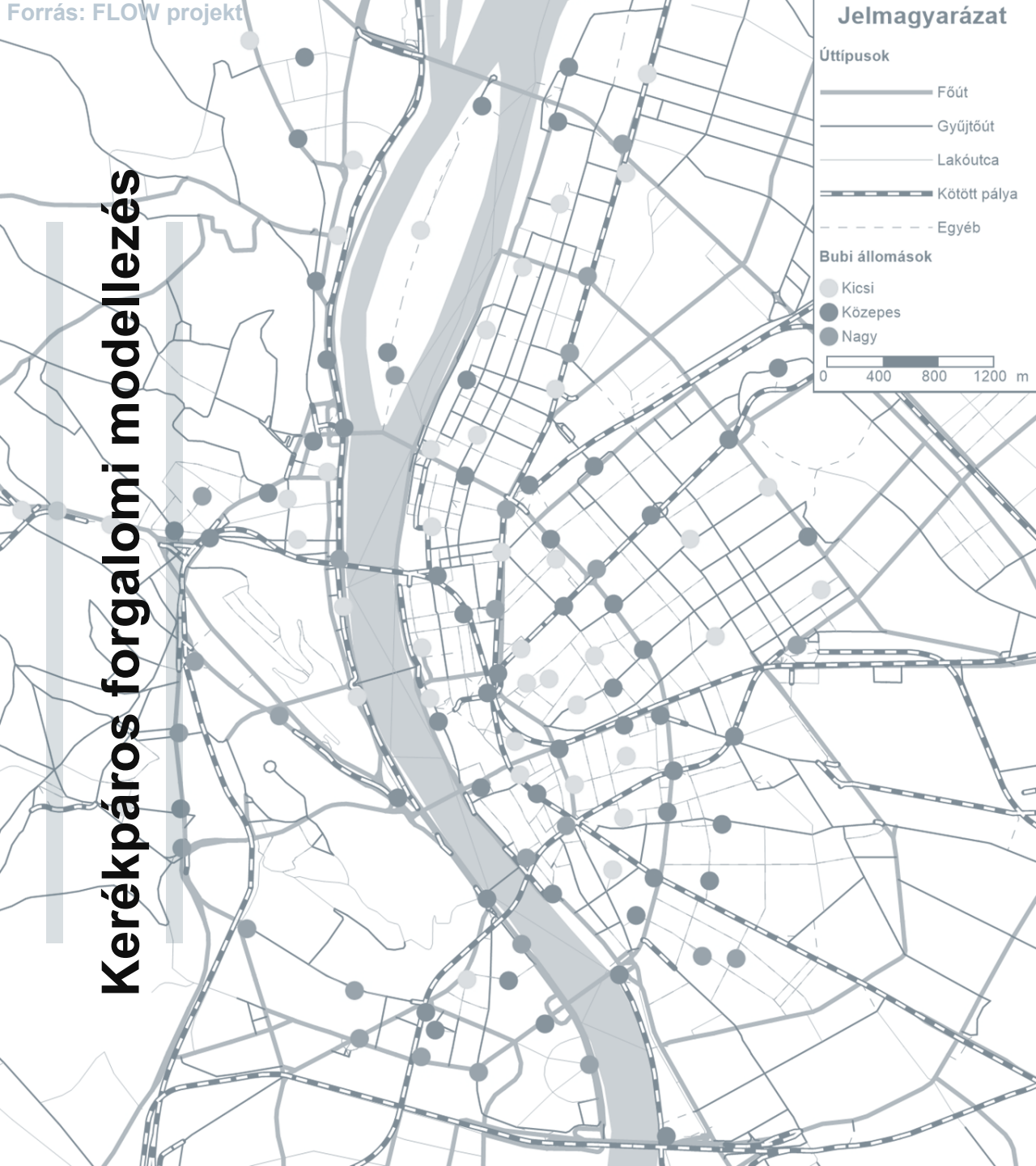


Módszertanok

Fotó: Rudy and Peter Skitterians

- 🔍 Forgalmi modellezés
- 🔍 GIS alapú modellezés
- 🔍 Többszemponútú értékelés
- 🔍 Összehasonlító elemzés
- 🔍 Klaszterelemzés
- 🔍 Költség-haszon elemzés
- 🔍 Rendszerdinamika
- 🔍 LUTI modellezés

Kerékpáros forgalomi modellezés



Kerékpáros infrastruktúra

Hálózati adatok

Infrastruktúra típusok



Új módok

Közösségi kerékpár

Elektromos roller



Új eljárások

Stochasztikus ráterhelés

Teljes útvonal figyelembe vétele



Új paraméterek

Emelkedők, érzékelt biztonság

Látnivalók, élıhetőség



GIS alapú modellezés

Adatgyűjtés

Felmérések

Gamification (pl.: ECC)

Forgalom

Statisztikai adatok

Vizualizáció

Útvonalak

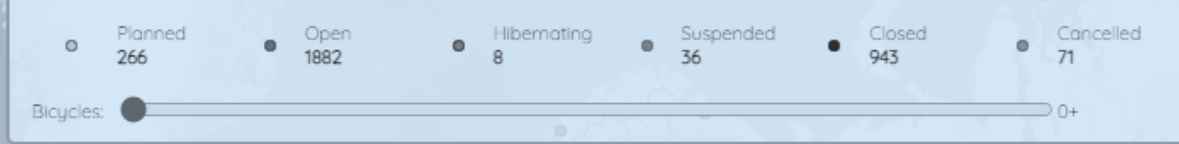
Elérhetőség

Különböző kerékpárosok

Különböző célpontok

Különböző infrastruktúra

Komplex példa - PBS elemzés



PBS adatbázis

Széleskörű
adatgyűjtés

64 PBS rendszer

73 paraméter

PBS rendszerek

Kategorizálás

Egy- és többváltozós
regresszió

Klaszteranalízis

Klasztervalidáció

Benchmark

Többszempon্তু
értékelés

Statisztikai elemzés

Kérdőíves felmérés

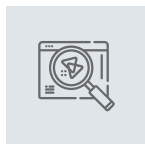
AHP
súlymeghatározás

PBS rendszerkategorizálása



ADATGYŰJTÉS

Nyilvános adatbázisokból,
rendszerek honlapjáról



KLASZTERELEMZÉS I.

Szakmai alapon



TÖBBVÁLTOZÓS TESZT

Kézi visszamutató módszer



BELSŐ KLASZTERVALIDÁCIÓ

Dunn index
Átlagos szilvette távolság

MEGISMÉTELHETŐ, NYILVÁNOS MÓDSZERTAN



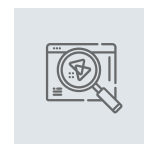
ADATKÉSZLET ELEMZÉS

Klaszterezhetőség vizsgálata



EGYVÁLTOZÓS TESZT

Khi-négyzet próba
Egyirányú ANOVA teszt



KLASZTERELEMZÉS II.

Kiválasztott paraméterek alapján



KÜLSŐ KLASZTERVALIDÁCIÓ

„Egyéb” klaszter létrehozása



Kialakított klaszterek

Közrendszerek

A rendszer üzemeltetője és tulajdonosa egyaránt közintézmény

Költségek fedezet a felhasználói díjak és általában támogatás

Célja nem profitszerzés

Magánrendszerek

A rendszer üzemeltetője és tulajdonosa egyaránt magánvállalkozás

A bevétel a felhasználói díjakból és a hirdetésekből származik

Cél a profitszerzés

Vegyes rendszerek

A rendszer tulajdonosa közintézmény, míg üzemeltetője magánvállalkozás

Felhasználói díjakat a tulajdonos részére szedik be

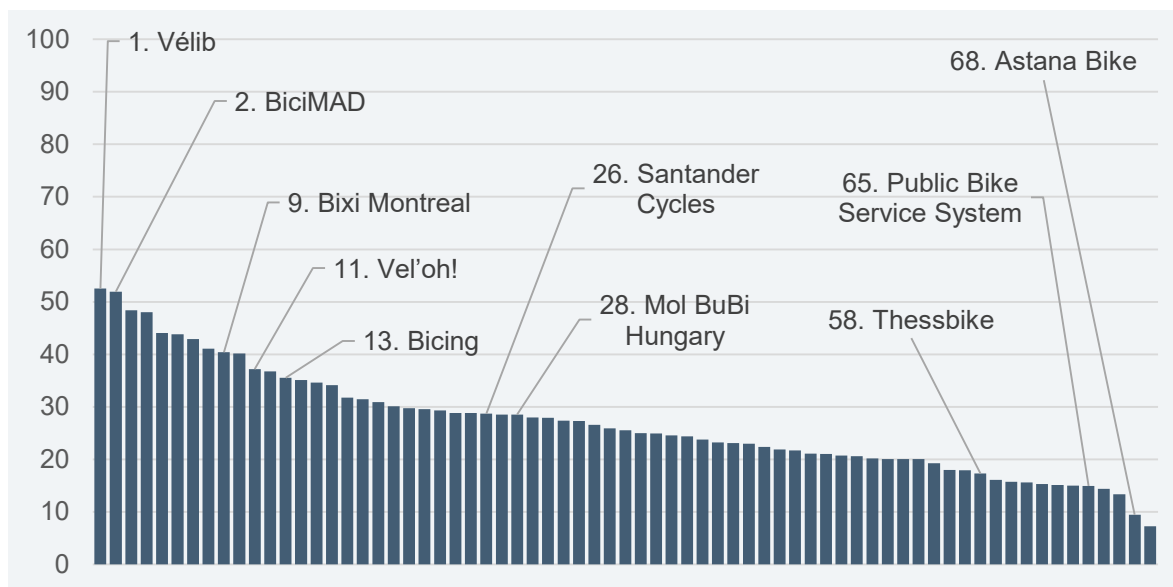
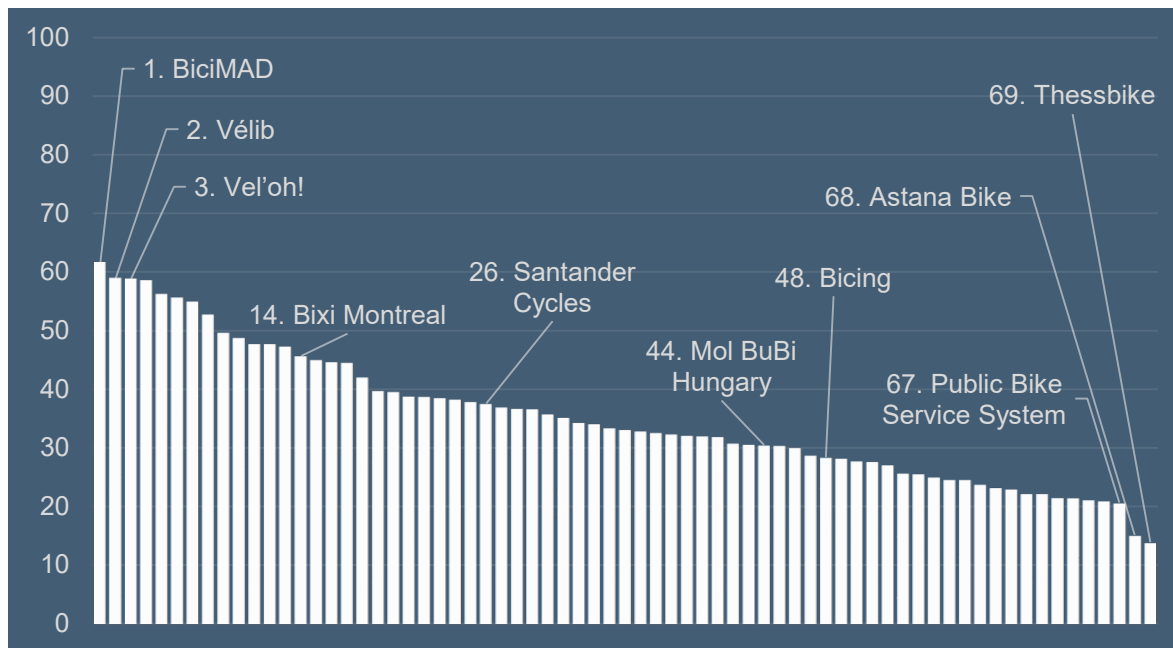
Szolgáltatási díj vagy reklámlehetőség

Egyéb rendszerek

Nem besorolható rendszerek

Nehezen azonosítható, vagy a tipikus példától eltérő célok, megvalósítás

PBS többszempontú értékelése



PBS rendszerek a felhasználók szempontjából

UCO: Lefedettség

UAF: Megfizethetőség

UAC: Hozzáférhetőség

UIT: Integráció

UIN: Innováció

PBS rendszerek az üzemeltetők szempontjából

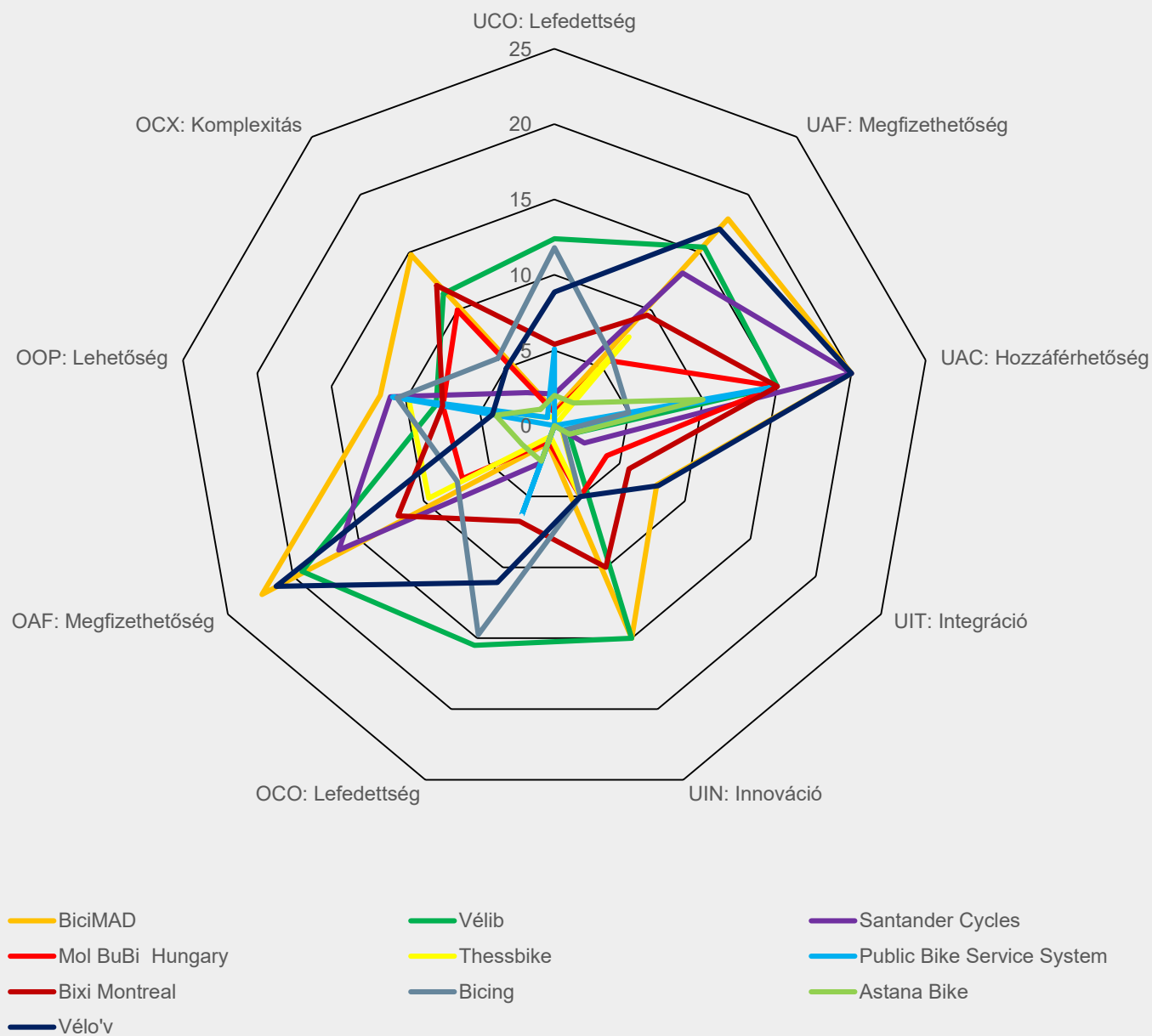
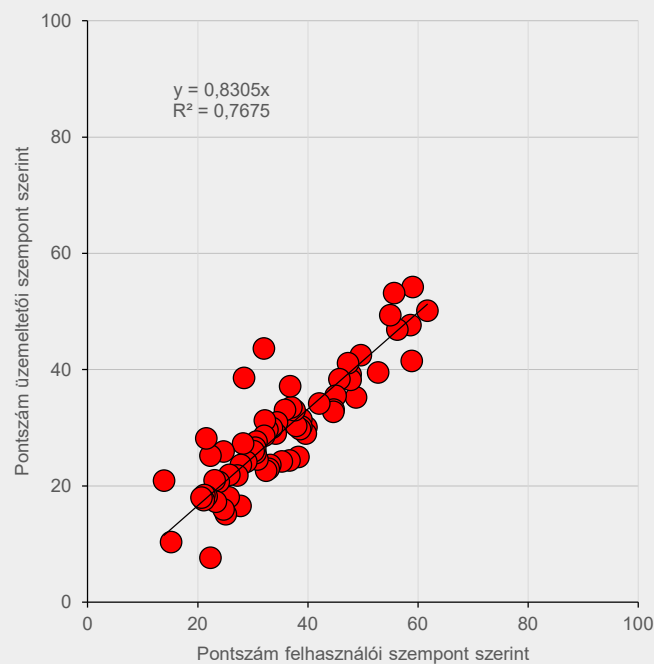
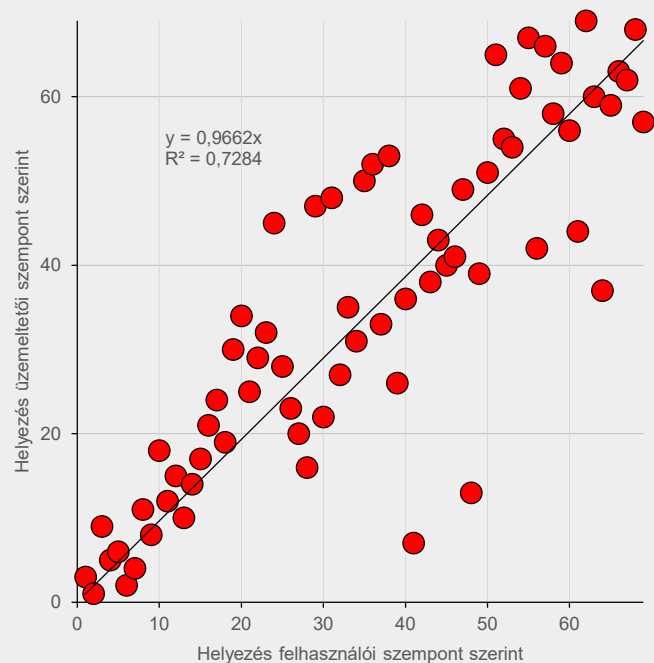
OCO: Lefedettség

OAF: Megfizethetőség

OOP: Lehetőség

OCX: Komplexitás

PBS többszempontú értékelése





Költség-haszon elemzés

Fajlagos baleseti költségek

Egészségügyi hatás

Multimodális zsúfoltság

Korlátozott közlekedési tér

Egymással versengő módok

Területhasználat

Területfejlesztések hatása

LUTI modellek



Tények a kerékpározásról

Koppenhága

A kerékpározás fejlesztése révén **45%-kal** lett kisebb az autós forgalom, és felgyorsult a tömegközlekedés

Hollandia

A kerékpáros sztrádának köszönhetően a dugókban eltöltött idő mintegy **3,8 millió órával** csökkent

Ruhr-vidék

A kerékpáros sztrádák kiépítése napi **50 000** gépjárművel megtett utazást váltott ki

Washington DC

A közbringa-rendszer **4%-kal csökkentette** a torlódást

New York

Az új kerékpársávoknak köszönhetően **35 %-kal csökkent** a gépjárművek forgalomban eltöltött ideje

Bordeaux

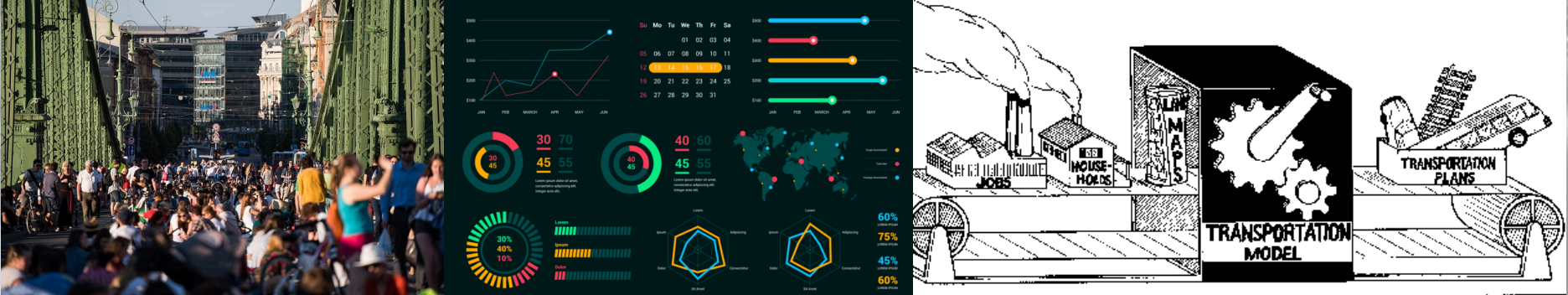
A közbringa-rendszer **csökkentette a torlódásokat** a városi építkezések ideje alatt

Összefoglalás

Célok

Adatok

Modelle



Kommunikáció



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

Dr. Mátrai Tamás
adjunktus

BME Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék

+36-20-260-6171

matrai.tamas@kjk.bme.hu

