



Intelligens közlekedési rendszerek

Vida Rolland, BME TMIT

Az előadók

- Dr. Vida Rolland
egyetemi docens,
vida@tmit.bme.hu
IE348



- Dr. Fehér Gábor
egyetemi docens
feher@tmit.bme.hu
IE325



Intelligens közlekedési rendszerek

- Előadások
 - Teams-en keresztül
 - Órarendi időpontokban, de felvétel készül, később is megtekinthető
 - Előadásokon részt venni nem kötelező, de ajánlott
 - Fóliák a neten: <https://www.tmit.bme.hu/vitmma10>
- Gyakorlatok
- ZH - nincs
- Vizsga – szóbeli





Intelligens közlekedési rendszerek

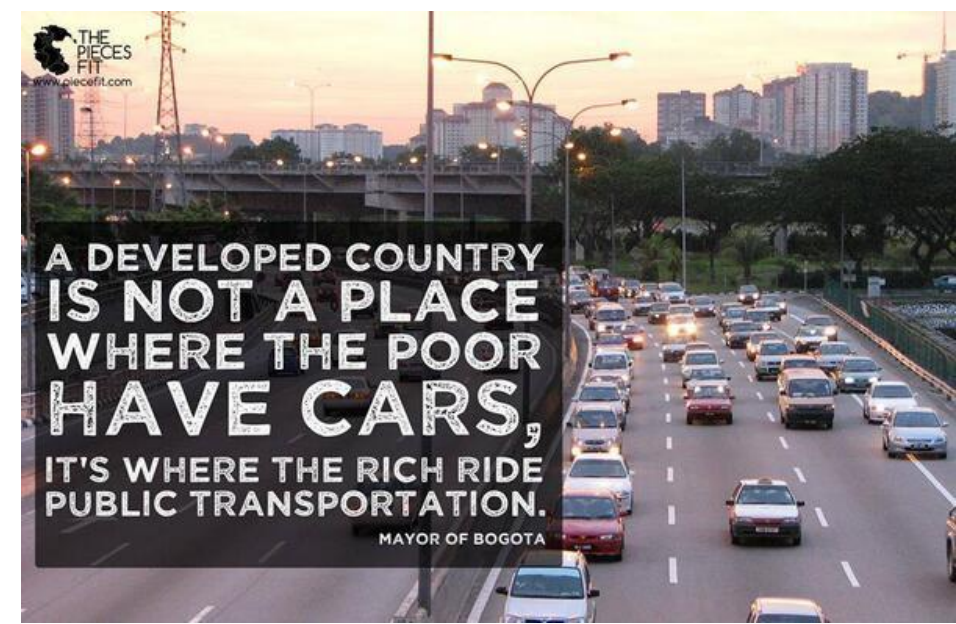
Intelligens közlekedési rendszerek

- Okos város
 - Élhető, szerethető város, jó életminőség
 - Környezetszennyezés csökkentése, energiatakarékosság
 - Fenntartható fejlődés
- Az egyik alappillére egy okos városnak az **intelligens közlekedés**
 - Rengeteg ember a dugóban – stressz, kieső munkaidő
 - Rengeteg autó – környezetszennyezés, energiapazarlás
 - Budapesten több mint 1 millió, évente + 20-30,000 autó az utakon, Magyarországon 3 millió
 - **Rengeteg felesleges autó**
 - A nap 22 órájában az autók üresen áll
 - Foglalja a parkolóhelyet, otthon vagy a munkahelyen
- **Az egyéni autós közlekedés nem fenntartható**
 - Hálaadás hétvégéje Los Angelesben



Intelligens közlekedési rendszerek

- Hatékony tömegközlekedés
- Car sharing / Car pooling
- Connected car, C2C vagy V2V kommunikáció
- Intelligens úthálózat, C2I vagy V2I kommunikáció
 - Jelenleg statikus közlekedési táblák, mint 100 éve



- Elektromos autók
- Önvezető autók

Intelligens tömegközlekedés

- A **tömegközlekedés** hatékonyságának és minőségének a javítása kulcsfontosságú
 - Rossz példa a Pekingi metróból (2013)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=xG-meaGqg-M>
- Ha sok ember és rossz tömegközlekedés – **jönnek a motorosok**
 - **Totális káosz a közlekedésben** – lásd Dél-kelet Ázsia
 - Útkereszteződés Saigonban
 - <http://www.youtube.com/watch?v=gKLWZjBu2iQ>



Intelligens tömegközlekedés előnyei

- **Jóval nagyobb kapacitás**
 - 200 ember – 200 biciklin, 1 villamoson, 3 buszon vagy 177 autóban
- **Kiszámíthatóság, megbízhatóság**
 - Járművek valós idejű nyomon követése (GPS), útvonaltervezés
 - Kötött pályás közlekedés – föld alatt, földön vagy föld felett (magasvasút, monorail)



BRT (Bus Rapid Transfer)

- Dedikált buszsáv, lehetőleg az útszakasz közepén (gyorsabb kanyarodás)
- Fizetés (kártyaleolvasás) a járművön kívül, nem a sofőrnél – gyorsítja a felszállást
- Alacsony padlós járművek, gyorsítják a beszállást
- Zöldhullám az útkereszteződésekben



BRT (Bus Rapid Transfer)



Az előzési sávok kiépítésével a megállóban a rendszer kapacitása megháromszorozódott

TransMilenio, Bogota, Kolumbia

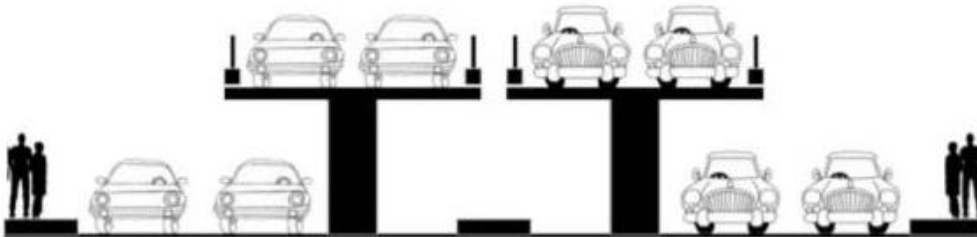
Walter Hook, Stephanie Lotshaw, and Annie Weinstock, More Development For Your Transit Dollar: An Analysis of 21 North American Transit Corridors, https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2013/11/More-Development-For-Your-Transit-Dollar_ITDP.pdf

BRT (Bus Rapid Transfer)

3-lane carriageway



2 lanes + elevated road



Dedicated lanes for bus rapid transit



Capacity:



3,000 passengers per hour
per direction



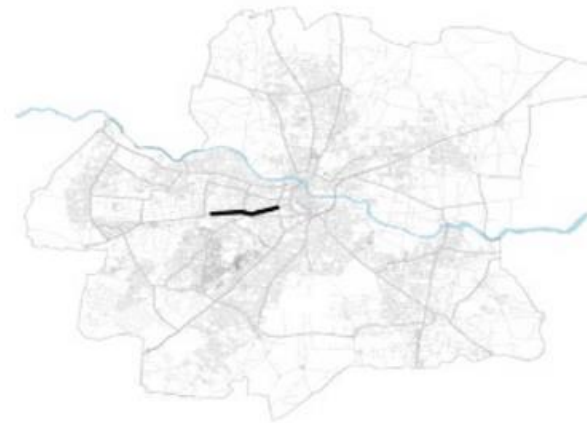
4,700



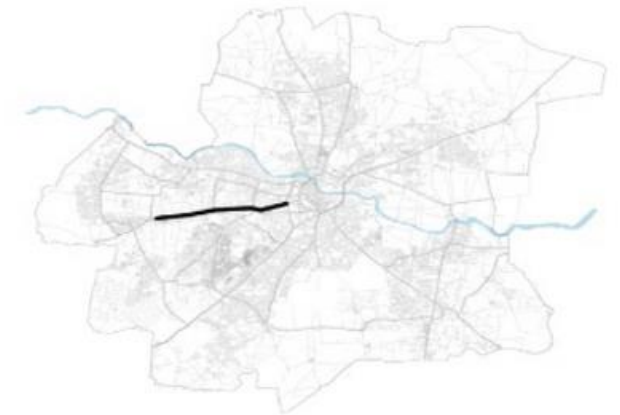
12,000 +

Mennyibe kerül?

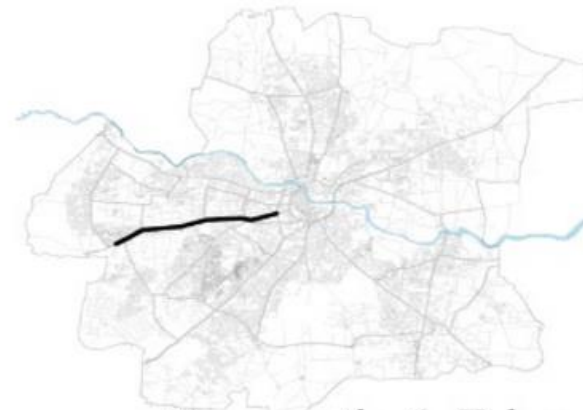
- A BRT a legolcsóbb megoldás, de nem mindenhol megoldható
 - Nincs hely
 - Városképi kérdések
 - Ne az autóknak építsük a várost, hanem az embereknek
 - A buszoknak épített utak elfogadhatóbbak mint az autóknak építettek
- **Mit tudnánk építeni 10 milliárd rúpiából (~ 156 million USD)?**



Underground metro: 2.5 km



Elevated metro: 5.0 km



Monorail: 6.7 km



BRT: 67 km

Autóutak elbontása

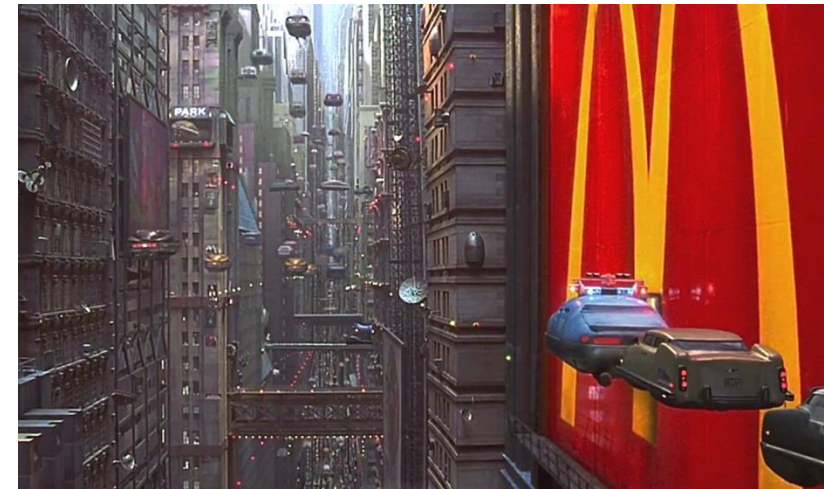
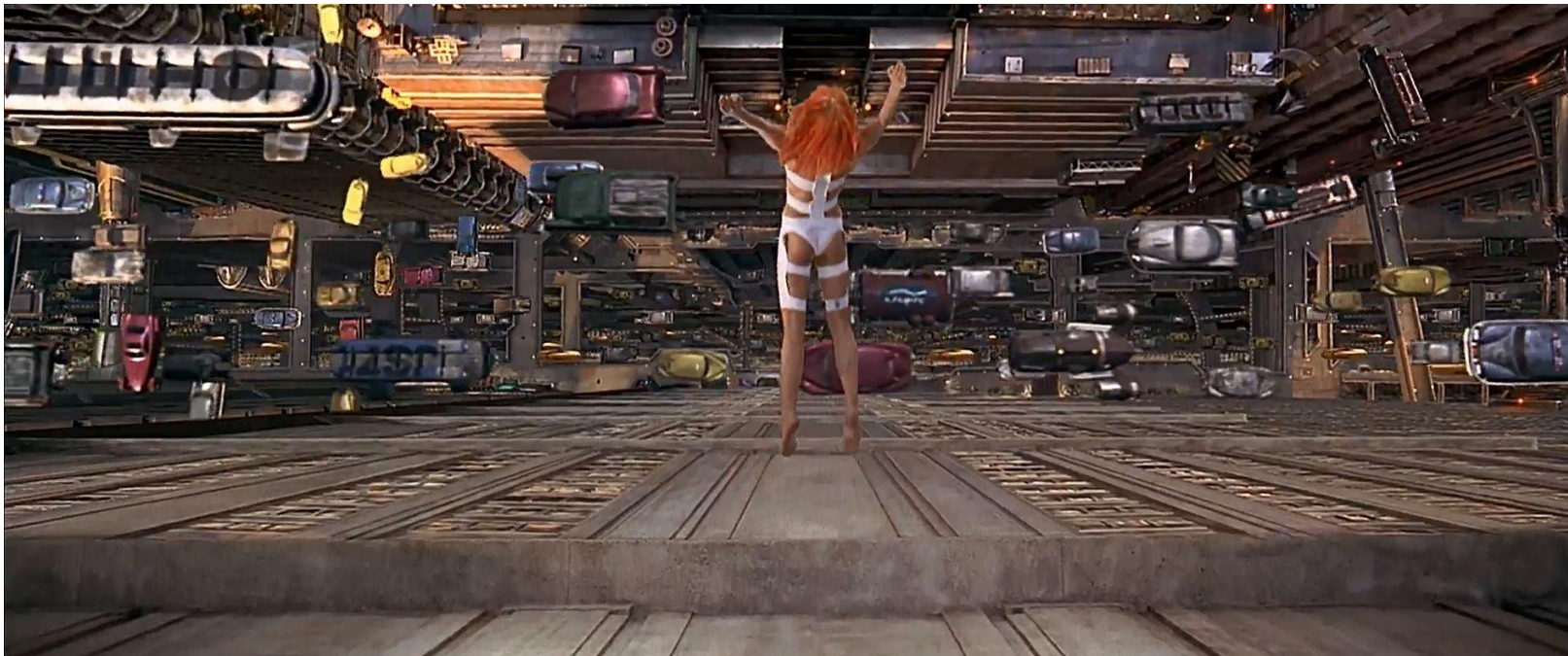
Szöul, Dél-Korea



Portland, Oregon

Futurisztikus ötletek

- Emlékeztek Leeloo ugrására az Ötödik elemben?



https://www.youtube.com/watch?v=pK_sGCG-L_c

Futurisztikus ötletek

- Giroszkópos járművek, változó magasságokon



<https://www.youtube.com/watch?v=1m5vWdeTIno>



Futurisztikus ötletek

Elon Musk (46)

- **PayPal** – online fizetési rendszer
 - Felvásárolta az eBay 2002-ben 1.5 milliárd USD-ért
- **SpaceX** – magán űrturizmus, műholdak, Mars-expedíció
- **Tesla** – elektromos autók
- **Solar City** – az USA második legnagyobb napenergia szolgáltatója
- **Hyperloop** – „Mágnesvasút” 1200 km/h sebességgel, egy alacsony nyomású csőben, légellenállás és súrlódás nélkül

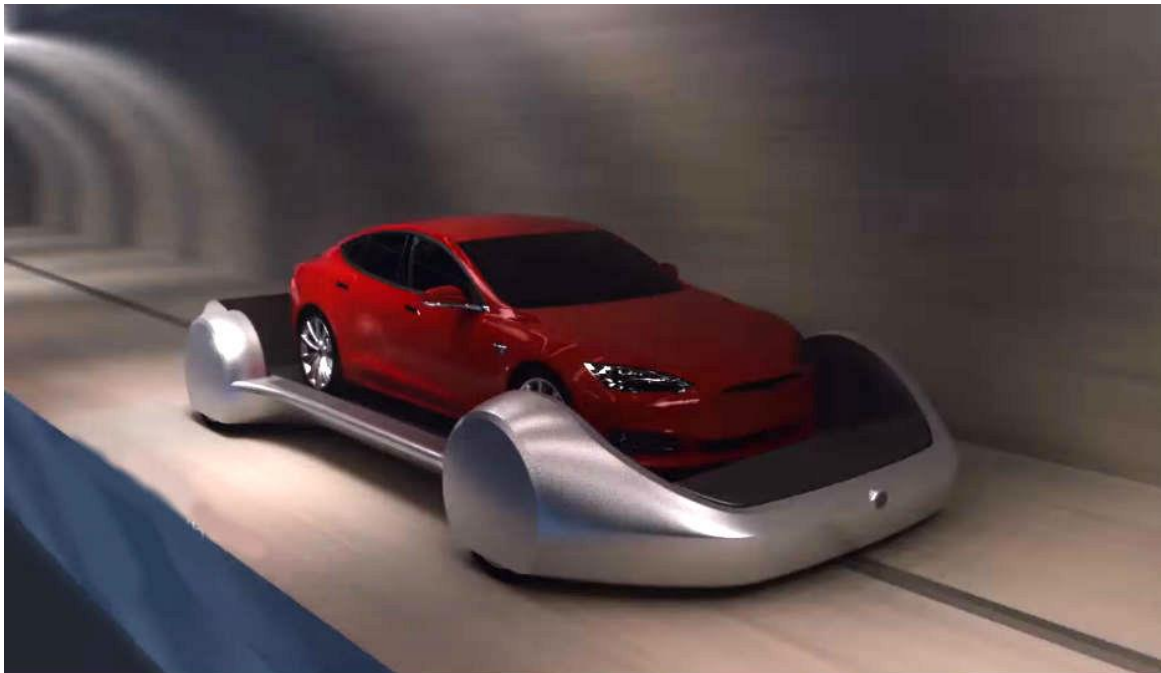


Futurisztikus ötletek

Elon Musk (46)

- **The Boring Company** (2016)
 - Föld alatti alagútrendszer, autók „szállítására”
 - Tavaly nyáron megkezdték a fúrásokat Los Angeles alatt

<https://www.youtube.com/watch?v=uI3oJqMBpPs>



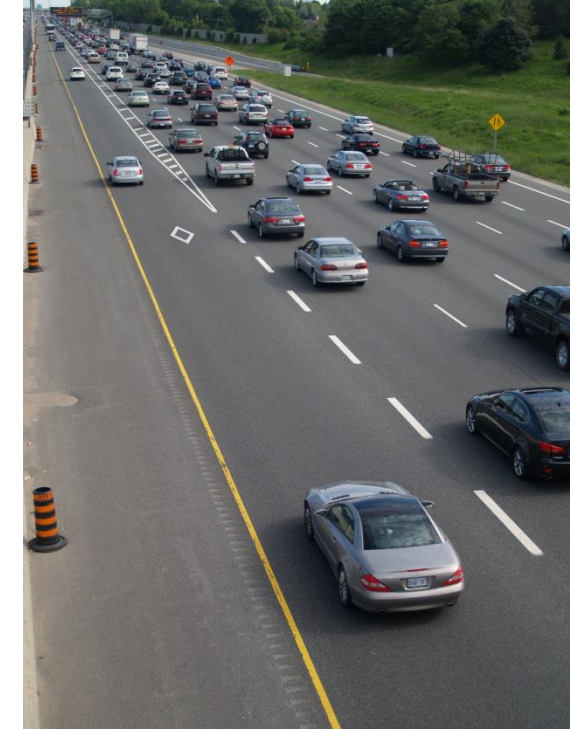
Car pooling – Telekocsi

- A tömegközlekedés hátránya, hogy nem ér el mindenhol a házakig
 - Főleg az agglomerációban és a külvárosi részekben
 - Az első megállóig el kell jutni, gyalog vagy autóval
- Ugyanakkor az agglomerációból ingázók nagy része egyedül ül az autójában
- **Megoldás: car pooling**
 - Többen ülnek egy autóban, kevesebb autó, kisebb környezetszennyezés, olcsóbb utazás
 - Legegyszerűbb car pooling rendszer - autóstop
 - Rengeteg rendszer, de nehéz megszervezni az utasok „találkozását”, kérdéses a megbízhatóság, flexibilitás



Telekocsisávok (HOV)

- HOV – High Occupancy Vehicles
 - Csak az használhatja, ahol legalább 1 utas a vezető mellett
 - Sokszor csak csúcsidőben korlátozott a használata
 - Buszok, elektromos autók, motorok
 - Olyan autók is, ahol a vezető egyedül van, de fizet
 - HOT (High Occupancy Toll) Lane
 - Változó ár, az igény függvényében
- Célja, hogy arra ösztönözzön mindenkit, ne egyedül utazzon
 - Környezetszennyezés csökkentése
- Első buszsáv az USA-ban Washington és környékük között (1969)
 - 1973-tól HOV 3+
 - 2005-ben, reggel 6.30-9.30 között 31.700 ember 8.600 autóban (átlagban 3.7 utas/autó), 29 perces út
 - A hagyományos sávokban 23.500 ember 21.300 autóban (átlagban 1.1 utas/autó), 64 perces út



Busz- és telekocsisávok (HOV)

- HOV sávok ellenőrzése kamerákkal
 - Sokan felfújható babákat vagy kivágott kartonfigurákat tesznek az anyósülésre
 - Szabálytalan, büntetik
- **Hátrány – sokszor kihasználatlan sávok**
- Lisszabonban kísérleti rendszer már 2007-ben
 - Csak akkor működik buszsávként, ha közeledik a busz (szenzorok, menetrend vagy GPS alapján)
 - Fény és hangjelzésekkel jelzik a többi autónak
- Ausztráliában megszüntettek néhány HOV sávot
 - **Ha kevesen használják, akkor növeli a környezetszennyezést**
 - Kevesebb hagyományos sáv, lassabb haladás, nagyobb fogyasztás
 - **Ha sokan használják, akkor is...**
 - Hatékonyabb közlekedés több embert ösztönöz a közlekedésre



Dedikált sávok – Kelet-európai sajátosságok



Uber

- Mobil applikáció utasok és civil sofőrök összekötésére
 - 2009-ben indult San Franciscoban, ma több mint 60 ország 500 városában működik
 - Nem egy peer-to-peer szolgáltatás, hanem hagyományos értelemben vett személyszállítás
 - Nem azért viszlek el, mert épp arra járok, hanem mert fizetsz érte
 - **Surge pricing** – adaptív árképzés, kereslet-kínálat alapján
 - Nagy felháborodást kiváltó esetek
 - 2011 szilveszterén 7-szeres ár
 - Tűzdráma Sydney-ben, terrortámadás Londonban
- **Előnyök**
 - Egyszerűen, gyorsan (5 perc alatt) lehet autó hívni
 - Egyszerű fizetés, a bankkártya számoddal
 - Általában olcsóbb mint a hagyományos taxi
 - Sofőrök és utasok értékelése



■ Kritikák

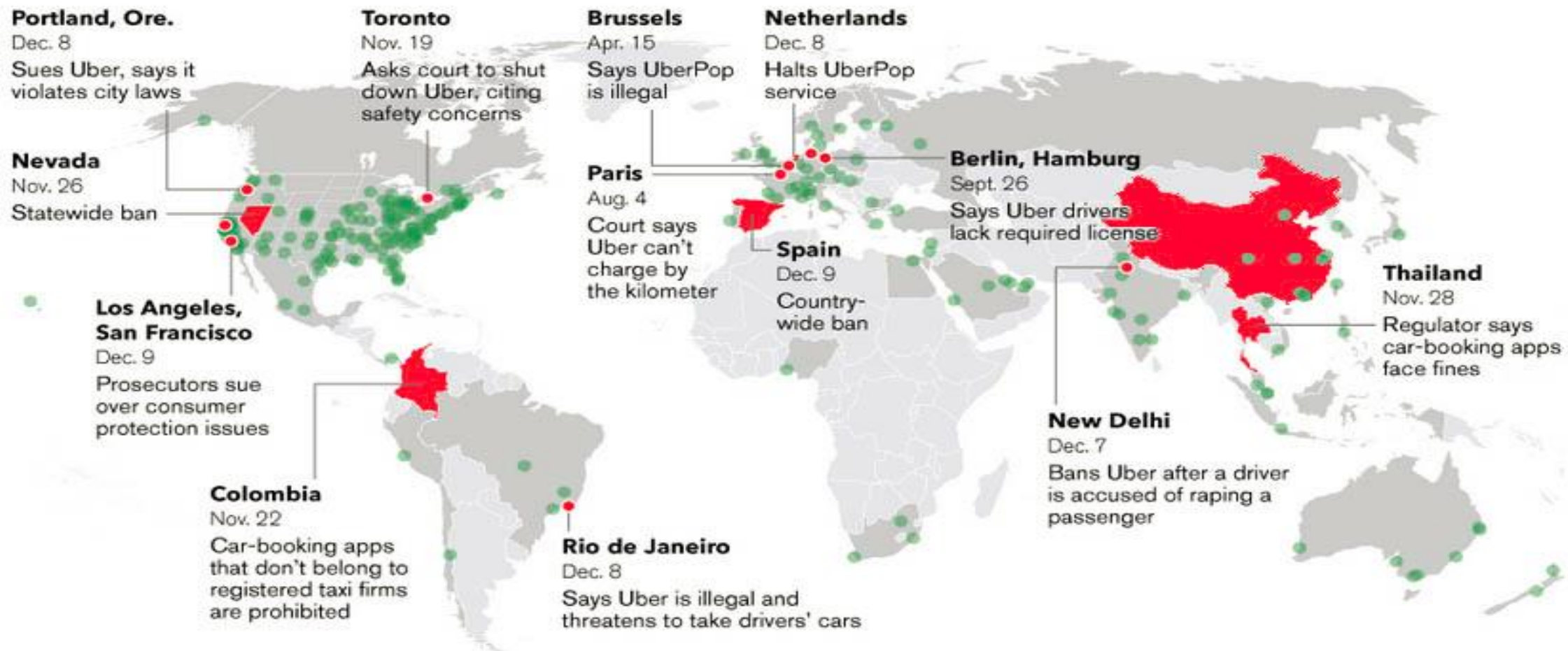
- Komoly versenytárs a hagyományos taxi társaságoknak
- Sokak szerint **nem korrekt verseny**
 - Nem tartják be a személyszállításra vonatkozó szabályokat az autó felszerelését illetően
 - Félelmek az utasok **biztonságát** illetően
 - Nem fizetnek **adót**, biztosításokat
- Sok városban **tüntetések** (Budapesten is)
 - Sok helyen teljesen vagy részben betiltva
- **Agresszív üzletpolitika és marketing**
 - Magánnyomozók az újságírók „szennyesének” feltűrására
 - Bírók személyes elérhetőségének közzététele, felhasználók felhívása a zaklatásra
 - Konkurencia elleni támadások



Uber a világban

Where Uber operates, and where it's been shut down

● Cities where Uber operates ● Cities or countries where Uber is banned or is being challenged



Sources: Uber, Bloomberg reporting

GRAPHIC: ALEX TRIBOU / BLOOMBERG GRAPHICS



UberPool

- **Carpooling** szolgáltatás

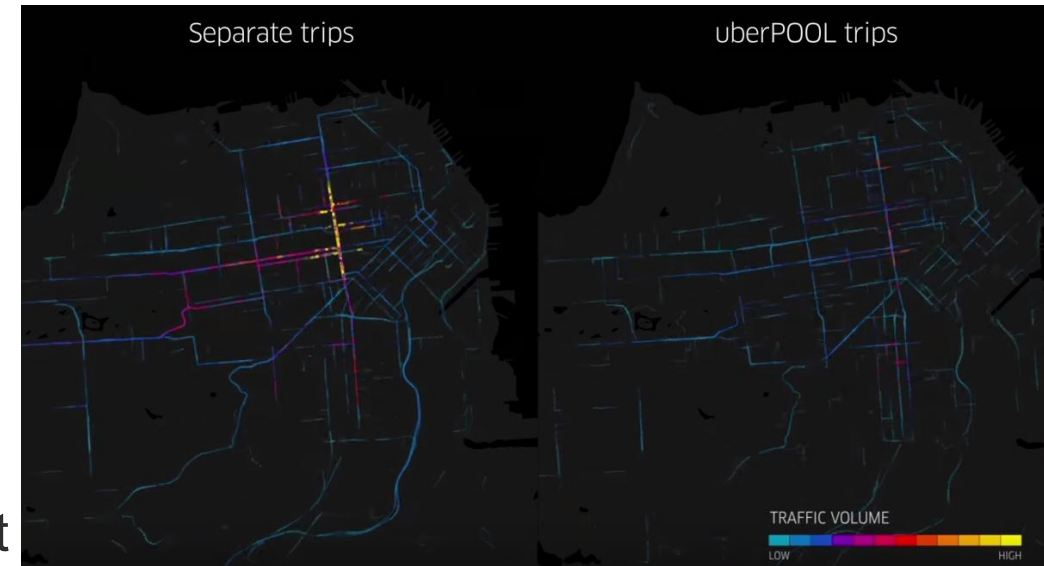
- Ha egymáshoz nagyjából közel álló helyre mész nagyjából ugyanonnan, oszd meg az utazást másokkal

- **Előnyök**

- olcsóbb, csökkenti a forgalmat, a környezetszennyezést

- **Hátrányok**

- A sofőrök nem szeretik, mert sokkal kisebb bevételt hoz mint ha külön szállítanak minden utast
 - Külön fejfájás ha nem találják, vagy várni kell egy beszálló utasra
- Az utasok nem szeretik mert kiszámíthatatlan az ár és az idő
 - Menet közben is becsatlakozhat egy új utas
 - Úgy tekintenek rá, mint egy taxi szolgáltatás, de taxiknál ez nem megszokott
 - Egy telekocsi szolgáltatástól mást várunk el



The image shows a screenshot of the Uber app interface. At the top, there's a Google map. Below it, two pricing options are shown: '\$4.15 SHARE YOUR CAR 1-2 PEOPLE' and '\$6.09 & UP GET YOUR OWN CAR UP TO 4 PEOPLE', separated by an 'OR' button. Below the pricing, there's a dropdown menu showing '1' and a black button. At the bottom, there's a large black button labeled 'Request uberPOOL' and a note that says 'PICKUP TIME IS APPROXIMATELY 4 MINUTES'.

Oszkár

- Egyik legnépszerűbb magyar telekocsi szolgáltatás



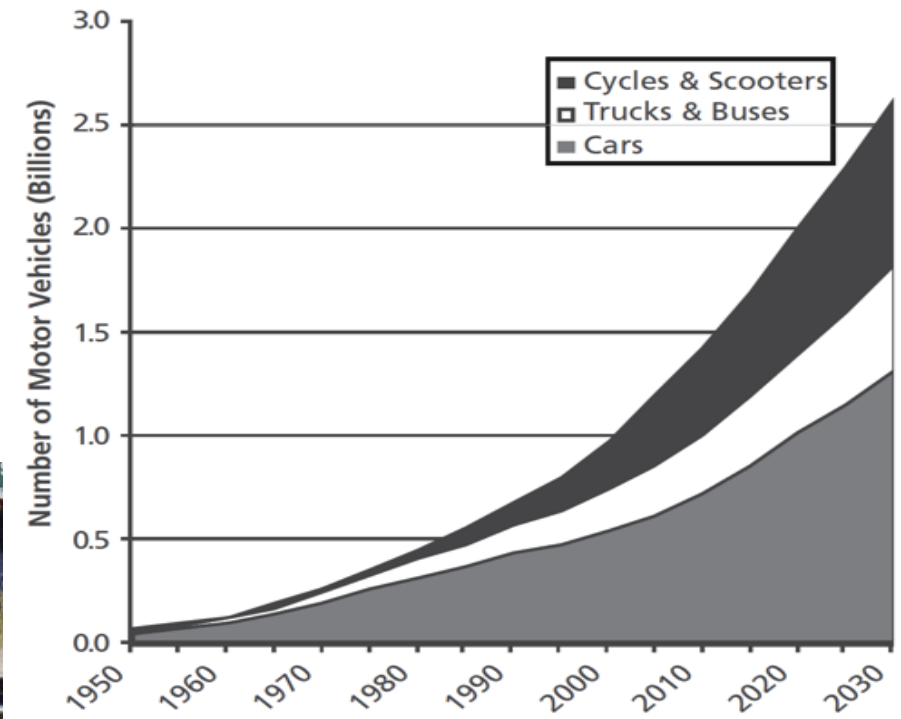
- Különbség telekocsi és taxi szolgáltatás között
 - „Magyarországon személyszállítási szolgáltatást vagy taxis, vagy személyautós személyszállító engedéllyel lehet végezni, ezenkívül kizárólag szívességi alapon, minden juttatás nélkül lehet utast szállítani”
 - Fontos hogy van-e dolgom ott ahova megyek, vagy csak másokat szállítok
 - Fontos az ár – teljes ár, vagy csak hozzájárulás
 - Fontos az üzletszerűség

Waze Carpool

- A real P2P ride sharing app (unlike Uber)
- Brings together co-workers, or people really travelling in the same direction (unlike Uber)
- Does not increase the number of cars on the road (unlike Uber)
- Does not let the driver make more money out of it, than the cost of the ride (unlike Uber)
- Limited to two rides per day (unlike Uber)
- Started in 2018, operates now in USA, Canada, Brazil, Israel



A magán autós rendszer fenntartható-e?



Több városban már a magán autók tiltásában gondolkodnak...

Helsinki's ambitious plan to make car ownership pointless in 10 years

Finland's capital hopes a 'mobility on demand' system that integrates all forms of shared and public transport in a single payment network could essentially render private cars obsolete

● [Should we ban cars in city centres?](#)



Rosalind Readhead Wants To Be Mayor of London And Ban Private Cars

Will the next mayor of London ban private cars?

Mayoral candidate **Rosalind Readhead** wants to

Paris Aims to End Its Pollution Misery by Cutting Out Cars

To emerge from its toxic fog, Paris is enacting what could be the most drastic anti-pollution measures seen in any major world city.

FEARGUS O'SULLIVAN | [@FeargusOSull](#) | Dec 9, 2014 | 22 Comments

5.6k Shares

[Share on Facebook](#)

[Tweet](#)

[in](#)

[Email](#)

[Print](#)



Car sharing

- Közös autóhasználat, időben eltolva
 - Mint az autóbérlés, csak jóval rövidebb időintervallumban (órák, percek)
- Jellemzők
 - Az „utas” vezeti a járművet, nem személyszállítás szolgáltatás
 - „Eseti” az utazás rendszeressége
 - Nem menetrend szerint
 - Véletlenszerű, nem állandóan ugyanazt a járművet „kapja” az ügyfél
 - Minden „kölcsonadási” esemény egymástól független
 - Rugalmas megoldás, bár a taxizásnál nagyobb kötöttséget jelent



Car sharing

- A szokások most vannak kialakulóban
 - Városi / elővárosi célú használat (bevásárlás, city break)
 - Akár hosszabb távra is (pl. egy Balatoni hétvége)
- Jellemzően kevés utast szállít egyszerre, nem ez a lényeg
- Középtávon nő a jármű kihasználtsága, bár a kereslet messze nem egyenletes napközben
 - „Mindenkinek” reggel és délután kell az autó, munkába menet és munkából jövet
 - Munkaidőben „csak a nyugdíjasok” közlekednek a városban



Car-sharing

- A személyautók az idő 94%-ban kihasználatlanok, ráadásul parkolóhelyet foglalnak
 - Ha többen használnák ugyanazokat az autókat, akár 75-80%-kal is csökkenteni lehetne az autók számát (nem párhuzamosan az utakon, hanem általában)
- Minden megvan ma ahhoz, hogy nagyon egyszerű legyen a szolgáltatás
 - Autófoglalás interneten, mobiltelefonon, azonnal
 - Autónyitás mobiltelefonnal, NFC-s vagy más technológiával
 - Bérlés rövid időszakokra (pl. egy órára)
- Ha tovább csökkennek az árak, nem lesz értelme a saját autónak



Would You Rent Your Car? You May Have No Choice

2015 CAR Management Briefing Seminars

Bill Visnic | WardsAuto

Aug 5, 2015

EMAIL Tweet +1 Recommend 2 COMMENTS 0

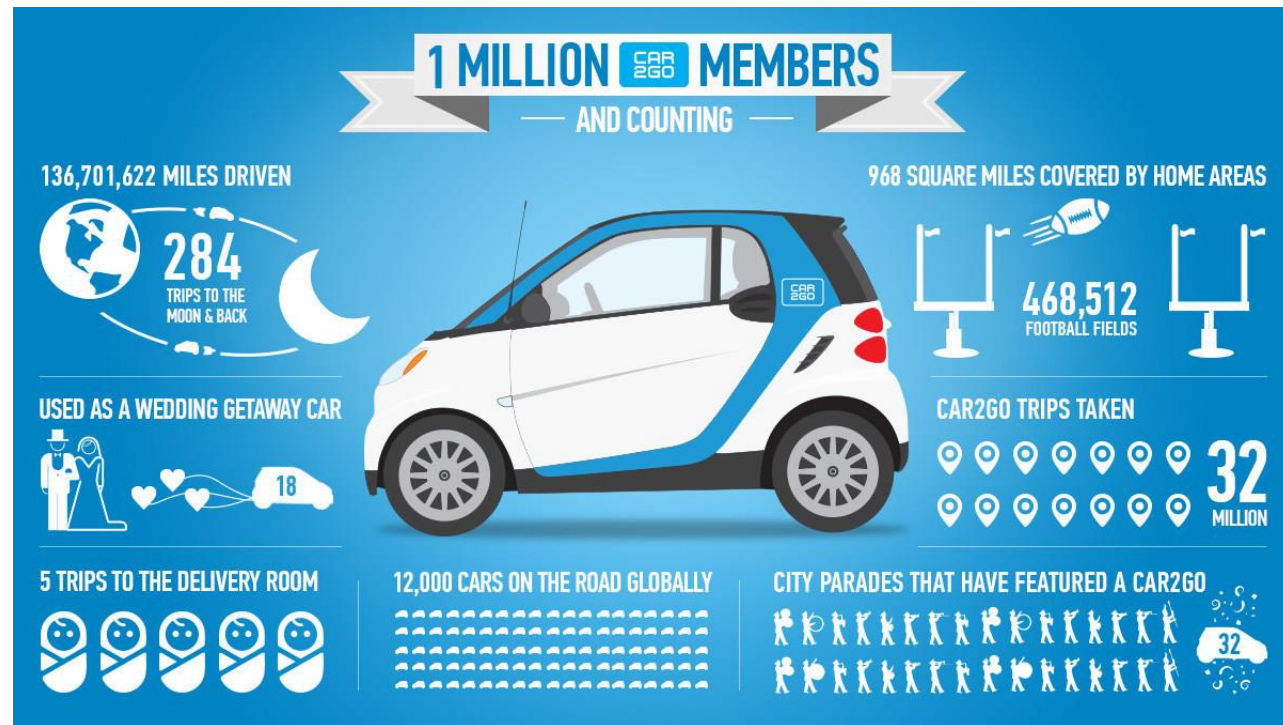
The growth in megacities and likely resulting restrictions on automobile access could force consumers into car sharing, a Ford official predicts.



Ford's Holland: Young buyers much more open to car sharing.
Full View Photography

Car-sharing formák

- Kié az autó?
 - **Centralizált megoldás** – egy kölcsönző cég autói (ZipCar, Autolib, Car2Go)
 - **P2P car sharing** – az emberek a saját autójukat osztják meg (Buzzcar, drivy, OuiCar, Koolicar)
- Honnan-hova?
 - **One-way sharing** – Car2Go (EV)
 - **Round-trip sharing** – vissza kell vinni az eredeti helyre (P2P-nél megszokott modell)



drivy

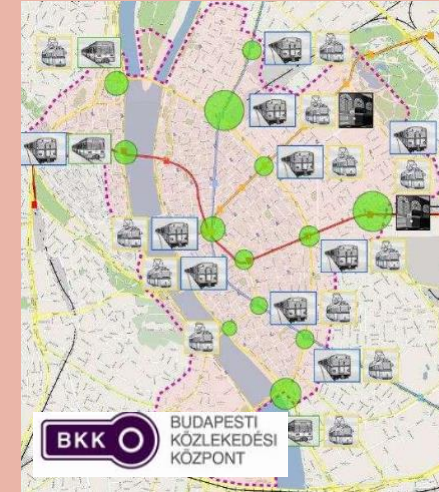


Car sharing támogatása

- **Tulajdonos:** lehet magánszemély, egy felhasználói közösség, egy cég
- **Ügyfél:** jellemzően magánszemély
- **Szolgáltató:** biztosítja az üzemeltetést, üzleti kockázatot vállal
 - A tulajdonost és az ügyfelet egy szolgáltatói rendszer köti össze
 - Több konstrukció lehet, a tulajdonos típusától, az üzleti modelltől függ
 - Költségigényes beruházás a tulajdonos oldaláról, flottatulajdonos esetén jellemzően szolgáltató = tulajdonos

Analógia: MOL bubi rendszer

(1) MOL bubi központ



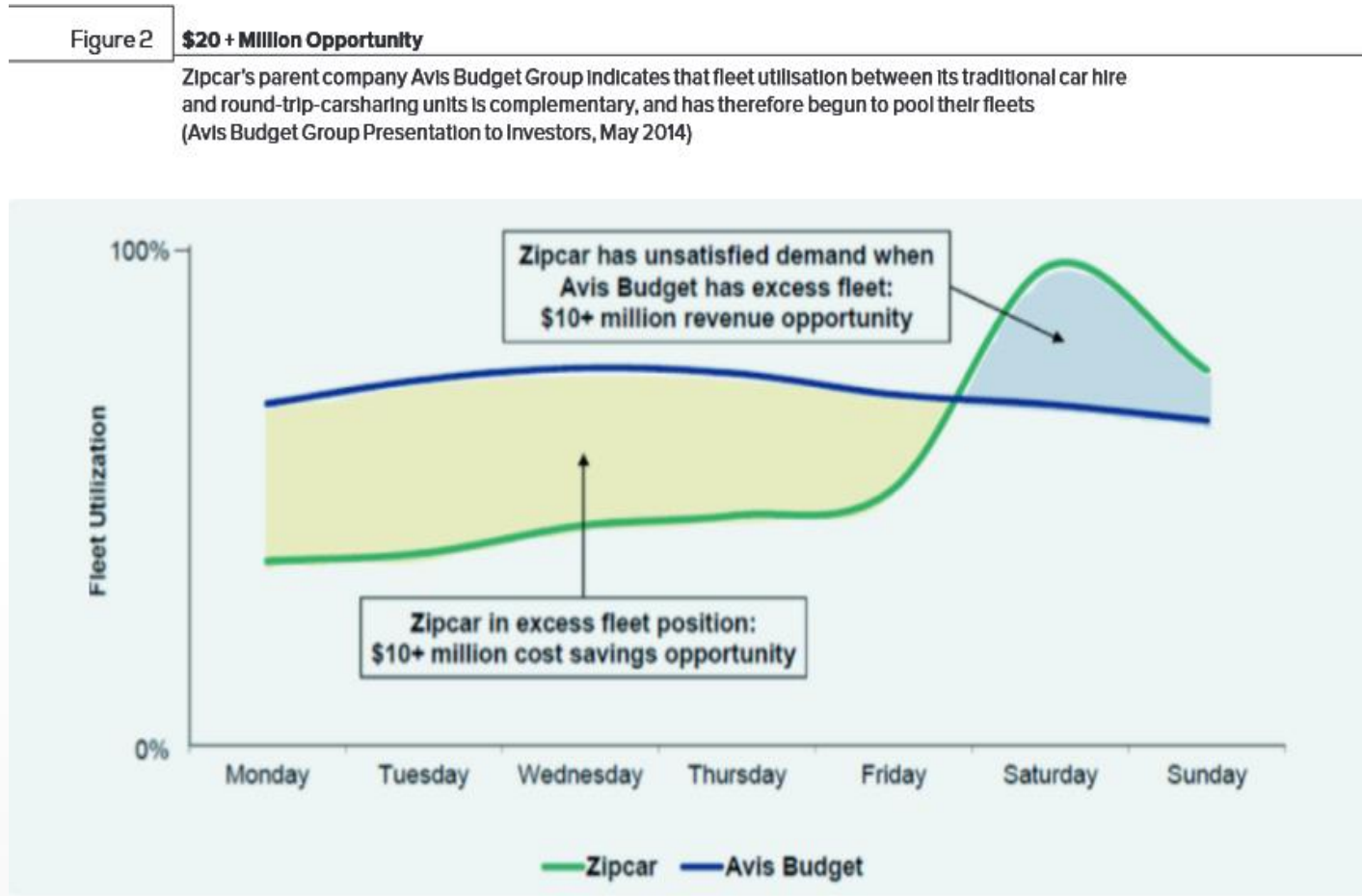
(2) A bicikli modulja



(3) Dokkoló egység

Car sharing vs. Car rental

- Car sharing + Car rental
 - ellenciklusokban „dolgoznak”
 - Rent-a-car hétközben
 - Üzleti felhasználók
 - Car-sharing hétvégén
 - Szabadidős tevékenység
- Előnyös gazdasági modell
 - Car-rental cégnek
 - Kezdeti beruházási igény jelentősen kisebb
- Hátrány: külső piaci belépőknek versenyhátrány



https://www.acea.be/uploads/publications/SAG_Report_-_Car_Sharing.pdf

Car sharing – felelősség és biztosítás

- Ki a felelős a káreseményekért?
 - Magyar jogrendben „objektív felelősség”
 - Az üzemeltető a felelős, kivéve ha valaki elismeri, hogy ő vezette az autót
 - Tulajdonos által megosztásba beadott jármű
 - Tulajdonos biztosítása
 - Biztosító engedi-e a megosztást?
 - Biztosítási díj általában függ a tulajdonos nemétől, korától, korábbi baleseteitől
 - Sofőr biztosítása? Mo.-n nem gyakorlat
 - „Várható”, tipikus kárösszeg feletti károkat ki téríti meg?

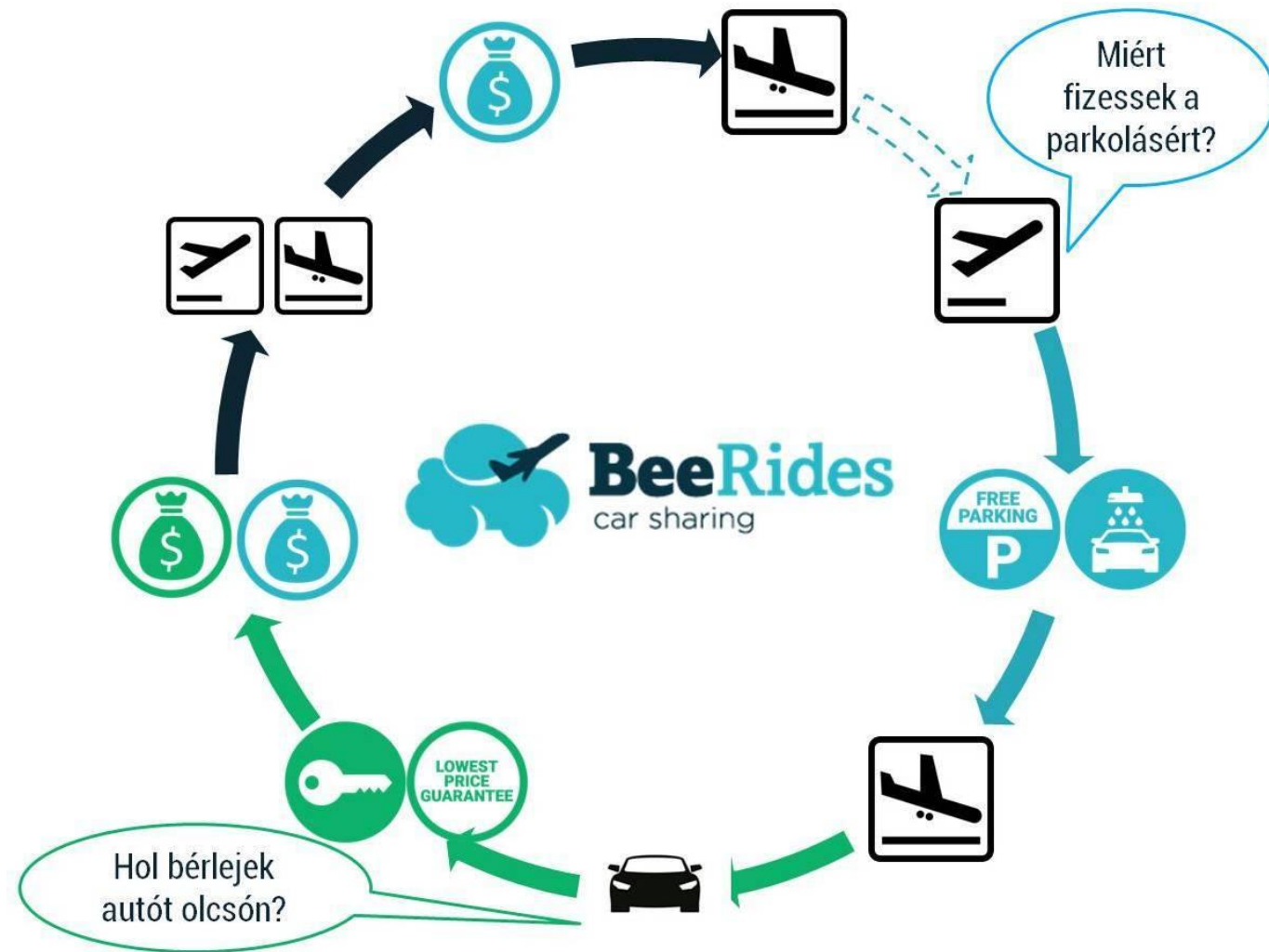


<http://www.citylab.com/commute/2013/09/real-future-ride-sharing-may-all-come-down-insurance/6832/>

http://www.nytimes.com/2012/04/14/your-money/relayrides-accident-raises-questions-on-liabilities-of-car-sharing.html?_r=0

P2P car sharing

- **BeeRides** – magyar startup cég
- A reptéri parkolóban hagyom az autót, használhatja más ameddig utazok
 - Ingyenes parkolás
 - Ingyenes autó takarítás
 - ... és még pénzt is kapok érte...
- **Beadnád az autódat?**



Marketing akciók a modell népszerűsítésére



Break free from your car
and save your city



100 participants

2020. szeptember 15.

give up their personal vehicle for 2 months

Intelligens közlekedési rendszerek



#SANSMAVOITURE

MOI AUSSI
JE M'INSCRIS !

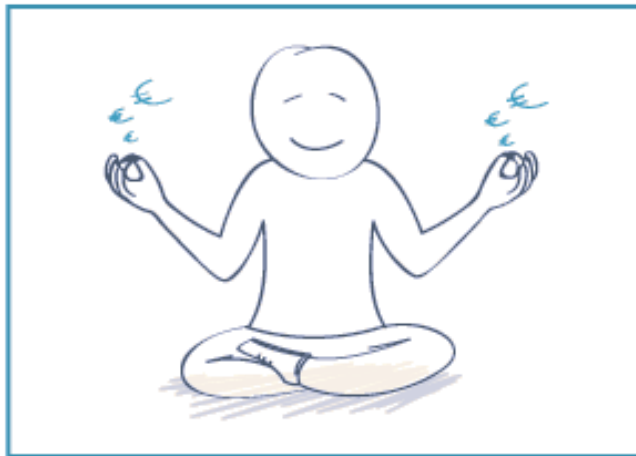


Devenez vous aussi un superhéros !

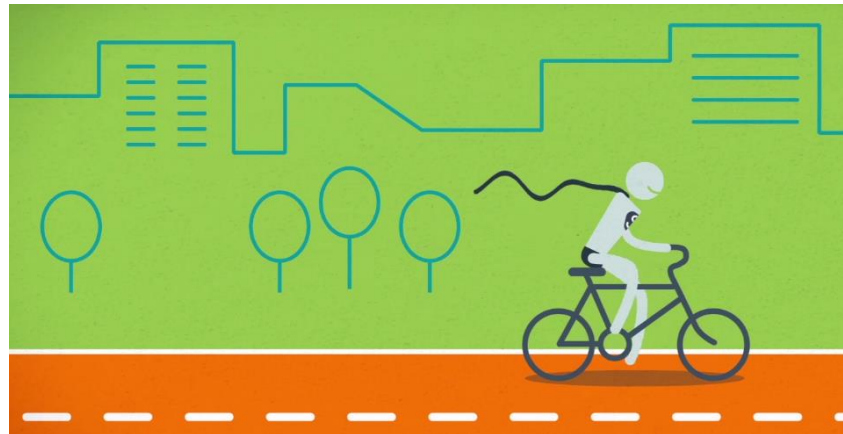
Votre mission : abandonner votre voiture pendant 2 mois pour changer l'avenir de votre ville.
Vos super pouvoirs : les acteurs de votre ville mobilisés pour vous offrir les transports en commun gratuits, des réductions sur l'autopartage, des vélos...

Découvrez le défi !

Marketing akciók a modell népszerűsítésére



No vehicle insurance
for 2 months



Bike sharing access



FREE Public Transport
tan




Drive neighbourhood cars



Marketing akciók a modell népszerűsítésére



October 5th

Hand over your keys

Say good bye to your car



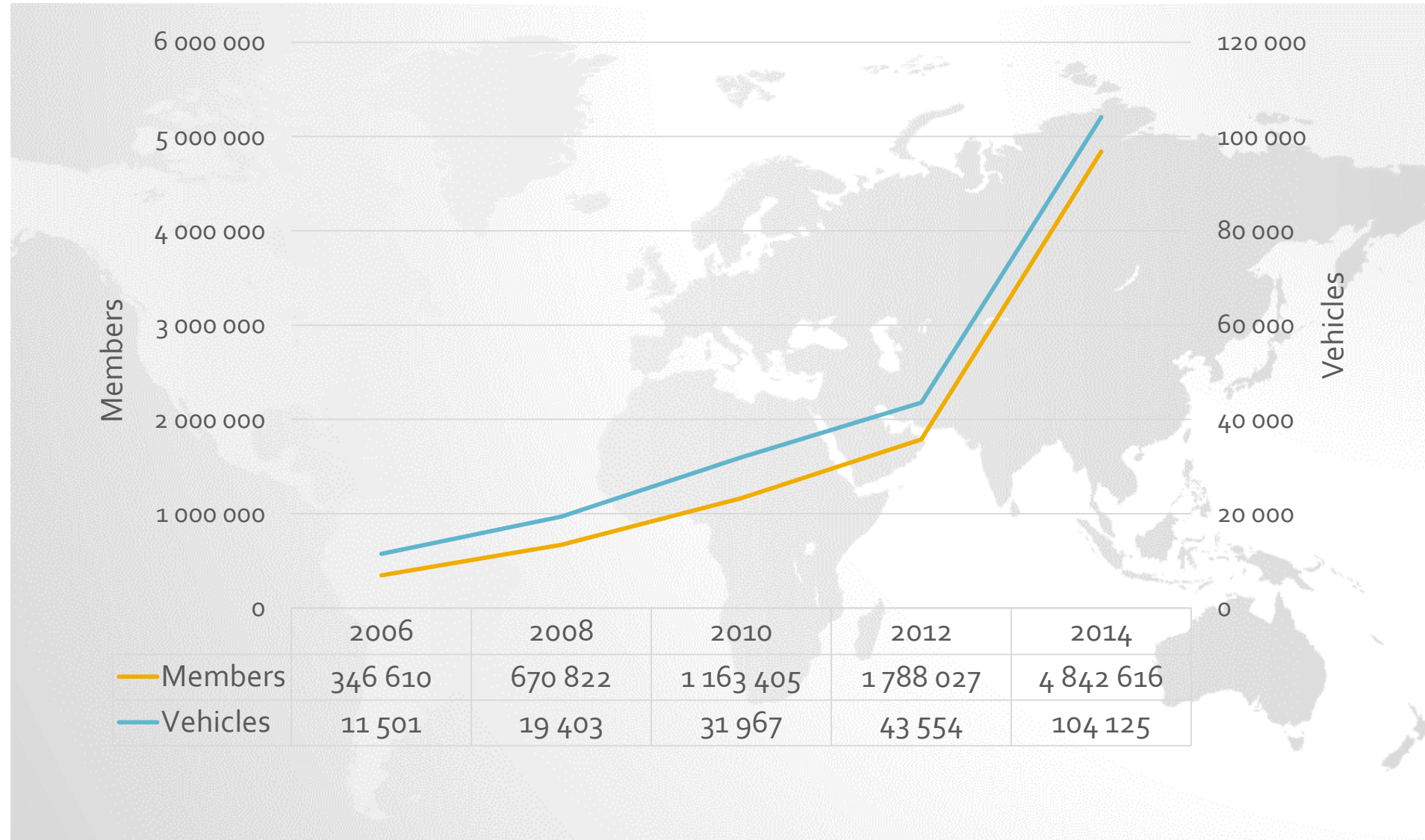
December 5th

Take your car back

OR

we'll buy it from you

Growth of Worldwide Carsharing



Worldwide Carsharing Trends and Research Highlights

CarSharing Association
2015 Annual Meeting

Susan A. Shaheen, Ph.D.

Adjunct Professor and Co-Director, Transportation Sustainability Research Center

University of California, Berkeley

September 23, 2015

EXHIBIT 1 | More Than 80,000 Car-Sharing Vehicles Were in Operation in 2015



Sources: BCG research; press search.

Note: North America = Canada and the US; Europe includes Russia and Turkey; Asia-Pacific = Australia, China, Hong Kong, Japan, Malaysia, New Zealand, Singapore, South Korea, and Taiwan.

EXHIBIT 4 | Approximately 35 Million Drivers Will Use Car-Sharing Services by 2021



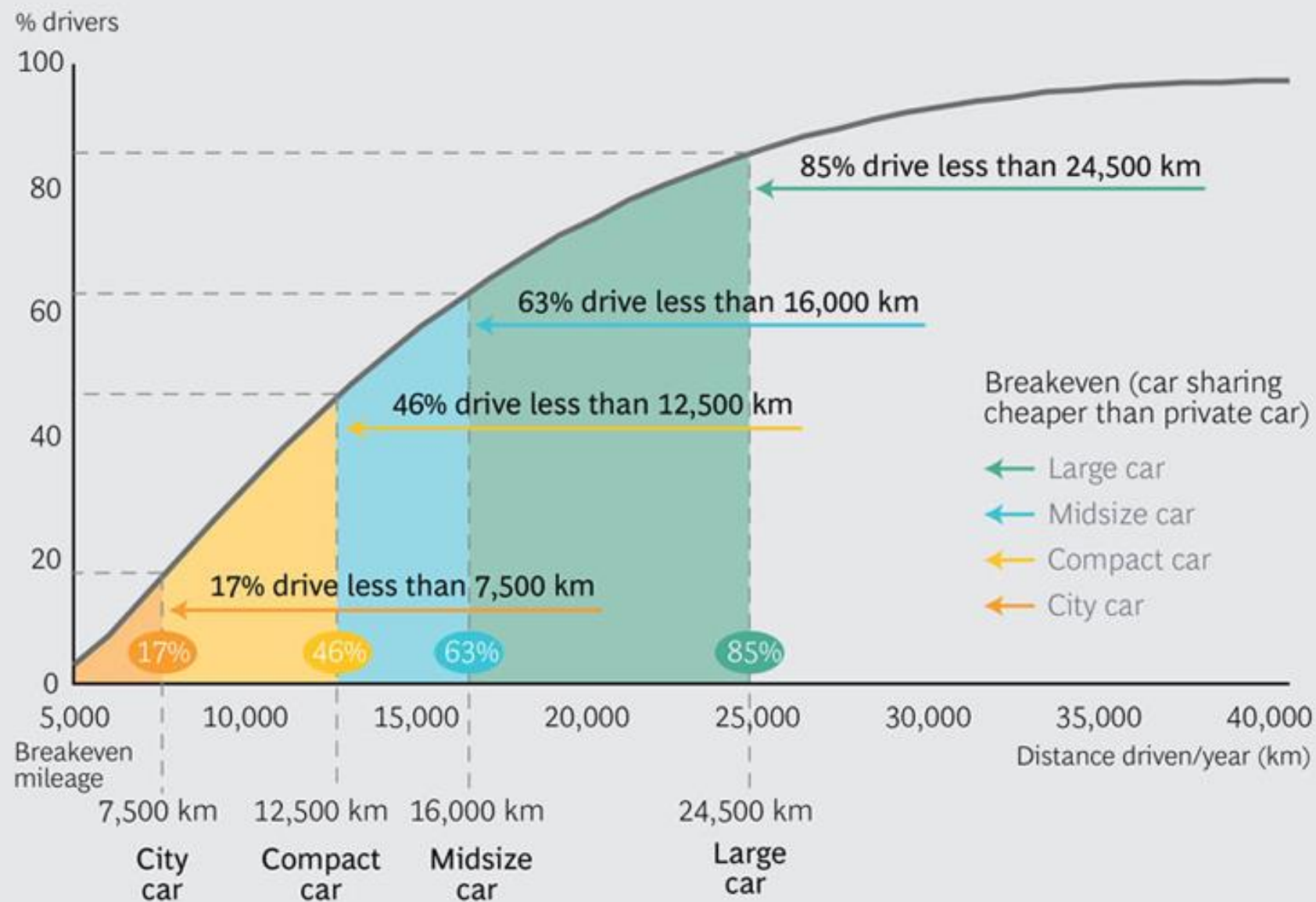
Sources: Statista; BCG analysis.

Mikor éri meg a car sharing?

- **TCO – Total Cost of Ownership**
 - Értékvesztés (vétélárhoz képest, évente)
 - Biztosítás (KGFB, Casco)
 - Karbantartás
 - Üzemanyag (használatfüggő)
- A car sharing olcsóbb opció lehet, ha nem használjuk sokat a magánautónkat
- Átlagos car-sharing távolság egyszeri használat esetén 7.5 km
 - 4.95 EUR car sharing (Berlinben, 2016-ban)
 - 18.90 EUR taxival
 - 3.45 EUR magánautóval
 - 2.70 EUR tömegközlekedéssel
- Jelenleg még gyerekcipőben, csak az utazások 0.1%-a car sharing (Berlin, 2016)
 - 29.5% magánautók, 12.5 % bicikli

Mikor éri meg?

EXHIBIT 3 | 46% of Compact Drivers Would Save with Car Sharing



Sources: Allgemeiner Deutscher Automobil-Club; DAT Report, 2015; BCG analysis.

Note: Cost analysis for Europe.