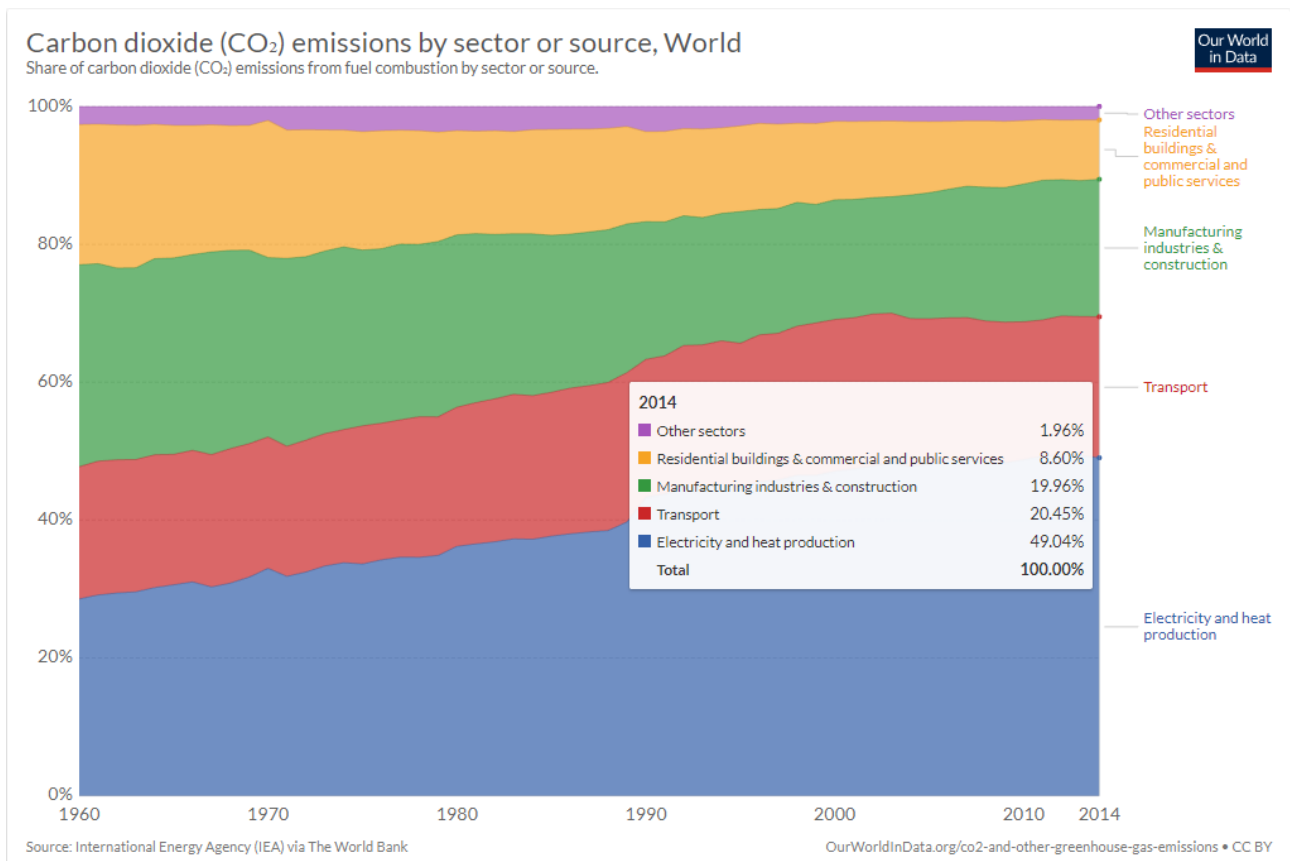


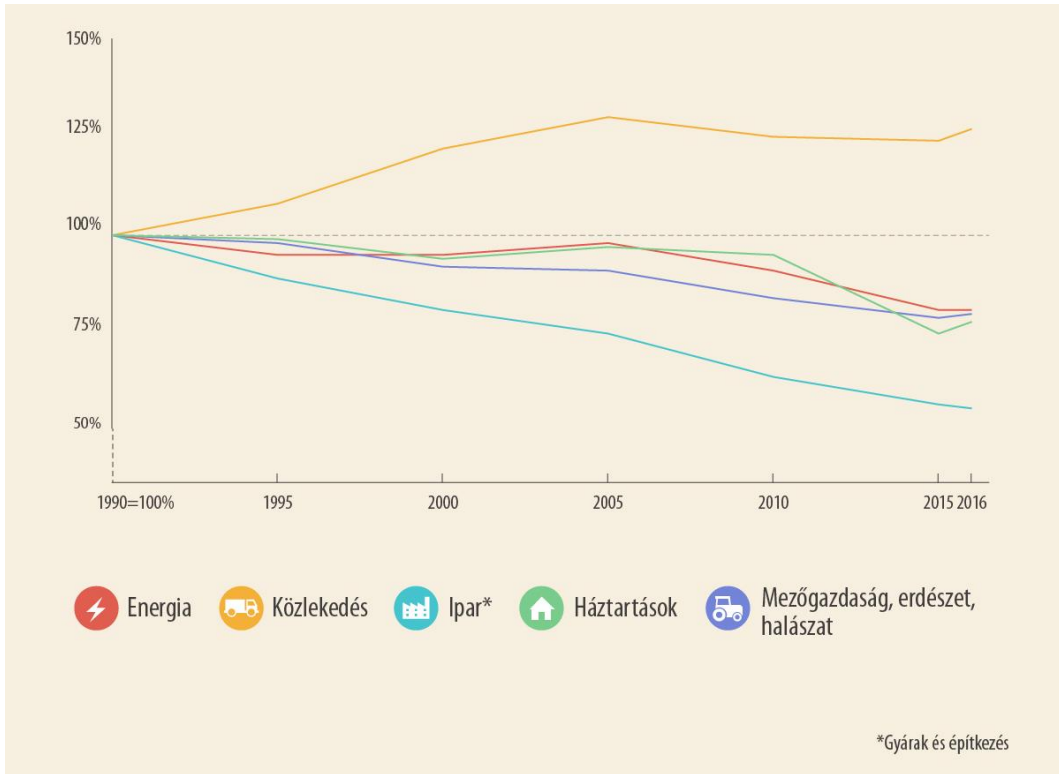
## Kiegészítés „A közlekedés – környezet konfliktusrendszere” témakörhöz

*Ez az összefoglaló a Közlekedési technika felkészülési segédlet 5. fejezetéhez az előadáson elhangzott, kiegészítő anyagrészeket tartalmazza; továbbá számos, a segédletben szereplő ábra, diagram frissebb változatát.*

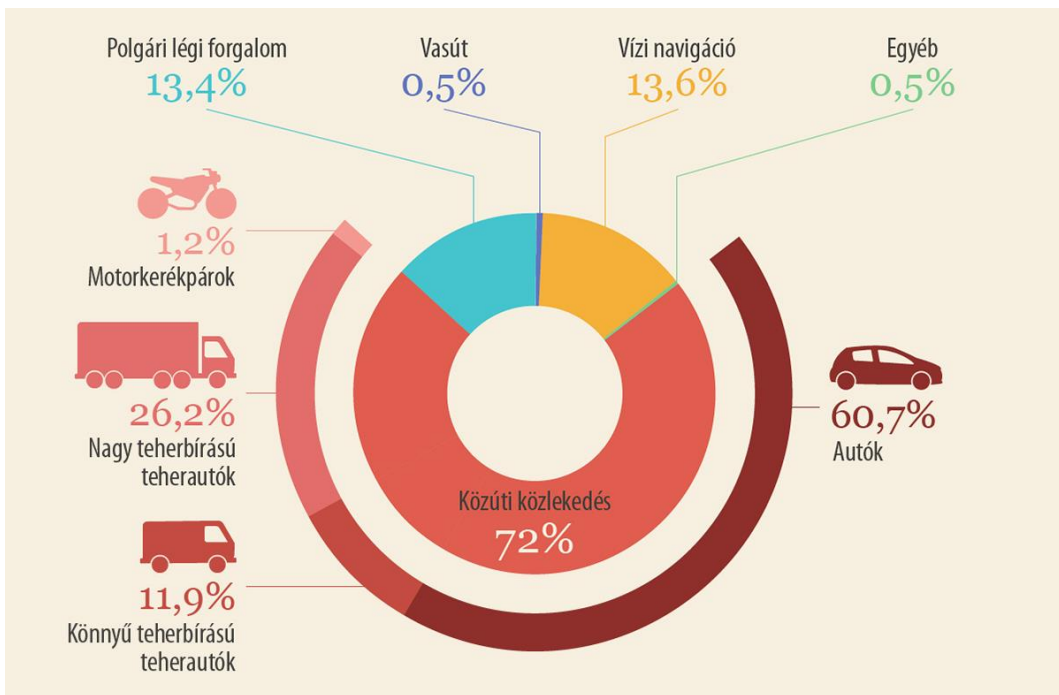
### 1.1. A közlekedés szerepe a széndioxid-kibocsátásban (ábrák)



1. ábra: Globális széndioxid-kibocsátás ágazatok szerint, 1960-2014 (Forrás: IEA, Világbank)



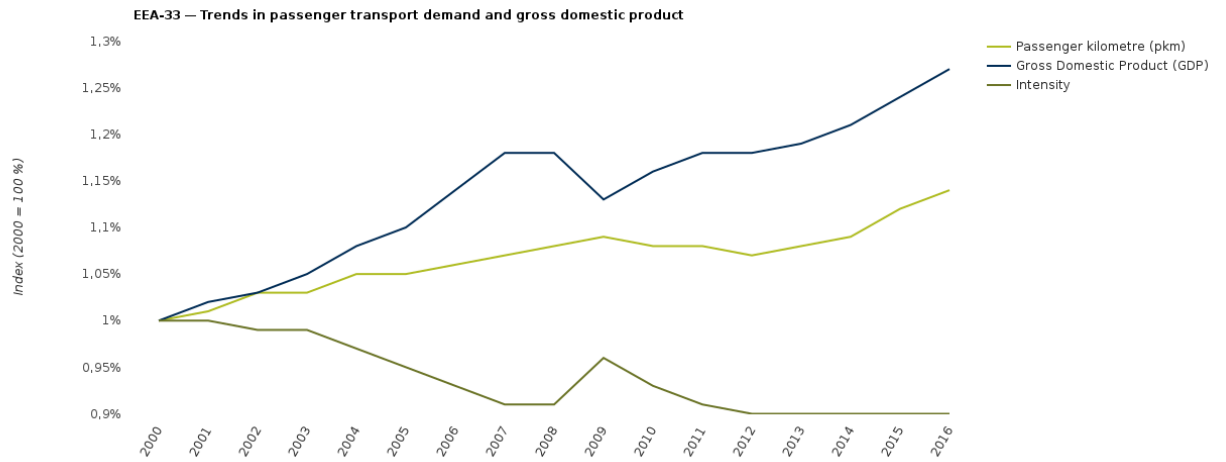
2. ábra: Széndioxid-kibocsátás az EU-ban gazdasági ágazatok szerint, 1990-2016 (Forrás: EEA)



3. ábra: Közlekedési széndioxid-kibocsátás az EU-ban módok szerint, 2016 (Forrás: EEA)

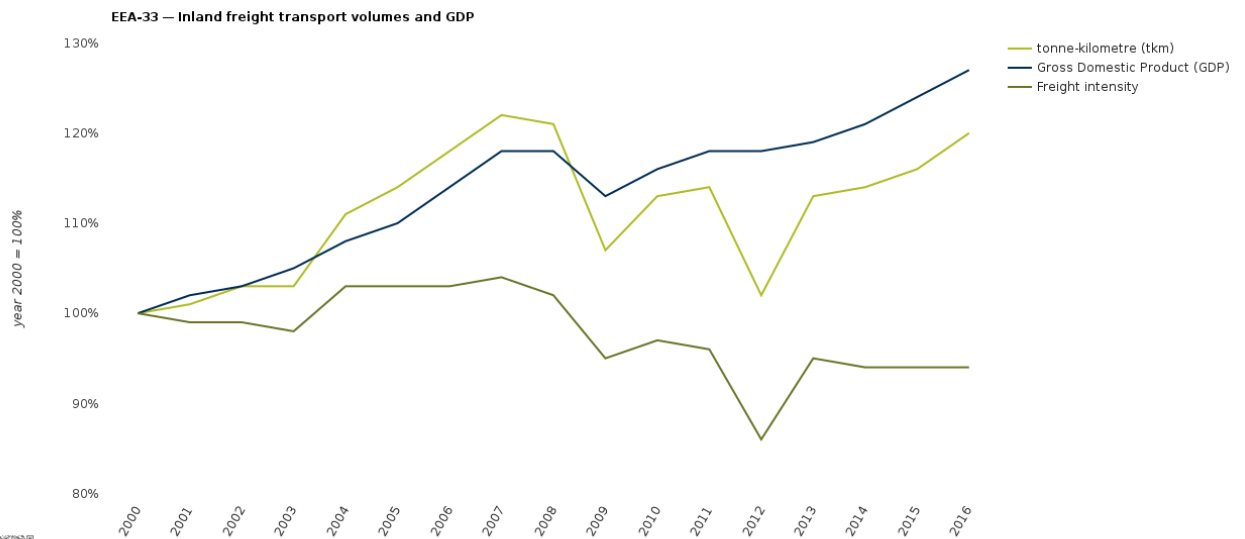
## 1.2. Környezeti hatékonyság

### 1.2.1. Fajlagos mutatók (ábrák)



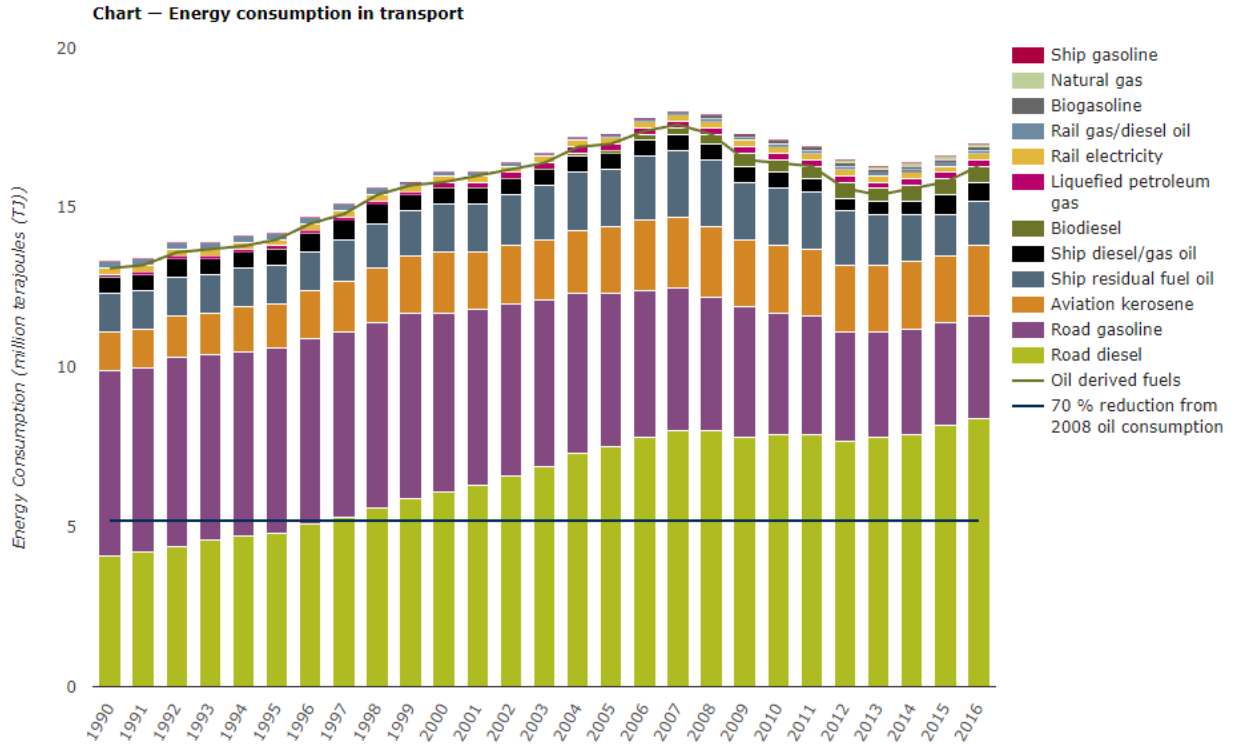
European Environment

4. ábra: A Európai Gazdasági Térség személyszállítási intenzitásának változása az, 2000-2016 (Forrás: EEA)

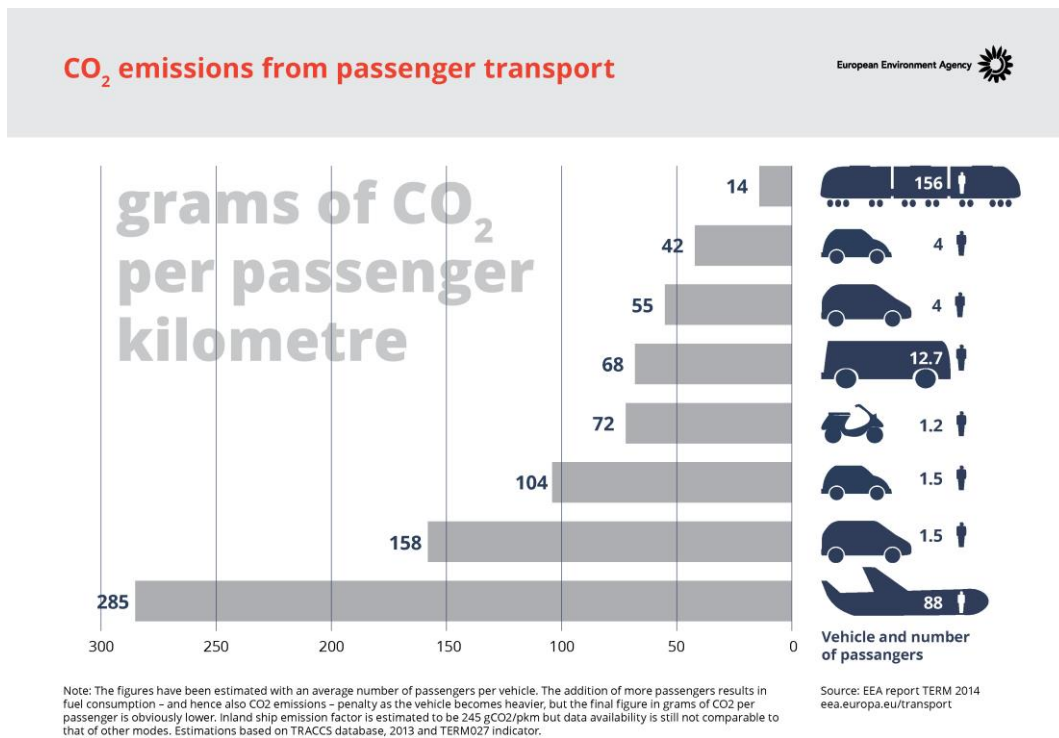


European Environment

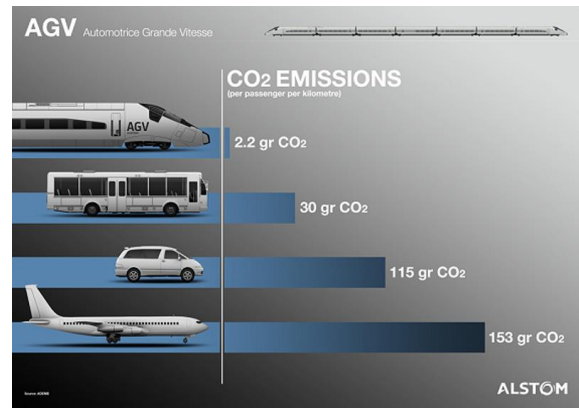
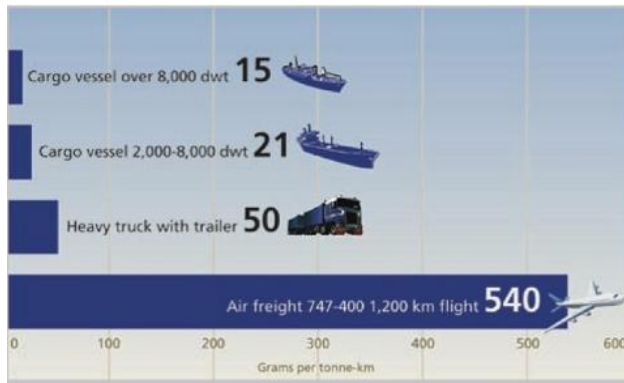
5. ábra: A Európai Gazdasági Térség áruszállítási intenzitásának változása az, 2000-2016 (Forrás: EEA)



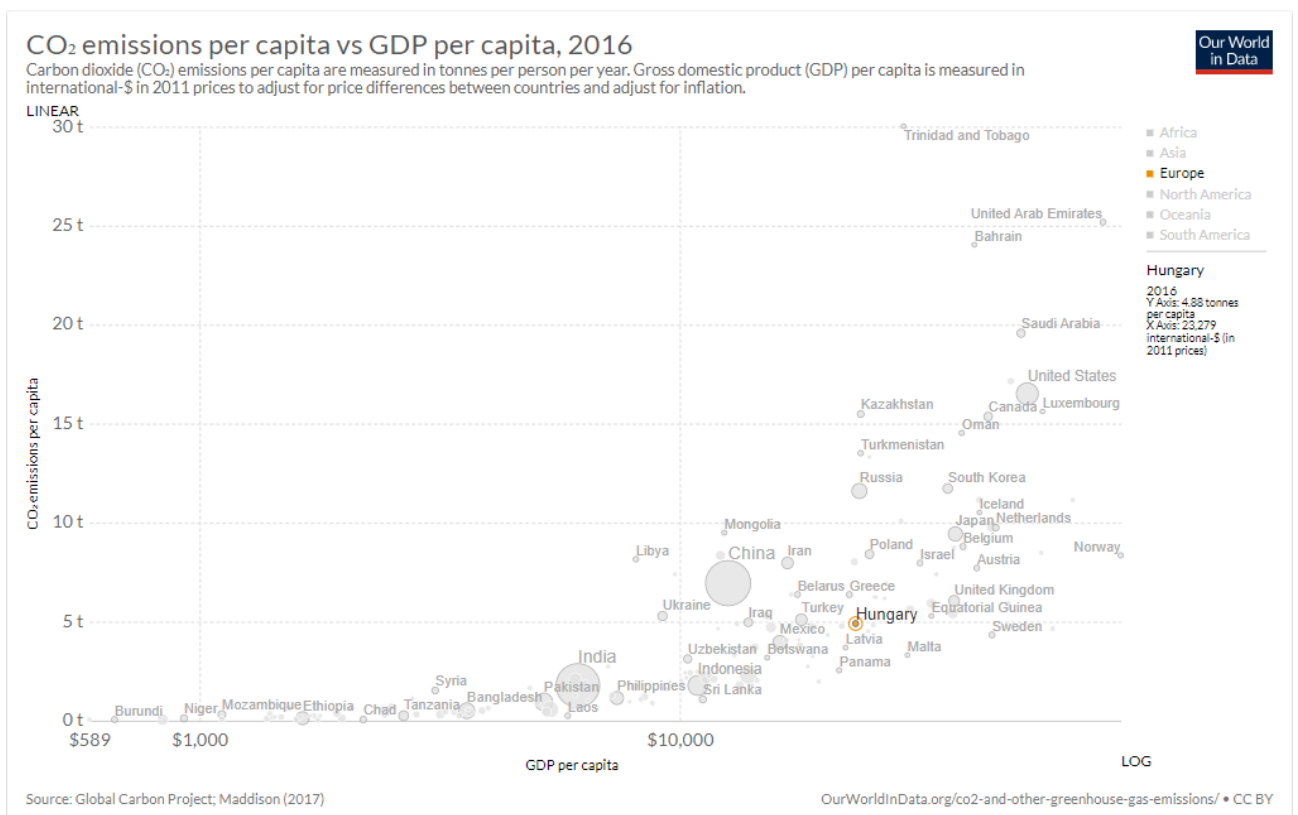
6. ábra: A Európai Unió (EU-27) közlekedési energiafelhasználása energiahordozónként, 2000-2016 (Forrás: EEA)



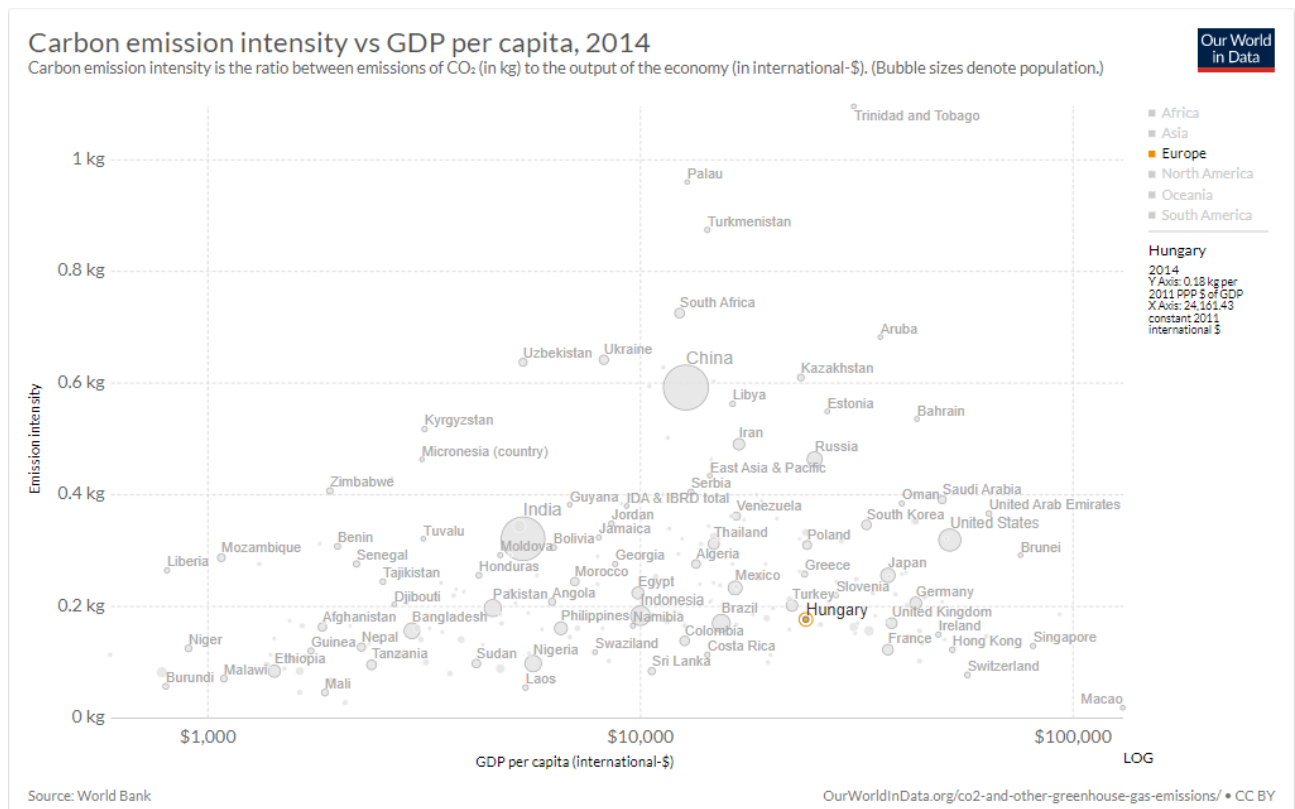
7. ábra: Különböző személyközlekedési eszközök fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátása, adott kihasználtság mellett (Forrás: EEA)



8-9. ábra: Különböző becslések áru-, ill. személyközlekedési eszközök fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátására



10. ábra: Különböző országok 1 főre jutó CO<sub>2</sub>-kibocsátása, ill. GDP értéke (forrás: OurWorldInData.org)



11. ábra: Különböző országok CO<sub>2</sub>-kibocsátás intenzitása, ill. 1 főre jutó GDP értéke (forrás: OurWorldInData.org)

### 1.2.2. A közlekedés környezeti hatásainak befolyásoló tényezői

Összefoglalva, a környezeti hatások mértéke az alábbi tényezők együttes eredménye:

- Gazdasági teljesítmény (pl. millió \$ GDP)
  - ↓ szállítási igényesség
- Szállítási teljesítmény (ukm, tkm)
  - ↓ energiaigényesség
- Energia-felhasználás\* (PJ)
  - ↓ fajlagos hatás
- Környezeti hatások (pl. Mt CO<sub>2e</sub> kibocsátás)

\*: A legfőbb káros hatások (pl. légszennyezés) arányos az energia-felhasználással, de egyesek csak részben (pl. zaj), mások egyáltalán nem (pl. balesetek).

## 1.3. Forgalomcsillapítás

### 1.3.1. Útdíj, zónadíj

Speciális forgalomcsillapítási formák a HOV (high occupancy vehicle) sávok, melyeket csak adott (min. 2 vagy min. 3 fő) telítettségű gépkocsik használhatnak, ezzel ösztönözve a közlekedőket a megosztott gépkocsihasználatra, és a kisebb járműhasználatra.

Ennek továbbfejlesztése a HOT (high occupancy toll) sáv, amelyet a HOV-sáv szabad kapacitásának mértékéig alacsonyabb kihasználtságú járművek is használhatnak, külön díj ellenében. Ehhez dinamikus, forgalomfüggő díjrendszer szükséges a precíz szabályozás végett. A szabályozás célfüggvénye a sáv *utasforgalmának* (fő/óra) maximalizálása.

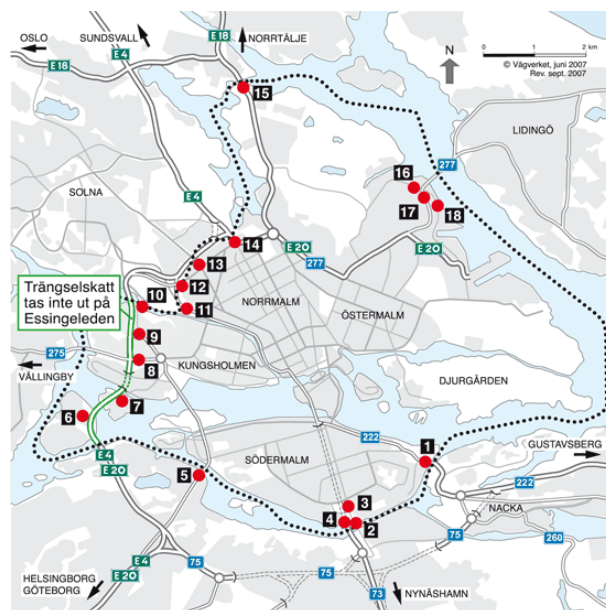
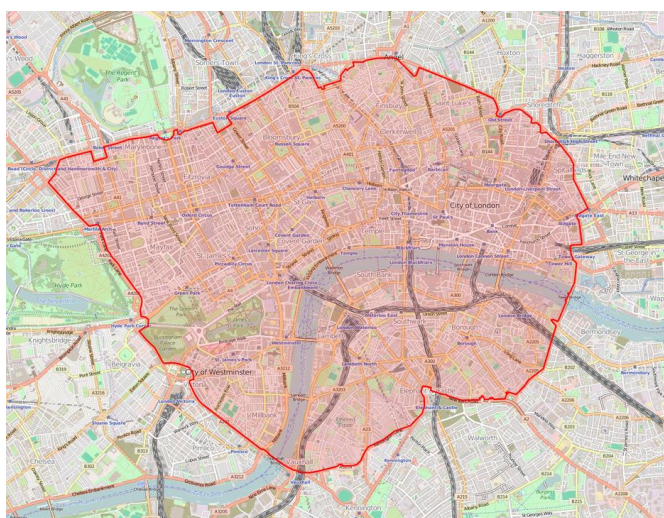
Ezek a koncepciók tekinthetők egyfajta alulról szerveződő közösségi közlekedésnek is; elsősorban az Egyesült Államokban elterjedtek.

#### Londoni behajtási díj

- 2003-tól (nyugati bővítés 2007-től, de 2011-ben megszünt)
- Hétköznap 7-18 óra között
- Alapdíj: £5 → £11,5
- 2006-ig 7%, 2013-ig 10% járműszám-csökkenés
- 2003-ban 30%, 2007 után 7% utazásiidő-csökkenés
- Környezetbarát kedvezmények fokozatos kivezetése

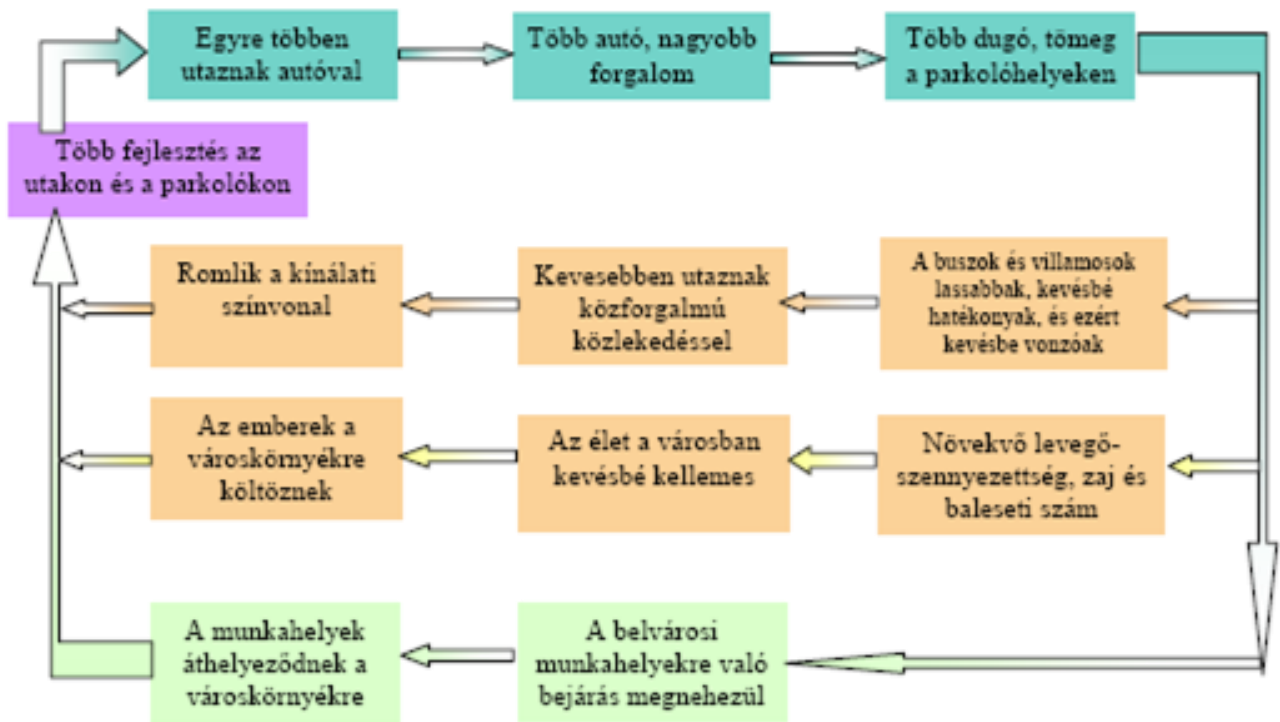
#### Stockholmi behajtási díj

- 2006-tól féléves próbaüzem, utána népszavazás
- Belső területeken támogatták (agglomerációban nem), de 2007-től véglegesen bevezették
- Időben sávos díj
- Kb. 20% járműszám-csökkenés
- Már nincs kedvezmény az alternatív járműhajtások után



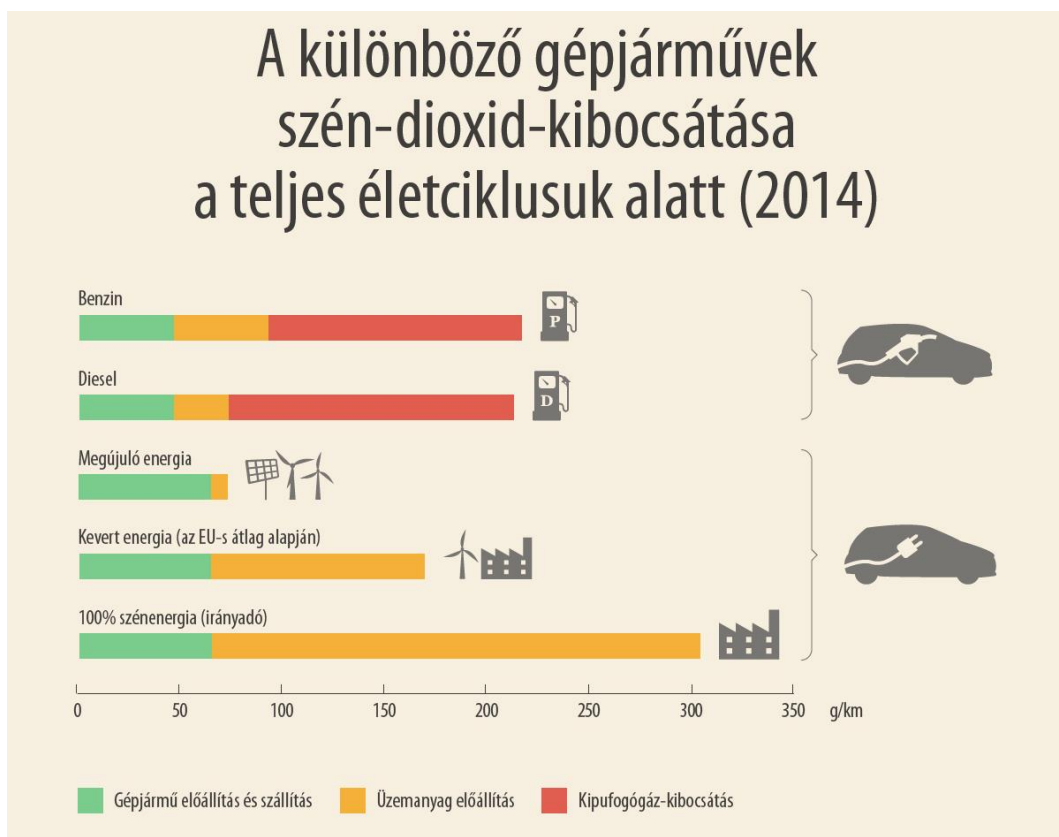
12-13. ábra: A londoni és a stockholmi behajtási díj érvényességi területe

### 1.3.2. Közforgalmú közlekedés



14 ábra: A városi közösségi közlekedés színvonal-romlásának ördögi köre

### 1.4. Közúti járművek elektromos hajtása



15. ábra: Különböző gépjárművek CO<sub>2</sub>-kibocsátása teljes életciklusuk alatt; elektromos hajtásnál 3 változat: csak megújuló, az EU-átlagnak megfelelő, ill. csak szénalapú villamosenergia-termelés (forrás: EEA)





- Akkumulátorok magas ára
  - Támogatások nélkül nem gazdaságos
- Területfoglalási igényen nem változtat
  - Városi, egyéni közlekedésben csak rész megoldás, a kedvezményeket kezdik kivezetni
- A jelenlegi technikai lehetőségek nem alapozzák meg a gyors terjedést
  - Az EU-ban az új személygk.-k 1-2%-a elektromos
  - Városi forgalomra alkalmas, pl. car-sharing



17. ábra: Elektromos autóbusz tölti az akkumulátorait felsővezetékéről a végállomáson, Bécsben



18. ábra: A budapesti GreenGo car-sharing (autó-megosztó) rendszerben használható elektromos autó

- Közösségi közlekedésben:
  - A jelenlegi fajlagos kibocsátás is kedvező
  - A járművek nagyon drágák, és vannak alternatíváik
  - Más beruházásokhoz képest megkérdőjelezhető a hatékonysága

#### 1.4.4. Az elektromos hajtás kilátásai

- A nagyobb léptékű elterjedéséhez az energiatárolásban kellene áttörést elérni
- Kísérletek (felső/alsó)vezetékes táplálással



19. ábra: Felsővezetékéről táplált kamion az első németországi e-autópályán



20. ábra: Toyota Mirai, az első sorozatban gyártott, hidrogén-üzemanyagcellás autó

- Hidrogén-üzemanyagcella (sok járműmérnök ezt tekinti a végleges megoldásnak)
  - Energiasűrűség problémáját megoldja
  - Alacsonyabb hatásfok
  - Komoly műszaki nehézségek (hidrogén-termelés, elosztás, tárolás; ill. katalizátor)