

Zagrebački energetski tjedan

8.

08.-13. 05. 2017.

Razvoj ne želimo zaustaviti,
ali onečišćenje možemo!



Analiza potrošnje energije u prometu u usporedbi s mogućim promjenama u zastupljenosti nemotoriziranog prometa u Gradu Zagrebu



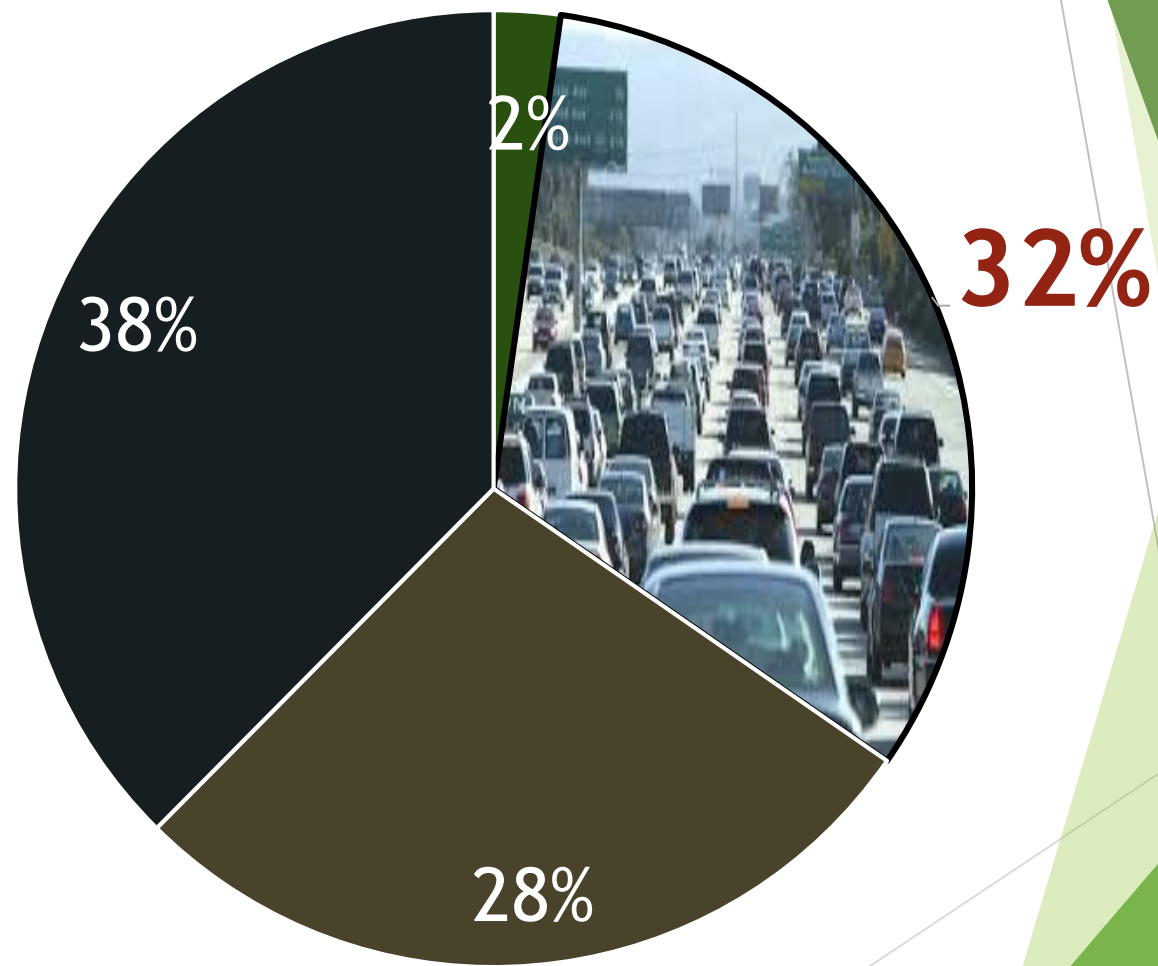
Sveučilište u Zagrebu

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Zavod za inteligentne transportne sustave
Alen Pavlić Ravšer, bacc.ing.traff.
Tomislav Starčević

Motivacija

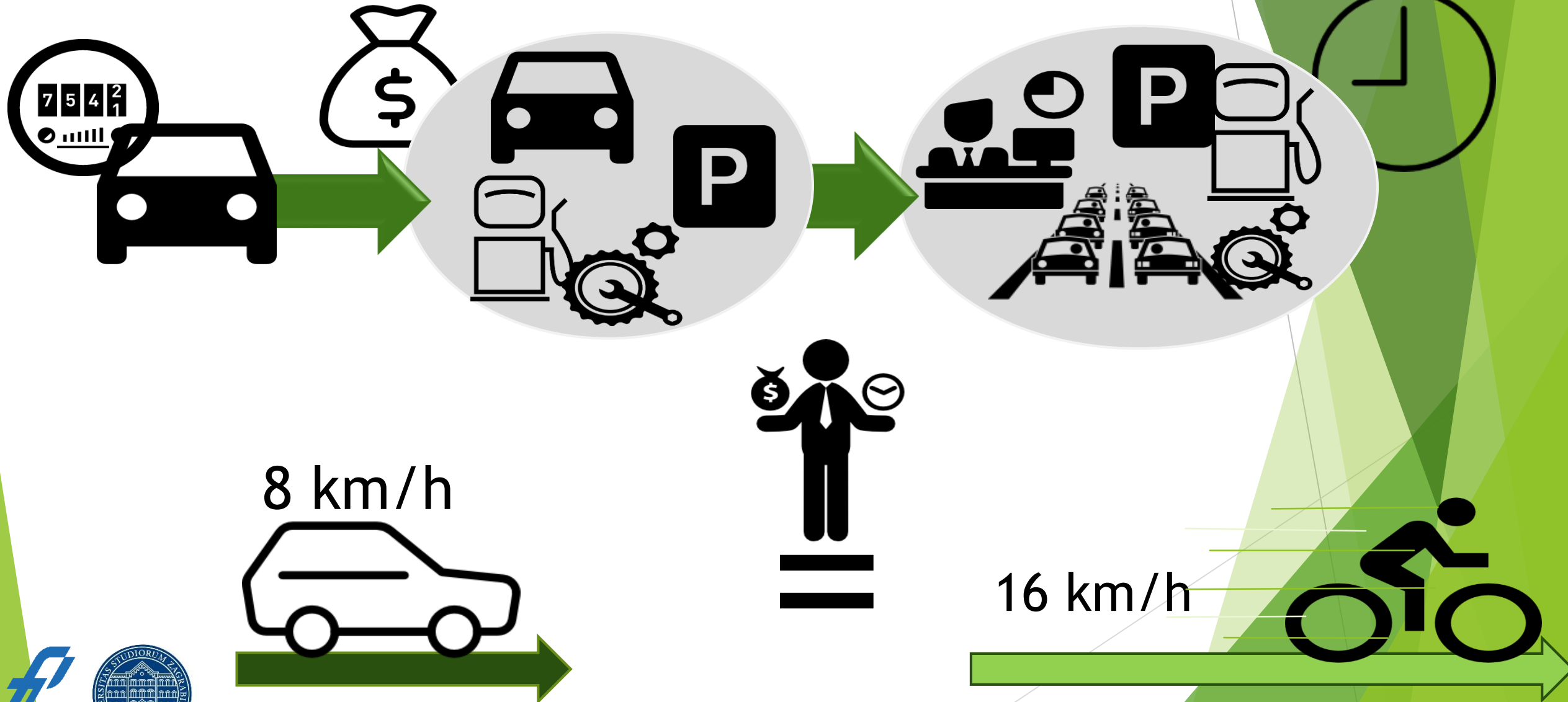
Udjeli ukupne potrošnje energije u EU



- Poljoprivreda
- Transport
- Industrija
- Kućanstva i usluge



1. Usporedba bicikala i osobnih motornih vozila



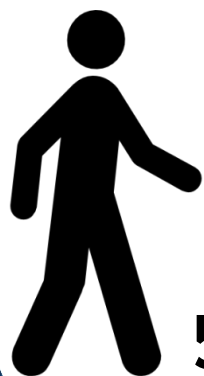
Cijena cestovne infrastrukture

- Automobil = 0,286 MJ /km putnik
- Autobus = 0,006 MJ /km putnik
- Tramvaj = 0,138 MJ /km putnik

Nemotoriziran promet

Pješak

- ▶ 4 km/h
- ▶ 0.184 MJ /km
- ▶ 0.65 L/100 km



5 km/h

čovjek iste mase,
uložene snage, te
jednaki prometnih
uvjeta

Biciklist

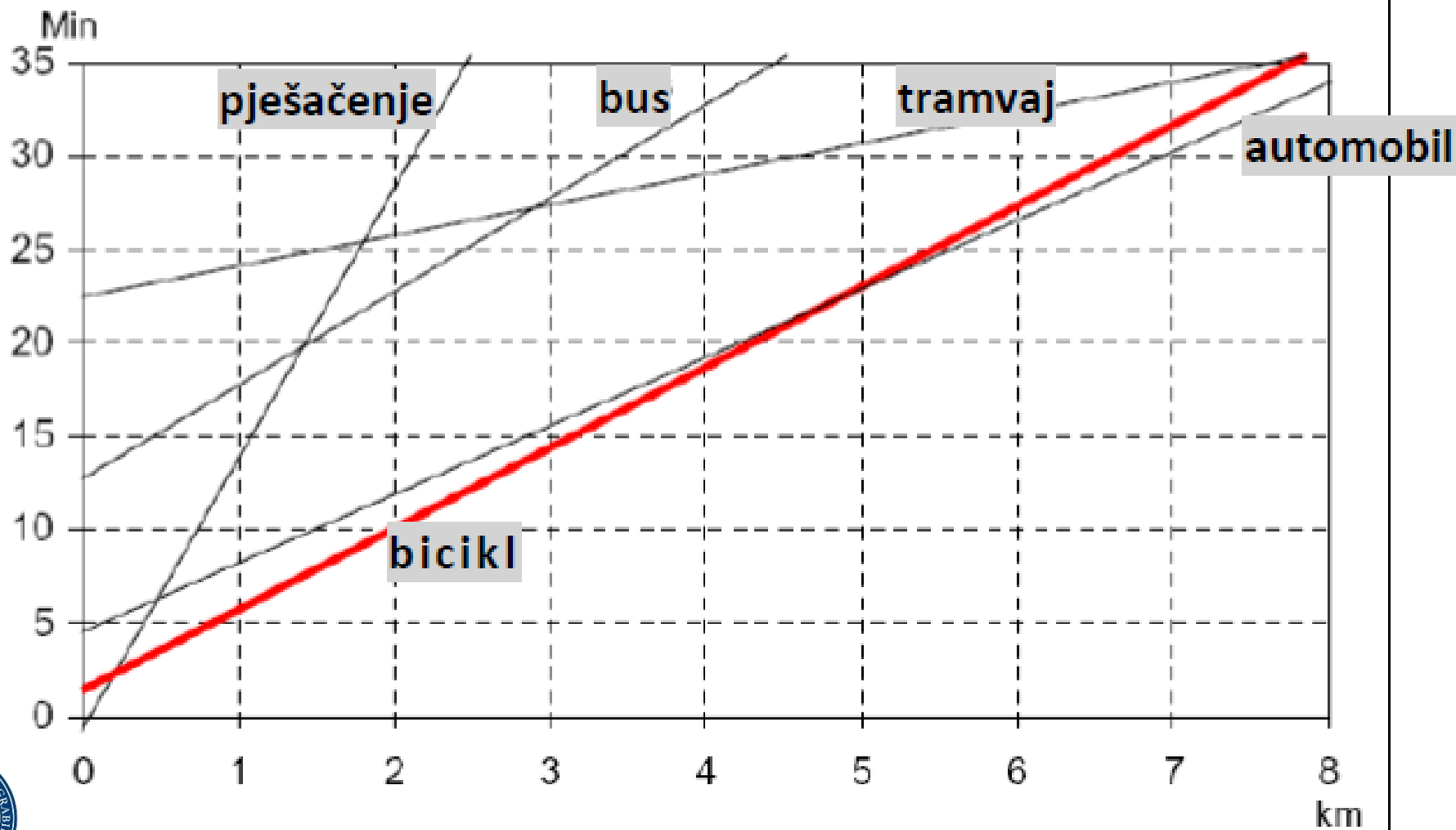
- ▶ 16 km/h
- ▶ 0.11 MJ /km
- ▶ 0.321 L/100 km



15 km/h



Odnos puta prema vremenu za različite prometne modove u urbanom području



1. Usporedba bicikala i osobnih motornih vozila

1859 kg
1327.85 kg / putnik



masa



7-15 kg

1. Usporedba bicikala i osobnih motornih vozila



- Energija u industriji: 2 GJ
- Mehanička efikasnost: 99%
- Iskoristivost goriva (hrane): 20%
- Gorivo potrebno za proizvodnju i transport povećanog unosa hrane: 8%

- Energija u industriji: 185.4 GJ
- Mehanička efikasnost: 74.8 %
- Iskoristivost goriva: 40 %
- Gorivo potrebno za njegovu proizvodnju i transport (EROEI) : 20%



1. Usporedba bicikala i osobnih motornih vozila

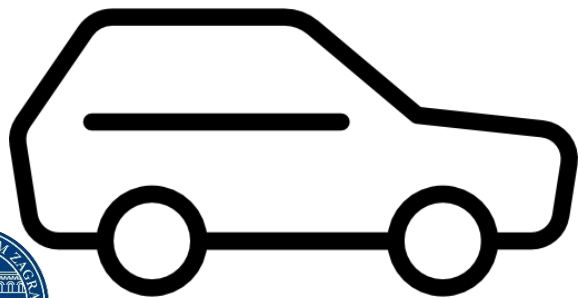
Putnički automobil

- ▶ 2,5 MJ / km putnik (Finska)
- ▶ 2.39 MJ / km putnik (EU prosjek)

Bicikl

- ▶ 0.11 - 0.2 MJ/km putnik
- ▶ ~15x energetski efikasniji od putničkog automobila

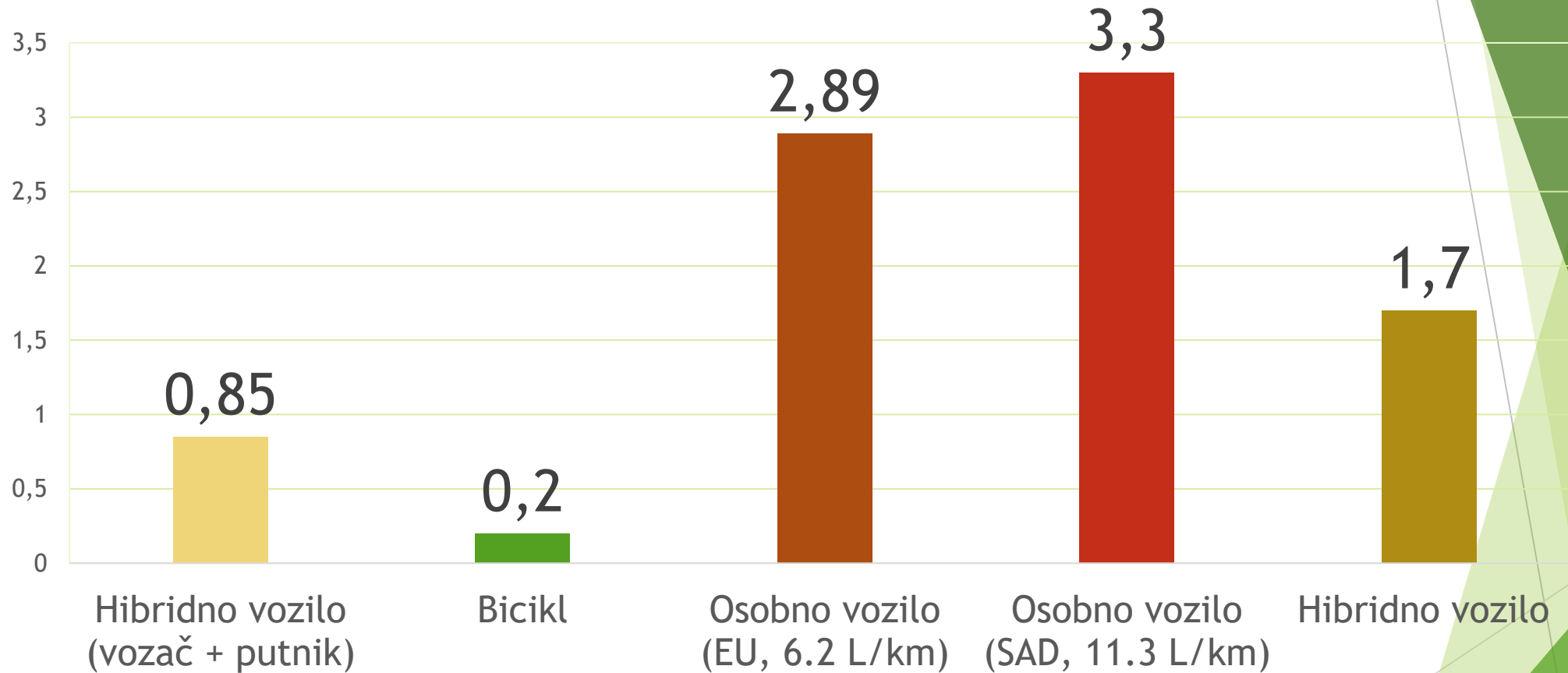
Po energetskej potrošnji:
12000 km automobilom = 191 200 km biciklom
= >4,7x oko Zemljine osi



>4x



1. Usporedba bicikala i osobnih motornih vozila



Potrošnja energije (MJ/km putnik)



2. Stanje biciklističkog i motoriziranog prometa u Zagrebu

- ▶ Grad Zagreb - 790 017 stanovnika (popis 2011.)
- ▶ broj osobnih motornih vozila - 289 706
- ▶ 1 motorno vozilo - 3 stanovnika
- ▶ danas dnevni promet - više od 500 000 vozila

1 vozilo po godini = 182 057 MJ



289 076 vozila po godini ~ 52 mlrd MJ

2. Stanje biciklističkog i motoriziranog prometa u Zagrebu

- ▶ 1677 prosječnih dnevnih putovanja (mjerena s jedne lokacije)
- ▶ sustav javnih bicikala, „BoB” - biciklom na autobus
- ▶ tokom vršnog opterećenja (mjerena sa 16 lokacija u gradu)
 - ujutro - 49 bicikala/h
 - popodne - 69 bicikala/h

1 bicikl = 0.2 MJ / km putnik

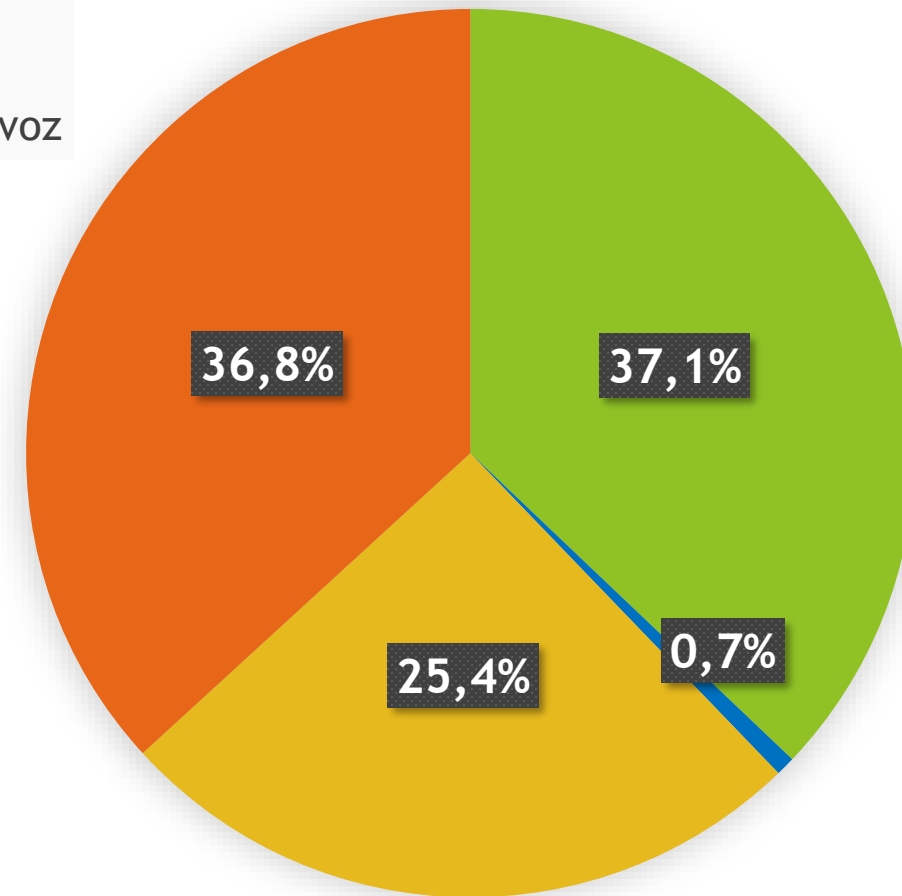
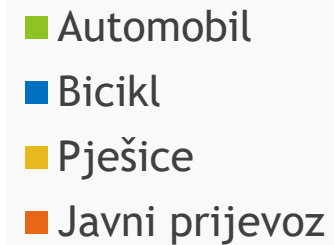


2. Modalna razdioba prometa u gradu Zagrebu

Modalna razdioba prometa u gradu Zagrebu (1999)

- ▶ **osobna vozila - javni gradski prijevoz**
- ▶ 60:40 u korist osobnih vozila
- $\frac{1}{4}$ gradskog putovanja - pješački promet
- ostatak prometa - javni prijevoz i osobna vozila
- ▶ javni prijevoz - 90% čine studenti i učenici

- ▶ 1% putovanja obavlja se biciklom

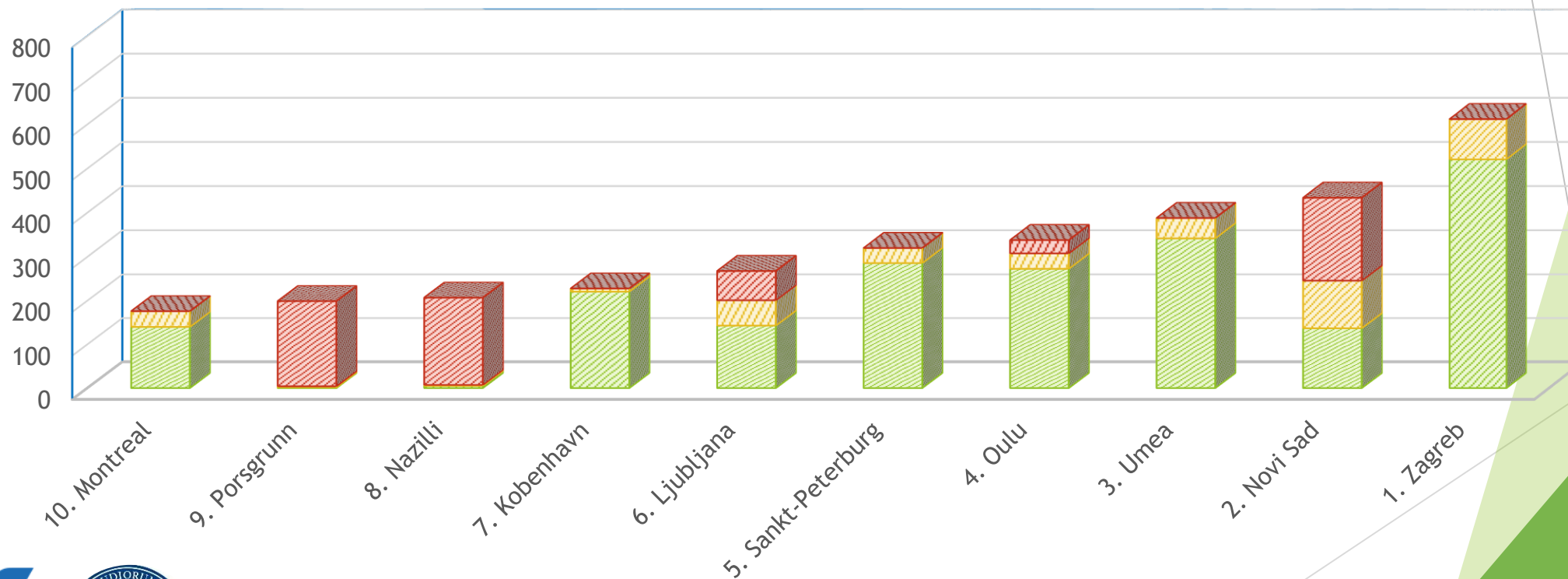


2. Stanje biciklističkog i motoriziranog prometa u Zagrebu

WINTER BIKE TO WORK DAY



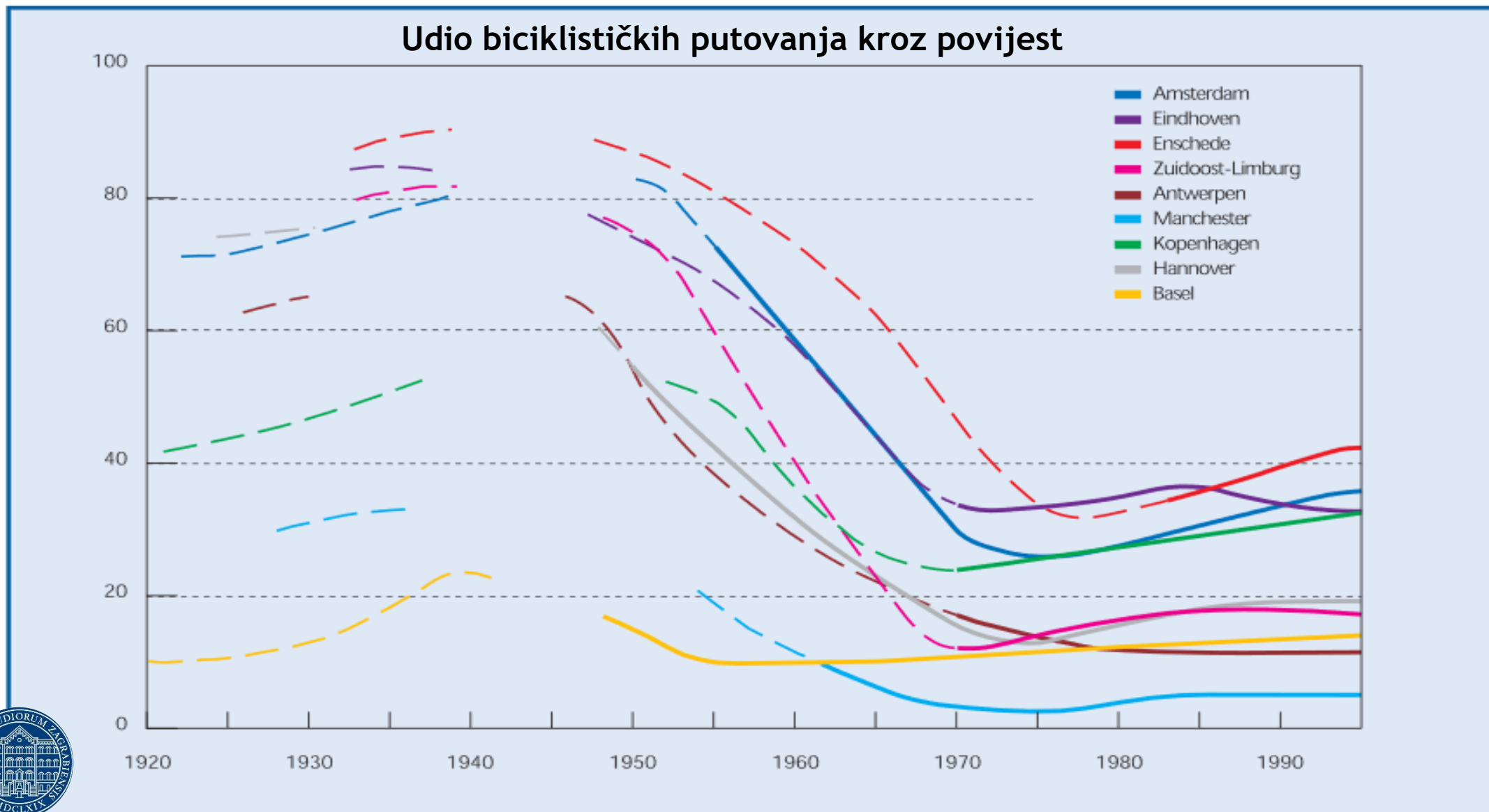
■ Na radno mjesto ■ Studenti ■ Djeca



3. Winter Bike to Work Day

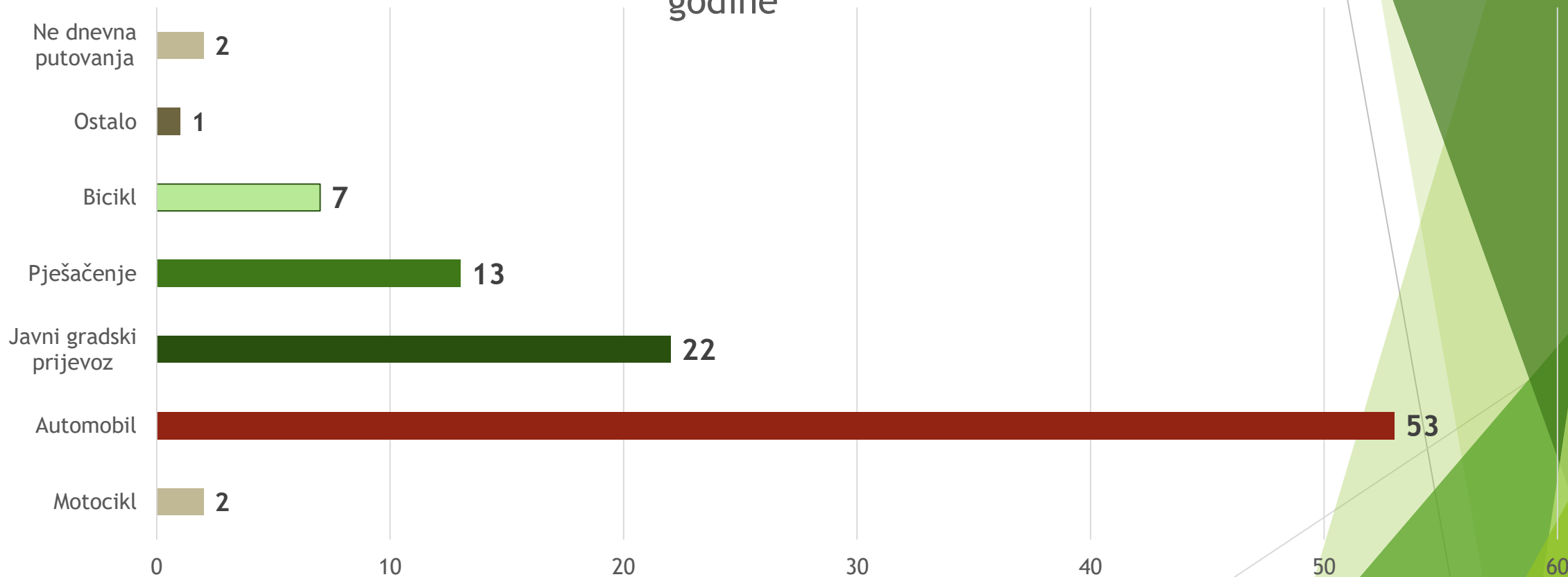


3. Potencijali dinamike razvoja biciklističkog prometa



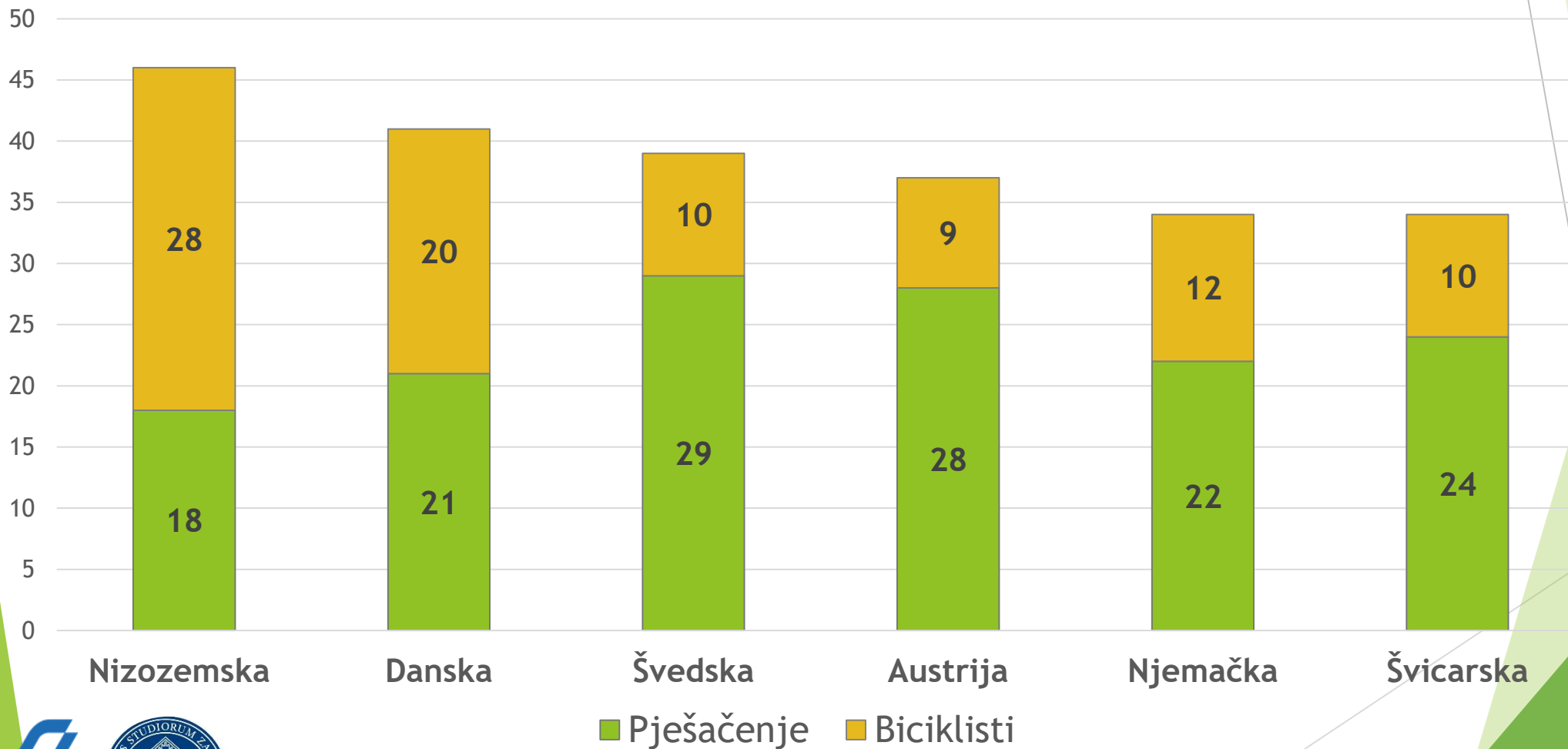
3. Potencijali dinamike razvoja biciklističkog prometa

Modalna razdioba osnovnih putovanja tijekom dana u EU (27) -2011. godine



3. Potencijali dinamike razvoja biciklističkog prometa

Udio nemotoriziranog prometa u biciklistički razvijenim zemljama



3. Potencijali dinamike razvoja biciklističkog prometa

Dvije glavne karakteristike biciklista Kopenhagena:

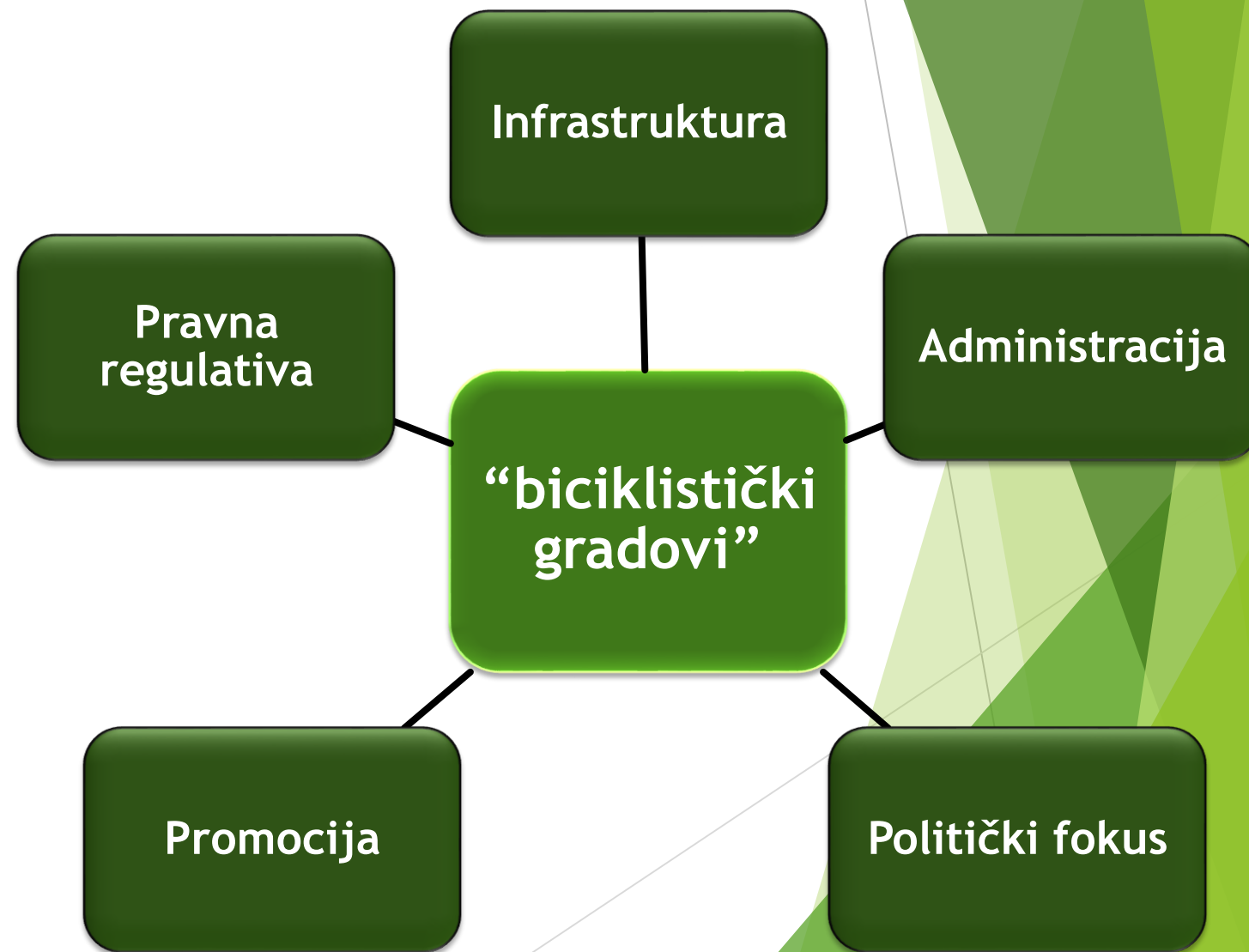
- ▶ savjesnost: svjestan odabir ponosnog odraslog čovjeka (auto nije statusni simbol)
- ▶ racionalnost: proračunat odabir, temeljen na jasnim prednostima putovanja biciklom

Razlozi za bicikliranje - brzo, jednostavno i zdravo

- ▶ Čitava administracija za biciklistički sustav Kopenhagena - 6 ljudi



3. Potencijali dinamike razvoja biciklističkog prometa

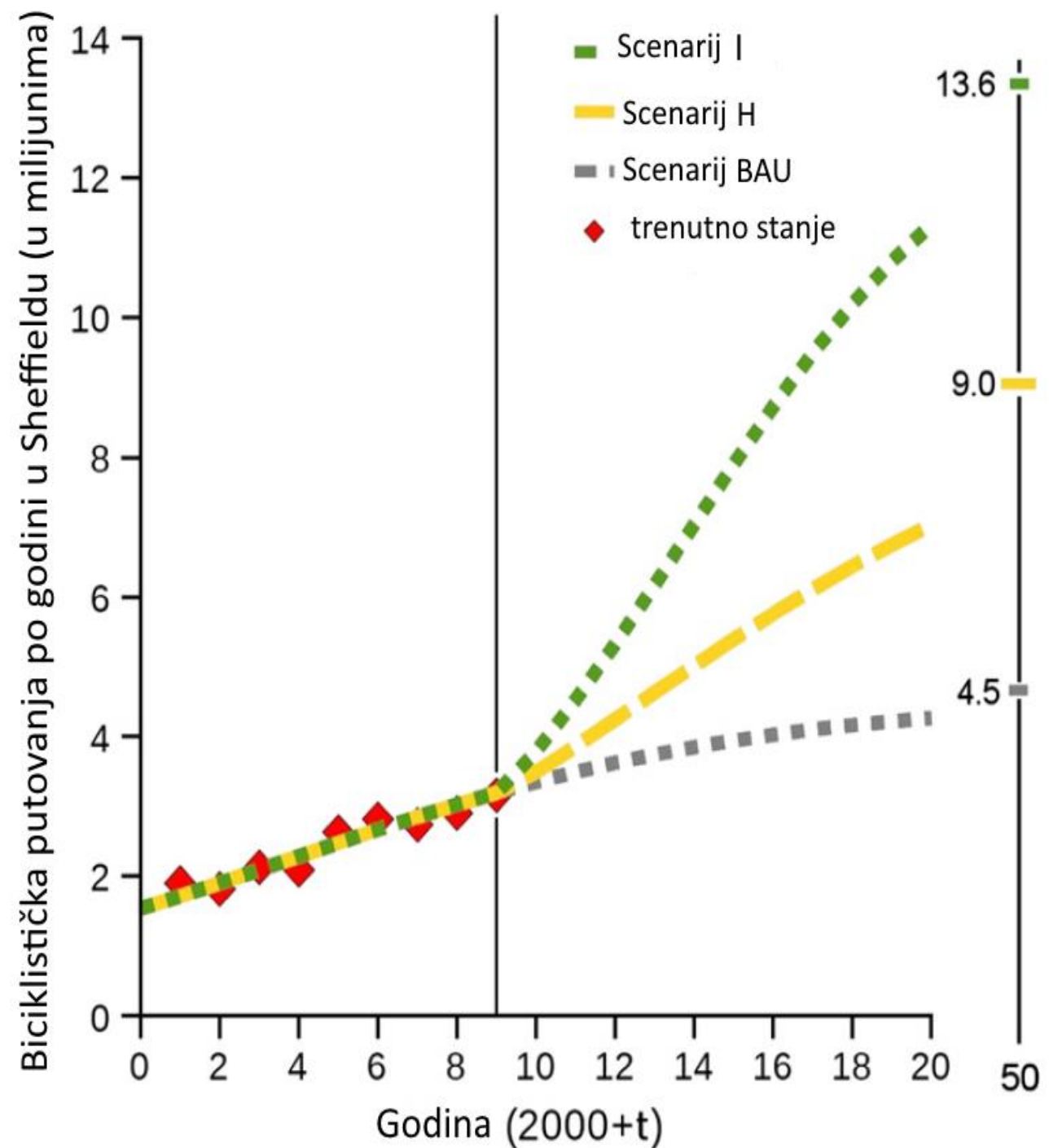




4. Case - study Sheffield

Scenariji:

- BAU - 4.8 MJ/po godini - po stanovniku
- H - 17 MJ/po godini - po stanovniku
- I - 90.3 MJ/po godini - po stanovniku



4. Primjena scenarija H u gradu Zagrebu

- ▶ dnevni promet u Zagrebu - 500 000 vozila
- ▶ smanjenje broja dnevnog prometa za 30%
- ▶ umjesto osobnih vozila - bicikli
- ▶ ušteda ~ 75 milijuna MJ po danu



4. Prednosti povećanja biciklističkog prometa

Uz prikazane uštede energije:

- ▶ Smanjenje prometnog zagušenja
- ▶ Manja potreba za izgradnjom prometne infrastrukture
- ▶ Smanjenje zagađenja
- ▶ Opća mobilnost građana



4. Nedostaci povećanja biciklističkog prometa

- ▶ Veliki utjecaj vremena
- ▶ Potreba za integracijom s ostalim modovima transporta u međugradskim područjima
- ▶ Neprikladan oblik prijevoza za nošenje teških stvari



Zaključak

Potrošnja energije vozila na fosilna goriva u Zagrebu godišnje iznosi - 13,5 milijardi MJ energije

Svaki stanovnik Zagreba - 7 godina vožnje biciklom



Pitanja?

