



2016-02-24

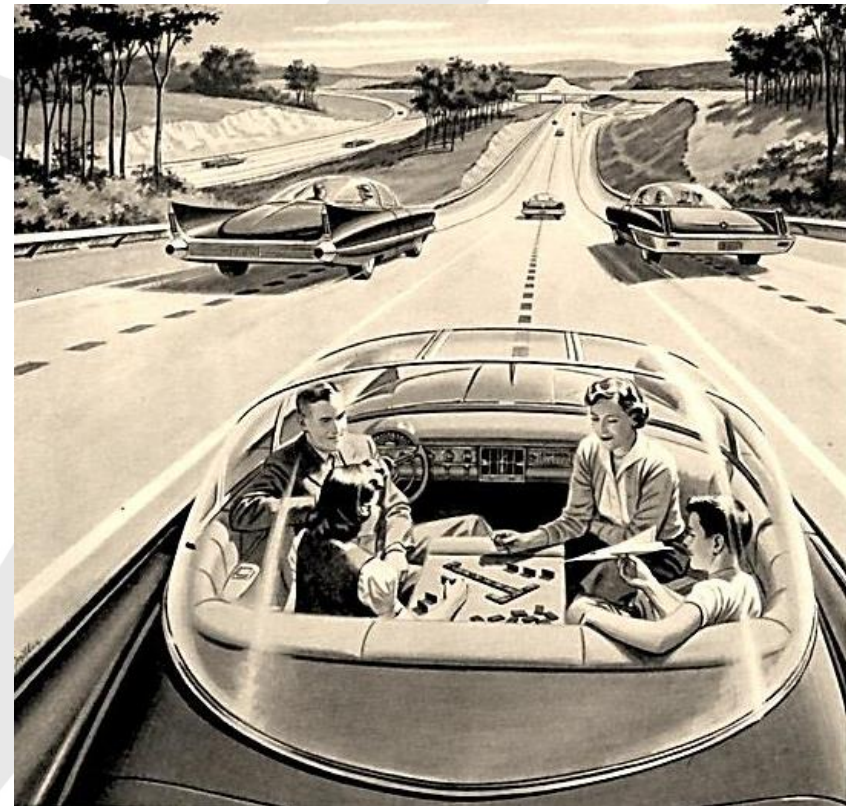
# Kaip atrodys automobiliai ir miesto keliai po penkiolikos dešimtųjų metų?

VGTU lekt. – dok. Romualdas Juknelevičius

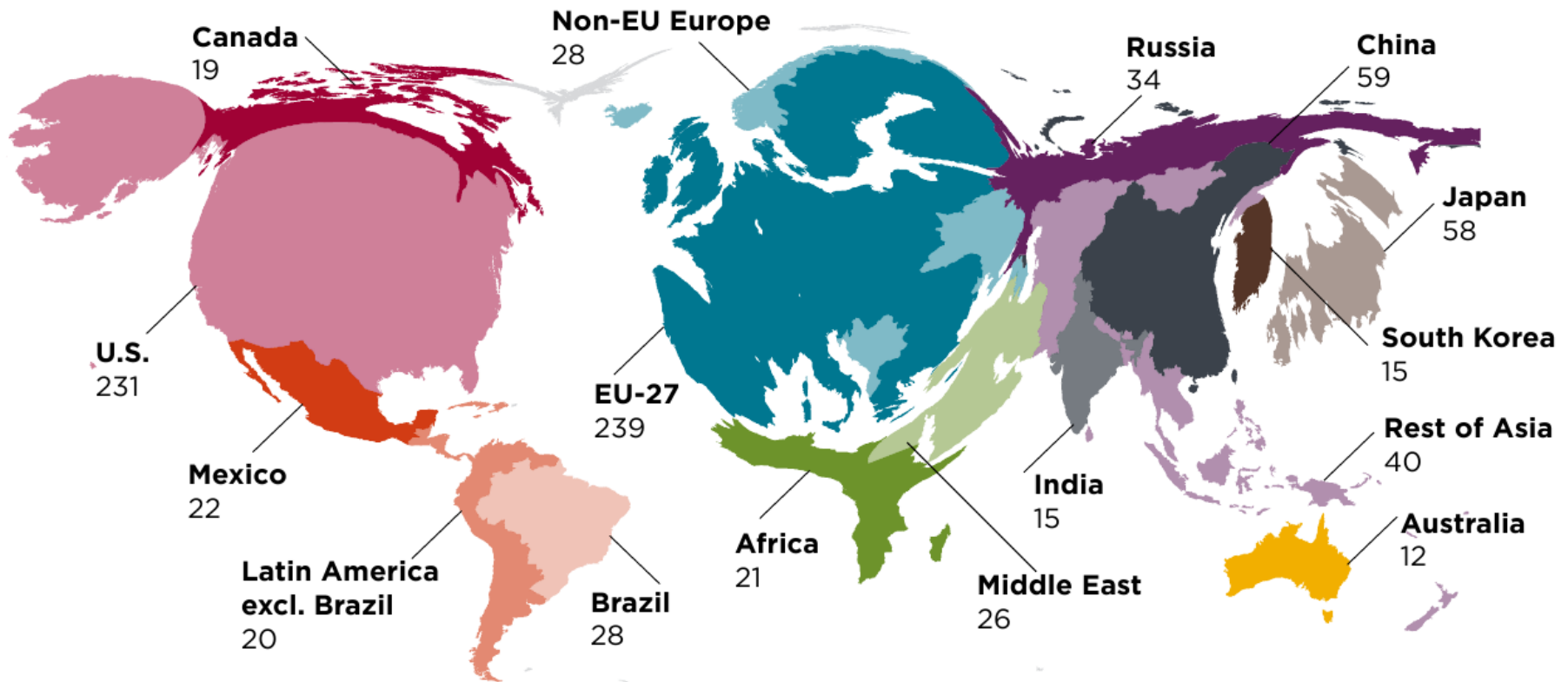
# Prieš 50 metų

## sukurta koncepcija

- Viena dieną jūsų automobilis riedės elektriniu greitkeliu, kurio greitį ir kryptį valdo priemonės sumontuotos kelyje.
- Greitkeliai bus saugūs dėka elektros!
- Jokių spūsčių, jokių avarijų, jokių vairavimo sunkumų...



# Lengvųjų automobilių skaičius 2010 (mln.)

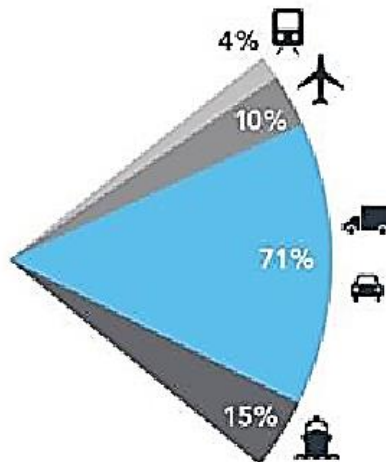


# CO<sub>2</sub> skleidėjai

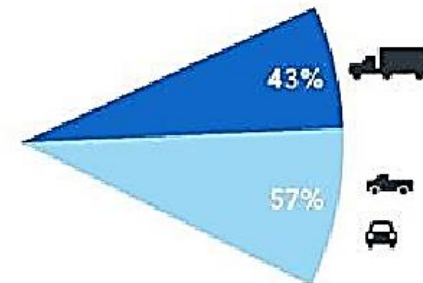
GLOBAL ENERGY-RELATED  
EMISSIONS ≈ 29 GT CO<sub>2</sub>



TRANSPORT EMISSIONS  
≈ 7 Gt CO<sub>2</sub>

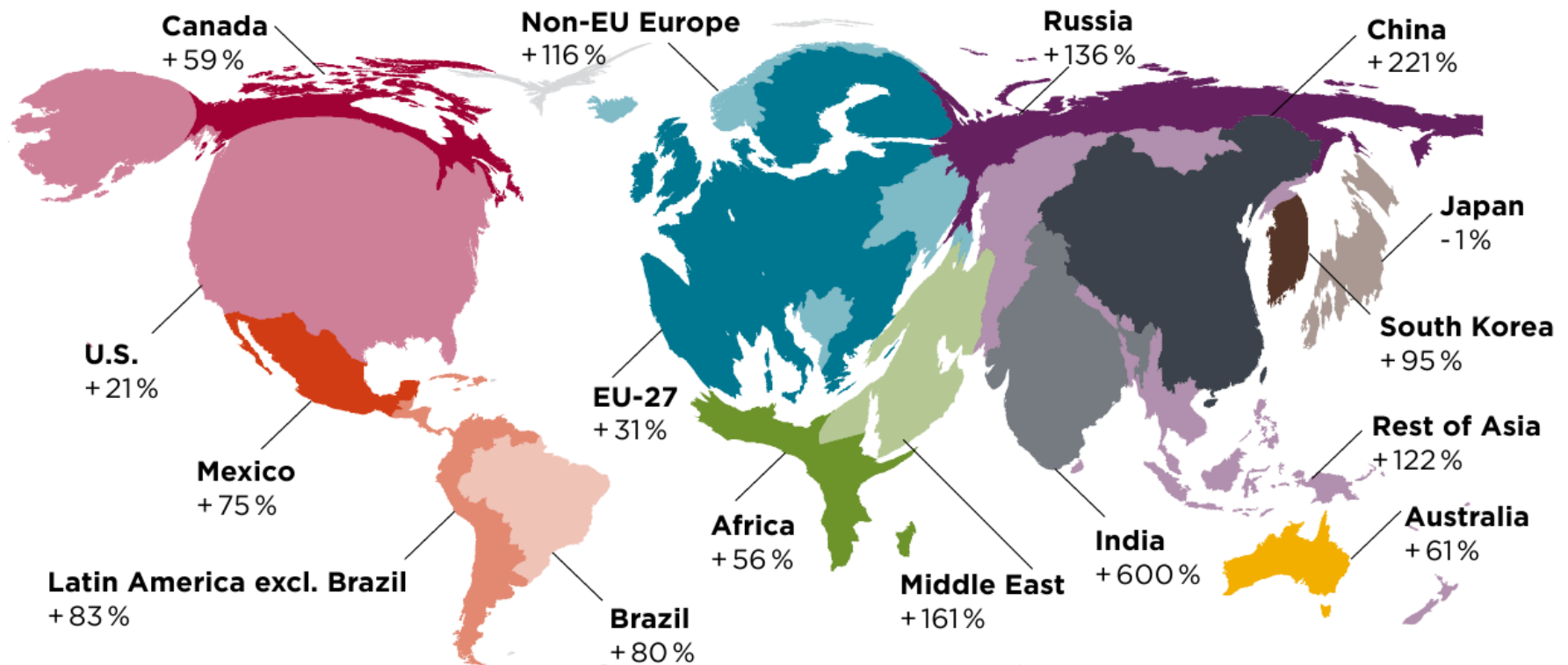


ROAD TRANSPORT  
EMISSIONS  
≈ 5 Gt CO<sub>2</sub>



Šaltinis: **International Energy Agency.** CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2013

# Lengvųjų automobilių augimas iki 2030



Šaltinis: International Council on Clean Transportation

# Baltoji knyga 2011

Kriterijai, pagal kuriuos vertinama, ar pavyko 60% sumažinti išmetamųjų teršalų rodiklį

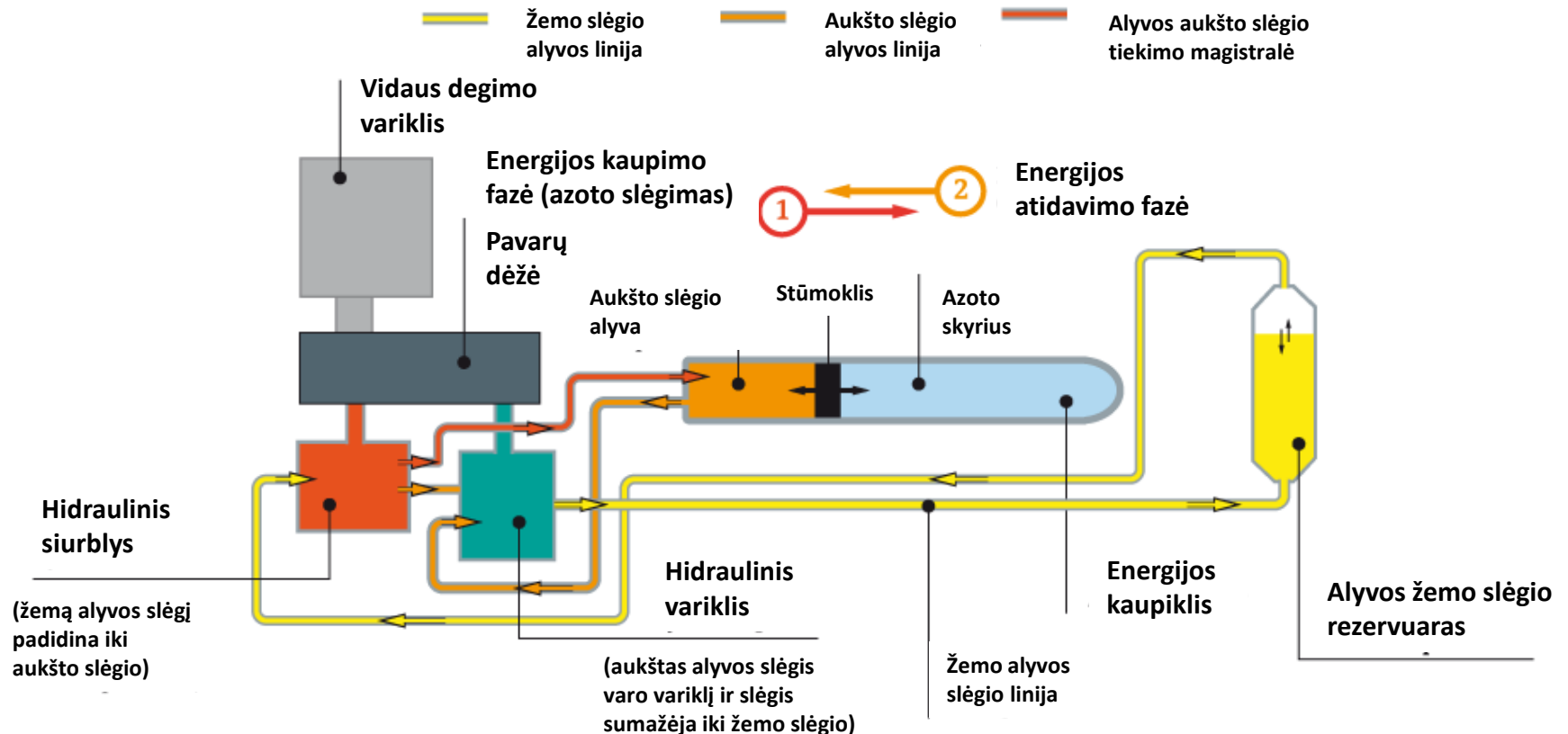
- Iki 2030 m. 50% sumažinti tik dyzelinu ir benzinu varomų automobilių naudojimą miestuose;
  - iki 2050 m. pasiekti, kad miestuose jų nebeliktų.
- Iki 2030 m. 30%, virš 300 km keliais vežamų krovinių, turėtų būti gabenama geležinkeliu arba vandens transportu;
  - iki 2050 m. šis skaičius turėtų viršyti 50%.

# JT klimato kaitos konferencija

Paryžiuje 2015 m. lapkričio 30 d. - gruodžio 12 d.

- Vyriausybės susitarė siekti **ilgalaikio tikslo**, kad vidutinė temperatūra pasaulyje nepakiltų daugiau kaip 1,5°C.
- **EK „mažo anglies dioksido kiekio technologijų ir ekonomikos“ sukūrimo iki 2050 m. planas**
  - Iki 2050 m, ES šalys turėtų sumažinti CO<sub>2</sub> emisiją iki 80%, palyginti su 1990 m.
  - Norint tai pasiekti būtina iki 2030 m. sumažinti emisiją 40% ir iki 2040 m. 60%.

# Hibridinės jėgainės Hidropneumatinė pavara

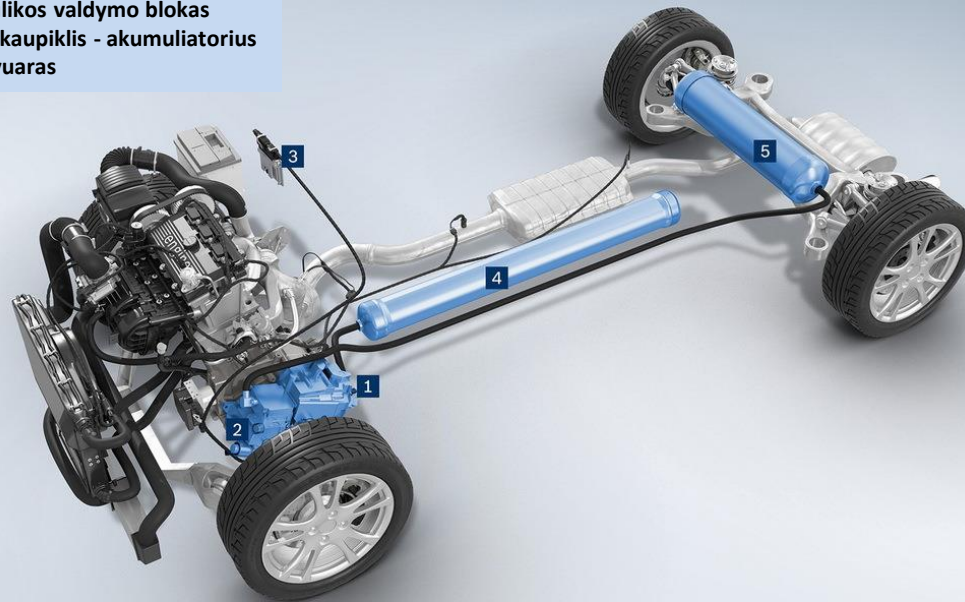




# Hibridinės jėgainės Hidropneumatinė pavara

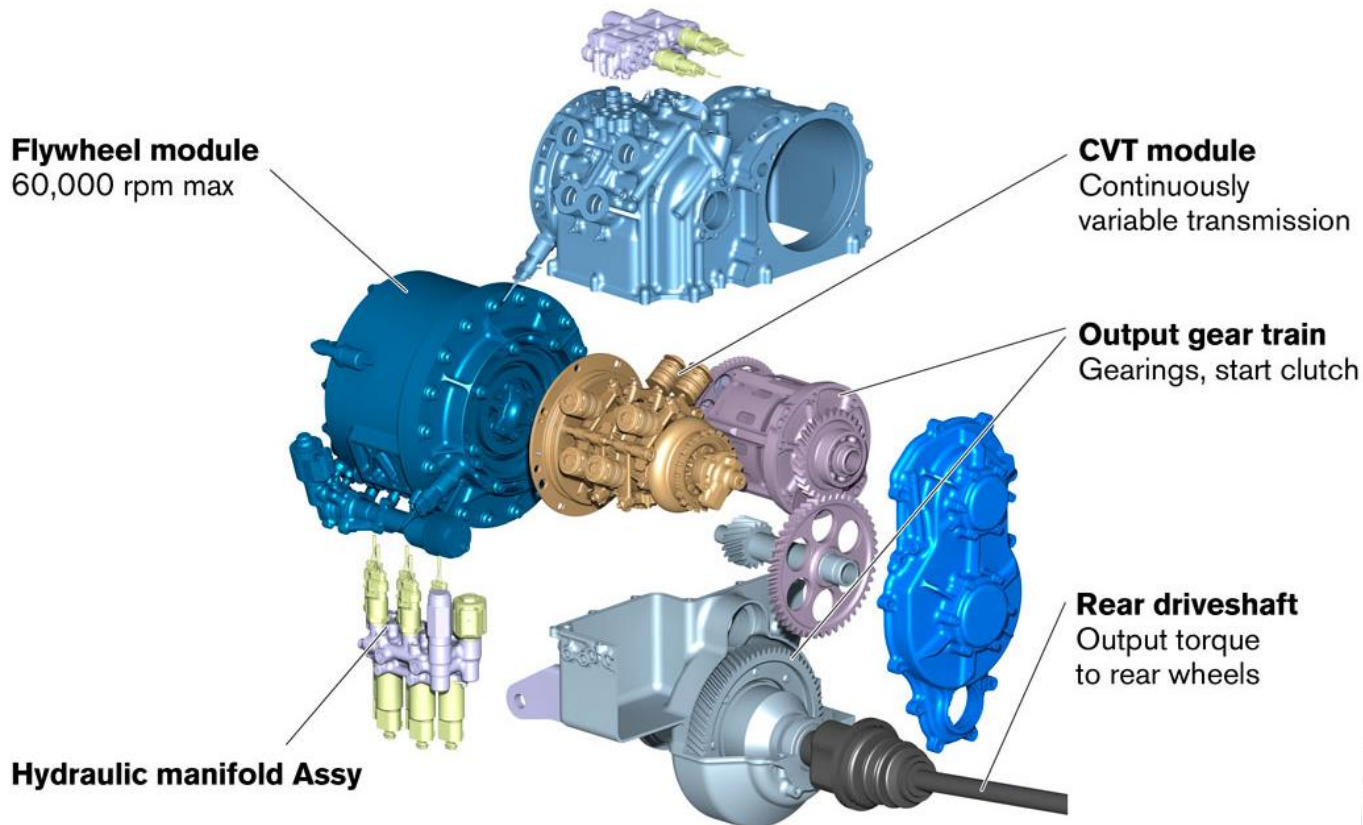
## Hidropneumatinė hibridinė pavara

- 1 Hidraulinis variklis
- 2 Hidraulinis siurblys
- 3 Hidraulikos valdymo blokas
- 4 Slėgio kaupiklis - akumulatorius
- 5 Rezervuaras



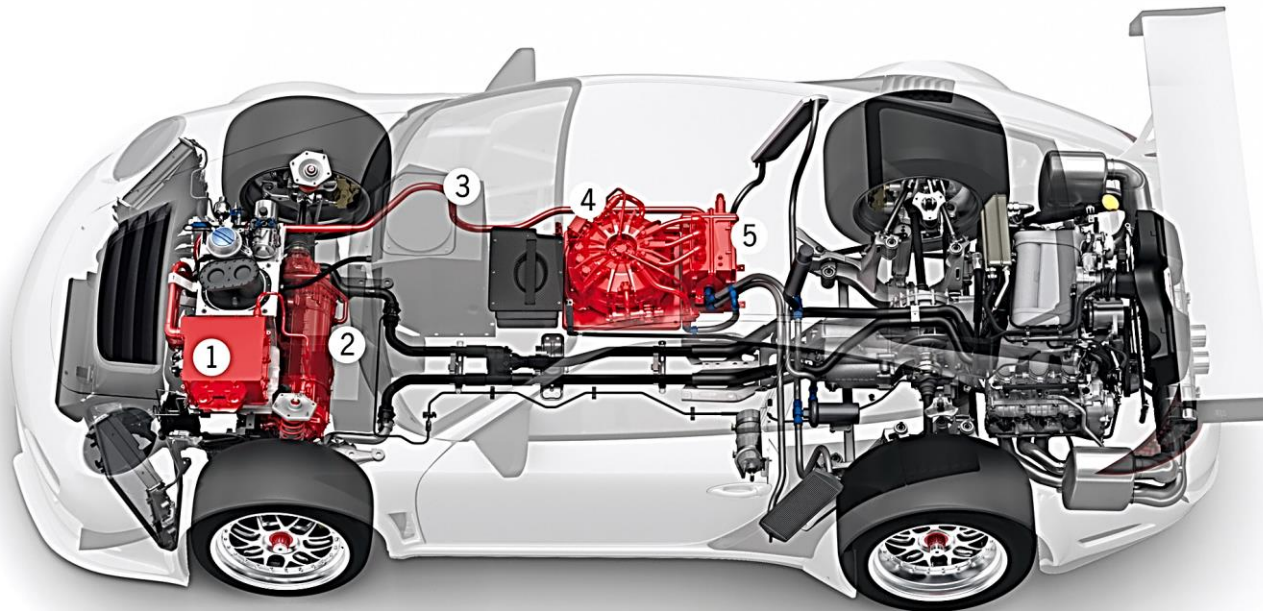
Šaltinis: PSA PEUGEOT-CITROEN

# Hibridinės jėgainės Smagračio kinetinės energijos kaupimo sistema



Šaltinis: Volvo Cars Corporation

# Hibridinės jėgainės Smagračio kinetinės energijos kaupimo sistema



1. Power electronics

2. Portal shaft with two electric motors

3. High-voltage cable

4. Electrical flywheel battery

5. Power electronics

# Hibridinės jėgainės F1 – hibridinių technologijų flagmanas



# Kinetinės ir šiluminės energijos regeneravimo sistemos



# Porsche 919 Hybrid laimėjo 2015 Le Mans 24 val. lenktynes



# Prieš 115 metų

- 1900 m. automobiliai buvo:
  - 40% garais varomi;
  - 38% elektromobiliai;
  - 22% su benzininiais varikliais.



Taksi - elektromobilis Niujorke 1901 m.

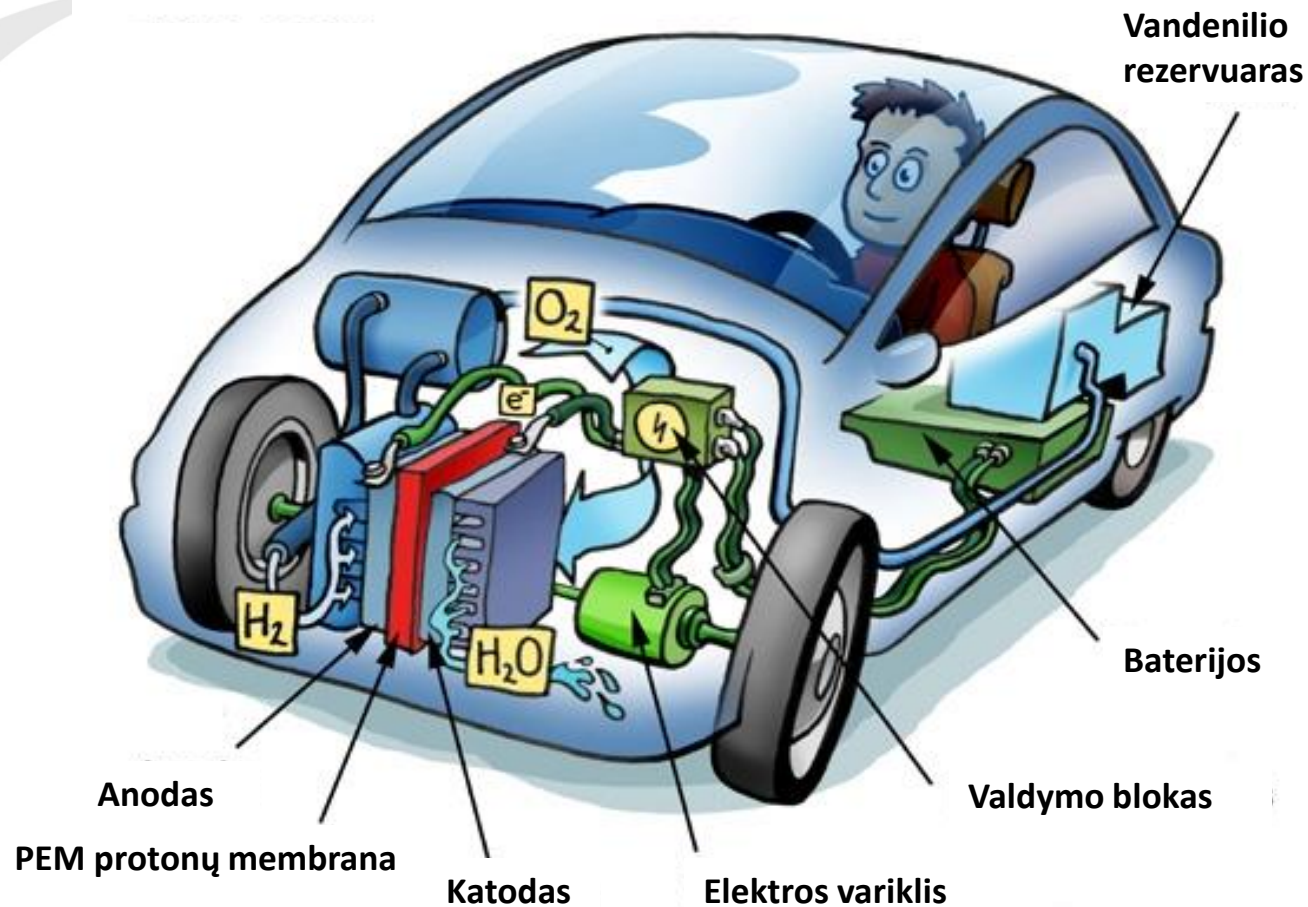
# Elektromobiliai (EV / BEV)



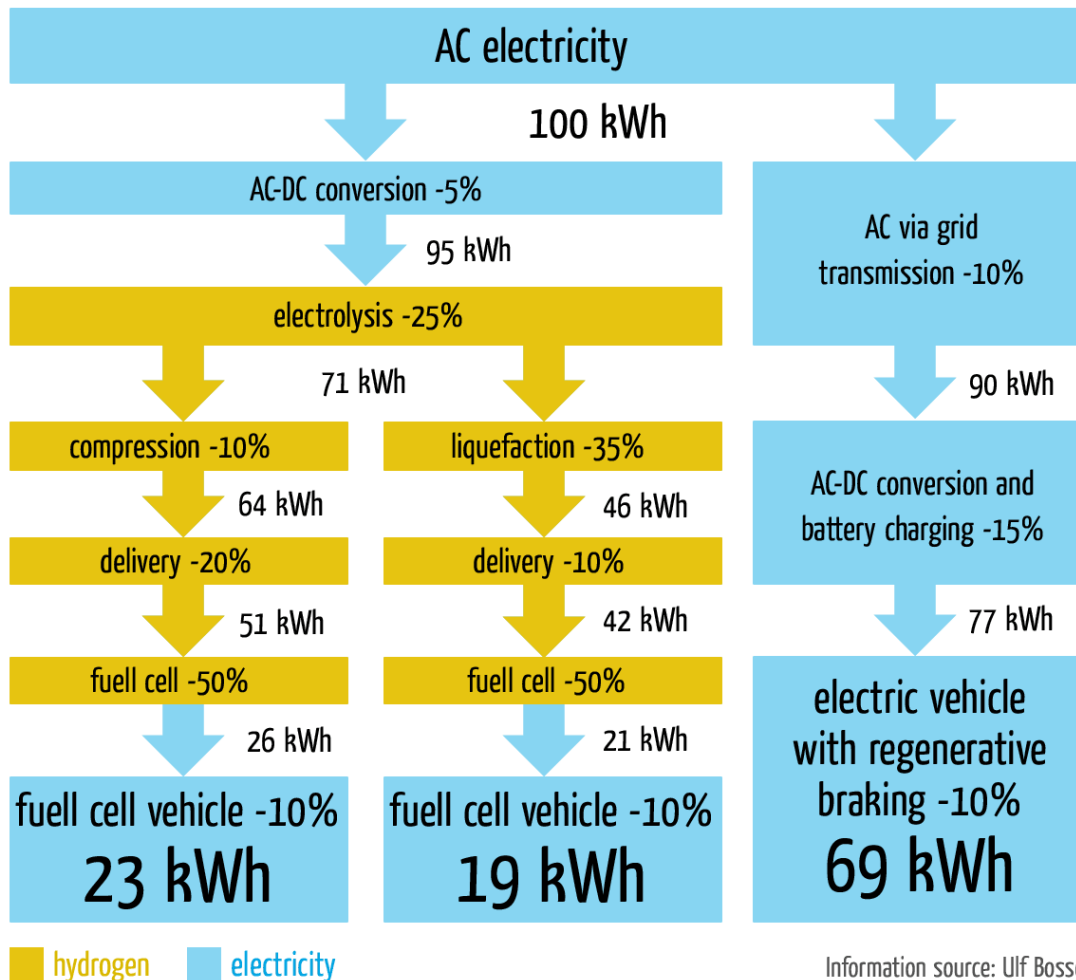


# Vandeniliu varomi automobiliai (FC)





Degalų elementų (angl. Fuel cell) arba Protonų membranos generatoriai



# Energijos panaudojimo efektyvumas FC ir EV automobiliuose



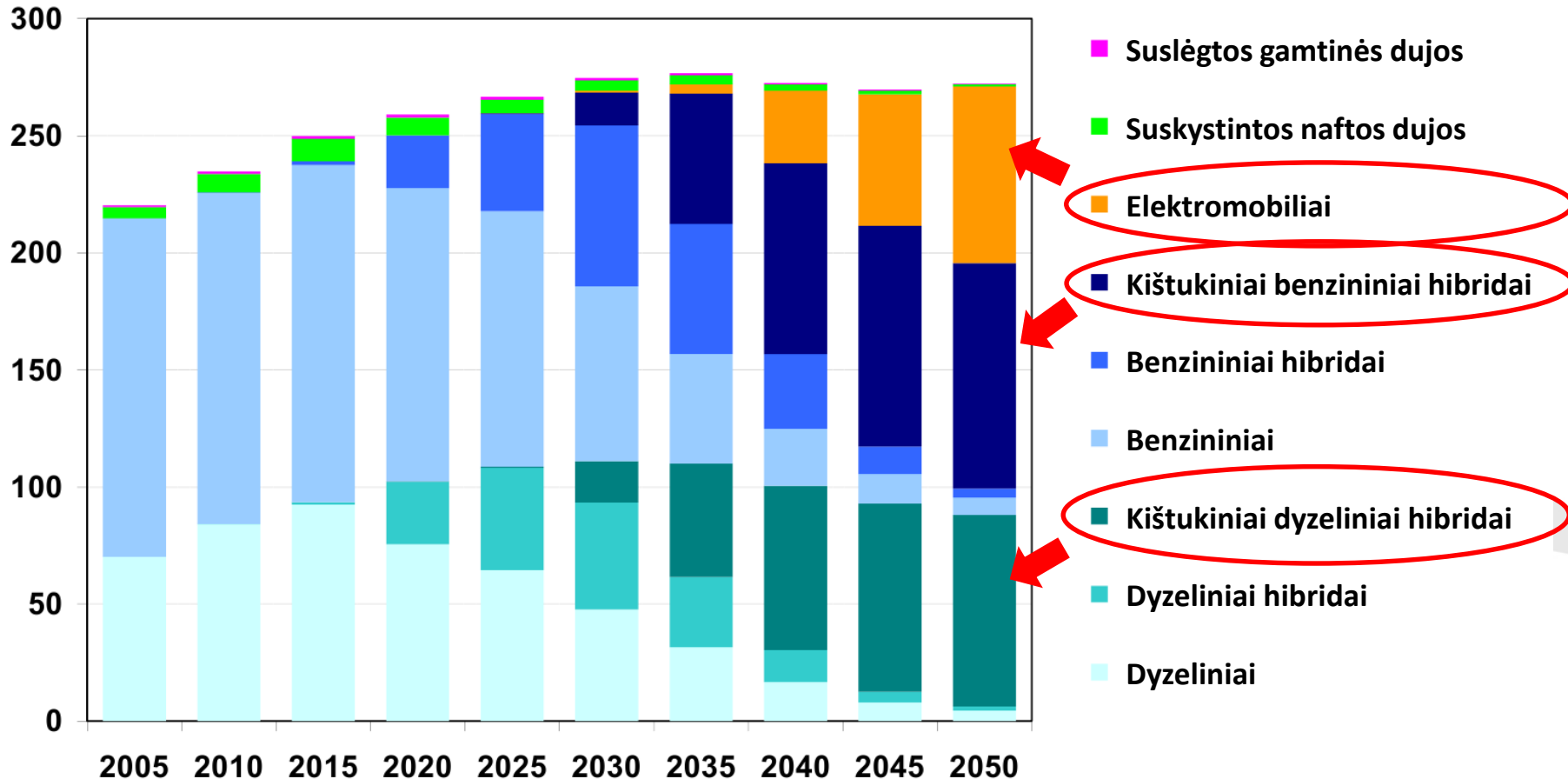
# FC ir EV palyginimas

	<i>Toyota Mirai</i>	<i>Hyundai ix35 FC</i>	<i>Tesla 70 RWD</i>	<i>Nissan Leaf Visia</i>	<i>VW e-Golf</i>	<i>BMW i3 BEV</i>
						
Bazė, mm	2780	2640	2959	2700	2631	2570
H bako / Baterijos talpa	5 kg	5,64 kg	70 kWh	24 kWh	24,2 kWh	22 kWh
Degalų / Energijos sąnaudos, 100 km	0,78 kg	0,95 kg	16,6 kWh	15 kWh	12,7 kWh	12,9 kWh
Nuvažiuojamas atstumas, km	650	594	420	190	190	190
Sukimo momentas, Nm	335	350	440	280	270	250
Galia, kW	113	100	285	80	85	125
Kaina, EUR	78 540	40 000	65 840	34 050	38 516	36 400

**Šaltinis:** Gamintojų duomenys

# ES transporto energetika 2005 - 2050

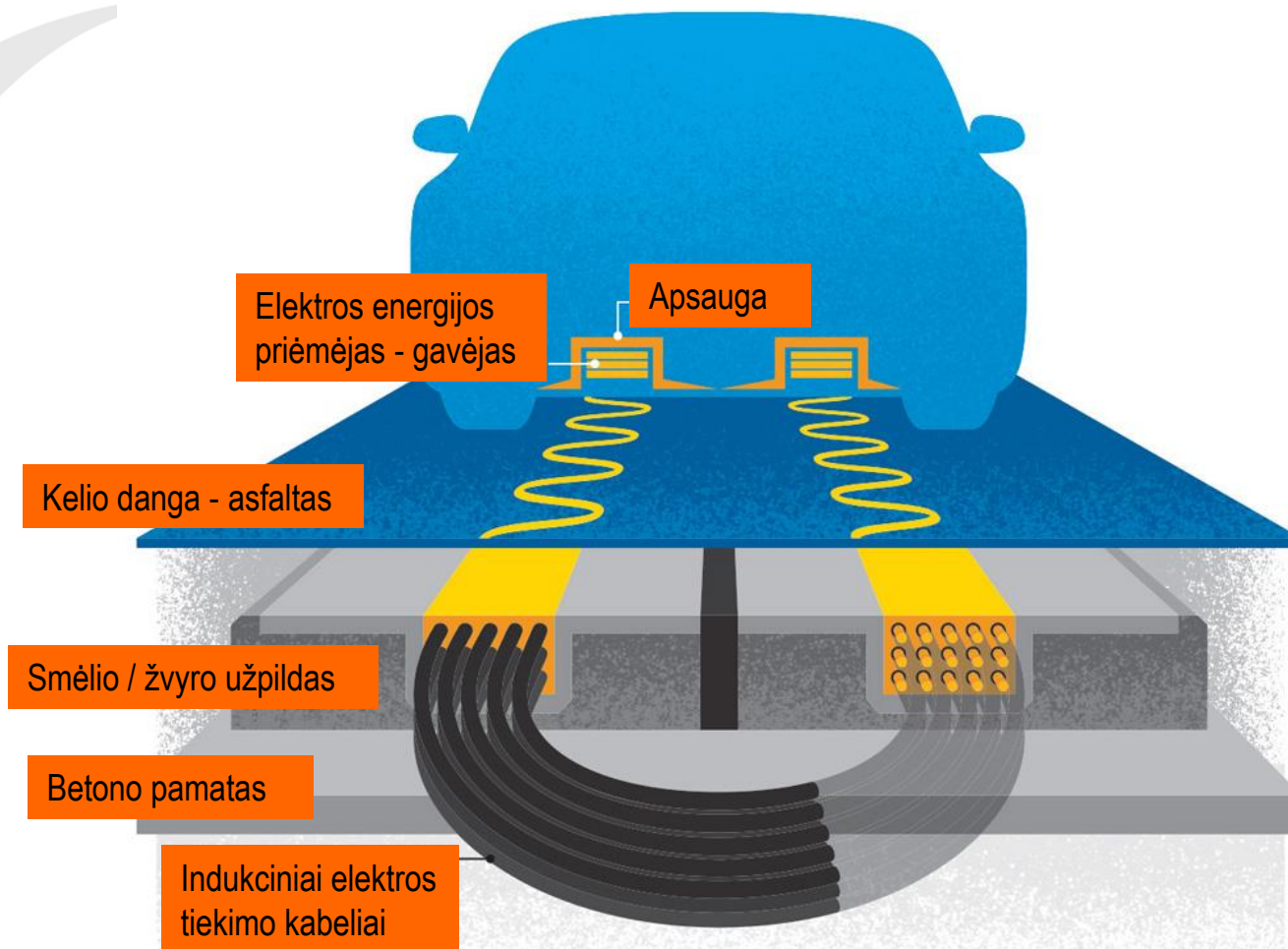
mln. auto.



Šaltinis: PRIMES-TREMOVE modeling for 2011 Transport White Paper

# Bevielis (indukcinis) elektromobilio krovimas

## On-line electric vehicle (OLEV)



# Bevielio (indukcinio) siųstuvo kabelis



# Indukciniu būdu pakraunamas elektrobusas Tedžone (P.Korėjoje)



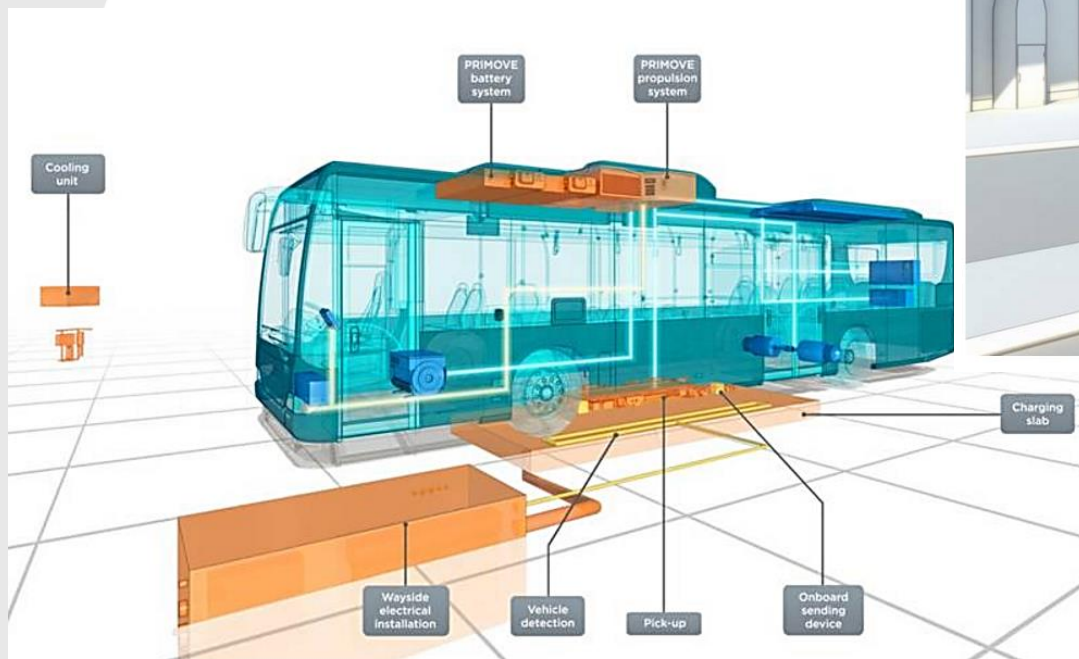
# Indukcinių būdu pakraunamas elektrobuses

**Baterijų sistema** 60 kWh arba 90 kWh

Manheim 2 elektrobusesai

Braunschweig 5 elektrobusesai

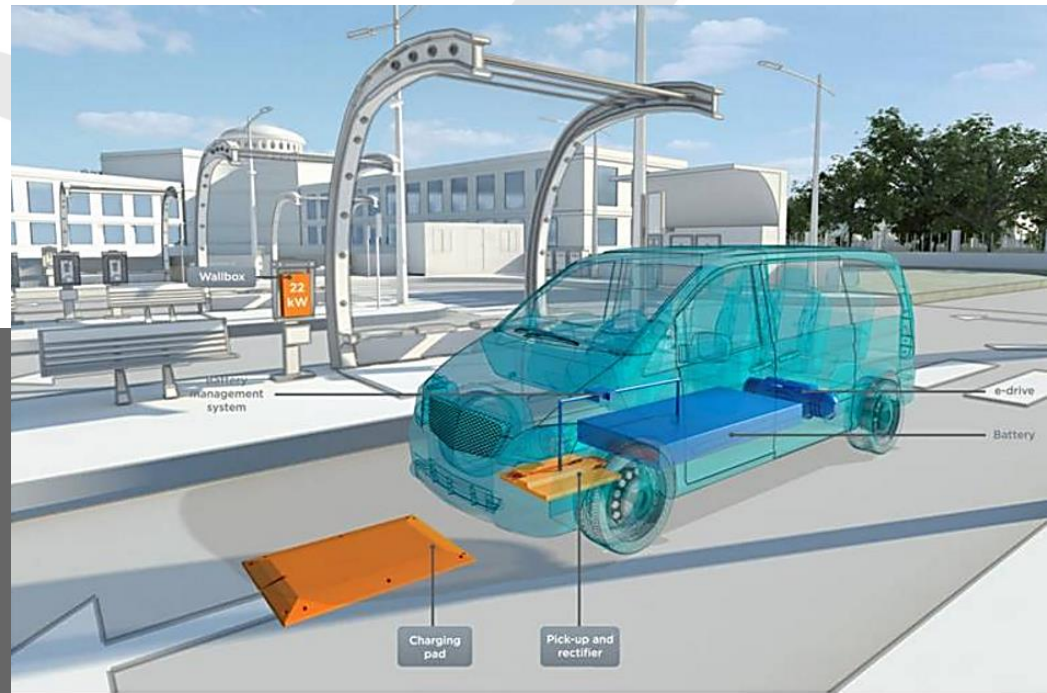
Berlin 4 elektrobusesai



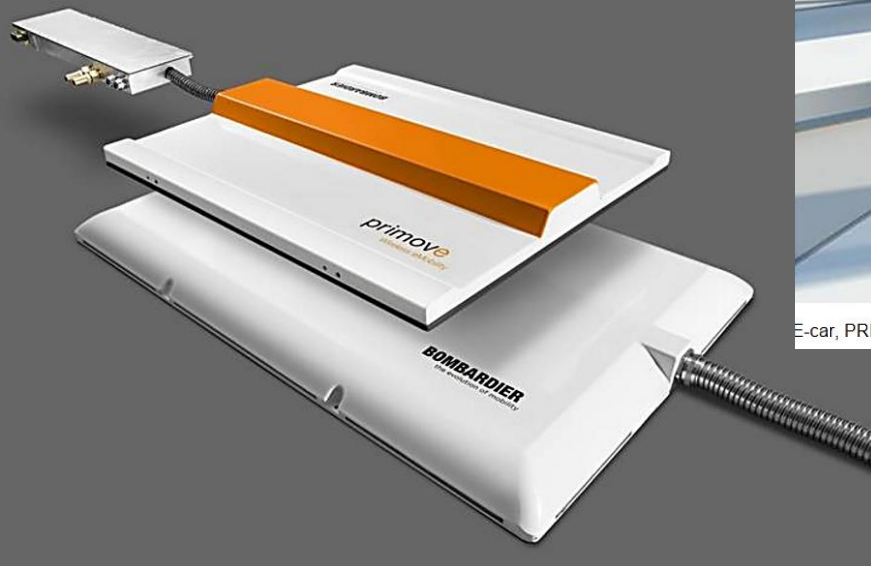


# Indukciniu būdu pakraunamas elektromobilis

Vartojama galia nuo 3.6 kW iki 22 kW



E-car, PRIMOVE



E-car 22 kW solution, charging pad and pick-up

# Superkondensatoriai



# Superkondensatoriais maitinamas elektrobuses Ningbo (Kinijoje)



Superkondensatorių įkrovimo laikas – 10 s, nuvažiuojamas atstumas – 5 km 27

# Technologijų vystymosi prielaidos ir kryptys

1. Mažėjantis gyventojų prieaugis ir lėtesnis pajamų augimas, nulemia **mažėjantį asmeninių automobilių poreikį ir augantį poreikį naudotis sparčiu visuomeniniu transportu** (S. Proost, K. van Denderl - Leuve'o Universitetas)
2. Vis didesnę rolę susisiekime vaidinant visuomeniniam transportui, šiluminius variklius transporte pakeis hibridinės, o vėliau **elektrinės ir vandenilio degalų** elementų jėgainės
3. Automobilių valdymas išmanių technologijų ir navigacinėmis priemonėmis užtikrintų judėjimo tikslumą, patogumą ir paprastumą ir įgalintų **autonomobilių proveržį**

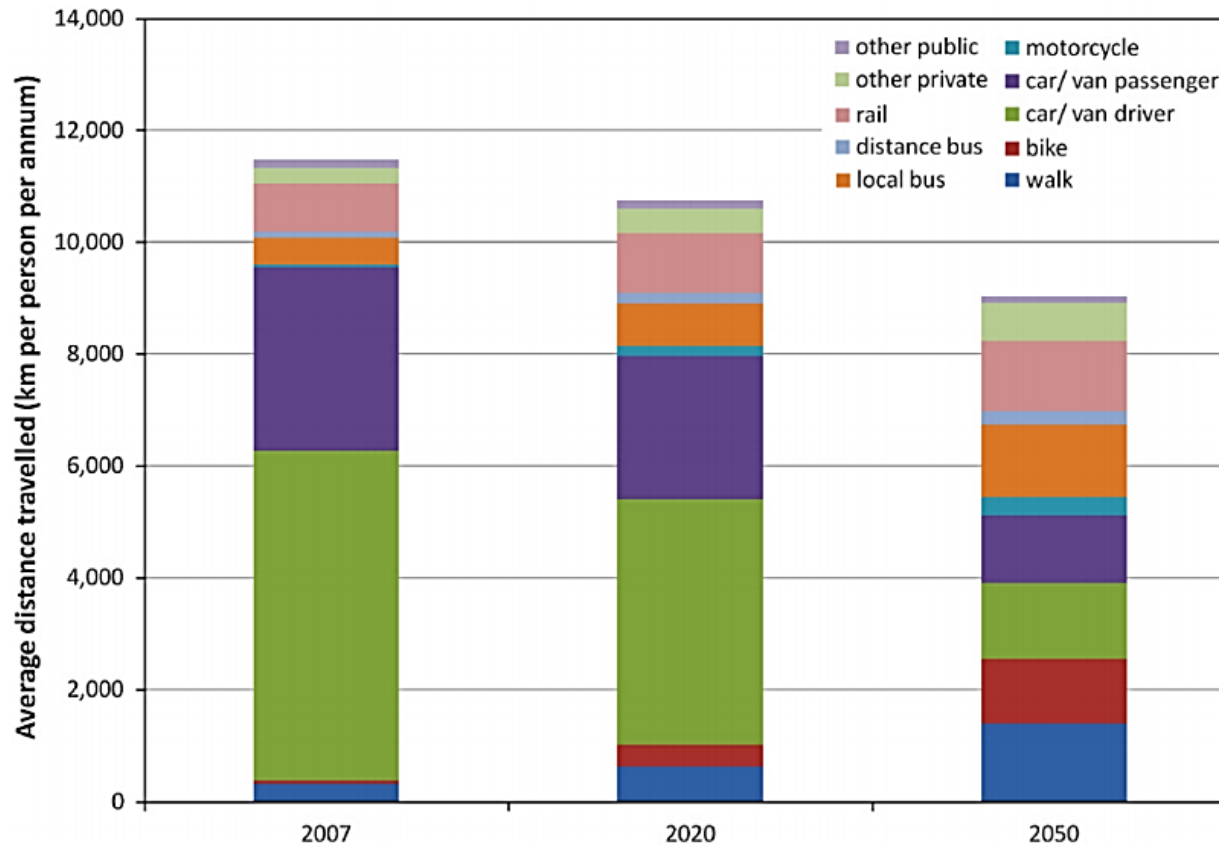
# Technologijų vystymosi prielaidos ir kryptys

4. Nepastovios (saulės ir vėjo) energijos perteklių panaudojus energetinių žaliavų (vandenilio) gamybai ir saugojimui, galima suformuoti **decentralizuotą išmaniają energijos infrastruktūrą** (Jim Carroll, Jeremy Rifkin, III-ji industrinė revoliucija)
5. Elektromobilių judėjimą užtikrinančios decentralizuotos išmanios infrastruktūros tolesnis vystymasis būtų **bevielis (indukcinis) energijos** perdavimas, kuris įgalintų dar lankstesnį transporto priemonių judėjimą
6. **Susisiekimo būdų įvairovė** nevaržydama judėjimo laisvės, įgalina tvarų judėjimą integraliai būti aplinkoje jos nedarkant ir negriaunant
7. Susisiekimo priemonė tam, kad **judėti ir pasiekti tikslą**, o ne tam, kad turėti

# Transporto spūsčių problema



# Sausumos keleivio susisiekimo priemonės

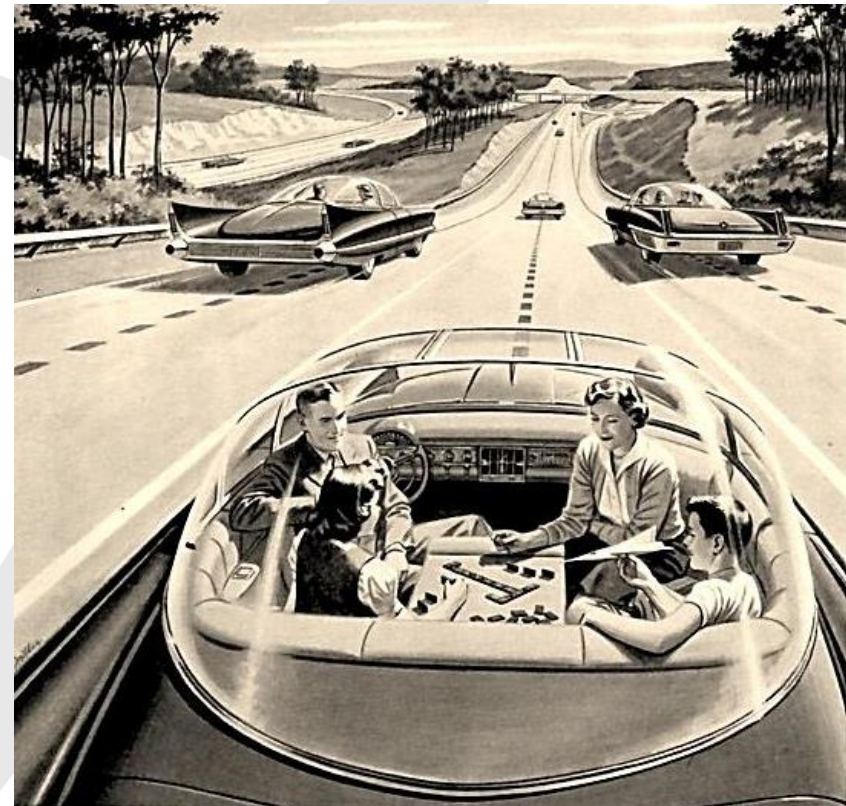


Šaltinis: Anable Jillian et al. 2010. Modelling transport energy demand: A socio-technical approach

# Prieš 50 metų

## sukurta koncepcija

- Viena dieną jūsų automobilis riedės elektriniu greitkeliu, kurio greitį ir kryptį valdo priemonės sumontuotos kelyje.
- Greitkeliai bus saugūs dėka elektros!
- Jokių spūsčių, jokių avarijų, jokių vairavimo sunkumų...



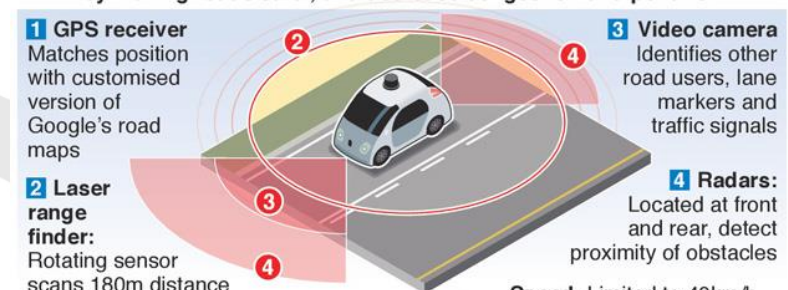


# 2016 m.

- Sukurti autonomobiliai suteikia galimybę judėti jų nevairuojant.
- Galimybės:
  - Važiuoti vaikams, akliems
  - Sankryžos be šviesaforų
  - ...

### Google unveils self-driving car

Google has begun building a fleet of experimental electric-powered cars that will have a stop-go button but no controls, steering wheel or pedals. Google claims that the two-seater vehicle will revolutionise transport by making roads safer, and decrease congestion and pollution



**1 GPS receiver**  
Matches position with customised version of Google's road maps

**2 Laser range finder:**  
Rotating sensor scans 180m distance through 360° to generate 3D map of surroundings

**3 Video camera**  
Identifies other road users, lane markers and traffic signals

**4 Radars:**  
Located at front and rear, detect proximity of obstacles

**Speed:** Limited to 40km/h to help ensure safety

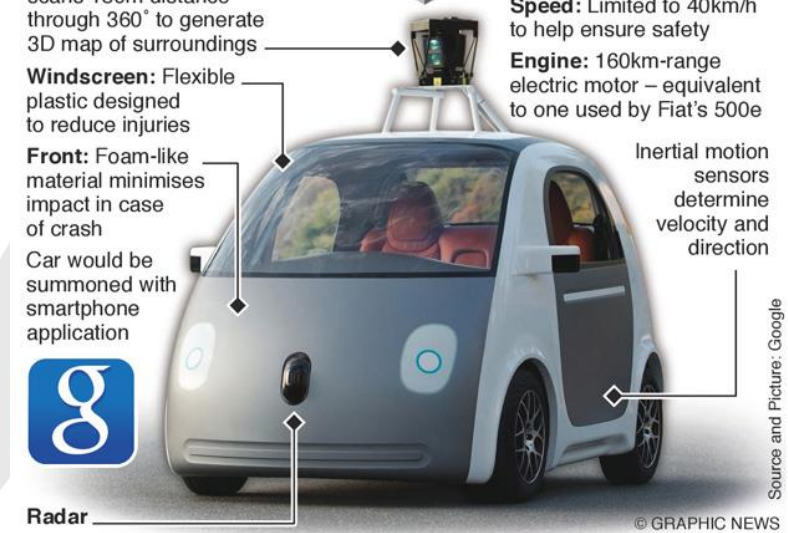
**Engine:** 160km-range electric motor – equivalent to one used by Fiat's 500e

**Windscreen:** Flexible plastic designed to reduce injuries

**Front:** Foam-like material minimises impact in case of crash

Car would be summoned with smartphone application

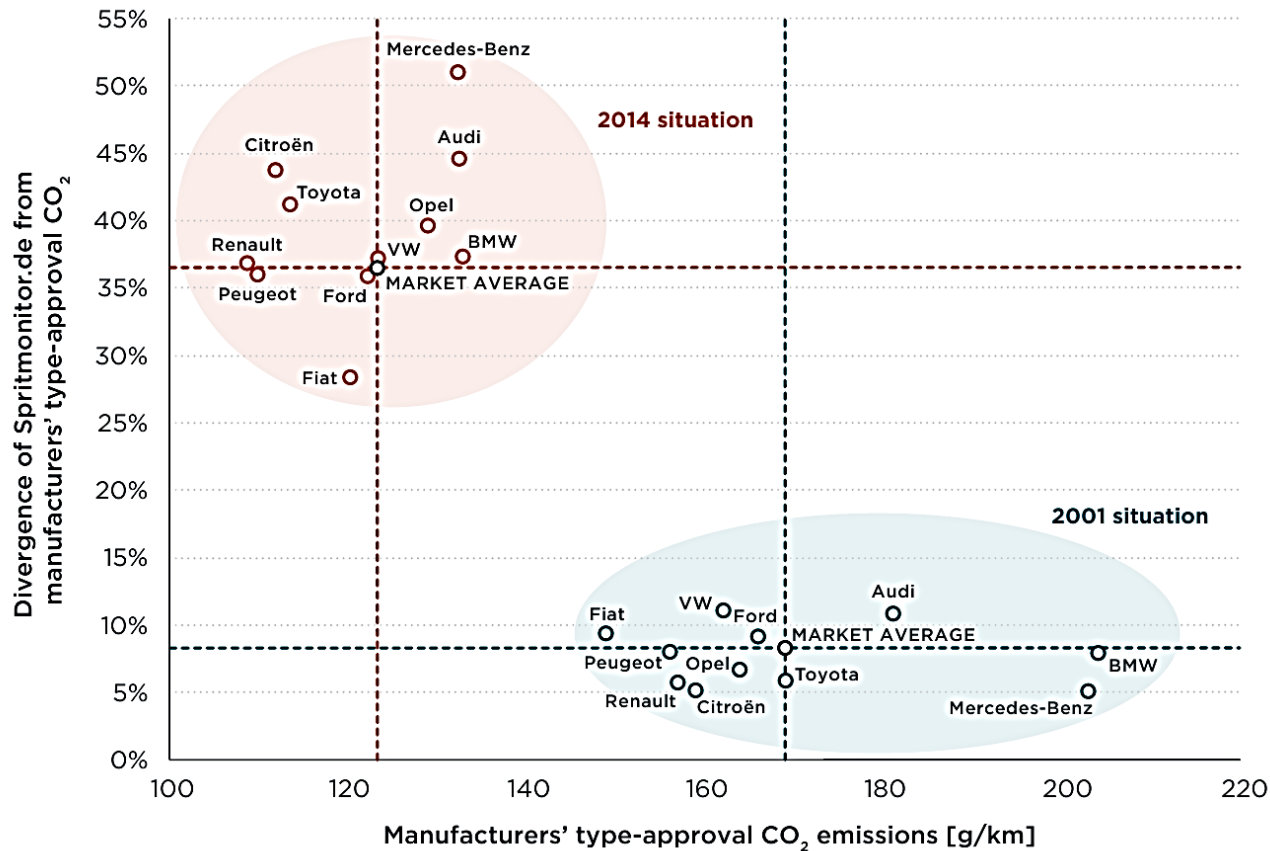
Inertial motion sensors determine velocity and direction



Source and Picture: Google

© GRAPHIC NEWS

# CO<sub>2</sub> taršos bandymų nesutapimai



Šaltinis: International Council of Clean Transportation. 2015 update of official and “real-world” fuel consumption and CO<sub>2</sub> values for passenger cars in Europe

## 2016-02-03 Europos Parlamentas leido taikyti lankstesnes dyzelinių automobilių taršos ribas

- Europos Komisija (EK) pasiūlė nuo 2017 m. rugsėjo automobilių taršą matuoti ne laboratorijose, o **realiomis kelio sąlygomis**.
- Kadangi kelio sąlygomis matuojam tarša bus didesnė, EK nutarė iki 2020 m. pradžios **leisti viršyti nustatytą azoto oksidų taršos ribą** (80 mg/km) iki 110 proc.
- Azoto oksidų taršos riba – 168 mg/km

# Grėsmės automobilių pramonei ir pasaulio vystymuisi

- Dominuoja finansinio sektoriaus skatinamas **vartojimo augimu** paremtas ekonominis modelis
- Mokslinių tyrimų pasiekiamai pasiekia rinką ir vartotojus, jeigu jie garantuoja **greitą gražą - pelną**
- **Technokratinė paradigma**, kuria prisidengiant buvo siekiama visuotinės gerovės, moraliai **išsigimė**
- **Kokybės ir ekologiniai rodikliai** tapo reklaminių manipuliacijų aukomis, kuriais **netikima**
- Kai kurių automobilių gamintojų aukščiausių vadovų elgesys tapo **moraliai nepateisinamas**

Geriau pripažinti tiesą, kuri suteikia skausmą,  
bet paskui išgydo, negu kalbėti melą,

k

