



100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering
and Naval Architecture
University of Zagreb



Potencijal vodikovih tehnologija u energetskoj tranziciji u sektoru prometa

Doc. dr. sc. Ankica Kovač, MSc. AE.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje

ankica.kovac@fsb.hr

MREŽA CIVINET SLOVENIJA-HRVATSKA-JUGOISTOČNA EUROPA

Webinar: Čista vozila i inovativne tehnologije u planiranju održivog prometa, 19. svibnja 2021.



TERMINOLOGIJA

Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr

FUEL CELL

- = Gorivi članak
- = Gorivna čelija
- = Goriva čelija
- = Čelija goriva, i slično..
- = **GORIVNI ČLANAK ✓**

FUEL CELL STACK

- = Baterija gorivnih članaka
- = **SVEŽANJ GORIVNIH ČLANAKA ✓**

ELECTROLYZER / ELECTROLYSER

- = Elektrolizer
- = **ELEKTROLIZATOR ✓**

KLIMATSKE PROMJENE





EU STRATEGIJE

- Europska komisija u srpnju 2020. predstavila je dvije strategije za transformaciju energetskog sustava koje bi trebale pridonijeti ostvarenju cilja o klimatski neutralnoj Europi do 2050. godine:
 1. Strategija za integraciju energetskih sustava.
 2. **Strategija za vodik za klimatski neutralnu Europu.**



Brussels, 8.7.2020
COM(2020) 301 final

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN
PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS**

A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe

Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr



HRVATSKA STRATEGIJA ZA VODIK

POVIJESNI DAN

25. veljače 2021.

- Na prijedlog ministra gospodarstva i održivog razvoja, Tomislava Ćorića, Vlada Republike Hrvatske prihvatile je inicijativu za izradu Hrvatske strategije za vodik.
- Ministar je osnovao Stručnu radnu skupinu te je izrada Hrvatske strategije za vodik u tijeku.



VODIKOVA TEHNOLOGIJA

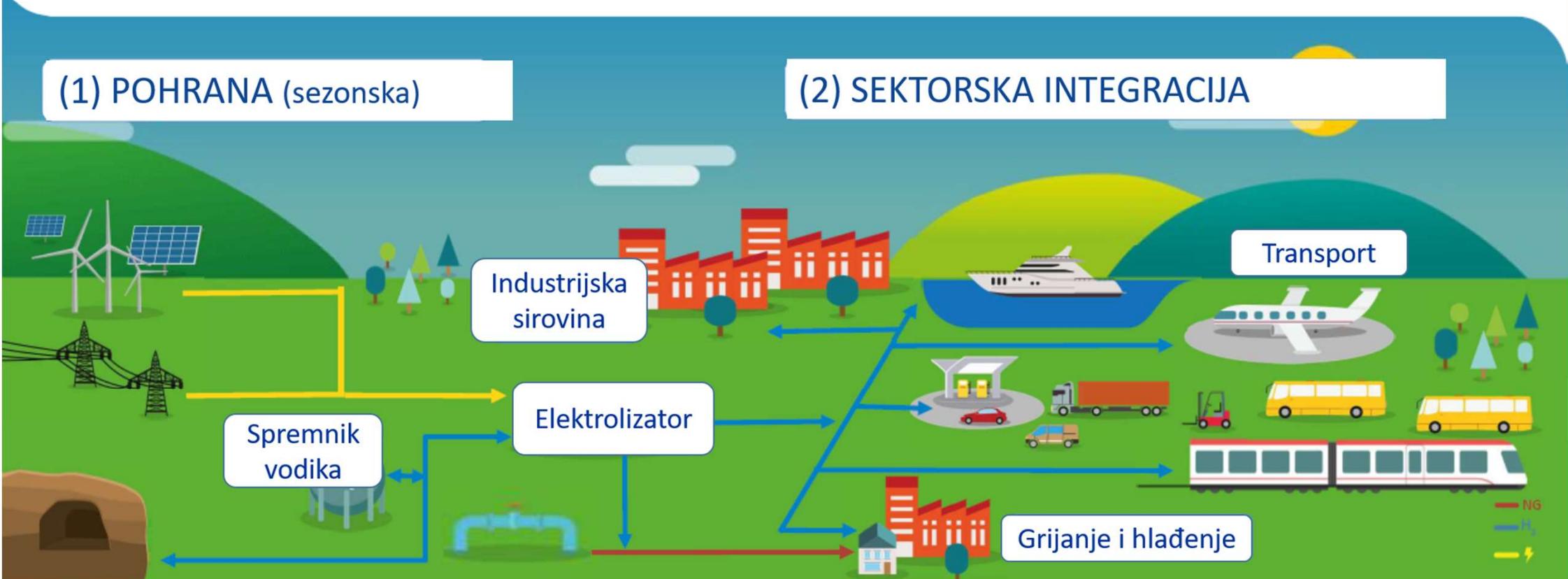
Proizvodnja zelenog vodika realizira se u elektrolizatorima korištenjem obnovljivih izvora energije.

Pohrana vodika realizira se u visokotlačnim spremnicima. **Ponovna pretvorba vodika u električnu energiju** provodi se u gorivnim člancima. Ova tri zelena pojma su sinonimi za ono što uz 4. zeleni pojam **distribucija** vodika podrazumjevamo pod pojmom

VODIKOVA TEHNOLOGIJA

Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr

Uloga vodika u opskrbi energijom - Vodik omogućava veći udio OIE kroz pohranu i integraciju sektora





VODIK U SEKTORU PROMETA

Električna vozila na pogon gorivnim člancima –

FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)



Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr

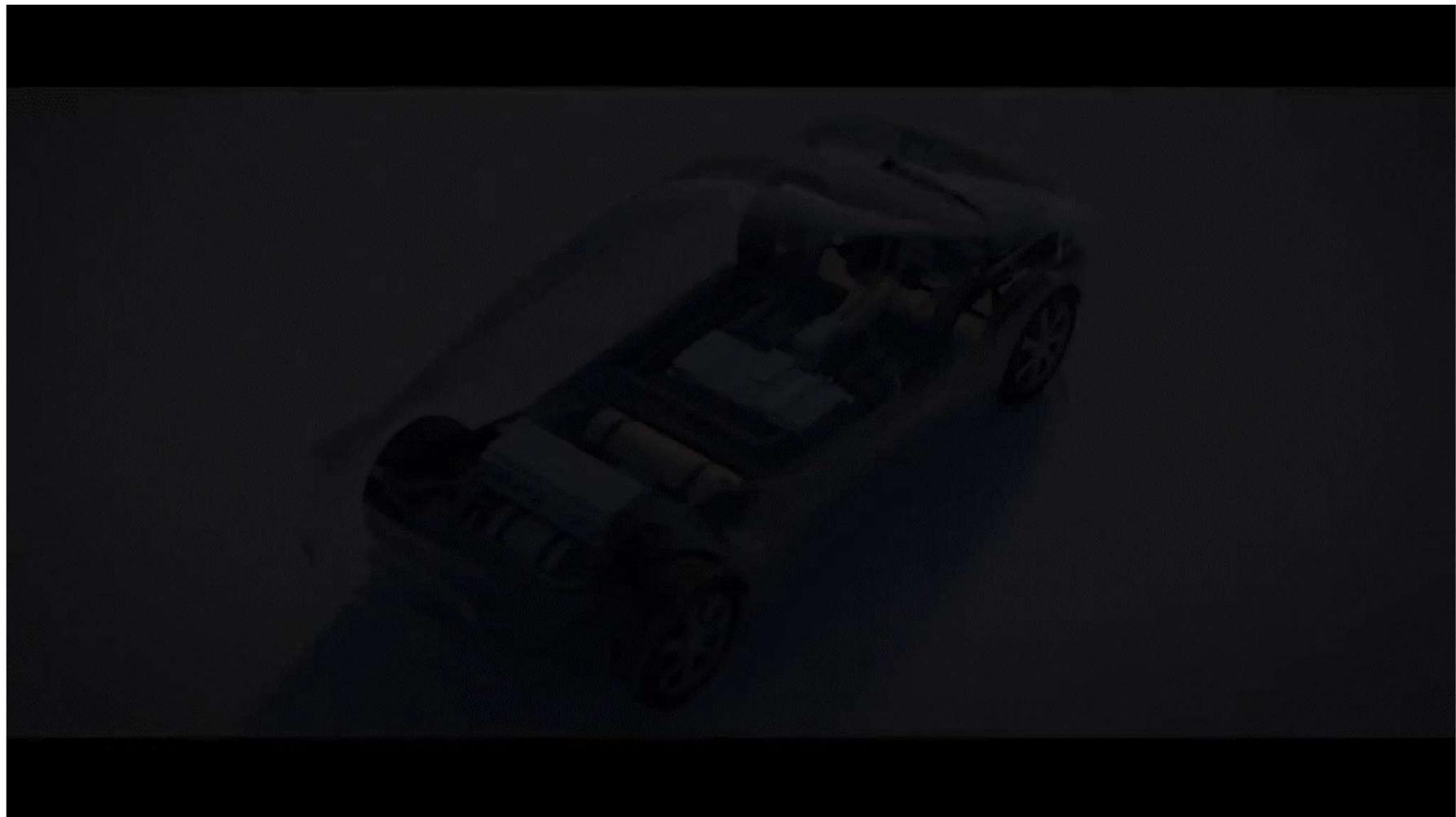
FSB
100

100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering
and Naval Architecture
University of Zagreb



KAKO RADI AUTOMOBIL NA POGON VODIKOM



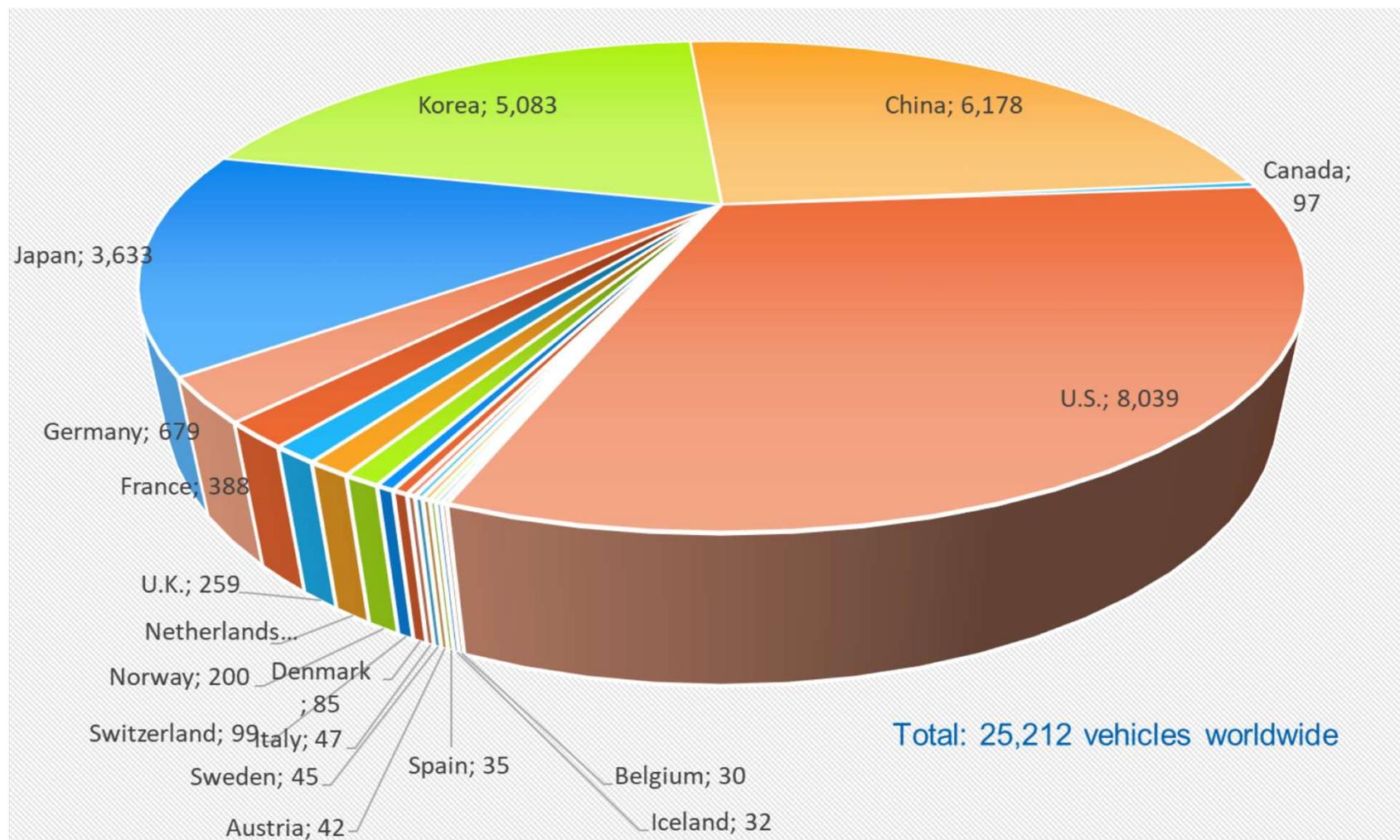


TRENUTNO STANJE

- **25.212** vozila na pogon vodikom diljem svijeta.
- Broj osobnih automobila dosegao je **18.913**, što je porast od **69%** u jednoj godini.
- Većina osobnih automobila nalazi se na američkim prometnicama, dok Kina dominira u autobusima i lakim i srednjim teretnim vozilima.

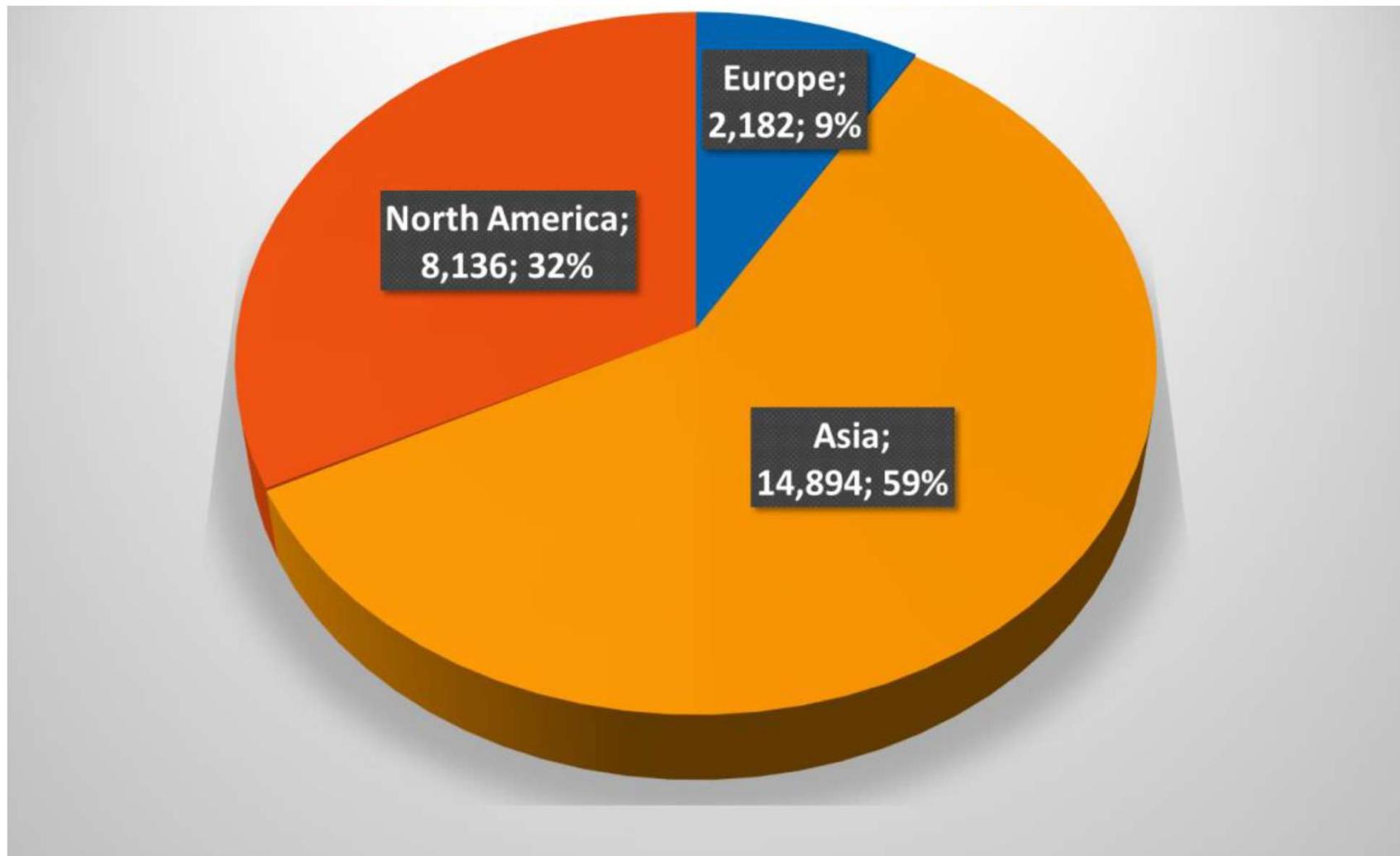


SVI TIPOVI VOZILA PO DRŽAVAMA



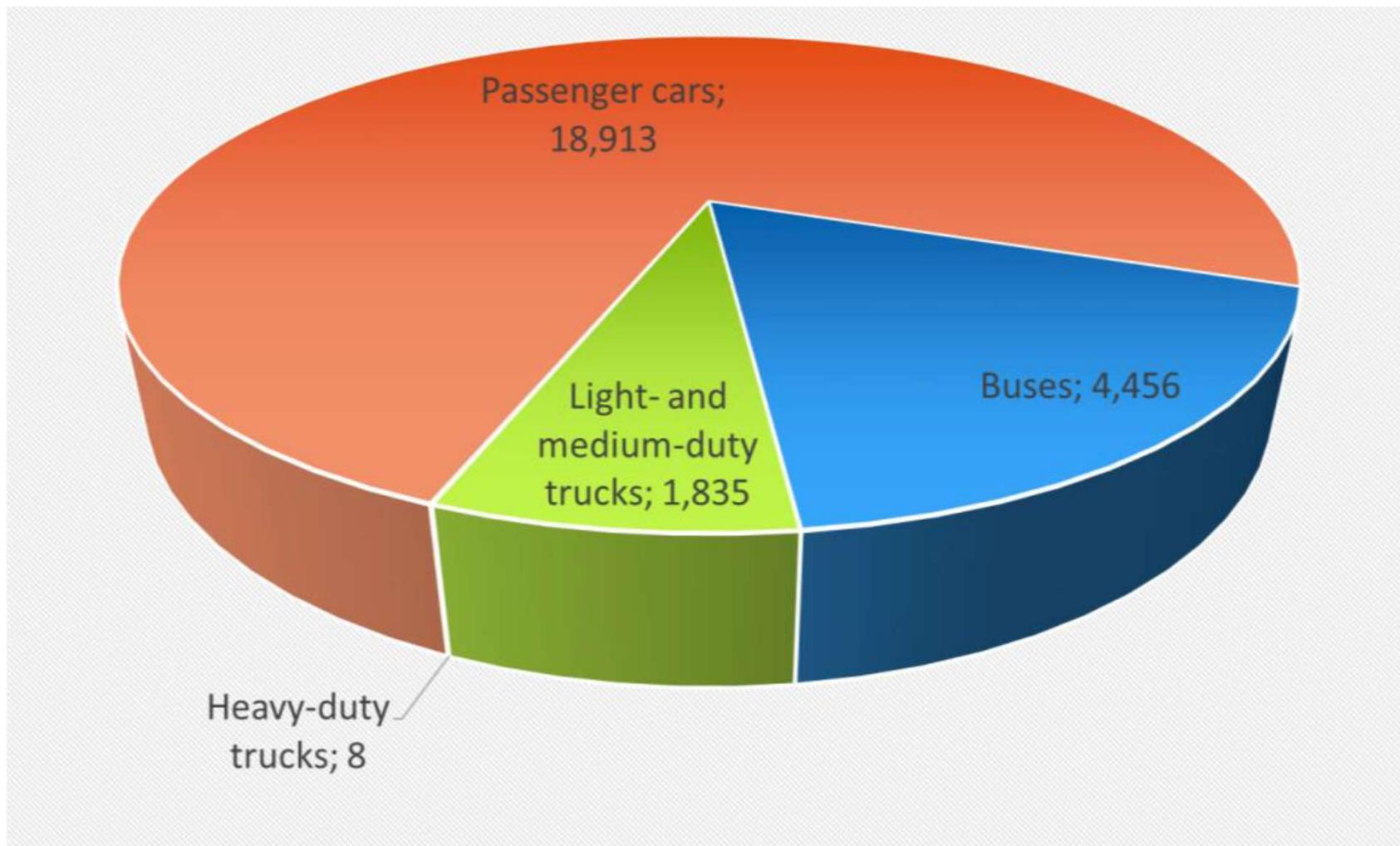


PREGLED PO KONTINENTIMA



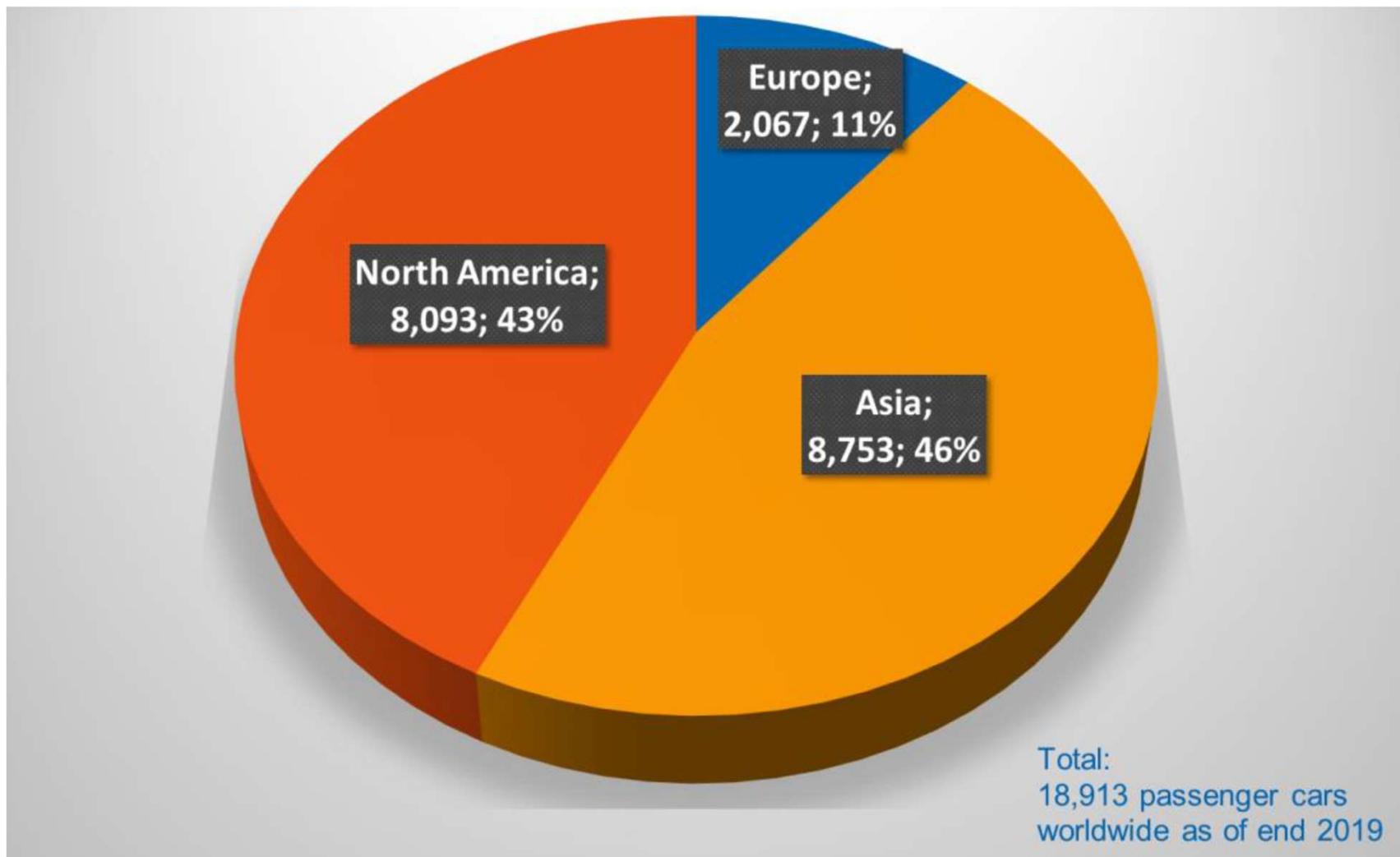


UKUPNI BROJ SVIH TIPOVA VOZILA U SVIJETU



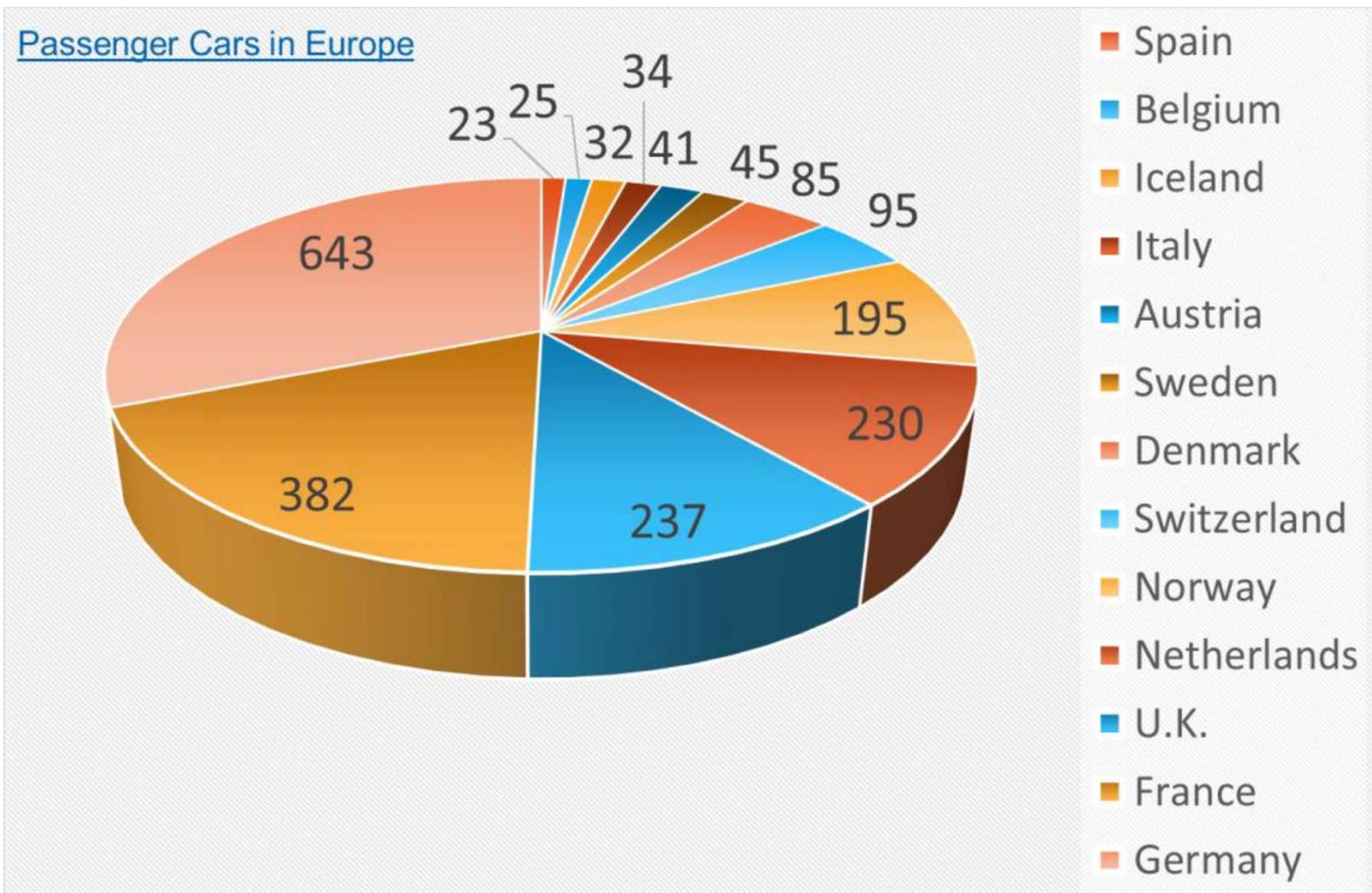


OSOBNI AUTOMOBILI PO KONTINENTIMA



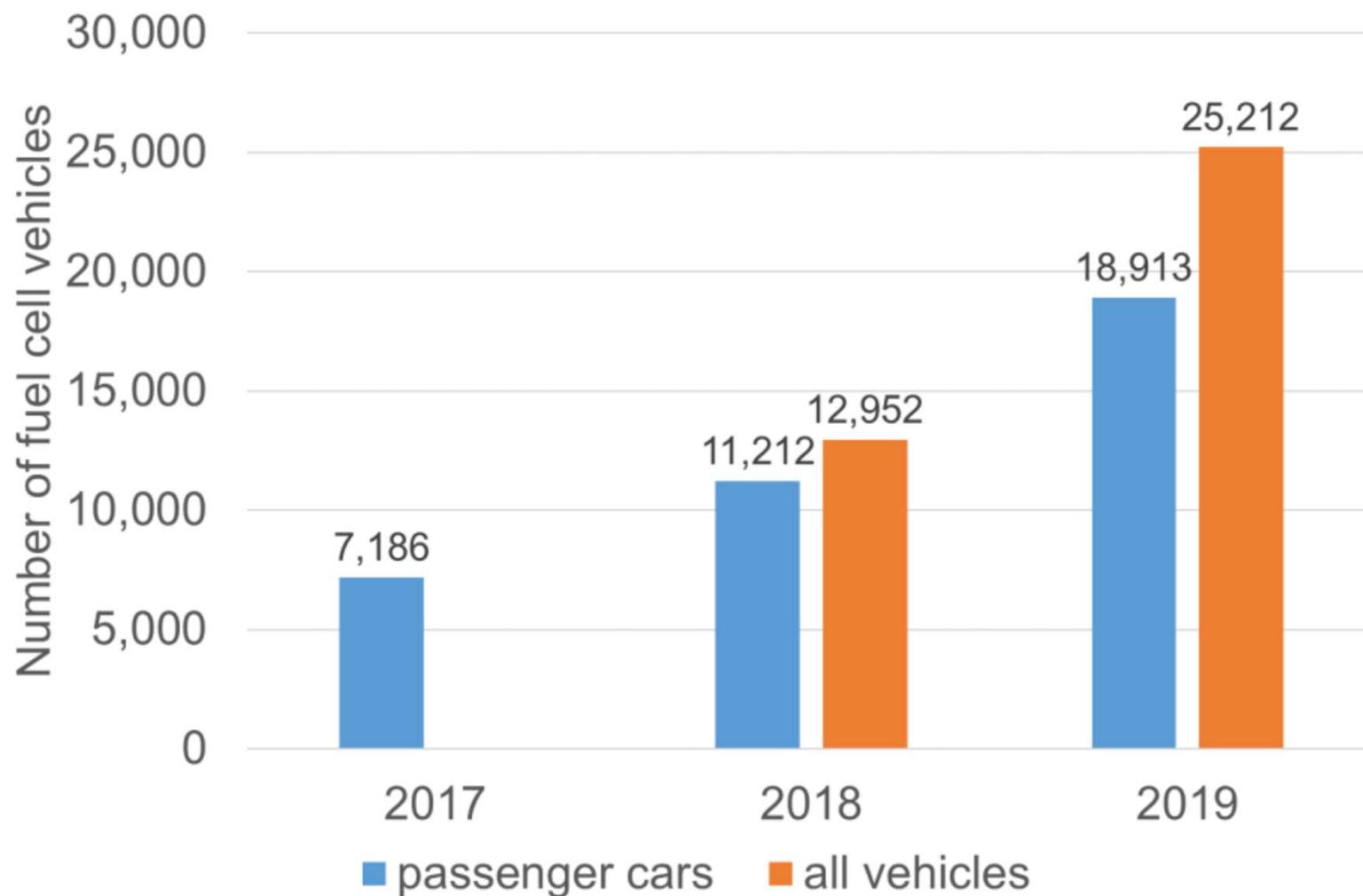


OSOBNI AUTOMOBILI U EUROPPI





PREGLED STANJA ZAKLJUČNO S KRAJEM 2019.



FSB
100

100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering
and Naval Architecture
University of Zagreb



VODIK U SEKTORU PROMETA

Punionice vodika – HRS (Hydrogen Refuelling

Station)



Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr

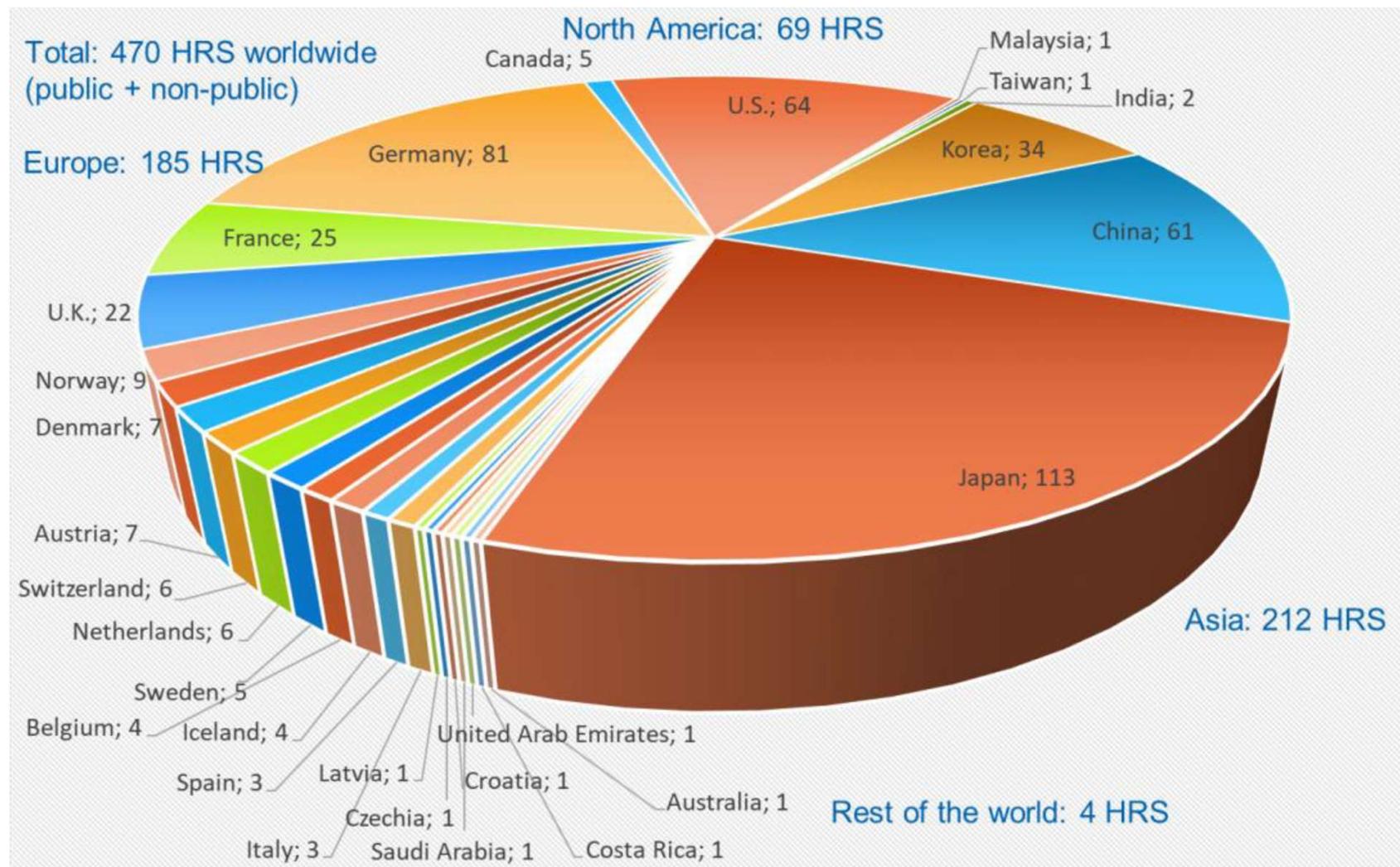


TRENUTNO STANJE

- Ukupan broj punionica vodika, uključujući i javne i nejavne, je **470**.
- Javne punionice u tri zemlje (**Japan, Njemačka i SAD**) predstavljaju više od polovice ukupnog broja punionica diljem svijeta.
- Većina punionica nalazi se u Aziji (**212**), zatim u Europi (**185**) i SAD-u (**69**).
- Japan je država s najvećim brojem (**113**), a slijede Njemačka (**81**) i SAD (**64**).
- Kina je na četvrtom mjestu (**61**) ispred Južne Koreje (**34**) i Francuske (**25**).

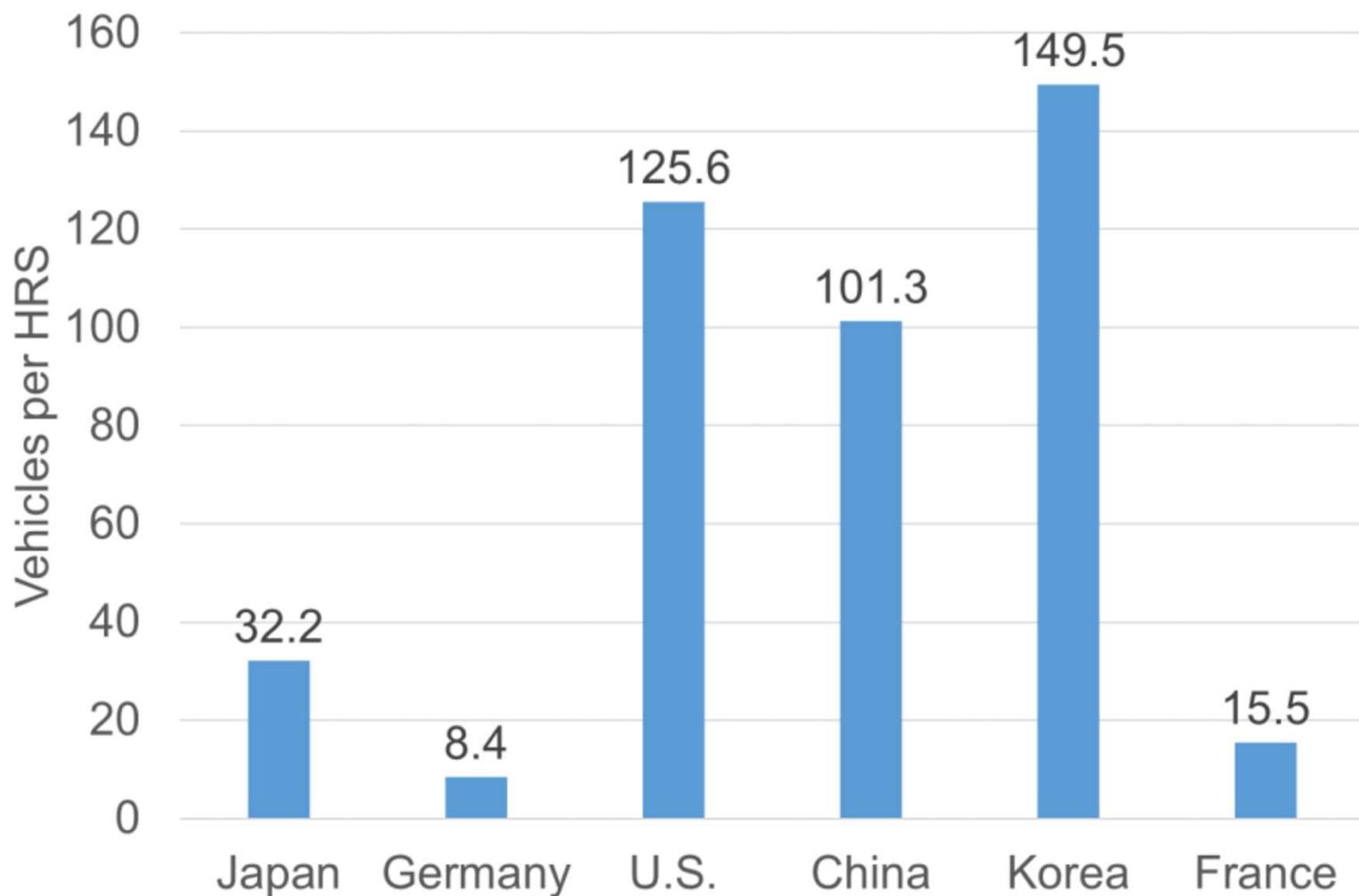


PREGLED STANJA ZAKLJUČNO S KRAJEM 2019.





PREGLED STANJA ZAKLJUČNO S KRAJEM 2019.





ZAKLJUČAK

- Na temelju trendova, ciljeva i vizija za Koreju, Japan, Kinu, Europu, Kaliforniju kao i svjetske vizije Vijeća za vodik za 2050. godinu, možemo zaključiti da vodik i gorivni članci imaju snažan potencijal za igranje presudne uloge za održivu mobilnost.



O meni..

1. Predstavnica Republike Hrvatske i članica Izvršnog odbora međunarodne organizacije **The Technology Collaboration Programme on the Research, Development and Demonstration on Advanced Fuel Cells unutar IEA.**
2. Članica Vijeća Predsjednika Republike Hrvatske za energetsku tranziciju.
3. Potpredsjednica **Hrvatske udruge za vodik.**
4. Gostujuća urednica međunarodnog znanstvenog časopisa **International Journal of Hydrogen Energy.**
5. Autorica i voditeljica **Regional Hydrogen Energy Conference – RHEC.**
6. Članica Organizacijskog odbora **World Hydrogen Energy Conference – WHEC.**
7. ...

Ankica Kovac, ankica.kovac@fsb.hr



Projekti..

1. Prvi hrvatski bicikl na vodik (završen) - voditelj
2. Prva hrvatska punionica vodika (završen) - voditelj
3. Croatia Mirai Challenge (u suradnji s Toyota Croatia d.d. - završen) - voditelj
4. Osiguranje električne energije u slučaju klimatskih ekstrema i prirodnih katastrofa (Europski fond za regionalni razvoj - u tijeku..) - voditelj
5. Napredne metode proizvodnje i transporta zelenog vodika (Hrvatska zaklada za znanost – u tijeku..) - voditelj
6. UrbanSTEM – za gradove i zajednice budućnosti (Europski socijalni fond – u tijeku) - partner

FSB
100

100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering and Naval Architecture
University of Zagreb



**GLOBALNO KLIMATSKI
NEUTRALNI DO 2050.
GODINE !**

Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr

FSB
100

100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering
and Naval Architecture
University of Zagreb



0% EMISIJA DO 2050. GODINE TOČKA

Ankica Kovač, ankica.kovac@fsb.hr



100 godina Fakulteta
strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

100 Years of Faculty of
Mechanical Engineering
and Naval Architecture
University of Zagreb



Potencijal vodikovih tehnologija u energetskoj tranziciji u sektoru prometa

Doc. dr. sc. Ankica Kovač, MSc. AE.

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje

ankica.kovac@fsb.hr

MREŽA CIVINET SLOVENIJA-HRVATSKA-JUGOISTOČNA EUROPA

Webinar: Čista vozila i inovativne tehnologije u planiranju održivog prometa, 19. svibnja 2021.