



MERVIK d.o.o. - Sarajevo  
*Privredno društvo za posredništvo i usluge*

# EDUKACIJA ZA OSOBLJE NA STP

---

**ALTERNATIVNI POGONI CESTOVNIH VOZILA**

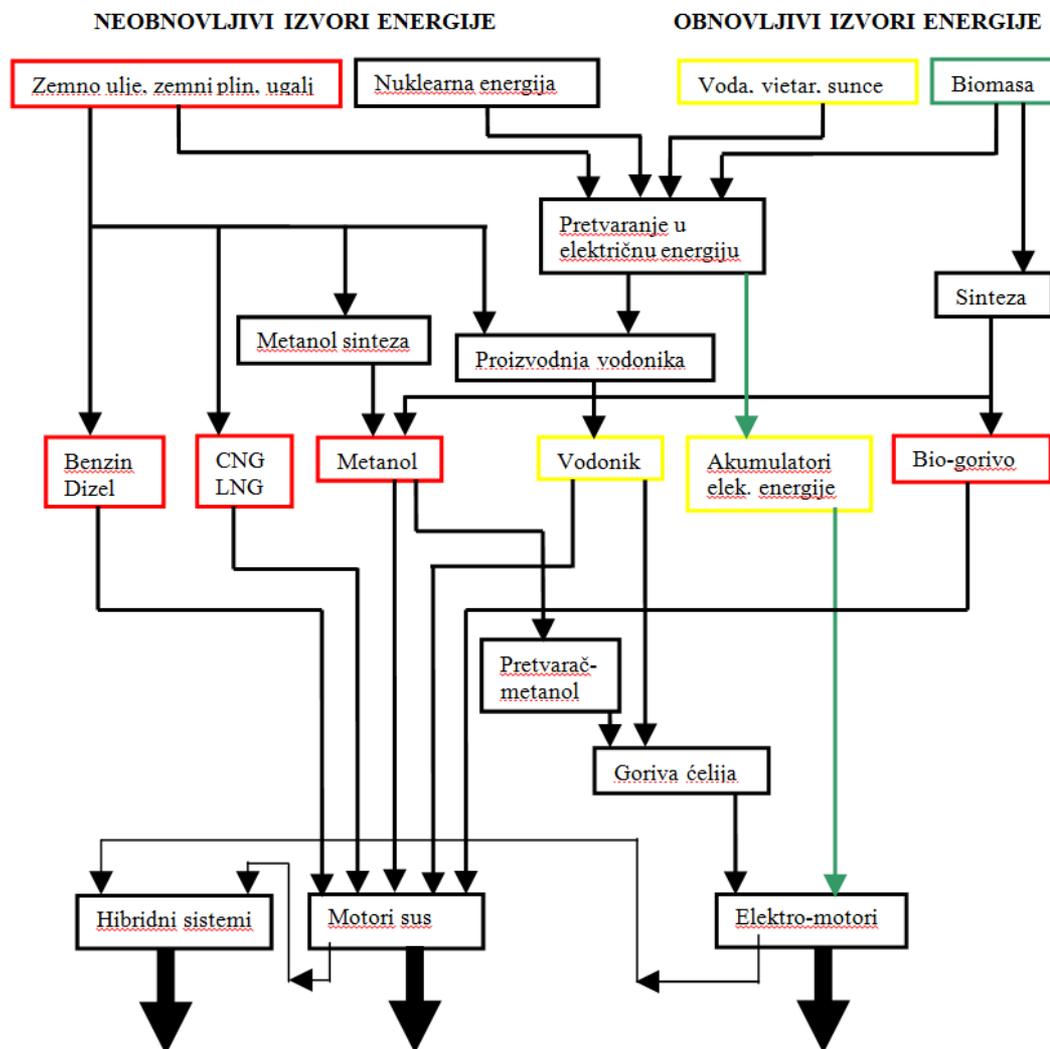
Sarajevo, septembar/rujan 2016

# Sadržaj

- **Uvod**
- **Prirodni gas (CNG/LNG)**
  - Komponente sistema CNG
  - Zakonske odredbe vezane za CNG
- **Vodonik**
  - Motor sus sa vodonikom kao pogonskim gorivom
  - Vodonik kao energetski izvor za gorive ćelije
- **Alkoholna goriva**
  - Etanol
  - Metanol
- **Biodizel**
- **Hibridni i elektro pogon**

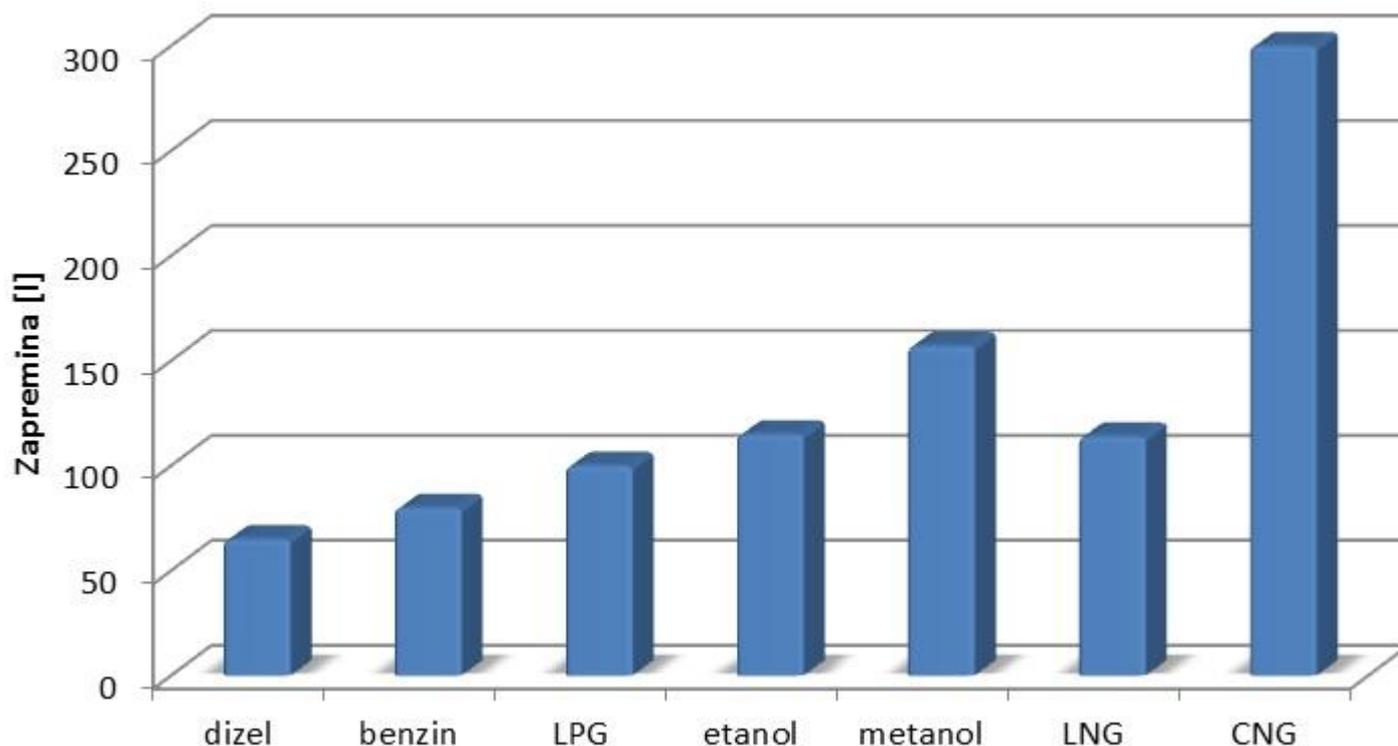
# Uvod

## • Neobnovljivi i obnovljivi izvori energije za pogonske agregate



## Uvod

- **Zapremina različitih vrsta goriva potrebna za oslobađanje 250 MJ energije**



- Vrijednosti se odnose na goriva pri atmosferskom pritisku i 0°C, u tečnom stanju.
- CNG - skladištenje u gasovitom stanju pri 200 bar i 25°C,
- LNG – skladištenje tečno na -162°C.

## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Često se nalazi zajedno sa sirovom naftom ili ugljem u podzemnim izvorima.
- Metan  $\text{CH}_4$ , a zavisno od izvorišta može sadržavati tragove etana, propana, butana, azota, helija, ugljen-dioksida, i dr.
- Skladištenje i transport je moguće vršiti u gasovitom, tečnom i adsorbovanom stanju:
  - **CNG** - kompresovani prirodni gas, u rezervoarima pod pritiskom 200-250 bar,
  - **LNG** - tečni prirodni gas, u rezervoarima na temperaturi  $-160\text{ }^\circ\text{C}$ ,
  - **ANG** - adsorbovani prirodni gas, u rezervoarima pod pritiskom 6-60 bar.
- Niske specifična gustina u atmosferskim uslovima predstavlja manju opasnost od konvencionalnih goriva i tečnog naftnog gasa (LPG), jer se ne spušta se na tlo.
- Bezmirisan je pa se, slično kao i naftnom gasu, dodaje specifičan miris koji upozorava na njegovu prisutnost.
- Niska gustina uzrokuje manju unutrašnju energiju, pa je zapreminski gledano potrebna veća količina goriva za oslobađanje jednake količine energije.

## Prirodni gas (CNG/LNG)

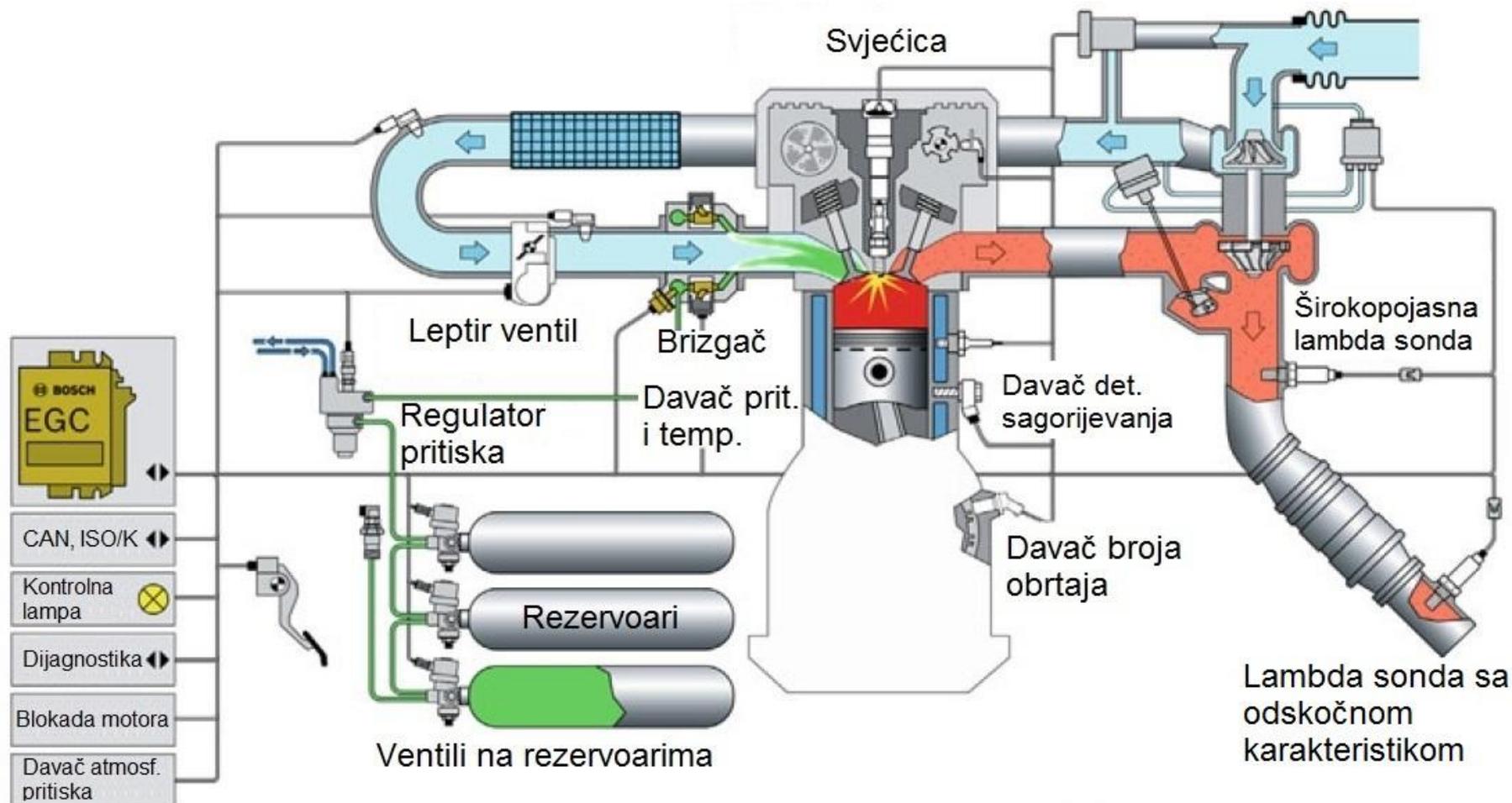
- Pozitivne karakteristike prirodnog gasa su:
  - dostupnost,
  - pozitivan uticaj na okoliš,
  - mogućnost upotrebe na postojećim motorima namijenjenim za konvencionalna goriva,
  - relativno niska cijena u odnosu na konvencionalna goriva,
  - produžuje trajanje zaliha konvencionalnih fosilnih goriva.
- Neki od nedostataka su:
  - autonomija,
  - skladištenje,
  - infrastruktura,
  - nedovoljno rasprostanjena prodajna mreža.
- U odnosu na konvencionalna goriva (benzin i dizel), prirodni gas odlikuje izuzetno visoka otpornost na samopaljenje.

## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Moguće su slijedeće izvedbe motora sus koji koriste prirodni gas:
  - Motori sa prinudnim paljenjem smjese u cilindru motora putem svjeće:
    - samo prirodnog gasa (dedicated) i
    - prirodnog gasa i konvencionalnog goriva (bi-fuel)
  - Motori sa prinudnim paljenjem smjese putem pilotnog ubrizgavanja dizel goriva (dual-fuel),
  - Motori sa direktnim ubrizgavanjem CNG-a pod visokim pritiskom u cilindar motora i prinudnim paljenjem smjese:
    - samo prirodnog gasa (dedicated),
    - prirodnog gasa uz pilotno ubrizgavanje dizel goriva (dual-fuel) i
    - prirodnog gasa i konvencionalnog goriva (bi-fuel).

## Priradni gas (CNG/LNG)

- Bosch dedicated sistem, sa prinudnim paljenjem putem svjeće, za teretna vozila



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Audi A3 g-tron, bi-fuel, sa prikazanim rezervoarima za benzin i CNG



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Teretno vozilo sa motorom sa dual-fuel sistemom (LNG - D2)



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- **Rezervoari** za CNG moraju ispunjavati sigurnosne kriterije određene zakonskim regulativama.
- Najčešće se koriste najjednostavniji čelični rezervoari, jer je ukupna cijena materijala i proizvodnje najpovoljnija.
- Okolna temperatura utiče na pritisak u cilindrima, pa je prema tome moguće povećanje pritiska unutar cilindra do 25% u odnosu na nominalni.
- Rezervoari za CNG se na vozilima postavljaju u zavisnosti od dostupnog prostora.



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Primjer rezervoara za LNG na teretnim vozilima.



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- **Priključak za punjenje** je standardizovan i obavezno posjeduje nepovratni ventil, koji onemogućava isticanje gasa.
- Obično se postavlja pored ili na mjesto priključka za konvencionalno gorivo.



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- **Ventil** se postavlja direktno na rezervoar
- Ima sigurnosni zadatak da obezbjedi zaptivanje i onemogući neželjeno isticanje i povećanje pritiska odnosno temperature.
- Manuelni ili elektromagnetni.



- Između rezervoara i regulatora pritiska se postavlja dodatni **sigurnosni ventil**, koji služi za zatvaranje toka CNG u slučaju neispravnosti na ventilu rezervoara.



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Visoki pritisak skladištenja gasa se smanjuje na radni pritisak putem **regulatora pritiska**.
- Sistem je opremljen **manometrom** na osnovu kojeg se određuje punjenje rezervoara.
- Uklanjanje nečistoća i vode iz gasa se vrši filterima koji se postavljaju prije, ili u nekim slučajevima poslije regulatora pritiska.



## Prirodni gas (CNG/LNG)

- Uslovi vezani za vozila koja su opremljena CNG sistemima dati su Pravilniku o dimenzijama, ukupnoj masi i osovinskom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju imati vozila i o osnovnim uvjetima koje moraju ispunjavati i oprema u saobraćaju na putevima; SG BiH br. 23/07, 54/07, 101/12.
- Član 2, stav (4), tačka f) pravilnika definiše:
- Uvjerenje za uređaj ugrađen u vozilo pogonjeno gasom (u daljem tekstu: uvjerenje), je dokument koji propisuje i izdaje ovlaštena institucija;
- Ukoliko se sistem CNG ocijeni zadovoljavajuće, stručna institucija za certificiranje vozila izdaje slijedeće dokumente:
  - Potvrda o ispravnosti vozila sa pogonom na CNG,
  - Uvjerenje o ispravnosti ugradnje uređaja i opreme za pogon vozila na CNG,
  - Uvjerenje za korištenje uređaja za pogon motornog vozila na CNG (u obliku kartona),
  - Karton za ovjeru tehničke ispravnosti instalacije.

# Prirodni gas (CNG/LNG)



Automotive center  
centar za vozila

Sarajevo, tel. 033/715-467; fax 033/715-466  
Banja Luka, tel. 051/345-540; fax 051/345-541  
Mostar, tel./fax 036/330-135

Na osnovu Ugovora za obavljanje administrativnih i tehničkih poslova iz oblasti certifikacije br. 01-02-2-4325/09 od 4.12.2009. godine, sklopljenog između Ministarstva komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine i "AUTOMOTIVE CENTER-CENTAR ZA VOZILA" d.o.o. Sarajevo a na bazi Pravilnika o certifikaciji vozila i uvjetima koje organizacije za certifikaciju vozila moraju imati («Službeni glasnik BiH», br. 41/08), Pravilnika o dimenzijama, ukupnoj masi i osnovnom opterećenju vozila, o uređajima i opremi koju moraju da imaju vozila i o osnovnim uslovima koje moraju da ispunjavaju uređaji i oprema u saobraćaju na putevima («Službeni glasnik BiH», br. 23/07) i Pravilnika ECE R110 izdaje se

## UVJERENJE

O ISPRAVNOSTI UGRADNJE UREĐAJA I OPREME  
ZA POGON VOZILA NA KOMPRESIRANI ZEMNI GAS (CNG)

Broj: 141206763503

### 1. PODACI O VLASNIKU:

Vlasnik: ██████████  
Adresa: ██████████ G.VAKUF USKOPLJE

### 2. PODACI O VOZILU:

Vrsta: M1 - PUTNIČKI AUTOMOBIL Masa praznog vozila (kg): 1570  
Marka: OPEL Dovoljena nosivost (kg):  
Tip: T98 MONOCAB CNG Broj mjesta za sjedenje: 5  
Broj šasije: WLOLTG ██████████ Oblik karoserije:  
Broj motora: Z16YNG ██████████ AF-VIŠENAMJENSKO VOZILO  
Godina proizvodnje: 2004 Boja karoserije: BIJELO  
Snaga motora (kW): 71 Broj osovine: 2  
Radna zapremina (cm<sup>3</sup>): 1598

### 3. ELEMENTI UREĐAJA ZA GAS (CNG):

Rezervoar (proizvođač/tip/fabrički broj/nagib): FABER / CILINDRIČNI / 40322129/40334140/4032110  
Isparišač (proizvođač/tip/fabrički broj): -/ -/ -

### 4. CELI ISPITIVANJA:

Utvrđivanje tehničke ispravnosti uređaja i opreme vozila na pogon na komprimirani zemni gas (CNG)

### 5. NAPOMENA:

OPIS:  
IZVRŠENO JE UTVRĐIVANJE PODATAKA GASNOG/PLINSKOG SISTEMA UGRADENOG U VOZILO.

PRAVNA DOKUMENTACIJA:  
1. UIO BH, CI LIVNO, CI BR. C3865 OD 01.12.2014. GODINE.

Na osnovu kontrole saobraznosti tehničke dokumentacije i pozitivnih rezultata ispitivanja, izdatim Uvjerenjem odobrava se primjena vozila u dramskom saobraćaju, u skladu sa odredbama i zahtjevima Pravilnika ECE 110R01. Uvjerenje ima važnost pod uslovom da se ne vrše rekonstrukcije koje utiču na deklarisanе karakteristike. Uvjerenjem se ne isključuje obavezni tehnički pregled vozila. Izvještaj o ispitivanju se nalazi u arhivi pod navedenim brojem.

Važi do: 01.12.2019.

M.P.

Potpis ovlaštene osobe:



Automotive center  
centar za vozila

Sarajevo, tel. 033/715-467; fax 033/715-466  
Banja Luka, tel. 051/345-540; fax 051/345-541  
Mostar, tel./fax 036/330-135

Mjesto: MOSTAR

Broj: 141206763503

Datum: 12.12.2014

## POTVRDA O ISPRAVNOSTI VOZILA S POGONOM NA CNG

za dramsko vozilo koje je certifikovano na osnovu Ugovora za obavljanje administrativnih i tehničkih poslova iz oblasti certifikacije br. 01-02-2-4325/09 od 4.12.2009. godine, sklopljenog između Ministarstva komunikacija i prometa Bosne i Hercegovine i "AUTOMOTIVE CENTER-CENTAR ZA VOZILA" d.o.o. Sarajevo a u skladu sa odredbama Pravilnika o certifikaciji vozila i uvjetima koje organizacije za certifikaciju vozila moraju imati («Službeni glasnik BiH», br. 41/08).

### I OPŠTI PODACI O VOZILU

Vlasnik / adresa vlasnika vozila: ██████████ G.VAKUF USKOPLJE  
Vrsta vozila: M1 - PUTNIČKI AUTOMOBIL Vrsta motora: OTTO  
Proizvođač/marka/tip: ADAM OPEL AG / OPEL / T98 MONOCAB CNG  
Broj okvira (šasije): WLOLTG ██████████ Godina proizvodnje: 2004

### II UREĐAJI I OPREMA

I. Rezervoar za gas  
1.1. Proizvođač/tip/serijski broj: FABER / CILINDRIČNI / 40322129/40334140/40321109/40320147  
1.2. Godina proizvodnje: 2004 1.3. Datum posljednjeg ispitivanja: 10.12.2014  
1.4. Broj atesta: E1 110R-000023 1.5. Materijal: CELIK  
1.6. Br.reservoara/zapremina po rezervoarima (l): 4 / 50 1.7. Probni pritisak (bar): 300  
1.8. Smještaj: ispod poda  
1.9. Ugradnjom rezervoara za gas nije prekoračeno osovinsko opterećenje: zadovoljava  
1.10. Rezervoar za gas nije u kontaktu sa metalnim sjenkama vozila: zadovoljava  
1.11. Traka (25x2mm za LPG) / ukupan broj traka / materijal: / /  
1.12. Zatezni vijci – dimenzija/broj vijaka po traci: / /  
1.13. Nosač za pričvršćenje rezervoara-dimenzije (mm)/ pritezni vijci / br. vijaka: / /  
1.14. Vertikalna udaljenost od dna rezervoara do ruba približne kućišta (mm)/ugao nagiba (°): --- / ---  
1.20. Postojanje kontrolne naljepnice o pravilnom nagibu rezervoara - bez oštećenja: zadovoljava  
1.23. Nepropusnost-zadovoljava:

### 2. Armatura rezervoara

	Ventili rezervoara sa sigurnosnim uređajima	Zaštitno kućište	Priključak za punjenje sa nepovratnim ventilom	Priključak za pražnjenje
2.1. Proizvođač / tip / serijski broj:	-	-	-	-
2.3. Priključak za punjenje i pražnjenje obezbjeđeni ventilima sigurnosti:	zadovoljava			
2.4. Priključak za punjenje se nalazi izvan prostora za putnike uključujući i prtljajni prostor:	zadovoljava			
2.5. Elementi zaštite armature rezervoara koji onemogućuju prolaz gasa u prostor za putnike i motor:	zadovoljava			
2.6. Prostor u kojem se nalazi priključak za punjenje je prozračivan:	zadovoljava			

### 3. Prečištač gasa

3.1. Proizvođač/tip/serijski broj: - / - / -  
3.2. Prečištač gasa visokog pritiska postavljen na vod između rezervoara gasa i gasnog ventila: zadovoljava  
3.3. Prečištač gasa niskog pritiska postavljen na vod između regulatora pritiska i uređaja za dobavu gasa: zadovoljava  
4. Isparišač gasa za LPG  
4.1. Proizvođač/tip/serijski broj: - / / /  
4.2. Postavljen izvan prostora vozača i putnika na mjestu sa minimalno mogućim vibracijama: zadovoljava  
4.3. Postavljen na dio vozila koji se u radnom stanju ne zagrijava: zadovoljava

5. Regulator pritiska gasa	
5.1. Proizvođač/tip/serijski broj: - / /	
5.2. Gas ne prolazi kroz regulator pritiska kad motor ne radi:	zadovoljava
5.3. Gas iz regulatora pritiska ne prodire u okolinu:	zadovoljava
6. Ventili gasa	
6.1. Proizvođač/tip/serijski broj: - /	
6.2. Ugrađen na vodu visokog pritiska između prečištača i isparivača:	zadovoljava
6.3. Komanda ventila je izvedena kao daljinska komanda u kabini u blizini vozača:	zadovoljava
7. Ventili tečnog goriva	
7.1. Proizvođač/tip/serijski broj: - /	
7.2. Zatvara dovod tečnog goriva kada motor radi:	zadovoljava
8. Vodovi za gas visokog pritiska	
8.1. Materijal: BAKAR	
9. Vodovi za gas niskog pritiska	
9.1. Materijal: GUMA	
10. Vodovi srednjeg za grijanje	
10.1. Materijal: armirane elastične cijevi, postoje na temperaturu i pritisak radnog medija:	zadovoljava
10.2. Ne postoje mehanička oštećenja:	zadovoljava
11. Vodovi električne instalacije	
11.1. Spojevi električnih vodova ne izazivaju varnjenje:	zadovoljava
11.2. Postavljeni su tako da ne stvaraju trenje s podlogom:	zadovoljava

### III FOTODOKUMENTACIJA



### IV NAPOMENA

### V ZAVRŠNA OCJENA

Zadovoljava

M.P.

Potpis ovlaštene osobe

## Vodonik

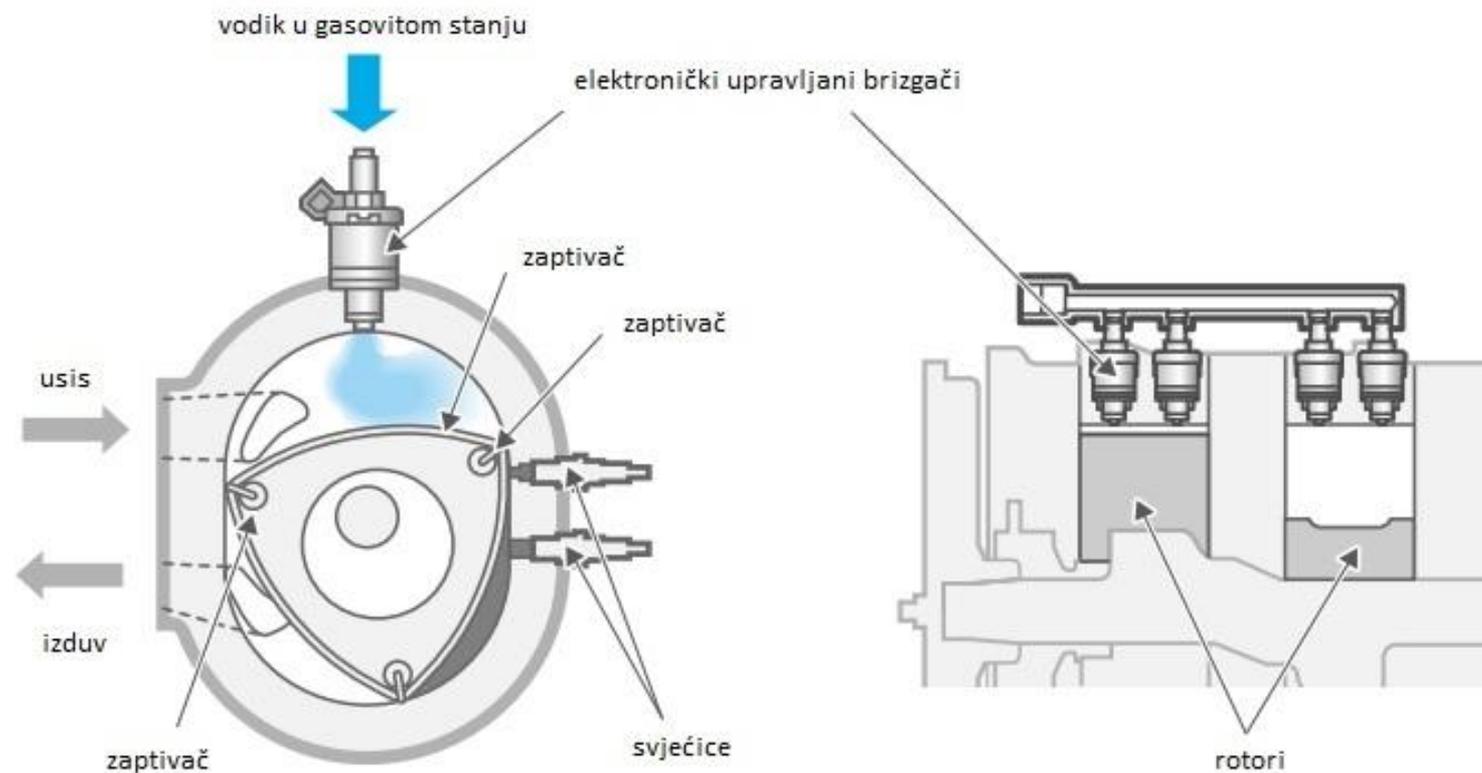
- Najčešći je hemijski element u univerzumu, sastavni dio vode i gotovo svih organskih jedinjenja.
- U uslovima koji vladaju na zemlji (normalni uslovi) se može naći isključivo u obliku molekularnog vodonika  $H_2$ , koji je bezbojan gas bez mirisa.
- Oko 40% potrebnog vodonika je porijeklom iz industrijskih procesa, gdje nastaje kao nusproizvod.
- Praktično neograničen izvor vodonika predstavlja voda. Tehnologije proizvodnje vodonika iz vode u pravilu odlikuje nulta emisija, međutim zahtjevaju visoka ulaganja energije, te je zbog toga primjena istih još uvijek slabo rasprostranjena.
- Vodonik se kao energent za pogon motornih vozila može koristiti na dva načina.
  - **kao gorivo u prilagođenim motorima sus, ili**
  - **za stvaranje električne energije, putem gorivih ćelija.**

## Vodonik – Motor SUS

- Konvencionalni motori sus, koji se putem modifikacija načina stvaranja mješavine, procesa sagorijevanja i drugih parametara, adaptiraju za rad sa vodonikom, mješavinom vodonika i drugih ugljikovodoničnih gasova i bivalentni rad sa benzinom.
- Ključne razlike vodonika i konvencionalnih goriva su:
  - gustina goriva,
  - stehiometrijski odnos vazduha i goriva,
  - donja toplotna moć,
  - temperatura samopaljenja,
  - minimalna energija paljenja i
  - izuzetno visoka brzina prostiranja plamena.
- Neka rješenja, koja prikazuju mogućnosti upotrebe vodonika kao gorivo u motorima SUS, su napravili Mazda i BMW.

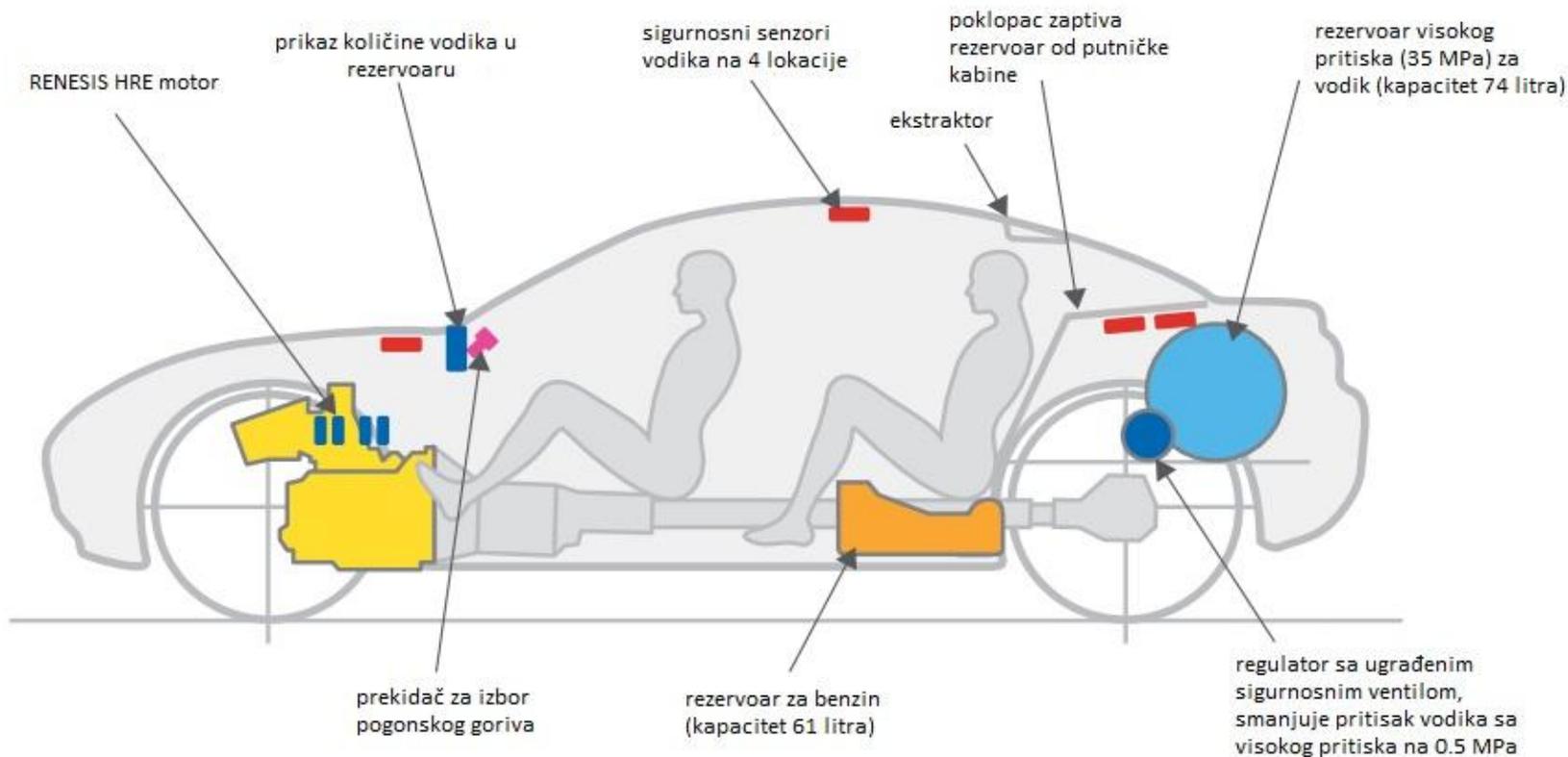
## Vodonik – Motor SUS

Motor	Mazda RENESIS Hydrogen Rotary Engine	
Radna zapremina	2 x 654 cm <sup>3</sup>	
Pogonsko gorivo	Vodonik	Benzin
Snaga	80 kW	154 kW
Maksimalni obrtni moment	140 Nm pri 5000 o/min	222 Nm pri 5000 o/min



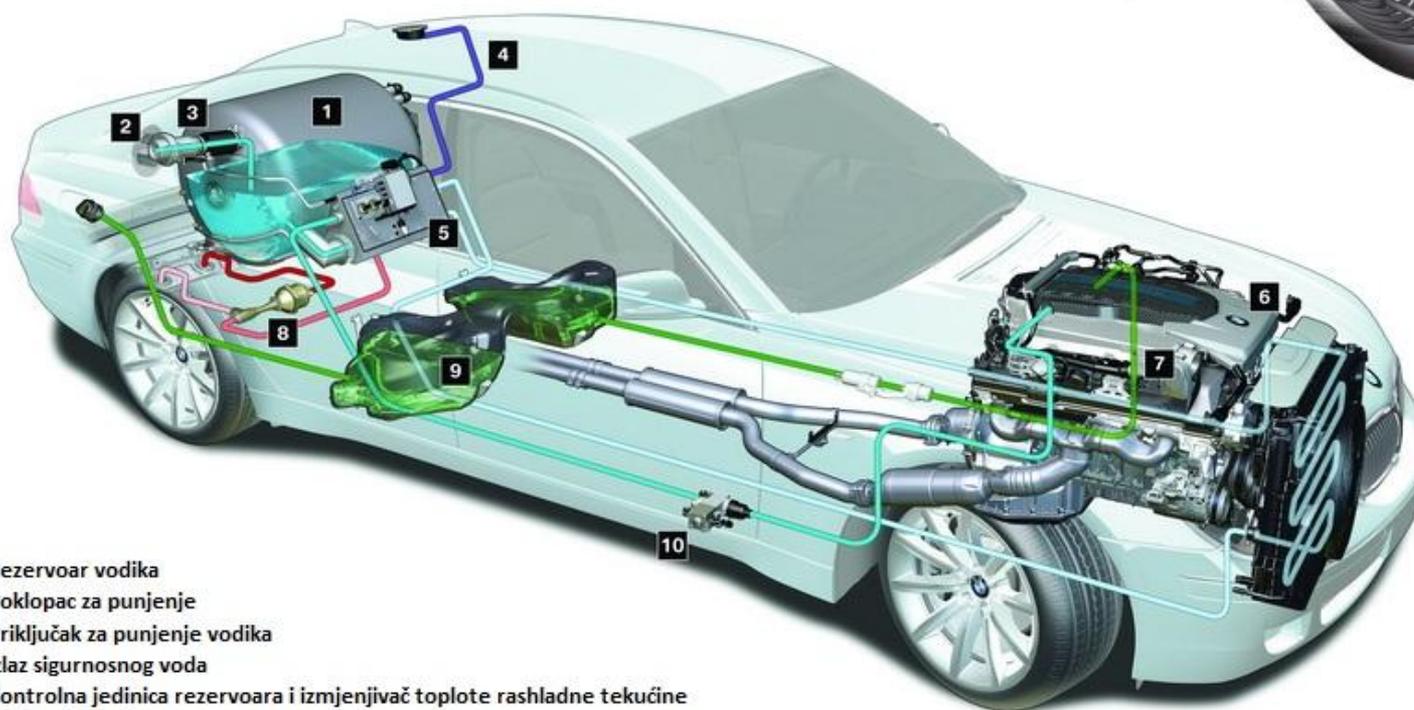
# Vodonik – Motor SUS

## Mazda RX8 Hydrogen

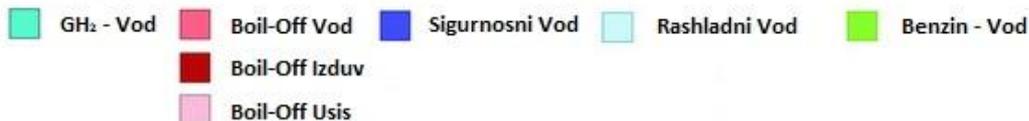


# Vodonik – Motor SUS

## BMW Hydrogen 7

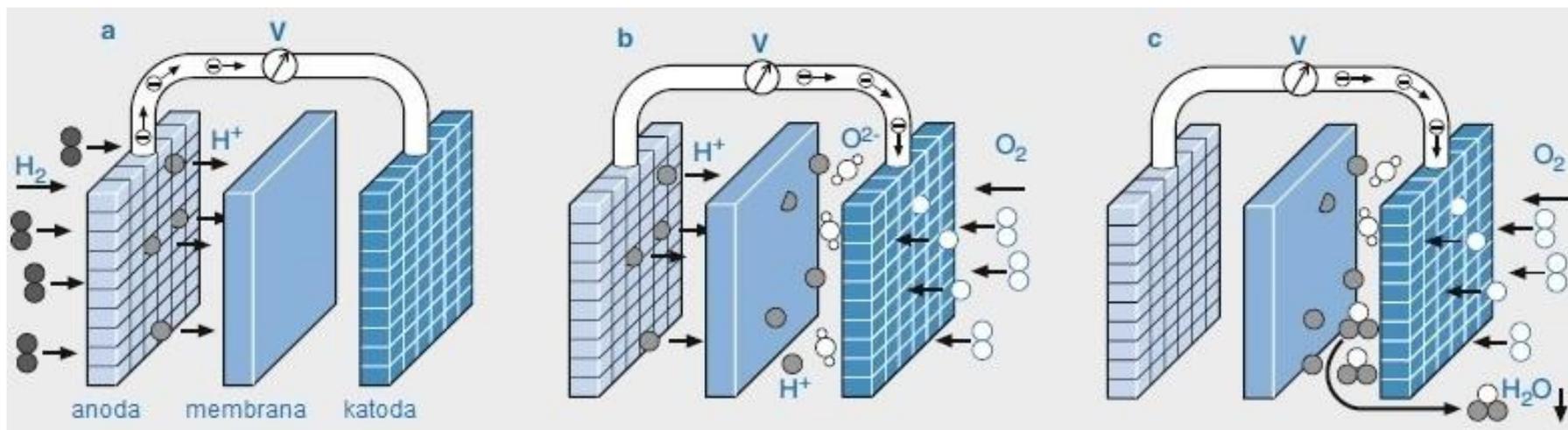


- 1 Rezervoar vodika
- 2 Poklopac za punjenje
- 3 Priključak za punjenje vodika
- 4 Izlaz sigurnosnog voda
- 5 Kontrolna jedinica rezervoara i izmjenjivač toplote rashladne tekućine
- 6 Bivalentni motor
- 7 Usisna grana sa vodom za vodik
- 8 Boil-Off-Management sistem
- 9 Rezervoar benzina
- 10 Ventil za regulaciju pritiska vodika



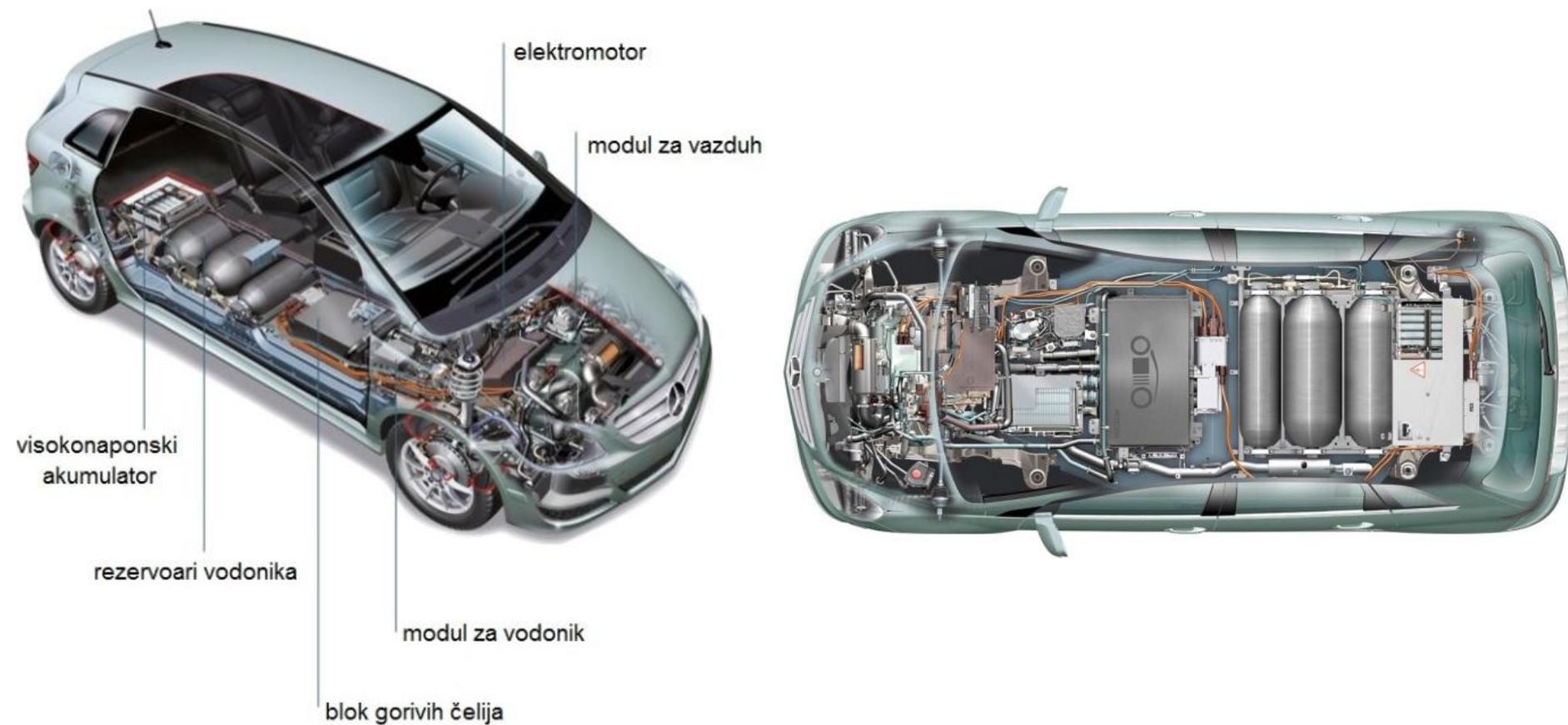
## Vodonik – Gorive ćelije

- Gorive ćelije su elektrohemijski pretvarači, koji hemijsku energiju sadržanu u vodoniku pretvaraju direktno u električnu energiju.
- Pošto se pretvorba odvija direktno, stepen efikasnosti je povoljniji od drugih procesa koji služe stvaranju električne energije za pogon motornih vozila.
- Vodonik, koji je nosilac energije, reaguje sa kisikom i proizvodi elektricitet. Pri tome nema pokretnih elemenata, mehaničkog trenja, pretjerane buke i najbitnije štetnih emisija.



## Vodonik – Gorive ćelije

- Mercedes Benz F-CELL B-Klasse



## Vodonik – Gorive ćelije

- Mercedes Benz CITARO Fuel Cell bus



## Alkoholna goriva - Etanol

- Etanol je alkohol iz obnovljivih izvora, koji trenutno predstavlja količinski najviše proizvedeno bio-gorivo na svijetu.  
Zbog dobrih sposobnosti miješanja sa benzinom često se koristi za povećanje oktanske vrijednosti benzina,
- Prema evropskom standardu za benzinska goriva EN 228 dozvoljena količina etanola u benzinu iznosi 5%, odnosno E5. Iako na Američkom kontinentu
- zbog mogućih problema sa određenim motorima i negativnog uticaja na cijene proizvodnje prehrambenih artikala, tek postepeno se uvodi E10.
- Direktive evropske unije nalažu da do 2020. godine 10% energije korištene za transport mora dolaziti iz obnovljivih izvora. Etanol je prema tome, zbog mogućnosti miješanja sa benzinom, veoma pogodan za postizanje datih brojki.



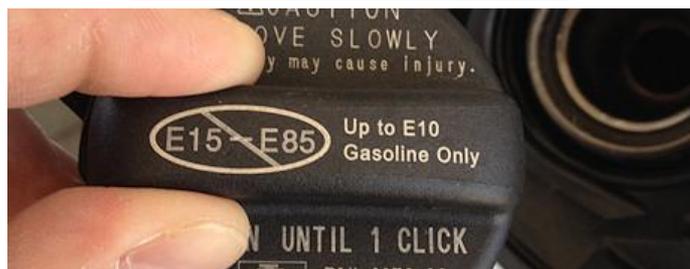
## Alkoholna goriva - Etanol

- Čisti etanol se može koristiti kao gorivo, ali isključivo u vozilima sa prilagođenim motorima, koji se koriste u takozvanim FFV (Flexible Fuel Vehicles),
- Motori FFV vozila su prilagođeni za rad sa svim mješavinama kao i čistim benzinom,
- U praksi se zbog lakšeg i čišćeg hladnog starta najčešće koristi mješavina od E15 do E85, a u zimskim uslovima do E70.
- Prilagođene komponente FFV-a su prikazane na slici.



## Alkoholna goriva - Etanol

- Najveći proizvođači etanola su SAD i Brazil.
- U periodu 2013.-2015. godine više od 88% svih proizvedenih putničkih/lakih vozila u Brazilu su bila FFV vozila.
- Najveći broj FFV na etanol u Evropi ima Švedska, uglavnom zbog velikog broja povlastica koje je država nudila do 2009. godine.
- Postoji određen broj autobusa proizvođača Scania, čak i van Švedskog tržišta, koji su pogonjeni dizel motorima, modifikovanim da rade mješavinom etanola E95 i aditiva koji pospješuje samopaljenje goriva.



# Alkoholna goriva - Etanol



## Alkoholna goriva - Metanol

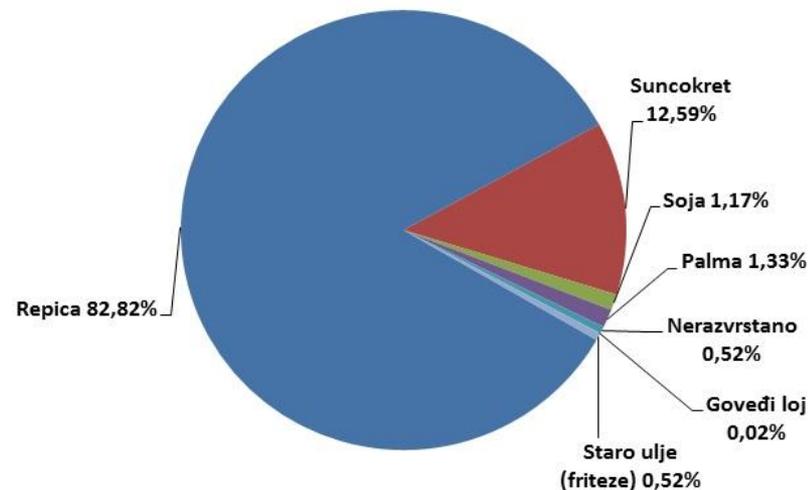
- Gotovo bezmirisan, bezbojan i bezukusan alkohol najjednostavnije hemijske strukture.
- Za razliku od etanola, dobija se uglavnom iz neobnovljivih fosilnih izvora kao što su prirodni gas i ugalj, a u manjim količinama iz biomase.
- Metanol iz tog razloga ne doprinosi mnogo u smislu smanjenja CO<sub>2</sub> emisije.
- Teoretski prag za upotrebu u postojećim motorima, prilagođenim radu na benzin, je približno jednak kao i za etanol, dok se za specijalno prilagođena FFV (Flexible Fuel Vehicles) koriste mješavine do M85 goriva.
- Metanol je moguće koristiti i za stvaranje električne energije putem gorivih ćelija, takozvanih Direct-methanol fuel cells (DMFC).
- Ovakvi sistemi pružaju bolje mogućnosti za upotrebu u motornim vozilima, jer su kompaktniji i jer je metanol manje problematičan za skladištenje od vodonika.
- Za razliku od vodonika, gorive ćelije uz upotrebu metanola nemaju nultu emisiju CO<sub>2</sub>.

## Biodizel

- Biodizel predstavlja ekološki prihvatljivu alternativu fosilnom dizel gorivu, koji se dobiva iz obnovljivih izvora energije
- Osnovni razlog zbog čega se biljna ulja prerađuju u tzv. biodizel je njihova osnovna hemijska struktura, koja im daje visok viskozitet.

- Četiri uljane kulture dominiraju kao obnovljivi izvori biljnog ulja u svjetskoj proizvodnji:

- ulje uljane repice,
- suncokretovo ulje,
- sojino ulje,
- palmino ulje i
- ostali izvori.



- Glavna sirovina je povezana sa raspoloživim prirodnim resursima pojedinih regiona. Ulje suncokreta i repice su visokokvalitetna i najjednostavnija su za proces proizvodnje biodizela.

## Biodizel

- Sirovina za proizvodnju biodizela nije jednoznačno određena i za njegovu proizvodnju se koriste različiti izvori.
- To za sobom povlači i različite osobine tako dobivenog biodizela.
- Iz tog razloga se vrši standardizacija pojedinih osobina i sastojaka biodizela.

	Dizel	Biodizel
Gustina pri 15°C [kg/m <sup>3</sup> ]	845	865
Viskozitet pri 40°C [mm <sup>2</sup> /s]	2,5	4,3
Toplotna moć [MJ/kg]	42,6	37,3
Cetanski broj	46	> 49
Stehiometrijski odnos sagorijevanja	14,5	12,4

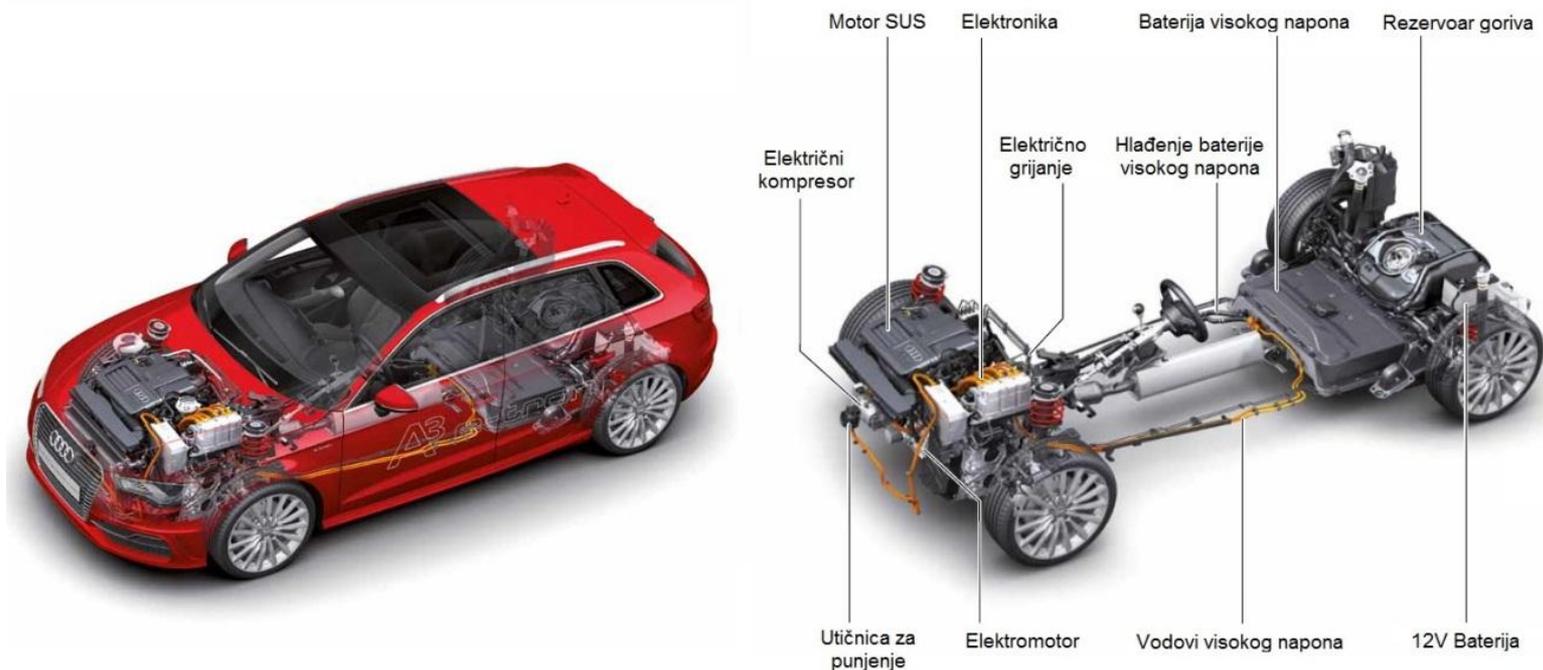
- Osobine i kvalitet goriva su definisani evropskom normom EN 14214.
- Čista mješavina B 100, odnosno 100% biodizel, se koristi uglavnom u motorima prilagođenim za takvo gorivo.
- U Evropi se u konvencionalnom dizel gorivu može nalaziti primjesa do 7%, a u Sjedinjenim Američkim Državama čak i do 20% biodizela.

## Hibridni i elektro pogon

- Vozila pogonjena električnom energijom pružaju mogućnost:
  - smanjenja potrošnje fosilnih goriva,
  - smanjenja emisije štetnih materija kao i CO<sub>2</sub>, i
  - poboljšanja dinamičkih karakteristika vozila.
- Razlikuju se tri vrste električnih vozila:
  - Hibridna električna vozila - HEV
  - Plug-in hibridna električna vozila - PHEV
  - Potpuno električna vozila – FEV

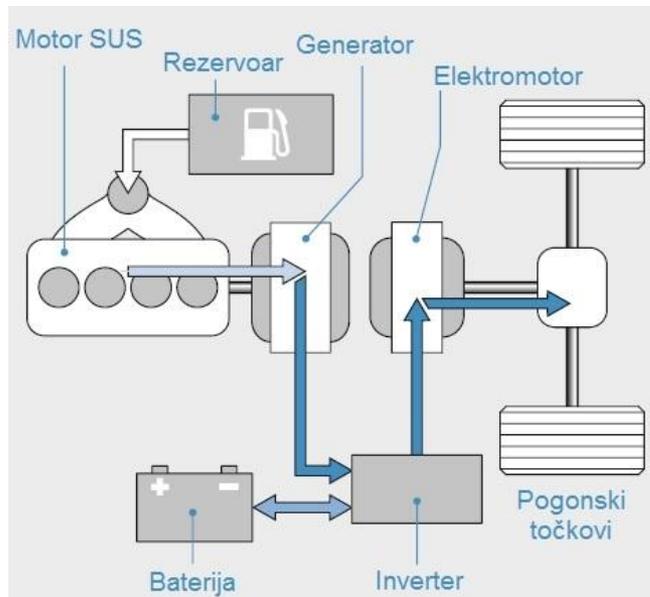
## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- Hibridna električna vozila koriste dva izvora energije za pogon vozila, obično motor sa unutrašnjim sagorijevanjem i elektromotor.
- Akumulatori električne energije se pune putem motora sus, koji u tom slučaju djeluje kao pogon generatora električne energije, ili putem regenerativnog kočenja.
- Plug-in hibridna električna vozila osim navedenih mogućnosti dodatno posjeduju uređaj za punjenje baterija iz vanjskih izvora, putem utičnice.

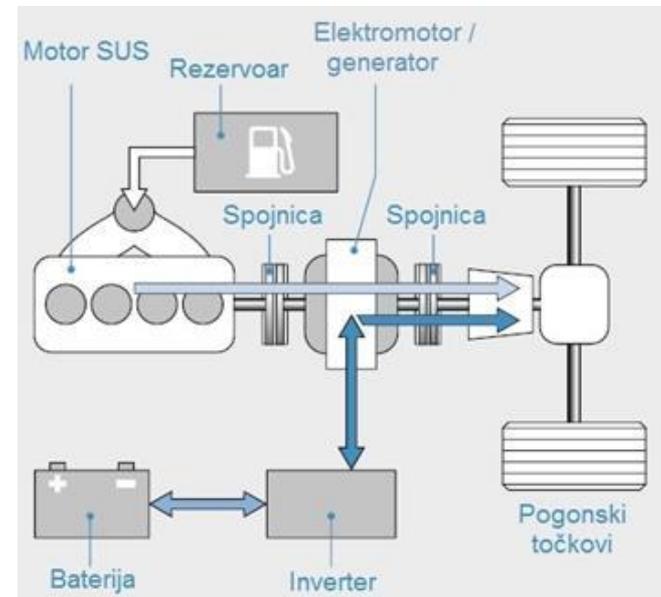


## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- Hibridna električna vozila, mogu raditi u serijskom, paralelnom i kombinovanom načinu pogona.
- **Serijski hibridi** snagu na točkove dovode isključivo putem elektromotora, dok se motor sus koristi kao pogon za generator električne energije.
- **Paralelni hibridi** snagu na točkove mogu dovoditi od motora sus, elektromotora ili oba motora istovremeno.
- **Kombinovani hibridi** mogu raditi na oba načina.



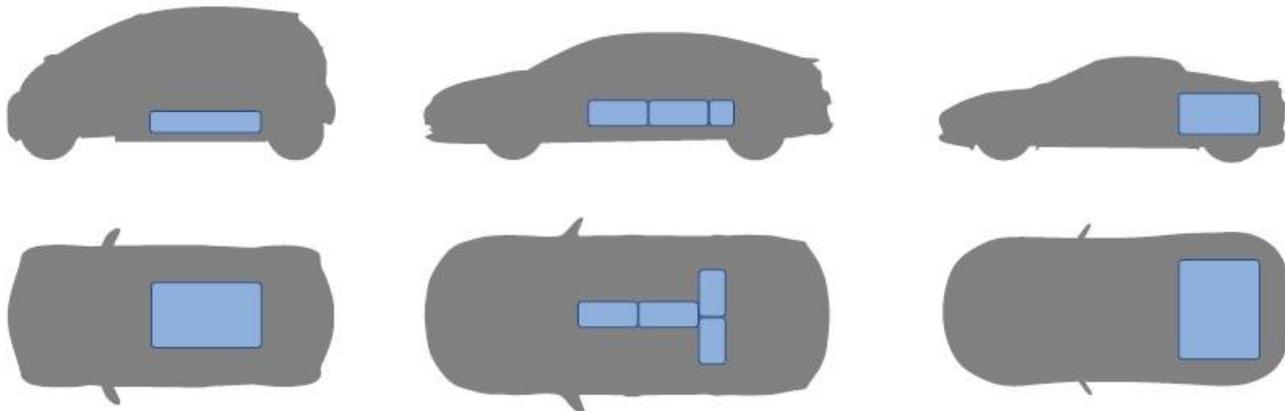
Serijski hibrid



Paralelni hibrid

## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- Potpuno električna vozila su u prednosti u odnosu na vozila koja su opremljena sa motorom sus sa gledišta složenosti konstrukcije.
- U poređenju sa hibridima prikazanim na prethodnom slajdu, kod potpuno električnih vozila su u principu potrebni samo baterija, inverter i elektromotor.
- 
- Električna energija se skladišti u baterijama visokog napona, koje, u zavisnosti od dimenzija i oblika vozila, mogu biti postavljene na različite načine.
- Pri određivanju položaja baterije se osim oblika i dimenzija vozila uzimaju u obzir bezbjednost pri mogućem sudaru, ventilacija i hlađenje, zaštita od vlage, itd.
- Baterije su u pravilu izvedene iz više serijski vezanih ćelija, kako bi se postigli odgovarajući kapaciteti i naponi.



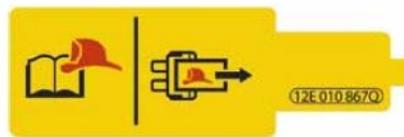
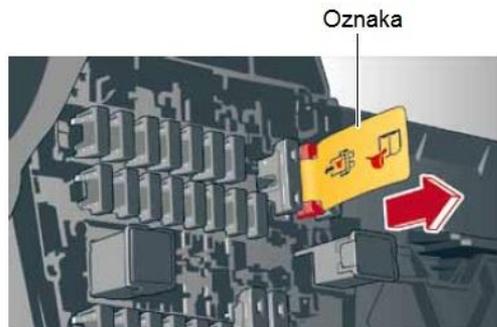
## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- Baterije visokog napona trenutno predstavljaju najveći trošak i time prepreku većoj popularnosti potpuno električnih pogona u motornim vozilima.
- Baterija popularnog potpuno električnog vozila Tesla Model S85 koja je deklarirana da isporučuje 85kWh, te omogućuje domet do 360 km, prema procjenama košta između 10.000 - 12.000 dolara, a proizvođač pruža 8 godina garancije na ispravan rad baterije.



## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- Kod motornih vozila se govori o sistemima visokog napona ukoliko je napon veći od 60V DC (istosmjerna struja), odnosno veći od 30V AC (naizmjenična struja).
- U sistemima hibridnih i električnih vozila se koriste naponi od nekoliko stotina volti, pa se prema tome poduzima veći broj sigurnosnih mjera.
- Svi vodovi visokog napona su ojačani i iz sigurnosnih razloga izvedeni sa omotačem narandžaste boje.
- Postoji više izvedbi sigurnosnih komponentata, koje omogućuju prekid napona.



## Hibridni i elektro pogon – Hibridna el. vozila

- U svrhu istraživanja opravdanosti korištenja hibridnih vozila u gradskim sredinama, kroz smanjenje potrošnje goriva i cijene transporta, izvršena je analiza kretanja konvencionalnog motornog i hibridnog vozila na dionici u dužini oko 7,5 km u Sarajevu.
- Snimanje je izvršeno na konvencionalnom motornom vozilu (Toyota Avensis 1.8) i hibridnom motornom vozilu (Toyota Prius 1.8).
- Ciklusi za oba vozila su snimljeni u istom vremenskom periodu za slučajeve kretanja neradnim danom, bez saobraćajne gužve sa srednjom brzinom kretanja 43,68 km/h, kao i radnim danom, u vrijeme jutarnje saobraćajne gužve sa srednjom brzinom kretanja 41,24 km/h.

Tip pogona	Potrošnja (l)	Prosječna potrošnja (l/100 km)	Smanjenje (%)
<b>Gradski uslovi vožnje – bez saobraćajne gužve</b>			
Motor SUS	0.506	6.733	0,00
Hibrid	0.357	4.762	-29.27
<b>Gradski uslovi vožnje – sa saobraćajnom gužvom</b>			
Motor SUS	0.744	10.01	0.00
Hibrid	0.380	5.135	-48.65

**HVALA NA PAŽNJI**