



Funded by
the European Union

Uvod u električna vozila

Autori: Edin Šunje, Emir Nezirić, Edin Džihović, Damir Špago, Safet Isić, Merima Čupina
Univerzitet Džemal Bijedić
Mašinski fakultet Mostar

Electric Vehicles Engineering 15.04.2025

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."

**Partnership for Promotion and Popularization of Electrical Mobility through
Transformation and Modernization of WB HEIs Study Programs/PELMOB**

Call: ERASMUS-EDU-2022-CBHE-STRAND-2

Project Number: 101082860



OSNOVNI SISTEMI ELEKTRIČNIH VOZILA

Osnovni sistemi svakog EV su:

- Elektromotor
- Baterija
- Pretvarač snage
- DC-DC pretvarač
- Konektor za punjenje

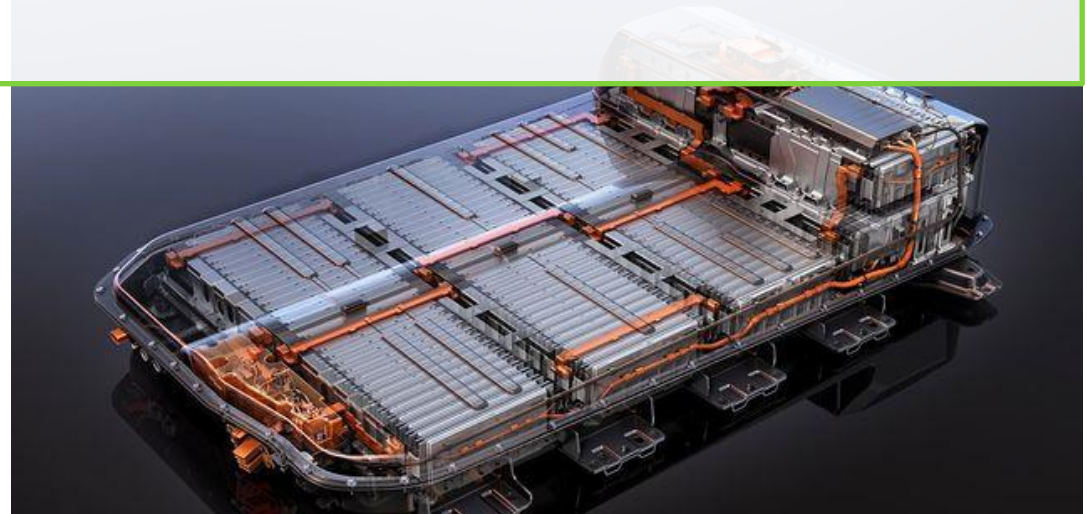
ELEKTROMOTOR

- Elektromotor naziva se i kao električna mašina ili motor/generator, koristi se za pomicanje vozila.
- Ova komponenta također može da funkcioniše kao generator tokom regenerativnog kočenja.
- U zavisnosti od dizajna i primjene vozila, vozilo može imati između jedne i četiri električne mašine u vozilu.



BATERIJA

- poznata i kao vučna baterija
- skladišti energiju i snabdijeva električnom motoru energiju i energiju;
- baterija uključuje niz fizički povezanih baterijskih ćelija i hardvera i softvera za upravljanje baterijama.



PRETVARAČ SNAGE

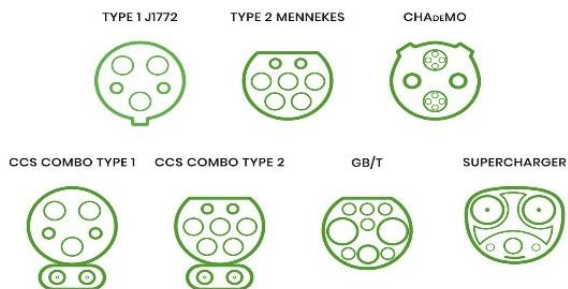
- Baterije mogu samo pohraniti i isporučivati istosmjernu struju, koja se naziva i DC. Motori EV zahtijevaju naizmjeničnu struju, poznatu i kao AC, za pokretanje vozila i generisanje naizmjenične struje tokom regenerativnog kočenja.
- Pretvarač snage, postavljen električno između baterije i motora/generatora, pretvara struju kako bi omogućio protok energije između baterije i elektromotora.



KONEKTOR ZA PUNJENJE

- Konektor za punjenje EV i plug-in vozila služe za konekciju na vanjski izvor napajanja za punjenje baterija EV.

TYPES OF ELECTRIC VEHICLE PLUGS



SAE J1772



Type 2 Connectors
(Mennekes)



SAE Combo



CHAdEMO

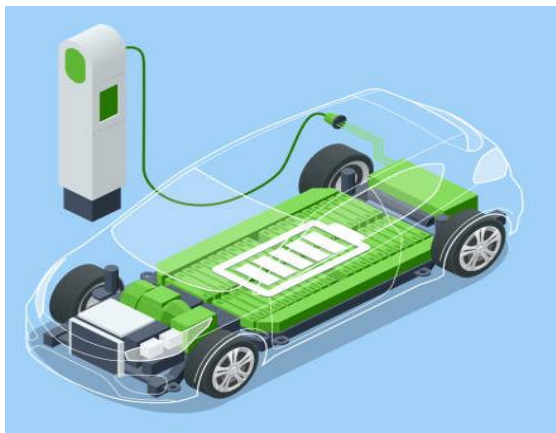


VRSTE ELEKTRIČNIH VOZILA

- Postoje četiri vrste električnih vozila:
 - Baterijska električna vozila (BEV): Radi isključivo na električnoj energiji, pružajući veću efikasnost u poređenju sa hibridnim i plug-in hibridnim modelima.
 - Hibridno električno vozilo (HEV): Kombinuje motor sa unutrašnjim sagorevanjem (obično benzinski) sa motorom na baterije. Benzinski motor se koristi za vožnju i punjenje kada je baterija prazna. HEV su manje efikasni od potpuno električnih ili plug-in hibridnih vozila.
 - Plug-in hibridno električno vozilo (PHEV): Integriše motor sa unutrašnjim sagorevanjem sa baterijom napunjenom spolja putem utikača. Ovo omogućava da se baterija puni električnom energijom, čineći PHEV efikasnijim od HEV-a, ali manje efikasnim od BEV-a.
 - Električno vozilo sa gorivim ćelijama (FCEV): koristi čisto proizvedenu električnu energiju iz nefosilnih goriva, kao što je vodonik, koristeći tehnologiju gorivih ćelija.

BATERIJSKA ELEKTRIČNA VOZILA (BEV)

Napajaju se električnom energijom i priključuju se kablom za punjenje baterija.





HIBRIDNA ELEKTRIČNA VOZILA (HEV)

Hibridno-električna vozila, koja se nazivaju i HEV, napajaju se i benzinom i električnom energijom. U mnogim HEV-ovima, elektromotor koristi snagu baterije kako bi pomogao motoru ili samostalno kretao vozilo na kratkim udaljenostima. Kada se motor upali, baterija se puni. Postoje različiti nivoi hibridno-električnih vozila.

Postoje različiti načini kombiniranja snage elektromotora i motora SUS.

Paralelni hibridi — najčešći HEV dizajn — povezuju motor i električni motor sa pogonskim točkovima putem mehaničke spojke (elektromotor i motor SUS direktno pokreću točkove).

Serijski hibridi, koji koriste samo električni motor za pogon točkova vozila, najčešće češće se nalaze u plug-in hibridnim električnim vozilima.



MIKRO HIBRIDNA ELEKTRIČNA VOZILA (MHEVs)

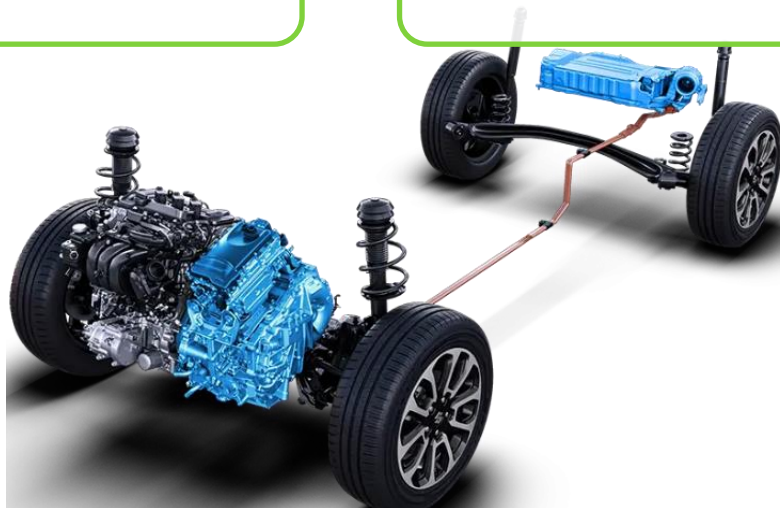
- **Mikro HEV imaju** ograničene prednosti uštede goriva od neaktivne stop-start tehnologije, ali i dalje štede na gorivu u poređenju sa vozilima samo na benzin.
- Ova vozila ne zahtjevaju od proizvođača da redizajnira ceo pogonski sklop, tako da je cijena vozila slična vozilu na gas.
- Mikro HEV EV nisu sposobni za regenerativno kočenje.

BLAGI HIBRIDNI

Blagi HEV-ovi koriste tehnologiju zaustavljanja u praznom hodu, ali također mogu regenerisati električnu energiju kada se zaustavljaju.

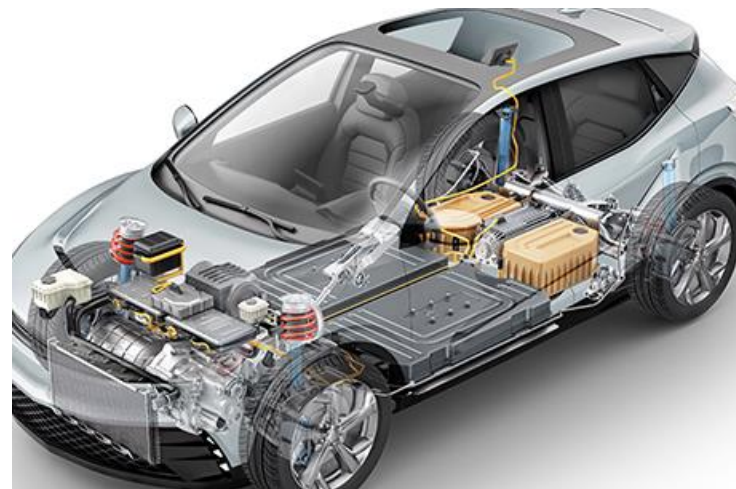
Neki proizvođači također mogu da koriste režim asistencije pri pokretanju iz zaustavljanja (ali ne pri većim brzinama vozila).

Ova vozila, međutim, nisu opremljena za pokretanje vozila koristeći samo električni motor.



PUNI HIBRIDNI

- **Puni HEV-ovi** koriste hibridne funkcije vozila – zaustavljanje u praznom hodu, regenerativno kočenje, pomoć pri snazi motora i privremeni rad samo na električni pogon.
- Potpuni hibridi imaju veće baterije i snažnije elektromotore, koji mogu pokretati vozilo na kratkim udaljenostima i pri malim brzinama.

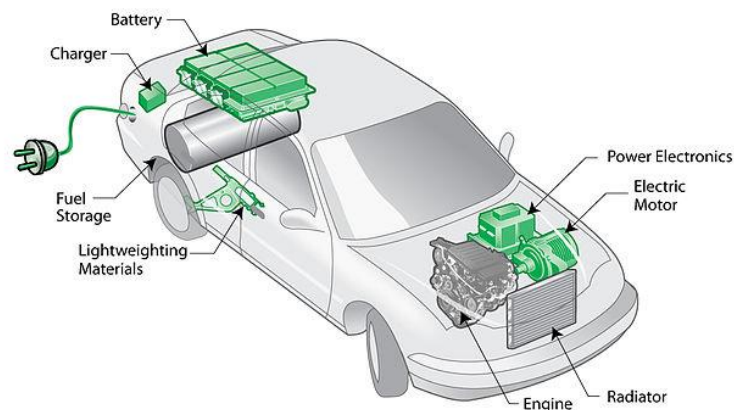


PLUG-IN HIBRIDNI (PHEV)

Plug-In HEV-ovi, (PHEV-ovi), koriste iste hibridne funkcije kao i puni HEV-ovi, ali imaju duži domet samo na električni pogon (obično između 40 i 90 km, u zavisnosti od dizajna vozila i njegove baterije).

PHEV je napredno hibridno-električno vozilo koje se priključuje na punjač kako bi dopunilo punjenje baterije.

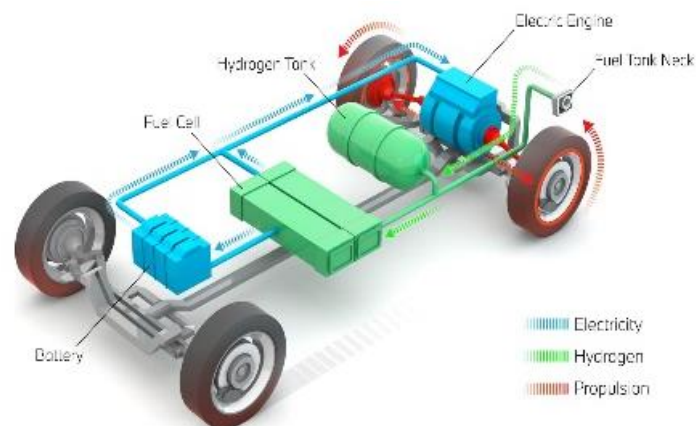
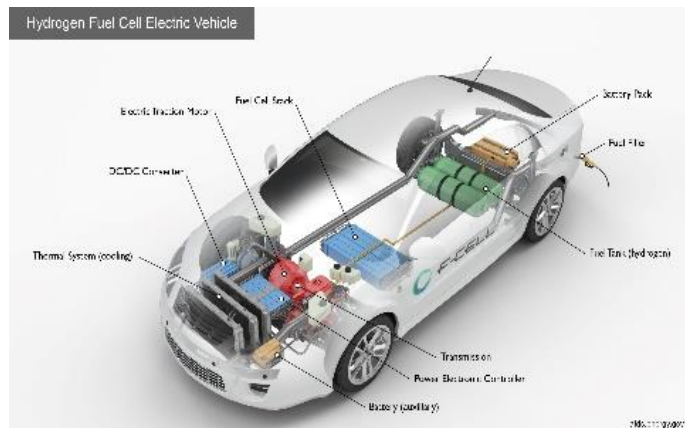
Kada se baterija PHEV-a isprazni, motor pomaže u punjenju baterije za nastavak vožnje, što odražava rad punog HEV-a.



ELEKTRIČNA VOZILA SA GORIVIM ĆELIJAMA (FCEV)

Napajaju se vodonikom i pretvaraju vodonik u električnu energiju u gorivoj ćeliji.

FCEV emituje samo vodenu paru i topao vazduh.



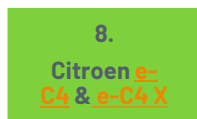
TOP 10 NAJBOLJIH ELEKTRIČNIH VOZILA 2024

**Auto
EXPRESS**

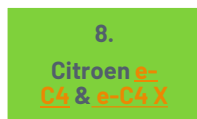
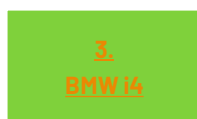
- | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|
| 1.
Hyundai Kona Electric | 2.
MG4 | 3.
BMW i4 | 4.
Tesla Model 3 | 5.
BMW iX |
| 6.
Porsche Taycan | 7.
BYD Atto 3 | 8.
Citroen e-C4 & e-C4 X | 9.
BMW i5 | 10.
Hyundai Ioniq 5 |



TOP 10 NAJBOLJIH ELEKTRIČNIH VOZILA 2024



TOP 10 NAJBOLJIH ELEKTRIČNIH VOZILA 2024



TOP 10 NAJBOLJIH ELEKTRIČNIH VOZILA 2024

**Auto
EXPRESS**

1.
Hyundai Kona
Electric

2.
MG4

3.
BMW i4

4.
Tesla Model 3

5.
BMW iX

7.
BYD Atto 3

6.
Porsche Taycan

7.
BYD Atto 3

8.
Citroen e-
C4 & e-C4 X

9.
BMW i5

10.
Hyundai Ioniq 5



TOP 10 NAJBOLJIH ELEKTRIČNIH VOZILA 2024

**Auto
EXPRESS**

1.
Hyundai Kona
Electric

2.
MG4

3.
BMW i4

4.
Tesla Model 3

5.
BMW iX

8.
BMW i5

6.
Porsche Taycan

7.
BYD Atto 3

8.
Citroen e-
C4 & e-C4 X

9.
BMW i5

10.
Hyundai Ioniq 5

