

CENTAR ZA VOZILA HRVATSKE

Zagreb



HIBRIDNA VOZILA

(VOZILA S HIBRIDNIM POGONSKIM SUSTAVOM)

Stručni bilten broj 140

Zagreb, listopad 2012.

ZA NAKLADNIKA: Davorin Pavlović, dipl.ing.

IZRADIO: Ivan Dorotić, dipl.ing.

RECENZIJA: Janko Presečki, dipl.ing.

LEKTURA: dr. sc. Miljenko Ferić, dipl. ing.



SADRŽAJ

1. UVOD.....	5
1.1. Što su hibridna vozila?	5
1.2. Kratka povijest	5
1.3. Zašto hibridna vozila?	6
1.4. Usporedba s električnim vozilima	7
2. KLASIFIKACIJA HIBRIDNIH VOZILA PREMA VRSTAMA GORIVA.....	9
2.1. Benzinska hibridna vozila	9
2.2. Dizelska hibridna vozila	9
2.3. Hibridna vozila s alternativnim gorivima (biogoriva, etanol, metanol, CNG, UNP)	10
2.4. Hibridna vozila s gorivnim ćelijama (engl. <i>Fuel Cell Hybrid Vehicle, FCHV</i>).....	12
3. HIBRIDNA ELEKTRIČNA VOZILA (engl. <i>Hybrid Electric Vehicle, HEV</i>)14	14
3.1. Podjela s obzirom na vezu električnog i mehaničkog dijela	14
3.1.1. Serijski hibridni pogoni	14
3.1.2. Paralelni hibridni pogoni.....	15
3.1.3. Serijsko-paralelni hibridni pogoni	16
3.2. Podjela s obzirom na autonomnost električnog pogona	18
4. „PLUG-IN“ HIBRIDNA ELEKTRIČNA VOZILA (engl. <i>Plug-in Hybrid Electric Vehicle, PHEV</i>)	22
4.1. Općenito	22
4.2. Sustav napajanja, režimi rada i spremanje energije.....	23
4.3. Nedostatci „plug-in“ hibridnih sustava	25
5. SUSTAVI HIBRIDNIH VOZILA	27
5.1. Baterije.....	27
5.1.1. Općenito	27
5.1.2. Nikal-metal hidridne baterije, Ni-MH	28
5.1.3. Litijske i litij-ionske baterije.....	30
5.2. Motor	32
5.2.1. Konvencionalni motor, motor s unutarnjim izgaranjem	32
5.2.2. Gorivne ćelije (engl. <i>Fuel cell</i>)	33



5.2.2.1. Općenito	33
5.2.2.2. Sklop gorivnih ćelija	35
5.2.2.3. Spremnici vodika	36
5.2.2.4. Baterije	36
5.2.2.5. Elektromotor	37
5.2.2.6. Upravljačka jedinica	37
5.2.2.7. Prednosti sustava s gorivnim ćelijama	38
5.3. Elektromotor	38
5.4. Generator	39
5.5. Prijenosnik snage	40
5.6. Upravljačko-kontrolna jedinica	45
5.6.1. Visokonaponski sustav napajanja vozila	45
5.6.2. Upravljačko-kontrolna jedinica Toyote Prius	45
5.7. Kontrolni sustav hibridnog pogona	47
5.8. Regenerativni kočni sustav	48
5.8.1. Općenito	48
5.8.2. Toyota Prius	48
5.8.3. KERS (engl. <i>Kinetic Energy Recovery Systems</i>)	49
5.9. Pomoćni uređaji	51
6. SERIJSKE IZVEDBE (Primjeri serijskog automobila, motocikla, teretnog vozila i autobusa)	54
6.1. Toyota Prius	54
6.2. Chevrolet Volt i Opel Ampera	55
6.3. Piaggio MP3 Hybrid Scooter	56
6.4. Peugeot 3008 Hybrid Crossover Diesel	58
6.5. Mitsubishi Fuso Canter Eco Hybrid	59
6.6. Mercedes Citaro G BlueTec Hybrid	61
6.7. Orion VII Diesel-Electric Hybrid Bus	62
6.8. Usporedba nekoliko vozila s hibridnim pogonom	64
7. UTJECAJ NA OKOLIŠ	65
8. LITERATURA	68