

OBSAH

1 MOBILITA 21. STOLETÍ.....	11
1.1 Životní prostředí	12
1.2 Omezené zdroje energie	13
1.3 Budoucnost ropy	15
1.4 Škodlivé emise	17
1.5 Program Kalifornie: Zero-Emission-Vehicle (ZEV)	19
1.6 Ratifikace protokolu Kyoto je nejistá	20
1.7 Evropský program ochrany klimatu	21
1.8 Správná opatření – optimalizace pohonů	23
2 VOZIDLA S MODIFIKOVANÝMI SPALOVACÍMI MOTORY	25
2.1 Biogenní paliva	25
2.2 Zemní plyn	27
2.2.1 Osobní a lehká nákladní vozidla	32
2.2.2 Nákladní vozidla a autobusy	34
2.3 Vodíkový motor	36
Souhrn	37
3 ELEKTRICKÁ VOZIDLA NA BATERII.....	39
3.1 Elektromotor	39
3.1.1 Stejnoseměrný motor s cizím buzením	40
3.1.2 Asynchronní motor	42
3.1.3 Transversální motor	44
3.1.4 Řízený reluktanční motor	44
3.1.5 Stejnoseměrný motor bez kartáčů	46
3.2 Bateriové systémy a energetické zásobníky	48
Základy	50
3.2.1 Olověný akumulátor	50

3.2.2	Baterie nikel-kadmium	52
3.2.3	Baterie nikel-metalhydridová	53
3.2.4	Baterie lithium iontová	53
3.2.5	Baterie vysokoteplotní	54
	Souhrn	56
4	VOZIDLA S HYBRIDNÍM POHONEM	59
4.1	Požadavky na pohonné komponenty hybridních vozidel	59
4.2	Sériové uspořádání	62
4.3	Paralelní uspořádání	62
4.4	Kritéria hodnocení hybridních systémů	66
4.5	Měniče energie	68
4.6	Zásobníky energie	68
4.6.1	Baterie	68
4.6.2	Vysoko energetické kondenzátory	69
4.6.3	Mechanický akumulátor energie	70
4.7	Převodovky	74
	Souhrn	75
5	ELEKTRICKÁ VOZIDLA S PALIVOVÝMI ČLÁNKY	77
5.1	Stavba a funkční princip palivového článku	78
5.1.1	Palivový článek polymer-elektrolyt	80
5.1.2	Přímomethanolový palivový článek	83
5.1.3	Alkalický palivový článek	87
5.1.4	Palivový článek s kyselinou fosforečnou	88
5.1.5	Palivový článek s roztavenými uhličitany	89
5.1.6	Palivový článek s tuhými oxidy	91
5.1.7	Regenerativní palivový článek	92
5.1.8	Palivový článek zinek-vzduch	92
5.2	Základní komponenty palivových článků	93
5.2.1	Polymerová membrána	95
5.2.2	Elektrody a katalyzátory	95
5.2.3	Bipolární desky	96

5.3	Výkon palivového článku	97
5.4	Reakční entalpie a potenciál článku	99
5.5	Účinnost	100
5.6	Zásobníky paliva	102
5.6.1	Tlakový zásobník	102
5.6.2	Zásobník tekutého vodíku	103
5.6.3	Zásobník metalhydridu	104
5.6.4	Zásobník methanolu	106
5.6.5	Porovnání různých druhů zásobníků	106
5.6.6	Ztráta energie a energetická bilance	108
5.7	Technika systémů	108
5.7.1	Zásobení čistým vodíkem a kyslíkem ze vzduchu	108
5.7.2	Výroba vodíku z uhlovodíků	109
5.7.3	Reformace	110
5.7.4	Předčištění plynu	113
5.7.5	Jemné čištění plynu	114
5.7.6	Zpětné vedení paliva	116
5.7.7	Tepelný management	116
5.7.8	Oběhy vody	118
5.7.9	Úprava proudu	118
5.7.10	Odezva systému palivového článku	119
	Souhrn	121

6 ZÍSKÁVÁNÍ A UŽITÍ PALIV PRO PALIVOVÉ ČLÁNKY 125

6.1	Výroba paliva	125
6.1.1	Benzín a nafta	125
6.1.2	Methanol	126
6.1.3	Plynný a kapalný vodík	128
6.1.4	Solárně termická výroba vodíku	129
6.2	Distribuce paliva	133
6.2.1	Termodynamická účinnost	134
6.2.2	Účinnost výroby paliva	134
6.2.3	Účinnost distribuce paliva	135
6.2.4	Účinnost využití paliva	136

6.2.5	Účinnost celkového energetického řetězce	136
6.2.6	Škodlivé emise	137
6.2.6.1	Oxidy uhlíku	138
6.2.6.2	Oxidy dusíku	139
6.2.6.3	Jedovaté a karcinogenní látky	139
6.2.6.4	Hlučnost	141
	Souhrn	141
7	TRH VOZIDEL NA PALIVOVÉ ČLÁNKY	143
7.1	Kooperace výzkumu a společenský zájem	143
7.2	Strategie výrobců automobilů	143
7.3	Výstavba infrastruktury zásobování palivem	144
7.4	Dopravně hospodářská energetická strategie	145
7.5	Kalifornia Fuel Cell Partnership	146
7.6	Strategie odbytu	147
7.7	Vývoj ceny	148
7.8	Scénář prosazení na trh	149
	Souhrn	150
8	KONCEPČNÍ VOZIDLA ALTERNATIVNÍCH POHONŮ	153
8.1	Osobní vozidla	153
8.1.1	Honda	153
8.1.2	Toyota – koncepční vozidlo s hybridním pohonem	154
8.1.3	DaimlerChrysler	156
8.1.4	BMW	160
8.1.5	Ford Focus FCV	163
8.1.6	Volkswagen	165
8.1.7	Mazda	168
8.1.8	Peugeot	169
8.1.9	Opel a General Motor	171
8.2	Užitková vozidla	173
8.2.1	DaimlerChrysler NEBUS	173
8.2.2	DaimlerChrysler CITARO	175
8.2.3	DaimlerChrysler MB Sprinter	175

8.2.4	Scania	176
8.2.5	Toyota	176
8.2.6	Volvo ETC	177
	Souhrn	178

9 SEZNAM STUDIÍ A PROTOTYPŮ AUTOMOBILŮ SVĚTOVÝCH VÝROBCŮ S POHONEM PALIVOVÝMI ČLÁNKY 179

9.1	Osobní automobily	179
9.2	Autobusy	188

10 PARNÍ MOTOR 193

10.1	Úvod	193
10.2	Popis motoru	195
10.3	Dosažené výsledky	196
	Souhrn	200

11 PŘÍLOHA 201

A	– Pohon stlačeným plynem	201
B	– Elektrický pohon	208

12 LITERATURA 215

	Internetové stránky	218
--	---------------------------	-----

13 ODBORNÉ POJMY A ZKRATKY 220

REJSTŘÍK 223