

**POJAZDY SAMOCHODOWE
– BUDOWA I DZIAŁANIE
UKŁADÓW FUNKCJONALNYCH**

BIBLIOTEKA
MIĘDZYNARODOWEJ
WYŻSZEJ SZKOŁY
LOGISTYKI
i TRANSPORTU
we WROCŁAWIU

Czesław Kolanek

POJAZDY SAMOCHODOWE
– BUDOWA I DZIAŁANIE
UKŁADÓW
FUNKCJONALNYCH

Wrocław 2021

Recenzenci:

prof. dr hab. inż. Kazimierz Lejda – Politechnika Rzeszowska, Rzeszów
dr inż. Wojciech Ambroszko, prof. PW – Politechnika Wroclawska, Wrocław

Autor:

Czesław Kolanek

Koordinacja prac redakcyjnych: Bogda Kalińska-Pawęska

Opracowanie graficzne: Łukasz Lebioda

Korekta: Eliza Orman

Skład: Łukasz Lebioda

Redakcja techniczna: Łukasz Lebioda

© Copyright by Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu, 2021

DOI 10.23817/2021.psambduf

ISBN 978-83-7977-661-0

Wydawca:

Oficyna Wydawnicza ATUT –
Wrocławskie Wydawnictwo Oświatowe
ul. Kościuszki 142, 50-439 Wrocław
www.atutoficyna.pl

SPIS TREŚCI

SYMBOLE I OZNACZENIA	9
WSTĘP	13
1. KLASYFIKACJA POJAZDÓW DROGOWYCH	15
1.1. Definicje pojazdów	15
1.2. Grupy klasyfikacyjne pojazdów	18
1.3. Charakterystyka techniczna pojazdu	18
2. OGÓLNA STRUKTURA KONSTRUKCYJNA POJAZDU SAMOCHODOWEGO	21
3. SPALINOWY SILNIK NAPEĐDOWY	27
3.1. Klasyfikacja i budowa silników spalinowych	28
3.2. Zasada działania silnika czterosuwowego	31
3.3. Parametry i wskaźniki pracy silnika spalinowego	33
3.4. Układy zasilania silników	36
3.4.1. Układy zasilania silników o zapłonie iskrowym	36
3.4.2. Układ zasilania gazem LPG	44
3.4.3. Układy zasilania silników o zapłonie samoczynnym	47
3.5. Układ olejenia	53
3.6. Układ chłodzenia	57
3.7. Układy dolotowe i wylotowe	58
3.7.1. Układ dolotowy	58
3.7.2. Układ doładowania cylindra powietrzem	59
3.7.3. Układ wylotowy gazów spalinowych	63
3.7.4. Układy oczyszczania spalin	64
3.7.5. Układ recyrkulacji spalin	75

4. ALTERNATYWNE UKŁADY NAPĘDOWE POJAZDÓW	77
4.1. Alternatywne napędy spalinowe	80
4.1.1. Układy napędowe z silnikiem spalinowym zasilanym paliwem CNG	80
4.1.2. Układ napędowy z silnikiem spalinowym ZI zasilanym ciekłym wodorem	83
4.1.3. Układ napędowy z silnikiem spalinowym o tłoku obrotowym	84
4.1.4. Układ napędowy z silnikiem turbinowym	87
4.1.5. Układ napędowy spalinowo-pneumatyczny	89
4.2. Układy napędowe pojazdów hybrydowych	91
4.2.1. Charakterystyki pojazdów hybrydowych i elektrycznych	92
4.2.2. Odmiany napędu hybrydowego	97
4.3. Alternatywne napędy elektryczne	99
4.3.1. Elektryczny napęd akumulatorowy	99
4.3.2. Hybrydowy napęd kinetyczny	101
4.3.3. Napęd z ogniwami paliwowymi	102
5. PODZESPOŁY NAPĘDU ELEKTRYCZNEGO – BUDOWA I DZIAŁANIE	105
5.1. Maszyny elektryczne – opis działania i rodzaje silników	105
5.2. Elektroniczne zespoły mocy	106
5.3. Baterie wysokonapięciowe	108
6. UKŁAD PRZENIESIENIA NAPĘDU	117
6.1. Sprzęgło	118
6.2. Skrzynie biegów	121
6.3. Przekładnia główna	131
6.4. Mechanizm różnicowy	133
6.5. Wały i półosie napędowe	135
6.6. Napęd na wszystkie koła	139
7. UKŁAD JEZDNY	153
7.1. Zawieszenie pojazdu	153
7.2. Elementy zawieszeń	156
7.3. Koła jezdne	162
8. UKŁAD KIEROWNICZY	167
8.1. Zadania układu kierowniczego	167
8.2. Cechy układu kierowniczego	168
8.3. Elementy układu kierowniczego	170
8.4. Budowa układu kierowniczego	171

9. UKŁAD HAMULCOWY	175
9.1. Zadania układu hamulcowego	175
9.2. Budowa i zasady działania układu hamulcowego	176
10. NADWOZIA POJAZDÓW – KONSTRUKCJA	181
10.1. Struktury nośne	181
10.2. Poszycia zewnętrzne i pokrywy	182
10.3. Zewnętrzne elementy wyposażenia	184
10.4. Wewnętrzne elementy wyposażenia	185
10.5. Ramy nośne	187
11. NADWOZIA POJAZDÓW – KLASYFIKACJA	189
11.1. Podziały nadwozi	189
11.2. Klasyfikacja nadwozi według formy zewnętrznej	191
11.2.1. Nadwozia zamknięte	193
11.2.2. Nadwozia otwarte	200
11.2.3. Nadwozia pochodne użytkowe	202
11.3. Podział na sektory handlowe	205
11.3.1. Podział nadwozi według przeznaczenia użytkowego	207
11.3.2. Inne podziały oraz nadwozia nietypowe	207
12. BEZPIECZEŃSTWO I KOMFORT JAZDY	211
12.1. Układy bezpieczeństwa czynnego i komfortu jazdy	211
12.2. Układy bezpieczeństwa biernego	212
12.3. Integracja układów bezpieczeństwa pojazdów	213
12.4. Inteligentny system ratunkowy e-Call zintegrowany z GPS-em	213
ZAKOŃCZENIE	215
BIBLIOGRAFIA	217
SPIS RYSUNKÓW	221
SPIS TABEL	227
O AUTORZE	229