

Spis treści

Przedmowa	9
ĆWICZENIE NR 1	
DIAGNOSTYKA POJAZDÓW ZE WSPOMAGANIEM KOMPUTEROWYM	11
1. Wprowadzenie	11
2. Cel ćwiczenia	14
3. Charakterystyka metody badawczej	14
4. Przykładowe wyniki z badań	21
5. Zagadnienia do wykonania w ramach ćwiczenia	22
Literatura	22
ĆWICZENIE NR 2	
DIAGNOSTYKA UKŁADU ZAPŁONOWEGO SILNIKA Z WTRYSKIEM BENZYNY ..	23
1. Wprowadzenie	23
2. Cel ćwiczenia	23
3. Charakterystyka obiektu badań	24
4. Charakterystyka systemu diagnostycznego AVL 865 DiScope	26
5. Przykładowe wyniki diagnozowania układu zapłonowego	31
6. Podsumowanie	33
7. Wyniki własnych badań z diagnozowania układu zapłonowego	33
Literatura	33
ĆWICZENIE NR 3	
DIAGNOSTYKA PROCESÓW WTRYSKU I SPALANIA SILNIKÓW O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM	34
1. Wprowadzenie	34
2. Cel ćwiczenia	35
3. Definicje niepowtarzalności ciśnień szybkozmiennych	35
4. Opis systemu pomiarowego przebiegów szybkozmiennych	40
4.1. Podstawowe parametry techniczne torów pomiarowych	40
4.2. Sterowanie przetwornikiem analogowo-cyfrowym w module LC-030-1612	41
5. Stanowisko do pomiaru parametrów szybkozmiennych i hałasu	42
5.1. System do pomiaru poziomu dźwięku	43
6. Wybrane wyniki badań i ich analiza	43
6.1. Charakterystyczne cechy procesu wtrysku i spalania paliw roślinnych i węglowodorowych w silniku o zapłonie samoczynnym	46
6.1.1. Parametry porównawcze ciśnienia tłoczenia i wzniosu iglicy rozpylacza	46
6.1.2. Wpływ własności paliwa i czynników eksploatacyjnych na przebieg spalania w ustalonych warunkach pracy silnika	48
7. Analiza widmowa hałasu silnika zasilanego różnymi rodzajami paliw	50
8. Podsumowanie przedstawionych (przykładowych) wyników badań	51
9. Zadania do wykonania w ramach ćwiczenia	52
Literatura	52
ĆWICZENIE NR 4	
DIAGNOSTYKA POMPY WTRYSKOWEJ ROZDZIELACZOWEJ NA PODSTAWIE WSKAŹNIKA NIEPOWTARZALNOŚCI MAKSYMALNEGO CIŚNIENIA PALIWA W PRZEWODZIE WTRYSKOWYM	55
1. Wprowadzenie	55

2. Cel ćwiczenia	56
3. Definicja wskaźnika niepowtarzalności maksymalnego ciśnienia paliwa w przewodzie wtryskowym	56
4. Opis stanowiska badawczego	57
4.1. Funkcje pomiarowe urządzenia DX-2	59
4.2. Opis programu sterującego urządzeniem pomiarowym DX-2	59
4.3. Parametry układu pomiarowego	62
5. Charakterystyki prędkościowe pompy wtryskowej DPA-WSK-PZL 3238F510	62
6. Wpływ prędkości obrotowej na wskaźnik niepowtarzalności maksymalnego ciśnienia paliwa w przewodzie wtryskowym	64
7. Wpływ dawki paliwa na wskaźnik niepowtarzalności maksymalnego ciśnienia paliwa w przewodzie wtryskowym	67
8. Podsumowanie przedstawionych wyników badań	69
9. Wyniki badań	70
10. Podsumowanie i wnioski	70
Literatura	70
ĆWICZENIE NR 5	
DIAGNOSTYKA HAŁASU SILNIKA O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM Z WYKORZYSTANIEM METOD AKUSTYCZNYCH	72
1. Wprowadzenie	72
2. Podstawowe określenia z dziedziny akustyki	74
3. Cel ćwiczenia	78
4. Charakterystyka stanowiska badawczego	79
4.1. Ogólna zasada budowy mierników poziomu dźwięków	79
5. Opis metody pomiarowej	82
5.1. Charakterystyka przenośnego analizatora dźwięku Brüel&Kjaer typ 2260 Investigator	82
5.2. Opis badań	87
6. Przykładowe wyniki badań	89
7. Zadania do realizacji w ramach ćwiczenia	97
8. Podsumowanie i wnioski	98
Literatura	98
ĆWICZENIE NR 6	
DIAGNOSTYKA ELEKTRONICZNEGO POŚREDNIEGO WTRYSKU BENZYNY MOTRONIC ML 4.1	100
1. Wprowadzenie	100
2. Cel ćwiczenia	101
3. Charakterystyka rzeczywistego układu wtrysku benzyny BOSCH MOTRONIC ML 4.1	101
4. Charakterystyka stanowiska badawczego	105
5. Sposób uruchomienia stanowiska	126
6. Sprawdzenie stanowiska	127
6.1. Kasowanie pamięci usterek	127
7. Zadania do realizacji w ramach ćwiczenia	127
Literatura	128
ĆWICZENIE NR 7	
DIAGNOSTYKA KOMÓR SPALANIA SILNIKÓW O ZAPŁONIE ISKROWYM I SAMOCZYNNYM	129
1. Wprowadzenie	129
2. Cel ćwiczenia	131

3. Parametry określające szczelność przestrzeni nadłokowej silnika	132
3.1. Przepływ spalin do skrzyni korbowej	132
3.2. Zużycie oleju silnikowego	132
3.3. Wpływ szczelności przestrzeni nadłokowej na pracę silnika	133
4. Opis badania ciśnienia sprężania w cylindrze silników o zapłonie iskrowym i samoczynnym	134
4.1. Przygotowanie silnika do badań	134
4.2. Opis pomiaru ciśnienia sprężania za pomocą urządzenia SPCS-15 silników o zapłonie iskrowym	135
4.2.1. Działanie próbnika SPCS-15	135
4.2.2. Wykonanie pomiaru	137
4.2.3. Ocena i analiza wyników badań	138
4.3. Opis metody pomiaru ciśnienia sprężania silników o zapłonie samoczynnym za pomocą urządzenia SPCS-50	138
4.4. Próba olejowa	139
4.5. Metoda pośrednia pomiaru ciśnienia sprężania urządzeniem AVL-845	140
4.5.1. Opis działania systemu pomiarowego AVL-845	140
4.5.2. Procedura pomiarowa	140
4.6. Pomiar ciśnienia sprężania z wykorzystaniem systemu pomiarowego parametrów szybkozmiennych ciśnień	142
4.6.1. Opis działania systemu przy pomiarze ciśnień sprężania	142
4.6.2. Charakterystyka techniczna toru pomiarowego ciśnienia w komorze spalania	143
4.6.3. Charakterystyka techniczna toru pomiarowego wzniosu iglicy wtryskiwacza	144
4.6.4. Tor dekodera kątownego	145
4.6.5. Opis programu komputerowego do wizualizacji i archiwizacji pomiarów ciśnienia sprężania	146
5. Pomiar szczelności cylindrów	146
5.1. Opis działania przyrządu PSC-2M	146
5.2. Wykonanie badań	147
6. Podsumowanie	148
7. Zadania do realizacji w ramach ćwiczenia	149
Literatura	152

ĆWICZENIE NR 8

DIAGNOSTYKA SILNIKA Z WYKORZYSTANIEM WIBROAKUSTYKI	153
1. Wprowadzenie	153
2. Cel ćwiczenia	158
3. Charakterystyka urządzeń pomiarowych	159
3.1 Budowa, zasada działania i zastosowanie stetoskopu wibroakustycznego S-01	159
3.2. Budowa i zasada działania urządzenia Diagnetest V-032	163
3.3. Charakterystyka i zastosowanie przyrządu PL-302	165
4. Ogólne warunki wyboru miejsca oraz sposoby mocowania czujników drgań	166
5. Podsumowanie	167
6. Opis metodyki pomiarowej i wyników badań	168
6.1. Wykonanie badań stetoskopem wibroakustycznym S-01	168
6.2. Wykonanie i rejestracja wyników badań systemem V-032	169
6.3. Wykonanie badań systemem PL-302	170
Literatura	171

ĆWICZENIE NR 9**DIAGNOSTYKA PROCESU SPALANIA W SILNIKU O ZAPŁONIE**

SAMOCZYNNYM W WARUNKACH NIEUSTALONYCH	172
1. Wprowadzenie	172
2. Metody badania silnika w warunkach nieustalonych	173
2.1. Metoda określania mocy i momentu silnika metodą inercyjną	174
3. Cel ćwiczenia	176
4. Metodyka indykowania silnika w warunkach swobodnego rozpędzania	177
5. Metodyka uśredniania wyników badań dla potrzeb diagnostycznych	178
6. Przykładowe wyniki badań silnika o zapłonie samoczynnym w warunkach nieustalonych	178
7. Podsumowanie	183
8. Zadania do wykonania w ramach ćwiczenia	183
9. Wnioski	184
Literatura	184

ĆWICZENIE NR 10**DIAGNOSTYKA UKŁADU ROZRUCHOWEGO SILNIKÓW O ZAPŁONIE**

ISKROWYM I O ZAPŁONIE SAMOCZYNNYM	186
1. Wprowadzenie	186
2. Cel ćwiczenia	188
3. Układ rozruchowy silników o zapłonie samoczynnym i iskrowym	188
4. Typowe uszkodzenia układu rozruchowego	191
5. Przebieg ćwiczenia	191
6. Podsumowanie i wnioski	194
Literatura	195

ĆWICZENIE NR 11**OCENA STANU TECHNICZNEGO OŚWIETLENIA POJAZDÓW**

1. Wprowadzenie	196
2. Cel ćwiczenia	198
3. Podstawowe wielkości fotometryczne	198
4. Diagnozowanie oświetlenia zewnętrznego pojazdów	200
5. Urządzenia do kontroli oświetlenia pojazdu	201
6. Przebieg ćwiczenia	203
7. Podsumowanie	204
Literatura	204

ĆWICZENIE NR 12**DIAGNOSTYKA AMORTYZATORÓW**

1. Wprowadzenie	205
2. Cel ćwiczenia	206
3. Budowa amortyzatora	207
4. Wybrane metody kontroli stanu technicznego amortyzatora	210
4.1. Badanie amortyzatora wymontowanego z pojazdu	210
4.2. Badanie amortyzatora zabudowanego w pojeździe	211
5. Przebieg ćwiczenia	216
6. Podsumowanie	216
Literatura	216

ĆWICZENIE NR 13**DIAGNOSTYKA HYDRAULICZNEGO UKŁADU HAMULCOWEGO**

1. Wprowadzenie	217
-----------------------	-----

2. Cel ćwiczenia	220
3. Badania wstępne układu hamulcowego	220
3.1. Ocena jałowego i czynnego skoku pedału hamulca	220
3.2. Ocena szczelności układu	222
3.3. Sprawdzanie działania urządzenia wspomagającego hamulce	222
3.4. Ocena stopnia zużycia hamulca bębnowego	222
3.5. Ocena stopnia zużycia hamulca tarczowego	223
4. Badania zasadnicze układu hamulcowego	225
4.1. Pomiar długości śladów hamowania pojazdu	225
4.2. Pomiar opóźnienia pojazdu podczas hamowania	225
4.3. Stanowiskowy pomiar sił hamowania	226
4.3.1. Interpretacja otrzymanych wyników badań	228
5. Podsumowanie	229
6. Wykonanie ćwiczenia, wzór tabeli pomiarowej	230
7. Wnioski	231
Literatura	231
ĆWICZENIE NR 14	
DIAGNOSTYKA GEOMETRII ZAWIESZENIA KÓŁ POJAZDU	232
1. Wprowadzenie	232
2. Cel ćwiczenia	236
3. Podstawowe pojęcia dotyczące geometrii kół kierowanych pojazdu	236
4. Badania układu kierowniczego	239
4.1. Oględziny zewnętrzne układu	239
4.2. Pomiar sumarycznego luzu w układzie kierowniczym i siły na kole kierownicy	239
4.3. Pomiar kątów wyjściowego ustawienia kół przednich	240
4.3.1. Przegląd dostępnych urządzeń diagnostycznych	240
4.3.2. Ogólne warunki pomiaru	242
4.3.3. Pomiar kąta pochylenia koła za pomocą urządzenia PKO-4	243
4.3.4. Pomiar kąta pochylenia sworznia zwrotnicy za pomocą urządzenia PKO-4	243
4.3.5. Pomiar kąta wyprzedzenia sworznia zwrotnicy za pomocą urządzenia PKO-4	244
4.3.6. Wykonanie pomiaru zbieżności kół za pomocą urządzenia PKO-4	245
4.4. Pomiar kąta skrętu kół i równoległości osi jezdnych	246
5. Podsumowanie	247
6. Zadania do wykonania w ramach ćwiczenia	247
7. Wnioski	248
Literatura	249
Załączniki	251
D1. Parametry silnika 4C90	253
D2. Parametry silnika AD3.152 i 1HC.102	256
D3. Parametry techniczne systemu do pomiarów ciśnień szybkozmiennych	258
D3.1. Parametry techniczne torów pomiarowych	258
D4. Własności fizykochemiczne badanych paliw roślinnych i węglowodorowych	261
D Literatura	262
Summary	263