

SPIS TREŚCI

WYKAZ OZNACZEŃ.....	9
Stosowane symbole i skróty.....	11
1. ANALIZA RYNKU PALIW ALTERNATYWNYCH DO ZASILANIA SILNIKÓW SPALINOWYCH.....	13
1.1. Mieszanina Propanu i Butanu - LPG.....	14
1.2. Sprężony gaz zimny - CNG.....	16
1.3. Skroplony gaz zimny - LNG.....	20
1.4. Biogaz i Biometan.....	21
1.5. Mieszaniny metanu (CH ₄) i wodoru (H ₂).....	24
1.6. Rynek paliw alternatywnych.....	25
2. METODY POZYSKIWANIA DME.....	29
2.1. Pozyskanie syngazu z gazu ziemnego.....	30
2.2. Pozyskanie syngazu z węgla.....	32
2.3. Wykorzystanie gazu koksowniczego do produkcji syngazu.....	34
2.4. Pozyskanie syngazu z biomasy.....	34
2.5. Pozyskanie syngazu z odpadów tworzyw sztucznych.....	39
2.6. Synteza i pozyskanie DME.....	41
2.6.1. Reakcje i kataliza procesu pośredniego.....	41
2.6.2. Reakcje procesu bezpośredniego.....	42
2.6.3. Reaktory procesów syntezy.....	43
3. ANALIZA ZAAWANSOWANIA BADAŃ ZASTOSOWANIA DME DO ZASILANIA SILNIKÓW SPALINOWYCH.....	44
3.1. Stan zaawansowania badań.....	44
3.2. Cel, tezy i zakres pracy.....	58
4. WSPÓŁCZESNE WYKORZYSTANIE PALIW O NISKIM UDZIAŁE WĘGLA DO ZASILANIA SILNIKÓW SPALINOWYCH.....	61
4.1. Charakterystyka paliwa.....	61
4.2. DME w silniku ZS - sposoby zasilania.....	63
4.3. Zasilanie silnika ZI mieszaniną DME i LPG.....	69
4.4. Mieszaniny LPG i DME w zastosowaniach gospodarczych.....	71

5. MAGAZYNOWANIE DME W POJAZDACH DROGOWYCH.....	73
5.1. Samochodowe zbiorniki DME.....	74
5.2. Zabezpieczenie zbiorników do magazynowania DME.....	77
5.3. Materiały na tworzywa mające bezpośredni kontakt z DME.....	83
5.4. Infrastruktura dystrybucji DME.....	84
6. METODYKA I OBIEKTY BADAŃ.....	87
6.1. Obiekt badań.....	87
6.2. Organizacja i wyposażenie stanowiska badawczego.....	89
6.3. Systemy kontrolno-pomiarowe.....	90
6.3.1. Hamownia podwoziowa.....	90
6.3.2. Znacznik położenia wału korbowego.....	92
6.3.3. Pomiar ciśnienia w cylindrze silnika.....	93
6.3.4. Karta akwizycji danych.....	94
6.3.5. Określenie emisji.....	95
6.4. Program badań.....	96
7. WPŁYW PARAMETRÓW REGULACYJNYCH SILNIKA NA PROCES SPALANIA PALIWA DME I LPG.....	98
7.1. Wprowadzenie.....	98
7.2. Analiza przebiegów ciśnienia w cylindrze.....	99
7.3. Temperatura gazów wydechowych.....	117
7.4. Emisja gazów wydechowych.....	121
8. MODELOWANIE PROCESÓW TERMODYNAMICZNYCH.....	126
8.1. Założenia modelu wykorzystanego w symulacji.....	127
8.2. Modelowanie składu gazów spalinowych.....	132
8.3. Procedura wykonania obliczeń symulacyjnych.....	134
8.4. Krzywa wywiązywania się ciepła spalania paliwa LPG-DME.....	135
8.5. Moc indykowana i efektywna.....	137
8.6. Sprawność ogólna silnika zasilanego LPG-DME.....	139
8.7. Udział CO ₂	143
9. OCENA DYNAMIKI SILNIKA ZASILANEGO MIESZANINAMI LPG-DME.....	146
9.1. Optymalizacja kąta wyprzedzenia zapłonu.....	147
9.2. Moc i moment obrotowy dla mieszanin LPG i DME.....	152
9.3. Współczynnik dynamiczny i przyspieszenie silnika zasilanego mieszaninami LPG-DME.....	156
9.4. Elastyczność silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME.....	164

10. PODSUMOWANIE	167
10.1. Analiza zmian procesu spalania silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME	167
10.1.1. Porównanie zmian parametrów i wskaźników użytkowych charakteryzujących proces roboczy silnika spalinowego	167
10.1.2. Wyniki badań modelowych	171
10.1.3. Walidacja modelu matematycznego	173
10.1.4. Ocena emisji silnika zasilanego mieszaniną LPG-DME oraz paliwa referencyjnego	175
10.2. Ocena dynamiki ruchu pojazdu zasilanego mieszaniną LPG-DME w odniesieniu do paliwa referencyjnego	176
10.2.1. Wpływ mieszaniny LPG-DME na charakterystykę zewnętrzną silnika ZI	176
10.2.2. Analiza zmian dynamiki ruchu pojazdu zasilanego mieszaniną LPG-DME	178
10.2.3. Analiza elastyczności silnika pojazdu zasilanego mieszaniną LPG-DME	178
10.3. Podsumowanie końcowe wyników i przyjętych założeń	179
10.4. Perspektywy rozwoju możliwości zastosowania mieszanin LPG-DME w silnikach spalinowych	179
BIBLIOGRAFIA	181
Streszczenie	190