

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 spalinyowych	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