

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH SYMBOLI I OZNACZEŃ	7
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH INDEKSÓW	8
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH AKRONIMÓW	9
1. WPROWADZENIE	11
2. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PROCESÓW PRODUKCJI BIOMETANU	15
2.1. Wytwarzanie i wykorzystanie biogazu powstającego w procesie fermentacji metanowej	18
2.2. Produkcja gazu procesowego ze zgazowania biomasy	22
3. UKŁADY TECHNOLOGICZNE DO PRODUKCJI BIOMETANU	26
3.1. Układy do produkcji biometanu na bazie biogazu	27
3.2. Układy do produkcji biometanu na bazie gazu procesowego	28
3.3. Układy hybrydowe do produkcji biometanu	30
3.4. Podsumowanie	31
4. METODY USZLACHTNIANIA BIOMETANU	33
4.1. Produkcja biometanu poprzez separację dwutlenku węgla	33
4.1.1. Mokre wymywanie	33
4.1.2. Absorpcja	35
4.1.3. Adsorpcja	36
4.1.4. Separacja membranowa	39
4.1.5. Separacja kriogeniczna	41
4.1.6. Separacja z wykorzystaniem technologii hybrydowych	42
4.1.7. Podsumowanie metod separacji dwutlenku węgla z biogazu	43
4.2. Wykorzystanie procesu metanizacji do produkcji biometanu	45
4.3. Produkcja wodoru na potrzeby procesu metanizacji	50
4.4. Metody biologiczne produkcji biometanu	53
5. OCENA PRACY UKŁADÓW DO PRODUKCJI BIOMETANU	55
5.1. Wskaźniki oceny termodynamicznej	59
5.2. Wskaźniki oceny ekonomicznej	62
5.3. Wskaźniki oceny ekologicznej	63

6. ANALIZA TERMODYNAMICZNA, EKOLOGICZNA I EKONOMICZNA WYBRANYCH UKŁADÓW DO PRODUKCJI BIOMETANU	66
6.1. Układ do produkcji biometanu na bazie procesu fermentacji biomasy i separacji dwutlenku węgla.....	66
6.1.1. Analiza termodynamiczna	67
6.1.2. Analiza ekonomiczna.....	71
6.1.3. Analiza ekologiczna.....	74
6.2. Układ do produkcji biometanu na bazie fermentacji biomasy i procesu metanizacji	78
6.2.1. Analiza termodynamiczna	78
6.2.2. Analiza ekonomiczna.....	83
6.2.3. Analiza ekologiczna.....	87
6.3. Układ do produkcji biometanu na bazie procesu zgazowania i metanizacji.....	89
6.3.1. Analiza termodynamiczna	89
6.3.2. Analiza ekonomiczna.....	93
6.3.3. Analiza ekologiczna.....	97
6.4. Analiza porównawcza wybranych układów do produkcji biometanu	99
6.4.1. Założenia do analiz	100
6.4.2. Założenia do obliczeń emisji gazów cieplarnianych	103
6.4.3. Wyniki analiz	105
6.4.4. Wnioski końcowe z analiz	110
7. ANALIZA POTENCJAŁU WYKORZYSTANIA BIOGAZU NA PRZYKŁADOWYM RYNKU EUROPEJSKIM.....	112
7.1. Modelowanie wybranego systemu energetycznego	113
8. PODSUMOWANIE I WNIOSKI KOŃCOWE.....	120
POSŁOWIE.....	124
BIBLIOGRAFIA.....	125
SPIS RYSUNKÓW W JĘZYKU ANGIELSKIM	142
Streszczenie.....	145