

# Spis treści

<b>Przedmowa</b> .....	9
<b>Od autorów</b> .....	11
<b>1. Wprowadzenie</b> .....	13
<b>2. Perspektywy i uwarunkowania rozwoju technologii zgazowania węgla w Polsce</b> ...	15
2.1. Polityka klimatyczna i bezpieczeństwa energetycznego oraz jej implikacje dla rozwoju technologii zgazowania węgla w Polsce .....	18
2.2. Zgazowanie węgla w polityce energetycznej Polski .....	21
2.3. Stan rozwoju technologii zgazowania węgla .....	23
2.3.1. Procesy użytkowania węgla .....	23
2.3.2. Rozwój technologii zgazowania węgla .....	30
2.3.3. Zgazowanie podziemne węgla – szanse i zagrożenia .....	34
2.4. Makroekonomiczne uwarunkowania rozwoju technologii zgazowania węgla ....	35
2.5. Ryzyko związane z wdrażaniem paktu klimatycznego .....	41
2.6. Ryzyko związane z komercjalizacją technologii pozyskania gazu ziemnego z łupków .....	43
2.7. Obszary zastosowań i potencjał rynku dla zgazowania węgla .....	44
2.7.1. Potencjał zastosowań w energetyce .....	47
2.7.2. Substytucja gazu ziemnego w przemyśle chemicznym .....	49
<b>3. Standardy, metody i miary oceny technologii energetycznych i chemicznych</b> .....	52
3.1. Wycena projektów inwestycyjnych .....	52
3.1.1. Ryzyko w wycenie projektów inwestycyjnych .....	54
3.1.1.1. Metody pomiaru ryzyka .....	54
3.2. Wytyczne KE w zakresie stosowania metod oceny efektywności finansowej i ekonomicznej .....	60
3.3. Koncepcja oceny technologii energetycznych i chemicznych stosowanych w zgazowaniu węgla .....	62
3.4. Efektywność techniczna i technologiczna .....	64

3.5. Efektywność ekonomiczna .....	68
3.5.1. Analiza zdyskontowanych przepływów pieniężnych .....	69
3.5.2. Finansowy model oceny efektywności ekonomicznej .....	73
3.5.2.1. Ewidencja nakładów, kosztów i przychodów technologii energetycznych i chemicznych .....	74
3.5.3. Analiza opcji rzeczowych .....	79
3.5.3.1. Elastyczność decyzyjna (operacyjna) a wartość projektu .....	79
3.5.3.2. Podstawowe pojęcia i definicje .....	81
3.5.3.3. Formuła Blacka—Scholesa—Mertona .....	81
3.5.3.4. Procesy stochastyczne u podstaw wyceny opcji .....	82
3.5.3.5. Modele wyceny opcji .....	84
3.5.5.4. Koszt wytwarzania (COE i LCOE) .....	87
3.6. Efektywność ekologiczna LCA .....	90
3.7. Metody wielokryterialne i eksperckie .....	93
3.7.1. Analiza wielokryterialna DEA .....	94
3.7.1.1. Modele oceny efektywności .....	97
3.7.2. Procedura wielokryterialnej metody AHP ( <i>Analytic Hierarchy Process</i> ) ...	102
<b>4. Ocena wybranych technologii energetycznych i chemicznych .....</b>	<b>109</b>
4.1. Ocena efektywności ekonomicznej – analiza zdyskontowanych przepływów pieniężnych .....	109
4.1.1. Kluczowe założenia techniczne .....	110
4.1.1.1. Schematy blokowe i opisy technologiczne .....	110
4.1.2. Charakterystyka węgla .....	125
4.1.3. Pozostałe założenia techniczne i technologiczne .....	125
4.1.4. Założenia makroekonomiczne .....	126
4.1.5. Kalkulacja nakładów inwestycyjnych .....	127
4.1.6. Kalkulacja kosztów operacyjnych .....	128
4.1.7. Kalkulacja przychodów ze sprzedaży .....	130
4.1.8. Pozostałe założenia .....	130
4.2. Wyniki analiz efektywności ekonomicznej badanych technologii .....	135
4.2.1. Analiza wrażliwości uzyskanych wyników na zmianę wartości kluczowych zmiennych decyzyjnych .....	136
4.2.2. Analiza scenariuszowa .....	144
4.2.2.1. Analiza scenariuszowa wytwarzania wodoru w technologii zgazowania i reformingu .....	144
4.2.2.2. Analiza scenariuszowa wytwarzania metanolu w technologii zgazowania i reformingu .....	148
4.2.3. Analiza wpływu wysokich cen uprawnień do emisji ditlenku węgla na efektywność ekonomiczną analizowanych technologii .....	152
4.2.4. Wnioski .....	153

4.3. Ocena efektywności ekonomicznej w metodzie opcji rzeczowych.....	156
4.3.1. Koncepcja szacowania XNPV dedykowana technologiom zgazowania węgla .....	157
4.3.1.1. Źródła danych .....	160
4.3.2. Metodyka wyceny opcji rzeczowych technologii zgazowania węgla .....	160
4.3.2.1. Etap 1. – Identyfikacja strategicznych opcji rzeczowych .....	161
4.3.2.2. Etap 2. – Parametryzacja opcji .....	161
4.3.2.3. Etap 3. – Wybór modelu wyceny i wyliczenie wartości strategicznej (XNPV) .....	162
4.3.3. Model wyceny.....	163
4.3.3.1. Wycena opcji drugiej .....	164
4.3.3.2. Wycena opcji pierwszej.....	165
4.3.4. Przeprowadzenie rachunku opcyjnego.....	166
4.3.4.1. Opcja budowy modułu wychwytu i sekwestracji ditlenku węgla .....	166
4.3.4.2. Opcja rozszerzenia skali .....	171
4.3.4.3. Opcja wydłużenia łańcucha technologicznego do produkcji olefin (przy jednoczesnym wzroście skali) .....	175
4.3.4.4. Wyznaczenie strategicznej wartości opcyjnej dla rekomendowanego wariantu technologicznego .....	179
4.3.4.5. Wnioski .....	180
4.4. Ocena wybranych technologii energetycznych i chemicznych w metodach wielokryterialnych .....	181
4.4.1. Ocena technologii energetycznych i chemicznych w metodzie wielokryterialnej DEA .....	181
4.4.2. Ocena technologii energetycznych i chemicznych w metodzie eksperckiej AHP .....	200
4.4.2.1. Zestawienie uzyskanych rezultatów analizy .....	205
4.4.2.2. Charakterystyka poszczególnych modeli.....	207
<b>5. Zakończenie</b> .....	220
<b>Literatura</b> .....	225
<b>Wykaz najważniejszych skrótów i akronimów</b> .....	231