

## Spis treści

WPROWADZENIE	9
1. CYKL ŻYCIA PROJEKTU GÓRNICZEGO	11
1.1. Faza przedinwestycyjna	11
1.1.1. Eksploracja złóż	11
1.1.2. Studium możliwości	13
1.1.3. Studium przedinwestycyjne	14
1.1.4. Studium wykonalności (ostateczna wersja projektu)	15
1.2. Faza inwestycyjna	17
1.3. Faza operacyjna	18
2. INTERPRETACJA PRZYRODNICZA I EKONOMICZNA KOPALIN I ICH ZŁÓŻ	21
2.1. Definiowanie kopalin i ich złóż	21
2.2. Zasoby złóż i ich klasyfikacja	24
2.3. Ekonomiczne kryteria bilansowości i przemysłowości zasobów	33
3. TRANSFORMACJA KRYTERIÓW EKONOMICZNYCH NA KRYTERIA BILANSOWOŚCI I PRZEMYSŁOWOŚCI ZASOBÓW	41
3.1. Metoda do obliczania przychodów i kosztów wydobycia oraz przeróbki kopalin	41
3.1.1. Eksploatacja podziemna – kopalina określona składnikami użytecznymi	42
3.1.2. Eksploatacja podziemna – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	44
3.1.3. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona składnikami użytecznymi	44
3.1.4. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	45
3.2. Wyprowadzenie wzorów do obliczania kryteriów bilansowości i przemysłowości	45
3.2.1. Funkcja $P - V = 0$	45
3.2.1.1. Eksploatacja podziemna – kopalina określona składnikami użytecznymi	45
3.2.1.2. Eksploatacja podziemna – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	46
3.2.1.3. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona składnikami użytecznymi	47
3.2.1.4. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	47
3.2.2. Funkcja $P - V - (F - DEP) = 0$	48
3.2.2.1. Eksploatacja podziemna – kopalina określona składnikami użytecznymi	48
3.2.2.2. Eksploatacja podziemna – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	49
3.2.2.3. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona składnikami użytecznymi	49
3.2.2.4. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	50
3.2.3. Funkcja $P - V - F + 0$	51
3.2.3.1. Eksploatacja podziemna – kopalina określona składnikami użytecznymi	51
3.2.3.2. Eksploatacja podziemna – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	52
3.2.3.3. Eksploatacja odkrywkowa – kopalina określona składnikami użytecznymi	52

3.2.3.4.	Eksploracja odkrywkowa – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	53
3.2.4.	Funkcja $(P_t - V_t - F_t)(1-CT) - WACC \cdot IC_{t-1} = 0$	54
3.2.4.1.	Eksploracja podziemna – kopalina określona składnikami użytecznymi	54
3.2.4.2.	Eksploracja podziemna – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	54
3.2.4.3.	Eksploracja odkrywkowa – kopalina określona składnikami użytecznymi	55
3.2.4.4.	Eksploracja odkrywkowa – kopalina określona cechami fizycznymi i/lub chemicznymi	56
4.	OCENA JAKOŚCIOWA ZŁÓŻ	59
4.1.	Czynniki geologiczne	59
4.2.	Czynniki techniczne	61
4.3.	Czynniki technologiczne	61
4.4.	Czynniki ekologiczne	66
4.5.	Czynniki regionalne	68
4.6.	Czynniki ekonomiczne	69
5.	ZASADY RACHUNKU EKONOMICZNEGO I DANE OBJAŚNIAJĄCE WARTOŚĆ ZŁÓŻ	71
5.1.	Podstawowe zasady rachunku ekonomicznego w ocenie wartości złóż	71
5.2.	Podstawowe zmienne objaśniające wartości złóż	72
5.2.1.	Poziom produkcji	72
5.2.2.	Wydatki inwestycyjne	76
5.2.3.	Koszt kapitału	78
5.2.4.	Jednostkowe ceny produktów	80
5.2.5.	Jednostkowe koszty produktów	81
6.	METODY WYCENY AKTYWÓW GEOLOGICZNO-GÓRNICZYCH NA ETAPIE EKSPLOACJI ZŁÓŻ	85
6.1.	Wartość i cena informacji geologicznej	85
6.2.	Wartość i cena koncesji na poszukiwanie i rozpoznanie złóż	87
6.3.	Wartość i cena koncesji na użytkowanie złóż	90
6.4.	Metoda wskaźników geologicznych w ocenie wartości koncesji	93
6.5.	Metoda kosztów prac poszukiwawczych w ocenie koncesji	97
6.6.	Metoda porównania wartości rynkowej w ocenie koncesji	98
6.7.	Metoda na warunkach joint venture w ocenie koncesji	98
6.8.	Zastosowanie drzew decyzyjnych w badaniu efektywności i ryzyka eksploatacji złóż	98
7.	METODY OKREŚLANIA WARTOŚCI ZŁÓŻ NA ETAPIE STUDIUM MOŻLIWOŚCI I STUDIUM PRZEDINWESTYCYJNEGO	105
7.1.	Zysk operacyjny i zysk netto	105
7.2.	Ekonomiczna wartość dodana	107
7.3.	Operacyjna stopa zwrotu	108
7.4.	Stopa rentowności kapitału własnego	109
7.5.	Okres zwrotu wydatków inwestycyjnych	110
7.6.	Wskaźnik zyskowności	111

8. METODY OKREŚLANIA WARTOŚCI ZŁÓŻ NA ETAPIE STUDIUM WYKONALNOŚCI I W FAZIE OPERACYJNEJ	113
8.1. Ogólna charakterystyka metod wyceny wartości złóż	113
8.2. Proponowany algorytm wyceny wartości złóż	116
8.2.1. Rok zerowy i okres eksploatacji złoża	118
8.2.2. Przepływy pieniężne netto	118
8.2.3. Stopa dyskontowa	121
8.2.4. Ryzyko projektu	122
8.3. Zmodyfikowana wartość zaktualizowana	125
8.4. Pomocnicze mierniki ekonomiczne oceny projektów zagospodarowania złóż	127
8.4.1. Dynamiczne wskaźniki rentowności	127
8.4.1.1. Wskaźnik wartości zaktualizowanej netto	127
8.4.1.2. Wskaźnik zyskowności	127
8.4.2. Wewnętrzna stopa zwrotu	128
8.4.3. Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu	129
9. ZARYS METODY MONTE CARLO W OCENIE WARTOŚCI ZŁÓŻ	131
10. ZARYS METODY OPCJI W OCENIE WARTOŚCI ZŁÓŻ I ICH ELASTYCZNOŚCI	135
10.1. Krótka charakterystyka opcji finansowych	135
10.2. Opcje realne	141
10.3. Proponowana klasyfikacja opcji realnych i sposób określenia ich wartości	144
10.3.1. Poziom inwestycyjny	146
10.3.2. Poziom operacyjny	148
10.3.3. Poziom zadaniowy	149
11. METODA SELEKCJI PROJEKTÓW ZAGOSPODAROWANIA ZŁÓŻ O DUŻYM STOPNIU RYZYKA	153
11.1. Kryterium użyteczności	154
11.2. Kryteria operacyjne	157
11.2.1. Kryterium pesymizmu	158
11.2.2. Kryterium optymizmu	158
11.2.3. Kryterium ostrożnego optymizmu	158
11.2.4. Kryterium utraconych korzyści (minimaksu, czyli minimalizacji maksymalnego żalu)	159
12. OCENA PRZEMYSŁOWOŚCI ZASOBÓW ZŁÓŻ I DOBÓR SYSTEMÓW EKSPLOATACJI W OKRESIE OPERACYJNYM	161
12.1. Algorytm oceny ekonomicznej projektów eksploatacji pól górniczych w kopalniach rud	161
12.2. Algorytm oceny ekonomicznej projektów eksploatacji pól górniczych w kopalniach węgla kamiennego	168
ZAKOŃCZENIE	173
LITERATURA	175