

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
2. Metan z pokładów węgla	7
2.1. Zasoby geologiczne metanu z pokładów węgla	8
2.2. Metanowość kopalń węgla kamiennego	10
2.3. Utylizacja metanu z polskich kopalń węgla kamiennego	13
2.4. Wpływ emisji metanu do atmosfery na efekt cieplarniany	15
2.5. Ograniczanie efektu cieplarnianego przez spalanie metanu	19
2.6. Metan – paliwo gazowe	20
2.6.1. Charakterystyka paliwa	20
2.6.2. Paliwo metanowe pozyskane w wyniku odmetanowania	22
2.6.3. Paliwo metanowe pozyskane z wentylacji	24
3. Odmetanowanie pokładów węgla	26
3.1. Odmetanowanie z powierzchni	27
3.2. Odmetanowanie z wyrobisk górniczych	27
3.2.1. Odmetanowanie wyprzedzające	29
3.2.2. Odmetanowanie wyrobisk eksploatacyjnych	31
3.2.3. Odmetanowanie zrobów	35
3.3. Efektywność odmetanowania	35
4. Metody gospodarczego wykorzystania metanu z odmetanowania	38
4.1. Właczanie metanu z odmetanowania do sieci gazowniczych gazu ziemnego ...	38
4.2. Wykorzystanie metanu jako paliwa w palnikach gazowych kotłów węglowych lub w kotłach gazowych	39
4.3. Wykorzystanie metanu jako paliwa w silnikach gazowych	40
4.3.1. Skojarzony układ energetyczny w KWK „Krupiński”	42
4.3.2. Skojarzony układ energetyczno-chłodniczy w KWK „Pniówek”	45
4.3.3. Skojarzony układ energetyczny w KWK „Budryk”	49
4.3.4. Skojarzony układ energetyczny w KWK „Borynia”	50
4.3.5. Skojarzony układ energetyczny w KWK „Halemba” i KWK „Bielszowice”	51

4.4. Wykorzystanie metanu jako paliwa w turbinach gazowych	51
4.5. Wykorzystanie metanu ze zlikwidowanej kopalni węgla kamiennego	53
4.6. Gospodarcze wykorzystanie metanu z odmetanowania w 2007 r.	54
4.7. Gospodarcze wykorzystanie metanu w Jastrzębskiej Spółce Węglowej SA	55
4.8. Oczyszczanie i wzbogacanie mieszaniny metanowo-powietrznej (VPSA)	58
4.9. Stabilizacja ilościowo-jakościowa mieszaniny metanowo-powietrznej wykorzystywanej jako paliwo w skojarzonych układach energetycznych	59
4.10. Ocena możliwości wykorzystania metanu z odmetanowania pokładów węgla ...	60
4.11. Perspektywy ograniczenia emisji metanu z pokładów węgla do atmosfery	63
5. Metody gospodarczego wykorzystania metanu z powietrza wentylacyjnego	64
5.1. Zasoby metanu w mieszaninie z powietrzem w polskich kopalniach węgla kamiennego	64
5.2. Możliwości wykorzystania metanu z powietrza wentylacyjnego (VAM) w instalacjach ciepłowniczo-energetycznych	65
5.2.1. Ciepły reaktor przepływowo-rewersyjny TFRR (Vocsidizer)	66
5.2.2. Katalityczny reaktor przepływowo-rewersyjny CERR	73
5.2.3. Adsorpcyjne koncentratory metanu	74
5.2.4. Turbiny gazowe CGT	75
5.2.5. Turbiny z katalitycznym spalaniem CCGT	75
5.2.6. Mikroturbiny gazowe na paliwo o niskiej koncentracji	76
5.2.7. Mikroturbiny gazowe na paliwo o niskiej koncentracji ze spalaniem katalitycznym	77
5.2.8. Turbiny hybrydowe na mieszaninę metan – powietrze – węgiel	77
6. Magazynowanie metanu	78
6.1. Magazynowanie metanu w zbiornikach podziemnych	78
6.1.1. Możliwości wykorzystania otamowanych wyrobisk i zrobów w kopalniach podziemnych w celu magazynowania gazu PMG	78
6.1.2. Technologia retencji metanu z odmetanowania w otamowanych wyrobiskach górniczych	80
6.1.3. Projekt PMG na przykładzie KWK „1 Maja”	83
6.1.4. Magazynowanie gazu przez PGNiG SA	84
6.2. Zbiorniki powierzchniowe	85
7. Oczyszczanie gazu z odmetanowania	90
8. Uprawnienia do emisji dwutlenku węgla do atmosfery	94
9. Podsumowanie	101
Bibliografia	103