

*Andrzej Tor**, *Kazimierz Gatnar**

GOSPODARCZE WYKORZYSTANIE METANU Z POKŁADÓW WĘGLA JSW S.A. W INSTALACJACH ENERGETYCZNYCH

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. (JSW S.A.) grupuje pięć kopalń: „Borynia”, „Jas-Mos”, „Krupiński”, „Pniówek” i „Zofiówka”, których obszar nadania górniczego wynosi 122 km², a produkcja węgla koksowego typu 35,1, 35,2 i 34 w latach 2000–2004 kształtowała się na poziomie 13,0÷13,7 mln Mg rocznie. Eksploatowanym pokładom węgla towarzyszą znaczne ilości metanu, stąd wszystkie kopalnie zaliczone zostały do IV kategorii zagrożenia metanowego. Przykładowo, w roku 2004 w trakcie prowadzenia robót górniczych zostało uwolnione 295 mln m³ metanu, z czego 124 mln m³, tj. 42%, zostało ujęte odmetanowaniem pod depresją centralnych powierzchniowych stacji odmetanowania w poszczególnych kopalniach. Ujęta mieszanka gazowa zawiera 40÷60% CH₄ i jest gospodarczo wykorzystywana w instalacjach energetycznych, przy czym stopień wykorzystania w latach 2000–2004 zawierał się w granicach 69÷78%.

Struktura wykorzystania w roku 2004 przedstawia się następująco:

	[mln m ³]	
– odbiory JSW S.A.		
• kotły gazowe w kop. „Borynia”	1,2	tj. 6%
• suszarnia flotokoncentratu kop. „Krupiński”	4,1	
	<hr/> 5,3	
– odbiory Spółki Energetycznej Jastrzębie S.A. (SEJ S.A.)		
• EC „Moszczenica”	23,0	tj. 94%
• EC „Zofiówka”	30,5	
• silniki gazowe	21,2	
• kotły gazowe i WR	8,4	
	<hr/> 83,1	
Razem	88,1	

* Biuro Zarządu JSW S.A., Jastrzębie Zdrój

W latach 1997–2004 zrealizowano następujące inwestycje w celu zwiększenia wykorzystania metanu z odmetanowania kopalń w instalacjach energetycznych:

	roczne wykorzystanie metanu [mln m]
— silnik TG 632 V16 w kop. „Krupiński” 3,0 MW _{el} (1997)	8,0
— kotły gazowe w kop. „Borynia” (1998)	1,2
— centralna klimatyzacja KWK „Pniówek” 5 MW _{ch} w oparciu o silniki gazowe 2 × 3,2 MW _{el} (2000)	14,0
— budowa gazociągu „Pniówek–Zofiówka”, modernizacja kotła OCG 64 w EC „Moszczenica” (2004)	2,5
Razem	25,7

przy nakładach na realizację w wysokości 77,3 mln zł.

W roku 2005 realizowane są inwestycje w JSW S.A.:

- budowa stacji odmetanowania w kop. „Jas-Mos”,
- modernizacja stacji odmetanowania kop. „Pniówek”,

oraz w SEJ S.A.:

- budowa gazociągu kop. „Zofiówka” – EC „Moszczenica”,
- zabudowa silnika gazowego nr 2 w kop. „Krupiński” 3,9 MW_{el},
- modernizacja drugiego kotła OCG-64 w EC „Moszczenica”,

a suma nakładów wynosi 40,8 mln zł.

Natomiast latach 2006–2007 planowane są do realizacji następujące inwestycje:

	nakłady [mln zł]
— zabudowa silnika gazowego nr 3 w kop. „Pniówek” 3,9 MW _{el}	10,0
— zabudowa silnika gazowego w kop. „Borynia”	3,0
— zabudowa turbozespołu 15 MW _{el} w EC „Moszczenica”	20,0
Razem	33,0

Zrealizowanie tak rozbudowanego programu inwestycyjnego w zakresie zwiększenia wykorzystania metanu w instalacjach energetycznych było możliwe m.in. dzięki restrukturyzacji wewnętrznej, w wyniku której w trzech etapach w latach 1994–2000 wyodrębniono ze struktur JSW S.A. źródła energii, tworząc Spółkę Energetyczną Jastrzębie S.A. (100% akcji JSW S.A.).

- I etap 1994 — wydzielenie EC „Moszczenica”, EC „Zofiówka” jako samodzielnych zakładów.
- II etap 1996 — powstanie SEJ S.A. i włączenie kotłowni „Pniówek”, powstanie EEG Suszec Sp. z o.o.
- III etap 2000 — włączenie EEG Suszec Sp. z o.o. do SEJ S.A.

Według danych za rok 2004 wzajemne relacje pomiędzy JSW S.A. a SEJ S.A. przedstawiają się następująco:

- Sprzedaż z JSW S.A. do SEJ S.A.:
 - węgiel 332 tys. Mg – 44 mln zł,
 - metan 83 mln m³ – 10 mln zł.
- Sprzedaż produkcji SEJ S.A. do JSW S.A. wartości 60 mln zł:
 - energia elektryczna 558 tys. MW_h,
 - ciepło 664 tys. GJ,
 - chłód 30 tys. MW_h,
 - sprężone powietrze 299 tys. m³.

Stopień pokrycia potrzeb JSW S.A. przez produkcję z SEJ S.A. wynosi:

- energia elektryczna 27%,
- ciepło 99%,
- chłód 80%.

Część inwestycji np. w kop. „Krupiński” i „Pniówek” była realizowana przy współpracy JSW S.A. z SEJ S.A.

Przy realizowaniu programu zwiększenia wykorzystania metanu z odmetanowania w instalacjach energetycznych trzeba mieć świadomość istniejących barier, do których należy m.in.:

- hermetyczny rynek gazu (brak zainteresowania PGNiG zakupami niewielkich ilości gazu w stosunku do obrotu – kontrakty zewnętrzne);
- duża kapitałowość inwestycji w nowych technologiach:
 - instalacje wzbogacania,
 - instalacje skraplania;
- stosowana technologia odmetanowania (ujmowana mieszanina powietrzno-gazowa, nieczyszczona, o koncentracji 40÷60% CH₄, możliwa do wykorzystania wyłącznie w instalacjach przemysłowych).

Główne inwestycje zrealizowane w obszarze zagospodarowania metanu to centralna klimatyzacja KWK „Pniówek” oraz zabudowa silnika gazowego TCG 2032 nr 2 w KWK „Krupiński”.

Centralna klimatyzacja KWK „Pniówek”

Podstawowa charakterystyka kopalni:

- obszar górniczy 28,5 km²,
- zasoby 125 mln Mg,
- żywotność 34 lata,
- wydobywanie 14,5 tys. Mg/dobę,
- temperatura skał:
 - poz. 705 m 31÷35°C,
 - poz. 830 m 36÷40°C,
 - poz. 1000 m 41÷45°C.

Wykorzystanie metanu przed zabudową w roku 2000 dwóch silników gazowych jako jednostek napędowych chłodziarek absorpcyjnych i sprężarkowych układu centralnej klimatyzacji, wynosiło 64% (za rok 1999).

Nadmiar metanu był przesłanką do realizacji centralnej klimatyzacji. Inwestycja była realizowana wspólnie przez JSW S.A. i SEJ S.A. przy następującym podziale rzeczowym:

- JSW S.A. – część dołowa:
 - rurociągi w szybie,
 - podajnik SIEMAG,
 - rurociągi dołowe,
 - chłodnice dołowe,
- SEJ S.A. – część powierzchniowa:
 - silniki gazowe,
 - instalacje energetyczne,
 - chłodziarki,
 - rurociągi powierzchniowe,

i terminowym.

- I etap (czerwiec 2000 r.) – pierwszy silnik o mocy $3,2 \text{ MW}_{el}$ i układ chłodniczy o mocy 5 MW_{ch} ;
- II etap (październik 2000 r.) – drugi silnik o mocy $3,2 \text{ MW}_{el}$.

Woda gorąca z dołu o temperaturze $18,5^{\circ}\text{C}$ i przepływie ok. $300 \text{ m}^3/\text{h}$ jest schładzana w chłodziarce absorpcyjnej gorącowodnej do temp. $14,5^{\circ}\text{C}$ i chłodziarce ciepłowodnej do temp. $4,5^{\circ}\text{C}$, a następnie chłodziarce sprężarkowej amoniakalnej do temp. $1,5^{\circ}\text{C}$.

Poprzez podajnik trójkomorowy na poz. 858 płynie ona do chłodnic w wyrobiskach dołowych. Silniki gazowe o mocy $3,2 \text{ MW}_{el}$ i $3,7 \text{ MW}_t$ na bazie gazu z odmetanowania produkują energię elektryczną i ciepło, które napędza chłodziarki absorpcyjne i sprężarkowe, a nadmiary tych mediów są wykorzystywane w układzie energetycznym kopalni. Moc chłodnicza układu wynosi $5,0 \text{ MW}_{el}$. Podwójne skojarzenie energia elektryczna – ciepło – chłód powoduje maksymalne wykorzystanie energii chemicznej w paliwie i wysoką sprawność całkowitą układu (82%). Zastosowanie chłodziarek absorpcyjnych i możliwość dostawy ciepła z kotłowni pozwala na pracę centralnej klimatyzacji również przy postoju silników gazowych (np. remont, przegląd itp.).

Relacje pomiędzy układem energetycznym a kop. „Pniówek” są następujące (dla roku 2004):

- sprzedaż metanu 14 mln m^3 – $1,8 \text{ mln zł}$,
- zakup energii elektrycznej $37,573 \text{ MW}_h$ – $4,9 \text{ mln zł}$,
- zakup ciepła $30,726 \text{ GJ}$ – $0,4 \text{ mln zł}$,
- zakup chłodu $30,070 \text{ MW}_h$ – $4,5 \text{ mln zł}$.

Cena zakupu energii elektrycznej z układu jest niższa o 10% od ceny zakupu z GZE S.A.

Zabudowa silnika gazowego TCG 2032 nr 2 w KWK „Krupiński”

Zdobyte doświadczenia z pracy silnika nr 1 zrealizowanego przez EEG Suszec Sp. z o.o. w kopalni „Krupiński” w roku 1997 oraz znaczne nadmiary metanu występujące i progno-

zowane w kop. „Krupiński” były podstawą do podjęcia w roku 2004 decyzji o zabudowie silnika nr 2.

Przesłanki zabudowy drugiego silnika były następujące:

- znaczne nadmiary metanu (w roku 2004 – 19 mln m³),
- możliwość zbytu produkcji do kopalni,
- czas zwrotu nakładów 3,5 roku,
- możliwość w przyszłości handlu emisją CO₂.

Również ta inwestycja była realizowana wspólnie przez JSW S.A. i SEJ S.A.:

- JSW S.A.:
 - wyprowadzenie mocy do rozdzielni RG-1 6 kV,
 - rurociąg gazowy zasilania ze stacji odmetanowania;
- SEJ S.A.:
 - agregat gazowy TCG 2032 o mocy 3,9 MW_{el},
 - roboty budowlane,
 - układ odbioru ciepła,
 - zabezpieczenia i automatyka.

Całość nakładów wyniosła 10,3 mln zł, a instalacja została oddana do użytku w czerwcu 2005 r. Sprawność ogólna układu wynosi 87% w rozbiciu na:

- elektryczną 42%,
- cieplną 45%.

Dla porównania nowoczesna elektrownia zawodowo pracująca w kondensacji ma sprawność całkowitą na poziomie 40÷45%.

Relacje pomiędzy układem energetycznym a kop. „Krupiński” są następujące (rocznie):

- sprzedaż metanu 7 mln m³ – 1,0 mln zł,
- zakup energii elektrycznej 27 000 MW_h – 4,1 mln zł,
- zakup ciepła 31 727 GJ – 0,6 mln zł.

Zarówno cena energii elektrycznej, jak i ciepła jest zdecydowanie niższa od ceny z innych źródeł.

Dodatkowym elementem jest efekt ekologiczny związany z wyeliminowaniem emisji do atmosfery:

- 20 Mg pyłu,
- 115 Mg SO₂,
- 78 Mg NO_x.

Natomiast wyeliminowanie emisji 5 tys. Mg CH₄, biorąc pod uwagę wpływ metanu na warstwę ozonową, odpowiada redukcji 85 tys. Mg ekwiwalentu CO₂.

Perspektywy dalszej współpracy JSW S.A. z SEJ S.A. to:

- tworzenie lokalnego rynku energii i wykorzystania metanu pokładów węgla,
- rozprowadzenie energii elektrycznej z SEJ S.A. do odbiorców w JSW S.A.

Podsumowując można stwierdzić, że dotychczasowe doświadczenia w realizacji inwestycji związanych z gospodarczym wykorzystaniem metanu pokładów węgla JSW S.A. w instalacjach energetycznych świadczą o wysokiej efektywności technicznej i ekonomicznej tych przedsięwzięć. Cechuje je również bardzo krótki czas zwrotu poniesionych nakładów.