

Kazimierz GATNAR*

Metan pokładów węgla jako paliwo alternatywne — przykłady rozwiązań w Jastrzębskiej Spółce Węglowej S.A.

STRESZCZENIE. Referat rozpoczyna informacje o JSW S.A., SEJ S.A. i ogólne dotyczące metanu pokładów węgla z obszaru górniczego Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Następnie przedstawiono zasoby metanu, wielkość ujęcia oraz wieloletni program wykorzystania metanu realizowany przez JSW S.A. Na przykładzie zrealizowanych układów kogeneracyjnego (produkcja energii elektrycznej i ciepła) w EC Suszec i trójgeneracyjnego (produkcja energii elektrycznej, ciepła i „chłodu”) w EC Pniówek, omówiono efekty uzyskane dzięki wykorzystaniu metanu z odmetanowania w silnikach gazowych. Przedstawiono dane techniczne układów, raport z pracy silników i stopień pokrycia potrzeb kopalni produkcją z układów skojarzonych. Zaprezentowano również inne przedsięwzięcia zwiększające zużycie metanu z odmetanowania kopalń. Uwzględniając warunki JSW S.A. omówiono rolę metanu z odmetanowania jako paliwa alternatywnego. Podkreślono aspekt ekonomiczny i ekologiczny jego wykorzystania a także — w podsumowaniu — zwrócono uwagę na konieczność wprowadzenia przez ustawodawcę instrumentów prawnych i ekonomicznych dla promowania nowych inwestycji i instalacji modernizowanych, w których jest wykorzystywane to paliwo.

SŁOWA KLUCZOWE: metan pokładów węgla, skojarzone układy energetyczne, paliwo alternatywne

* Mgr inż. — Główny Inżynier, Jastrzębska Spółka Węglowa S.A., Jastrzębie Zdrój.

Recenzent: dr inż. Urszula LORENZ

Wprowadzenie

Ogólne informacje o JSW S.A.

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. grupuje 5 czynnych kopalń (zał. nr 1) o obszarze nadania górniczego wynoszącym 122 km² i produkcji węgla koksowego typu 35.1 i 35.2 na poziomie około 14 mln Mg rocznie. Obszar górniczy JSW S.A. położony w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego cechują silne zaburzenia geologiczne, a także znaczne ilości metanu, który uwalniany jest w trakcie prowadzenia robót górniczych [1]. Metan ten jest częściowo ujmowany pod depresją centralnych powierzchniowych stacji odmetanowania w postaci mieszanek metanowo-powietrznych o koncentracjach 50—70% CH₄ i przesyłany na powierzchnię, a częściowo usuwany z wyrobisk dołowych na drodze wentylacyjnej. Efektywność odmetanowania wynosi około 42%, co daje ujęcie około 124 mln m³ CH₄ rocznie. Ujmowane mieszanki gazowo-powietrzne nieoczyszczone, nieosuszone, charakteryzujące się znacznymi wahaniami koncentracji są przesyłane na powierzchnię i wykorzystywane w skojarzonych układach energetycznych i energetyczno-chłodniczych Spółki Energetycznej Jastrzębie S.A.

Informacja ogólna o SEJ S.A.

Spółka Energetyczna Jastrzębie S.A. została utworzona przez JSW S.A. dnia 01.11.1995 r. w ramach realizacji programu restrukturyzacji górnictwa przez połączenie dwu dotychczasowych zakładów JSW S.A. Elektrociepłowni Moszczenica i Elektrociepłowni Zofiówka. W powołanym podmiocie gospodarczym 100% akcji objęła JSW S.A. [3]. W chwili obecnej w skład SEJ S.A. wchodzi również EEG Pniówek, który w EC Suszec i EC Pniówek eksploatuje silniki gazowe wykorzystujące metan z kop. Krupiński i kop. Pniówek oraz ciepłownię gazową Pniówek. Działalność SEJ S.A. obejmuje wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła (w tym w skojarzeniu) na potrzeby zakładów JSW S.A. i odbiorców zewnętrznych (PEC Jastrzębie, GZE S.A.) oraz sprężonego powietrza (kop. Zofiówka) i chłodu (kop. Pniówek) na potrzeby JSW S.A. Moc zainstalowana ogółem wynosi 587,5 MW_t, 113,6 MW_{el} i 5,8 MW_{ch} a wielkość produkcji w roku 2005 wynosiła:

energia elektryczna	—	576 tys. MW·h,
ciepło	—	1807 tys. GJ,
sprężone powietrze	—	273,8 · 10 ³ tys. m ³ ,
energia „chłodu”	—	24 971 GJ.

Spółka Energetyczna Jastrzębie S.A. jest największą spółką utworzoną przez JSW S.A.

Informacja ogólna dotycząca metanu

W kopalniach JSW S.A. ze względu na zaleganie w nadkładzie ilastych osadów miocenu słabo przepuszczalnych, w stropie karbonu występuje licząca 150—200 m strefa wysokiej metanowości pokładów węgla przekraczająca $10 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{Mg}_{\text{csw}}$ i dochodząca w kop. Pniówek do $35 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{Mg}_{\text{csw}}$. Przy zejściu z eksploatacją na poziom 800—900 m osiągnany jest w kopalniach drugi horyzont metanowy, co skutkuje znacznym wzrostem ilości (patrz tab. 1) uwalnianego i ujmowanego gazu w trakcie prowadzenia robót górniczych. Skład mieszanek ujmowanych opisano w dalszej części artykułu.

Oprócz zasobów metanu w eksploatowanych aktualnie partiach obszaru górniczego występują również zasoby w obszarach kopalń zlikwidowanych lub wydzielonych [4]:

- ✧ zlikwidowanej kopalni Morcinek około 434 mln m^3 , w tym w 83 mln m^3 warstwach dębowieckich,
- ✧ zlikwidowanej kopalni Moszczenica obszar Jastrzebie I około 160 mln m^3 ,
- ✧ obszarze wydzielonym z kop. Krupiński około 45 mln m^3 .

Zasoby ogółem w tych partiach szacowane są na około 640 mln m^3 i eksploatowane w chwili obecnej częściowo:

- ✧ rejon zlikwidowanej kop. Morcinek, metan pozyskiwany jest przez firmę Karbonia PL Sp. z o.o. i przesyłany do odbiorcy w Republice Czeskiej,
- ✧ rejon likwidowanej kop. Moszczenica, metan ujmowany przez stację odmetanowania przy szybie VI Jas i przesyłany do EC Moszczenica,
- ✧ rejon wydzielony z kop. Krupiński, nie są prowadzone żadne roboty związane z pozyskaniem metanu.

Zasoby i ujęcie metanu

Zasoby metanu na dzień 31.12.2005 r. oraz ujęcie w latach 2002—2005 przedstawia tabela 1.

Należy dodać, że doświadczenia ostatnich lat wykazują, że pomimo szczypty zasobów o około $86\text{--}127 \text{ mln m}^3$ rocznie (+ ilość usuwania na drodze wentylacyjnej) wielkość ogólna nie ulega zasadniczej zmianie (metodologia szacowania, wpływy eksploatacyjne, migracje gazu itp.).

Efektywność odmetanowania dla całości JSW S.A. w latach 2002—2005 wynosiła:

- 2002 — 37%,
- 2003 — 40%,
- 2004 — 42%,
- 2005 — 42%.

TABELA 1. Zasoby i ujęcie metanu

TABLE 1. Coal bed methane resources and extraction

Kopalnia	Zasoby metanu do 1000 m [mln m ³ CH ₄]		Ujęte odmetanowaniem [mln m ³]			
	bilansowe	przemysłowe	2002	2003	2004	2005
Borynia	500	63	1,432	1,936	2,429	6,948
Jas-Mos	41	15	10,156	9,631	10,043	11,147
Krupiński	1,461	90	18,951	30,511	32,426	33,643
Pniówek	1,780	243	39,839	48,932	58,722	52,527
Zofiówka	951	136	16,220	17,021	20,408	23,280
JSW S.A.	4,733	547	86,598	108,031	124,028	127,545

Program wykorzystania metanu z odmetanowania

W roku 1993 z chwilą powstania Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. został opracowany wieloletni program wykorzystania mieszanek metanowo-powietrznych o koncentracjach 50—60% CH₄ — ujmowanych odmetanowaniem — do celów gospodarczych w skojarzonych układach energetycznych tak istniejących (Elektrociepłownie) jak nowobudowanych (silniki gazowe). Realizowane zadania inwestycyjne w ramach tego programu pozwolą docelowo na pełne wykorzystanie ujmowanego metanu; a perspektywicznie na zwiększenie efektywności odmetanowania do około 50—55%.

Poszczególne etapy realizacji programu to:

- ✧ rozbudowa istniejących układów kotłowych o nowe jednostki, modernizacja kotłów w kierunku zwiększenia działu spalanego metanu,
- ✧ przebudowa układów przesyłowych dla zwiększenia ilości transportowanego gazu,
- ✧ modernizacja stacji odmetanowania dla zwiększenia ujęcia gazu i spełnienia wymogów stawianych układom zasilania silników gazowych,
- ✧ rozbudowa układów energetycznych o nowe jednostki na bazie silników gazowych do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła,
- ✧ wykorzystanie silników gazowych w układach trójgeneracji wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i „chłodu”,
- ✧ podejmowane próby wdrożenia innych technologii zagospodarowania metanu np. wzbogacanie mieszanek metanowych czy skraplanie [5].

Metan jako paliwo w układach energetycznych

Jak już uprzednio zaznaczono ujmowane odmetanowaniem mieszanki metanowo-powietrzne, nieoczyszczone, nieosuszone o koncentracjach CH₄ na poziomie 50—70% nadają się wyłącznie do wykorzystania w przystosowanych lub nowowybudowanych instalacjach przemysłowych. Skład mieszanki to przykładowo [6]:

- ✧ CH₄ — 60,53%,
- ✧ O₂ — 4,87%,
- ✧ N₂ — 32,80%,
- ✧ CO₂ — 1,80%.

Obszerność tematyki nie pozwala w tym referacie na przedstawienie realizacji wszystkich uprzednio wymienionych etapów realizacji programu wykorzystania metanu, dlatego zostaną zaprezentowane etapy związane z zabudową układów energetycznych skojarzonych na bazie silników gazowych.

Inwestycje w tym obszarze były realizowane wspólnie z Spółką Energetyczną Jastrzębie S.A., która prowadzi eksploatację tych układów.

Skojarzony układ energetyczny EC Suszec

Silnik gazowy nr 1

Inwestycja została zrealizowana przez EEG Suszec Sp. z o.o. (aktualnie w strukturze SEJ S.A.) w rekordowo krótkim terminie bo od podpisania kontraktu z Saarberg Fernwärme GmbH w lutym 1997 r. do uruchomienia w grudniu tego roku, w ciągu 10 miesięcy. Agregat prądotwórczy na bazie silnika gazowego firmy MWM Deutz typu TBG 632 V16 produkuje energię elektryczną i ciepło na potrzeby kop. Krupiński wykorzystując gaz z odmetanowania tej kopalni. Kompletny zestaw prądotwórczy obejmuje silnik wraz z generatorem firmy Van Kaick na wspólnej ramie stalowej, układy do odbioru ciepła z chłodzenia silnika i spalin wraz z chłodnicami awaryjnymi do zrzutu ciepła na zewnątrz, tłumik z katalizatorem oraz układy regulacji i automatyki.

Parametry techniczne:

- ✧ moc znamionowa — 2,7 MW_{el} + 3,1 MW_t pierwotne
3,0 MW_{el} + 3,4 MM_t od 2003 r.,
- ✧ obroty — 1000 min⁻¹,
- ✧ sprawność całkowita — 82%.

Silnik TBG 632 V16 jest silnikiem czterosuwowym pracującym w układzie Otto na mieszance zubożonej, 16-cylindrowym w układzie V, turbodoładowanym z dwustopniowym chłodzeniem mieszanki, z zapłonem iskrowym o pojemności skokowej silnika 271,7 dm³.

Pozytywne doświadczenia z eksploatacji tego silnika oraz znaczny wzrost ujmowanego metanu w kop. Krupiński były przesłankami do podjęcia decyzji o zabudowie kolejnego silnika w EC Suszec [2].

Silnik gazowy nr 2

Inwestycja została zrealizowana przez SEJ S.A. w latach 2004—2005 (23.11.2004 podpisanie kontraktu, 10.08.2005 r. oddanie silnika do eksploatacji). Kontrakt zrealizowała ta sama firma, która zabudowała silnik nr 1 w tym samym systemie „pod klucz”.

Kompletny zestaw prądowórczy obejmuje silnik TCG 2032 V16 firmy MWM Deutz i generator ArK DIG 15. Silnik jest wersją silnika TBG 632 V16 o analogicznej budowie ale podwyższonych parametrach:

- ✧ moc znamionowa — $3,9 \text{ MW}_{el} + 4,2 \text{ MW}_t$,
- ✧ obroty — 1000 min^{-1} ,
- ✧ sprawność całkowita — 86% (elektryczna 41,8%, cieplna 44,2%).

Zużycie metanu przez ten silnik w skali rocznej wynosi około $7,5 \text{ mln m}^3$ co daje produkcję około 31 tys. $\text{MW}\cdot\text{h}_{el}$ i 33 tys. $\text{MW}\cdot\text{h}_t$.

Wyniki uzyskane na silnikach gazowych nr 1 i 2 w EC Suszec

W tabeli 2 przedstawiono dane dotyczące pracy obu silników pracujących w układzie energetycznym kop. Krupiński natomiast w tabeli 3 dane dotyczące stopnia pokrycia potrzeb kopalni produkcją energii elektrycznej i ciepła z tych układów [5].

TABELA 2. Raport z pracy silników TBG 632 V16 i TCG 2032 w kop. Krupiński na dzień 31.12.2005 r.

TABLE 2. Report on TBG 632 V16 and TCG 2032 engines' performance in Krupinski mine as on 31.12.2005 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Grudzień 2005		Od uruchomienia	
			TBG 632 V16	TCG 2032	TBG 632 V16	TCG 2032
1.	Czas pracy	h	730	693	63 828	4 531
2.	Zużycie paliwa	tys. m^3	566	647	46 609	4 342
3.	Średnia koncentracja (CH_4)	%	68	60		
4.	Średnie obciążenie dobowe	kW	2 914	3 531	2 727	3 580
5.	Produkcja					
	— energia elektryczna	$\text{MW}\cdot\text{h}$	2 143	2 479	174 041	16 223
	— ciepło	GJ	7 171	8 919	388 572	28 528

TABELA 3. Pokrycie potrzeb kopalni produkcją z układów skojarzonych

TABLE 3. Coverage of Krupinski mine's demand by products of cogeneration

Lp.	Wyszczególnienie	Stopień pokrycia potrzeb kopalni [%]				
		2001	2002	2003	2004	2005
1.	Energia elektryczna	13,1	17,4	17,5	16,8	29,4
2.	Ciepło	21,4	36,5	28,4	30,0	46,4

Skojarzony układ energetyczny EC Pniówek

Pozytywne doświadczenia z eksploatacji pierwszego silnika w EC Suszec, duże nadmiary metanu w kop. Pniówek oraz planowana inwestycja budowy centralnej klimatyzacji w tej kopalni były przesłankami do podjęcia decyzji o realizacji inwestycji w układzie skojarzonym wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i „chłodu” na bazie silników gazowych.

Charakterystyka kop. Pniówek

obszar górniczy i zasoby	— 28,5 km ² , 125 mln Mg,
wydobycie netto	— 14,500 Mg/dobę,
poziomy wydobywcze	— 705, 830 i w budowie 1000 m,
stopień geotermiczny	— 28,3 m/°C.

Silniki gazowe w EC Pniówek

Dla zapewnienia wymaganych przepisami parametrów pracy w wyrobiskach dołowych (temperatura) podjęto decyzję o budowie Centralnej Klimatyzacji Kopalni o mocy chłodniczej 5 MW_h. Inwestycja była realizowana wspólnie z SEJ S.A. przy następującym podziale rzeczowym i finansowym:

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

Realizacja nastąpiła w dwu etapach:

I etap (czerwiec 2000 r.)

Silnik gazowy nr 1 typu TBG 632 V16 o mocy 3,2 MW_{el} + 3,7 MW_t oraz układ chłodniczy o mocy znamionowej 5,0 MW_{ch}.

II etap (październik 2000 r.)

Silnik gazowy nr 2 typu TBG 632 V16 o mocy analogicznej jak pierwszy.

Dane dotyczące silników przedstawiono przy prezentacji EC Suszec natomiast opis instalacji chłodniczej zostanie zaprezentowany poniżej.

Silnik posiada dwa poziomy odzysku ciepła (załącznik nr 2):

- ✧ obieg ciepłowodny o nominalnym gradiencie 86/72°C dla odzysku ciepła z chłodzenia korpusu silnika, oleju i turbodoładowania,
- ✧ obieg gorącowodny o nominalnym gradiencie 125/100°C dla odzysku ciepła ze spalin. Taki układ odzysku ciepła daje wskaźnik przetwarzania na energię cieplną na poziomie około 41% i sprawność ogólną na poziomie 80% [6].

Chłodziarki pracują połączone w szereg po stronie wody zimnej stanowiącej medium chłodnicze (1,5—2°C). Załącznik nr 3.

Z każdym silnikiem współpracuje układ chłodniczy:

- ✧ chłodziarka absorpcyjna na obiegu ciepłowodnym o mocy chłodniczej 600 kW wykorzystująca ciepło z chłodzenia silnika (800 kW) schładzająca wodę z 18 °C do 14,5°C,
- ✧ chłodziarka absorpcyjna na obiegu gorącowodnym o mocy chłodniczej 1730 kW wykorzystująca ciepło ze spalin (2449 kW) schładzająca wodę z 14,5°C do 4,5°C,

✧ chłodziarka amoniakalna wykorzystująca część mocy generatora (570 kW) i schładzająca wodę z 4,5°C do 1,5°C/2°C.

W załączniku nr 4 przedstawiono Bilans energii dla układu [6, 7].

Wyniki uzyskane na silnikach gazowych w EC Pniówek

W tabeli 4 przedstawiono dane dotyczące pracy silników gazowych w EC Pniówek natomiast tabela 5 prezentuje stopień pokrycia potrzeb kopalni produkcją z układu trójgeneracyjnego.

TABELA 4. Raport z pracy silników TBG 632 V16 w kop. Pniówek na dzień 31.12.2005 r.

TABLE 4. Report on TBG 632 V16 engine performance in Pniówek mine as on 31.12.2005 r.

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Grudzień 2005		Od uruchomienia	
			silnik nr 1	silnik nr 2	silnik nr 1	silnik nr 2
1.	Czas pracy	h	737	678	43 760	40 465
2.	Zużycie paliwa	tys. m ³	1 161		69 805	
3.	Średnia koncentracja (CH ₄)	%	50		55	
4.	Średnie obciążenie dobowe	kW	2 940	2 996	2 904	2 949
5.	Produkcja — energia elektryczna	MW·h	2 187	2 051	127 000	119 317
	— ciepło	GJ	14 413		752 846	

TABELA 5. Pokrycie potrzeb kopalni produkcją z układów skojarzonych

TABLE 5. Coverage of Pniówek mine's demand by products of cogeneration

Lp.	Wyszczególnienie	Stopień pokrycia potrzeb kopalni [%]				
		2001	2002	2003	2004	2005
1.	Energia elektryczna	20,6	17,7	14,9	17,5	18,0
2.	Ciepło	24,1	14,1	10,7	21,3	27,0
3.	Energia chłodu	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

W roku 2006 jest w trakcie realizacji inwestycja zabudowy silnika nr 3 w EC Pniówek o mocy analogicznej z silnikiem nr 2 w EC Suszec [7].

Inne przedsięwzięcia zwiększające zużycie metanu

Inne przedsięwzięcia zwiększające zużycie metanu w układach energetycznych JSW S.A. i SEJ S.A. w latach 1998—2005 to:

Rok 1998	Realizacja	Zwiększenie zużycia metanu [mln m ³ CH ₄]
✧ zabudowa kotła gazowego w kop. Borynia	JSW S.A.	1,2
✧ modernizacja kotła OCG-64 nr 4 w EC Moszczenica	SEJ S.A.	1,0
✧ budowa gazociągu Pniówek-Zofiówka	SEJ S.A.	1,5
Rok 2005		
✧ budowa stacji odmetanowania przy szybie VI kop. Jas-Mos	JSW S.A.	-
✧ modernizacja kotła OCG-64 nr 5 w EC Moszczenica	SEJ S.A.	1,0
✧ modernizacja stacji odmetanowania w kop. Pniówek	JSW S.A.	-
✧ budowa gazociągu Zofiówka – Moszczenica		1,5

O dużym zaangażowaniu świadczą poniesione przez JSW S.A. i SEJ S.A. nakłady finansowe, które ogółem w dziedzinie zagospodarowania metanu z odmetanowania kopalń w latach 1997—2005 wyniosły około 150 mln zł.

Metan jako paliwo alternatywne

W tabeli 6 przedstawiono zużycie metanu z odmetanowania kopalń JSW S.A. w latach 2002—2005.

Metan pozyskiwany w trakcie prowadzenia robót górniczych jest paliwem tanim, odpadowym, niemożliwym (bez obróbki) do wykorzystania gospodarczego w innych instalacjach jak przemysłowe. Jest to jednak równocześnie doskonałe paliwo o wysokiej wartości opałowej i niskim udziale zanieczyszczeń powstających przy jego spalaniu. Alternatywą dla wykorzystania mieszanek metanowo-powietrznych ujmowanych odmetanowaniem w instalacjach przemysłowych jest ich emisja do atmosfery co powoduje znane skutki ekologiczne. Dlatego istotne jest tworzenie takich unormowań prawnych i ekonomicznych aby następowała promocja wykorzystania tego paliwa. Zastępowanie metanem pokładów węgla innych paliw jest korzystne z punktu widzenia ekonomicznego i ekologicznego jednak niestety nie znajduje odpowiedniego zrozumienia u prawodawcy.

W przypadku SEJ S.A. koszt 1 GJ w gazie jest o 30% niższy od węgla przy równoczesnym zasadniczym obniżeniu emisji co obrazuje poniższe zestawienie. Przy założeniu, że spalanie 1000 Mg węgla odpowiada spalaniu 609 tys m³ CH₄ uzyskujemy następujące ilości wyemitowanych zanieczyszczeń, za które ponoszone są opłaty [kg].

TABELA 6. Zużycie metanu z odmetanowania kopalń JSW S.A. w latach 2002—2005

TABLE 6. Utilization of methane from JSW S.A. coal mines' de-methanisation as of 2002—2005

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość zużytego metanu [tys. m ³]			
		2002	2003	2004	2005
1.	EC Moszczenica	17 640,9	19 074,0	23 009,0	22 285,0
2.	EC Zofiówka	19 158,4	23 649,6	30 534,3	28 930,7
3.	Silniki gazowe	20 360,4	19 429,0	21 185,1	24 015,9
4.	Kotły gazowe, WR	6 941,3	7 368,0	8 400,2	8 993,9
Razem SEJ S.A.		64 101,0	69 520,6	83 128,6	84 225,5
5.	Kocioł w kop. Borynia	566,5	719,2	1 162,8	1 265,8
6.	Suszarnia kop. Krupiński	2 972,7	4 887,4	4 151,7	2 058,2
Razem JSW S.A.		3 539,2	5 606,6	5 314,5	3 324,0
Ogółem		67 640,2	75 127,2	88 443,1	87 549,5

	Węgiel	CH ₄
– pył	536	9
– CO ₂	2.034	1.197
– NO _x	3.724	2.253
– SO ₂	8.837	0

W roku 2005 spalając w instalacjach SEJ S.A. około 84 mln m³ zmniejszono ilość wyemitowanych zanieczyszczeń dla samego pyłu o około 73 000 kg.

Podsumowanie

1. Realizowane w JSW S.A. programy zwiększenia wykorzystania metanu z odmetanowania kopalń jako paliwa w układach energetycznych przełożyły się na wzrost zużycia w latach 2002—2005 o 19,9 mln m³ tj. o 30%.

2. Inwestycje skojarzonego układu energetycznego w EC Suszec i energetyczno-chłodniczego w EC Pniówek cechuje wysoka sprawność ogólna (powyżej 80%) i wysoka efektywność ekonomiczna.

3. Praktyka potwierdziła słuszność decyzji wdrożenia na dużą skalę (4 pracujące, 1 w budowie) silników gazowych dużych mocy wykorzystujących jako paliwo metan z odmetanowania kopalń.

4. Metan z odmetanowania kopalń ma cechy paliwa alternatywnego, bo jego niewykorzystanie w instalacjach przemysłowych skutkuje emisją do atmosfery z określonymi konsekwencjami ekologicznymi.

5. Aktualny stan prawny w zakresie metanu pokładów węgla jest niespójny, częściowo niezgodny z Dyrektywą Unijną i cechuje się brakiem odpowiednich regulacji, które promowałyby przedsięwzięcia w zakresie jego wykorzystania.

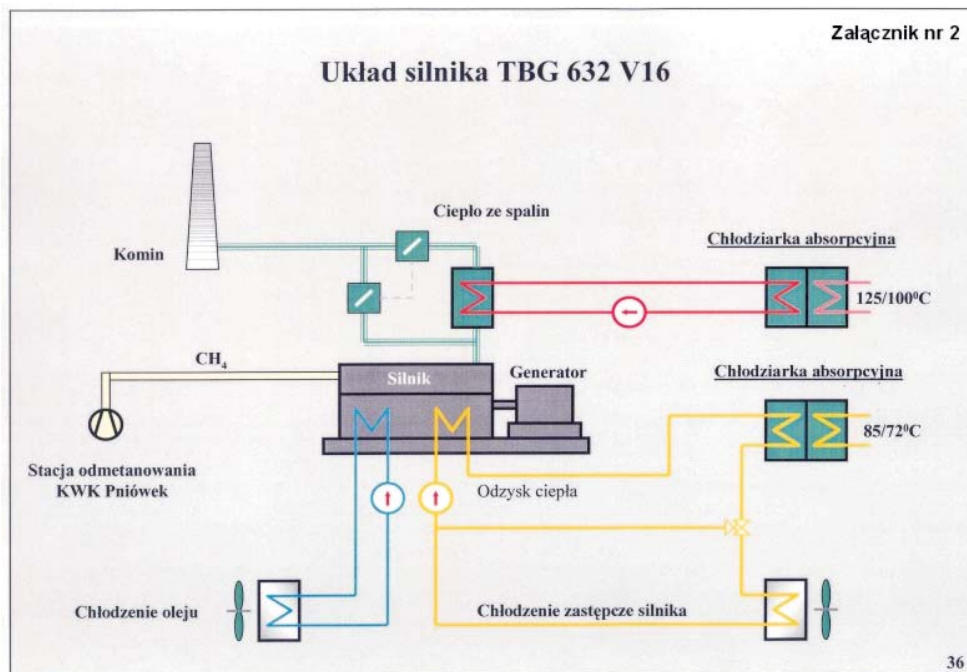
6. Podejmowane przez JSW S.A. i SEJ S.A. próby uporządkowania problemu przez składanie odpowiednich wniosków do Ministerstwa Gospodarki jak dotychczas nie przyniosły zadawalających rezultatów.

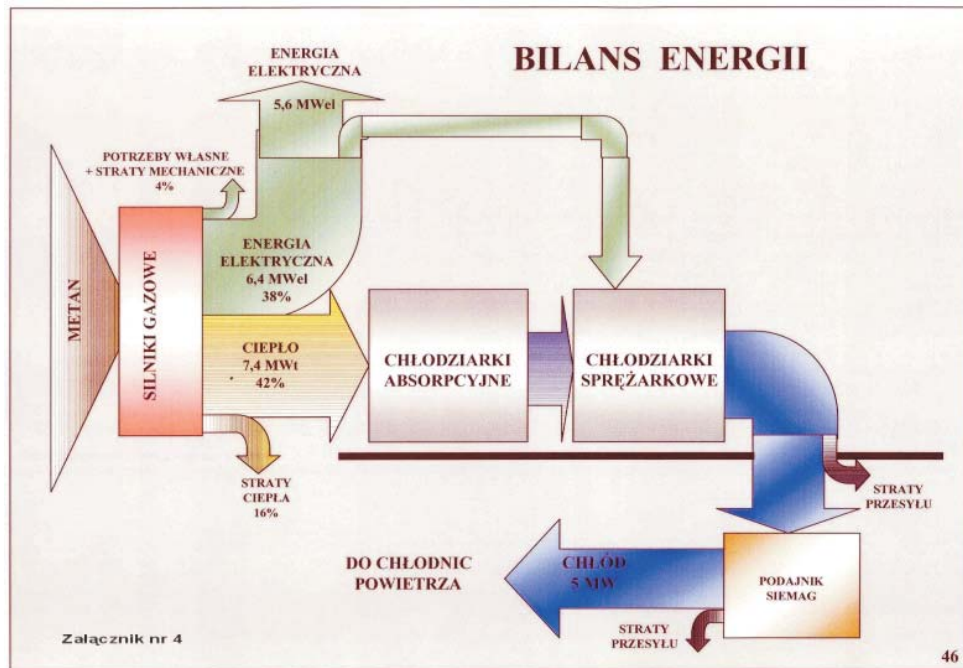
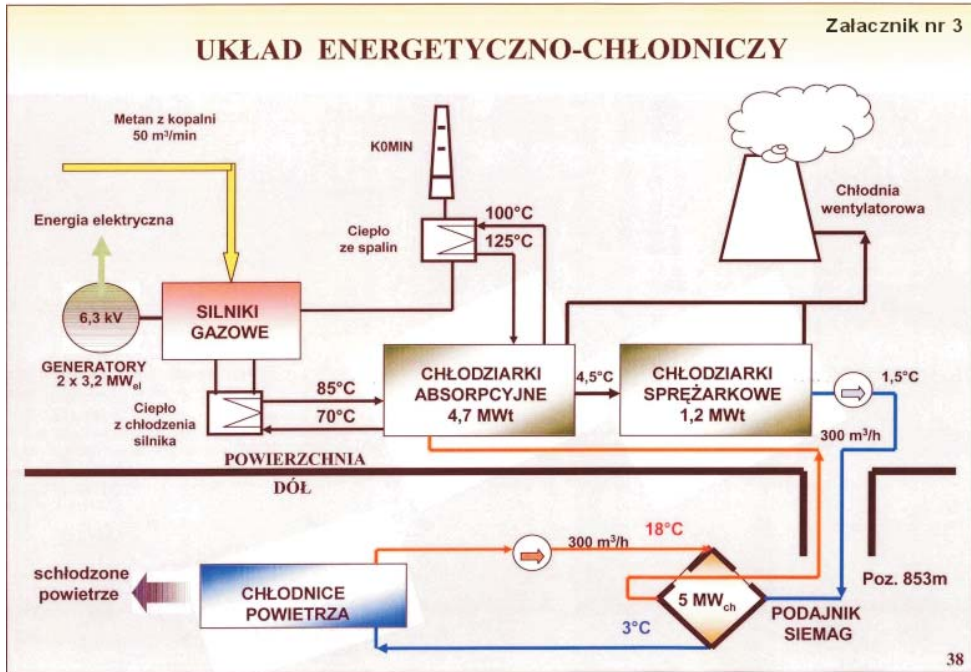
Literatura

- [1] NAWRAT S., GATNAR K., 2000 — Recovery and industrial utilisation of coalbed methane in Jastrzębska Coal Company Mining area. Materiały II Międzynarodowej Konferencji Zagospodarowania Metanu. Nowosybirsk, Rosja.
- [2] GATNAR K., 2000 — Doświadczenia ruchowe w zakresie eksploatacji silnika gazowego TBG 632 V16 firmy MWM Deutz w EEG Suszec Sp. z o.o. Materiały Konferencji Silniki Gazowe 2000. Częstochowa. Vysne Ruzbachy.
- [3] GATNAR K., RZEPSKI H., 2002 — Silniki gazowe TBG 632 V16 pracujące w skojarzonym układzie energetyczno-chłodniczym centralnej klimatyzacji KWK Pniówek. Materiały II Konferencji Energetyka Gazowa. Szczyrk 2002 (Politechnika Śląska).
- [4] GATNAR K., TOR A., 2002 — Drainage and Economical Utilization of Methane from coal Seams in the Mining Field Jastrzebie Coal Company in Cogeneration Power System. Materiały IX Międzynarodowego Forum Energii „Energex 2002”, Kraków.
- [5] GATNAR K., TOR A., 2003 — Metan pokładów węgla jako paliwo w skojarzonych układach energetyczno-chłodniczych stanowiących element zaopatrzenia w energię zakładów SJSW S.A. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk.
- [6] SZŁĄZAK N., TOR A., 2005 — Metan jako źródło energii w centralnym systemie chłodzenia Jakubów A., Gatnar K. KWK „Pniówek”. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk.
- [7] GATNAR K., 2005 — Trójgeneracja — wytwarzanie ciepła, zimna o energii elektrycznej w opracowaniu o metan z odmetanowania kopalń JSW S.A. Materiały XIX Konferencji Zagospodarowanie surowców energetycznych..., Zakopane.



Układ silnika TBG 632 V16





Kazimierz GATNAR

Methane from coal beds as alternative fuel — examples of solutions in Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.

Abstract

The paper begins with the information on JSW S.A., SEJ S.A. and general facts regarding methane from coal beds of Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.. It presents methane supply, quantities of its drainage and long-term program of methane utilization conducted by JSW S.A.. On basis of completed cogeneration system (electricity and heat production) in EC Suszec and trigeneration system (electricity, heat and cooling) in EC Pniówek the paper describes results obtained from using of methane from demethanisation as a fuel for gas engines. The technical data of those systems, report on engines work and rate of coverage of coalmine demand by the cogeneration systems have been presented as well. The paper describes other investments increasing utilization of methane from coalmines demethanisation. The role of methane from demethanisation as an alternative fuel has been described taking into account the conditions of JSW S.A.. Economic and ecological aspects of its utilization have been also emphasized. Final conclusions try to draw attention to the need of implementation by the legislative body of legal and economic instruments promoting new investments utilizing this fuel.

KEY WORDS: coal bed methane, cogeneration power system, combined energy systems, alternative fuel