

Kazimierz GATNAR*

Energetyczne wykorzystanie metanu z pokładów węgla – doświadczenia JSW S.A. i perspektywy w aspekcie zmian w Prawie Energetycznym

Streszczenie. W referacie przedstawiono ogólną informację o JSW S.A. i SEJ S.A. jako inwestorach układów kogeneracji i trójgeneracji, w których źródło zasilania stanowią silniki gazowe pracujące na bazie metanu z odmetanowania kopalń. Podano informację dotyczącą zasobów, ujęcia i kierunków wykorzystania mieszanek metanowych ujmowanych odmetanowaniem, a także realizację programu zagospodarowania tego paliwa. Przedstawiono układy energetyczne z silnikami gazowymi w kopalniach „Pniówek”, „Krupiński”, „Borynia” i „Budryk” podając dane techniczne i relacje ekonomiczne w zakresie kosztów produkcji i pokrycia zapotrzebowania kopalni na energię elektryczną i ciepło. W podsumowaniu omówiono rolę układów energetycznych opartych na silnikach gazowych, w zaopatrzeniu kopalń w energię elektryczną, ciepło i „chłód”, a także możliwości dalszego rozwoju energetyki na bazie silników gazowych, wykorzystujących tanie lokalne paliwo, jakim jest metan z odmetanowania pokładów węgla. Podkreślono aspekt ekologiczny takiego rozwiązania.

Słowa kluczowe: metan z pokładów węgla, skojarzone układy energetyczne

Economical utilization of Coalbed Methane (CBM) – experiences of the Jastrzębska Coal Company (JSW) plc. and perspectives in prospect of changes in the Energy Law

Abstract: The paper presents general information about the JSW S.A. and SEJ S.A. as the investors of cogeneration and trigeneration systems, where the gas engines working in the basis of the methane from coal mines are used as the power source. It discusses the sources, drainage and ways of utilization of methane mixtures received from demethanisation, and results of methane utilization program as well. The paper presents technical data combined energy systems with gas engines in coal mines “Pniówek”, “Krupiński”, “Borynia”, “Budryk” and presents economic relations between the production costs and the coverage of electricity and heat demand of the coal mine. Final conclusions try to describe the role of energy systems basing on gas engines in the covering of coal mine energy demand (electricity, heat, cooling) and the possibility of further development of power

* Mgr. inż., Jastrzębska Spółka Węglowa S.A., e-mail: kगतnar@jsw.pl

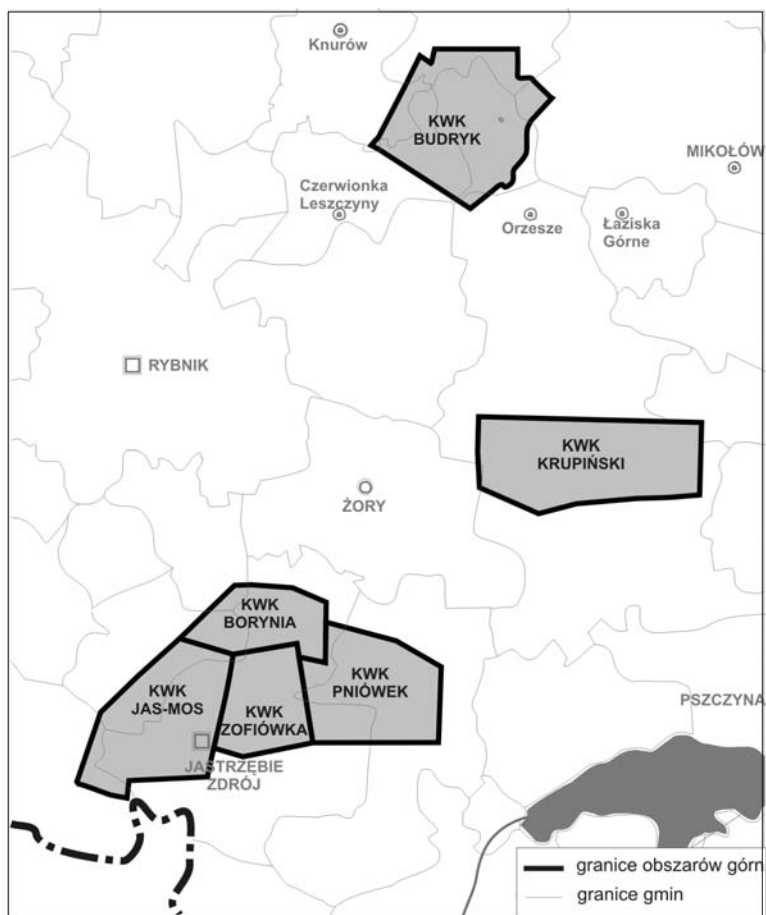
engineering on basis of gas engines exploiting a cheap, local fuel, as the methane from demethanisation of coal beds. Ecological aspects of such a solutions have been pointed out as well.

Key words: coalbed methane, cogeneration power system

1. Wprowadzenie

1.1. Ogólne informacje o JSW S.A.

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. grupuje 6 czynnych kopalń: „Borynia”, „Budryk”, „Jas-Mos”, „Krupiński”, „Pniówek”, „Zofiówka” (rys. 1) o obszarze nadania górniczego wynoszącym 170 km² i produkcji węgla na poziomie około 14 mln Mg rocznie. Eksploatowanemu złożu węgla towarzyszą znaczne ilości metanu, który jest w około 40%



Rys. 1. Obszary górniczne kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A.

Fig. 1. Mining areas of coal mines operated by the Jastrzębska Coal Company plc.

ujmowany pod depresją centralnych powierzchniowych stacji odmetanowania w postaci mieszanek metanowo-powietrznych o koncentracjach 50–70% CH₄ i przesyłany do odbiorców w JSW S.A. i SEJ S.A. (Spółka Energetyczna Jastrzębie), a w około 58% usuwany z dołu kopalni na drodze wentylacyjnej [5].

1.2. Ogólne informacje o SEJ S.A.

Spółka Energetyczna „Jastrzębie” S.A. została utworzona przez JSW S.A. 01.11.1995 r. (100% akcji JSW S.A.) na bazie Elektrociepłowni „Moszczenica” i „Zofiówka”. Spółka zrealizowała inwestycje zabudowy silników gazowych wykorzystujących metan z odmetanowania kopalni „Krupiński” i „Pniówek”. Silniki w kopalni „Krupiński” produkują w skojarzeniu energię elektryczną i ciepło, a w kopalni „Pniówek” są jednostką napędową układu centralnej klimatyzacji, produkując w trójgeneracji energię elektryczną, ciepło i „chłód” dla potrzeb tej kopalni. Aktualnie SEJ S.A. eksploatuje pięć silników, w tym dwa w układzie centralnej klimatyzacji kopalni „Pniówek”. Odbiorcami mieszanek metanowo-powietrznych są:

- EC „Moszczenica” – kotły pyłowe dwupaliwowe OCG-64,
- EC „Zofiówka” – kotły pyłowe dwupaliwowe OP-140,
- EEG „Pniówek”:
 - kotły gazowe PWPg i WR,
 - silniki gazowe TBG 632 V16 (3 szt.),
 - silniki gazowe TCG 2032 (2 szt.).

1.3. 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 m³ CH₄/Mgcsw. Przy zejściu z eksploatacją na poziom 800–900 m osiągnany jest w kopalniach drugi horyzont metanowy, co skutkuje znacznym wzrostem ilości uwalnianego i ujmowanego gazu w trakcie prowadzenia robót górniczych. Przykładowy skład ujmowanych mieszanek (paliwo do silników gazowych) wynosi:

$$\text{CH}_4 - 60,0\% \quad \text{N}_2 - 33,0\% \quad \text{O}_2 - 5,0\% \quad \text{CO}_2 - 2,0\%$$

Kopalnie Jastrzębskiej Spółki Węglowej należą do najbardziej metanowych w Polsce. Ilość metanu uwolnionego w 2009 r. wyniosła około 649 m³/min (341 mln m³/rok), z czego przez odmetanowanie ujęto 133 mln m³ [2, 8].

1.4. Ujęcie metanu

Ujęcie odmetanowaniem (tys. m³) przedstawia tabela 1.

Efektywność odmetanowania w JSW S.A. w zależności od kopalni wynosi 36–45%.

TABELA 1. Ujęcie metanu

TABLE 1. Extraction of methane (CBM)

Kopalnia	2005	2006	2007	2008	2009
„Borynia”	6 948	11 532	6 368,2	6 462,6	4 030,6
„Budryk”	poza strukturą JSW S.A.			12 208,9	15 104,7
„Jas-Mos”	11 147	11 246	11 675,0	9 303,5	9 591,8
„Krupiński”	33 643	34 731	30 737,3	46 833,2	44 135,0
„Pniówek”	52 527	46 657	52 541,3	44 143,0	44 853,7
„Zofiówka”	23 280	21 984	22 486,8	16 991,3	15 419,2
JSW S.A.	127 545	126 150	123 808,6	135 942,5	133 135,0

Oprócz zasobów metanu w eksploatowanych partiach obszarów górniczych, występuje również metan w partiach obszarów górniczych kopalń zlikwidowanych.

1.5. Program wykorzystania metanu z obszaru górniczego JSW S.A. [8]

Realizacja programu zakłada docelowe pełne wykorzystanie ujmowanego metanu w wyniku realizacji następujących przedsięwzięć:

- rozbudowa układów kotłowych o nowe jednostki, modernizacja istniejących kotłów w kierunku jednostek dwupaliwowych,
- przebudowa układów przesyłowych dla zwiększenia możliwości przesyłu metanu,
- rozbudowa układów energetycznych o jednostki produkcyjne na bazie silników gazowych do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła,
- wykorzystanie skojarzonego układu energetycznego jako jednostki napędowej w instalacji centralnej klimatyzacji kopalni „Pniówek” oraz w planowanych instalacjach w kolejnych kopalniach,
- zagospodarowanie nadwyżek metanu w innych technologiach, np. LNG (skraplanie), CNG (sprężanie), VPSA (wzbogacanie).

W ramach tego programu zostały m.in. zrealizowane na bazie silników gazowych układy:

- kogeneracyjne na terenie kopalni „Krupiński”, „Borynia” i „Budryk”,
- trójgeneracyjny na terenie kopalni „Pniówek”,

które zostaną przedstawione w niniejszym referacie.

2. Inwestycje JSW S.A. i SEJ S.A. związane z wykorzystaniem metanu [4]

W latach 1997–2008 zrealizowano szereg inwestycji związanych ze zwiększeniem ujęcia metanu (budowa i modernizacja stacji odmetanowania), zwiększeniem możliwości przesyłowych gazów (budowa i modernizacja sieci rurociągów łączących stacje odmetanowania z odbiorami) oraz budową skojarzonych układów energetycznych (produkcja energii elek-

trycznej, ciepła i chłodu na potrzeby kopalń). Inwestycje te były realizowane samodzielnie przez JSW S.A. (budowa i modernizacja stacji odmetanowania, budowa układu kogeneracyjnego w kopalni „Borynia”), wspólnie z SEJ S.A. (układ trójgeneracyjny – w kop. „Pniówek” i kogeneracyjny w kop. „Krupiński”) lub samodzielnie przez SEJ S.A. (modernizacje i budowa gazociągów przesyłowych). Układ kogeneracyjny w kop. „Budryk” został zrealizowany przez ZPC „Żory” Sp. z o.o. jeszcze przed wejściem tej kopalni w struktury JSW S.A. Zrealizowane inwestycje i poniesione nakłady przedstawia poniższe zestawienie (tab. 2).

TABELA 2. Inwestycje związane z ujęciem i wykorzystaniem metanu

TABLE 2. Investments related to capturing and utilization of methane

Inwestycja	Nakłady [mln zł]
I. Układy kogeneracyjne	
1997 Silnik TBG632 V16 o mocy 3,0 MW _{el} nr 1 w kop. „Krupiński”	8,5
2005 Silnik TCG2032 V16 o mocy 3,9 MW _{el} nr 2 w kop. „Krupiński”	10,0
2006 Silnik TCG2032 V16 o mocy 3,9 MW _{el} nr 3 w kop. „Pniówek”	10,0
2008 Silnik JMS 612 GS o mocy 1,8 MW _{el} w kop. „Borynia”	5,8
II. Układ centralnej klimatyzacji kop. „Pniówek” 2000 Silniki TBG632 V16 o mocy 2 × 3,2 MW _{el} wraz z układem centralnej klimatyzacji o mocy 5 MW _{ch}	53,0
III. Budowa i modernizacja stacji odmetanowania	
2005 Budowa stacji odmetanowania przy szybie VI kop. „Jas-Mos”	3,6
2005 Modernizacja stacji odmetanowania kop. „Pniówek”	9,0
IV. Inne działania	
1998 Zabudowa kotłów gazowych o mocy 2x1,2 MW _t w kop. „Borynia”	1,2
2004 Budowa gazociągu „Pniówek” – „Zofiówka”	15,0
2005 Budowa gazociągu „Zofiówka” – EC „Moszczenica”	5,5
2007 Budowa gazociągu kop. „Borynia” – sieć SEJ S.A.	1,4
Razem	123,0

3. Kogeneracyjne i trójgeneracyjne układy energetyczne [3]

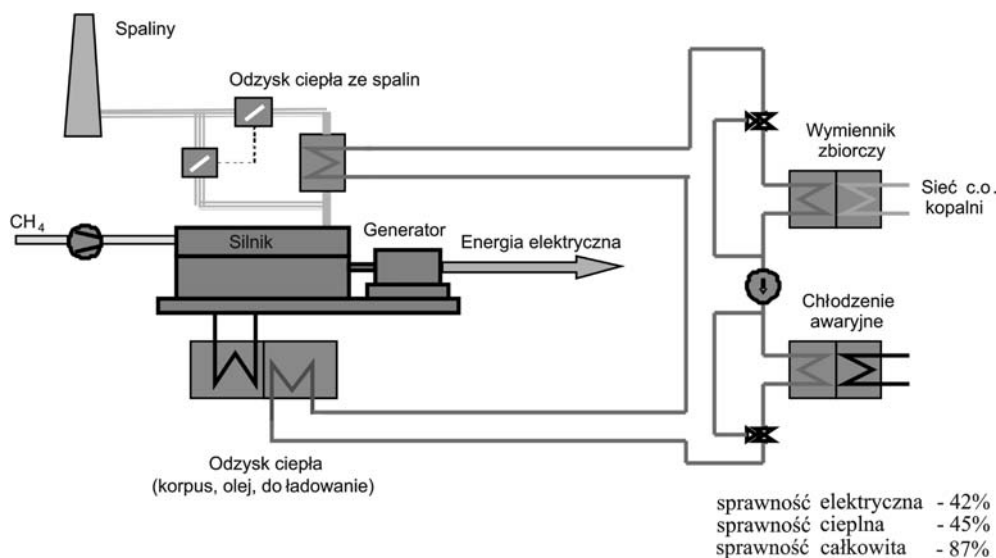
3.1. Kogeneracyjny układ w EC „Suszec”

Inwestycja została zrealizowana przez EEG Suszec Sp. z o.o. (aktualnie w strukturze SEJ S.A.) w roku 1997 w rekordowo krótkim terminie, bo od podpisania kontraktu z Saarberg Fernwarme GmbH w lutym 1997 r. do uruchomienia w grudniu tego roku upłynęło 10 miesięcy. Agregat prądotwórczy na bazie silnika gazowego firmy MWM Deutz typu TBG 632 V16 produkuje energię elektryczną i ciepło na potrzeby kopalni „Krupiński” wykorzystując gaz z jej odmetanowania. 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. Silniki TBG 632 V16/ TCG 2032 V16 są silnikami czterosuwowymi, pracującymi w układzie Otto na mieszance zubożonej, 16-cylindrowymi w układzie V, turbodoładowanymi z dwustopniowym chłodzeniem mieszanki, z zapłonem iskrowym. Pozytywne doświadczenia z eksploatacji pierwszego silnika oraz znaczny wzrost ujmowanego metanu w kopalni „Krupiński” były przesłankami do podjęcia decyzji o zabudowie kolejnego silnika w EC „Suszec” w 2005 r.

Silnik nr 1		Silnik nr 2	
Typ	TBG 632 V16	Typ	TCG 2032 V16
Moc	2,7 MW _{el} + 3,1 MW _t pierwotne 3,0 MW _{el} + 3,4 MW _t od 2003 r.	Moc	3,9 MW _{el} + 4,2 MW _t
Obroty	1000 min ⁻¹	Obroty	1000 min ⁻¹
Sprawność ogółem	83%	Sprawność ogółem	87%
Generatory			
Typ	AVK DIG 150 k/6	Typ	AVK DIG 150 M-6
Napięcie	6 300 V/50 Hz	Napięcie	6 300 V/50 Hz
Moc	3 406 kVA	Moc	4950 kVA
Prąd	312 A	Prąd	454 A
Sprawność	98%	Sprawność	98%
(cos φ = 1)		(cos φ = 1)	

Oba silniki pracujące w kopalni „Krupiński” w roku 2009 zużyły 13,6 mln m³ metanu, dając produkcję 47,6 tys. MWh energii elektrycznej i 68,5 tys. GJ ciepła. Układy te w znaczącym stopniu pokrywają zapotrzebowanie kopalni w media energetyczne.



Rys. 2. Układ kogeneracyjny w EC „Suszec” TBG 632 V16 / TCG 2032 V16

Fig. 2. The co-generating power engineering system in the EC „Suszec”

TABELA 3. Pokrycie potrzeb kopalni produkcją z układu skojarzonego

TABLE 3. Coverage of coal mine energy needs by co-generating power engineering system

Rok	Energia elektryczna		Ciepło	
	produkcja [MWh]	udział [%]	produkcja [GJ]	udział [%]
2006	49 128	36,8	67 686	65,3
2007	45 635	33,0	61 777	73,5
2008	47 025	32,0	49 318	59,0
2009	47 614	33,9	68 542	71,2

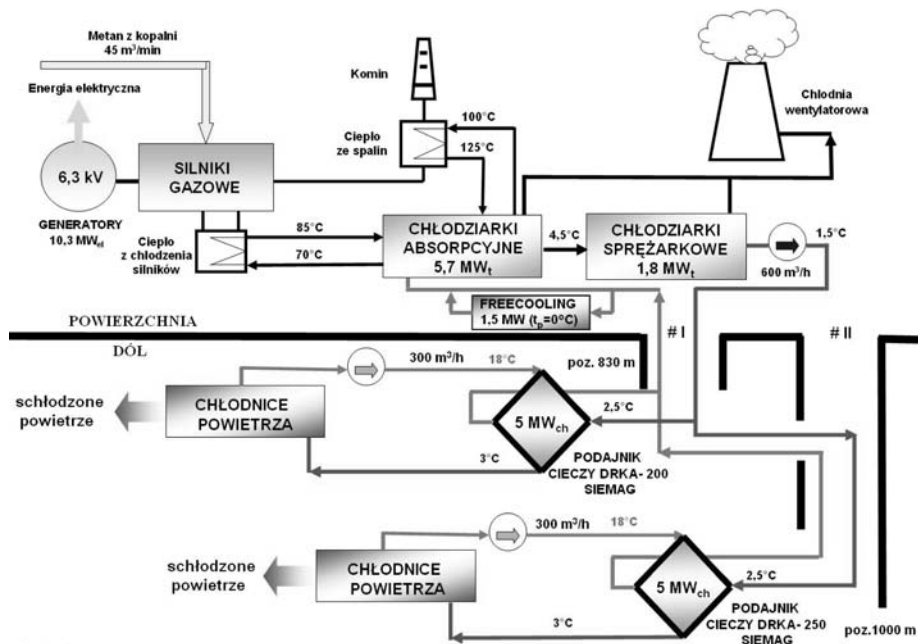
3.2. Trójgeneracyjny układ w EC „Pniówek” [1, 6]

Doświadczenia uzyskane przy eksploatacji układu w kopalni „Krupiński”, występujące nadmiary metanu w kopalni „Pniówek” oraz planowana budowa w tej kopalni centralnej klimatyzacji były przesłankami do wykorzystania trójgeneracji (skojarzona produkcja energii elektrycznej/ciepła/chłodu), w którym silniki gazowe będą jednostką napędową układu centralnej klimatyzacji. Układ ten został zrealizowany przez SEJ S.A. (część powierzchniowa) i JSW S.A. (część dołowa) w roku 2000. Trójgeneracyjny układ energetyczny składa się z dwu członów. W skład każdego wchodzi: silnik gazowy o mocy $3,2 \text{ MW}_{el}$, chłodziarka absorpcyjna i chłodziarka sprężarkowa, osiągające moc chłodniczą w wysokości $2,5 \text{ MW}_{ch}$. Daje to całkowitą moc chłodniczą układu na poziomie 5 MW_{ch} . W roku 2008 układ został rozbudowany o dodatkowy podajnik SIEMAG o mocy 5 MW_{ch} na poziomie 1000 m, a w roku 2010 nastąpi rozbudowa układu powierzchniowego o dodatkowy silnik gazowy 4 MW_{el} .

Każdy silnik ma dwa poziomy odzysku ciepła, dostarczanego do chłodziarek absorpcyjnych:

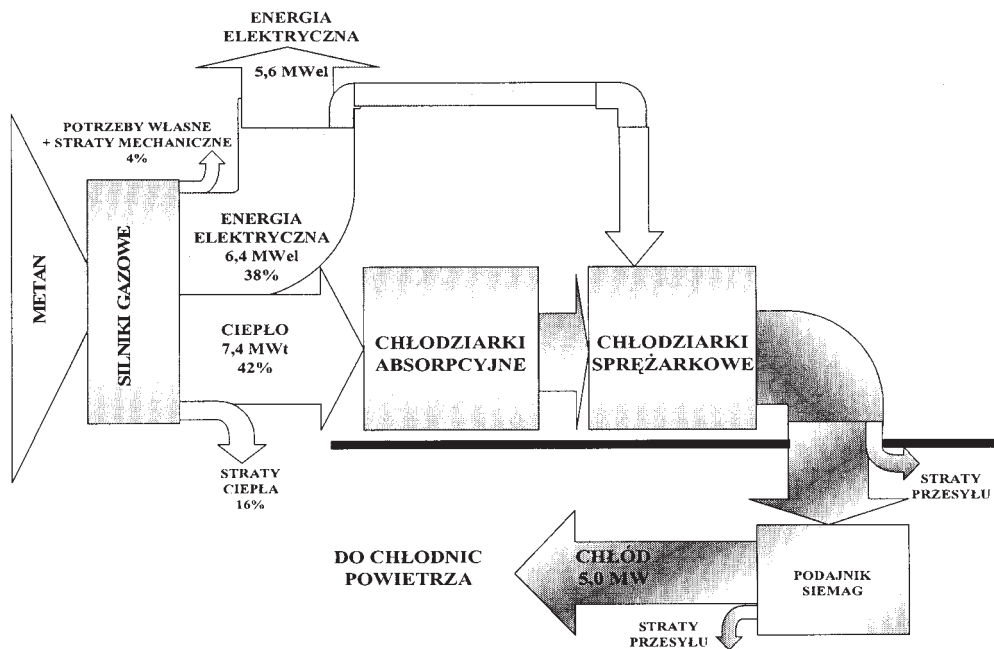
- ciepłowodny, o nominalnym gradiencie $86/72^{\circ}\text{C}$ dla odzysku ciepła z chłodzenia korpusu silnika, oleju i mieszanki po turbodoładowaniu,
- gorącowodny, o nominalny gradiencie $125/100^{\circ}\text{C}$ dla odzysku ciepła ze spalin.

Taki układ odzysku ciepła daje sprawność ogólną na poziomie $86,0\%$. Ostatnim członem układu chłodniczego jest chłodziarka sprężarkowa (amoniakalna), w którym medium chłodnicze – tj. woda – uzyskuje temperaturę $+2^{\circ}\text{C}/1,5^{\circ}\text{C}/$. Woda chłodnicza o temperaturze $1,5\text{--}2^{\circ}\text{C}$ rurociągami o średnicy $\varnothing 300$ jest kierowana szybem na poz. 858 i 1000 m do podajników trójkomorowych SIEMAG DRK 200 i DRK 250, w których następuje redukcja ciśnienia z $9,5 (11,0) \text{ MPa}$ do $2,0 \text{ MPa}$ w obiegu dołowym. Woda zimna w tych podajnikach wypycha wodę ogrzaną o temp. około 18°C płynącą z dołowych chłodnic powietrza, na powierzchnię w kierunku chłodziarek. W roku 2006 zrealizowano inwestycję zabudowy w kopalni „Pniówek” trzeciego silnika typu TCG 2032 V16, włączając go w układ energetyczny kopalni. Inwestycja została również zrealizowana przez SEJ S.A. Układy te podobnie jak w kopalni „Krupiński” w znaczącym stopniu pokrywają zapotrzebowanie kopalni „Pniówek”. Bilans energii dla układu 5 MW_{ch} (poziom 858) przedstawia rysunek 4, natomiast tabela 4 pokrycie potrzeb kopalni produkcją z układu trójgeneracyjnego.



Rys. 3. Układ trógeneracyjny w EC „Pniówek”

Fig. 3. The tri-generating power engineering system in the EC “Pniówek”



Rys. 4. Bilans energii

Fig. 4. Energy balance

TABELA 4. Pokrycie potrzeb kopalni „Pniówek” produkcją z układu skojarzonego

TABLE 4. Coverage of “Pniówek” coal mine energy needs by tri-generating power engineering system

Rok	Energia elektryczna		Ciepło		Chłód	
	produkcja [MWh]	udział [%]	produkcja [GJ]	udział [%]	produkcja [MWh]	udział [%]
2006	39 339	17,7	30 791	21,0	25 677	89,8
2007	66 482	29,0	49 032	37,0	20 296	90,4
2008	57 792	27,0	54 243	39,0	21 595	96,0
2009	63 727	31,0	57 043	33,2	25 646	96,0

3.3. Kogeneracyjny układ w KWK „Budryk” (ZPC „Żory” Sp. z o.o.)

Układ energetyczny zrealizowała i eksploatuje Spółka ZPC „Żory” Sp. z o.o.

Silnik 1,2,3

Typ 3 x TBG 620 V20K

Moc 3 x 1,66 MW

Obroty 1500 min⁻¹

Sprawność ogółem 84%

W układzie pracują silniki firmy MWM Deutz.

Generatory

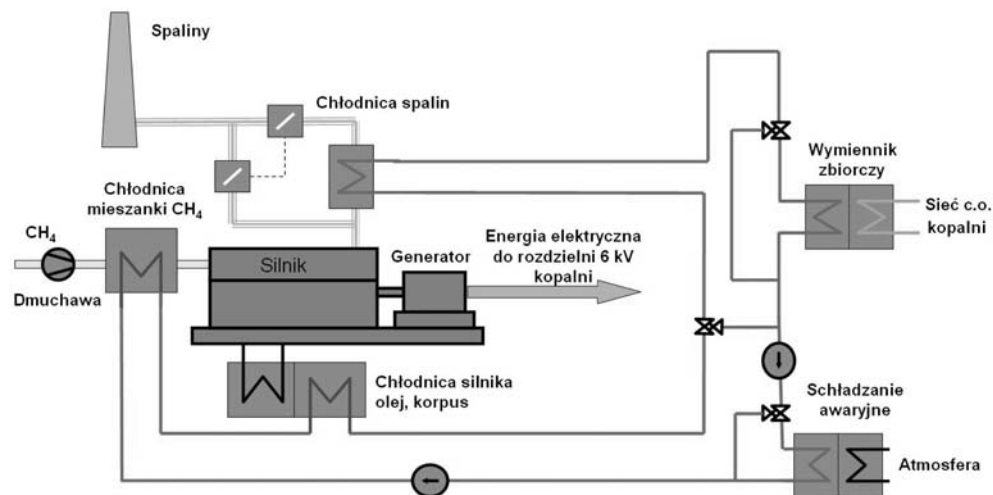
Typ 3 x DIG 130i4

Moc 3 x 1,666 MW

Sprawność 96%

(cos Ø = 1)

W tabeli 5 przedstawiono wielkość produkcji energii przez układ i stopień pokrycia potrzeb kopalni.



Rys. 5. Układ kogeneracyjny w KWK „Budryk”

Fig. 5. The co-generating power engineering system in the “Budryk” coal mine

TABELA 5. Pokrycie potrzeb kopalni „Budryk” produkcją z układu skojarzonego

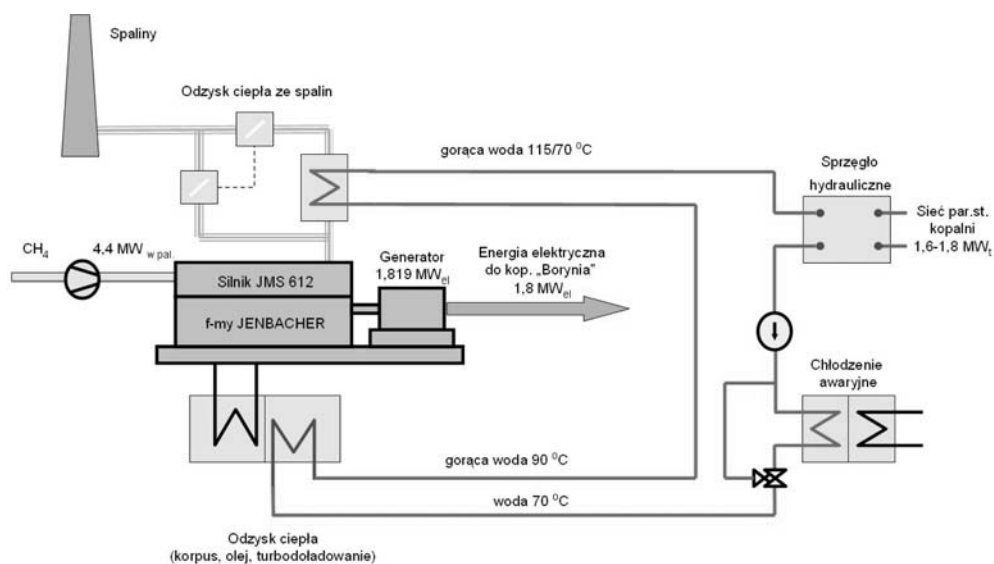
TABLE 5. Coverage of “Budryk” coal mine energy needs by co-generating power engineering system

Rok	Energia elektryczna		Ciepło	
	produkcja [MWh]	udział [%]	produkcja [GJ]	udział [%]
2006	28 519	20,4	73 930	52,6
2007	29 483	21,2	84 100	63,4
2008	28 303	20,2	66 053	50,8
2009	33 908	23,8	82 470	54,8

TABELA 6. Pokrycie potrzeb kopalni „Borynia” produkcją z układu skojarzonego

TABLE 6. Coverage of “Borynia” coal mine energy needs by co-generating power engineering system

Rok	Energia elektryczna		Ciepło	
	produkcja [MWh]	udział [%]	produkcja [GJ]	udział [%]
2008	6 376	4,0	15 608	14,0
2009	8 221	5,6	23 118	16,7



Rys. 6. Układ kogeneracyjny w KWK „Borynia”

Fig. 6. The co-generating power engineering system in the “Borynia” coal mine

3.4. Kogeneracyjny układ w KWK „Borynia”

Układ został zrealizowany przez JSW S.A. kop. „Borynia” i oddany do użytku w VI 2008 r.

Silnik

Typ JMS 612 GS-S.LC (GE Jenbacher) Obroty 1500 min⁻¹
Moc 1,8 MW Sprawność ogółem 84%

W tabeli 6 podano wielkość produkcji i stopień pokrycia potrzeb kopalni.

4. Efekty ekonomiczne uzyskiwane przez kopalnie w wyniku produkcji energii z metanu w układach skojarzonych na bazie silników gazowych [7, 8]

Kopalnie dostarczające metan z odmetanowania do pracujących w SEJ S.A. układów energetycznych oraz odbierające wyprodukowaną energię uzyskują korzyść związaną z:

- przychodem ze sprzedaży metanu,
- zakupem tańszej energii elektrycznej.

Poniżej przedstawiono efekt ekonomiczny związany z gospodarczym wykorzystaniem metanu uzyskany w JSW S.A. w latach 2007–2009.

5. Zmiany w prawie energetycznym

Nowelizacja Prawa Energetycznego z dnia 08.01.2010 wprowadziła m.in. zmianę polegającą na przyznaniu certyfikatu źródła pochodzenia dla energii z metanu kopalnianego oraz wprowadziła obowiązek udziału tej energii w wolumenie produkcji/sprzedaży:

- w art. 91 ust 1 dodano pkt 1a w którym „...świadcstwo pochodzenia z kogeneracji wydaje się w jednostce kogeneracji...”

1a) opalanej metanem uwalnianym i ujmowanym przy dołowych robotach górniczych w czynnych, likwidowanych lub zlikwidowanych kopalniach węgla kamiennego lub gazem uzyskanym z przetwarzania biomasy;

- w wyniku tego zapisu w trakcie opracowania jest nowe Rozporządzenie MG regulujące zasady wypełniania tego nowego obowiązku (nowy certyfikat źródła pochodzenia),
- konsekwencją jest również ustalenie przez Prezesa URE opłaty zastępczej dla tej energii.

5.1. Certyfikaty źródła pochodzenia

Ustawowe obowiązki udziału tzw. energii kolorowych oraz opłaty zastępcze przedstawiają się następująco:

		Udział [%]	Oplata zastępcza [zł/MWh]
kogeneracja tw. energia czerwona	2009	20,6	19,32
Ozk	2010	21,3	23,32
wysoka kogeneracja tw. energia żółta	2009	2,9	128,80
Ozg	2010	3,1	128,80
kogeneracja z metanu tw. energia fioletowa	2009	—	—
Ozm	2010	1,4	59,16
odnawialne źródła tw. energia zielona	2009	8,7	258,89
Oze	2010	10,4	267,95

TABELA 7. Raport z pracy silników gazowych

TABLE 7. Report on gas engine

Raport z pracy silników gazowych od uruchomienia do 30.11.2009 r.

	EC „Suszec”		EC „Pniówek”			kop. „Borynia”	ZPC „Żory”
	1	2	1	2	3	1	1, 2, 3
Silnik nr	1	2	1	2	3	1	1, 2, 3
Moc znamionowa silnika [MW]	3,0	3,9	3,2	3,2	3,9	1,8	ogółem 5,0
Godziny pracy [h]	95 260	36 261	75 697	71 526	22 135	9 286	ogółem 137 911
Zużycie paliwa [CH ₄] [mln m ³]	70,5	34,6	126,5	21,2	3,5	52,6	
Średnia koncentracja CH ₄ [%]	54	54	41	41	41	48	57
Średnie obciążenie [MW]	2,75	3,66	2,91	2,96	3,47	1,48	4,5
Produkcja energii elektrycznej							
Ilość tys. [MWh]	261,1	132,8	220,5	211,5	77,5	14,5	207,1
Wartość [mln zł]	42,2	25,6	66,8	15,0	—	34,4	
Produkcja ciepła							
Ilość tys. [GJ]	558,8	278,5	1 334,4	117,5	38,3	497,6	
Wartość [mln zł]	15,1	8,9	36,9	2,5	—	9,6	
Koszt produkcji [mln zł]	42,1	80,3	1,6	38,7			

TABELA 8. Efekt ekonomiczny gospodarczego wykorzystania metanu w JSW S.A. w latach 2007–2009

TABLE 8. Economic effect of methane commercial utilization in JSW plc. in the years 2007–2009

	2007		2008		2009	
	ilość [mln m ³]	wartość [mln zł]	ilość [mln m ³]	wartość [mln zł]	ilość [mln m ³]	wartość [mln zł]
Sprzedaż metanu	91,4	12,1	87,8	12,5	88,3	13,6
Zakup tańszej energii elektrycznej	ilość [tys. MWh]	wartość [mln zł]	ilość [tys. MWh]	wartość [mln zł]	ilość [tys. MWh]	wartość [mln zł]
	298,5	11,1	318,9	12,6	293,1	14,7
Razem	–	23,2	–	25,1	–	28,3

Równocześnie – według komunikatu Prezesa URE – średnia cena energii elektrycznej i ciepła w wysokiej kogeneracji w roku 2009 wyniosła:

Energia elektryczna

- opalanej paliwami gazowymi lub o mocy poniżej 1 MWel – 191,03 zł/MWh,
- opalanej metanem uwalnianym i ujmowanym przy dołowych robotach górniczych – 249,65 zł/MWh,
- pozostała niesprecyzowana wyżej – 199,89 zł/MWh.

5.2. Skutki nowelizacji w zakresie energii z metanu z odmetanowania

- krok w dobrym kierunku, bo przyznano certyfikaty produkcji energii elektrycznej z metanu, co winno stymulować inwestycje w tym obszarze,
- „przyklejenie” certyfikatów do wysokiej kogeneracji (tzw. żółta energia) znacznie ograniczy zainteresowanie potencjalnych inwestorów,
- opłata zastępcza została ustalona przez Prezesa URE na absurdalnym poziomie tak w stosunku do własnego Komunikatu za rok 2009 jak i w relacji do kosztów inwestycji i produkcji w wysokiej kogeneracji na gazie rurociągowym PGNiG,
- w świetle powyższego nie należy spodziewać się znaczącego zwiększenia inwestycji w obszarze wykorzystania tego paliwa.

5.3. Rozwiązanie „niemieckie” problemu produkcji z metanu kopalnianego

EEG Ustawa o energiach odnawialnych w dziedzinie energii elektrycznej w Niemczech z dnia 21 lipca 2004 r. (Federalny Dziennik Ustaw z 2004 r. część I nr 40 Bonn 31.07.2004 r.

- przyznanie produkcji z gazu kopalnianego przywilejów Odnawialnych Źródeł Energii.
System wsparcia oceniany jako jeden z najlepszych w Europie.

Efekt zmiany prawa

— dynamiczny wzrost tak liczby instalacji jak i ilości energii elektrycznej wyprodukowanej z metanu kopalnianego:

2002 r. – 48 instalacji o sumarycznej mocy **66 MW_{el}**,

2006 r. – 124 instalacje o sumarycznej mocy **166 MW_{el}**.

Podsumowanie

1. Kogeneracyjne i trójgeneracyjne układy energetyczne na bazie silników gazowych wykorzystujących metan z odmetanowania kopalń stanowią optymalne rozwiązanie tak w zakresie wykorzystania taniego lokalnego paliwa jak i uzyskania lokalnego źródła energii (energia elektryczna, ciepło i chłód).
2. Aktualnie w JSW S.A. pracuje 9 silników gazowych o mocach od 1,66 MW_{el} do 3,9 MW_{el}, a sumaryczna moc zainstalowana wynosząca 24 MW_{el} stanowi znaczną wielkość w stosunku do mocy zamówionej w spółce dystrybucyjnej (VDP), wynoszącej 81 MW (bez kop. „Budryk”).
3. Od uruchomienia pierwszego silnika gazowego w grudniu 1997 r. do listopada 2009 r. kogeneracyjne układy energetyczne na bazie silników gazowych w JSW S.A.:
 - zużyły około 309 mln m³ metanu,
 - wyprodukowały 1,125 TWh energii elektrycznej i 2825 TJ ciepła,dając wymierny efekt dla gospodarki narodowej tak w aspekcie ekonomicznym jak i ekologicznym.
4. Realizacja inwestycji w zakresie wykorzystania metanu z odmetanowania kopalń jest również wspierana przez szereg innych mechanizmów związanych z ekologią, np. Joint Implementation (wspólne wdrożenia), generowanie i sprzedaż ERU (zredukowanych jednostek emisji); jednak procedury pozyskania środków finansowych w ramach tych mechanizmów są nadmiernie zbiurokratyzowane, niejednoznaczne i stanowią przysłowiową „drogę przez mękę” dla potencjalnych inwestorów.

Literatura

- [1] Szlązak N., Tor A., Jakubów A., Gatnar K., 2004 – Metan jako źródło energii w centralnym systemie chłodzenia KWK „Pniówek”. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk.
- [2] Gatnar K., 2006 – Metan pokładów węgla jako paliwo alternatywne – przykłady rozwiązań w JSW S.A. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polityka Energetyczna t. 9, z. spec.
- [3] Tor A., Gatnar K., 2006 – Gospodarcze wykorzystanie metanu z pokładów węgla JSW S.A. w instalacjach energetycznych. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk, z. 66.
- [4] Gatnar K., 2007 – Układy energetyczne wykorzystujące metan z odmetanowania kopalń JSW S.A. jako element lokalnego rynku energii. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Polityka Energetyczna t. 10, z. spec. 2.
- [5] Gatnar K., 2008 – Gospodarcze wykorzystanie metanu z pokładów węgla na przykładzie rozwiązań Jastrzębskiej Spółki Węglowej. Polska Akademia Nauk, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, Konferencja, Ustroń, z. 73.

- [6] Nawrat S., Gatnar K., 2009 – Wykorzystanie metanu z pokładów węgla w Polsce – stan i perspektywy. Materiały XXXV Dni Techniki Rybnickiego Okręgu Przemysłowego XXVI Seminarium „Zagrożenia i korzyści występowania metanu w pokładach węgla – teoria i praktyka”, Rybnik, 28.10.2009 r.
- [7] Tor A., Jakubów A., Gatnar K., 2009 – Zagrożenia i korzyści wynikające z występowania metanu w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Materiały XXXV Dni Techniki Rybnickiego Okręgu Przemysłowego XXVI Seminarium „Zagrożenia i korzyści występowania metanu w pokładach węgla – teoria i praktyka”, Rybnik, 28.10.2009 r.

Źródła niepublikowane

- [8] Dokumentacja ruchowa i rozliczeniowo-finansowa Jastrzębskiej Spółki Węglowej i Spółki Energetycznej „Jastrzębie” S.A.

