

Kazimierz GATNAR*

Kogeneracja i trójgeneracja na bazie gazu z odmetanowania kopalń – aktualny stan w Jastrzębskiej Spółce Węglowej

STRESZCZENIE: W prezentacji przedstawiono informację o aktualnej wielkości metanowości bezwzględnej polskich kopalń węgla kamiennego, ujęciu gazu odmetanowaniem oraz stopniu wykorzystania ujętego metanu. Na tym tle podano dane dotyczące Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA w zakresie ujęcia i wykorzystania metanu za lata 2010–2015 oraz kierunki wykorzystania w roku 2015 tak w instalacjach własnych jak w układach energetycznych Spółki Energetycznej Jastrzębie SA i Zakładach Produkcji Ciepła Żory Sp. z o.o. Przedstawiono miejsce pracy i dane techniczne układów energetycznych wykorzystujących metan oraz zaprezentowano schematy tych układów w EC Suszec, EC Pniówek (układ trójgeneracyjny) KWK Budryk i KWK Borynia. W syntetycznej formie zostały przedstawione efekty pracy wszystkich układów energetycznych na bazie silników gazowych wykorzystujących metan z odmetanowania kopalń w zakresie: ilości godzin pracy od uruchomienia, wielkości zużycia metanu, oraz wielkości produkcji energii elektrycznej i ciepła. Podsumowanie przedstawia aktualne efekty uzyskiwane w Jastrzębskiej Spółce Węglowej SA dzięki wykorzystaniu metanu z pokładów węgla.

SŁOWA KLUCZOWE: górnictwo, koksownictwo, energetyka, grupa kapitałowa, strategia energetyczna

* Mgr inż. – zastępca Dyrektora Biura Produkcji, Zespół Zarządzania Energią i Gospodarki Metanem, Jastrzębska Spółka Węglowa SA; e-mail: kgatnar@jsw.pl



Wydobycie to, co najlepsze

**KOGENERACJA I TRÓJGENERACJA
NA BAZIE GAZU Z ODMETANOWANIA KOPALŃ –
AKTUALNY STAN
W JASTRZĘBSKIEJ SPÓŁCE WĘGLOWEJ**

mgr inż. Kazimierz Gatnar
Z-ca Dyrektora Biura Produkcji
Zespół Zarządzania Energią i Gospodarki Metanem
Jastrzębska Spółka Węgłowa S.A.

1

Metan z pokładów węgla w polskim górnictwie

Metanowość bezwzględna polskich kopalń węgla kamiennego jest bardzo wysoka i w 2014 roku wyniosła ponad **891 mln m³ CH₄** przy czym odmetanowaniem ujęto ok. **321 mln m³**, a z powietrzem wentylacyjnym zostało odprowadzone do atmosfery **570 mln m³** co daje efektywność odmetanowania na poziomie **36%**. W 2014 roku spośród **30** czynnych kopalń, **21** kopalń uznanych zostało przez Okręgowe Urzędy Górnicze za metanowe zakłady górnicze, w tym w **15** występowały pokłady o najwyższej IV kategorii zagrożenia metanowego. Z pokładów metanowych wydobyto **56,7** mln Mg węgla tj. **78,2** % ogółu wydobycia.

W **2014** r. odmetanowanie prowadzono w **21** kopalniach za pomocą **17** powierzchniowych i **8** dołowych stacji odmetanowania

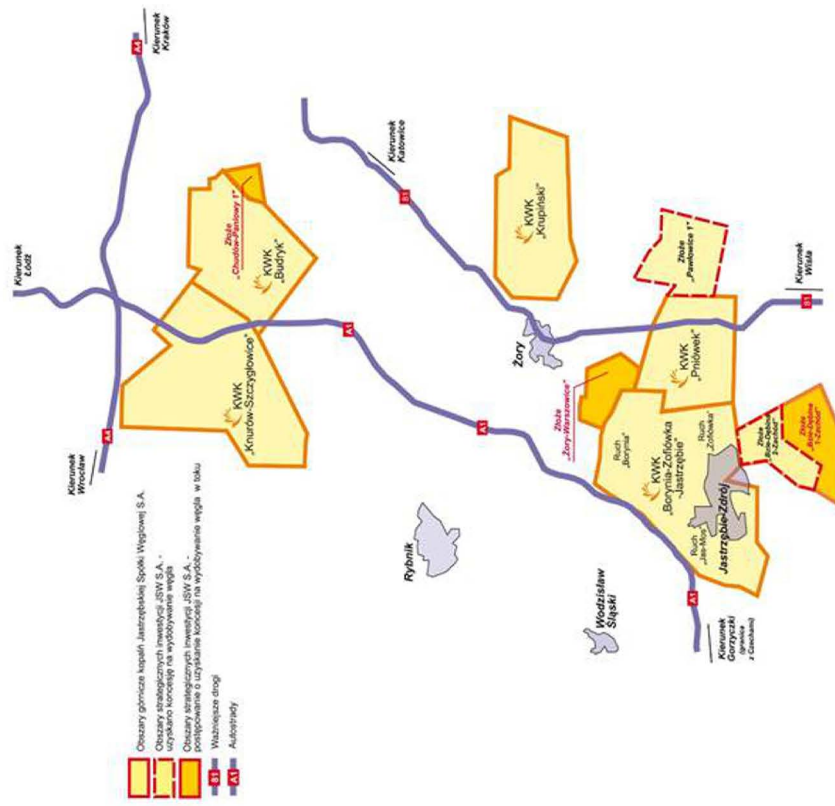
Metanowość całkowita, ilość ujętego i zagospodarowanego metanu w kopalniach węgla kamiennego w latach 2005 – 2014

Wyszczególnienie	Rok										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Metanowość całkowita [mln m ³ /rok]	851	870	879	881	856	835	828	828	848	891	
Wydobycie węgla kamiennego [mln ton]	98	95	87	84	77	76	76	79	77	73	
Ilość kopalin węgla kamiennego	33	33	31	31	31	32	31	31	30	30	
Ilość metanu na tonę wydobywania [m ³ /Mg]	8,7	9,1	10,1	10,5	11,1	11,0	11,0	10,5	11,1	12,3	
Ilość ujętego metanu [mln m ³ /rok]	255	290	269	274	260	256	250	267	277	321	
Efektywność odmetanowania [%]	30	33	31	31	30	31	30	32	33	36	
Ilość zagospodarowanego metanu [mln m ³ /rok]	145	158	166	157	160	161	166	179	188	211	
Stopień wykorzystania ujętego gazu [%]	57	55	62	57	61	63	65	67	68	66	

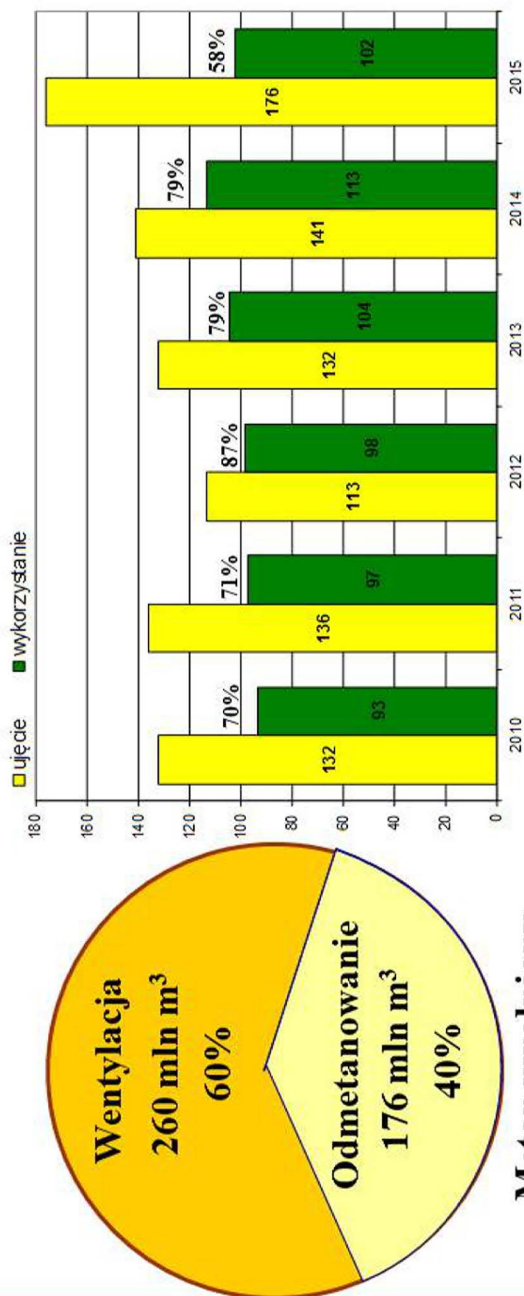
Ogólne informacje o JSW S.A.

Jastrzębska Spółka Węgłowa S.A. grupuje **5** czynnych kopalń w tym jedna trzyruchowa: „Borynia-Zofiówka-Jastrzębie” z Ruchami Borynia, Zofiówka, Jas-Mos, jedna dwu Ruchowa Knurów – Szczygłowice, oraz kopalnie Budryk, Krupiński i Pniówek o obszarze nadania górniczego wynoszącym **255 km²** i produkcji węgla koksowego typu 35.1 i 35.2 na poziomie ok. **15 mln Mg** rocznie. Eksploatowanemu złożu węgla towarzyszą znaczne ilości metanu, który jest w ok. **40 %** ujmowany pod depresją centralnych powierzchniowych stacji odmetanowania w postaci mieszanek metanowo-powietrznych o koncentracjach **50 – 70 %** CH₄ i przesyłany do odbiorów w JSW S.A. i SEJ S.A. (Spółka Energetyczna „Jastrzębie”) i ZPC Żory Sp. z o.o. a w ok. **60 %** usuwany z dołu kopalni na drodze wentylacyjnej.

Obszary górnicze kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A.



Ujęcie i wykorzystanie metanu w JSW S.A. 2015 r.



Metan uwolniony
436 mln m³

W roku 2015 zostało ujęte odmetanowaniem prawie **176 mln m³** z czego zagospodarowano **102 mln m³** co stanowi wykorzystanie na poziomie **58%**. Tak niski stopień wykorzystania metanu w tym roku był związany z całorocznym postojem części parowej EC „Zofiówka” w wyniku pożaru

Wykorzystanie metanu w 2015 r.

mln m³

JSW S.A.

Kotły gazowe KWK „Borynia”	1,0
Silniki gazowe Ruch „Borynia”	3,4
Suszarznia flokocentratu KWK „Krupiński”	3,5
Silniki gazowe KWK „Krupiński”	4,8
Silniki gazowe KWK „Szczygłowice”	4,3
	17,0

SEJ S.A.

EC „Moszczenica”	17,6
EC „Zofiówka”	6,8
Silniki gazowe	43,4
Kotły gazowe IWR	1,6
	69,4

ZPC Żory

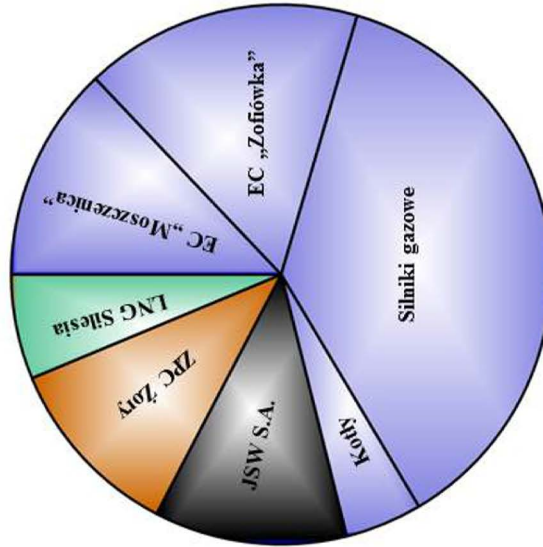
Kociol WR-10	2,0
Silniki gazowe	9,1
	11,1

LNG Silesia

Skrapianie metanu	4,2
-------------------	-----

RAZEM

101,7



Dane techniczne silników gazowych

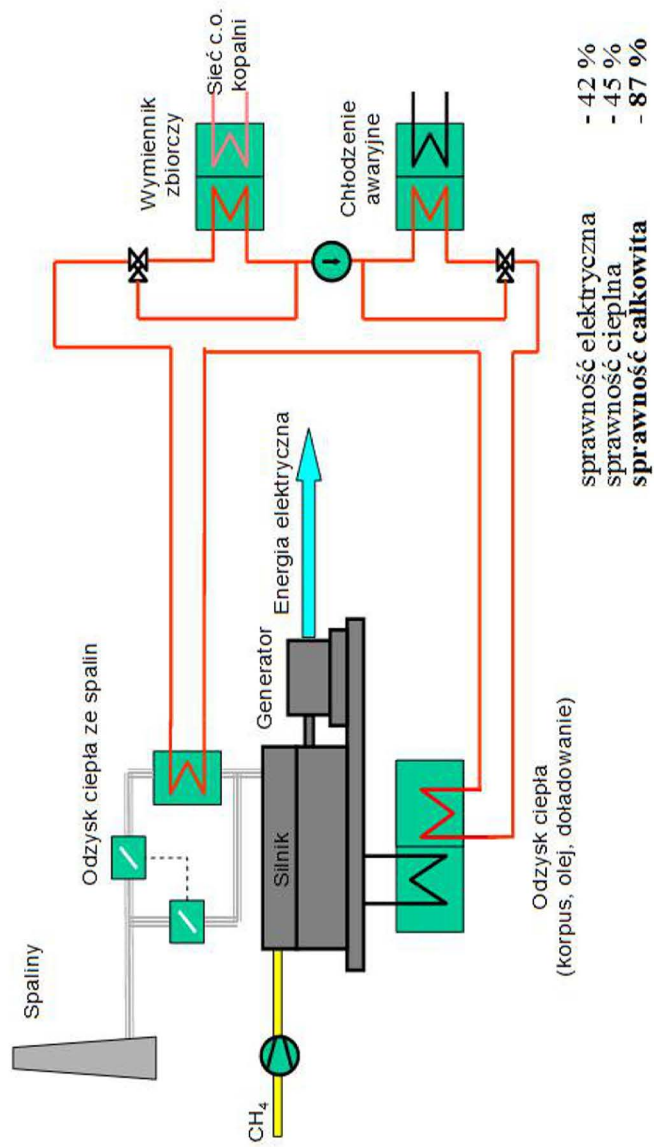
Rok	Miejscza zabudowy	Dane techniczne				Szerokość %
		Producent	Typ	Moc	Obrotów rpm	
1997	kop. „Krupiński”	MWM Deutz	TBG 61NV16	3,0 MW, 3,4 MW	1000	52,5
2000	kop. „Pniówek” (z budowy w 2002 r.)	MWM Deutz	2 x TBG 61NV16	2 x 3,3 MW, 2 x 3,7 MW	1000	52,5
2003	kop. „Budryk” ZSC 200 12 r.s.s.	MWM Deutz	3 x TBG 61NV16	3,0 MW, 3,3 MW	1000	50,6
2005	kop. „Krupiński”	MWM Deutz	TCG 603NV16	3,9 MW, 4,2 MW	1000	55,9
2006	kop. „Pniówek”	MWM Deutz	TCG 603NV16	3,9 MW, 4,2 MW	1000	55,9
2008	kop. „Borynia”	JENSACHER	JMS 810GS	13 MW, 2,0 MW	1500	54,0
2011	EC „Moszczenka”	MWM Deutz	TCG 603NV16	3,9 MW, 4,2 MW	1000	55,9
2011	KWK „Pniówek”	MWM Deutz	TCG 603NV16	3,9 MW, 4,2 MW	1000	55,9
2011	KWK „Krupiński”	Caterpillar	2 x G3530C CMM	2 x 2,0 MW, 2 x 2,2 MW	1500	57,0
2014	Ruch Sycyłowice od 01.08 2015 r w JSW	MWM Deutz	TCG 603NV20 TCG 603NV20	2,0 MW, 1,9 MW, 1,9 MW	1500	52,4 54,5
2014	EC „Moszczenka”	MWM Deutz	TCG 603NV16	4,0 MW, 4,4 MW	1000	57,0
2015	kop. „Krupiński”	Caterpillar	2 x C9170-D CMM	2 x 2,0 MW, 2 x 2,3 MW	1500	57,4
2016	KWK „Budryk”	JENSACHER	2 x JMS 604 GS-SL	2x 0 MW, 2x 3 MW	1500	54,2

OGOLEMI

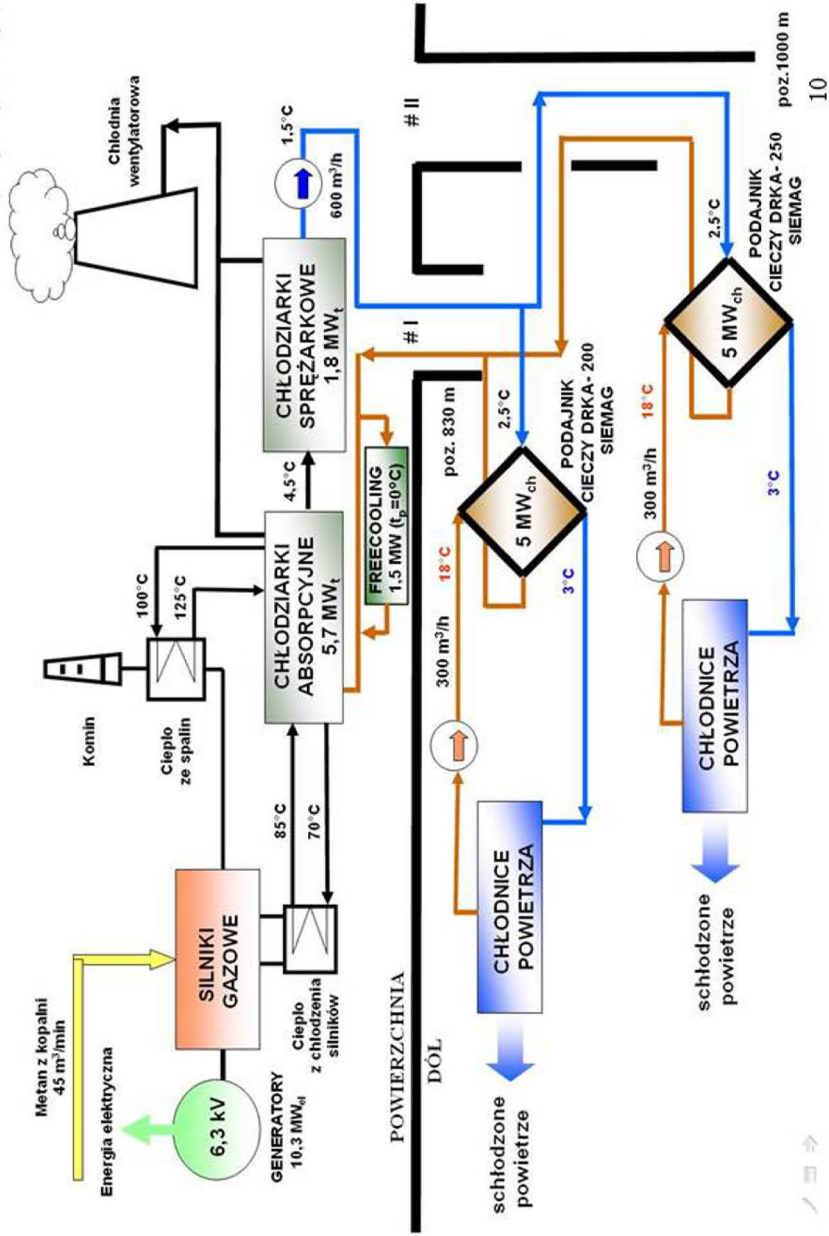
55,1 MW,
59,4 MW

8

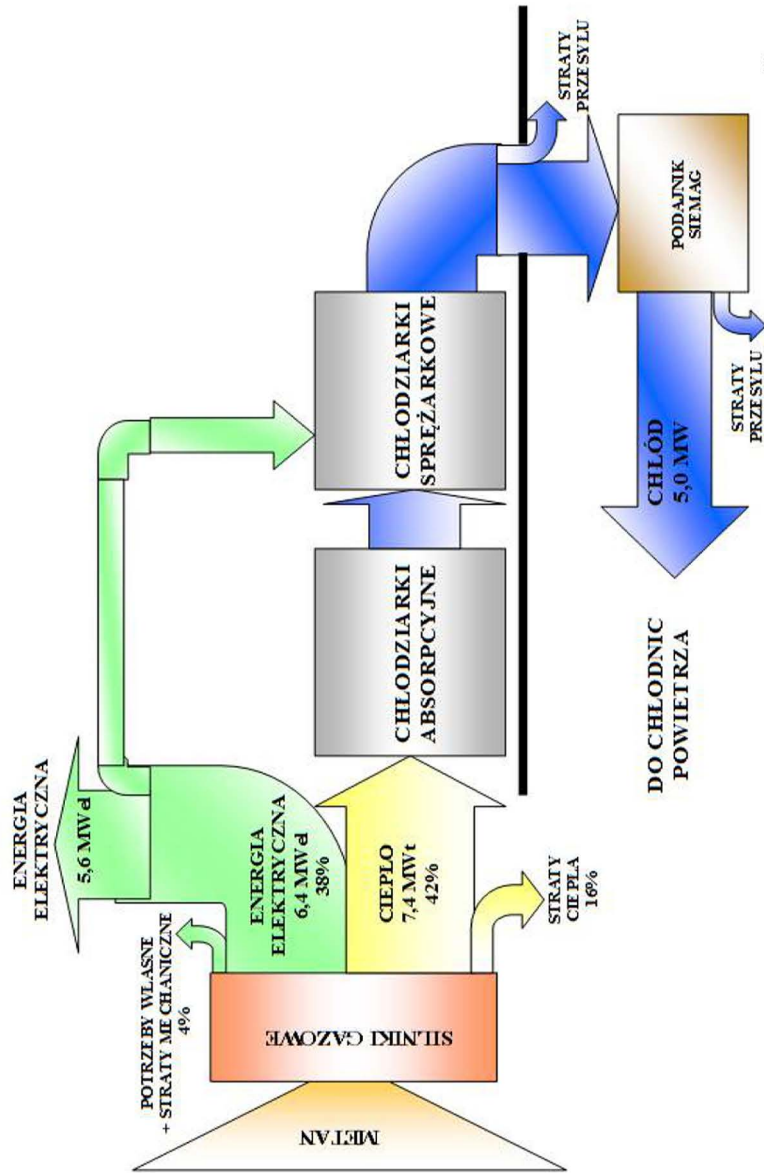
Układ kogeneracyjny w EC „Suszec” TBG 632 V16 / TCG 2032 V16



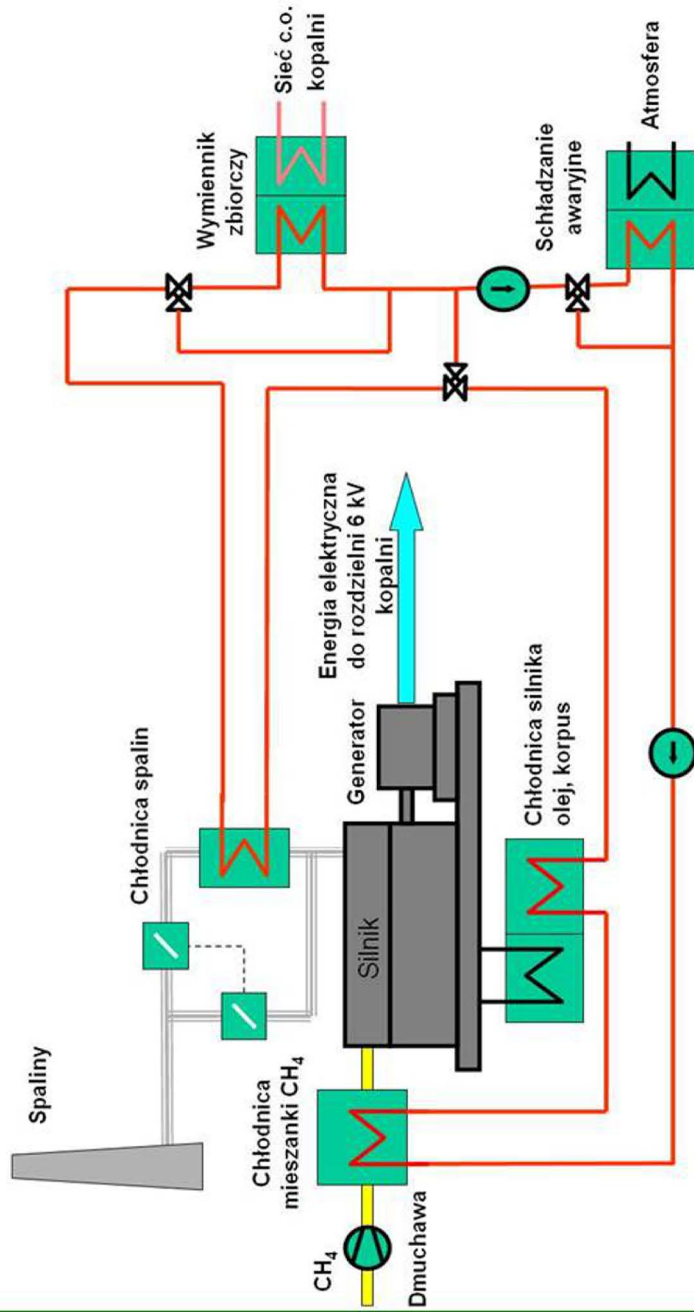
Układ trójgeneracyjny w EC „Pniówek”



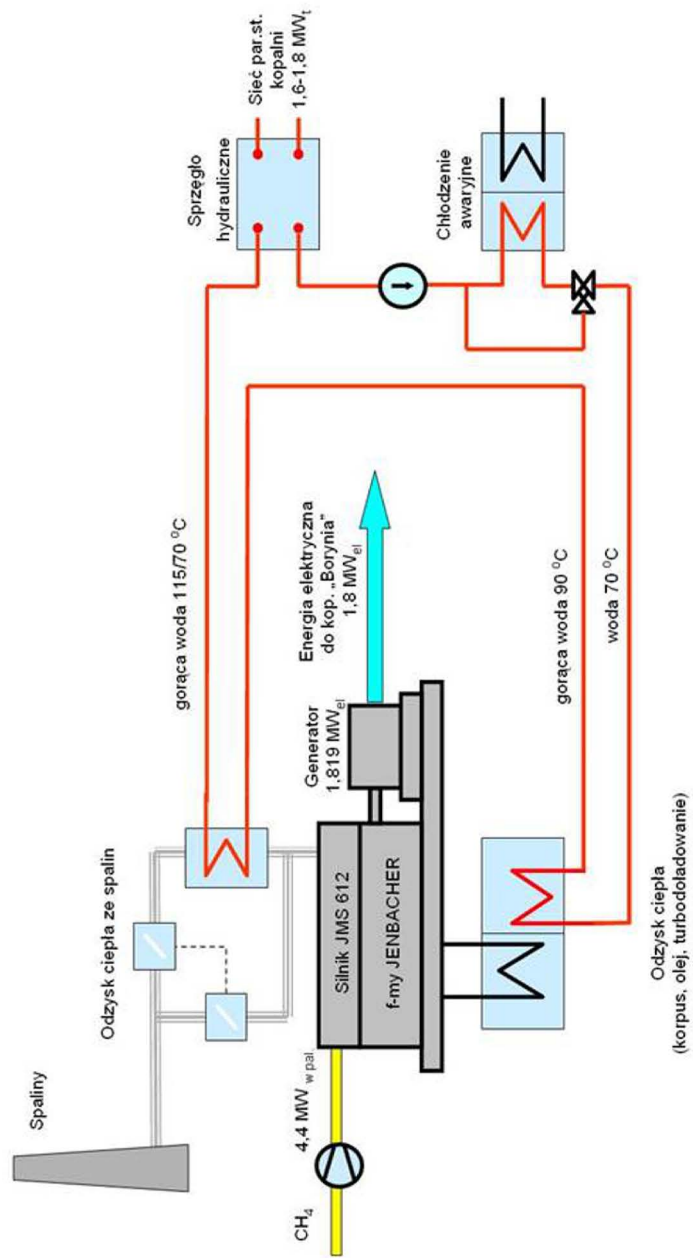
Bilans energii



Układ kogeneracyjny w KWK „Budryk”



Kogeneracyjny układ w KWK „Borynia”



PRACA UKŁADÓW KOGENERACYJNYCH



Wydobynamy to, co najlepsze

Układ kogeneracyjny	Miejsce pracy	Uruchomienie	Rodzaj pracy K/T	Ilość godzin pracy [h]	Zużycie gazu mln m ³ CH ₄	Produkcja			
						En. elektr. [GWh]	Ciepło tys. GJ		
Od uruchomienia do 30.04.2016 r.									
JSW									
JMS 612 GS	Ruch „Bonylnia”	VI.2008	K	57 254	23,8	92,3	258		
G3520C CMM	kop. „Krupiński”	XII.2011	K	24 228	12,5	90,5	157		
G3520C CMM		XII.2011	K	24 879	12,5				
TCG 2020 V20	Ruch „Szczylowice”	IV.2009	K	46 236	22,2	76,2	0		
TCG 2020 V20		IV.2013	K	19 292	8,9	34,2	0		
SEJS-A.									
TBG 632 V16	kop. „Krupiński”	XII.1997	K	146 657	104,0	406,4	818,5		
TCG 2032 V16		VI.2005	K	88 155	84,0	327,6	744,7		
CGI 70-20 CMM		VI.2015	K	7 024	3,2	12,9	0		
CGI 70-20 CMM		VI.2015	K	6 936	3,2	12,9	0		
TBG 632 V16		V.2000	T	127 857	209,5	362,6	2 086		
TBG 632 V16	kop. „Priówek”	IX.2000	T	122 102	59,5	350,7	425		
TCG 2032 V16		XII.2006	K/T	73 782		254,0			
TCG 2032 V16		XI.2011	K	34 329		30,3		117,8	277,6
TCG 2032 V16		IX.2011	K	32 867		28,0		117,2	303,7
TCG 2032 V16	EC „Mioszczenica”	XI.2014	K	12 119	11,6	47,7	143,2		
ZPC Żory Sp. z o.o.									
3xTBG 620 V20 K	kop. „Budnyk”	VI.2003	K	93 742 96 349 97 471	111,8	439,8	~		
Ogółem				1 111 289	725	2 743	5 214		

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 uzyskania źródła energii (energia elektryczna, ciepło i chłód) dla kopalń.
2. Aktualnie w kopalniach JSW S.A. pracuje **20** silników gazowych o mocach od **1,66 MW_{el}** do **4,0 MW_{el}** a sumaryczna moc zainstalowana wynosząca **55,7 MW_{el}** stanowi znaczną wielkość w stosunku do mocy zamówionej w spółce dystrybucyjnej.
3. Sprzedaż metanu do układów energetycznych i zakup tańszej energii elektrycznej dało JSW S.A. w latach **2009 – 2015** efekt ekonomiczny ok. **260 mln. zł.**
4. Produkcja energii elektrycznej, ciepła i „chłodu” z układów energetycznych w znaczącym stopniu pokrywa zapotrzebowanie kopalń na media energetyczne a niższa ich cena poprawia efektywność ekonomiczną zakupu energii.
5. W układach kogeneracyjnych i trójgeneracyjnych zużyto **725 mln m³** metanu i wyprodukowano **2,7 TWh** en. elektrycznej i **5,2 mln GJ** ciepła. Silniki gazowe sumarycznie pracowały ponad **1 mln 111 tys. godzin.**