

# Metan – zagrożenie i korzyści w kopalniach Kompanii Węglowej S.A.

## Methane – benefits and hazards in the mines of Kompania Węglowa S.A.



*Mgr inż. Halina Potoczek\**



*Mgr inż. Lucjan Lipnicki\**

**Treść:** W Kompanii Węglowej S.A. tylko dwie kopalnie: „Piast” i „Ziemowit” są kopalniami niemetanowymi. Z pokładów metanowych pochodzi średnio 70% węgla wydobywanego w kopalniach KW S.A., przy czym około 21 % to wydobyte węgiel z pokładów zaliczonych do najwyższej, IV kategorii zagrożenia metanowego. Metanowość kopalń utrzymuje się niezmienne na wysokim poziomie, mimo znacznego obniżenia wydobycia. Prowadzenie eksploatacji węgla w kopalniach metanowych wymaga stosowania odpowiedniej profilaktyki zagrożenia metanowego. Kompania Węglowa S.A. systematycznie prowadzi działania inwestycyjne w zakresie rozbudowy systemów odmetanowania. Metan to nie tylko zagrożenie, to także naturalne źródło energii i ujęcie go na powierzchnię systemami odmetanowania stwarza możliwość jego gospodarczego wykorzystania. W Kompanii Węglowej S.A. metan ujęty w procesie odmetanowania górotworu wykorzystywany jest we własnych instalacjach do produkcji energii cieplnej i elektrycznej. Produkcja energii w kogeneracji umożliwia otrzymanie certyfikatów pochodzenia energii elektrycznej. Efekt ekonomiczny z ujmowania metanu na powierzchnię to także przychód z jego sprzedaży. W latach 2009–2012 KW S.A. wspólnie z japońską firmą zrealizowała Projekt Wspólnych Wdrożeń (JI). Wygenerowane jednostki redukcji emisji (ERU) przyniosły dodatkowe efekty ekonomiczne. Korzyści z zagospodarowania metanu poprawiają wynik ekonomiczny kopalni i są argumentem umożliwiającym planowanie kolejnych inwestycji związanych z pozyskiwaniem tego gazu.

**Abstract:** In Kompania Węglowa S.A. only the ”Piast” and the ”Ziemowit” are non-methane mines. On average, 70% of coal mined in KW S.A. mines comes from methane strata, from which about 21% comes from strata classified into the highest IV category of methane hazard. The methane-bearing capacity is constantly high, despite the significant reduction of exploitation. Exploitation of coal in methane mines requires the application of proper prevention against methane hazard. Kompania Węglowa S.A. systematically makes investments for expansion of methane drainage systems. Despite the hazardous nature of methane, it can be also a natural source of energy, thus draining methane to the surface creates a possibility of its utilization. In Kompania Węglowa S.A. the methane, captured in the process of rock mass drainage, is used in its own installations for thermal and electric energy production. Energy production in cogeneration allows to obtain certificates of origin of electric energy. From the economic point of view, capturing methane to the surface generates additional revenues from the sales of it. In 2009–2012 the KW S.A. together with a Japanese company realized a Joint Implementation Project. The obtained Emission Reduction Units have brought additional economic results. Benefits from the utilization of methane are improving the economic result of a mine and favor the planning of the successive investments connected with acquisition of methane.

### **Słowa kluczowe:**

*metan, zagrożenie metanowe, odmetanowanie, zagospodarowanie metanu*

### **Key words:**

*methane, methane hazard, methane drainage, methane utilization*

## **1. Wprowadzenie**

Metan to najprostszy węglowodór nasycony z grupy parafin, bez barwy, zapachu i smaku. Towarzyszy większości

złóż węgla. Pod pojęciem zagrożenia metanowego rozumie się występowanie nadmiernych zawartości tego gazu w wyrobiskach górniczych, stanowiące źródło poważnego zagrożenia bezpieczeństwa załogi górniczej, a także ciągłości ruchu kopalni [11]. Metan nie jest trujący dla człowieka, ale

\* ) Kompania Węglowa S.A., Katowice

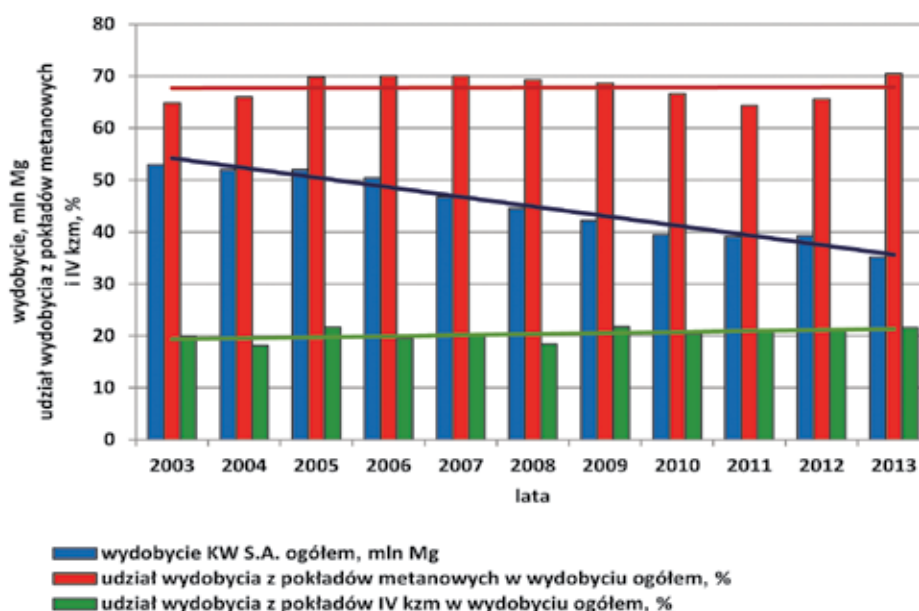
przy dużych koncentracjach w powietrzu kopalnianym wypierając tlen powoduje powstawanie „atmosfery niezdanej do oddychania”. Mieszanina powietrza z metanem w zależności od jego stężenia ma własności palne lub wybuchowe [3].

## 2. Zagrożenie metanowe w kopalniach KW S.A.

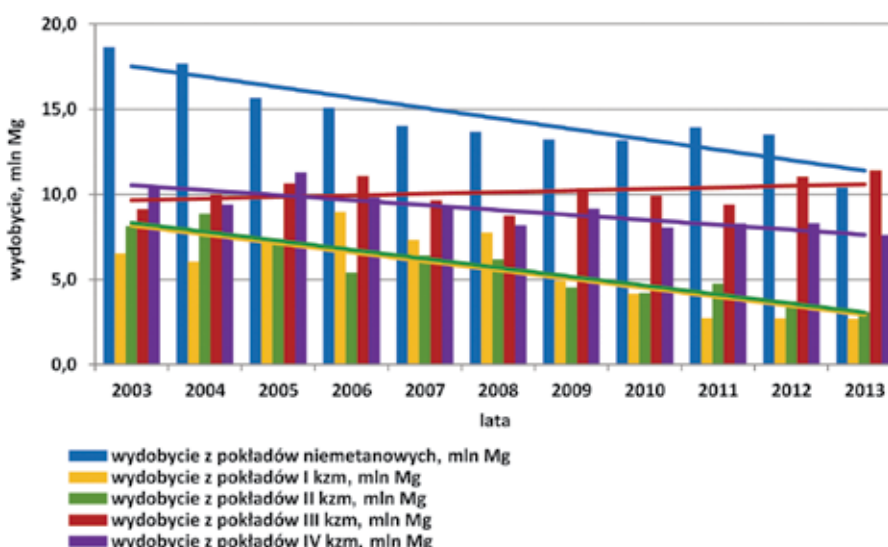
W Kompanii Węglowej S.A. tylko dwie kopalnie: „Piast” i „Ziemowit”, prowadzące eksploatację w części wschodniej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, są kopalniami niemetanowymi. Wydobycie węgla w KW S.A. obniżono z prawie 53 mln Mg w 2003 roku do 35,2 mln Mg w roku 2013. Udział wy-

dobycia węgla z pokładów metanowych w wydobyciu ogółem w KW S.A. utrzymywał się średnio na poziomie 68,5 %, przy czym około 21 % to wydobycie węgla z pokładów zaliczonych do najwyższej, IV kategorii zagrożenia metanowego (rys. 1).

Znaczne zmniejszenie eksploatacji węgla nastąpiło w częściach pokładów niemetanowych oraz zaliczonych do I i II kategorii zagrożenia metanowego (rys. 2). Łącznie wydobycie z tych pokładów obniżyło się z około 33 mln Mg w 2003 roku do około 16,2 mln Mg w 2013 roku, czyli o połowę. Sumaryczne wydobycie z pokładów III i IV kategorii zagrożenia metanowego pozostało na prawie niezmiennym poziomie: 19,7 mln Mg w 2003 roku, zaś w 2013 roku 19,0 mln Mg.



Rys. 1. Wydobycie węgla w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. w latach 2003÷2013  
Fig. 1. Coal extraction in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2003 and 2013



Rys. 2. Wydobycie węgla w Kompanii Węglowej S.A. w latach 2003÷2013 z części złóż zaliczonych do różnych kategorii zagrożenia metanowego  
Fig. 2. Coal extraction in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2003 and 2013 from the part of strata classified into different categories of methane hazard

Wydobycie węgla tylko z pokładów metanowych obniżyło się z 34,3 mln Mg w 2003 roku do 24,8 mln Mg w roku 2013, czyli o 27,7 %. Mimo to sumaryczna metanowość kopalń KW S.A. utrzymuje się niezmiennie na wysokim poziomie (rys. 3) i wynosi średnio 663 m<sup>3</sup>/min [5]. Związane jest to ze wzrastającą głębokością prowadzenia eksploatacji (rys. 4) i większą zawartością metanu w pokładach węgla, czyli metanonośnością złoża [8].

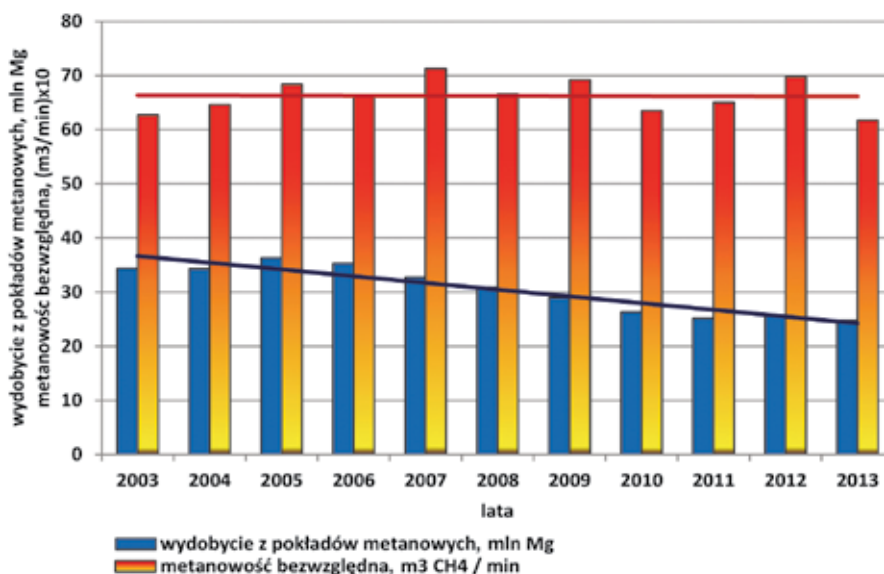
W 2003 roku z górotworu wydzielono się 329,5 mln m<sup>3</sup> metanu, a w 2013 roku z analogicznych kopalń uwolniono 324,3 mln m<sup>3</sup> tego gazu.

Średnia ważona głębokość eksploatacji wzrosła z 670 m (w 2003 roku) do 733 m w 2013 roku. Schodzenie z eksploatacją na coraz większe głębokości jest naturalną konsekwencją wyczerpywania złoża węgla na mniejszych głębokościach.

### 3. Zwalczanie zagrożenia metanowego w kopalniach KW S.A.

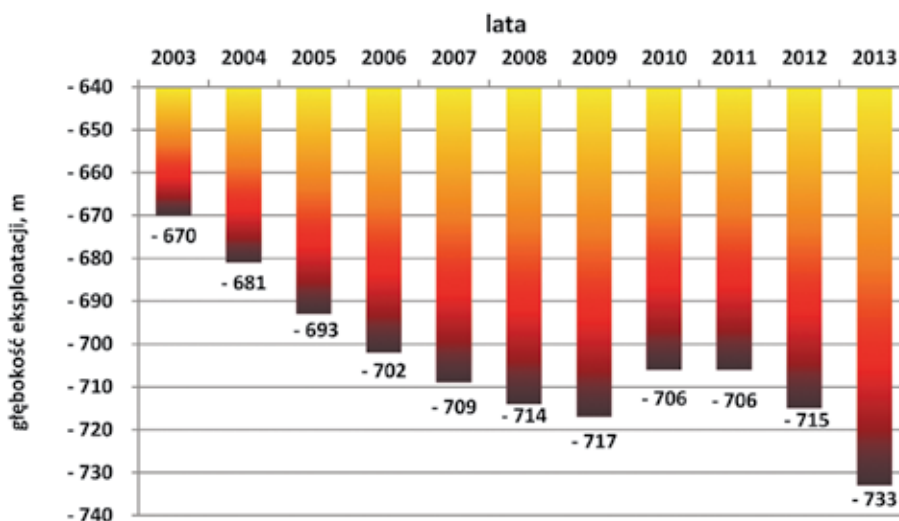
Prowadzenie eksploatacji węgla w kopalniach metanowych wymaga stosowania odpowiedniej profilaktyki zagrożenia metanowego [1]. W kopalniach KW S.A. rozpoczyna się ona już na etapie projektowania robót górniczych i trwa do czasu likwidacji rejonu. W celu bezpiecznego prowadzenia robót górniczych do wyrobisk należy doprowadzić ilość powietrza zapewniającą odpowiedni skład atmosfery kopalnianej, w tym dopuszczalną (przepisami górnictwem) zawartość metanu [6].

Wybór metody likwidacji zagrożenia metanowego uwarunkowany jest wynikami prognozy zagrożenia metanowego wykonywanej przez rzeczoznawcę ds. ruchu zakładu



Rys. 3. Wydobycie węgla z pokładów metanowych i metanowość bezwzględna w Kompanii Węglowej S.A. w latach 2003÷2013

Fig. 3. Coal extraction from methane strata and absolute methane-bearing capacity in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2003 and 2013



Rys. 4. Średnia ważona głębokość prowadzonej eksploatacji w kopalniach KW S.A. w latach 2003÷2013

Fig. 4. Weighted average of exploitation depth in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2003 and 2013

górnictwa przed rozpoczęciem prac przygotowawczych dla każdego projektowanego rejonu eksploatacyjnego w pokładach zaliczonych do II, III i IV kategorii zagrożenia metanowego.

W celu likwidacji zagrożenia metanowego w kopalniach KW S.A. stosowane są metody [10]:

- wentylacyjne oraz
- odmetanowanie górotworu.

W przypadku metody wentylacyjnej metan, uwalniany podczas robót górniczych do wyrobiska, rozrzedzany jest do bezpiecznych koncentracji w powietrzu przewietrzającym wyrobisko. Metoda ta ma ograniczenia związane z dopuszczalną maksymalną prędkością przepływu powietrza w wyrobiskach górniczych [6]. Dla zwalczania zagrożenia metanowego na wylotach ze ścian stosowane są często pomocnicze urządzenia wentylacyjne [2]. Zwalczanie zagrożenia metanowego tylko metodami wentylacyjnymi prowadzone jest w KW S.A. w kopalniach: „Bobrek-Centrum”, „Piekary”, „Bolesław Śmiały” i „Pokój”. Spośród nich maksymalną metanowość bezwzględną odnotowała kopalnia „Pokój” – w 2012 roku wyniosła ona 8,9 m<sup>3</sup>/min [6].

W latach 2003 ÷ 2014 (za 6 miesięcy) w pozostałych kopalniach będących w strukturach Kompanii Węglowej S.A.: „Brzeszcze”, „Bielszowice”, „Knurów-Szczygłowice”, „Sośnica-Makoszowy”, „Rydułtowy-Anna”, „Marcel”, „Jankowice”, „Chwałowice” i „Halemba-Wirek” w celu utrzymania dopuszczalnych stężeń metanu w wyrobiskach dołowych, jednocześnie z wentylacyjnymi metodami zwalczania zagrożenia metanowego stosowane było odmetanowanie górotworu.

Odmetanowanie to prowadzono jako:

- odmetanowanie eksploatacyjne – równocześnie z eksploatacją pokładów węgla,
- ujęcie metanu z otamowanych przestrzeni starych zrobów oraz sporadycznie
- odmetanowanie z wyrobisk korytarzowych.

Ilości metanu ujętego systemami odmetanowania z poszczególnych źródeł wydzielania w kopalniach KW S.A. w latach 2010 ÷ 2013 pokazano na rysunku 5.

W I półroczu 2014 roku spośród 58 ścian wydobywczych, którymi prowadzono eksploatację w pokładach metanowych,

w 22 stosowano odmetanowanie górotworu, czyli 39,7 % ścian wydobywczych wymagało takiej metody likwidacji zagrożenia metanowego. Odmetanowanie kontynuowano również w likwidowanej ścianie 121 w pokładzie 364 w KWK „Brzeszcze”.

Odmetanowanie to prowadzone było:

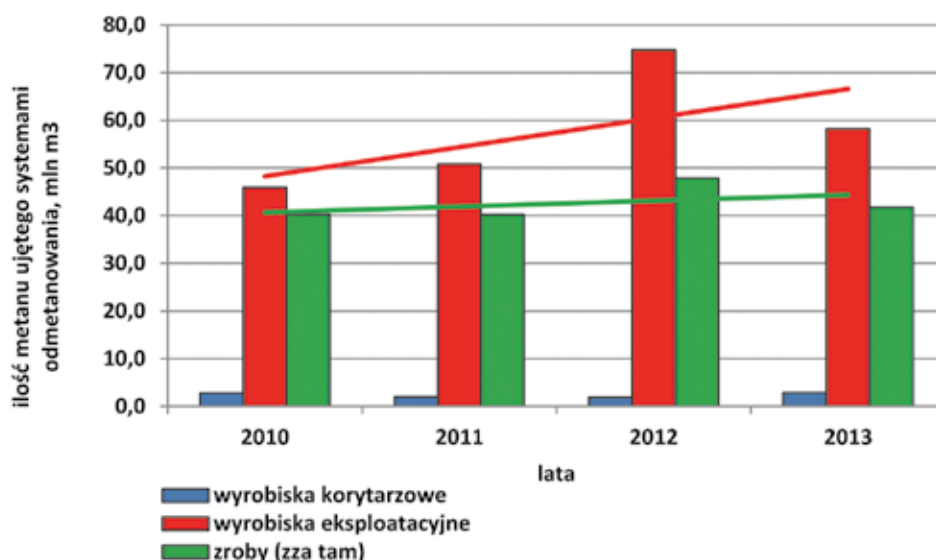
- w 18 ścianach – poprzez wiercenie otworów drenażowych z chodnika wentylacyjnego lub równoległego (w 8 z nich dodatkowo ujmowano metan z rur pozostawionych w zawale),
- w 2 ścianach – ujmowano metan tylko z rur pozostawionych w zawale (na Ruchu Makoszowy dla ściany p44 w pokładzie 412/1 będącej w końcowej fazie eksploatacji oraz w likwidowanej ścianie 121 w pokładzie 364 w KWK „Brzeszcze”),
- w 3 ścianach – z wykorzystaniem nadległych chodników drenażowych.

W I półroczu 2014 roku odmetanowanie z nadległym chodnikiem drenażowym prowadzono:

- dla ściany 112 w pokładzie 352 w KWK „Brzeszcze” – uzyskując maksymalną efektywność 53,6 %,
- dla ściany XIV w pokładzie 405/1 w KWK „Knurów-Szczygłowice” Ruch Szczygłowice – uzyskując maksymalną efektywność 76,2 % (zastosowano dwa chodniki drenażowe),
- dla ściany n105 w pokładzie 408/4 w KWK „Sośnica-Makoszowy” Ruch Sośnica (zakończono eksploatację) – osiągając maksymalną efektywność 62,1 %.

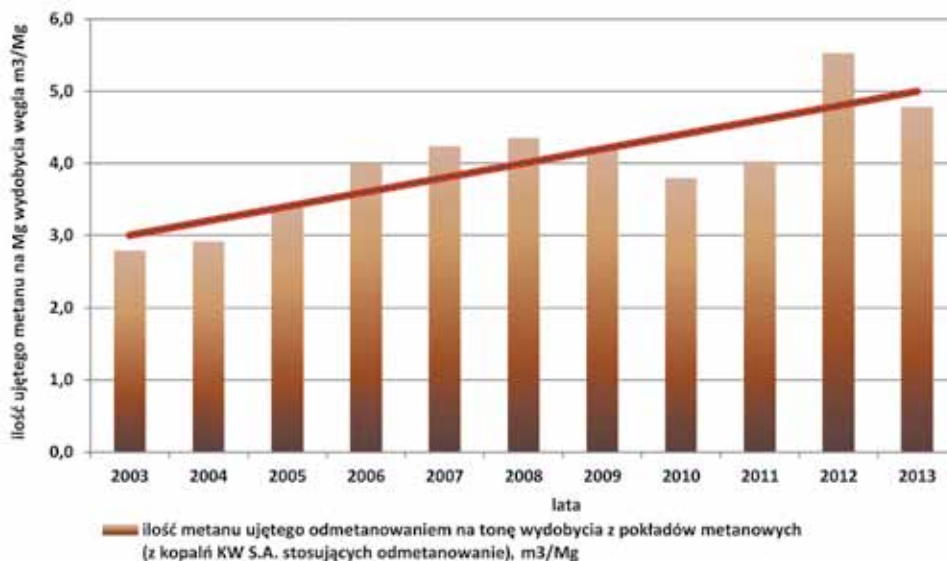
Odmetanowanie z wykorzystaniem chodnika drenażowego nie jest powszechnie stosowane, ze względu na uwarunkowania geologiczne i koszty (konieczność wykonania dodatkowego wyrobiska).

Ilość metanu ujętego systemami odmetanowania na tonę wydobycia węgla z pokładów zaliczonych do metanowych w kopalniach KW S.A. wzrosła z 2,8 m<sup>3</sup>/Mg w 2003 roku do 4,8 m<sup>3</sup>/Mg w roku 2013. Maksymalną wartość 5,5 m<sup>3</sup>/Mg uzyskano w 2012 roku (rys. 6). Każda ilość metanu wyprowadzona z rejonu objętego robotami górniczymi wpływa korzystnie na bezpieczeństwo pracującej tam załogi i na zmniejszenie zagrożenia metanowego.



Rys. 5. Ilości metanu ujętego systemami odmetanowania z poszczególnych źródeł wydzielania w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. w latach 2010÷2013

Fig. 5. Amount of methane captured by drainage systems from particular sources of release in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2010 and 2013



**Rys. 6. Ilości metanu ujętego odmetanowaniem na tonę wydobywania z pokładów metanowych kopalń Kompanii Węglowej S.A. stosujących odmetanowanie**

**Fig. 6. Amount of methane captured by drainage per a ton of extraction from methane strata in the mines of Kompania Węglowa S.A. which are using drainage systems**

W kopalniach Kompanii Węglowej S.A. odmetanowanie górotworu prowadzone jest jako:

- lokalne – metan ujmowany do sieci rurociągów odmetanowania transportowany jest do miejsc, w których jego obecność nie stanowi zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi i ciągłości produkcji – odprowadzany z powietrzem wentylacyjnym,
- centralne – z ujęciem metanu rurociągami na powierzchnię.

Wydajność odmetanowania w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. dopasowywana jest do skali zagrożenia metanowego i utrzymywana na poziomie, który pozwala zapewnić bezpieczeństwo zatrudnionej załodze oraz osiągnąć założoną wielkość produkcji.

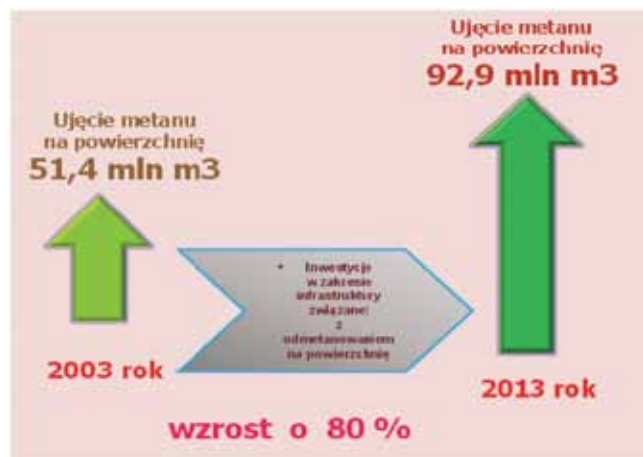
W tabelicy 1. przedstawiono ilości metanu ujętego systemami odmetanowania w latach 2003÷2014 (za 6 miesięcy) w kopalniach Kompanii Węglowej S.A.[5].

**Tablica 1. Całkowita ilość metanu ujęta systemami odmetanowania w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. w latach 2003÷2014 (za 6 miesięcy)**

**Table 1. Total amount of methane captured by drainage systems in the mines of Kompania Węglowa S.A. between 2003 and 2014 (for 6 months)**

Lp.	Kopalnia	Jedn.	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014 (6 m-cy)
1	„Brzeszcze”	mln m <sup>3</sup>	27,4	27,0	29,6	35,4	32,4	34,9	35,6	39,4	40,3 0,1	38,5	36,2	19,6
2	„Sośnica-Makoszowy”	mln m <sup>3</sup>	5,0	4,2	16,1	26,3	17,7	17,2	15,3	8,2	6,1	9,5	13,6	8,4
3	„Halemba-Wirek”	mln m <sup>3</sup>	1,5	4,0	26,0	12,7	6,4	6,5	7,5	4,7	4,6	3,5	2,0	1,1
4	„Bielszowice”	mln m <sup>3</sup>	6,6	5,2	6,2	6,0	5,1	6,9	5,8	7,0 0,2	6,5 0,1	7,3	12,8	6,7
5	„Marcel”	mln m <sup>3</sup>	6,0	2,0	2,3	3,1	3,5	3,3	3,8	4,0	3,8	3,9	3,8	2,8
6	„Jankowice”	mln m <sup>3</sup>	9,9	18,5	12,0	9,6	9,0	11,0	7,8	3,6	6,8 1,2	14,4	2,8	3,9
7	„Chwałowice”	mln m <sup>3</sup>	3,0	2,2	2,4	1,3	1,9	3,0	3,8	3,8	4,2	3,5 2,5	5,7	2,1
8.1	Ruch Szczygłowice	mln m <sup>3</sup>	4,4	10,4	1,3	12,7	27,7	17,4	13,3	7,2	7,3	30,2	16,2	6,6
8.2	Ruch Knurów	mln m <sup>3</sup>	0,0	0,1	1,9	1,2	2,0	2,0	4,4	4,6	4,9	4,5	3,6	0,8 0,8
9	„Rydułtowy-Anna”	mln m <sup>3</sup>	13,1	12,7	8,5	6,3	7,7	8,1	8,0	6,3	7,0	6,7	6,2	2,7
RAZEM		mln m <sup>3</sup>	76,9	86,2	106,1	114,6	113,4	110,3	105,3	88,9	92,9	124,5	102,8	55,5
metan wyprowadzany na powierzchnię z powietrzem wentylacyjnym														
Sumaryczna ilość metanu ujęta na powierzchnię w kopalniach KW S.A.		mln m <sup>3</sup>	51,4	56,6	76,1	66,8	101,8	97,2	89,1	74,0	75,4	110,8	92,9	52,0

Ilość metanu ujętego na powierzchnię w stacjach odmetanowania wzrosła z 51,4 mln m<sup>3</sup> w 2003 roku do 92,9 mln m<sup>3</sup> w 2013 roku, czyli o 80 % (rys. 7).



Rys. 7. Wzrost ujęcia metanu na powierzchnię systemami odmetanowania w Kompanii Węglowej S.A.

Fig. 7. Rise in the methane capturing to the surface by drainage systems in Kompania Węglowa S.A.

Stało się to możliwe dzięki budowie nowych oraz rozbudowie i modernizacji istniejących powierzchniowych stacji odmetanowania w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. Na rysunku 8 pokazano lokalizacje stacji odmetanowania w roku 2003 (kiedy powstała Kompania Węglowa S.A.), oraz w I kwartale br. Obecnie realizowana jest inwestycja budowy powierzchniowej stacji odmetanowania w KWK „Rydułtowy-Anna”. Po oddaniu obiektu do ruchu ( w 2015 roku) wszystkie kopalnie KW S.A. prowadzące odmetanowanie będą ujmowały gaz rurociągami na powierzchnię.

Nakłady finansowe przeznaczane na zapobieganie i zwalczanie zagrożenia metanowego stale rosną. W 2013 roku wyniosły one 170,2 mln zł, przy czym 53 % tej kwoty to koszty związane z odmetanowaniem górotworu (89,5 mln zł). W 2012 roku odmetanowanie kosztowało 83,3 mln zł. Pozostałe koszty profilaktyki metanowej związane są z badaniami węgla i gazów kopalnianych, monitoringiem zagrożenia metanowego, kosztami metod wentylacyjnych oraz utrzymaniem oddziałów zwalczania zagrożenia metanowego w kopalniach.

a)



#### 4. Korzyści z zagospodarowania metanu

Metan to nie tylko zagrożenie, to także naturalne źródło energii i ujęcie go na powierzchnię systemami odmetanowania stwarza możliwość jego gospodarczego wykorzystania. Wykorzystany, jest źródłem dodatkowych korzyści ekonomicznych.

W Kompanii Węglowej S.A. metan, ujęty w procesie odmetanowania górotworu we własnych instalacjach, wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej i ciepłej (rys.9).

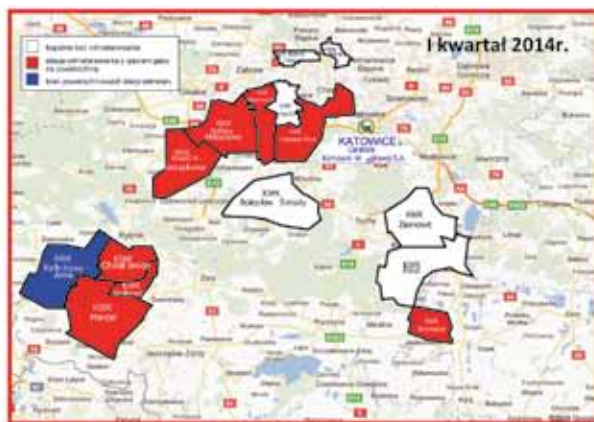


Rys. 9. Agregat prądotwórczy w KWK „Sośnica-Makoszowy”  
Fig. 9. Generating set in „Sośnica-Makoszowy” coal mine

Ilość energii elektrycznej wyprodukowanej w KW S.A. w agregatach prądotwórczych, napędzanych silnikami spalinowymi zasilanymi gazem z odmetanowania wzrosła z 2,3 tys. MWh w 2003 roku do 42,3 tys. MWh w roku 2013 (tabl. 2.). Łączna moc elektryczna agregatów zainstalowanych w zakładach Kompanii Węglowej S.A. w 2013 roku wynosiła 9 MW<sub>e</sub>, a ich moc cieplna 9,3 MW<sub>t</sub> [9].

Energia elektryczna produkowana z metanu zużywana jest przez kopalnie KW S.A., co pozwala ograniczyć koszty jej zakupu. Produkcja energii elektrycznej na własne potrzeby nie wymaga również ponoszenia kosztów zakupu energii produkowanej w odnawialnych źródłach energii i w kogeneracji oraz kosztu zakupu certyfikatów efektywności energetycznej.

b)



Rys. 8. Lokalizacja stacji odmetanowania umożliwiających ujmowanie metanu na powierzchnię w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. a – według stanu na 2003r. oraz b – I kwartał 2014 r.

Fig. 8. Location of drainage stations which allow to capture methane to the ground in the mines of Kompania Węglowa S.A., according to data from 2003 and the first quarter of 2014

**Tablica 2. Ilości energii elektrycznej i ciepłej wyprodukowanej z metanu ujętego systemami odmetanowaniem w latach 2003÷2013 w Kompanii Węglowej S.A.**

**Table 2. Amount of thermal and electric energy obtained from methane captured by drainage systems between 2003 and 2013 in Kompania Węglowa S.A.**

Rok	Jedn	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Ilość energii elektrycznej wyprodukowanej z metanu	MWh	2 311,0	1 075,5	3 653,6	2 638,0	6 585,8	11 320,0	28 580,3	30 973,1	30 709,3	30 897,1	42 278,6
Ilość energii cieplnej wyprodukowanej z metanu	GJ	95 852	74 311	94 940	70 344	98 953	100 984	164 554	133 847	142 025	275 909	204 045

Produkcja energii elektrycznej w agregatach związana jest także z wytwarzaniem ciepła, które pochodzi z układów chłodzenia zespołów prądowców oraz z systemów odzysku ciepła ze spalin. Proces ten (tzw. kogeneracja) realizowany jest w KWK „Halemba-Wirek”, KWK „Bielszowice” i KWK „Marcel”. Produkcja energii elektrycznej w kogeneracji umożliwia otrzymanie świadectw (certyfikatów) pochodzenia tej energii [4], co daje dodatkowe korzyści finansowe. Dotychczas KW S.A. korzystała z systemu wsparcia w zakresie certyfikatów:

- żółtych – w latach 2009 ÷ 2012 i planuje się w 2014 r.
- fioletowych. – od 2013 r.

Certyfikaty „żółte” to świadectwa pochodzenia energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach kogeneracyjnych opalanych gazem lub o mocy elektrycznej poniżej 1 MW. Certyfikaty „fioletowe” to świadectwa pochodzenia energii elektrycznej wyprodukowanej w źródłach wykorzystujących gaz z odmetanowania kopalń.

Uzyskane certyfikaty stanowią prawa majątkowe. Są towarem podlegającym obrotowi na Towarowej Giełdzie Energetycznej S.A. (TGE) lub rynku regulowanym. Prawa te są towarem giełdowym i są zbywalne.

W 2013 roku ilość metanu zagospodarowanego w kogeneracji wyniosła 2,5 mln m<sup>3</sup>. KWK Halemba-Wirek za 2013 rok osiągnęła dodatkowy przychód w wysokości 0,25 mln

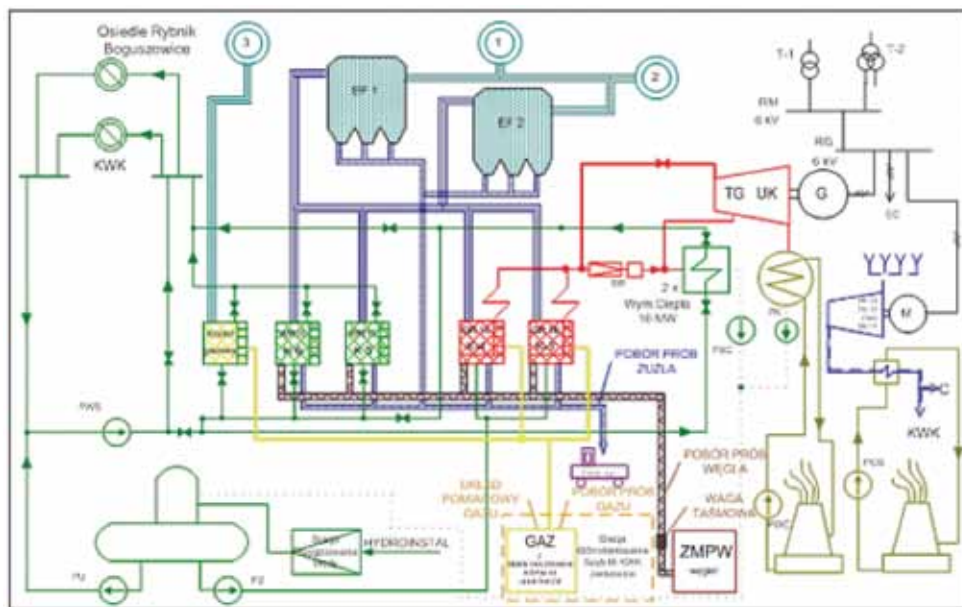
zł wynikający z faktu uzyskania „fioletowych” certyfikatów.

W Kompanii Węglowej S.A. energia cieplna z metanu wytwarzana jest również poprzez spalanie tego gazu w kotłach grzewczych. Kotły te mają możliwość spalania węgla, lub węgla i metanu i są zabudowane w:

- Zakładzie Elektrociepłowni Oddziale KW S.A. (rys. 10),
- Firmie ZCP Carboenergia Sp. z o.o. (należącej do Grupy Kapitałowej),
- KWK „Halemba-Wirek”,
- KWK „Sośnica-Makoszowy” (rys. 11).

Sumaryczna ilość energii cieplnej wyprodukowanej z metanu z odmetanowania wzrosła z 95,9 tys. GJ w 2003 roku do 204,0 tys. GJ w roku 2013. Wytwarzane ciepło wykorzystywane jest na własne potrzeby w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. oraz dostarczane do odbiorców zewnętrznych w Rybniku, Wodzisławiu Śląskim i Markłowicach.

Metan z odmetanowania górotworu Kompania Węglowa S.A. sprzedaje również podmiotom zewnętrznym. Posiada umowy na sprzedaż gazu niskometanowego z Energetyką Dwory Sp. z o.o., Nadwiślańską Spółką Energetyczną Sp. z o.o. oraz ZCP Carboenergia Sp. z o.o. Przychód ze sprzedaży metanu ujętego odmetanowaniem w 2013 roku wyniósł ponad 28,4 mln zł.



**Rys. 10. Schemat Elektrociepłowni Jankowice w Zakładzie Elektrociepłowni**  
**Fig. 10. Scheme of the heat and power station Jankowice in Heat and Power Station Plant**



Rys. 11. Kotły gazowe spalające metan z odmetanowania w KWK „Sośnica-Makoszowy”

Fig. 11. Gas boilers for burning methane from drainage in Sośnica-Makoszowy coal mine

Efekty finansowe uzyskane z wyprodukowania energii elektrycznej i ciepłej z metanu w KW S.A. w 2013 roku to:

- około 8,9 mln zł – zysk z unikniętych kosztów zakupu energii elektrycznej,
- około 0,25 mln zł – dodatkowe korzyści z uzyskanych certyfikatów pochodzenia energii elektrycznej,
- około 4,4 mln zł – zysk z wyprodukowanej energii ciepłej (uniknięte koszty zakupu ciepła oraz sprzedaż podmiotom zewnętrznym),

W latach 2009 – 2012 KW S.A. wspólnie z japońską firmą zrealizowała Projekt Wspólnych Wdrożeń (JI). W zamian za metan z odmetanowania zużyty w silnikach gazowych i zutyliczowany w pochodniach tzw. „świeczkach” wygenerowane zostały jednostki redukcji emisji (ERU). W czasie obowiązywania umowy sprzedano japońskiej firmie jednostki ERU za około 15 mln zł.

Istotnym efektem zagospodarowania metanu jest ochrona środowiska związana z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Metan ma 21 razy skuteczniejszy wpływ na rozwój efektu cieplarnianego niż dwutlenek węgla [7].

Korzyści z zagospodarowania metanu z odmetanowania poprawiają efekt ekonomiczny kopalni i są argumentem umożliwiającym planowanie kolejnych inwestycji związanych z pozyskiwaniem tego gazu, oddziałów zwalczania zagrożenia metanowego w kopalniach, oddziałów zwalczania zagrożenia metanowego w kopalniach.

## 5. Podsumowanie

W kopalniach Kompanii Węglowej S.A. występuje duże zagrożenie metanowe. Około 70 % wydobywania węgla pochodzi z pokładów metanowych. W 2013 roku wydobywanie z pokładów zaliczonych do III i IV kategorii zagrożenia metanowego stanowiło 54 % ogólnego wydobywania węgla w KW S.A. Prowadzenie eksploatacji w takich warunkach wymaga stosowania odpowiedniej profilaktyki zagrożenia metanowego. Koszty tej profilaktyki w 2013 roku wyniosły 170,2 mln zł, przy czym 53 % tej kwoty to koszty związane z odmetanowaniem górotworu (89,5 mln zł).

Odmetanowanie jest skutecznym sposobem zmniejszającym wydzielanie metanu do wyrobisk górniczych. Każda ilość metanu wyprowadzona z rejonu objętego robotami górniczymi wpływa korzystnie na bezpieczeństwo pracującej tam załogi

i na zmniejszenie zagrożenia metanowego. W kopalniach KW S.A. głównym źródłem ujmowanego metanu są rejonu eksploatacyjne, z których w 2013 roku ujęto ponad 58 mln m<sup>3</sup> metanu. Ilość tego gazu pozyskanego ze zrobów wyniosła około 42 mln m<sup>3</sup>.

Kompania Węglowa S.A. systematycznie prowadzi działania inwestycyjne w zakresie rozbudowy systemów odmetanowania. Buduje się kolejne powierzchniowe stacje odmetanowania oraz modernizuje istniejące obiekty. Daje to wymierne efekty. Ilość metanu ujętego systemami odmetanowania na tonę wydobywania węgla z pokładów zaliczonych do metanowych wzrosła z 2,8 m<sup>3</sup>/Mg w 2003 roku do 4,8 m<sup>3</sup>/Mg w roku 2013.

Metan to nie tylko zagrożenie, to także naturalne źródło energii i ujęcie go na powierzchnię systemami odmetanowania stwarza możliwość jego gospodarczego wykorzystania. Wykorzystany, jest źródłem dodatkowych korzyści ekonomicznych.

Energia elektryczna produkowana we własnych instalacjach zasilanych gazem z odmetanowania zużywana jest w kopalniach KW S.A. Redukuje to koszty jej zakupu. Produkcja energii elektrycznej na własne potrzeby nie wymaga ponoszenia kosztów zakupu energii produkowanej w odnawialnych źródłach energii i w kogeneracji oraz kosztu zakupu certyfikatów efektywności energetycznej. W 2013 roku zysk z tytułu unikniętych kosztów zakupu energii elektrycznej wyniósł 8,9 mln zł.

Wytwarzane z metanu ciepło wykorzystywane jest na potrzeby własne oraz sprzedawane do odbiorców zewnętrznych w Rybniku, Wodzisławiu Śląskim oraz w Markłowicach. W 2013 roku korzyści finansowe z wytworzonego ciepła z metanu to około 4,4 mln zł.

Produkcja energii elektrycznej w kogeneracji umożliwia także otrzymanie dodatkowych korzyści finansowych wynikających z uzyskiwania tzw. certyfikatów. Dotychczas KW S.A. korzystała z systemu wsparcia w zakresie „żółtych” i „fioletowych” certyfikatów.

Przychód ze sprzedaży metanu z odmetanowania to znacząca pozycja korzyści ekonomicznych. Tylko w 2013 roku wyniósł on ponad 28,4 mln zł.

Stosowanie kosztownego odmetanowania to przede wszystkim zmniejszenie stopnia zagrożenia metanowego, z drugiej strony ujęcie tego gazu rurociągami na powierzchnię daje możliwości jego zagospodarowania i uzyskania konkretnych korzyści ekonomicznych. Gospodarcze wykorzystanie ujętego metanu jest ważnym kierunkiem w działalności Kompanii Węglowej S.A.

Dodatkowym, istotnym efektem zagospodarowania metanu jest ochrona środowiska związana z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych. Metan ma 21 razy skuteczniejszy wpływ na rozwój efektu cieplarnianego niż dwutlenek węgla

## Literatura

1. Krause E.: Technologie odmetanowania wpływające na poprawę bezpieczeństwa eksploatacji oraz ograniczenie emisji metanu do atmosfery. Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej 2008, seria Górnictwo, nr 283
2. Krause E., Łukowicz K.: Zasady prowadzenia ścian w warunkach zagrożenia metanowego. Instrukcja nr 17. Główny Instytut Górnictwa w Katowicach – Kopalnia Doświadczalna „Barbara” w Mikołowie. Katowice – Mikołów 2004
3. Nawrat S., Kuczera Z., Luczak R., Życzkowski P., Napieraj S., Gatnar K.: Utylizacja metanu z pokładów węgla w polskich kopalniach podziemnych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne, Kraków 2009



4. Prawo energetyczne. Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.
5. Raporty metanowe kopalń Kompanii Węglowej S.A.: Metanowość, odmetanowanie i zagospodarowanie metanu. Materiały Kompanii Węglowej S.A. [nie publik.]
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych. DzU, nr 139, poz. 1169 z późn. zm.
7. *Stasińska B.*: Katalityczne utlenianie metanu z powietrza wentylacyjnego kopalń. Towarzystwo Wydawnictw Naukowych, Lublin, 2014
8. *Szłazak N.*: Analiza dotychczas stosowanych rozwiązań dotyczących odmetanowania calizny i zrobów w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny. Praca zrealizowana w ramach Zadania Badawczego nr 4 Projektu Strategicznego „Poprawa efektywności odmetanowania górotworu w warunkach dużej koncentracji wydobywania w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny”. Kraków, 2012
9. *Uszko M., Kloc L., Szarafiński M., Potoczek H.*: Pozyskiwanie i zagospodarowanie metanu z odmetanowania kopalń Kompanii Węglowej S.A., Mat. Konf. Nauk.-Techn., Jastrzębie-Zdrój, 2014
10. *Uszko M., Kloc L., Szarafiński M., Potoczek H.*: Zagrożenia naturalne w kopalniach Kompanii Węglowej S.A. Część III. Zagrożenie metanowe. Wiadomości Górnicze nr 1/2014. Wydawnictwo Górnicze. Katowice, 2014
11. *Wacławik J.*: Wentylacja kopalń. Wydawnictwa AGH, Kraków 2010

---

---

## ***Szanowni Czytelnicy!*** ***Przypominamy o wznowieniu*** ***prenumeraty „Przeglądu Górniczego”***

Informujemy też, że od 2009 roku w grudniowym zeszycie P.G. zamieszczamy listę naszych prenumeratorów.