

Eugeniusz KRAUSE
Główny Instytut Górnictwa, Katowice

Maria GAJDOWSKA
Politechnika Śląska, Gliwice

PROGNOZOWANY DOPIYW METANU DO SZYBÓW WYDECHOWYCH KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO O NAJWYŻSZEJ METANOWOŚCI W LATACH 2013 – 2020

Streszczenie. W niniejszym artykule przeprowadzono analizę prognozowanego bilansu wentylacyjno-metanowego projektowanych ścian trzech najsilniej metanowych kopalń węgla kamiennego – „Pniówek”, „Brzeszcze” i „Krupiński” – do 2020 roku. Na podstawie istniejących harmonogramów projektowanej eksploatacji w tych kopalniach oraz długoterminowych prognoz wydzielania metanu do ścian objętych harmonogramem, przy założeniu aktualnych efektywności odmetanowania i niezmiennej ilości powietrza, przeprowadzono szacunkowe obliczenia prognozowanego dopływu oraz koncentracji metanu w szybach wydechowych tych kopalń, w latach 2013 – 2020. Prognozy wydzielania metanu nie uwzględniały odmetanowania wyprzedzającego ze względu na jego niską efektywność spowodowaną małą przepuszczalnością gazową pokładów węgla. Artykuł ma na celu zidentyfikowanie poziomu oraz trendu wydzielania się metanu w najbliższych latach do silnie metanowych kopalń węgla kamiennego.

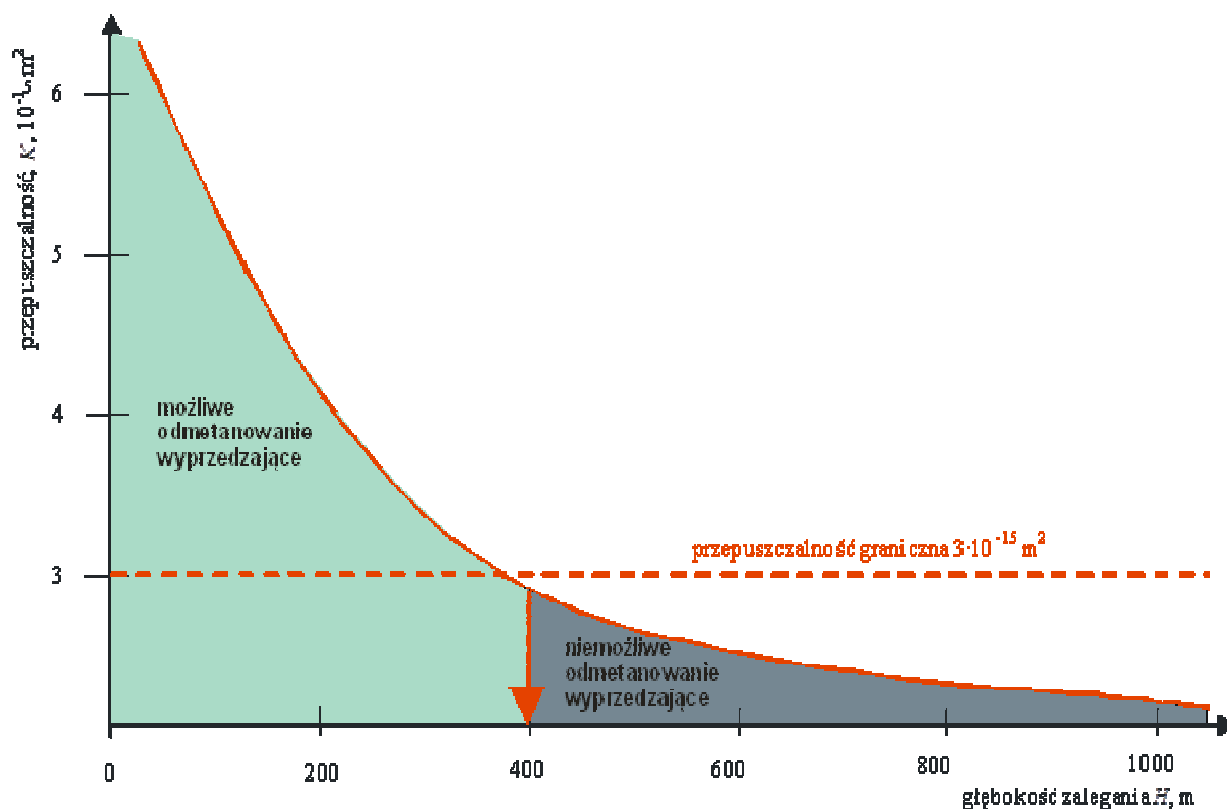
PROJECTED METHANE INFLOW TO THE UPCAST SHAFTS OF COAL MINES OF HIGHEST METHANE EMISSION IN THE YEARS 2013 – 2020

Summary. This article provides an analysis of projected ventilation-methane balance of the designed walls in the coal mines of highest methane emission ‘Pniówek’, ‘Brzeszcze’ and ‘Krupiński’ before the year 2020. On the basis of the schemes of the projected exploitation in these mines and long-term forecast of methane emission into the walls included in the scheme, on the assumption of present effectiveness of methane drainage and non-variable amount of air, there have been done estimated calculations of projected inflow and concentration of methane in upcast shafts of these mines in the years 2013-2020. The forecast of methane emission did not take into account the front end methane drainage due to its low effectiveness caused by low gas permeability of coal layers. The article is supposed to identify the level and direction of methane emission in the following years in coal mines of high methane emission.

1. Wprowadzenie

Zwiększone wydzielanie się metanu do środowiska ścian w eksploatowanych pokładach na przestrzeni ostatnich dwóch dziesięcioleci jest wynikiem zarówno wzrostu metanonośności złoża w otoczeniu ścian, jak i koncentracji wydobywania. Ze wzrostem głębokości prowadzonych robót górniczych nastąpiła zmiana własności gazowych pokładów węgla, w tym również obniżenie ich przepuszczalności, przyczyniając się do ograniczenia możliwości stosowania odmetanowania wyprzedzającego eksploatację, ze względu na jego bardzo niską efektywność. Taki stan rzeczy wskazuje na potrzebę zwiększenia efektywności odmetanowania rejonów eksploatacyjnych w perspektywie kolejnych lat, aby nie spowodować obniżenia ich zdolności wydobywczej. Niewystarczające nakłady inwestycyjne na utrzymanie zdolności wentylacyjnej kopalń węgla kamiennego oraz wzrost wydzielania się metanu do ścian spowodowały, że stosowanie profilaktyki aktywnej opartej na wentylacyjnym zwalczaniu zagrożenia jest często niewystarczające dla zapewnienia dopuszczalnej progowej zawartości 2% metanu w wyrobiskach. Zmniejszenie zagrożenia metanowego realizowane jest poprzez stosowanie odmetanowania zrobów w obrębie prowadzonej eksploatacji, co przyczynia się do zmniejszenia emisji metanu do wyrobisk, a tym samym stężeń metanu w powietrzu. Odmetanowanie w kopalniach węgla kamiennego oparte jest na metodach odmetanowania wyprzedzającego, eksploatacyjnego oraz odizolowanych zrobów poeksploatacyjnych.

Odmetanowanie wyprzedzające, stosowane na szeroką skalę w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych głównie w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej, ma obecnie niewielki udział, bo wynoszący około 3%, w całkowitej ilości ujmowanego metanu odmetanowaniem. Aktualnie odmetanowanie wyprzedzające prowadzone jest w kopalniach JSW SA.. głównie z drążonych wyrobisk przygotowawczych, w pokładach zagrożonych wyrzutami gazów i skał. Przyczyną sukcesywnie zmniejszającego się ujęcia metanu odmetanowaniem wyprzedzającym jest malejąca z głębokością prowadzonych robót górniczych przepuszczalność gazowa pokładów w górnośląskich kopalniach węgla kamiennego, co odwzorowuje zależność przedstawiona na rys. 1.



Rys. 1. Kształtowanie się przepuszczalności pokładów węgla z głębokością zalegania
 Fig. 1. The permeability formation of coal layers with depth position

Obniżanie się przepuszczalności z głębokością wskazuje, że efektywne odmetanowanie wyprzedzające można prowadzić w pokładach zalegających do głębokości 400 metrów. Aktualnie we wszystkich metanowych kopalniach węgla kamiennego w Polsce roboty górnicze prowadzone są poniżej głębokości 400 metrów, co praktycznie wyklucza możliwość prowadzenia efektywnego odmetanowania wyprzedzającego eksploatacją [3]. W polskich złożach węgla podejmowane były nieudane próby odmetanowania wyprzedzającego na podstawie technologii stosowanych w Stanach Zjednoczonych oraz Australii. Doświadczenia praktyczne stosowania odmetanowania wyprzedzającego oraz niska przepuszczalność gazowa pokładów nieodprężonych w kopalniach na Górnym Śląsku wskazują, iż odmetanowanie wyprzedzające pokładów przed rozpoczęciem eksploatacji nie przyniesi wymiernych rezultatów. Efektywne odmetanowanie górotworu w otoczeniu ścian powinno być zatem realizowane w obszarach górotworu odprężonego eksploatacją, w sferach charakteryzujących się przepuszczalnością gazową kilkaset razy większą niż wartość przepuszczalności w górotworze nienaruszonym. Należy nadmienić, że w większości ścian duży udział metanu wydzielającego się do jej środowiska pochodzi z odgazowywania się odprężonych pokładów podebranych i nadebranych. W takich warunkach duży wpływ na kształtowanie się

zagrożenia metanowego w wyrobiskach rejonu ściany ma efektywne odmetanowanie zrobów ścianowych, wpływające na ograniczenie ilości metanu migrującego z nich do wyrobisk przewietrzanych. Zmniejszenie ilości metanu migrującego ze zrobów ścianowych do wyrobisk dzięki ich efektywnemu odmetanowaniu, powoduje zmniejszenie bezwzględnej ilości metanu odprowadzanego wyrobiskami oraz szybami wentylacyjnymi na powierzchnię.

W niniejszym artykule przeprowadzono analizę prognozowanego wydzielania się metanu do projektowanych ścian oraz podsięci wentylacyjnych szybów wydechowych w latach 2013 – 2020, trzech najsilniej metanowych kopalń węgla kamiennego – „Pniówek”, „Brzeszcze” i „Krupiński”.

2. Prognozowany dopływ metanu do szybów wydechowych wybranych kopalń w latach 2013 – 2020

Na podstawie harmonogramów projektowanej eksploatacji w trzech ww. kopalniach do 2020 roku oraz prognozy wydzielania metanu do projektowanych ścian przy założeniu średniej efektywności odmetanowania, obliczono bezwzględne ilości odprowadzanego metanu w powietrzu wentylacyjnym do szybów wydechowych. W efekcie określono kształtowanie się koncentracji metanu w szybach rozpatrywanych kopalń w latach 2013 – 2020. W obliczeniach nie uwzględniono bezwzględnych ilości metanu wydzielającego się do powietrza wentylacyjnego podczas drażenia wyrobisk przygotowawczych oraz metanu wydzielającego się do wyrobisk z odsłoniętych płaszczyzn węglowych pokładów oraz z otamowanych zrobów poeksploatacyjnych. Należy nadmienić, że zwiększająca się powierzchnia zrobów poeksploatacyjnych stwarza w przyszłości szansę na bardziej efektywne ich odmetanowanie.

Bilans wydzielania się metanu do powietrza wentylacyjnego kopalń potwierdza, że zasadniczy udział metanu w kopalniach pochodzi ze środowiska ścian. Powyższe prognozy wydzielania się metanu do projektowanych ścian w latach 2013 – 2020 pozwoliły określić tendencje w ilości wydzielającego się metanu do powietrza wentylacyjnego, który odprowadzany jest wraz z nim szybami wydechowymi do atmosfery. W okresie 2013 – 2020 należy liczyć się ze wzrostem ilości ujmowanego metanu z otamowanych zrobów poeksploatacyjnych. Metan desorbujący do zrobów z odprężonych, niewyekspluatowanych pokładów i warstw węgla, w warunkach rosnącej metanonośności złoża, będzie kształtował

wielkość strumienia wydzielającego się metanu i w następstwie ilość ujętego metanu odmetanowaniem zrobów. Ilość metanu wydzielającego się do otamowanych zrobów poeksploatacyjnych oraz do drążonych wyrobisk korytarzowych nie będzie w zasadniczym stopniu kształtowała w tym okresie tendencji wzrostowej. Na skuteczność ujęcia metanu ze zrobów ścian czynnych oraz odizolowanych mają wpływ stosowana technologia odmetanowania, ich usytuowanie oraz charakterystyka kopalnianej sieci wentylacyjnej. Duża złożoność sieci wentylacyjnych w polskich kopalniach węgla kamiennego jest wynikiem opóźnień inwestycyjnych w zakresie odtworzeniowym, ich zdolności wentylacyjnych, w warunkach schodzenia z robotami górniczymi na coraz większą głębokość [2]. Usytuowanie szybów wydechowych w obszarze górniczym kopalni, a także wpływ podpoziomowego usytuowania rejonów eksploatacyjnych, są czynnikami kształtującymi efektywność odmetanowania. Sieci wentylacyjne kopalń „Brzeszcze” i „Pniówek” charakteryzują się peryferyjnym usytuowaniem szybów wydechowych, korzystnym dla przewietrzania perspektywicznych rejonów eksploatacyjnych. Przewietrzanie KWK „Krupiński” na jeden szyb wydechowy usytuowany centralnie, o aktualnie docelowych parametrach wentylatorów głównych, nie rokuje poprawy zdolności wentylacyjnej kopalni.

Harmonogramy eksploatacji opracowane dla kopalń „Pniówek”, „Brzeszcze” i „Krupiński” do 2020 roku odnoszą się do pokładów usytuowanych w silnie metanowych partiach złoża. We wszystkich partiach złoża, w których planuje się zgodnie z harmonogramem eksploatację do 2020 roku, prowadzone były i są roboty udostępniające, przygotowawcze i eksploatacyjne. Aktualne rozpoznane badaniami metanonośności nasycenie metanem pokładów węgla oraz wydzielanie się metanu do rejonów eksploatacyjnych do 2012 roku pozwoliło na prognostyczne oszacowanie wydzielania się metanu do projektowanych rejonów objętych harmonogramem na lata 2013 – 2020.

2.1. KWK „Pniówek”

KWK „Pniówek” od kilkunastu lat charakteryzuje się największym wydzielaniem metanu ze złoża w polskim górnictwie węgla kamiennego. Metanowość bezwzględna kopalni za 2011 rok wynosiła 125,14 mln m³ CH₄/rok, przy czym w stosunku do 2010 roku metanowość bezwzględna wzrosła o 7,88 mln m³ CH₄/rok. W 2011 roku odmetanowaniem ujęto 49,11 mln m³, z czego 37,46 mln m³ wykorzystano w systemach kogeneracyjnych [1].

Z harmonogramu eksploatacji na lata 2013 – 2020 wynika, że w najbliższym czasie będą eksploatowane oraz znajdą się w zasięgu wpływów eksploatacyjnych pokłady o metanonoś-

ności powyżej $6 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{Mg}_{\text{CSW}}$. Wyniki szacunkowe z obliczeń prognoz metanowości bezwzględnej ścian wskazują, że eksploatacja pokładów węgla we wszystkich partiach złoża „Pniówek” będzie wymagała stosowania odmetanowania.

Pokłady węgla w KWK „Pniówek” udostępnione są na czterech poziomach – 580 m, 705 m, 830 m i 1000 m. Powietrze doprowadzane jest do kopalni dwoma szybami wdechowymi:

- szybem „Ludwik” do poziomów 705 m i 830 m,
- szybem II do poziomów 580 m, 705 m, 830 m i 1000 m.

Natomiast powietrze z poszczególnych rejonów wentylacyjnych odprowadzane jest do trzech szybów wydechowych: III, IV i V.

Szyb III zlokalizowany jest centralnie, natomiast szyby IV i V są szybami peryferyjnymi.

Na stacjach wentylatorów głównych, przy szybach wydechowych, rzeczywiste wydajności wynoszą:

- przy szybie III – wydajność stacji wentylatorów $22316 \text{ m}^3/\text{min}$,
- przy szybie IV – wydajność stacji wentylatorów $10800 \text{ m}^3/\text{min}$,
- przy szybie V – wydajność stacji wentylatorów $10296 \text{ m}^3/\text{min}$.

Na podstawie harmonogramu eksploatacji pokładów w latach 2013 – 2020, w KWK „Pniówek” przeprowadzono szacunkowe obliczenia prognozowanych ilości metanu wydzielających się do rejonów projektowanych ścian (tabela 1).

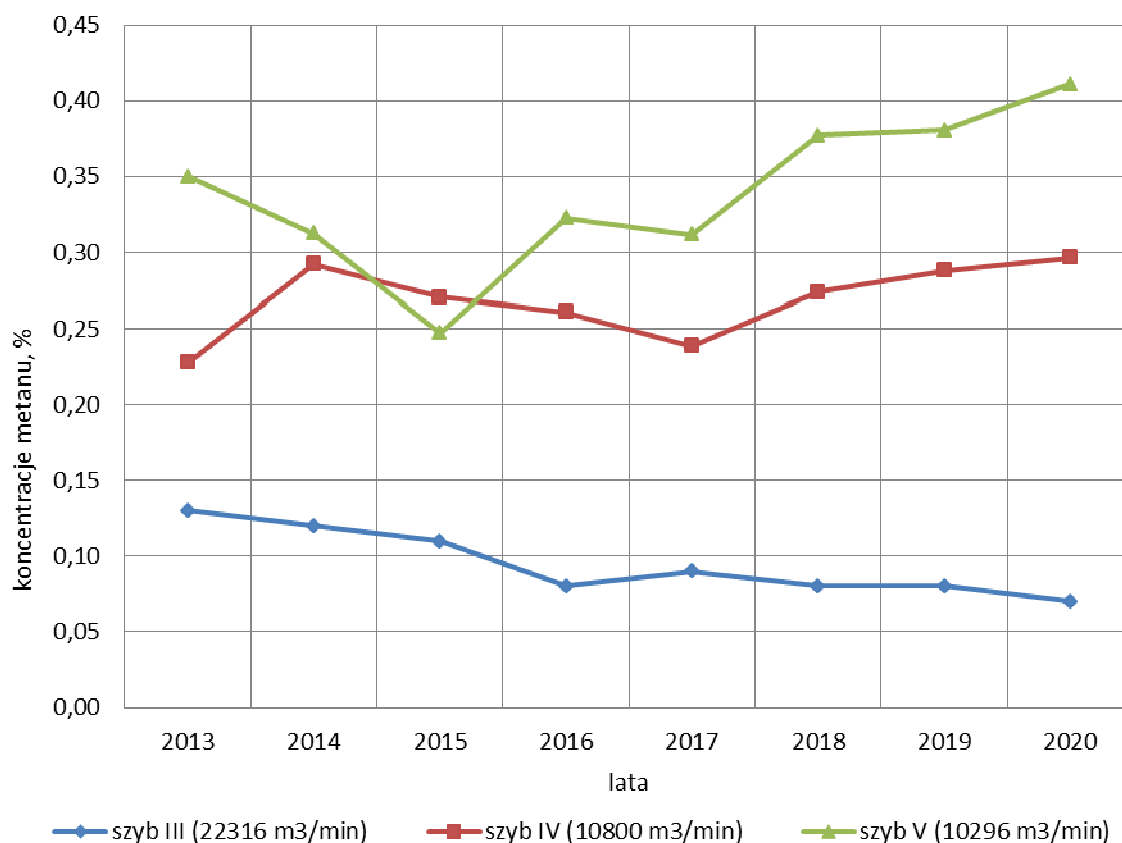
W tabeli 1, w kolumnach 2, 3 i 4 zestawiono szacunkowe prognozowane ilości metanu wraz z ich przyporządkowaniem do projektowanych rejonów, do podsięci wentylacyjnych szybów wydechowych: III, IV i V. Przy założeniu efektywności odmetanowania 45%, w kolumnach 6 – 8 przedstawiono prognozowane metanowości wentylacyjne z rejonów ścian. Uwzględniając wydajność poszczególnych stacji wentylatorów w kolumnach 9 – 11, przedstawiono procentowe koncentracje metanu w powietrzu w tych szybach.

Prognozowane kształtowanie się koncentracji metanu w szybach wydechowych III, IV i V KWK „Pniówek”, w latach 2013 – 2020, przedstawiono graficznie na rys. 2.

Tabela 1

Prognozowane wydzielanie metanu do projektowanych ścian oraz odpowiadająca mu koncentracja metanu w szybach wydechowych w KWK „Pniówek”, w latach 2013 – 2020

Rok	Prognozowane metanowości całkowite ścian w podsięciach szybów wydechowych, m ³ CH ₄ /min				Prognozowane metanowości wentylacyjne ścian w podsięciach szybów wydechowych, przy efektywności odmetanowania 45%, m ³ CH ₄ /min			Prognozowana koncentracja metanu w szybach (przy wydatkach powietrza), %		
	szyb III	szyb IV	szyb V	Razem	szyb III	szyb IV	szyb V	szyb III (22316 m ³ /min)	szyb IV (10800 m ³ /min)	szyb V (10296 m ³ /min)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2013	52,7	44,7	65,5	162,9	28,96	24,59	36,03	0,13	0,23	0,35
2014	48,9	57,4	58,5	164,8	26,87	31,57	32,18	0,12	0,29	0,31
2015	46,3	53,1	46,3	145,7	25,44	29,21	25,47	0,11	0,27	0,25
2016	34,1	51,2	60,4	145,7	18,76	28,16	33,22	0,08	0,26	0,32
2017	37,2	46,9	58,3	142,4	20,47	25,80	32,07	0,09	0,24	0,31
2018	30,4	53,8	70,6	154,8	16,74	29,59	38,83	0,08	0,27	0,38
2019	31,9	56,5	71,2	159,6	17,53	31,08	39,16	0,08	0,29	0,38
2020	29,4	58,2	76,9	164,5	16,19	32,01	42,30	0,07	0,30	0,41



Rys. 2. Prognozowana koncentracja metanu w szybach wydechowych w KWK „Pniówek” w latach 2013 – 2020

Fig. 2. Projected methane concentration in upcast shafts in KWK ‘Pniówek’ in the years 2013 – 2020

Z analizy tabeli 1 i rys. 2 wynika, iż w szybie wydechowym III koncentracja metanu będzie sukcesywnie malała do wartości 0,07% w 2020 roku, z tytułu oddalania się eksploatacji od części centralnej obszaru górniczego KWK „Pniówek”. Szyb wydechowy III będzie przewietrzał głównie komory funkcyjne przy szybach usytuowanych centralnie, które w świetle obowiązujących przepisów mają być przewietrzane niezależnymi prądami powietrza. W szybie wydechowym IV od 2017 roku nastąpi wzrost koncentracji metanu. Najwyższa koncentracja metanu w latach 2013–2020 kształtować się będzie w szybie V.

2.2. KWK „Brzeszcze”

W KWK „Brzeszcze” metanowość bezwzględna w 2011 roku wyniosła 112,54 mln m³ CH₄/rok i spadła w stosunku do 2010 roku o 3,99 mln m³. W 2011 roku w kopalni „Brzeszcze” ujęto odmetanowaniem 40,27 mln m³CH₄/rok, z czego efektywność wykorzystania metanu wyniosła aż 99,30% [1]. Cały metan ujęty odmetanowaniem w KWK „Brzeszcze” odprowadzany jest do Zakładów Chemicznych w Dworach.

W obszarze górniczym KWK „Brzeszcze” zlokalizowanych jest osiem szybów, w tym cztery szyby wydechowe: Andrzej II, Andrzej IV, Andrzej VI i Andrzej IX.

Projektowana eksploatacja w pokładach oraz prognozowane wydzielanie metanu z robót górniczych (przygotowawczych i eksploatacyjnych) kształtować będą koncentracje metanu w powietrzu odprowadzanym ww. szybami wentylacyjnymi. Szyb Andrzej II w analizowanych latach nie będzie związany z prowadzonymi robotami górniczymi, tym samym koncentracja metanu nie przekroczy 0,1%. Szyb ten nie został objęty analizą. Szyb wydechowy Andrzej VI do 2020 roku będzie przewietrzał okresowo prowadzone roboty górnicze. Natomiast szyby wydechowe Andrzej IV i Andrzej IX, zlokalizowane peryferyjnie odpowiednio w częściach południowej i północnej obszaru górniczego, przejmą przewietrzanie rejonów eksploatacyjnych w pokładach, w których prowadzona będzie eksploatacja, z czego szyb Andrzej IX będzie szybem zasadniczym dla przewietrzania robót.

Na podstawie harmonogramu eksploatacji pokładów w KWK „Brzeszcze” na lata 2013 – 2020, przeprowadzono szacunkowe obliczenia ilości metanu wydzielającego się do rejonów projektowanych ścian wraz z podporządkowaniem tych rejonów do poszczególnych podsięci wentylacyjnych szybów wydechowych: Andrzej IV, Andrzej VI i Andrzej IX, co przedstawiono w tabeli 2. W kolumnach 2 – 4 zestawiono prognozowane metanowości całkowite ścian w poszczególnych podsięciach szybów wydechowych. Przy zakładanej efektywności odmetanowania 35%, w kolumnach 6 – 8 zestawiono szacunkowe wartości

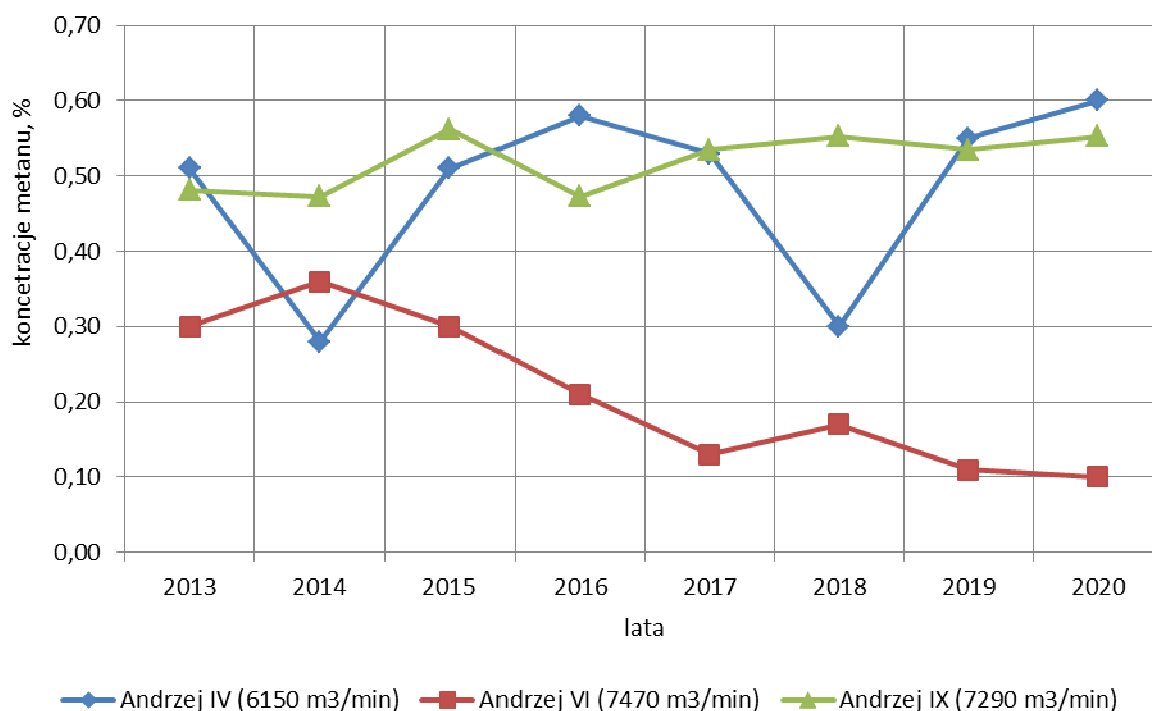
metanowości wentylacyjnej ścian w podsieciach szybów wydechowych. W ostatnich kolumnach tabeli 2, uwzględniając wydatki powietrza odprowadzanego szybami wydechowymi Andrzej IV, Andrzej VI i Andrzej IX, zestawiono prognozowane wartości procentowych zawartości metanu w szybach, w latach 2013 – 2020, co przedstawiono również graficznie na rys. 3.

KWK „Brzeszcze” charakteryzuje się efektywnym odmetanowaniem zrobów poeksploatacyjnych. Wysoki, bo aż 80%, udział metanu ujmowanego ze zrobów poeksploatacyjnych w całkowitym ujęciu metanu w KWK „Brzeszcze” potwierdza opinię o bardzo wysokim dopływie metanu z pokładów podebranych i nadebranych do zrobów odprężonych wcześniej prowadzoną eksploatacją. Średnia efektywność odmetanowania rejonów eksploatacyjnych aktualnie nie przekracza 20%. Dla analizowanego okresu 2013 – 2020 założono średnią efektywność odmetanowania rejonu ścian 35%.

Tabela 2

Prognozowane wydzielanie metanu do projektowanych ścian oraz odpowiadające mu koncentracje metanu w szybach wydechowych w KWK „Brzeszcze”, w latach 2013 – 2020

Rok	Prognozowane metanowości całkowite ścian w podsieciach szybów wydechowych, m ³ /min				Prognozowane metanowości wentylacyjne ścian w podsieciach szybów wydechowych, przy efektywności odmetanowania 35%, m ³ /min				Prognozowana koncentracja metanu w szybach,% (przy wydatkach powietrza, m ³ /min)		
	Andrzej IV	Andrzej VI	Andrzej IX	Razem	Andrzej IV	Andrzej VI	Andrzej IX	Razem	Andrzej IV (6150 m ³ /min)	Andrzej VI (7470 m ³ /min)	Andrzej IX (7290 m ³ /min)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2013	48	34	54	136	31,2	22,1	35,1	88,4	0,51	0,30	0,48
2014	26	41	53	120	17,0	26,7	34,5	78,2	0,28	0,36	0,47
2015	48	34	63	145	31,2	22,1	41,0	94,3	0,51	0,30	0,56
2016	55	24	53	132	35,8	15,6	34,5	85,9	0,58	0,21	0,47
2017	50	15	60	125	32,5	9,8	39,0	81,3	0,53	0,13	0,53
2018	28	20	62	110	18,5	13	40,3	71,8	0,30	0,17	0,55
2019	52	13	60	125	33,8	8,5	39,0	81,3	0,55	0,11	0,53
2020	57	11	62	130	37,1	7,2	40,3	84,6	0,60	0,10	0,55



Rys. 3. Prognozowana koncentracja metanu w szybach wydechowych KWK „Brzeszcze” w latach 2013 – 2020

Fig. 3. Projected methane concentration in upcast shafts in KWK ‘Brzeszcze’ in the years 2013 – 2020

Koncentracja metanu w szybie wydechowym VI, wykorzystywanym okresowo, będzie kształtowała się w przedziale od 0,1 % do 0,36%. W szybie Andrzej IX, jak widać na rys. 3, koncentracje metanu będą najwyższe. Należy nadmienić, że przy tym szybie zbudowana jest stacja trójwentylatorowa z możliwością pracy równoległej dwóch wentylatorów. Przy tak wysokiej koncentracji metanu koniecznością będzie równoległa praca dwóch wentylatorów. Włączenie do pracy równoległej wentylatora głównego przy szybie Andrzej IX przyczyni się do zwiększenia wydatku powietrza, a tym samym obniżenia koncentracji do wartości dopuszczalnej.

2.3. KWK „Krupiński”

Do wyrobisk KWK „Krupiński” w 2011 roku wydzielilo się 68,25 mln m³ CH₄/rok, co stawia tę kopalnię jako trzecią w rankingu polskich metanowych kopalń węgla kamiennego. Metanowość bezwzględna w stosunku do 2010 roku spadła o 13,38 mln m³ CH₄/rok. W 2011 roku ujęto odmetanowaniem 42,11 mln m³ CH₄/rok, z czego 45,29% zagospodarowano [1].

W obszarze górniczym KWK „Krupiński” zlokalizowane są trzy szyby: szyby I i II to szyby wdechowe, a szyb III to szyb wydechowy, zatem prognozowane wielkości wydzielania

się metanu z robót górniczych do 2020 roku kształtowały będą koncentracje metanu w powietrzu odprowadzanym szybem wentylacyjnym III. Kopalnia ma jeden system wentylacyjny. Przy szybie III funkcjonuje stacja trójwentylatorowa, przy której wentylatory pracują w układzie równoległym. Sumaryczny wydatek tych wentylatorów wynosi 28420 m³/min, przy stratach powietrza wynoszących 2740 m³/min.

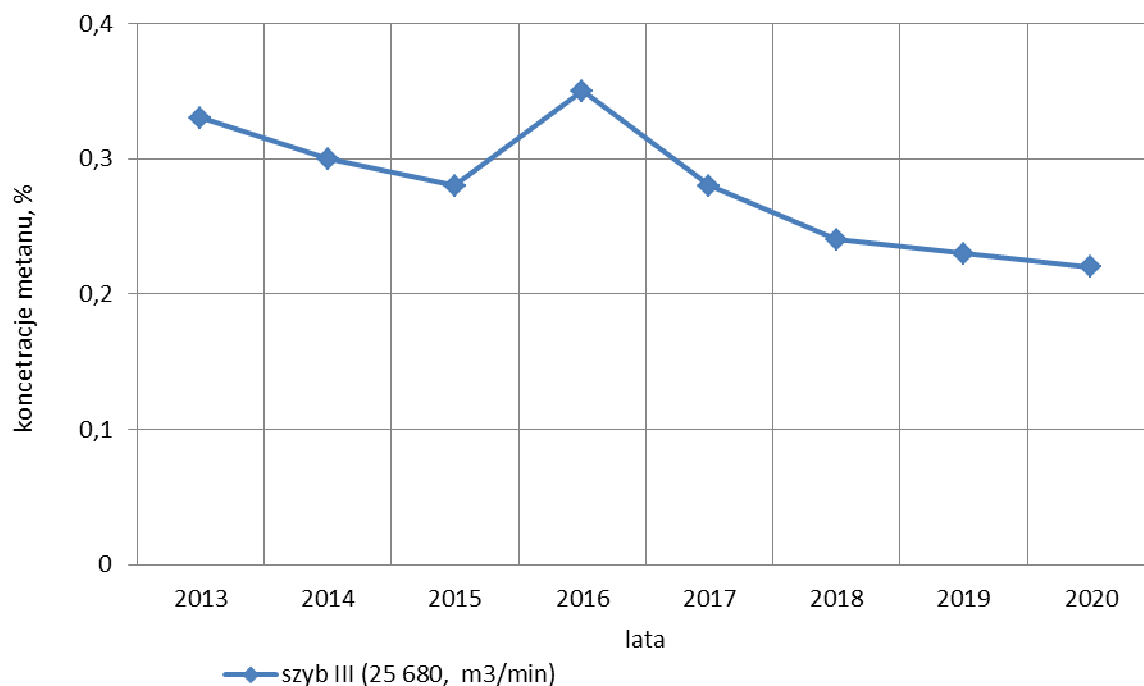
Prognozowane metanowości bezwzględna i wentylacyjna w KWK „Krupiński” do 2020 roku przedstawiono w tabeli 3 (kolumny 2 i 3). W kolumnie 4 tabeli 3 zestawiono procentową zawartość metanu w szybie, przy całkowitym wydatku powietrza przewietrzającym kopalnię „Krupiński” i odprowadzanym na jeden szyb wydechowy.

Tabela 3

Prognozowane metanowość, odmetanowanie oraz metanowość wentylacyjna do 2020 roku w KWK „Krupiński”

Rok	Prognozowana metanowość całkowita ścian w sieci szybu wydechowego, m ³ /min	Prognozowana metanowość wentylacyjna ścian w sieci szybu wydechowego III, przy efektywności odmetanowania 50%, m ³ /min	Prognozowana koncentracja metanu w szybie,% (przy wydatku powietrza 25 680, m ³ /min)
1	2	3	4
2013	172	86	0,33
2014	154	77	0,30
2015	142	71	0,28
2016	180	90	0,35
2017	146	73	0,28
2018	122	61	0,24
2019	121	60	0,23
2020	114	57	0,22

Prognozowane stężenie metanu w powietrzu, w szybie III, w latach 2013 – 2020, w KWK „Krupiński” przedstawiono na rys. 4.

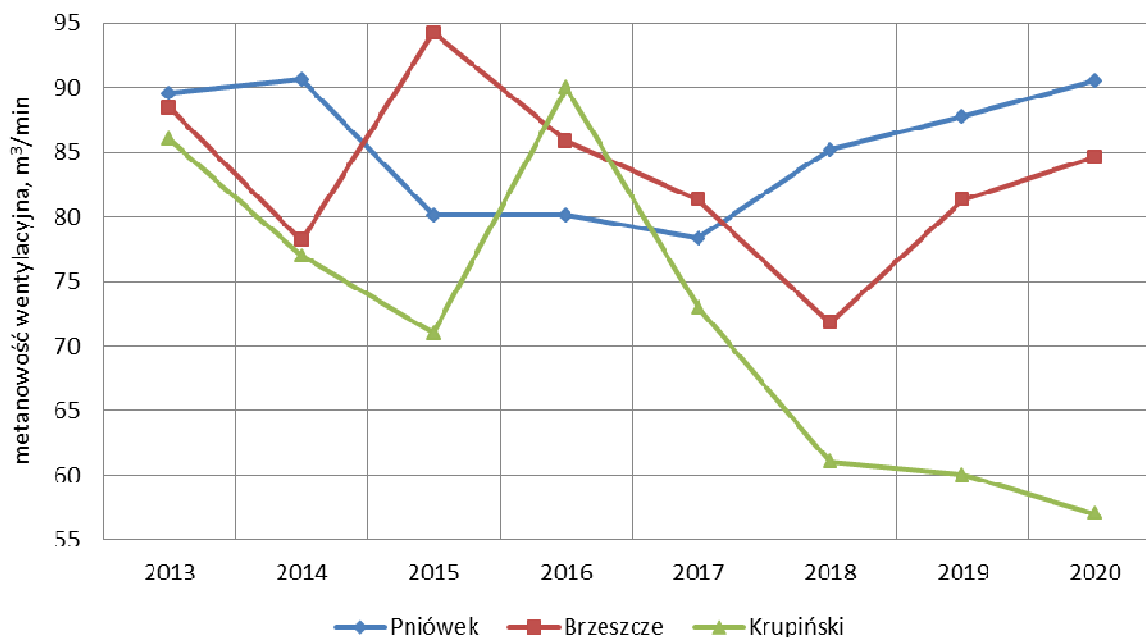


Rys. 4. Prognozowane kształtowanie się koncentracji metanu w szybie wydechowym III, w KWK „Krupiński”, w latach 2013 – 2020

Fig. 4. Projected methane concentration in upcast shafts in KWK ‘Krupiński’ in the years 2013 – 2020

W warunkach KWK „Krupiński” ściany charakteryzują się wysoką efektywnością odmetanowania – średnio 50%. Po 2016 roku projektuje się eksploatację w pokładach o średnim nasyceniu metanem, zarówno nieodprężonych, jak i częściowo odgazowanych w wyniku wcześniej prowadzonej eksploatacji w pokładach sąsiadujących. W 2016 roku zaznaczy się tendencja wzrostu metanowości bezwzględnej, całkowitej ścian, co spowoduje wzrost zagrożenia metanowego w wyrobiskach rejonów eksploatacyjnych. Przewietrzanie rejonów eksploatacyjnych o dużej metanowości na jedną podsić wentylacyjną wpływa niekorzystnie na bilans wentylacyjno-metanowy w rejonowych i grupowych prądach zużytego powietrza.

Na rys. 5 zestawiono prognozowane metanowości wentylacyjne omawianych powyżej kopalń węgla kamiennego „Pniówek”, „Brzeszcze” i „Krupiński”.



Rys. 5. Prognozowane metanowości wentylacyjne kopalń „Pniówek”, „Brzeszcze” i „Krupiński”
 Fig. 5. Projected ventilation methane emission of the coal mines ‘Pniówek’, ‘Brzeszcze’, and ‘Krupiński’

3. Podsumowanie

1. Przeprowadzone obliczenia prognozowanego wydzielania metanu w kopalniach „Brzeszcze”, „Pniówek” i „Krupiński”, w latach 2013 – 2020, nie potwierdzają rosnącego trendu ilości wydzielającego się metanu do środowiska projektowanych ścian.
2. Z głębokością prowadzonych robót w kopalni „Pniówek” zaznaczy się spadek ilości wydzielającego się metanu do 2017 roku, a następnie wzrost wydzielania się metanu odprowadzanego do szybów wydechowych IV-y i V-ty usytuowanych peryferyjnie. Do 2020 roku nastąpi ograniczenie roli wentylacyjnej szybu wydechowego III (usytuowanego centralnie) w przewietrzaniu ścian.
3. W kopalni „Brzeszcze” szyb Andrzej VI do 2020 roku będzie przewietrzał okresowo prowadzone roboty górnicze, natomiast szyby wydechowe Andrzej IV i Andrzej IX, zlokalizowane peryferyjnie, przejmą przewietrzanie rejonów eksploatacyjnych w pokładach, w których prowadzona będzie eksploatacja, z czego systematyczny wzrost ilości odprowadzonego metanu zaznaczy się w szybie Andrzej IX, który będzie szybem zasadniczym dla przewietrzania robót.
4. W kopalni „Krupiński” należy spodziewać się zmniejszenia ilości metanu odprowadzanego do szybu wydechowego III, poza latami 2015 – 2016, w których ujawni się tendencja wzrostowa.

BIBLIOGRAFIA

1. Konopko W.: Raport roczny o stanie podstawowych zagrożeń naturalnych i technicznych w górnictwie węgla kamiennego 2011. GIG, Katowice 2012.
2. Krause E., Łukowicz K.: Wpływ charakterystyki kopalnianej sieci wentylacyjnej na skuteczność ujęcia metanu. Prace Naukowe GIG, Górnictwo i Środowisko, nr 4, 2012.
3. Krause E.: Ocena i zwalczanie zagrożenia metanowego w kopalniach węgla kamiennego. Prace Naukowe GIG, nr 878, Katowice 2009.

Abstract

For the last twenty years there has been an increase of methane emission into the exploited walls as a result of the increase of the methane-bearing of the resource around the wall and in the concentration of excavation. In most walls high extent of methane emission is a result of methane drainage of the higher and lower layers. In such circumstances very important in the methane hazard formation in the longwall workings is an effective methane drainage of the longwall goaf which restricts the amount of methane migrating from them to the aerated workings. The decrease of the amount of methane migrating from longwall goaf to workings due to their effective methane drainage causes the decrease of absolute amount of methane discharged via workings and upcast shafts on the surface.

The article provides analysis of forecast methane emission and concentration of additional walls and the sub-net of upcast shafts in the years 2013 – 2020 of the three highly methanized coal mines: 'Pniówek', 'Brzeszcze', 'Krupiński'.

The calculations of forecast methane emission in the mines 'Pniówek', 'Brzeszcze', 'Krupiński' in the years 2013 – 2020 do not confirm the increase of methane emission into the designed longwalls. The forecast of methane concentration in the upcast shafts shows that the tendency may be different. To assess the methane hazard in mines it is more important to know the air concentration in its shafts than its general methane content.