

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA im. Stanisława Staszica
w Krakowie
Wydział Górnictwa i Geoinżynierii
Katedra Górnictwa Podziemnego**

Praca doktorska

Mgr inż. Czesław Kubaczka

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Promotor

Prof. dr hab. inż. Nikodem Szlązak

- Kraków- 2009-

Spis treści

Spis tablic	3
Tematyka i cel pracy	5
1. Stan zagrożenia metanowego i metody jego oceny	11
1.1 Wstęp.....	11
1.2. Metody oceny wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych.....	13
1.2.1. Wstęp.....	13
1.2.2. Modele empiryczne	13
1.2.3. Model geomechaniczny	16
1.2.4. Modele symulacyjne.....	21
1.2.5. Wykorzystanie CFD w prognozowaniu wydzielania metanu.....	23
1.2.6. Modele prognozowania krótkoterminowego wydzielania metanu	23
1.2.7. Komputerowe systemy wspomaganie kontroli parametrów wentylacyjnych.....	25
2. Metody prognozowania wydzielania metanu stosowane w polskich kopalniach.....	27
2.1 Wstęp.....	27
2.2 Metoda B. Kozłowskiego [20].....	28
2.3 Metoda dynamiczna [24].....	29
2.4 Ocena metod prognozowania wydzielania metanu.....	33
3. Charakterystyka systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych stosowanych w JSW S.A.	35
3.1. Przewietrzanie systemem U od granic pola eksploatacyjnego.	35
3.2. Przewietrzanie systemem Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym.....	36
3.3. Przewietrzanie systemem Y z rozprowadzaniem powietrza zużytego w dwóch kierunkach	36
3.4. Dobór systemu przewietrzania ściany w przypadku współwystępowania zagrożeń	36
4. Badania zmian wydzielania metanu w wyrobiskach ścianowych	39
4.1. Wstępne badania nad wydzielaniem metanu w wyrobiskach ścianowych	39
4.1.1 Wydzielanie metanu w ścianie G-2	39
4.1.2 Wyniki pomiarów stężenia metanu w rejonie ściany G-2	40
4.1.3 Analiza wyników pomiarów wydzielania metanu w ścianie G-2.....	45
4.1.4 Statystyczna analiza wyników pomiarów dla ściany G-2.....	47
4.2. Badania stanu zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych	53
4.2.1. Wybór i charakterystyka wyrobisk ścianowych	53
4.2.2. Metodyka prowadzonych badań.....	58
4.2.3. Wyniki pomiarów	58
5. Ocena zmian parametrów charakteryzujących stan zagrożenia metanowego w ścianach eksploatacyjnych. ...	60
6. Wpływ postępu ściany na wielkość wydzielania się metanu w wyrobisku ścianowym	75
6.1. Ocena liniowej zależności postępu ściany od metanowości całkowitej	75
6.2 Ocena nieliniowej zależności postępu ściany od metanowości całkowitej	82
7. Zmiany wydzielania metanu w czasie prowadzenia eksploatacji.....	88
7.1 Ustalenie analitycznej zależności opisującej wydzielanie metanu w wyrobiskach ścianowych	88
7.2 Analiza wyników pomiarów wydzielania metanu w wyrobisku ścianowym w czasie.....	92
Wnioski	96
Literatura	98

Spis tablic

Tablica 1. Metanowość kopalń JSW S.A. w latach 2004 – 2008.....	8
Tablica 1.1. Programy komputerowe stosowane w różnych krajach.....	25
Tablica 3.1. Porównanie systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych z uwagi na zwalczanie zagrożeń naturalnych	38
Tablica 4.1. Parametry badanej ściany.....	39
Tablica 4.2. Wyniki obliczeń statystyk opisowych dla pomiarów w ścianie G-2.....	48
Tablica 4.3. Tablice licznosci dla pomiarów w ścianie G-2	48
Tablica 4.4 Wyniki obliczeń współczynnika korelacji dla pomiarów w ścianie G-2	49
Tablica 4.5. Statystyki opisowe parametrów dla postępów w ścianie G-2	50
Tablica 4.6. Parametry wyrobisk ścianowych objętych pomiarami.....	54
Tablica 5.1. Wyniki testu normalności Kołmogorowa-Smirnowa.....	61
Tablica 5.2. Współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy metanowością wentylacyjną, odmetanowaniem, metanowością całkowitą a postępem ściany	64
Tablica 6.1. Wartości dopasowania współczynników równania regresji liniowej.....	81
Tablica 6.2. Wartości dopasowania współczynników równania regresji nieliniowej	87
Tablica 7.1. Wartości współczynników A_1 i α	91
Tablica 4.7 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana C-6 pokł.417/1	102
Tablica 4.8 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany- Ściana F-2 pokł.405/1	107
Tablica 4.9. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana F-27 pokł.404/2.....	110
Tablica 4.10 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana G-6a pokł.409/3	113
Tablica 4.11 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana H-4 pokł.409/3.....	117
Tablica 4.12. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana B-7 pokł.358/1	118
Tablica 4.13. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana N-10 pokł.329/1	122
Tablica 4.14 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana N-15 pokł.328/1	129
Tablica 4.15. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana B-1 pokł.404/1	135
Tablica 4.16 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana W-5 pokł.360/1	136

Spis rysunków

Rys. 1 Położenie obszarów górniczych kopalń JSW S.A.	6
Rys. 2. Zmiana średniego dobowego wydobywania w kopalniach JSW S.A.	7
Rys. 1.1. Schemat procesu prognozowania w oparciu o program komputerowy	16
Rys. 1.2. Ujmowanie metanu z wyrobisk podziemnych i z powierzchni	17
Rys. 1.3. Schemat ściany eksploatacyjnej z otworami drenażowymi.....	18
Rys. 1.4. Strefy odprężenia w spągu pokładu eksploatowanego	20
Rys. 1.5. Strefy odprężenia w stropie pokładu eksploatowanego.....	21
Rys.2.1 Strefa desorpcji metanu przy eksploatacji ścian [17]	31
Rys.4.1 Fragment mapy pokładu z zaznaczoną ścianą G-2,.....	40
Rys. 4.2. Schemat przewietrzania ściany oraz rozmieszczenia czujników pomiarowych.....	40
Rys. 4.3. Zmiany stężenia metanu na czujnikach w rejonie ściany G-2.....	42
Rys. 4.4. Zmiany stężeń tygodniowych metanu na czujnikach w ścianie G-2 (3-9 styczeń)	43
Rys. 4.5 Wykresy ramkowe tygodniowych zmian stężeń metanu w ścianie G-2 (3-9 styczeń).....	44
Rys.4.6 Zmiany prędkości powietrza w ścianie G-2 zarejestrowane w chodniku nadścianowym.	45
Rys. 4.7. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-2	46
Rys. 4.8. Zmiany wydzielania metanu w zależności od postępu w ścianie G-2.....	46
Rys. 4.9. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-2 (3-9 styczeń).....	47
Rys. 4.10. Zmiany wydzielania metanu w ciągu zmiany z uwzględnieniem postępu ściany (3-9 styczeń)	47
Rys.4.11. Wykresy zależności metanowości całkowitej od postępu ściany G-2.....	50
Rys. 4.12. Skategoryzowane wykresy ramkowe wyników pomiarów dla postępów ściany G-2.	52
Rys. 4.13. Schematy przewietrzania badanych ścian	57
Rys.5.2. Zmiany wydzielania metanu w ścianie B-7 w zależności od postępu ściany.....	67
Rys.5.3 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie F-2 w zależności od postępu ściany.....	68
Rys.5.4 Zmiany wydzielania metanu w ścianie F-2 w zależności od postępu ściany	68
Rys.5.5 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie F-27 w zależności od postępu ściany.....	69
Rys.5.6 Zmiany wydzielania metanu w ścianie F-27 w zależności od postępu ściany	69
Rys.5.7 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie G-6a w zależności od postępu ściany	70
Rys.5.8. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-6a w zależności od postępu ściany.....	70
Rys.5.9. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie N-10 w zależności od postępu ściany	71
Rys.5.10. Zmiany wydzielania metanu w ścianie N-10 w zależności od postępu ściany.....	71
Rys.5.11. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie N-15 w zależności od postępu ściany	72
Rys.5.12 Zmiany wydzielania metanu w ścianie N-15 w zależności od postępu ściany	72
Rys.5.13. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie B-1 w zależności od postępu ściany	73
Rys.5.14. Zmiany wydzielania metanu w ścianie B-1 w zależności od postępu ściany	73
Rys.5.15. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie W-5 w zależności od postępu ściany	74
Rys.5.16. Zmiany wydzielania metanu w ścianie W-5 w zależności od postępu ściany	74
Rys.6.1. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany C-6.....	76
Rys.6.2. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-2	77
Rys.6.3. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-27	77
Rys.6.4. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany G-6a.....	78
Rys.6.5 Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-7.....	78
Rys.6.6. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-10	79
Rys.6.7. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-15	79
Rys.6.8. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-1.....	80
Rys.6.9. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany W-5	80
Rys. 6.10. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany C-6.....	83
Rys. 6.11. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-2	83
Rys.6.12. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-27	84
Rys. 6.13. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany G-6a.....	84
Rys. 6.14. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-7.....	85
Rys. 6.15. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-10	85
Rys. 6.16. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-15	86
Rys. 7.1 Schemat wydzielania metanu z elementarnej objętości.....	89
Rys. 7.2. Zmiany wydzielania metanu w wyrobisku ścianowym w czasie	92
Rys. 7.3. Zmiana wydzielania metanu w ścianie G-6a dla wybranych tygodni	93
Rys. 7.4. Zmiana wydzielania metanu w ścianie F-27 dla wybranych tygodni.....	93
Rys. 7.5. Zmiana wydzielania metanu w ścianie F-2 dla wybranych tygodni.....	94
Rys. 7.6. Zmiana wydzielania metanu w ścianie B-7 dla wybranych tygodni	94
Rys. 7.7. Zmiana wydzielania metanu przy okresowych przerwach w wydobywaniu oraz ciągłym prowadzeniu wydobywania.	95

Tematyka i cel pracy

Tematyka pracy doktorskiej dotyczy zagadnień związanych z możliwością zwiększenia koncentracji wydobywania węgla w pokładach zawierających metan z zachowaniem bezpieczeństwa zatrudnionej załogi.

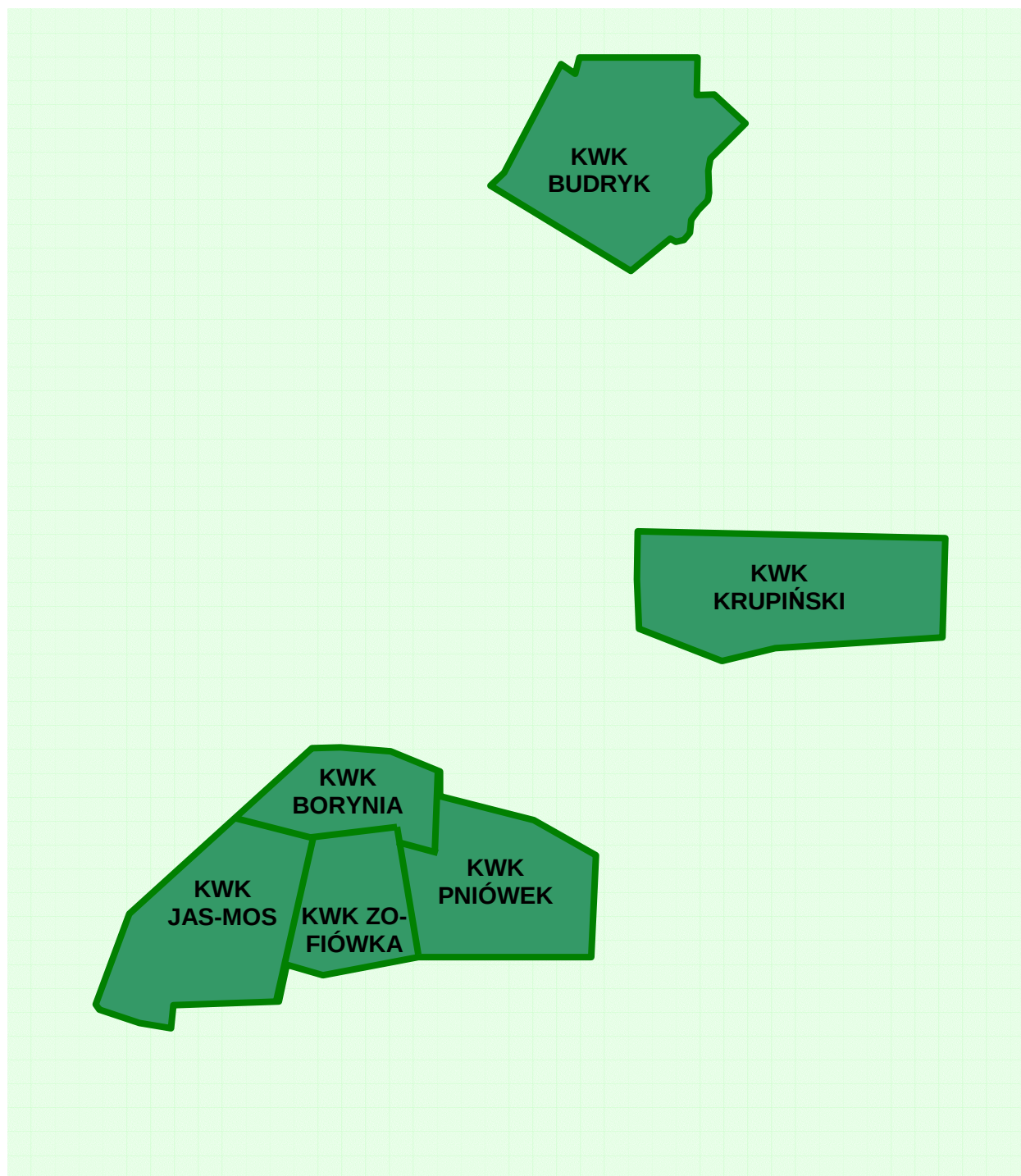
Wzrost koncentracji wydobywania w polskich kopalniach węgla kamiennego przyczynia się do znaczącego wzrostu metanowości bezwzględnej rejonów eksploatacyjnych. Zaznacza się wzmożone wydzielanie metanu w ścianach, w kopalniach uznawanych, jako słabo metanowe, nieprzygotowanych do realizowania skutecznej profilaktyki, w tym i prowadzenia odmetanowania [56].

Wydzielanie metanu podczas wybierania ściany występuje z różnych źródeł, których lokalizacja oraz wielkość dopływu decyduje o kształtowaniu się zagrożenia oraz doborze profilaktyki. Głównym źródłem występowania metanu są pokłady węgla, gdyż jest on gazem związanym ściśle z procesami uwęglenia i powstawania złóż węgla. Stopień nasycenia pokładów węgla metanem zależy jednak od wielu czynników, przede wszystkim od obecności lub braku nieprzepuszczalnych, izolujących warstw skalnych w nadkładzie, nie pozwalających lub pozwalających na odgazowanie się i swobodny odpływ metanu z pokładu węgla do skał otaczających. Stąd w górnictwie węgla spotykany jest bardzo zróżnicowany stopień nasycenia pokładów węgla od niemietanowych pokładów węgla zawierających tylko śladowe jego ilości tam, gdzie brak jest nadkładu izolującego, do bardzo silnie metanowych pokładów występujących w otoczeniu nieprzepuszczalnych ilowców lub łupków ilastych.

Widać z tego jak bardzo mogą być zróżnicowane warunki zagrożenia metanowego w kopalniach, od bardzo znikomego, aż do takiego, w którym bez zastosowania specjalnych środków zwalczania (wentylacyjne, odmetanowanie) prowadzenie robót górniczych byłoby niemożliwe. Od właściwej oceny zagrożenia metanowego, opracowanych prognoz tego zagrożenia, prowadzonych obserwacji i kontroli zagrożenia oraz podjętych środków profilaktycznych, zależy więc bezpieczeństwo kopalń prowadzących eksploatację w pokładach węgla nasyconych metanem.

Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. prowadzi działalność górnictwem w sześciu kopalniach, zlokalizowanych w południowo-zachodniej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w najbardziej na południe wysuniętym rejonie obszaru zwanego umownie Rybnickim Okręgiem Węglowym, sąsiadującym od południa z Republiką Czeską. Są to kopalnie: „Borynia”, „Budryk”, „Jas-Mos”, „Krupiński”, „Pniówek” i „Zofiówka”. Leżąca na tym terenie kopalnia „Żory” została zlikwidowana w 1997 r. po 18-letnim okresie eksploatacji, następnie w 2000 r.

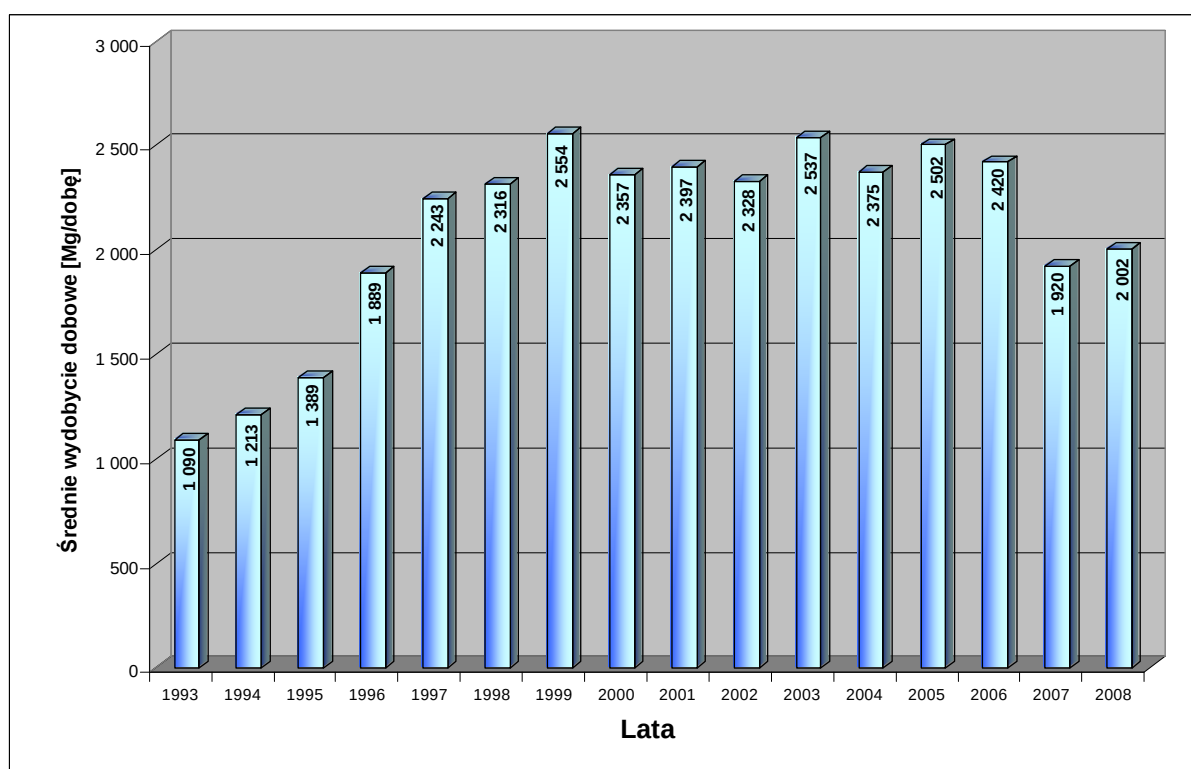
zlikwidowana została kopalnia „Morcinek”, a w 2001 r. kopalnia „Moszczenica” wydzielona z kopalni „Jas-Mos”. Na rysunku 1 przedstawiono położenie obszarów górniczych omawianych kopalń.



Rys. 1 Położenie obszarów górniczych kopalń JSW S.A.

Kopalnie Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. prowadzą działalność górniczą w coraz bardziej złożonych warunkach geologiczno – górniczych i przy występowaniu praktycznie wszystkich naturalnych zagrożeń górniczych związanych z tąpnięciami, metanem, pożarami, temperaturą i wodą. Systematyczny wzrost głębokości eksploatacji powoduje, że zwiększa się intensywność

przejawów poszczególnych zagrożeń i jednocześnie występowanie kilku ich rodzajów w tym samym miejscu (średnia głębokość eksploatacji -850 m). Średnie wydobywanie dobowe z jednej ściany w JSW S.A. w latach 1993 – 2008 przedstawiono na rysunku 2. W latach 1993-2008 JSW S.A. odnotowała istotny postęp w zakresie wzrostu wydajności i koncentracji produkcji, będący między innymi efektem unowocześnienia wyposażenia technicznego frontu eksploatacyjnego oraz modernizacji pozostałych ogniw procesu technologicznego [52]. Zmniejszeniu uległa średnia ilość ścian czynnych, z 61,7 ścian w 1993 roku do 22,9 ściany w roku ubiegłym, przy jednoczesnym wzroście średniego dobowego wydobywania ze ściany z 1090 Mg/d w 1993 roku do 2002 Mg/d w 2008 roku (wzrost o 84%).



Rys. 2. Zmiana średniego dobowego wydobywania w kopalniach JSW S.A.

W tablicy 1 zestawiono charakterystykę metanowości względnej i bezwzględnej w poszczególnych kopalniach JSW S.A.

Zagrożenie metanowe i związane z nim zagrożenie wybuchowe jest nadal jednym z najgroźniejszych zjawisk towarzyszących wydobywaniu węgla kamiennego, a jednocześnie jest ono jednym z najbardziej powszechnych zagrożeń. Pomimo, że nastąpił znaczący postęp w rozpoznawaniu i zwalczaniu tego zagrożenia, obserwuje się jego narastanie wraz ze schodzeniem z eksploatacją na większą głębokość oraz w warunkach wzrostu koncentracji wydobywania. Zagrożenie metanowe występuje we wszystkich kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej.

Tablica 1. Metanowość kopalń JSW S.A. w latach 2004 – 2008

Kopalnia	Rok	Metanowość względna [m³/Mg]	Metanowość bezwzględna			Efektywność odmetanowania [%]
			[m³/min]			
			wentylacyjna	odmetanowanie	razem	
Borynia	2004	5,91	33,18	4,60	37,78	11,67
	2005	11,95	60,44	13,22	73,66	18,11
	2006	14,00	62,35	21,90	84,25	25,60
	2007	11,41	46,10	12,13	58,23	20,68
	2008	12,75	51,74	11,60	63,34	17,30
Jas-Mos	2004	6,51	31,13	19,05	50,18	37,97
	2005	7,47	20,11	21,21	41,32	51,33
	2006	6,23	22,20	21,40	43,60	45,18
	2007	8,98	25,16	22,21	47,37	46,89
	2008	8,13	18,27	17,66	35,93	49,54
Krupiński	2004	27,55	49,53	61,52	111,05	55,40
	2005	29,16	60,46	64,01	124,47	51,42
	2006	30,67	66,42	66,08	132,50	49,87
	2007	31,57	60,88	58,48	119,36	48,99
	2008	56,17	90,68	98,90	189,58	52,17
Pniówek	2004	37,30	146,47	111,40	257,87	43,20
	2005	36,60	154,96	100,03	254,99	39,17
	2006	34,90	155,60	88,80	244,40	36,30
	2007	36,10	156,50	100,10	256,60	39,00
	2008	41,70	160,90	82,40	243,30	33,90
Zofiówka	2004	19,87	62,49	38,46	100,95	37,89
	2005	24,08	74,76	44,48	119,24	37,60
	2006	26,95	86,00	41,80	127,80	32,63
	2007	31,97	86,63	42,86	129,49	32,82
	2008	24,93	80,76	33,56	114,32	29,21
Budryk	2008	26,79	62,76	23,50	86,26	25,83
JSW S.A.	2004	19,43	322,80	235,03	557,83	42,13
	2005	21,85	370,73	242,95	613,68	39,59
	2006	22,55	392,57	239,98	632,55	37,94
	2007	24,01	375,27	235,78	611,05	38,59
	2008	28,41	465,11	267,62	732,73	36,52

Celem pracy doktorskiej jest znalezienie zależności pozwalających określić związek między zmianą metanowości bezwzględnej a wielkością wydobywania oraz skutecznie ograniczyć wielkość zagrożenia metanowego przy wzroście wielkości wydobywania ze ścian.

W ramach pracy udowodnione zostaną następujące tezy:

1. Istnieje bezpośredni związek wielkości wydobywania z wydzielaniem metanu do ściany,
2. Istnieje możliwość wzrostu wydobywania przy danym zagrożeniu metanowym pod warunkiem doboru odpowiedniego systemu przewietrzania ściany i zastosowania odmetanowania.

W pierwszym rozdziale pracy przedstawiono przegląd metod oceny wydzielania metanu do wyrobisk górniczych. Ocena ta realizowana jest w oparciu o:

- modele empiryczne;

- modele symulacyjne;
- modele prognozowania krótkoterminowego (pseudorzeczywiste);
- komputerowe systemy wspomagania kontroli zagrożenia metanowego (pracujące w czasie rzeczywistym i współpracujące z systemem monitoringu kopalni).

Wymienione modele pozwalają na prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk górniczych, a także w niektórych przypadkach na określenie środków zwalczania tego zagrożenia lub projektowanie systemów odmetanowania. Opracowywane programy komputerowe mogą być pomocne w poszukiwaniu najlepszego rozwiązania sposobu zwalczania zagrożenia metanowego oraz sposobów kontroli zagrożenia metanowego.

Drugi rozdział zawiera metody prognozowania wydzielania metanu do ścian stosowane w polskich kopalniach węgla. Prognozy metanowości rejonów ścian mają duże znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożenia metanowego. Stanowią one podstawę do zaprojektowania odpowiedniej ilości powietrza w rejonach ścianowych, a w niektórych przypadkach również do zaprojektowania układu wentylacji rejonu, do określenia właściwej profilaktyki przeciwmetanowej poprzez dobór i rozmieszczenie pomocniczych urządzeń wentylacyjnych, a także rozmieszczenie czujników metanometrycznych. Jeżeli prognozowana metanowość jest na tyle duża, że nie można uzyskać bezpiecznych warunków eksploatacji stosując jedynie środki wentylacyjne, prognoza służy także do zaprojektowania systemu odmetanowania. Metody te uwzględniają również wpływ wielkości wydobywania lub postępu ściany na wielkość wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych.

W rozdziale trzecim zamieszczono krótką charakterystykę najczęściej stosowanych systemów eksploatacji w kopalniach należących do JSW S.A. W kopalniach JSW S.A. najczęściej stosowany jest system U od granic oraz system Y w różnych odmianach. Natomiast w warunkach bardzo dużego zagrożenia metanowego stosowane są również odmiany systemu U z chodnikiem równoległym. W rozdziale tym zamieszczono również analizę doboru systemu przewietrzania ściany przy występujących zagrożeniach naturalnych.

Rozdział czwarty zawiera wyniki prowadzonych badań w kopalniach należących do JSW S.A. W części pierwszej rozdziału zamieszczono wstępne wyniki badań i analizę statystyczną tych wyników. Druga część rozdziału zawiera metodykę prowadzenia badań i charakterystykę badanych ścian oraz wyniki badań.

Rozdział piąty zawiera analizę statystyczną uzyskanych wyników pomiarów. W tym rozdziale przeprowadzono badania zależności statystycznych między parametrami wpływającymi na stan zagrożenia metanowego.

Rozdział szósty zawiera ocenę wpływu postępu ściany na wielkość wydzielania metanu. Przeprowadzono korelację funkcją liniową oraz nieliniową wpływu wielkości postępu ściany na wartość wydzielania metanu do ściany eksploatacyjnej.

Rozdział siódmy zawiera model zmian wydzielania metanu w czasie do wyrobiska ścianowego. Przedstawiony model umożliwia prowadzenie symulacji zmian wydzielania metanu do wyrobiska ścianowego przy różnych warunkach prowadzenia ściany. Praca zakończona jest wnioskami.

1. Stan zagrożenia metanowego i metody jego oceny

1.1 Wstęp

Zagrożenie metanowe w kopalniach węgla kamiennego należy do najczęściej spotykanych, powodując nieraz bardzo groźne sytuacje i niebezpieczeństwo zapoczątkowania wybuchu metanu lub metanu i pyłu węglowego. Historia górnictwa węglowego dostarcza wielu przykładów katastrof górniczych, których przyczyną był metan wydzielający się niepostrzeżenie z górotworu do wyrobisk górniczych.

Głównym źródłem występowania metanu są pokłady węgla, gdyż jest on gazem autochtonicznym, związanym ściśle z procesami uwęglenia i powstawania złóż węgla. Stopień nasycenia pokładów węgla metanem zależy jednak od wielu czynników, przede wszystkim jednak od obecności lub braku nieprzepuszczalnych, izolujących warstw skalnych w nadkładzie, niepozwalających lub pozwalających na odgazowanie się i swobodny odpływ metanu z pokładu węgla do skał otaczających. Stąd w górnictwie węgla spotykany jest bardzo zróżnicowany stopień nasycenia pokładów węgla od niemetanowych pokładów węgla zawierających tylko śladowe jego ilości tam, gdzie brak jest nadkładu izolującego, do bardzo silnie metanowych pokładów występujących w otoczeniu nieprzepuszczalnych ilowców lub łupków ilastych.

Dla oceny zagrożenia metanowego niezbędne jest wykonywanie prognoz wydzielania metanu do wyrobisk górniczych, które jest realizowane w oparciu o:

- modele empiryczne;
- modele symulacyjne;
- modele prognozowania krótkoterminowego (pseudorzeczywiste);
- komputerowe systemy wspomagania kontroli zagrożenia metanowego (pracujące w czasie rzeczywistym i współpracujące z systemem monitoringu kopalni).

Wymienione metody i modele pozwalają na prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk górniczych, a także w niektórych przypadkach na określenie środków zwalczania tego zagrożenia lub projektowanie systemów odmetanowania. Programy komputerowe mogą być pomocne w poszukiwaniu najlepszego rozwiązania sposobu zwalczania zagrożenia metanowego, sposobów kontroli zagrożenia metanowego.

Prognozy metanowości rejonów ścian mają duże znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożenia metanowego. Stanowią one podstawę do zaprojektowania odpowiedniej ilości powietrza w rejonach ścianowych, a w niektórych przypadkach również do zaprojektowania układu wentylacji rejonu, do określenia właściwej profilaktyki

przeciwmetanowej poprzez dobór i rozmieszczenie pomocniczych urządzeń wentylacyjnych, a także rozmieszczenie czujników metanometrycznych. Jeżeli prognozowana metanowość jest na tyle duża, że nie można uzyskać bezpiecznych warunków eksploatacji stosując jedynie środki wentylacyjne, prognoza służy także do zaprojektowania systemu odmetanowania.

Metan stanowi bardzo duże zagrożenie dla załóg górniczych i ciągłości ruchu kopalni ze względu na silnie wybuchowe własności. Ponadto trudno jest go kontrolować oraz określać wielkość nagromadzenia w wyrobiskach oraz w pustkach poeksploatacyjnych w górotworze (pustki Webera) i zrobach.

Profilaktyka metanowa obejmuje zarówno metody rozpoznawania i kontroli zagrożenia metanowego jak i środki i sposoby zwalczania wybuchowych nagromadzeń metanu w wyrobiskach górniczych. W profilaktyce metanowej kopalń węgla kamiennego dominującą rolę odgrywają następujące sposoby [1,2,3,4,5]:

- skuteczna wentylacja zapobiegająca tworzeniu się lontów metanowych lub lokalnych nagromadzeń metanu w wyrobiskach przewietrzanych przepływającymi prądami powietrza wytworzonymi przez wentylatory główne oraz w wyrobiskach przewietrzanych odrębnie przy pomocy wentylacji lutniowej,
- odmetanowanie złóż węgla otworami drenażowymi odwierconymi z wyrobisk podziemnych lub z powierzchni,
- kontrola metanometryczna zawartości metanu w powietrzu wg określonych przepisami zasad lokalizowania czujników w poszczególnych rodzajach wyrobisk,
- pomocnicze urządzenia wentylacyjne stosowane w miejscach o zmniejszonej intensywności przewietrzania i tworzenia się lokalnych nagromadzeń metanu.

1.2. Metody oceny wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych

1.2.1. Wstęp

Prognozowanie wydzielania gazów do wyrobisk kopalniach opiera się o metody empiryczne, numeryczne, analityczne i statystyczne lub ich kombinacje. Prognozowanie może obejmować różny okres czasu: od najbliższej przyszłości, kilku dni do kilku tygodni. Prognozy są odnoszone do wielkości wydobywania dobowego lub uwzględniają zmienny postęp prowadzonej eksploatacji. Prognozowanie uwzględnia wydzielanie metanu ze ściany, również może obejmować metan z prowadzonych chodników w rejonie ściany. Aktualnie w badaniach szczególną uwagę poświęca się emisji metanu z pokładów węgla naruszonych eksploatacją oraz z wyeksploatowanych przestrzeni.

Najczęściej wydzielanie metanu do powietrza kopalnianego podaje się jako funkcję warstw naruszonych eksploatacją w zależności od warunków geologicznych oraz przyjętej metody eksploatacji. Powyższe przedstawiane jest w postaci zależności matematycznych. Metody te opisują i pozwalają na prognozę wydzielania metanu w warunkach ustalonych, kiedy emisja metanu odbywa się w sposób ciągły i nie uwzględnia dynamiki zmian. Prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk górniczych realizowane jest w oparciu:

- modele empiryczne,
- model geomechaniczny,
- modele symulacyjne,
- modele prognozowania krótkoterminowego (pseudorzeczywiste),
- komputerowe systemy wspomagania kontroli zagrożenia metanowego (pracujące w czasie rzeczywistym i współpracujące z systemem monitoringu kopalni).

Wymienione metody i modele pozwalają na prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk górniczych, a także w niektórych przypadkach na określenie środków zwalczania tego zagrożenia lub projektowanie systemów odmetanowania.

1.2.2. Modele empiryczne

Modele empiryczne prognozowania wydzielania metanu do wyrobisk górniczych były rozwijane w wielu krajach, między innymi w Belgii - INIEX (Institut National des Industries Extractives), Francji - CERCHAR (Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France), w Niemczech - STBV i WBK (Steinkohlenbergbauverein and Westfälische Berggewerkschaftskasse), w Polsce w Kopalni Doświadczalnej Barbara, w Wielkiej Brytanii - MR-DE (Mining Research and Development Establishment) i w byłym Związku Radzieckim w

Instytucie im. Skoczynskiego. Metody są zwykle proste matematycznie, wymagają kilku parametrów wejściowych i najczęściej odnoszą się do specyficznych warunków konkretnego zagłębia. W metodach tych uwzględnia się wydzielanie gazu z następujących źródeł:

- z węgla urobionego pokładu,
- z pokładów i skał zalegających powyżej i poniżej eksploatowanego pokładu,
- z odsłoniętej powierzchni czoła eksploatowanego pokładu,
- z węgla transportowanego (odstawianego) przenośnikami.

W prognozowaniu uwzględnia się fakt, że metan wydziela się z warstw naruszonych eksploatacją do około 200m metrów powyżej oraz 70 metrów poniżej eksploatowanego pokładu. W metodach tych przyjmuje się, że pokłady węgla są głównym źródłem wydzielania metanu, choć również dodatkowo przyjmuje się emisję gazu ze skał płonnych najczęściej z piaskowca. W niemieckiej metodzie prognozy wydzielania metanu [36] uwzględnia się wydzielanie metanu ze skał płonnych poprzez przemnożenie nominalnej zawartości gazu w pokładzie przez: 0,019 dla łupka ilastego, 0,058 dla piaszczystego łupka lub 0,096 dla piaskowca. W warunkach kopalń brytyjskich konieczne było uwzględnianie dopływ metanu w ilości nawet 50 % z piaskowców, które stanowiły naturalne zbiorniki metanu.

Wymienione metody są podobne w założeniach. Przyjmowany jest obszar emisji gazu w obrębie prowadzonej ściany ze strefy, która nazywana jest „strefą desorpcji” i w oparciu o nią określa się wielkość emisji w zależności od odległości od eksploatowanego pokładu. Zazwyczaj wielkość emisji uzależniana jest od pierwotnej zawartości gazu w pokładzie (metanonośności). Stopień emisji z poszczególnych pokładów węgla i wielkość dopływającego gazu zależą od zawartości metanu w pokładzie oraz wielkości wydobywania w eksploatowanej ścianie.

Nieco odmienną metodę (tzw. MRDE) wykorzystuje się w Wielkiej Brytanii gdzie uwzględniany jest wpływ czasu w trakcie prowadzenia eksploatacji. Stopień emisji gazu jest przyjmowany zależnie od odległości źródła od eksploatowanego pokładu oraz czasu prowadzenia eksploatacji w prowadzonej ścianie. Metoda ta pierwotnie uwzględniała naprężenia górotworu w trakcie eksploatacji w zależności od głębokości. Jednak później zrezygnowano z tego związku, gdyż nie można było udowodnić zależności głębokości eksploatacji i wielkości emisji.

We francuskiej metodzie prognozowania wydzielania metanu uwzględnia się wydzielanie metanu do 170 m ponad oraz do 60 m poniżej pokładu eksploatowanego. W granicach tego obszaru zawartość gazu w pokładzie zmniejsza się z jego początkowej zawartości w zależności od odległości od eksploatowanego pokładu. Wielkość emisji jest obliczana na podstawie porowatości skał oraz zmian naprężeń górotworu (pierwotnego i poeksploatacyjnego)

[23]. Stosowanie tej metody jest poprzedzane przez tzw. kalibrowanie w odniesieniu do wielkości emisji z czoła ściany. Ze względu na uniwersalność metoda ta może być przeniesiona na inne warunki.

Noack i Opahle [36] opisują rozwój metod prognozowania w Niemczech, zwracając uwagę, że do czynników decydujących o poprawnym wyniku prognozowania należą:

- wielkość stopnia emisji gazu, która zależy od geometrycznego rozmieszczenia źródła względem eksploatowanego pokładu (frontu ściany) i jest niezależna od początkowej zawartości gazu.
- początkowe ciśnienie gazu i przestrzenne jego rozłożenie.

Wielkość emisji gazu z pokładów wyżej i niżej leżących jest określana w oparciu o empiryczne równanie. Praktyczne dla obliczeń są przyjmowane pokłady do 165 m w stropie i 59m w spągu. Ciśnienie gazu w pokładach naruszonych eksploatacją w stropie jest przyjmowane dla trzech stref (pasów): „zawału”, „rozluźnienia” i „osłabienia”. Natomiast w spągu przyjmowane są dwie strefy: „rozluźnienia” i „osłabienia”. Każda strefa jest charakteryzowana przez resztkowe ciśnienie. Granice stref nie są przyjmowane w sposób arbitralny, co pozwala na określenie wpływu wielkości wydobywania na wielkość emisji. W niemieckiej metodzie wymagane są znaczne postępy ściany. Dodatkowo długość ściany powinna wynosić około 190 m do głębokości około 600 m, natomiast około 230 m na głębokości 1000 m. Wielkość emisji zależy od empirycznych związków, które w warunkach niemieckich się sprawdzają, choć niekoniecznie muszą w innych.

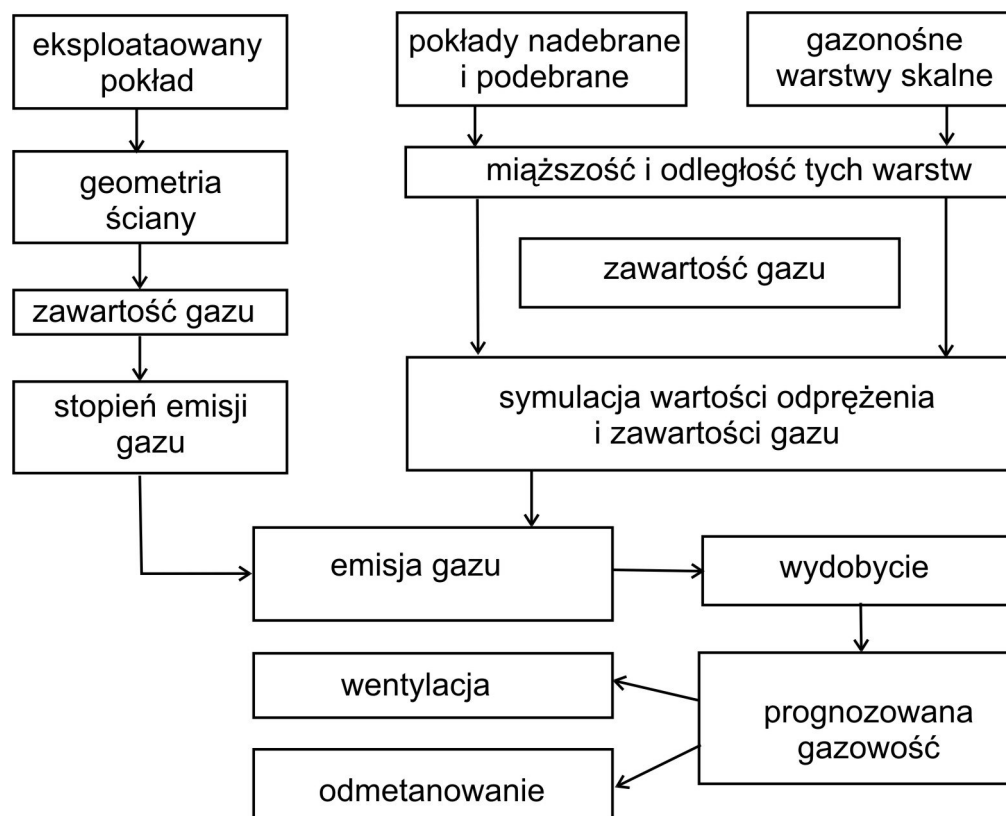
W brytyjskiej metodzie (tzw. MRDE) wykorzystane są podane przez Airey [1] matematyczne opisy emisji gazu do wyrobisk górniczych. W metodzie tej wielkość emisji gazu kopalnianego z pokładu eksploatowanego oraz pokładów zalegających w stropie i spągu uwzględnia zmienny stan naprężeń w górotworze. W metodzie tej oblicza się wielkość emisji gazu do ściany jako funkcję: metanonośności pokładu eksploatowanego, liczby i grubości pokładów w naruszonej strefie eksploatacji, odległości naruszonych eksploatacją pokładów węgla od pokładu eksploatowanego, czasu prowadzenia ściany od momenty rozpoczęcia eksploatacji i postępu ściany. Uproszczona metoda była publikowana [12] w takiej formie, że możliwe jest jej wykorzystanie do obliczeń np. w arkuszu kalkulacyjnym.

Stosowane metody prognozowania emisji metanu były sprawdzane przez Jensen et al. [23] w Australii. Modele amerykańskie i europejskie zostały skrytykowane za zbytne upraszczanie i użycie niewielu zmiennych do obliczeń skomplikowanego problemu prognozowania wydzielania metanu. Autorzy w swojej pracy wymienili 36 zmiennych, które wpływają na emisję metanu do wyrobisk górniczych. Problem od strony naukowej został przedstawiony poprawnie, niemniej jednak uzyskiwanie tak wielu danych dla wykonania prognozy nastrocza

duże trudności, a w przypadku braku danych będą one przyjmowane w sposób dowolny a wówczas wynik prognozowania wydzielania metanu do wyrobisk górniczych może odbiegać od rzeczywistości.

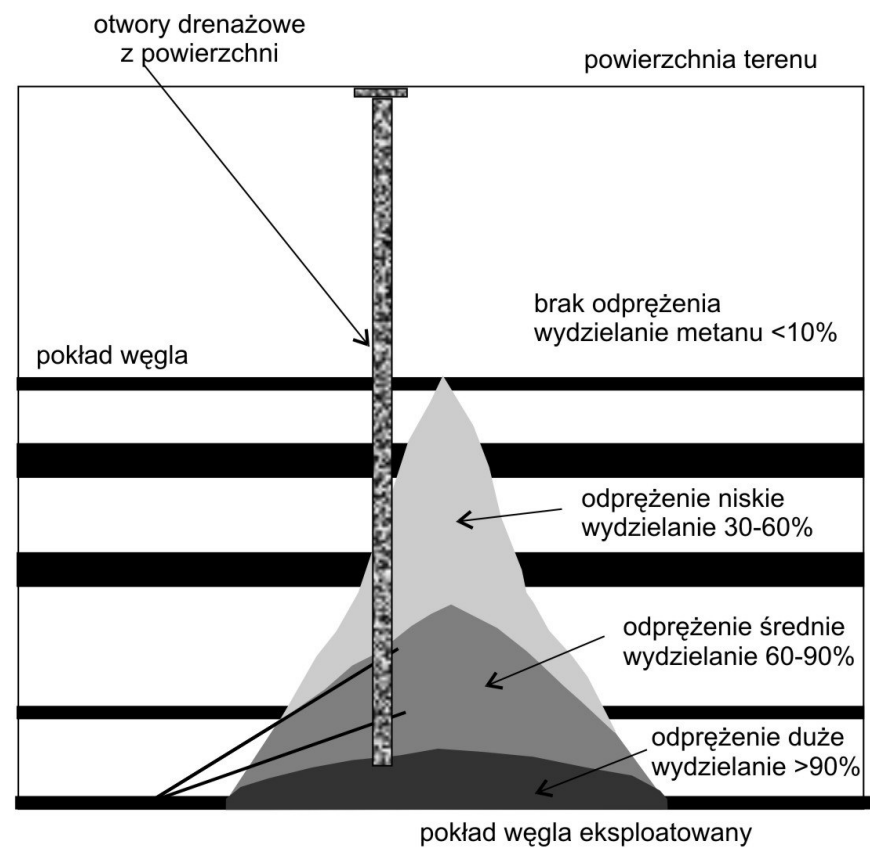
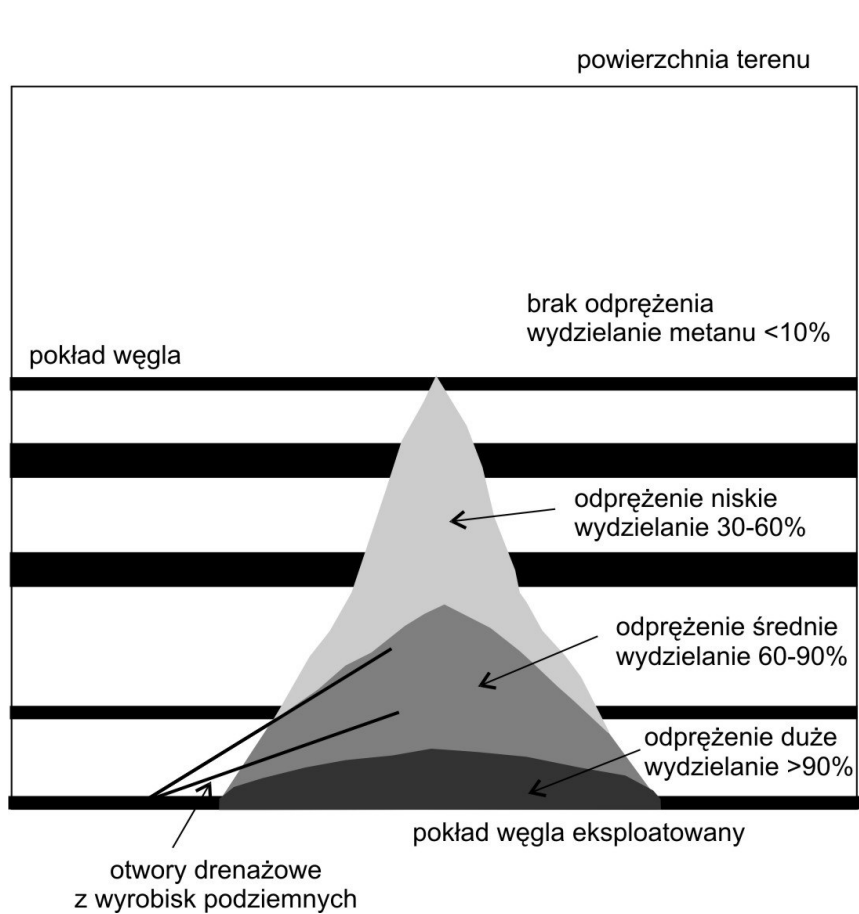
1.2.3. Model geomechaniczny

Metoda prognozowania ujęta w programach komputerowych „Floorgas and Roofgas Geomechanical and Gas Release Model” opisana przez Lunarzewski et al. [30] służy do prognozowania wydzielania metanu do wyrobisk górniczych z uwzględnieniem procesów geomechanicznych i geologicznych. Schemat procesu prognozowania gazowości ściany został przedstawiony na rysunku 1.1.

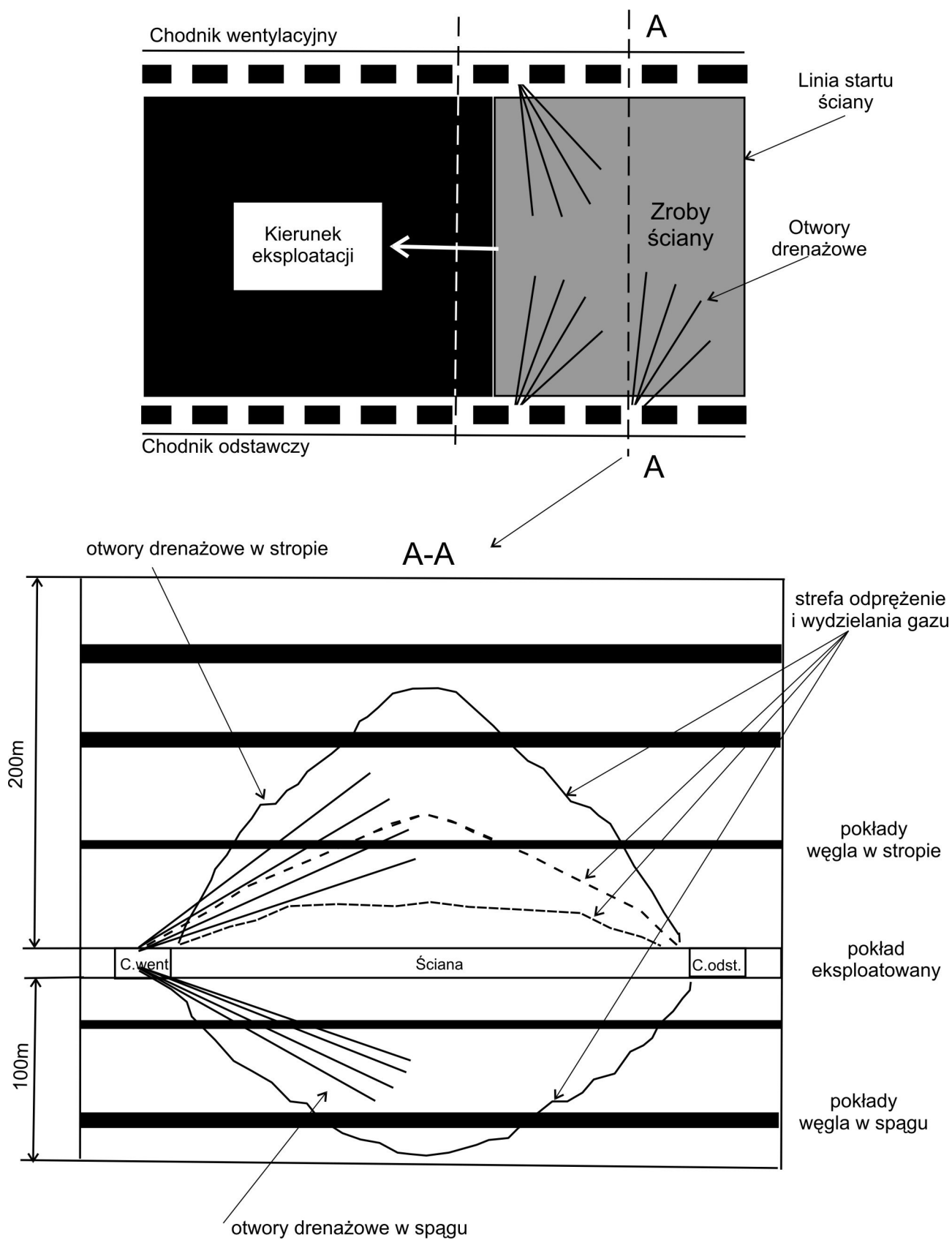


Rys. 1.1. Schemat procesu prognozowania w oparciu o program komputerowy

W metodzie tej wykorzystywane są programy komputerowe, które stosuje się w celu zaprojektowania technologii ujmowania gazu, zarówno w rozwiązaniu podziemnym jak i z powierzchni (rys 1.2). Służą również do określania uwalnianego i wydzielającego się metanu do wyrobisk i na tej podstawie szacowania warunków wentylacyjnych przewidując ilości powietrza, by rozrzedzić go w sieci wentylacyjnej dożądanego poziomu. Zarówno udziały ilości (uwalnianego) gazu w trakcie eksploatacji oraz kształt krzywej spadku ilości gazu w zrobach są opisane zależnością matematyczną. Została ona opracowana i wyprowadzona dla ścian o wysokim wydobyciu [28,30,31]. Na rys 1.3 przedstawiono schemat ściany eksploatacyjnej z rozmieszczeniem otworów drenażowych.



Rys. 1.2. Ujmowanie metanu z wyrobisk podziemnych i z powierzchni



Rys. 1.3. Schemat ściany eksploatacyjnej z otworami drenażowymi

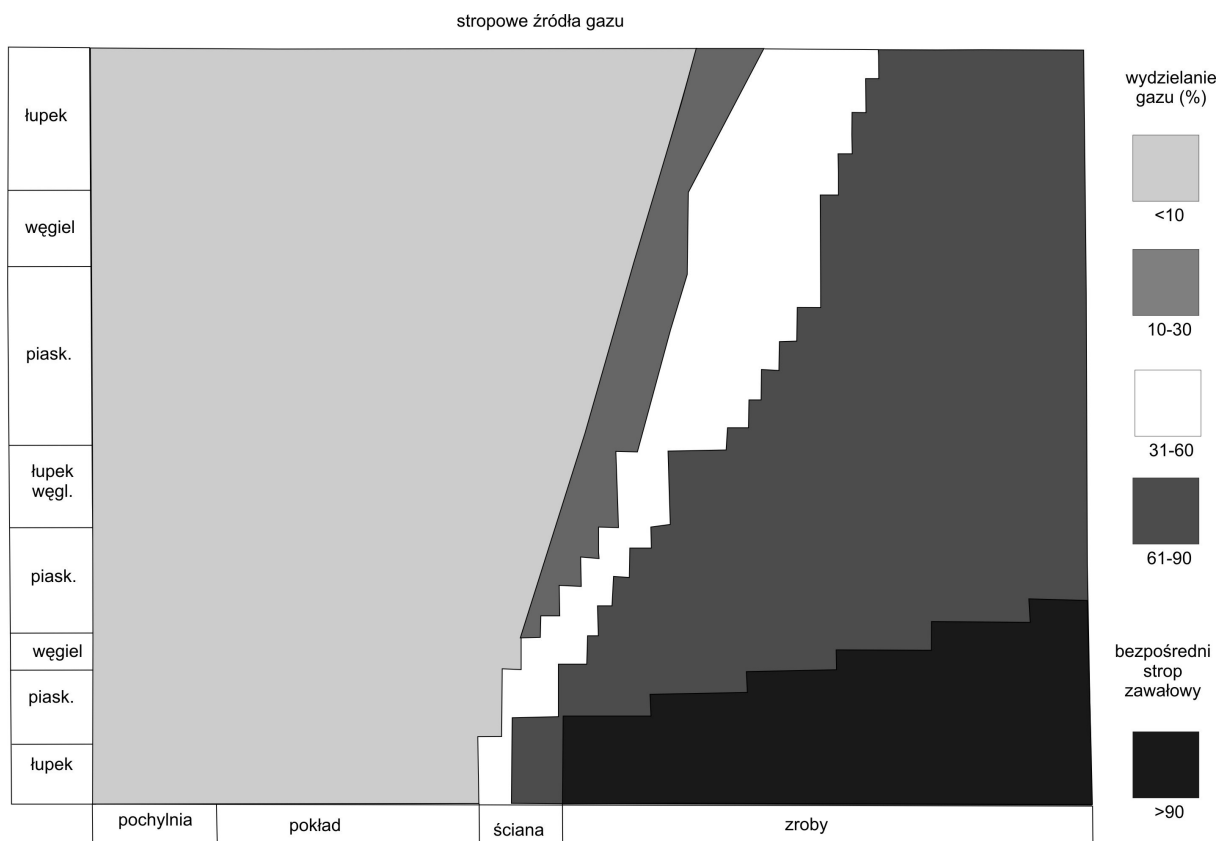
W metodzie tej wykorzystywane są następujące dane geomechaniczne:

- głębokość i grubość pokładu eksploatawanego,

- mechaniczne własności skał stropowych i spągowych,
- wytrzymałość na ściskanie lub ogólna definicja skały – mocna lub słaba,
- prędkość rozchodzenia się dźwięku w warstwach,
- naprężenia wyrażone jako pozioma wielkość nacisku i stosunek poziomego do pionowego naprężenia,
- kąt między poziomymi naprężeniami i kierunkami osi frontu ściany.

Następnie konieczne jest podanie litologii opisującej cechy warstw stropowych i spągowych oraz pokładu eksploatowanego. Dla skał stropowych powyżej 200 m oraz skał spągowych poniżej 100 m od pokładu eksploatowanego. Wykorzystywana jest relacja pomiędzy cechami skał a szybkością dźwięku w warstwach. Ostatnie dane dotyczą warunków górniczych, gdzie podawana jest geometria eksploatowanego pokładu, postęp lub wielkość wydobywania oraz intensywność wydzielania gazu, ciśnienie gazu lub inne cechy emisji.

W programach komputerowych zdefiniowano relację między odprężeniem warstw a zjawiskiem wydzielania gazu. Program *Floorgas* łączy dokładną analizę mechaniki skał z gazonością, w celu obliczenia naprężeń i stref wydzielania gazu w spągu pokładu eksploatowanego. Analizuje się istniejący stan naprężeń górotworu z wykorzystaniem metody elementów skończonych, za pomocą których dokonuje się superpozycji horyzontalnych naprężeń tektonicznych, znajduje się strefy ścinania zdolne do uwalniania gazu. Generuje on pionową funkcję rozkładu obciążeń wzdłuż wybiegu ściany nad calizną pokładu węgla oraz nad wybraną przestrzenią zawału, co przedstawia rysunek 1.4. Na tej podstawie program oblicza pionowe obciążenia dla każdego metra sześciennego elementu modelowanej skały.



Rys. 1.5. Strefy odprężenia w stropie pokładu eksploatacyjnego

Prognostowanie gazowości w oparciu o programy było sprawdzane w warunkach wysokiego wydobywania węgla w Australii i innych krajach w latach od 1992 do 1998. W przypadku, gdy dane użyte są poprawne, to możliwe jest prognozowanie wydzielania metanu z błędem względem 15%, co zostało potwierdzone w warunkach australijskich. Forma i wyniki przedstawiania obliczeń nadają się w większym stopniu do oceny warunków odmetanowania, niż prognozy wydzielania metanu do wyrobisk górniczych.

1.2.4. Modele symulacyjne

Symulowanie przepływu metanu zostało rozwinięte zarówno dla potrzeb górnictwa węglowego jak i dla pozyskiwania metanu z pokładów węgla w celu gospodarczego wykorzystania. Modele symulacyjne są wykorzystywane dla określenia przepływu gazu w pokładzie węgla i w związku z tym są wykorzystywane do projektowania i analizy systemów odmetanowania wykonywanych przed eksploatacją. Prawdą jest, że modele te w dużym stopniu odzwierciedlają rzeczywistość, jednak charakteryzują się dużym stopniem skomplikowania. Jeden z bardziej zaawansowanych modeli [15] rozważa podwójną porowatość, (węgla i skał), podwójną przepuszczalność (gaz i woda) i wpływ naprężeń na porowatość i przepuszczalność.

Saghafi [49] i Saghafi et al. [48] rozwijał nierównowagową desorpcję w odniesieniu szczególnie do emisji gazu z pokładu węgla. Model wykonywał obliczenia w układzie dwuwymiarowym w oparciu o metodę różnic skończonych. Uwzględniana była relacja naprężeń górotworu, ciśnienia w porach, kurczenia się węgla, odwadniania i przepuszczalności pokładu.

Patton et al. [37] stworzył model, traktując pokład węgla jako zbiornik, w którym symulował przepływ gazu w pokładzie z uwzględnieniem otworów drenażowych w pokładzie oraz wydzielanie w odsłoniętym czole ściany. Obliczenia są prowadzone w powiązaniu z przepływem powietrza w sieci wentylacyjnej.

Wymienione modele symulacyjne są wykorzystywane w badaniach przez ich autorów i nie są dostępne w postaci komercyjnej. Niemniej jednak istnieją na rynku dostępne oprogramowania komercyjne, których stosowanie w warunkach kopalnianych jest ograniczone przez niemożność prowadzenia obliczeń w powiązaniu z wydzielaniem metanu z różnych źródeł: pokładu węgla i zrobów poeksploatacyjnych.

Jedynym komercyjnym produktem jest symulator *Coalgas*, stworzony przez S. A. Holditch i Associates Inc.(SAH), który ma cechy pozwalające na prowadzenie obliczeń w zastosowaniach górniczych oraz do obliczeń metanu pozyskiwanego z pokładów węgla. Model dzieli węgiel w pokładzie na dyskretne bloki, które w całości stanowią zbiornik. Każdy blok charakteryzuje się własnościami takimi jak:

- przepuszczalność,
- porowatość,
- zawartość wody,
- ilości zaabsorbowanego gazu.

Bloki reprezentują węgiel w pokładzie, który może być usunięty w związku z eksploatacją w zadanym czasie bez konieczności rozpoczęcia procesu symulacji od początku. W obliczeniach uwzględnia się każde przemieszczenie frontu ściany. Z każdego usuniętego bloku pokładu węgla obliczany jest uwalniany gaz. To pozwala na określenie ilości dopływającego gazu do frontu ściany w czasie prowadzenia eksploatacji. Taka symulacja pozwala na określenie warunków wentylacyjnych w rejonie eksploatacji, którą należy zapewnić w systemie wentylacji oraz pomaga w doborze odpowiedniego systemu odmetanowania, jeśli taki jest niezbędny.

Symulatory komputerowe dla projektowania i najlepszego doboru systemów odmetanowania zostały opisane przez Moll i Lowndes [33]. Symulatory komputerowe wraz z systemami monitorowania systemów odmetanowania pozwalają na wyznaczenie danych wejściowych do dalszych symulacji.

1.2.5. Wykorzystanie CFD w prognozowaniu wydzielania metanu

Technika (CFD) została wykorzystana w symulacji wielu procesów wentylacyjnych w tym również dla emisji gazu i przepływu ich w zrobach ścian. Obliczenia takie prowadzono na Uniwersytecie w Nottingham. Jednak CFD nie może dostarczać technicznych rozwiązań w przypadku określania emisji metanu, ale tylko pomaga w ich ocenie.

1.2.6. Modele prognozowania krótkoterminowego wydzielania metanu

Krótkoterminowe modele są nie tyle prognozowaniem wydzielania metanu, ale raczej obserwacjami związanymi z procesem eksploatacji i wydzielania metanu do wyrobiska górniczego. Celem takich obserwacji jest identyfikowanie potencjalnego zagrożenia ze strony wydzielania metanu do wyrobiska eksploatacyjnego z uwzględnieniem postępu ściany czy wydobywania ze ściany poprzez porównanie rzeczywistych i prognozowanych wartości. Takie obserwacje są możliwe dzięki rozwijającym się systemom monitorowania danych rejonów prowadzonej eksploatacji.

Badanie prowadzone w MRDE (Wielka Brytania) polegały na eksperymentowaniu z prostymi korelacjami między średnim dziennym wydzielaniem metanu a wydobywaniem ze ściany w danym dniu oraz w poprzednim. Jednak nie osiągnięto zadawalającej relacji. Dopiero uwzględnienie wydobywania węgla z dłuższego okresu czasu wstecz pozwoliło na uzyskanie zadawalającego wyniku [11]. Algorytm pozwalał na przewidywanie wydzielania metanu w „ustalonych” warunkach. Jednak w przypadku wzmożonego dopływu metanu nie można było otrzymać zadawalających wyników.

Statystyczne podejście do prognozowania wydzielania metanu w okresie tygodniowym wykonano dla kopalni w Lotaryngii we Francji i przedstawiono w pracy [66]. Również i w tym przypadku została znaleziona zależność pomiędzy ilością wydzielanego metanu w odniesieniu do tygodniowego postępu ściany. Mniejsza korelacja występowała w odniesieniu do okresu dwutygodniowego. Metoda ta była nieskuteczna w okresie początkowego biegu ściany do wybiegu około 200 m. Jednak w niektórych ścianach, gdzie wpływały inne czynniki np. intensywne odmetanowanie, uzyskiwano słabą korelację między wydzieleniem metanu a postępami ścian.

Wpływ wielkości wydobywania ze ściany na wydzielanie metanu był przedmiotem badań, prowadzonych w Kopalni Doświadczalnej Barbara [13]. Przeprowadzone badania były bardzo obszerne, objęły 21 ścian w sześciu kopalniach. W badaniach oparto się na pomiarach stężeń metanu automatycznymi metanomierzami rejestrującymi, a w przypadku kilku ścian także na pomiarach prędkości powietrza automatycznymi anemometrami rejestrującymi.

Okres badań dla poszczególnych ścian wynosił przeciętnie siedem miesięcy. Wyniki pomiarów zostały opracowane przy użyciu metod statystyki matematycznej. Okazało się, że ze wzrostem wydobywania wydzielanie metanu rośnie początkowo szybko, a następnie coraz wolniej, a zależność wydzielania metanu od wielkości wydobywania może być dobrze scharakteryzowana funkcją, potęgową. Pomimo ogólnego charakteru wyznaczonej zależności może być ona stosowana jedynie w warunkach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego.

Barker-Read et al. [3] badali zastosowanie analizy szeregów czasowych do problemu modelowania zmian stężenia metanu w kopalniach węgla kamiennego. Ich zainteresowanie skupiało się na efekcie oddziaływania między zmianami ilości ujmowanego metanu w systemie odmetanowania na zmiany stężenia metanu w wyrobiskach górniczych. Analiza szeregów czasowych wykazała, że nie jest to najlepsza metoda do określania powolnych i szybkich wahań stężeń gazów. Jednakże zastosowanie modelu multiwariancyjnego okazało się obiecujące w przypadku, kiedy dysponujemy bieżącą informacją prognozowanych parametrów. System ten okazał się skuteczny w przypadku kontroli parametrów stężenia metanu w systemach odmetanowania.

Również Dixon i Longson [14] przeprowadzili obliczenia szeregów czasowych w oparciu o model multiwariancyjny dla prognozowania w okresach codziennych zmiany stężenia metanu w chodniku wentylacyjnym z uwzględnieniem wielkości wydobywania. Model został tak zbudowany by uwzględniał wszystkie źródła wydzielania metanu, czyli: z urobionego węgla, z odsłoniętego czoła pokładu, z transportowanego urobku oraz wydzielanie z pokładów wyżej i niżej zalegających w dłuższym okresie czasu. Niestety nie został uwzględniony wpływ zmian strumienia powietrza. Stąd też model ten nie może być wiarygodny. W dalszych rozważaniach [14] użyto stężenia metanu i wielkości wydobywania do uczenia sieci neuronowych w celu odwzorowania procesu wydzielania metanu do wyrobisk i prognozowania stężenia metanu w wyrobiskach podziemnych [5].

Badura [2] podjął się próby opracowania krótkoterminowej prognozy metanowości rejonu ściany w oparciu o teorię szeregów czasowych wykorzystując dostępne dane pomiarowe z kopalni. Analiza kształtowania się metanowości w czasie w oparciu o analizę autokorelacji wykorzystując metody addytywne i multiplikatywne pozwala wysunąć wnioski, że szereg czasowy metanowości rejonu wykazuje wahania sezonowe, przy czym długość sezonu wynosi 7 dni. Z zastosowanych w obliczeniach do prognozy czterech funkcji trendu nie wskazano żadnej, która dawałaby zadowalające wyniki w całym okresie eksploatacji ściany, ani też funkcji, która w określonym okresie prognostycznym daje najlepsze wyniki.

Stosowanie krótkoterminowych prognoz metanu w kopalniach węgla możliwe jest dla kontroli parametrów w systemach odmetanowania. Przyjęte sposoby wykorzystania danych w

przedstawionych metodach nie pomagają w określaniu ilości wydzielanego metanu do wyrobisk kopalniach. Niemniej jednak z uwagi na rozwój systemów kontroli parametrów produkcji możliwe jest uzyskanie wielu szczegółowych danych, które mogą służyć do oceny zagrożenia metanowego.

1.2.7. Komputerowe systemy wspomaganie kontroli parametrów wentylacyjnych

W trakcie prowadzenia eksploatacji następuje wzrost stężenia metanu spowodowany wzrostem wydobywania węgla i wówczas możemy prognozować wydzielanie metanu w oparciu o modelowanie matematyczne. Jednak w trakcie eksploatacji zagrożenie emisją metanu powstaje w przypadku zmian warunków wentylacyjnych (otwarcie tam), wypchnięcia metanu ze zrobów wskutek zawału, szybkich zmian ciśnienia barometrycznego czy wpływu metanu zza tam. W trakcie prognozowania nie uwzględnia się tych warunków. Również nie znamy ich miejsca i czasu wystąpienia oraz dokładnych skutków, jakie powodują.

Stworzone komputerowe programy, które można nazwać systemami eksperckimi, nie posiadają pełnej wiedzy człowieka uwzględniającej czynniki losowe. Programy komputerowe manipulują raczej wiedzą, jaką dysponuje człowiek niż danymi uzyskanymi z obserwacji. Są odpowiednio dostosowywane do szacowania procesów, które są zbyt złożone lub źle zdefiniowane, by mogły pozwolić na matematyczną analizę. W tablicy 1.1 przedstawiono programy komputerowe stosowane w różnych krajach.

Tablica 1.1. Programy komputerowe stosowane w różnych krajach

Nazwa programu	Kraj	Stworzony przez	Data powstanie (przybliżona)	Zastosowanie
METHPRO	USA	USBM 1987	1986/7	Kontrola zagrożenia metanowego w warunkach kopalń amerykańskich
UKMVM	USA	University of Kentucky (Wala et al, 1989)	1989	Kontrola parametrów wentylacji, monitorowanie i analiza danych
UFEL	UK	British Coal (CEC, 1988)	1986	Oszacowanie i minimalizacja emisji gazu w brytyjskich kopalniach węgla
HELPDRAIN	UK	British Coal (CEC, 1990)	1990	Prognozowanie zagrożenia metanowego, kontroli i metody zwalczania
BURST	CHINA	(YanshengDet al, 1990)	1990	Prognoza emisji gazu i zagrożenie wybuchem gazu, metody zwalczania i kontroli
PROGMET	POLSKA	IMG PAN Kraków	2000	Prognozowanie rozkładu stężenia metanu w sieci wentylacyjnej

Program służący do kontroli systemów odmetanowania UFEL, został rozwinięty przez Brytyjczyków [5] i uzupełniony o prognozę wydzielania metanu do wyrobisk górniczych. Został tak zaprojektowany, by wspomóc prognozowanie prawdopodobieństwa emisji metanu

do wyrobisk górniczych. Program pokazuje miary charakteryzujące potencjalne ryzyko zagrożenia metanowego. Włączenie warunków geologicznych, górniczych i wentylacyjnych pozwala na poznanie i szersze zrozumienie zjawisk oraz poznanie przyczyn powstawania zjawisk.

Podobne podejście zostało zastosowane przez USBM, które rozwinęło program METHPRO służący do kontroli zagrożenia metanowego i sposobów jego zwalczania.

Postęp, jaki dokonał się w zakresie pomiaru i rejestracji parametrów fizycznych takich jak stężenia metanu, prędkości przepływu powietrza poprzez wykorzystanie systemu monitoringu kopalni pozwolił na rozwój programów komputerowych pracujących w czasie rzeczywistym i współpracujących z systemem monitoringu kopalni. Dziurzyński et al. [16] proponował program komputerowy PROGNET, który pracuje w czasie rzeczywistym i współpracuje z systemem monitoringu kopalni. Czujniki systemu monitoringu w sposób ciągły dokonują pomiaru stężenia metanu w wielu miejscach kopalni. Wykorzystując dane do bieżącej weryfikacji rozkładu stężenia metanu w wyrobiskach otrzymanych metodą komputerowego prognozowania, pozwala na prognozowanie stanu złożonych warunków metanowych w wyrobiskach. Zastosowanie programu pozwala na obserwację wskazań czujników monitoringu (metanu, prędkości i ciśnienia), prognozowania rozwoju sytuacji metanowej w aspekcie zmian w warunkach przewietrzania. Połączenie możliwości obserwacji i prognozowania procesu wentylacji wnosi elementy przydatne dla weryfikacji parametrów przyjętych modeli matematycznych.

Programy komputerowe mogą być pomocne w poszukiwaniu najlepszego rozwiązania sposobu zwalczania zagrożenia metanowego, sposobów kontroli zagrożenia metanowego. Dlatego też do rozwiązywania złożonych problemów konieczne jest stworzenie takiego systemu oceny zagrożenia metanowego w warunkach prowadzonej eksploatacji, kiedy współwystępują inne zagrożenia takie jak pożarowe czy tąpniowe.

2. Metody prognozowania wydzielania metanu stosowane w polskich kopalniach

2.1 Wstęp

Od właściwej oceny zagrożenia metanowego, opracowanych prognoz tego zagrożenia, prowadzonych obserwacji i kontroli zagrożenia oraz podjętych środków profilaktycznych, zależy bezpieczeństwo kopalń, prowadzących eksploatację w pokładach węgla nasyconych metanem.

Po otwarciu złoża robotami górniczymi występuje gradient ciśnienia, w związku z czym rozpoczyna się ruch masy gazu skierowany do wyrobiska, gdzie ciśnienie jest mniejsze od ciśnienia gazu zawartego w górotworze. Przenoszenie zmian ciśnienia w głąb górotworu jest procesem nieustalonym i przestrzennym. Charakter wydzielania się metanu do wyrobisk kopalnianych jest skomplikowany, zależy od wielu czynników tak natury geologicznej jak i górniczej. Dotychczasowe obserwacje wykazują, że wyróżnić można dwie zasadnicze formy wydzielania się metanu do wyrobisk górniczych:

- następuje desorpcja oraz wypływ filtracyjny metanu pod wpływem gradientu ciśnienia wywołanego eksploatacją górniczą. Niewielkie w stosunku do ciśnienia panującego w górotworze wahania ciśnienia w wyrobisku nie mogą mieć dostrzegalnego wpływu na ten proces,
- metan wypływa ze szczelin i spękań w pokładzie powstałych w warstwie przyociosowej na skutek eksploatacji górniczej. Nadciśnienie w szczelinach w stosunku do ciśnienia w wyrobisku jest niewielkie, zatem natężenie wypływu zależy od zmian ciśnienia w wyrobisku.

W przestrzeniach starych zrobów metan gromadzi się na skutek naturalnej desorpcji pozostałych po eksploatacji resztek węgla, oraz dopływu z powstałych w górotworze spękań. Zmiany ciśnienia w wyrobisku mają istotny wpływ na intensywność emisji ze zrobów. Skład gazów w zrobach jest bardzo zmienny w poszczególnych miejscach zrobów i zależny jest między innymi od systemu przewietrzania i intensywności wydzielania się metanu ze złoża.

Dobór profilaktyki zwalczania zagrożenia metanowego uzależniony jest w głównej mierze od wyników prognozy wydzielania się metanu do wyrobisk. W zasadzie wszystkie metody prognozy uwzględniają wielkość wydobywania ze ściany lub postęp frontu ściany. Poniżej zostaną przybliżone dwie metody prognozowania stosowane powszechnie w kopalniach polskich.

2.2 Metoda B. Kozłowskiego [20]

Całkowita ilość metanu V_{me} wydzielającego się do rejonu ściany (wytrobiska eksploatacyjnego) składa się z:

- metanu V_{meu} wydzielającego się z urobku, $m^3 CH_4/min.$,
- metanu V_{mec} wydzielającego się z czoła ściany (wytrobiska), $m^3 CH_4/min.$,
- metanu V_{mh} wydzielającego się do chodników przyścianowych, $m^3 CH_4/min.$,
- metanu V_{mes} wydzielającego się z sąsiednich pokładów, $m^3 CH_4/min.$

$$V_{me} = V_{meu} + V_{mec} + V_{mh} + V_{mes} \quad (2.1)$$

Poszczególne składniki oblicza się następująco:

$$V_{meu} = \frac{A \cdot W_w \cdot \eta_w}{1,44 \cdot 10^5} = \frac{A \cdot W_w}{1800} \quad (2.2)$$

$$V_{mec} = m_e \cdot L \cdot g_p \quad (2.3)$$

$$V_{mes} = \frac{\sum W_{is} \cdot m_{is} \cdot \eta_{is}}{1,44 \cdot 10^5 \cdot m_e} \quad (2.4)$$

gdzie:

- A - średnie wydobywanie ze ściany; Mg/d,
- W_w - metanonośność pokładu eksploatowanego; $m^3 CH_4/Mg$ csw,
- W_{is} - metanonośność rozpatrywanego pokładu sąsiedniego nad względnie podbudowanego; $m^3 CH_4/Mg$ csw,
- η_w - procent odgazowania odstawnionego węgla; %,
- η_{is} - procent odgazowania rozpatrywanego pokładu pod - względnie nadbudowanego; %,
- m_e - grubość wybieranej warstwy węgla; m,
- L - długość ściany; m,
- g_p - jednostkowe początkowe wydzielanie się metanu z odsłoniętej powierzchni węglowej; $m^3 CH_4/m^2 min.$,
- m_{is} - grubość rozpatrywanego pokładu sąsiedniego pod- względnie nadbudowanego; m.

Procent odgazowania odstawnianego węgla oblicza się ze wzoru [24]:

$$\eta_w = 18,355 W_w^{0,5404}, \% \quad (2.5)$$

Procent odgazowania rozpatrywanego pokładu podebranego oblicza się ze wzoru:

$$\eta_{is} = 67,71 e^{-0,040 l_u} \quad (2.6)$$

a dla pokładów nadebranych ze wzoru

$$\eta_{is} = 54,14e^{-0,037l_u} \quad (2.7)$$

gdzie l_u oznacza umowną odległość od pokładu eksploatowanego obliczoną według wzoru

$$l_u = \frac{l}{m_e \alpha} \quad (2.8)$$

a α - współczynnik zależny od sposobu wypełnienia zrobów, który wynosi

- dla eksploatacji z zawałem $\alpha = 1$,
- dla eksploatacji z podsadzką suchą $\alpha = 0,3-0,5$,
- dla eksploatacji z podsadzką płynną ze skał płonnych $\alpha = 0,2-0,4$,
- dla eksploatacji z podsadzką płynną z piasku $\alpha = 0,05-0,15$.

Wzory mogą posłużyć do obliczania metanowości bezwzględnej dla wydobywania nie większego od 750 Mg/d. Przy wydobywaniu większym należy najpierw obliczyć ilość metanu V_{me} wydzielającego się do wyrobiska ścianowego, wstawiając za wielkość wydobywania $W = 750$ Mg/d. Posługując się obliczoną wielkością V_{m750} należy za pomocą wykresu lub odpowiednich wzorów [35] wyznaczyć ilość metanu wydzielającego się do wyrobiska ścianowego (eksploatowanego) przy zwiększonym wydobywaniu.

2.3 Metoda dynamiczna [24]

Wydzielanie metanu jest procesem polegającym na uwalnianiu jego desorbowanych zasobów z górotworu do środowiska ściany. Kinetyka uwalniania się metanu zależy od postępu ściany i związanych z nim zniszczeń i odprężeń struktury górotworu, które powodują desorpcję metanu z pokładów węgla oraz wypływ wolnego metanu z makroporów i szczelin. W procesie tym występują pewne prawidłowości, a mianowicie:

- metan z urabianego węgla pokładu eksploatowanego wydzielają się w czasie prowadzenia urabiania i odstawy urobku,
- metan z ociosu węglowego wydzielają się w stosunkowo krótkim czasie, nieprzekraczającym jednej doby po jego odsłonięciu,
- metan z pokładów oraz warstw podbieranych i nadbieranych wydzielają się w bardzo długim czasie. Przy zrobach o znacznej objętości wydzielanie metanu może trwać z różnym natężeniem przez kilkanaście lat.

Zgodnie z modelem wydzielania metanu w czasie wybierania ściany występują trzy okresy charakteryzujące się różnym przebiegiem wydzielania metanu:

- okres eksploatacji, w którym po rozpoczęciu biegu ściany w krótkim czasie rozruchu metanowość bezwzględna wzrasta do wartości właściwej do występujących warunków. Okres ten trwa przez cały czas wybierania ściany (przeciętnie od kilku do kilkunastu miesięcy).
- okres zakończenia eksploatacji – obejmuje czas likwidacji ściany. W okresie tym trwającym około 1 – 3 miesięcy, metanowość maleje do około 20% średniej metanowości bezwzględnej ściany w czasie jej eksploatacji,
- okres zrownoważony, w którym metanowość bezwzględna zanika w ciągu długiego okresu czasu, trwającego około 15 lat.

Biorąc pod uwagę okres eksploatacji, jeżeli uzależni się wydzielanie metanu od postępu dobowego ściany, wzory określające metanowość bezwzględną mają następującą postać:

- **wydzielanie metanu z urobionego węgla pokładu eksploатовanego:**

$$\dot{V}_1 = \frac{pL_s m_e \gamma_e W_w \eta_w}{1,44 \cdot 10^5}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.9)$$

gdzie: p - postęp ściany m/d,

L_s – długość ściany, m

- **wydzielanie metanu z odsłoniętego ociosu ściany**

$$\dot{V}_2 = L_s m_e \dot{g}_p, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.10)$$

gdzie $\dot{g}_p$ jest intensywnością wydzielania metanu z calizny, $\text{m}^3/(\text{m}^2 \text{min})$, przy czym wielkość ta określona jest empirycznym wzorem:

$$\dot{g}_p = \frac{W_w^2}{153846,2}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.11)$$

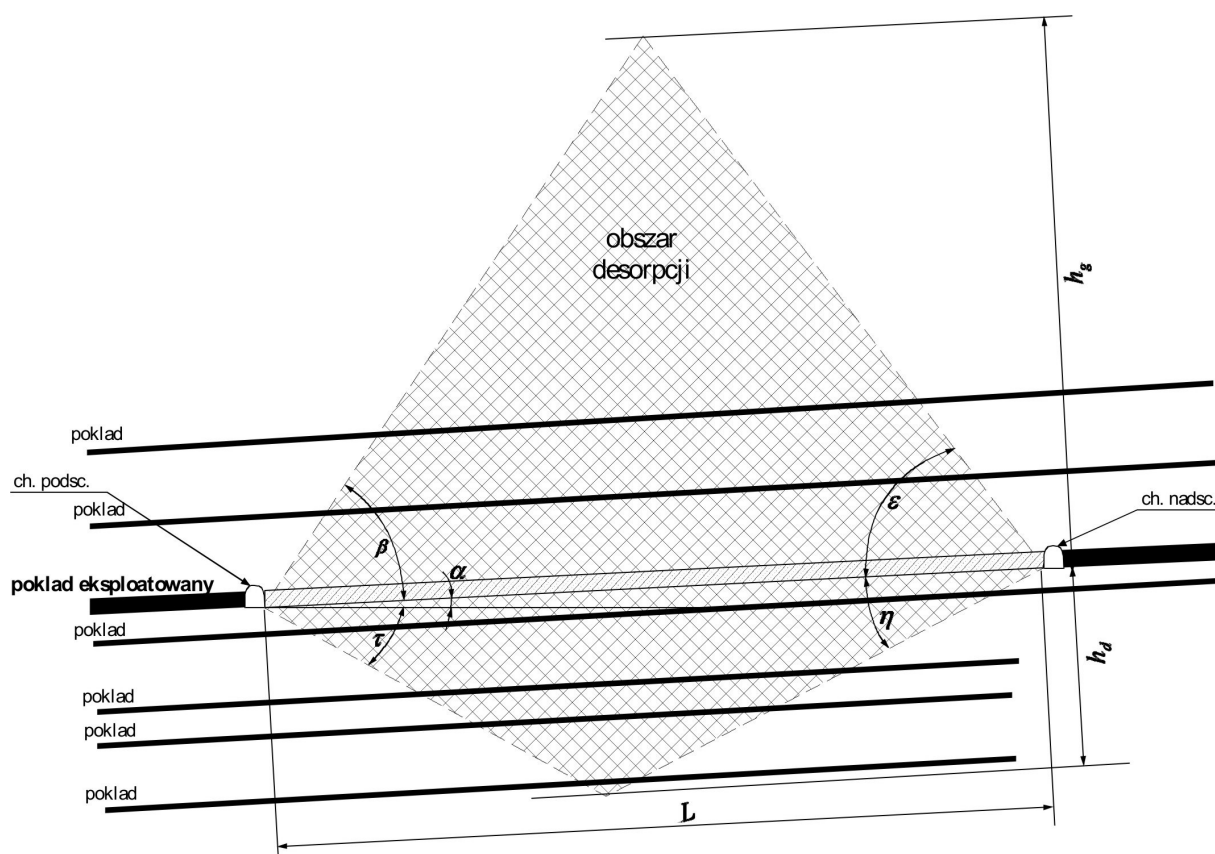
- **wydzielanie metanu z pokładu węgla lub warstwy metanonośnej podbieranej**

$$\dot{V}_{3,5} = \frac{0,4702 p m_g \gamma_g W_{is} (L_s - a h_g)}{10^3 e^{0,04 \frac{a}{m_e}}}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.12)$$

- **wydzielanie metanu z pokładu węgla lub warstwy metanonośnej nadbieranej**

$$\dot{V}_{4,6} = \frac{0,3760 p m_d \gamma_d W_{is} (L_s - b h_d)}{10^3 e^{0,037 \frac{b}{m_e}}}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.13)$$

gdzie h_p, h_d – współczynniki zależne od kąta nachylenia pokładu (rys.2.1).



$\beta, \tau, \epsilon, \eta$ – kąty zasięgu desorpcji.
 α – kąt nachylenia pokładu,
 h_g, h_d – zasięg strefy desorpcji w warstwach stropowych i spagowych.
 L – długość ściany,

Rys.2.1 Strefa desorpcji metanu przy eksploatacji ścian [17]

Całkowite wydzielanie metanu jest sumą wydzielania z pokładu eksploatowanego, ociosu węglowego oraz pokładów (warstw) podbieranych i nadbieranych i wyrażone jest wzorem:

$$\dot{V}_M = \dot{V}_1 + \dot{V}_2 + \sum_{i=1}^{i=n} \dot{V}_{3,5} + \sum_{i=1}^{i=m} \dot{V}_{4,6}, \text{ m}^3/\text{min} \quad (2.14)$$

Rzeczywiste wydzielanie metanu jest określone nieliniową funkcją postępu ściany i wyrażone jest wzorem

$$\dot{V}_{Mr} = c \dot{V}_M, \text{ m}^3/\text{min} \quad (2.15)$$

gdzie c jest współczynnikiem postępu ściany.

Współczynnik postępu ściany określony został na podstawie statystycznego zbioru wyników rzeczywistej metanowości ścian i porównania ich do wyników prognoz sporządzonych opisywaną metodą. Współczynnik ten wyznaczany jest wzorem:

$$c = xp^y \quad (2.16)$$

gdzie: p - średni dobowy postęp ściany w miesiącu, m/d,

x, y - współczynniki.

Dla warunków Górnośląskiego Zagłębia Węglowego współczynnik ten opisuje zależność:

$$c = 1,24 p^{-0,32} \quad (2.17)$$

Do obliczonej w powyższy sposób metanowości bezwzględnej, która określa zmienne, zależne od postępu ściany parametry wydzielania metanu, doliczyć należy te parametry, które są niezależne od postępu, a mają znaczący wpływ na poziom zagrożenia metanowego. Należą do nich:

- wydzielanie metanu ze zrobów czynnej ściany,
- inne możliwe dopływy metanu w środowisku ściany, jak wydzielanie metanu ze starych zrobów, dopływ metanu z drażonych wyrobisk, uskoków metanonośnych itp.

Model wydzielania metanu ze zrobów opisuje wzór:

$$\dot{V}_Z = 0,2\dot{V}_{Mr} \left(1 - \frac{u}{15}\right), \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.18)$$

gdzie:

$\dot{V}_{Mss}$ - średnia metanowość bezwzględna ściany w okresie eksploatacji, m^3/min ;

u - liczba lat od zakończenia eksploatacji.

Dla czynnej ściany, w przypadku której $u = 0$

$$\dot{V}_Z = 0,2\dot{V}_{Mr} \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.19)$$

a zatem całkowita metanowość bezwzględna ściany wynosi

$$\dot{V}_{MN} = \dot{V}_{Mr} + 0,2\dot{V}_{Mr} = 1,2\dot{V}_{Mr}, \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.20)$$

Uwzględniając powyższe otrzymuje się wzór na metanowość bezwzględną ściany w postaci:

$$\dot{V}_{MC} = 1,488 p^{-0,32} \left(\dot{V}_1(p) + \dot{V}_2(p) + \sum_{i=1}^{i=n} \dot{V}_{3,5}(p) + \sum_{j=1}^{j=m} \dot{V}_{4,6}(p) \right), \quad \text{m}^3/\text{min} \quad (2.21)$$

Określenie innych możliwych dopływów metanu do środowiska ściany jest niezbędne dla doboru zarówno systemu eksploatacji, jak i parametrów przewietrzania i odmetanowania. Niezbędna jest także znajomość zaszłości eksploatacyjnych, a w szczególności wielkości i zmian metanowości bezwzględnej dokonanej wcześniej eksploatacji oraz czasu istnienia zrobów. Wartość pozostałych parametrów wydzielania metanu ustalić należy indywidualnie, w zależności od występującej sytuacji.

2.4 Ocena metod prognozowania wydzielania metanu

Prognozy metanowości rejonów ścian mają duże znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożenia metanowego. Stanowią one podstawę do zaprojektowania odpowiedniej ilości powietrza w rejonach ścianowych, a w niektórych przypadkach również do zaprojektowania układu wentylacji rejonu, do określenia właściwej profilaktyki przeciwmietanowej poprzez dobór i rozmieszczenie pomocniczych urządzeń wentylacyjnych, a także rozmieszczenie czujników metanometrycznych. Jeżeli prognozowana metanowość jest na tyle duża, że nie można uzyskać bezpiecznych warunków eksploatacji stosując jedynie środki wentylacyjne, prognoza służy także do zaprojektowania systemu odmetanowania.

Omawiane metody prognozowania różnią się między sobą nie tylko liczbą strumieni metanu uwzględnianą w prognozie, lecz także sposobami obliczania wartości strumieni. Stąd też wyniki prognoz mogą się znacznie pomiędzy sobą różnić.

Cechą wspólną wszystkich metod jest uśrednianie strumienia metanu, który wydzieli się w czasie eksploatacji określonego odcinka wybiegu ściany poprzez uśrednienie parametrów stanowiących dane wejściowe do prognozy dla części górotworu położonej nad i pod rozpatrywanym odcinkiem.

Wydzielanie się metanu do rejonu ściany w przeciągu jednej doby nie jest stacjonarne. Istnieją czynniki, które determinują poziom wydzielania metanu. Są to przykładowo:

- średnia metanonośność eksploatowanego pokładu w bezpośrednim sąsiedztwie czoła ściany,
- metanonośność warstw nadległych i podległych w stosunku do eksploatowanego pokładu. Szczególną rolę odgrywają tutaj warstwy węglowe, będące źródłem metanu zaadsorbowanego,
- odległości poszczególnych warstw metanonośnych od eksploatowanego pokładu,
- wysokość i kształt strefy odmetanowania,
- dzienne wydobywanie i postęp ściany.

Istnieje jednak szereg czynników, które w istotny sposób zaburzają wydzielanie metanu. Metanonośność pokładu w obrębie zabioru maszyny urabiającej może znacznie się różnić wzdłuż ściany. Również jest ona zmienna w kierunku postępu ściany, a zatem będzie ona inna w danym miejscu ściany dla każdego kolejnego zabioru. Praca kombajnu nie jest ciągła, co spowodowane jest przerwami technologicznymi oraz występującymi awariami w procesie eksploatacji. Prędkość posuwu kombajnu jest zmienna także w zależności od urabialności węgla i występujących utrudnień w urabianiu. Na wydzielanie się metanu wpływają również zaburzenia w grubości i zaleganiu pokładu oraz własności mechaniczne węgla. Strefa wpływu

eksploatacji na skały nadległe i podległe będąca strefą filtracji metanu w kierunku ściany, nie kształtuje się płynnie. Istotny wpływ na jej wielkość posiada cykliczność przesuwu obudowy ścianowej, nierównomierność postępu ściany, wysokość tzw. furty eksploatacyjnej, własności filtracyjne, mechaniczne oraz reologiczne poszczególnych warstw skalnych nad i pod eksploatowanym pokładem. Na wartość strumienia wydzielającego się do rejonu ściany metanu może wpływać zmiana ciśnienia barometrycznego, co jest szczególnie istotne w przypadku występowania bezpośredniego sąsiedztwa dużych zrobów lub istnienia kontaktów z dalej położonymi zrobami. Na strumień wydzielającego się metanu wpływają także warunki wentylacji. Ich zmienność powoduje również zmiany strumienia metanu.

Powszechnie obserwuje się zjawisko zmienności metanowości rejonu ściany w zależności od dnia tygodnia [2]. Na ogół najniższą metanowość notuje się w niedzielę, a najwyższą w piątek. Okresowość ta jest związana z sobotnio niedzielną przerwą w pracy i związanym z tym cyklicznym kształtowaniem się strefy degazacji w górotworze. Reguła ta posiada jednak liczne wyjątki. Są one spowodowane przede wszystkim nierównomiernym wydobywaniem w poszczególne dni tygodnia, a także występowaniem dłuższych przerw w pracy (dni świąteczne, przerwy spowodowane poważniejszymi awariami). Inną istotną przyczyną mogą być silne wahania ciśnienia atmosferycznego.

Opisane wyżej czynniki sprawiają, że wydzielanie się metanu do rejonu ściany jest silnie zróżnicowane zarówno w okresie dobowym, tygodniowym, a także eksploatacji całego pola ścianowego.

3. Charakterystyka systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych stosowanych w JSW S.A.

W warunkach kopalń należących do Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. najczęściej stosowanym systemem eksploatacji jest system U od granic oraz system Y w różnych odmianach. Natomiast w warunkach bardzo dużego zagrożenia metanowego stosowane są również odmiany systemu U z chodnikiem równoległym. W zakończeniu rozdziału zamieszczono tablicę, w której dokonano analizy doboru systemu przewietrzania ściany przy występujących zagrożeniach naturalnych.

3.1. Przewietrzanie systemem U od granic pola eksploatacyjnego.

System przewietrzania U od granic pola eksploatacyjnego jest stosowany w ścianach przy I i II kategorii zagrożenia metanowego, zaś przy III i IV kategorii może być stosowany w połączeniu z efektywnym odmetanowaniem. W systemie przewietrzania U od granic pola eksploatacyjnego powietrze świeże jest prowadzone chodnikiem wzdłuż calizny węglowej. Po przewietrzaniu ściany powietrze zużyte jest również odprowadzane chodnikiem wzdłuż calizny węglowej. Przy zastosowaniu tego systemu zakres robót przygotowawczych jest ograniczony oraz przed rozpoczęciem eksploatacji można rozpoznać pokład w polu eksploataowanej ściany [56].

Czynnikami wpływającymi na rozwój systemu przewietrzania są występujące zagrożenia, szczególnie zagrożenie metanowe. System ten ogranicza możliwość zwalczania dużego zagrożenia metanowego, poprzez brak możliwości zastosowania skutecznego odmetanowania. Szczególnie trudne jest zwalczanie zagrożenia metanowego w pokładach o małej miąższości. Wówczas występują trudności w doprowadzeniu odpowiedniej ilości powietrza do frontu ściany. Dodatkowo rozwój tego systemu na dużych głębokościach eksploatacji przyczynia się do wzrostu zagrożenia temperaturowego. Występują trudności w zwalczaniu zagrożenia temperaturowego na froncie ściany związane z wynoszeniem ciepła ze zrobów.

W przypadku skomplikowanej tektoniki pokładu i zaburzeń geologicznych występują trudności w uzyskaniu postępu ściany, który gwarantuje minimalizację zagrożenia pożarowego. System ten zapewnia ograniczony przepływ powietrza przez zrobry ściany i ogranicza zagrożenie pożarowe jedynie w przypadku zapewnienia odpowiedniego postępu eksploatacji ściany. System ten jest skuteczny w ograniczeniu procesu rozwoju samozagrzewania w zrobach ściany.

3.2. Przewietrzanie systemem Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym

Układ przewietrzania Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym stosowany w warunkach zagrożenia metanowego w pokładach o małej miąższości. Zapewnia odsunięcie metanu w zrobach od przestrzeni roboczej frontu ściany. Powietrze świeże jest doprowadzane dwoma chodnikami wzdłuż calizny węglowej. Po przewietrzaniu ściany powietrze zużyte łączy się z powietrzem doświeżającym i jest odprowadzane chodnikiem wzdłuż zrobów [57].

System ten zapewnia bezpieczeństwo pracy w przestrzeni roboczej frontu ściany w warunkach dużego zagrożenia metanowego i daje korzystne warunki do prowadzenia odmetałowania. System ten stwarza korzystne warunki pracy w ścianie, zmniejsza zagrożenie temperaturowe poprzez oddzielenie dróg odstawy i doprowadzenia świeżego powietrza. System ten jest również korzystny w warunkach zagrożenia łąpaniami ze względu na trzy drogi wyprowadzenia załogi.

W przypadku tego systemu też możliwe jest dobre rozpoznanie pokładu w polu eksploatacji ściany.

3.3. Przewietrzanie systemem Y z rozprowadzaniem powietrza zużytego w dwóch kierunkach

Układ przewietrzania Y z rozprowadzeniem powietrza zużytego w dwóch kierunkach jest korzystny w warunkach dużego zagrożenia metanowego w pokładach o średniej i dużej miąższości. Powietrze świeże jest doprowadzane jednym chodnikami wzdłuż calizny węglowej. Po przewietrzaniu ściany powietrze zużyte jest odprowadzane w dwóch kierunkach wzdłuż calizny węglowej i wzdłuż zrobów. System ten zapewnia bezpieczeństwo pracy w przestrzeni roboczej frontu ściany w warunkach dużego zagrożenia metanowego w pokładach o średniej i dużej miąższości. Stwarza korzystne klimatyczne warunki pracy. Jest również korzystny w warunkach zagrożenia łąpaniami ze względu na trzy drogi wyprowadzenia załogi.

System ten pozwala na dobre rozpoznanie pokładu w polu eksploatacji ściany.

3.4. Dobór systemu przewietrzania ściany w przypadku współwystępowania zagrożeń

Generalnie rozwój systemów przewietrzania powinien być skierowany na poprawę bezpieczeństwa względem zagrożenia pożarowego, łąpaniami, metanowego i temperaturowego.

W celu uzyskania dużej koncentracji wydobywania konieczne jest zastosowanie nowoczesnych rozwiązań techniki urabiania kombajnowej i strugowej, przez co będzie można uzyskać duże postępy ściany. Pozwoli to na ograniczenie zagrożenie pożarowego, ale jednocześnie

wzrośnie zagrożenie metanowe związane z większym postępem ściany i zagrożenie temperaturowe związane z głębokością eksploatacji oraz mocą zainstalowanych maszyn i urządzeń w rejonie ściany.

Rozwój systemów przewietrzania wiąże się z rozwiązaniem szeregu problemów, do których zalicza się:

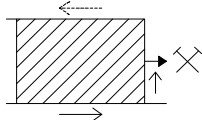
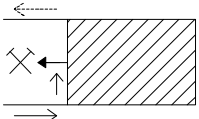
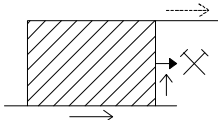
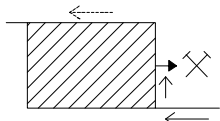
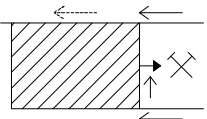
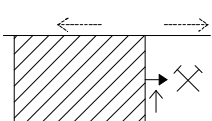
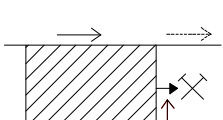
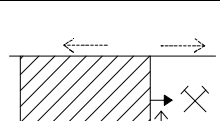
- ✓ sposób likwidacji chodników przyścianowych w celu utrzymania odpowiedniego postępu eksploatacji,
- ✓ sposób doszczelnienia zrobów ściany oraz uszczelnianie pasa chodnika przyzrobowego,
- ✓ sposób lokowania pyłów dymnicowych w zrobach ściany,
- ✓ skuteczny sposób zwalczaniem zagrożenia metanowego,
- ✓ skuteczne systemy odmetanowania,
- ✓ sposób chłodzenia powietrza w ścianie szczególnie w pokładach o małej miąższości.

Do najczęściej współwystępujących zagrożeń należą: metanowe, temperaturowe, pożarowe i tąpniętami. W każdym z tych przypadków niezwykle niebezpieczne jest występowanie zagrożenia tąpniętami. Zarówno sama profilaktyka tąpniowa jak i wstrząsy mogą powodować wzrost zagrożenia pożarowego w wyniku zeszcelinowania calizny węglowej i umożliwienia przez to intensywnej penetracji powietrza w głąb tej calizny [60].

Spośród współwystępujących zagrożeń najmniej groźne jest zagrożenie temperaturowe. Jednak utrudnia ono bardzo osiągnięcie wysokiej koncentracji wydobywania ze ściany tym bardziej, że projektując ściany o dużym wydobywaniu z reguły przyjmuje się system przewietrzania U od granic pola eksploatacyjnego. Ten zaś system jest niekorzystny dla zwalczania wysokiej temperatury.

W tablicy 3.1 zestawiono systemy przewietrzania ścian w aspekcie współwystępujących zagrożeń naturalnych. W odpowiednich kolumnach zaznaczono systemy preferowane dla poszczególnych rodzajów zagrożeń naturalnych. System na Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym spełnia oczekiwania przy występowaniu łącznym zagrożenia metanowego, pożarowego i temperaturowego. System U do granic pola eksploatacyjnego spełnia warunki w przypadku współwystępowania zagrożenia metanowego i tąpniętami. Pozostałe systemy spełniają warunki pojedynczych zagrożeń. Jednakże przyjęcie określonego systemu przewietrzania ściany musi zawsze uwzględniać również warunki indywidualne [57].

Tablica 3.1. Porównanie systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych z uwagi na zwalczanie zagrożeń naturalnych

Lp.	Nazwa technologii	Schemat	Rodzaj zagrożenia naturalnego			
			meta- nowe	pożarami en- dogenicznymi	tąpa- niami	temperaturo- we
1	Przewietrzanie system U do granic pola eksploatacyjnego		+		+	
2	Przewietrzanie system U od granic pola eksploatacyjnego			+		
3	Przewietrzanie system Z do granic pola eksploatacyjnego				+	
4	Przewietrzanie system Z od granic pola eksploatacyjnego		+	+	+	
5	Przewietrzanie system Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym		+	+		+
6	Przewietrzanie system Y z rozprowadzaniem powietrza zużytego w dwóch kierunkach		+		+	
7	Przewietrzanie system Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym od strony zrobów				+	
8	Przewietrzanie system H		+	+	+	+

4. Badania zmian wydzielania metanu w wyrobiskach ścianowych

4.1. Wstępne badania nad wydzielaniem metanu w wyrobiskach ścianowych

4.1.1 Wydzielanie metanu w ścianie G-2

W celu ustalenia rzeczywistego stanu zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych przeprowadzono badania, które miały na celu uchwycenie wpływu zmian wielkości wydobywania na wydzielanie metanu do wyrobisk.

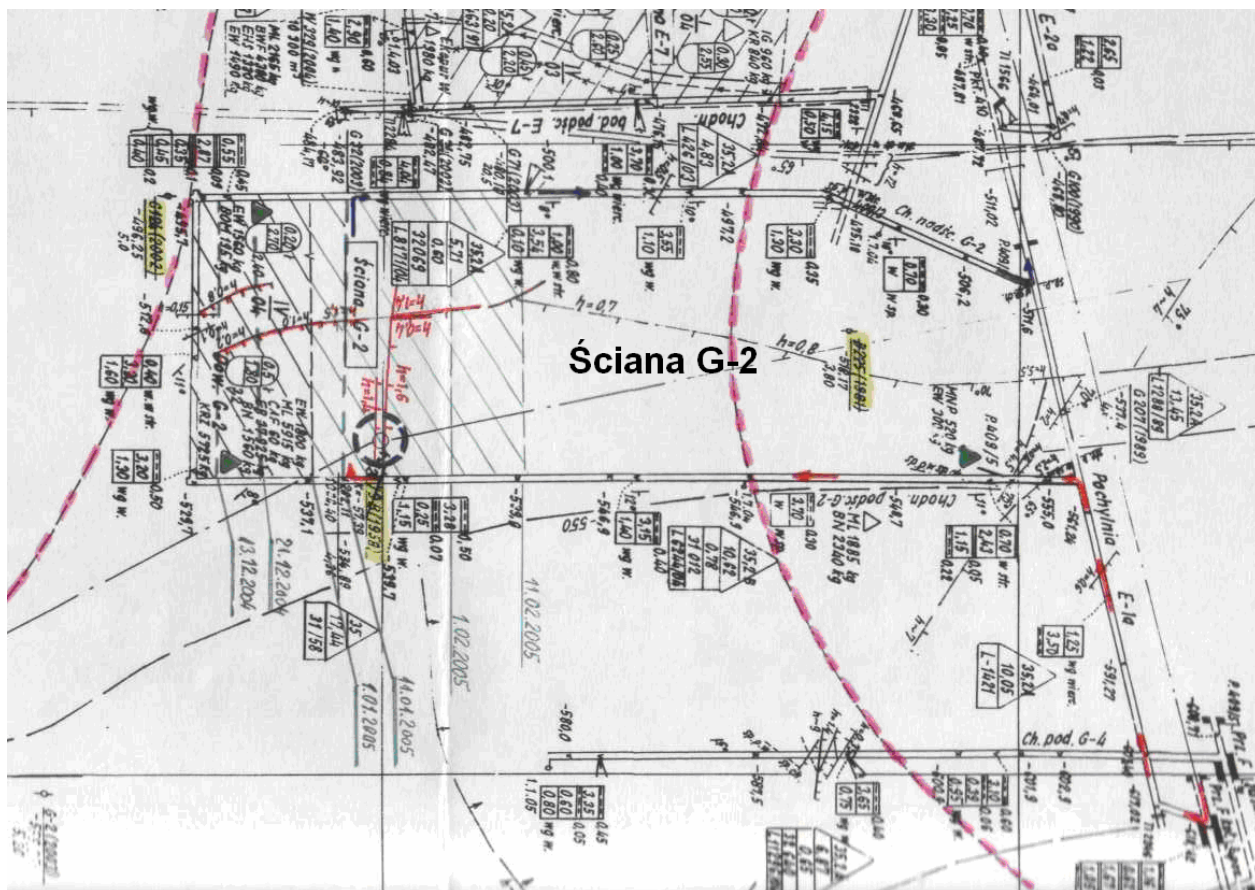
Poprawne obliczenie ilości wydzielanego metanu przed rozpoczęciem eksploatacji ma duże znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia eksploatacji. Ilość wydzielanego metanu stanowi podstawę do zaprojektowania odpowiedniego systemu przewietrzania, obliczenia ilości powietrza w ścianie eksploatacyjnej i określenia właściwej profilaktyki metanowej. Jeżeli obliczona ilość metanu nie jest możliwa do opanowania środkami wentylacyjnymi to niezbędne jest zaprojektowanie odpowiedniego systemu odmetanowania lub zastosowanie innych środków obniżających poziom wydzielania metanu.

Na wielkość wydzielania metanu do wyrobisk mają wpływ czynniki związane z budową geologiczną jak i samym udostępnieniem i rozcięciem pokładu. Wydzielanie metanu do rejonu ściany jest silnie zróżnicowane zarówno w okresie dobowym, tygodniowym, a także w okresie eksploatacji całego pola ścianowego. Na tej podstawie można określić statystyczne zależności pomiędzy parametrami i określić, który z czynników wpływa na wielkość wydzielania metanu. Dla określonego wydzielania metanu można podać warunki bezpiecznego prowadzenia eksploatacji.

W oparciu o wyniki prowadzonych pomiarów w ścianie charakteryzującej się dużym zagrożeniem metanowym dokonano analizy zmian wydzielania metanu i wpływu różnych czynników na te zmiany w różnych okresach jej prowadzenia. Na rysunku 4.1 przedstawiono fragment mapy pokładu z zaznaczoną ścianą G-2, a w tabelicy 4.1 przedstawiono charakterystykę podstawowych parametrów górnico-geologicznych badanej ściany.

Tablica 4.1. Parametry badanej ściany

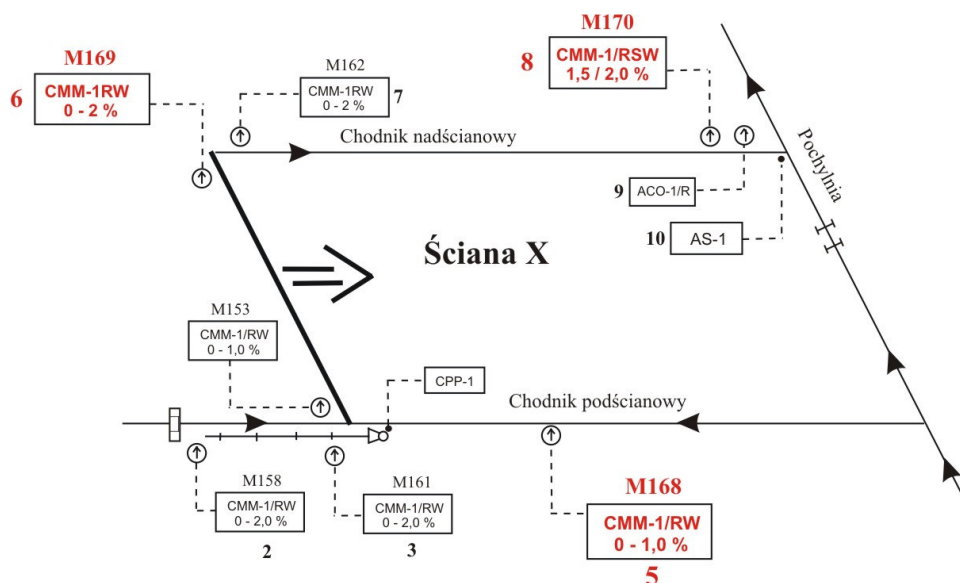
Wyszczególnienie	Ściana G-2
Pokład	409/4
Mięższość pokładu, m	2,5
Nachylenie, °	10
Skąły stropowe	piaskowiec drobnoziarnisty.
Skąły spągowe	łupek piaszczysty
Długość ściany, m	220
Wybieg, m	420
Planowane wydobywanie, Mg/d	4000
Prognozowana metanowość bezwzględna, m ³ /min	26,0
Metanonośność, m ³ CH ₄ /Mg _{c.s.w.}	6,7
System kierowania stropem	zawał
Skłonność do samozapalenia	I grupa



Rys.4.1 Fragment mapy pokładu z zaznaczoną ścianą G-2,

4.1.2 Wyniki pomiarów stężenia metanu w rejonie ściany G-2

Na rysunku 4.2 pokazano schemat przestrzenny przewietrzania ściany oraz lokalizację czujników w rejonie ściany G-2. W dalszej analizie wykorzystano wyniki zarejestrowane na czujnikach: M168, M169 i M170.



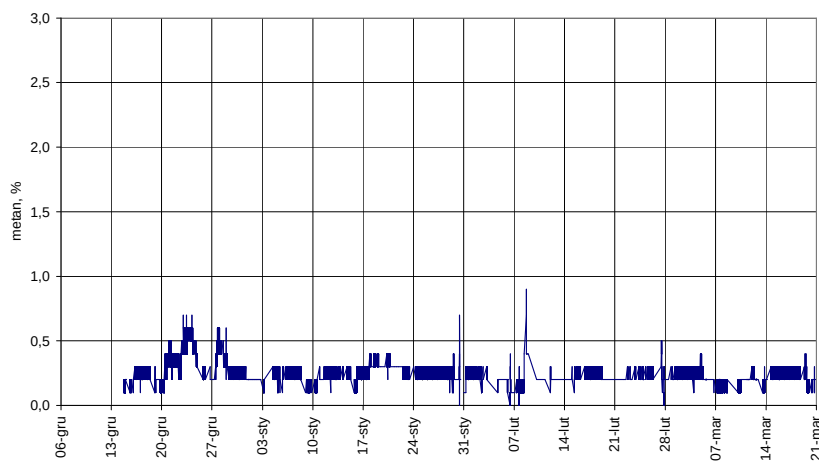
Rys. 4.2. Schemat przewietrzania ściany oraz rozmieszczenia czujników pomiarowych

Na rysunku 4.3 przedstawiono zmiany stężenia metanu w badanym okresie od 6 grudnia do 21 marca. Rysunek ten pokazuje odpowiednio: zmiany stężenia metanu przed wlotem do ściany (a), zmiany na wylocie ze ściany (b), zmiany stężenia na wylocie z rejonu ściany w chodniku wentylacyjnym (c). Na wykresach można zaobserwować zmiany stężenia metanu w poszczególnych tygodniach związane z procesem wydobywania.

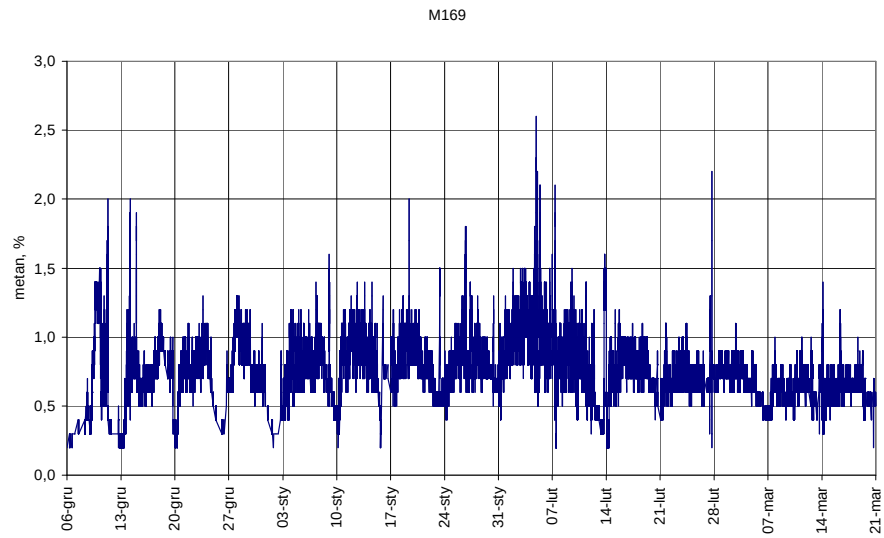
W celu zobrazowania tygodniowych zmian stężenia metanu na rysunku 4.4 przedstawiono wykres stężenia metanu od poniedziałku 3 stycznia do niedzieli 9 stycznia. Jednak z tak sporządzonego wykresu trudno odczytać charakter zmian stężenia metanu w okresie tygodnia. Dlatego też na następnym wykresie ramkowym (rys 4.5) pokazano dla danego dnia tygodnia średnią wartość zaznaczoną w postaci punktu, 95% przedział ufności w postaci ramki oraz odchylenie standardowe w formie tzw. „wąsów”. Obserwując wykres można zauważyć, że na wlocie do ściany po poniedziałkowym wzroście utrzymuje się stałe stężenie metanu (rys. 4.5 a). Na wylocie ze ściany po poniedziałkowym wzroście utrzymuje się stężenie metanu pomiędzy 0,8% a 0,9%. Po zakończeniu eksploatacji w sobotę i niedzielę obserwuje się obniżenie stężenia metanu (rys.4.5 b). Natomiast na ostatnim wykresie (rys 4.5 c) obserwuje się systematyczny wzrost stężenia metanu od poniedziałku od wartości 0,77% do piątku do wartości 1,20%. Po zaprzestaniu eksploatacji (sobota i niedziela) stężenie metanu obniża się do wartości 0,90%. Cykl ten w okresach tygodniowych się powtarza.

a)

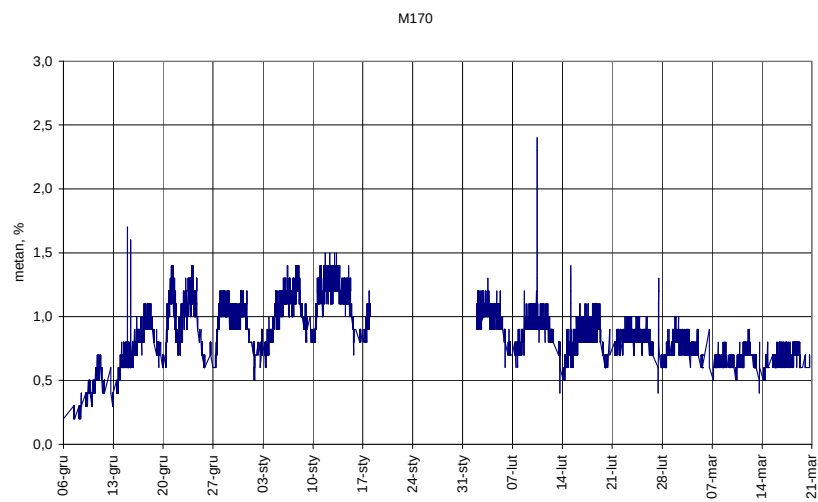
M168



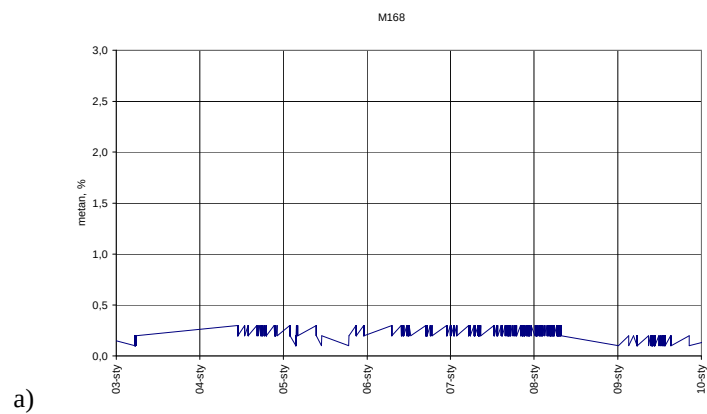
b)

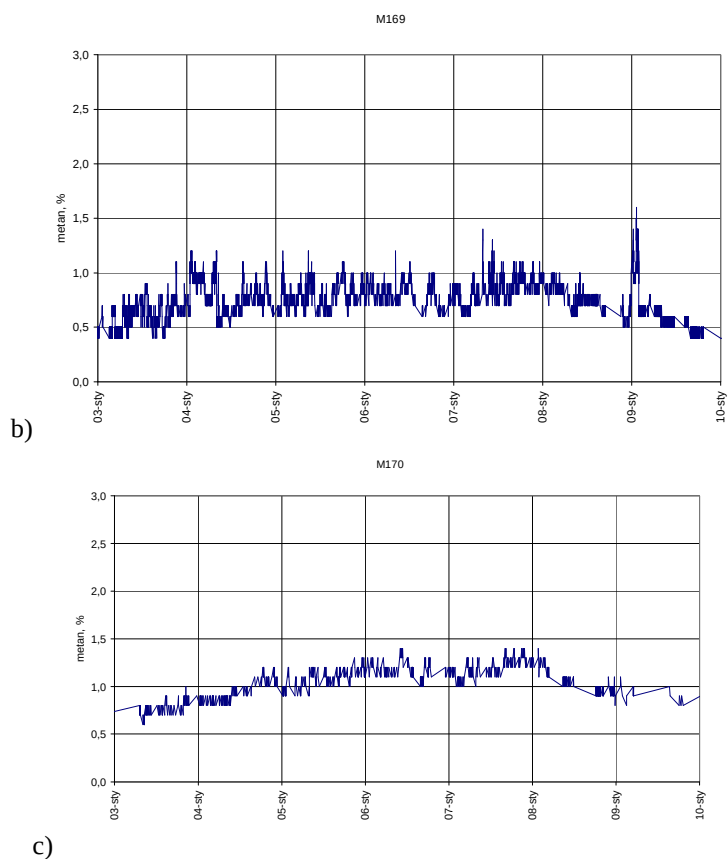


c)

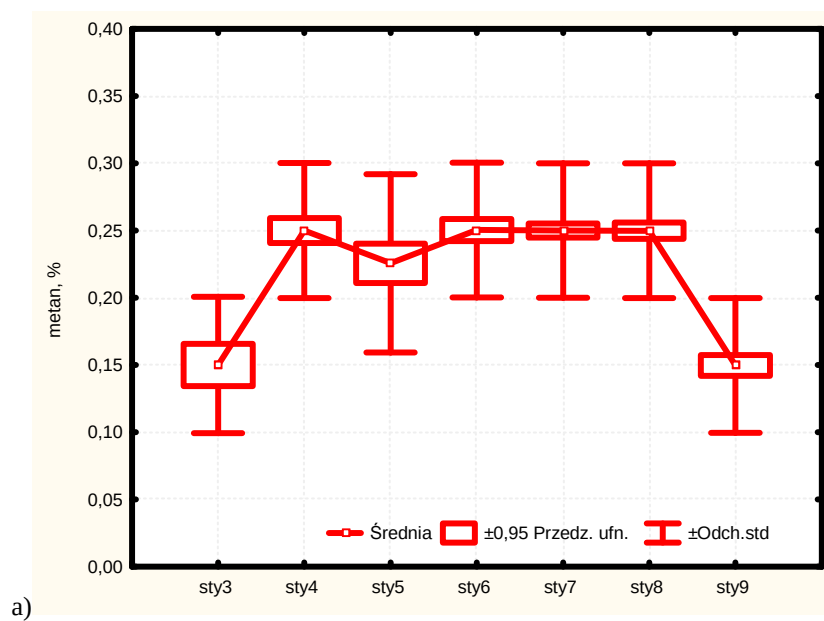


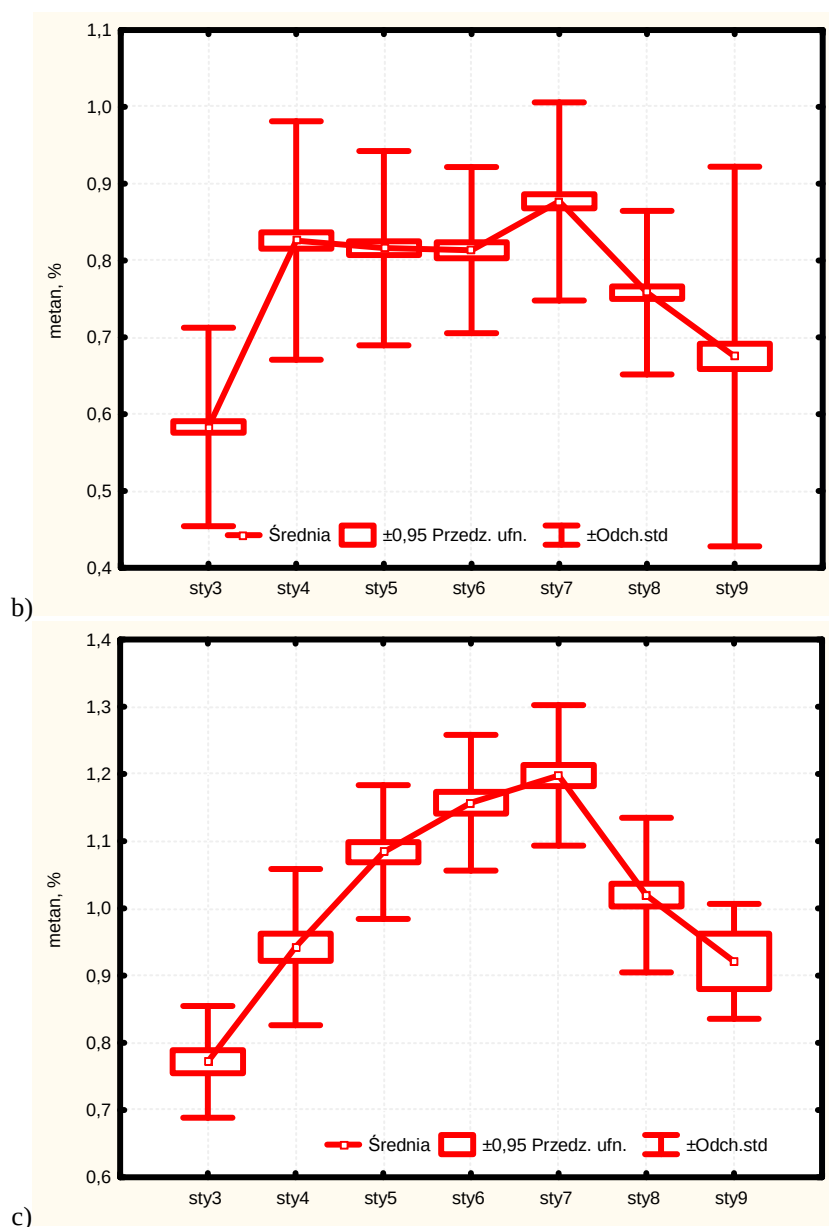
Rys. 4.3. Zmiany stężenia metanu na czujnikach w rejonie ściany G-2





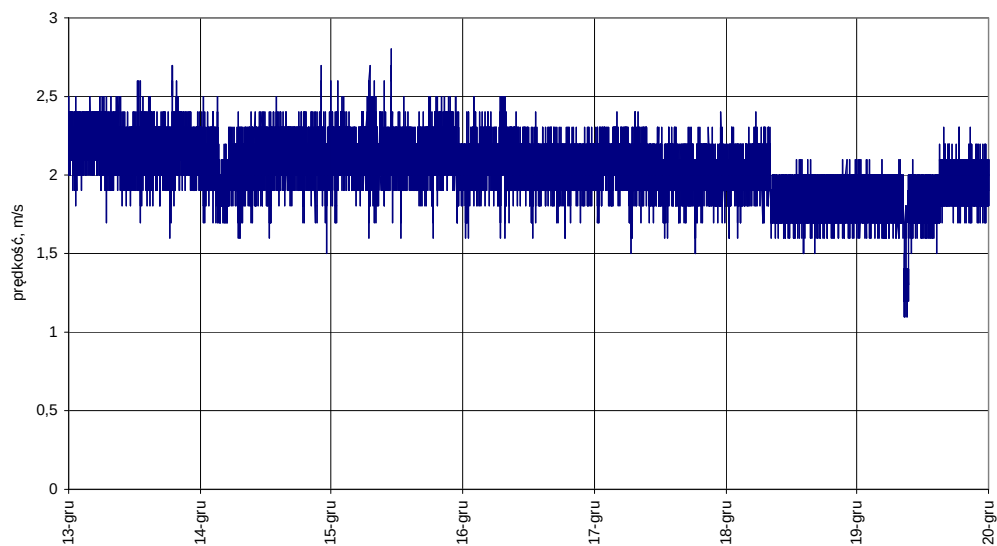
Rys. 4.4. Zmiany stężeń tygodniowych metanu na czujnikach w ścianie G-2 (3-9 stycznia)

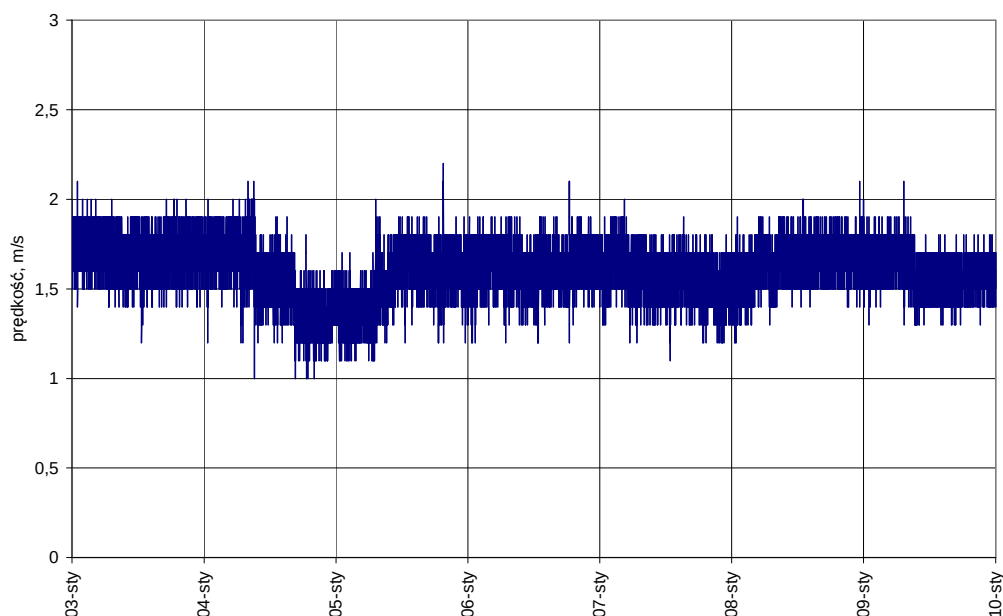




Rys. 4.5 Wykresy ramkowe tygodniowych zmian stężeń metanu w ścianie G-2 (3-9 stycznia)

Na rysunku 4.6 przedstawiono zmiany prędkości powietrza w ścianie G-2 zarejestrowane w chodniku nadścianowym.





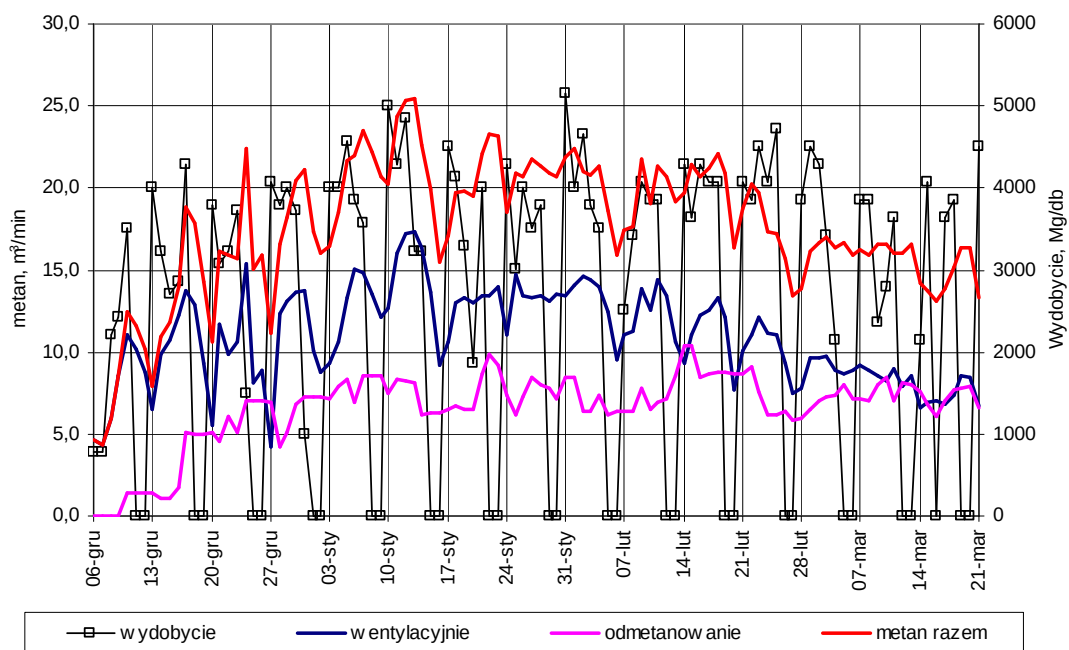
Rys.4.6 Zmiany prędkości powietrza w ścianie G-2 zarejestrowane w chodniku nadścianowym.

Prędkość powietrza zarejestrowana przez czujnik anemometryczny na wylocie z rejonu wskazuje na dużą stabilność wydatku powietrza doprowadzanego do ściany. Widoczne zmiany zapisu związane są z fluktuacją prędkości z uwagi na turbulentny charakter przepływu powietrza.

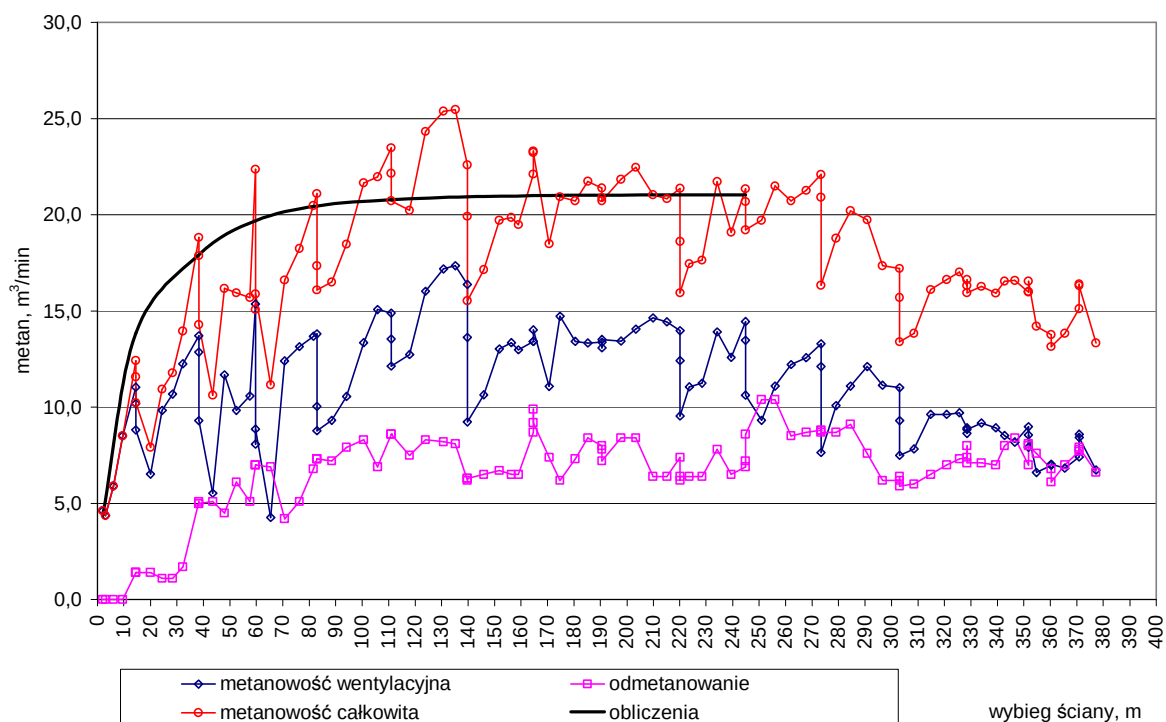
4.1.3 Analiza wyników pomiarów wydzielania metanu w ścianie G-2

Na rysunku 4.7 przedstawiono zmiany metanowości ściany G-2. Z rysunku wynika, że do 6 tygodnia metanowość całkowita ściany wzrastała osiągając $25,5 \text{ m}^3/\text{min}$. Po tym okresie w kolejnych pięciu tygodniach metanowość oscyluje w pobliżu $20 \text{ m}^3/\text{min}$, by w ostatnim okresie eksploatacji ulec obniżeniu do $15 \text{ m}^3/\text{min}$. W tym czasie ściana była eksploatowana ze średnim postępem ściany równym $6,0 \text{ m}/\text{dobę}$. Na rysunku 4.8 przedstawiono zmiany wydzielania metanu na wybiegu ściany. Z wykresu wynika, że wydzielanie metanu rosło do 135 m wybiegu. Na odcinku od 135 m do 300 m utrzymywało się na poziomie $20 \text{ m}^3/\text{min}$. Rysunek 4.9 przedstawia zmiany wydzielania metanu dla jednego tygodnia od 3 do 9 stycznia, natomiast rysunek 4.10 pokazuje średnie stężenie metanu na każdej zmianie w tygodniu od 3 do 9 stycznia. Na rysunku 4.8 i 4.9 zamieszczono aproksymacje metanowości całkowitej zależnościami 7.11 i 7.12. Współczynniki występujące w tych zależnościach zostały wyznaczone z danych pomiarowych uzyskanych w ścianie G-2.

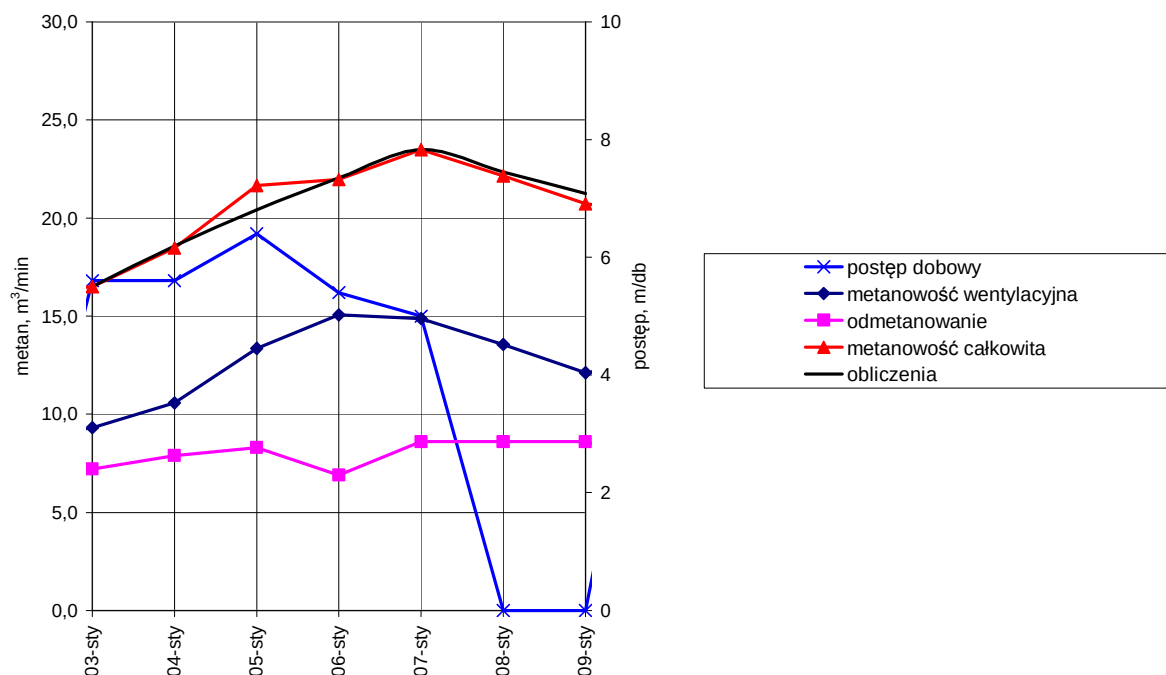
G-2 p.409/3



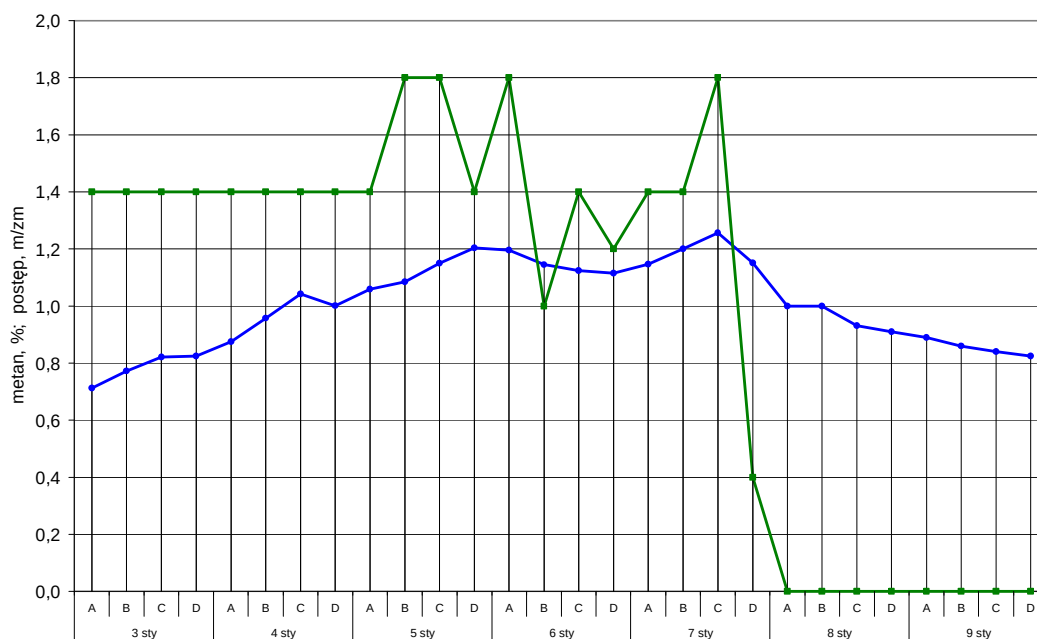
Rys. 4.7. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-2



Rys. 4.8. Zmiany wydzielania metanu w zależności od postępu w ścianie G-2



Rys. 4.9. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-2 (3-9 stycznia)



Rys. 4.10. Zmiany wydzielania metanu w ciągu zmiany z uwzględnieniem postępu ściany (3-9 stycznia)

4.1.4 Statystyczna analiza wyników pomiarów dla ściany G-2

W tablicy 4.2 przedstawiono obliczenia podstawowych statystyk dla pomiarów w okresie od 6 grudnia do 21 marca w ścianie G-2. Dla wybranych parametrów wyznaczono

średnią arytmetyczną, określono 95% przedział ufności, podano wartości minimalne i maksymalne oraz wariancję i odchylenie standardowe. Jednak w celu wyznaczenia wartości charakterystycznych w tablicy 4.3 przedstawiono tzw. tabele licznosci. Stężenie metanu na wylocie z rejonu ściany mieściło się w przedziale od 0,6 do 1,0%. Ilość powietrza doprowadzana do ściany wynosiła od 1600 do 1800 m³/min. Metanowość wentylacyjna kształtowała się na poziomie od 12 do 14 m³/min a odmetanowania od 6 do 8 m³/min.

W tablicy 4.4 przedstawiono obliczenia współczynnika korelacji R-Pearsona. Z analizy tablicy wynika, że, ilość powietrza doprowadzanego do ściany jest odwrotnie proporcjonalna do badanych parametrów. Najsilniej ze sobą są skorelowane parametry zależne od siebie jak stężenie i wydzielanie metanu.

Tablica 4.2. Wyniki obliczeń statystyk opisowych dla pomiarów w ścianie G-2

Parametr \ wyszczególnienie	średnia	Ufność - 95%	Ufność +95%	Minimum	Maksimum	Wariancja	Odch. Std.
Czujnik wlotowy do ściany, %	0,225	0,205	0,245	0,000	0,511	0,01	0,0855
Czujnik wylotowy ze ściany, %	0,754	0,719	0,790	0,276	1,091	0,02	0,1529
Czujnik wylotowy z rejonu, %	0,859	0,804	0,915	0,200	1,249	0,06	0,2387
Strumień powietrza, m ³ /min	1781,1	1740,6	1821,5	1527,4	2306,4	30034,5	173,30
Metanowość wentylacyjna, m ³ /min	11,130	10,413	11,847	4,266	17,357	9,43	3,0714
Odmetanowanie m ³ /min	6,411	5,840	6,982	0,000	10,400	5,98	2,4461
Efektywność odmetanowania, %	0,352	0,321	0,382	0,000	0,618	0,02	0,1302
Metanowość całkowita, m ³ /min	17,541	16,468	18,614	4,375	25,457	21,15	4,5993
Postęp, m/d	5,108	4,832	5,384	1,100	7,200	1,40	1,1822

Tablica 4.3. Tablice licznosci dla pomiarów w ścianie G-2

a)

Czujnik wylotowy z rejonu, %	Liczba	Skumulowana	Procent	Skumulowany %
0,00<x<=0,20	1	1	1,369	1,37
0,20<x<=0,40	3	4	4,109	5,48
0,40<x<=0,60	5	9	6,849	12,33
0,60<x<=0,80	19	28	26,027	38,36
0,80<x<=1,00	19	47	26,027	64,38
1,00<x<=1,20	23	70	31,506	95,89
1,20<x<=1,40	3	73	4,109	100

b)

Strumień powietrza, m ³ /min	Liczba	Skumulowana	Procent	Skumulowany %
1400,000<x<=1500,000	0	0	0	0
1500,000<x<=1600,000	7	7	9,589	9,58
1600,000<x<=1700,000	20	27	27,397	36,98
1700,000<x<=1800,000	18	45	24,657	61,64
1800,000<x<=1900,000	13	58	17,808	79,45
1900,000<x<=2000,000	5	63	6,849	86,30
2000,000<x<=2100,000	4	67	5,479	91,78
2100,000<x<=2200,000	5	72	6,849	98,63
2200,000<x<=2300,000	0	72	0	98,63
2300,000<x<=2400,000	1	73	1,369	100

c)

Metanowość wentylacyjna, m ³ /min	Liczba	Skumulowana	Procent	Skumulowany %
2,00<x<=4,00	0	0	0	0
4,00<x<=6,00	5	5	6,849	6,84
6,00<x<=8,00	7	12	9,589	16,43
8,00<x<=10,00	14	26	19,178	35,61
10,00<x<=12,00	14	40	19,178	54,79

12,00<x<=14,00	22	62	30,136	84,93
14,00<x<=16,00	7	69	9,589	94,52
16,00<x<=18,00	4	73	5,479	100

d)

Odmetanowaniem ³ /min	Liczba	Skumulowana	Procent	Skumulowany %
0,00<x<=1,00	4	4	5,479	5,479
1,00<x<=2,00	5	9	6,849	12,328
2,00<x<=4,00	0	9	0	12,328
4,00<x<=6,00	7	16	9,589	21,917
6,00<x<=8,00	40	56	54,794	76,712
8,00<x<=10,00	15	71	20,547	97,260
10,00<x<=12,00	2	73	2,739	100

e)

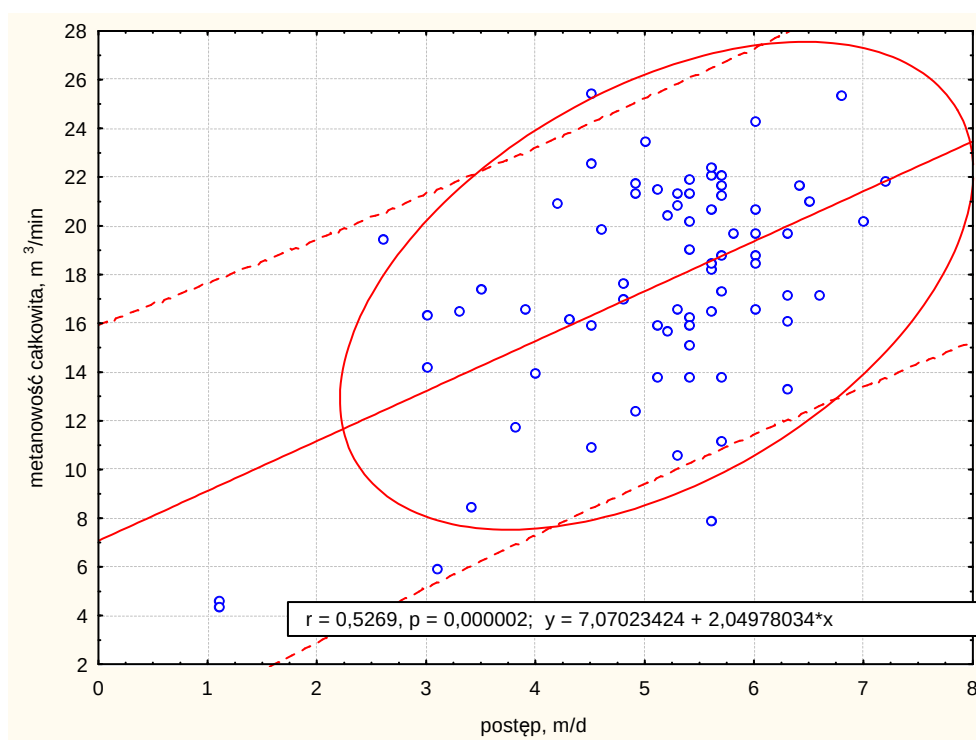
Metanowość całkowita, m ³ /min	Liczba	Skumulowana	Procent	Skumulowany %
0,00<x<=5,00	2	2	2,7397	2,739
5,00<x<=10,00	3	5	4,109	6,849
10,00<x<=15,00	11	16	15,068	21,917
15,00<x<=20,00	31	47	42,465	64,383
20,00<x<=25,00	24	71	32,876	97,260
25,00<x<=30,00	2	73	2,739	100

Tablica 4.4 Wyniki obliczeń współczynnika korelacji dla pomiarów w ścianie G-2

	Czujnik wylotowy ze ściany	Czujnik wylotowy z rejonu	Strumień powietrza	Metanowość wentylacyjna	Odmetanowanie	Metanowość całkowita	Wybieg	Postęp
Czujnik wylotowy ze ściany	1,00	0,72	-0,34	0,71	0,33	0,65	0,01	0,35
Czujnik wylotowy z rejonu	0,72	1,00	-0,63	0,90	0,55	0,89	-0,00	0,47
Strumień powietrza	-0,34	-0,63	1,00	-0,36	-0,68	-0,60	-0,33	-0,41
Metanowość wentylacyjna	0,71	0,90	-0,36	1,00	0,38	0,87	-0,10	0,37
Odmetanowanie	0,33	0,55	-0,68	0,38	1,00	0,79	0,62	0,53
Metanowość całkowita	0,65	0,89	-0,60	0,87	0,79	1,00	0,26	0,53
Postęp	0,35	0,47	-0,41	0,37	0,53	0,53	0,24	1,00

Oznaczone drukiem pochylonym współczynniki korelacji są istotne z prawdopodobieństwem $p < 0,050$

Na rysunku 4.11 przedstawiono ogólną liniową zależność pomiędzy postępowaniem ściany a metanowością całkowitą. Dalsze szczegółowe wyniki badań poszczególnych parametrów dla uzyskiwanych postępów przedstawiono w postaci statystyk opisowych w tablicy 4.5. W celu uzyskania przejrzystości wyników sporządzono dla badanych parametrów wykresy ramkowe (rysunek 4.12). Analizując wykresy można zauważyć, że wraz z postępowaniem ściany rośnie stężenie metanu na wylocie z rejonu ściany oraz wydzielanie wentylacyjne metanu i ujęcie metanu odmetanowaniem. Z rysunku 4.12e wynika, że całkowite wydzielanie metanu do wyrobiska ścianowego rośnie wraz z postępowaniem ściany, przy czym największe wahania wydzielania metanu występują dla małych postępów ściany.



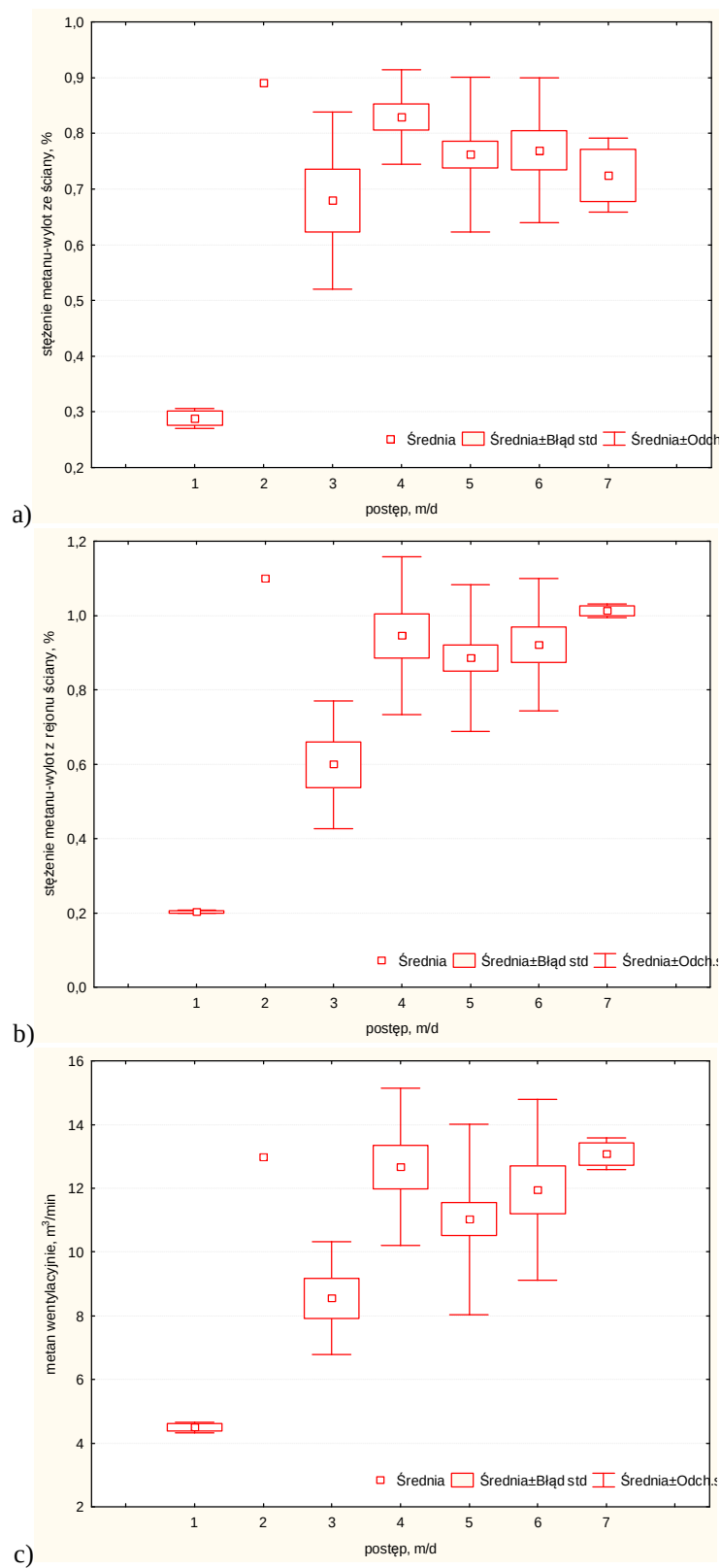
Rys.4.11. Wykresy zależności metanowości całkowitej od postępu ściany G-2.

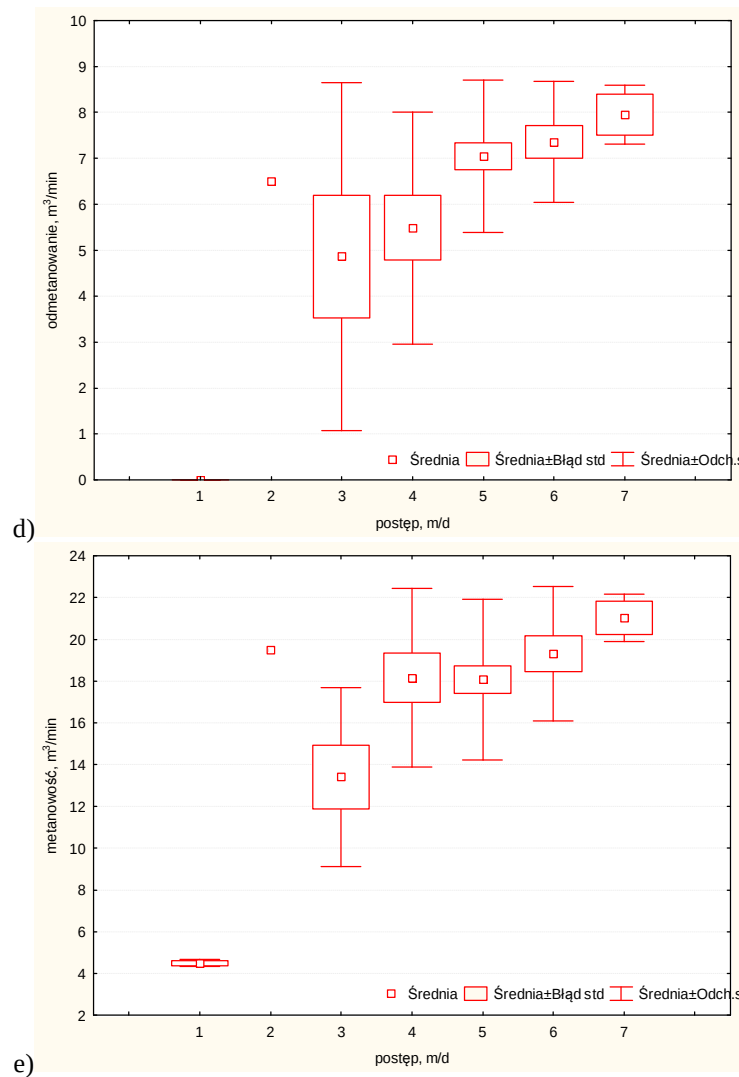
Tablica 4.5. Statystyki opisowe parametrów dla postępów w ścianie G-2

Po- stęp, m/d	Czujnik wylotowy ze ściany			Czujnik wylotowy z rejonu		
	średnia	ilość wyni- ków	Odch. stand	średnia	ilość wyni- ków	Odch. stand
1	0,288	2	0,018	0,203	2	0,004
2	0,890	1	0,000	1,100	1	0,000
3	0,679	8	0,158	0,598	8	0,172
4	0,829	13	0,085	0,945	13	0,212
5	0,761	33	0,138	0,885	33	0,198
6	0,769	14	0,130	0,921	14	0,178
7	0,724	2	0,066	1,012	2	0,017
ogółem	0,754	73	0,152	0,859	73	0,238

Postęp, m/d	Metanowość wentylacyjna			Odmetanowanie		
	średnia	ilość wyni- ków	Odch. stand	średnia	ilość wyni- ków	Odch. stand
1	4,493	2	0,168	0,000	2	0,000
2	12,979	1	0,000	6,500	1	0,000
3	8,547	8	1,764	4,862	8	3,781
4	12,668	13	2,472	5,484	13	2,529
5	11,030	33	2,990	7,042	33	1,657
6	11,949	14	2,838	7,357	14	1,319
7	13,078	2	0,501	7,950	2	0,636
ogółem	11,130	73	3,071	6,410	73	2,446

Postęp, m/d	Metanowość całkowita		
	średnia	ilość wyni- ków	Odch. stand
1	4,493	2	0,1683
2	19,479	1	0,000
3	13,409	8	4,280
4	18,153	13	4,279
5	18,072	33	3,852
6	19,306	14	3,234
7	21,028	2	1,137
ogółem	17,540	73	4,599





Rys. 4.12. Skategoryzowane wykresy ramkowe wyników pomiarów dla postępów ściany G-2.

Z przeprowadzonej analizy danych pomiarowych wynika, że wydzielanie metanu do ściany jest silnie zróżnicowane zarówno w okresie dobowym, tygodniowym, a także w okresie eksploatacji całego pola ścianowego. Na tej podstawie można określić statystyczne zależności pomiędzy parametrami i określić, który z czynników wpływa w sposób istotny na wielkość wydzielania metanu. Dla określonego wydzielania metanu można podać warunki bezpiecznego prowadzenia eksploatacji.

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że wraz z postępem ściany rośnie stężenie metanu na wylocie z rejonu ściany oraz metanowość bezwzględna ściany. Analiza zmian wydzielania metanu w rejonie prowadzonej ściany pozwala na zastosowanie odpowiednich metod zwalczania zagrożenia lub dobrania dla danych warunków wielkości postępu ściany.

4.2. Badania stanu zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych

4.2.1. Wybór i charakterystyka wyrobisk ścianowych

W celu oceny wpływu wydobywania na stan zagrożenia metanowego przeprowadzono pomiary stężenia metanu w wybranych wyrobiskach ścianowych. Uzyskane wyniki posłużyły do określenia wpływu zmian wydobywania na stan zagrożenia metanowego.

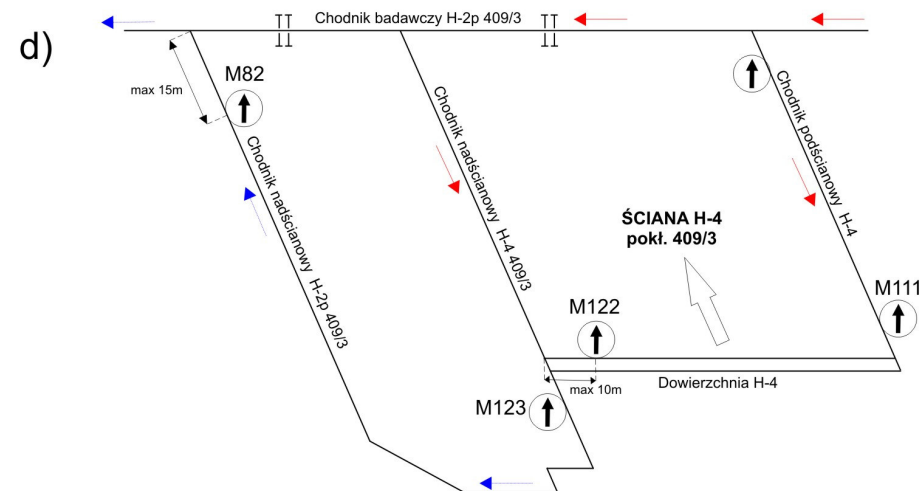
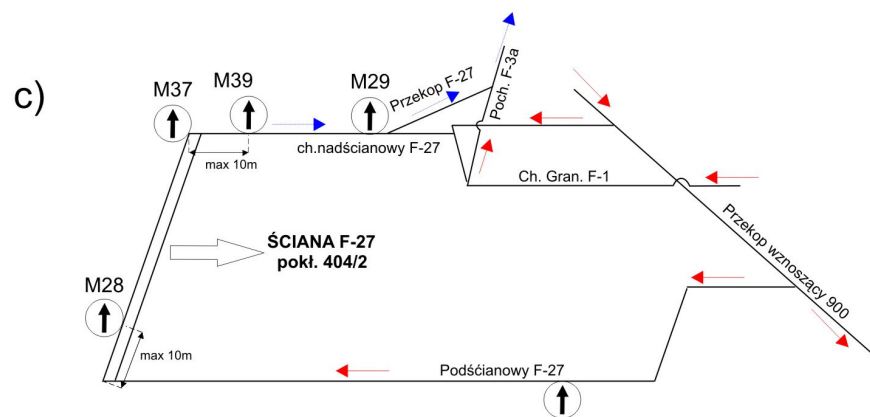
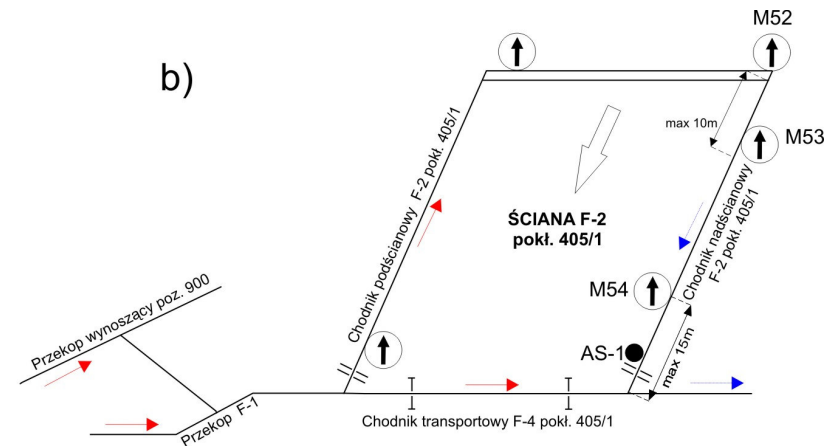
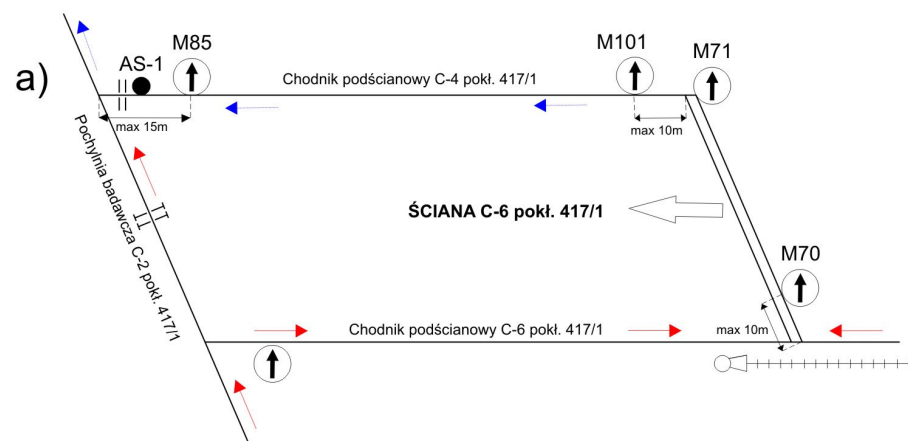
Pomiary przeprowadzono w latach 2006 ÷ 2008 w wyrobiskach ścianowych w następujących kopalniach:

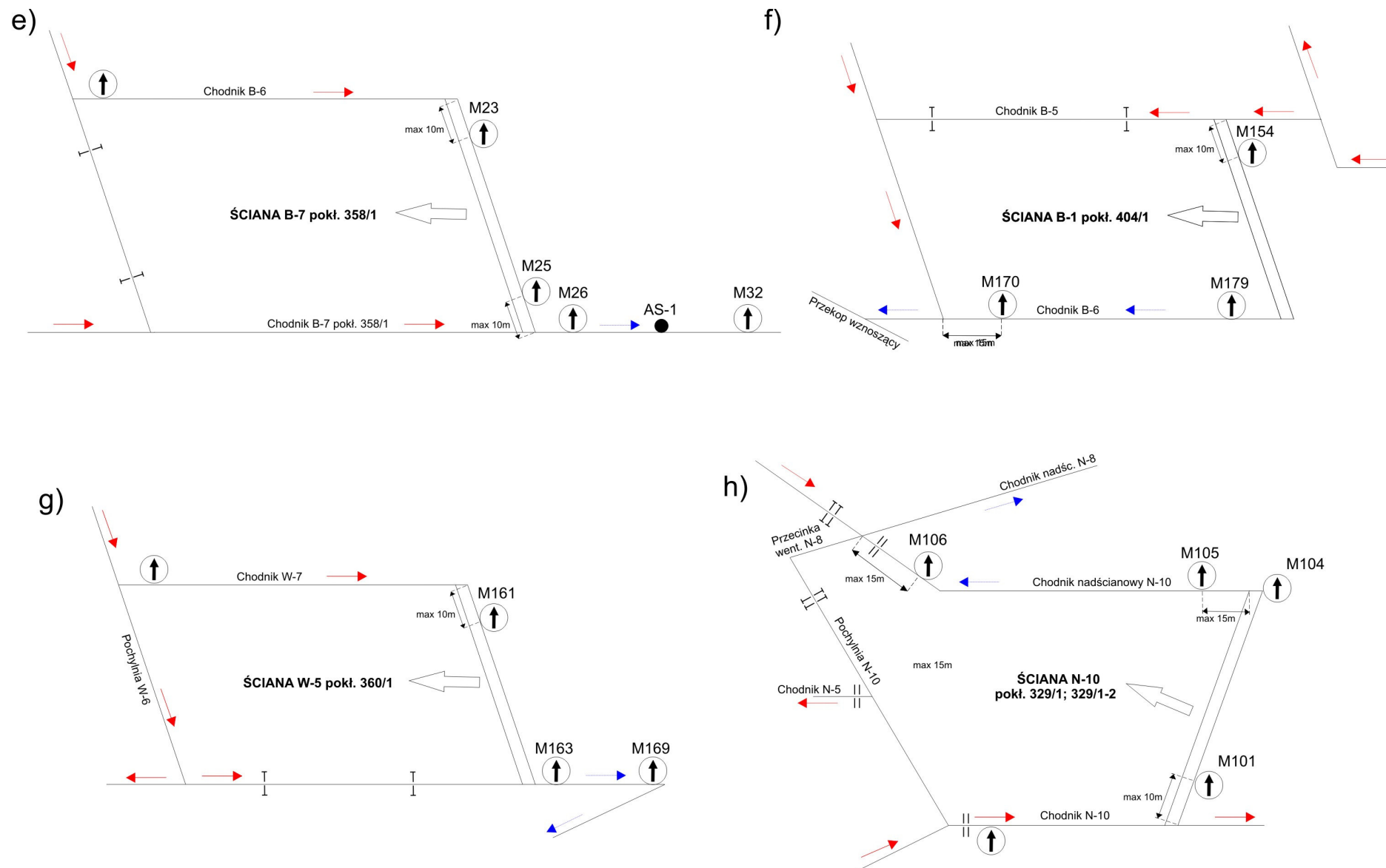
- KWK „Budryk” – 1 wyrobisko,
- KWK „Pniówek” – 2 wyrobiska,
- KWK „Krupiński” – 2 wyrobiska,
- KWK „Zofiówka” – 5 wyrobisk.

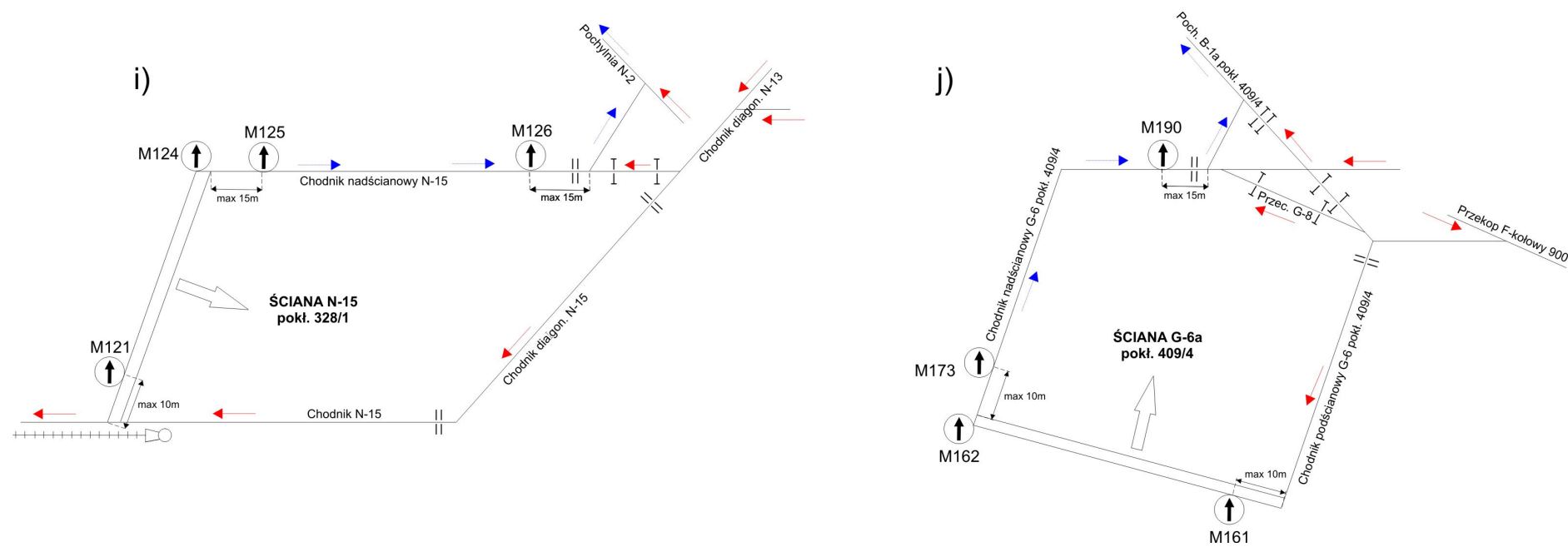
Parametry charakteryzujące wyrobiska ścianowe, w których prowadzono pomiary zestawiono w tablicy nr 4.6. Wydobywanie średnie w ciągu doby zmieniało się od 1300 do 2320Mg, natomiast maksymalne wydobywanie w ciągu doby dochodziło do 5335Mg. Metanowość całkowita zawierała się w przedziale od 4,44 do 64,64 m³/min. Okres badań w poszczególnych ścianach również był różny i zawierał się od 29 do 384 dni. Najkrótszym okresem obserwacji charakteryzują się ściany w KWK Pniówek. Na rysunku 4.13 zamieszczono schematy przewietrzania ścian, w których prowadzono badania. Cztery ściany zlokalizowane w KWK Zofiówka i dwie w KWK Krupiński, które przewietrzane były systemem U. Natomiast jedna ściana zlokalizowana w KWK Zofiówka i w KWK Budryk oraz dwie zlokalizowane w KWK Pniówek, które przewietrzane były systemem Y.

Tablica 4.6. Parametry wyrobisk ścianowych objętych pomiarami

Lp.	Wyszczególnienie										
1	Kopalnia	Zofiówka	Zofiówka	Zofiówka	Zofiówka	Zofiówka	Budryk	Krupiński	Krupiński	Pniówek	Pniówek
2	Nr ściany	C-6	F-2	F-27	G-6a	H-4	B-7	N-10	N-15	B-1	W-5
3	Pokład	417/1	405/1	404/2	409/4	409/3	358/1	329/1-2	328/1	404/1	360/1
4	Mięszczość pokładu, m	1,55-2,6	2,0-2,32	1,85-2,2	3,00	1,95-2,6	1,9-2,1	1,4-1,9	1,45-1,75	2,26	1,9-2,1
5	Długość ściany, m	210	190	210	220	230	205	220	180	200	200
6	Wybieg, m	460	400	520	220	520	425	760	1000	650	900
7	Głębokość eksploatacji, m	817-908	870-880	725-765	886-938	895-944	968-996	676-806	792-874	760-790	910-950
8	Skąły stropowe	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty,	łupek ilasty, piaszczysty	łupek piaszczysty, piaskowiec	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty,	łupek ilasty, piaszczysty	łupek piaszczysty, piaskowiec
9	Skąły spągowe	łupek piaszczysty, piaskowiec	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek piaszczysty, piaskowiec	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty	łupek ilasty, piaszczysty
10	Wydobycie, maksymalne, Mg/d	3730	3740	3530	3120	2530	5335	4690	4460	2540	2730
11	Wydobycie, średnie, Mg/d	1810	1520	2020	1450	1300	2060	1380	1830	2310	2320
12	Metanowość wentylacyjna, średnia, m³/min	4,44	14,49	20,38	19,91	37,25	40,32	14,77	28,84	8,53	9,54
13	Odmetanowanie, średnie, m³/min	0,00	6,82	11,57	11,73	27,39	16,09	9,64	16,96	9,33	1,24
14	Metanowość całkowita, m³/min	4,44	21,31	31,95	31,64	64,64	56,41	24,41	45,80	17,86	10,78
15	Sposób kierowania stropem	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał	Zawał
16	Sposób przewietrzania	U	U	U	U	Y	Y	U	U	Y odwrócony	Y
17	Eksploatacja w strefie odprężonej/nieodprężonej	w odl. 60m, pokład 415/3-4	w odl. 50m, pokład 404/4	w odl. 55m, pokład 403/1	w odl. 150m, pokład 407/1	w odl. 150m, pokład 406/1					
18	Sąsiedztwo zrobów w pokładzie eksploatowanym	nie	nie	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak
19	Kierunek eksploatacji od granic/ do granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic	od granic
20	Okres eksploatacji od-	02-kwi-07	31-sie-06	05-kwi-06	11-lip-07	01-mar-07	20-wrz-07	13-mar-07	02-lip-07	01-cze-08	01-cze-08
21	Okres eksploatacji -do	22-lis-07	31-sty-07	22-sie-06	15-sty-08	16-kwi-07	25-mar-08	31-mar-08	31-mar-08	30-cze-08	30-cze-08
22	Liczba dni	234	153	139	188	46	187	384	273	29	29
23	Stan eksploatacji	w trakcie	w trakcie	w trakcie	w trakcie	w trakcie	całość	w trakcie	całość	w trakcie	w trakcie







Rys. 4.13. Schematy przewietrzania badanych ścian

a-ściana C-6 w KWK Zofiówka, b- ściana F-2 w KWK Zofiówka, c- ściana F-27 w KWK Zofiówka, d- ściana H-4 w KWK Zofiówka, e-ściana B-7 w KWK Budryk, f- ściana B-1 w KWK Pniówek, g- ściana W-5 w KWK Pniówek, h- ściana N-10 w KWK Krupiński, i- ściana N-15 w KWK Krupiński, j- ściana G-6a w KWK Zofiówka

4.2.2. Metodyka prowadzonych badań

W celu oceny wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych w zależności od wielkości wydobywania przeprowadzono badania w dziesięciu wyrobiskach w czterech kopalniach należących do Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A.

Pomiary stężenia metanu w określonych przekrojach pomiarowych wyrobiska obejmowały:

- wlot do ściany – 10 metrów za skrzyżowaniem,
- wylot ze ściany - 10m przed końcem, nad napędem lub 10 m za wylotem ze ściany w chodniku nadścianowym,
- wylot z rejonu ściany – 10 m przed pochylnią.

Do pomiaru stężenia metanu wykorzystywano zabudowane czujniki metanometrii automatycznej. Niezależnie od tych pomiarów wykonywano pomiar prędkości przepływu powietrza i określano postęp lub wielkość wydobywania ze ściany. Schemat lokalizacji punktów pomiarowych stężenia metanu przedstawiono na rysunku 4.13. Czujniki, z których określano stężenia metanu i prędkość powietrza były okresowo sprawdzane i ich wskazania porównywane z pomiarami wykonywanymi w przekroju wyrobiska. Na podstawie uzyskanych wskazań metanometrii określano średnie stężenia dla całej doby.

Dane zostały zgromadzone w obszernych zbiorach, a w oparciu o program komputerowy „Statistica” zostały wyznaczone średnie wartości według zależności:

$$c_{sr} = \frac{\sum c_i}{n}$$

gdzie:

c_i – zmierzone stężenie metanu z czujnika metanometrycznego,

n – ilość pomiarów stężenia metanu w trakcie doby.

Wartości średnie stężenia metanu zostały zestawione w tablicach od 4.7 do 4.16. W identyczny sposób wyznaczono średnią prędkość powietrza w wyrobisku w danym dniu. Tak uzyskane wyniki pozwoliły na określenie przyrostu ilości wydzielającego się metanu do wyrobiska ścianowego. Niezależnie od tych pomiarów na bieżąco kontrolowano ilość ujmowanego metanu odmetanowaniem.

4.2.3. Wyniki pomiarów

W tablicach 4.7- 4.16 przedstawiono wyniki pomiarów stężenia metanu w poszczególnych stacjach pomiarowych, ilości powietrza i wielkość postępu dobowego ściany. Wyniki

pomiarów stężenia metanu określano jako średnie wartości w okresie doby. W tabelach tych zestawiono również wyniki uzyskanego wydatku metanu z instalacji odmetanowania prowadzonej przez Zakład Odmetanowania Kopalń. Z uwagi na obszerny materiał pomiarowy i przejrzystość pracy tablice z wynikami pomiarów zamieszczono na końcu pracy.

5. Ocena zmian parametrów charakteryzujących stan zagrożenia metanowego w ścianach eksploatacyjnych.

Dla każdej badanej ściany przeprowadzono ocenę statystyczną parametrów takich jak: metanowość wentylacyjna, ilość metanu ujmowanego odmetanowaniem, metanowość całkowita i postęp ściany.

Dla otrzymania obiektywnego obrazu wpływu postępu ściany na metanowość w pracy wykorzystano model probabilistyczny rozkładu tych parametrów na podstawie wyników obliczeń.

Podstawową cechą badań zależności pomiędzy zmiennymi na podstawie prób losowych jest własność *siły* (wielkość) i *istotności* (wiarygodność) relacji. *Siła* wyraża możliwość przewidywania kształtowania się jednej zmiennej na podstawie drugiej. Natomiast *istotność* informuje o tym, jakie jest prawdopodobieństwo wyznaczenia wartości badanego parametru przy pomiarze w tej samej populacji. Ocena *siły* relacji pomiędzy zmiennymi polega na zbieraniu zróżnicowania wartości badanych zmiennych, a następnie na obliczeniu, jaka część tej ogólnie dostępnej zmienności może być przypisana faktowi, że jest ona wspólna dla dwóch lub więcej badanych zmiennych.

Należy zaznaczyć, że *istotność* zależy przede wszystkim od liczności próbki. Na podstawie bardzo licznej próbki nawet bardzo słaba zależność może być uznana za istotną, podczas gdy małe próbki nie pozwalają na ocenę wiarygodności nawet bardzo silnych zależności. Stąd określa się funkcję, która podaje wartości poziomu istotności informującego nas o prawdopodobieństwie błędu polegającego na odrzuceniu hipotezy, że zależność, którą badamy nie występuje w populacji generalnej. Ta hipoteza (brak zależności w populacji generalnej) nazywana jest w statystyce hipotezą zerową. W znacznej ilości przypadków znamy kształt tej funkcji i możemy go użyć do obliczania poziomów istotności dla różnych liczebności próbek. Większość tych funkcji jest związana z ogólnym typem funkcji zwanej normalną [50].

W celu określenia zależności pomiędzy wartością metanowości wentylacyjnej, odmetanowaniem i metanowości całkowitej a postępowaniem ściany sprawdzono kształt rozkładu analizowanych zmiennych w oparciu o test normalności Kołmogorowa-Smirnowa. Test Kołmogorowa-Smirnowa dla jednej próby, do oceny zgodności rozkładu z rozkładem normalnym wykorzystuje maksymalną wartość różnicy między dystrybucją z próby, a założoną dystrybucją. Jeżeli wartość prawdopodobieństwa testowego jest mniejsza od przyjętego poziomu istotności, to hipotezę, że badany rozkład jest zgodny z normalnym należy odrzucić. Wyniki testu

normalności metanowości całkowitej, metanowości wentylacyjnej i postępu w trakcie prowadzenia ścian, przedstawiono poniżej w tablicy 5.1.

Tablica. 5.1. Wyniki testu normalności Kołmogorowa-Smirnowa

a) Ściana B-1

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,73	11,75	21,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,16	58,19	21,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,82	22,09	21,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,06	61,78	21,00	1,00	istotne

b) Ściana B-7

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,85	26,66	95,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,53	29,76	95,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	1,28	29,91	95,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,26	17,22	95,00	1,00	istotne

c) Ściana C-6 (ściana prowadzona bez odmetanowania)

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość całkowita, m^3/min	0,09	43,68	109,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,13	31,86	109,00	1,00	istotne

d) Ściana F-2

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,36	22,18	84,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,19	36,36	84,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,52	28,57	84,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,14	18,44	84,00	1,00	istotne

e) Ściana F-27

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,26	32,41	95,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,26	41,53	95,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,46	42,05	95,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,17	24,36	95,00	1,00	istotne

f) Ściana G-6a

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,29	22,97	100,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,35	29,86	100,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,59	29,41	100,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,09	21,24	100,00	1,00	istotne

g) Ściana N-10

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,14	33,76	196,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,28	27,28	196,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,37	33,14	196,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,16	20,48	196,00	1,00	istotne

h) Ściana N-15

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,25	46,25	164,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,36	47,76	164,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,57	50,62	164,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,20	28,27	164,00	1,00	istotne

i) Ściana W-5

Wyszczególnienie	Błąd standardowy	Statystyka t	Liczba stopni swobody df	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna, m^3/min	0,32	30,20	20,00	1,00	istotne
odmetanowanie, m^3/min	0,13	9,75	20,00	1,00	istotne
metanowość całkowita, m^3/min	0,37	29,79	20,00	1,00	istotne
postęp ścian, m/d	0,14	29,75	20,00	1,00	istotne

Analizując otrzymane wyniki z całą pewnością można stwierdzić, że metanowość wentylacyjna, odmetanowanie, metanowość całkowita oraz postęp ściany podlegają rozkładowi normalnemu na przyjętym poziomie istotności równym 0,05. Zatem nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy, że wymienione parametry podlegają rozkładowi normalnemu. Przyjęte poziomy istotności są ważne, gdyż wówczas można określić błąd popełniony przy badaniu zależności pomiędzy rozpatrywanymi zmiennymi w odniesieniu do tych zależności w całej populacji.

W dalszej części dokonano oszacowania ilościowego wpływu wszystkich czynników, które mogą być połączone zależnością statystyczną zwaną korelacyjną lub zależnością funkcyjną.

W tabelicy 5.2(a-i) zamieszczono wyniki obliczeń współczynników korelacji parametrów charakteryzujących zagrożenie metanowe w ścianach badanych. Liczbowo natężenie współzależności zmiennych wyraża się najczęściej poprzez współczynnik korelacji liniowej Pearsona r_{xy} [50]. Dla określenia współzależności na podstawie losowych prób dwóch zmiennych x , y współczynnik ten wyraża się wzorem:

$$r_{xy} = \frac{\text{cov}(x, y)}{S_x S_y} \quad (5.1)$$

gdzie:

$\text{cov}(x, y)$ - kowariancja wyraża się wzorem:

$$\text{cov}(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \bar{y} \quad (5.2)$$

$\bar{x}$, $\bar{y}$ - średnia arytmetyczna z próby o liczności n

S_x , S_y - odchylenia standardowe zmiennych x i y

Współczynnik ten przyjmować może wartości dodatnie i ujemne. Znak współczynnika korelacji mówi o kierunku zależności. W analizie statystycznej zwykle przyjmuje się następującą skalę korelacji pomiędzy zmiennymi [50]:

$r(x, y) = 0$	brak korelacji,
$0 < r(x, y) < 0,1$	korelacja nikła,
$0,1 < r(x, y) < 0,3$	korelacja słaba,
$0,3 < r(x, y) < 0,5$	korelacja przeciętna,
$0,5 < r(x, y) < 0,7$	korelacja wysoka,
$0,7 < r(x, y) < 0,9$	korelacja bardzo wysoka,
$0,9 < r(x, y) < 1$	korelacja pełna,

Występowanie korelacji na podstawie analizy wyników pomiarowych nie uogólnia wnioskowania statystycznego o identycznej zależności w całej populacji (rzeczywistości). W celu potwierdzenia takiego faktu stosuje się test istotności współczynnika korelacji liniowej Pearsona. Wówczas weryfikuje się hipotezę zerową ze współczynnikiem korelacji, który jest równy zero. Weryfikację tą przeprowadza się w oparciu o statystykę t [50] przedstawioną wzorem:

$$t = \frac{r(x, y)}{\sqrt{1 - r^2(x, y)}} \sqrt{n - 2} \quad (5.3)$$

Wartość statystyki nie powinna się różnić od zera, czyli obszar krytyczny wyznacza się z relacji prawdopodobieństwa.:

$$P(|t| \geq t_{\text{krytyczne}}) = \alpha$$

Jeżeli wartość statystyki t jest większa od obszaru krytycznego na przyjętym poziomie istotności α to hipotezę zerową odrzuca się na korzyść hipotezy, iż współczynnik korelacji jest różny od zera. W tablicy 5.2. zamieszczono wyznaczone wartości współczynnika korelacji $r(x,y)$. Poniżej pod wartością współczynnika podano współczynnik determinacji, który stanowi miarę dokładności dopasowania zależności liniowej i informuje o ilości wyjaśnionej zależności pomiędzy zmiennymi poprzez korelację liniową i obliczany jest z zależności:

$$R_d = (r(x, y))^2 \quad (5.4)$$

W kolejnych wierszach podano wartość statystyki t oraz prawdopodobieństwo i określenie istotności statystycznej badanego parametru.

Tablica 5.2. Współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy metanowością wentylacyjną, odmetanowaniem, metanowością całkowitą a postępowaniem ściany

a) Ściana B-1

Postęp ściany	$r(x,y)$	R_d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,58	0,33	3,16	0,995	istotne
odmetanowanie	0,41	0,17	2,02	0,943	nieistotne
metanowość całkowita	0,60	0,36	3,35	0,996	istotne

b) Ściana B-7

Postęp ścian, m/d	$r(x,y)$	R_d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,68	0,46	9,02	1,00	istotne
odmetanowanie	0,51	0,26	5,69	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,66	0,43	8,50	1,00	istotne

c) Ściana C-6 (ściana prowadzona bez odmetanowania)

Postęp ścian, m/d	$r(x,y)$	R_d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość całkowita	0,58	0,34	7,45	1,00	istotne

d) Ściana F-2

Postęp ścian, m/d	$r(x,y)$	R_d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,76	0,57	10,51	1,00	istotne
odmetanowanie	0,58	0,33	6,42	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,73	0,54	9,82	1,00	istotne

e) Ściana F-27

Postęp ścian, m/d	$r(x,y)$	R_d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,73	0,53	10,33	1,00	istotne

odmetanowanie	0,54	0,29	6,15	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,72	0,52	10,02	1,00	istotne

f) Ściana G-6a

Postęp ścian, m/d	r (x,y)	R _d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,63	0,40	8,07	1,00	istotne
odmetanowanie	0,66	0,44	8,76	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,71	0,51	10,08	1,00	istotne

g) Ściana N-10

Postęp ścian, m/d	r (x,y)	R _d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,52	0,27	8,55	1,00	istotne
odmetanowanie	0,70	0,49	13,81	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,73	0,53	14,72	1,00	istotne

h) Ściana N-15

Postęp ścian, m/d	r (x,y)	R _d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,37	0,14	5,11	1,00	istotne
odmetanowanie	0,34	0,12	4,68	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,38	0,15	5,27	1,00	istotne

i) Ściana W-5

Postęp ścian, m/d	r (x,y)	R _d	Statystyka t	Prawdopodobieństwo	Statystycznie
metanowość wentylacyjna	0,27	0,07	1,20	0,76	nieistotne
odmetanowanie	0,60	0,36	3,24	1,00	istotne
metanowość całkowita	0,44	0,19	2,14	0,95	istotne

Analizując zamieszczone wyniki należy zauważyć, że w większości ścian (B-1, B-7, F-2, F-27, G-6a) występuje wysoka korelacja pomiędzy metanowością wentylacyjną i całkowitą a postępem ściany. Natomiast pomiędzy odmetanowaniem a postępem ściany związek ten jest równie silny w ścianach N-10 i W-5. W pozostałych ścianach korelacja jest przeciętna.

We wszystkich przypadkach korelacje były dodatnie, co oznacza, że wraz ze wzrostem postępu następuje wzrost metanowości wentylacyjnej, odmetanowania i metanowości całkowitej.

Na podstawie współczynnika determinacji można powiedzieć, że w rozważanych przypadkach, co najmniej w połowie wyników (około 50%) metanowość wentylacyjna, odmetanowanie i metanowość całkowita może zostać wytłumaczona liniowo wpływem postępu ściany, przy czym można to stwierdzenie przyjąć z prawdopodobieństwem bliskim 100%.

Należy dodać, że brak bardzo wysokich czy pełnych korelacji oznacza, że badane parametry nie w pełni wykazują zależność liniową, niemniej jednak mogą istnieć inne powiązania funkcyjne.

Ze względu na złożony charakter zjawisk zachodzących w trakcie prowadzonej eksploatacji nie można jednoznacznie wykazać pełnych powiązań. Jednak interpretacja wyników pozwala na stwierdzenie, że wpływ postępu ściany na wydzielanie metanu wynosi od 30 do 70% w zależności od rozważanego przypadku. Zatem inne czynniki np. geologiczne, które nie uwzględniono w rozważaniach będą miały pozostały udział w poziomie zagrożenia metanowego.

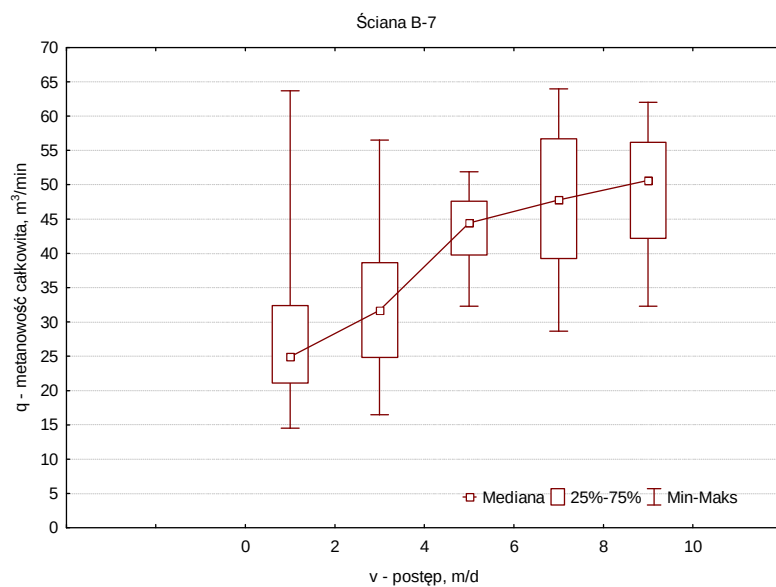
Przedstawione wyniki analizy potwierdzają dotychczasowe obserwacje o charakterze jakościowym uzyskiwane w warunkach ruchowych eksploatowanych ścian.

W celu określenia wpływu postępu na wydzielanie metanu wyniki zobrazowano w postaci wykresów ramkowych. Wykres typu ramka-wąsy opisuje tendencję centralną każdej kategorii zmiennej w kategoriach mediany wartości danej zmiennej (reprezentowanej przez najmniejszą ramkę na wykresie). Rozrzut (zmiennosc) wartości zmiennej jest reprezentowany na wykresie przez kwartyle (25. i 75. percentyl, większa ramka na wykresie) oraz wartości minimalną i maksymalną zmiennej ("wąsy" na wykresie).

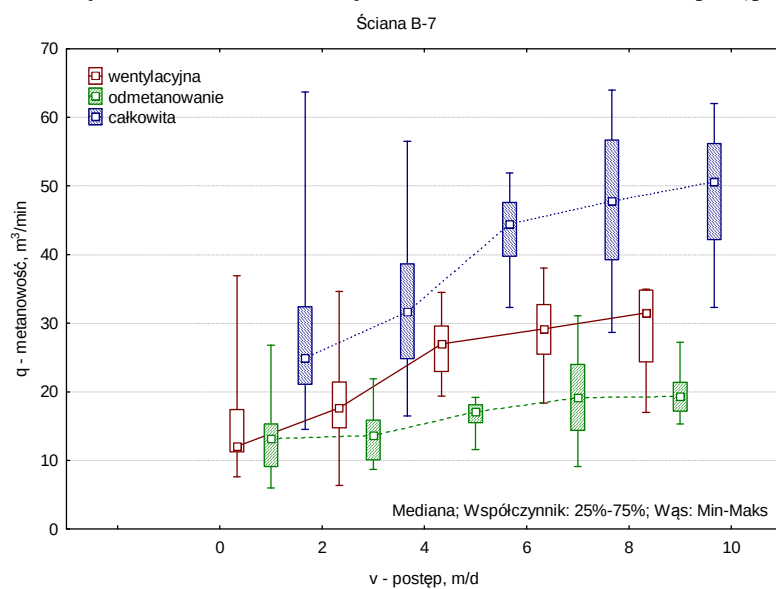
Jako zmienną grupującą (skategoryzowaną) wybrano postęp ściany a jako zmienne zależne na wykresie w jednym przypadku wybrano metanowość całkowitą w drugim metanowość wentylacyjną, odmetanowanie i metanowość całkowitą. Na rysunku dla każdej kategorii, zmienne zostały przesunięte i umieszczone względem siebie tak, żeby się nie nakładały wartości. Po połączeniu wartości środkowych utworzony został skategoryzowany wykres liniowy median z wartościami percentyli i zakresami wartości zmiennych minimalnych i maksymalnych.

Na rysunkach 5.1, 5.3, 5.5, 5.7, 5.9, 5.11, 5.13 i 5.15 w formie wykresu ramkowego, przedstawiono zmiany metanowości całkowitej w funkcji postępu dla badanych ścian. Z zamieszczonych rysunków i tablic wynika jednoznacznie, że metanowość całkowita wzrasta wraz ze wzrostem postępu ściany eksploatacyjnej.

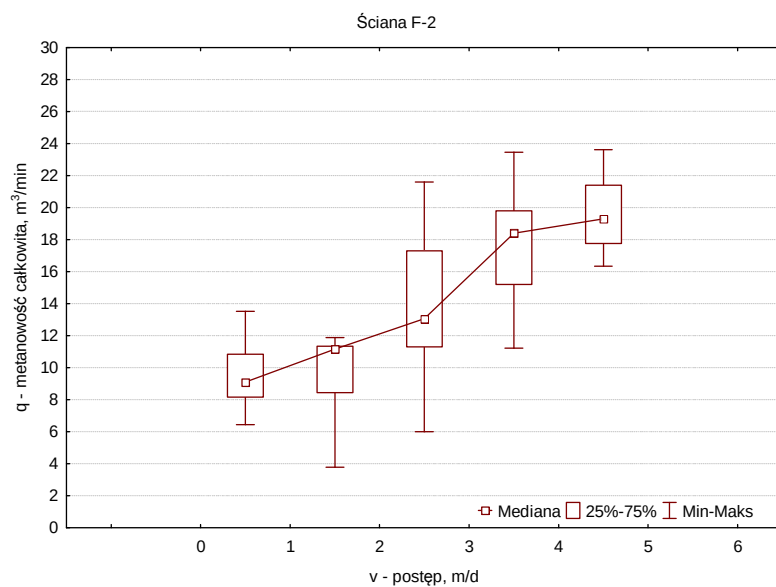
Natomiast na rysunkach 5.2, 5.4, 5.6, 5.8, 5.10, 5.12, 5.14 i 5.16 przedstawiono zmiany wydzielania metanu w ścianie (metanowość wentylacyjną, całkowitą oraz ilość ujmowanego metanu odmetanowaniem w formie wykresu ramkowego) w zależności od postępu ściany. Obserwacje w ścianie B-1 i W-5 prowadzone były tylko przez okres jednego miesiąca i w związku z tym obserwowane zmiany metanowości całkowitej, wentylacyjnej jak i odmetanowaniem obrazują duże zmiany postępu ściany. Wyniki te traktowane są jako obserwacja zachodzącej tendencji zmian analizowanych parametrów w ścianie.



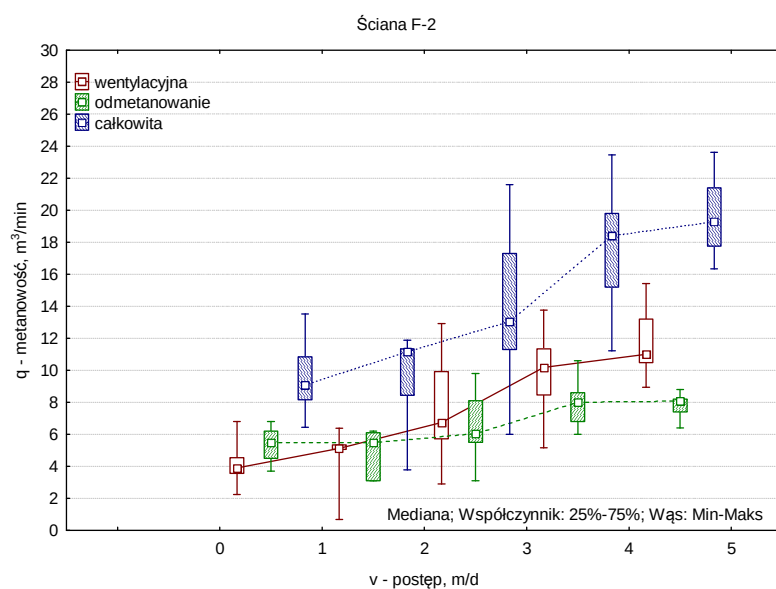
Rys.5.1 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie B-7 w zależności od postępu ściany



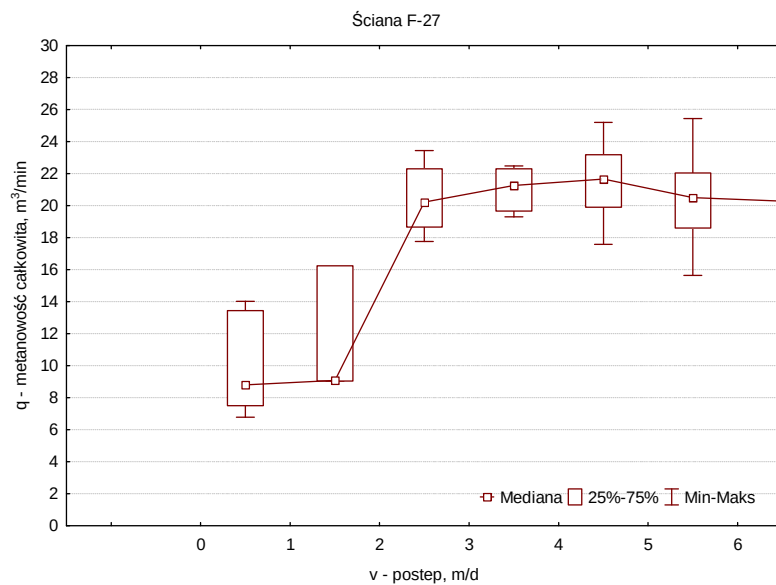
Rys.5.2. Zmiany wydzielania metanu w ścianie B-7 w zależności od postępu ściany



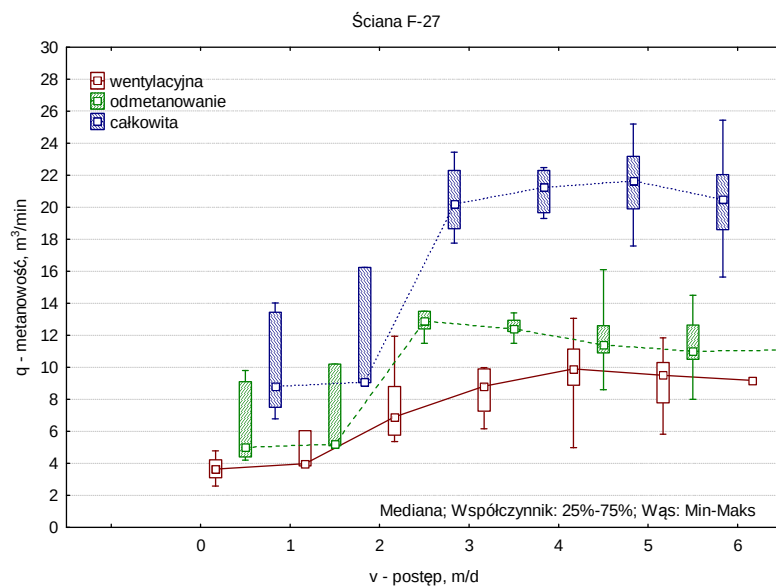
Rys.5.3 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie F-2 w zależności od postępu ściany



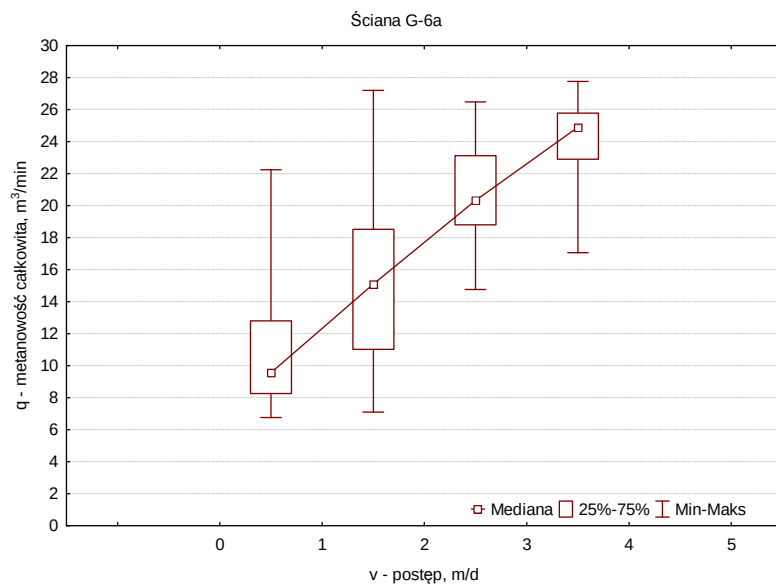
Rys.5.4 Zmiany wydzielania metanu w ścianie F-2 w zależności od postępu ściany



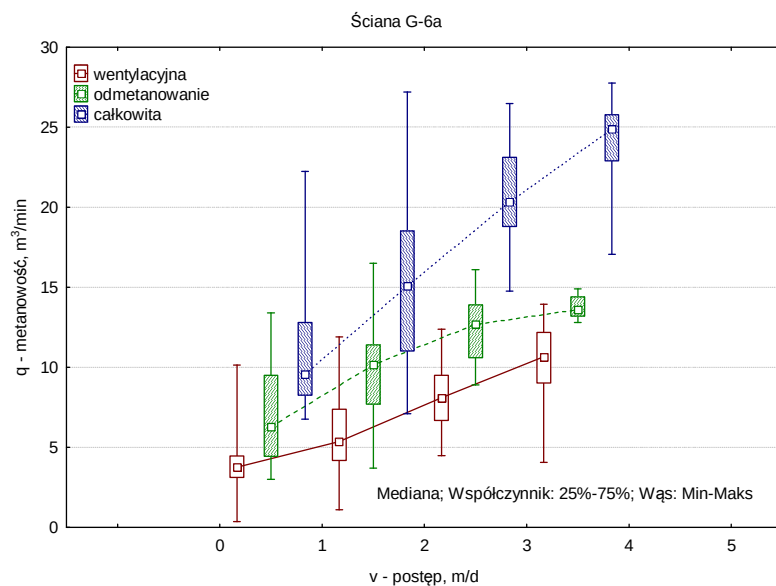
Rys.5.5 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie F-27 w zależności od postępu ściany



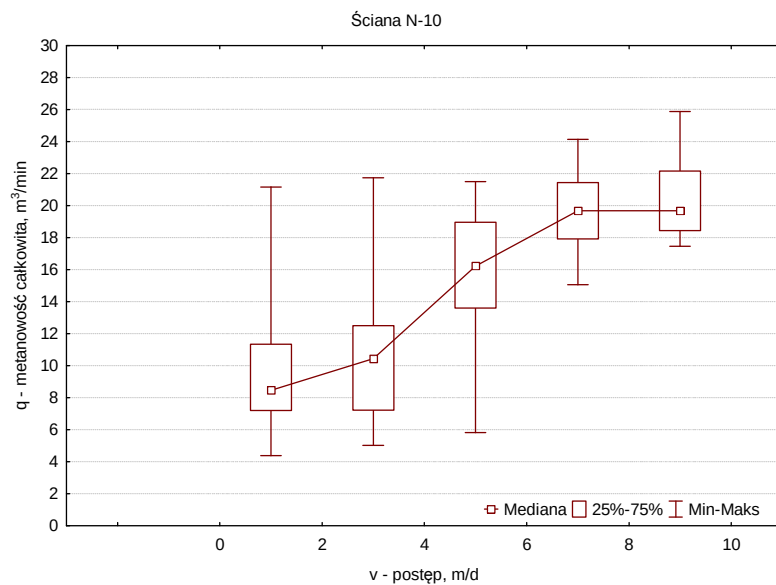
Rys.5.6 Zmiany wydzielania metanu w ścianie F-27 w zależności od postępu ściany



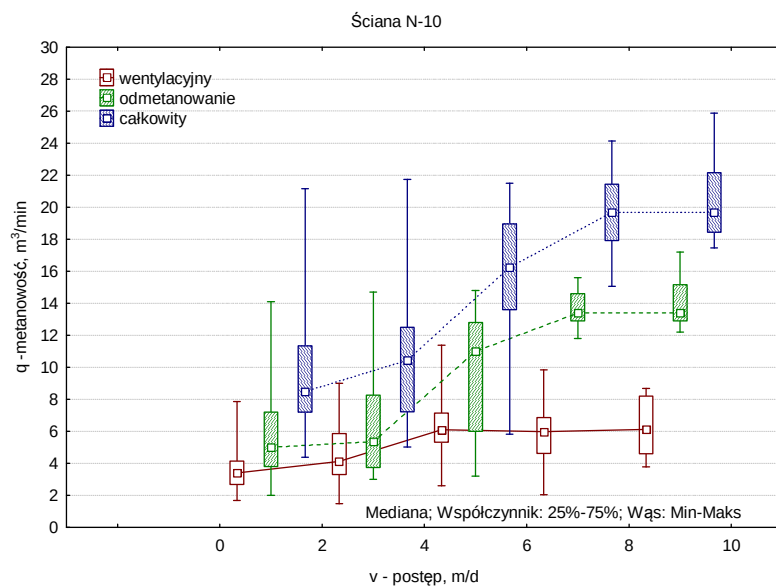
Rys.5.7 Zmiany metanowości całkowitej w ścianie G-6a w zależności od postępu ściany



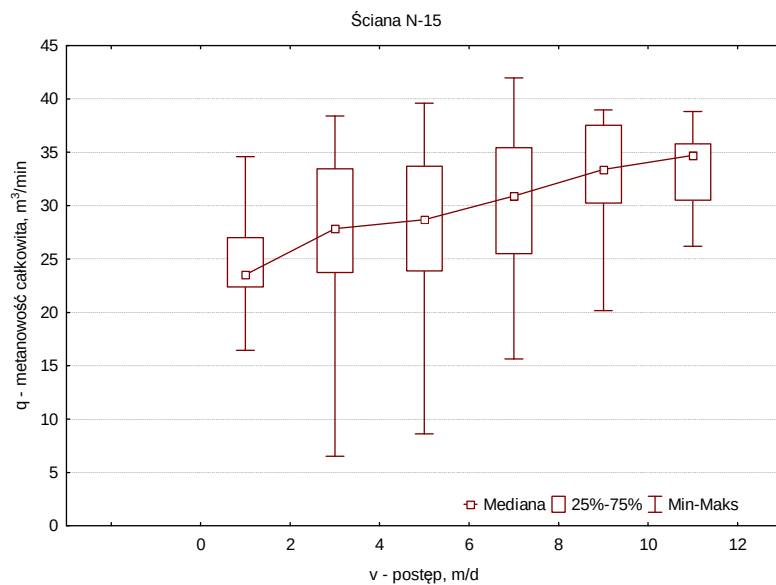
Rys.5.8. Zmiany wydzielania metanu w ścianie G-6a w zależności od postępu ściany



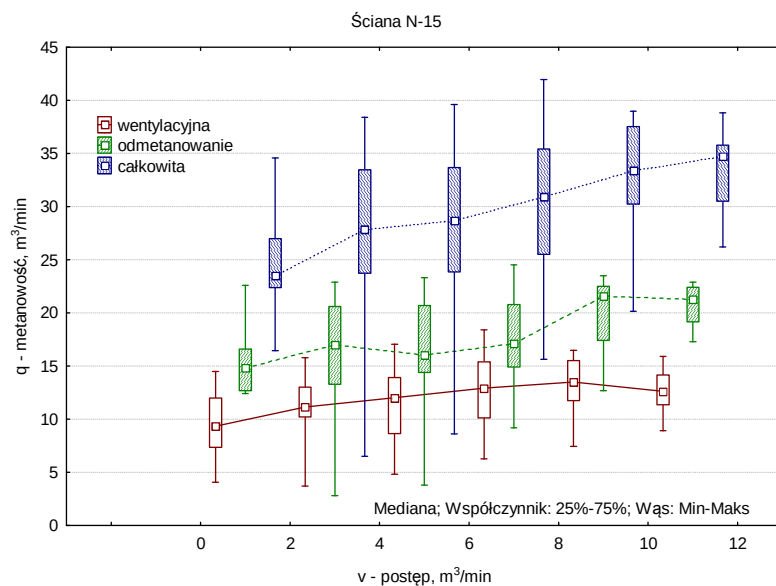
Rys.5.9. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie N-10 w zależności od postępu ściany



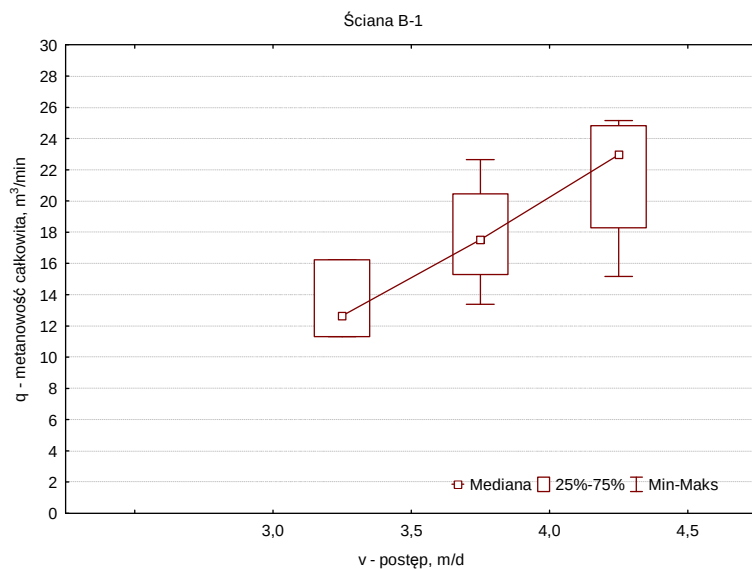
Rys.5.10. Zmiany wydzielania metanu w ścianie N-10 w zależności od postępu ściany



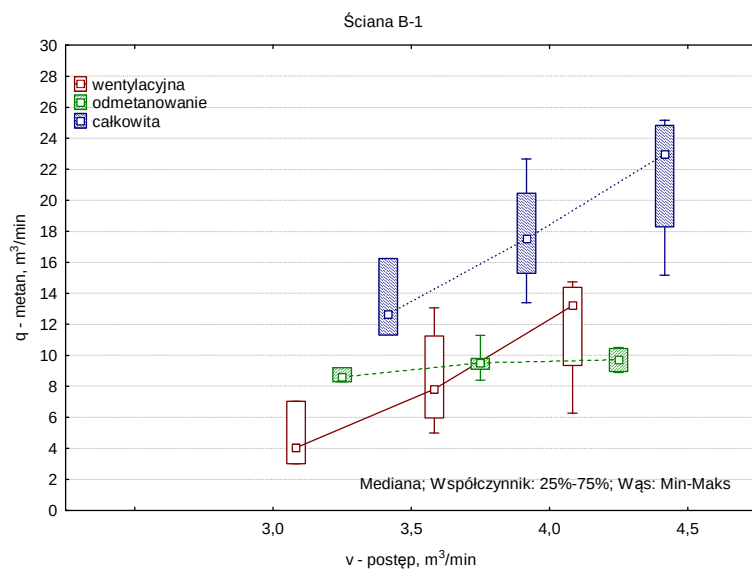
Rys.5.11. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie N-15 w zależności od postępu ściany



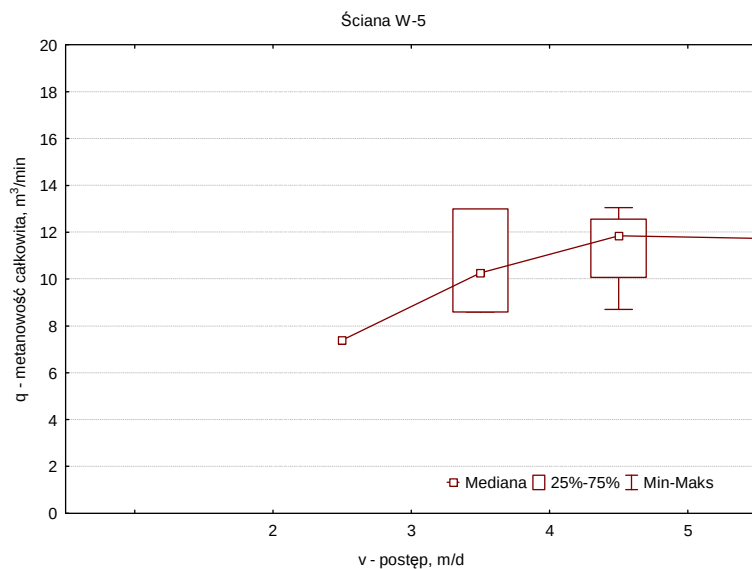
Rys.5.12 Zmiany wydzielania metanu w ścianie N-15 w zależności od postępu ściany



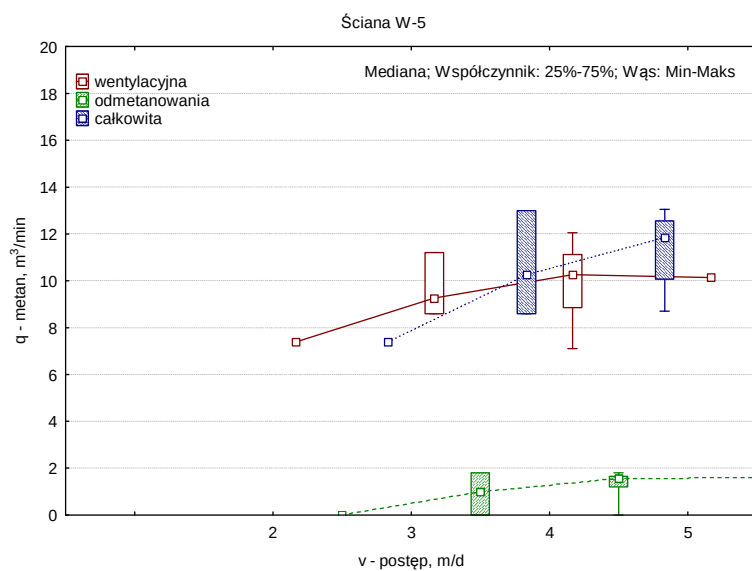
Rys.5.13. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie B-1 w zależności od postępu ściany



Rys.5.14. Zmiany wydzielania metanu w ścianie B-1 w zależności od postępu ściany



Rys.5.15. Zmiany metanowości całkowitej w ścianie W-5 w zależności od postępu ściany



Rys.5.16. Zmiany wydzielania metanu w ścianie W-5 w zależności od postępu ściany

6. Wpływ postępu ściany na wielkość wydzielania się metanu w wyrobisku ścianowym

6.1. Ocena liniowej zależności postępu ściany od metanowości całkowitej

Wyniki obliczeń przedstawione w rozdziale 5 potwierdziły, że kształtowanie się metanowości całkowitej oraz pozostałych parametrów ściany na przyjętym poziomie istotności jest zgodne z modelem rozkładu normalnego. Zatem zależność pomiędzy dwoma zmiennymi podlegającymi rozkładowi normalnemu podlega zależności liniowej wyrażonej funkcją regresji liniowej I rodzaju:

$$y = A + B \cdot x \quad (6.1)$$

gdzie:

A - wyraz wolny - estymator współczynnika regresji liniowej

B - parametr regresji - estymator współczynnika kierunkowego regresji liniowej

Współczynniki A i B wyznacza się metodą najmniejszych kwadratów z zależności:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (6.2)$$

$$A = \bar{y} - B\bar{x} \quad (6.3)$$

Odchylenie standardowe estymatorów regresji liniowej określa się następująco:

$$S_B = \sqrt{\frac{\sigma_r^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (6.4)$$

$$S_A = \sqrt{\frac{\sigma_r^2 \sum_{i=1}^n x_i^2}{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (6.5)$$

gdzie: σ_r^2 stanowi wariancję reszt w metodzie najmniejszych kwadratów[50].

Odchylenia standardowe estymatorów stanowią miarę wielkości błędów losowych przy estymacji za pomocą wyznaczonych estymatorów. Na podstawie powyższych wzorów wyznaczono metodą najmniejszych kwadratów współczynniki regresji liniowej. Wyniki obliczeń zależności metanowości całkowitej od postępu ściany zamieszczono na kolejnych rysunkach. Na rysunkach 6.1 do 6.9 przedstawiono wykres rozrzutu wartości wyników meta-

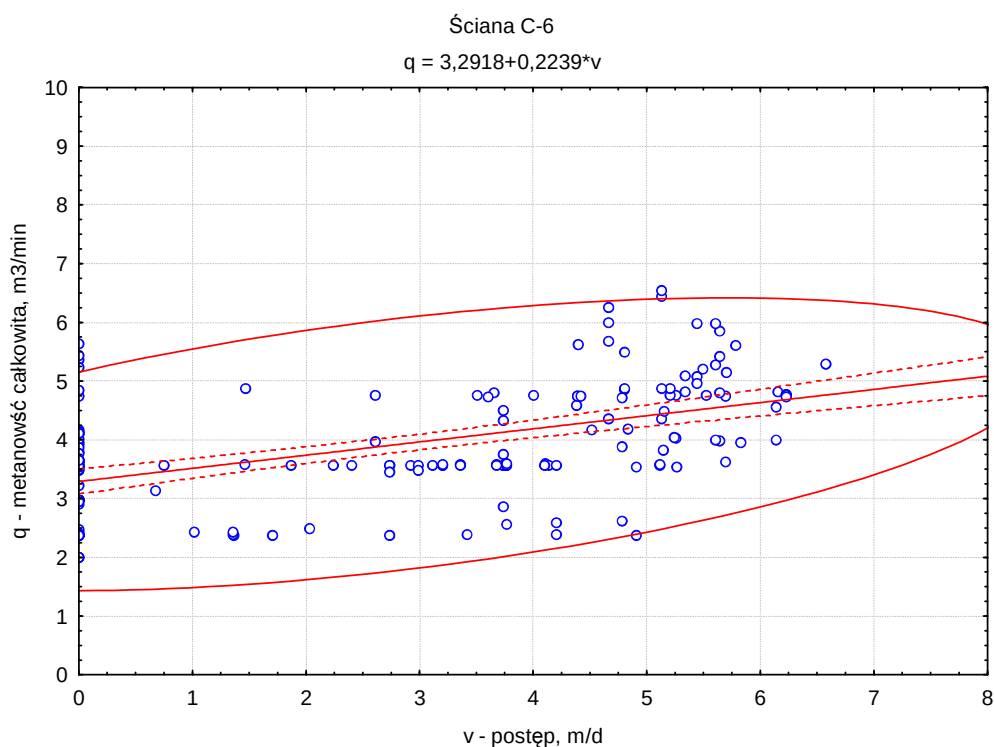
nowości całkowitej w zależności od postępu ściany. Na rysunku zamieszczono również równanie, które opisuje zależność zmian metanowości całkowitej od postępu ściany. Liniami przerywanymi zaznaczono obszar, który stanowi 95% przedział ufności, co oznacza, że 5 przypadków na 100 nie będzie zgodne z wyznaczonym równaniem. Można uznać, że przedstawione graficzne zależności dobrze opisują zmiany rozważanych parametrów. W tabelicy 6.1 przedstawiono wyznaczone współczynniki regresji liniowej. W oparciu o dane z tabelicy 6.1 można napisać równanie opisujące zależność metanowości całkowitej w wyrobisku ścianowym od postępu ściany w postaci:

$$q = 14,97 + 1,20v \quad (6.6)$$

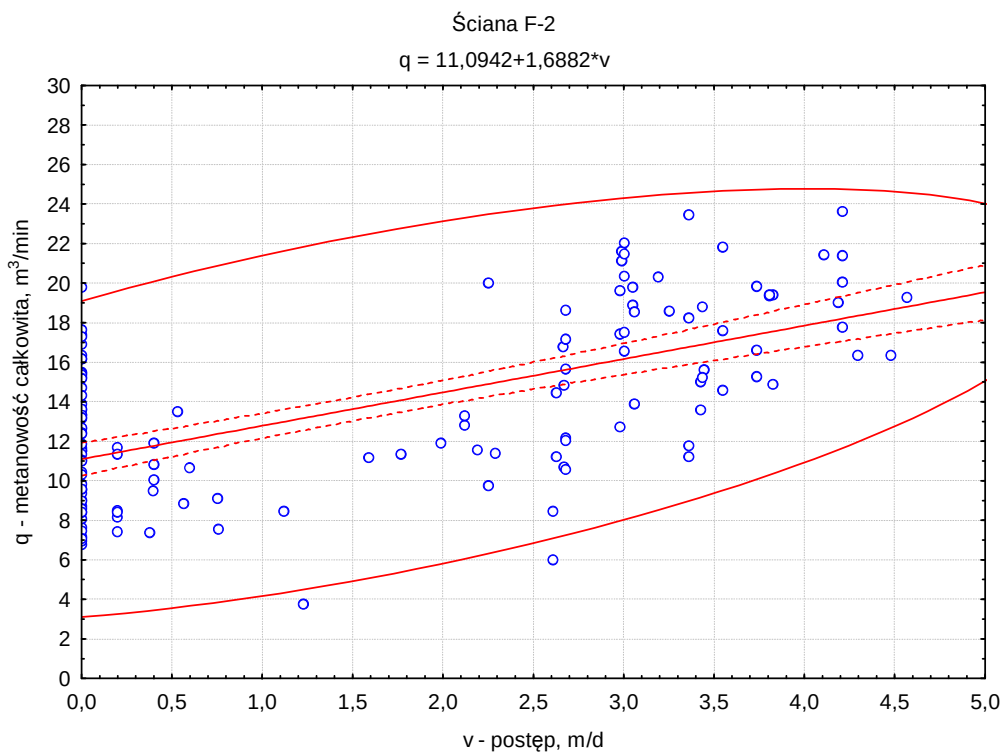
gdzie: q – metanowość całkowita ściany, m^3/min

v – postęp ściany, $m/dobę$.

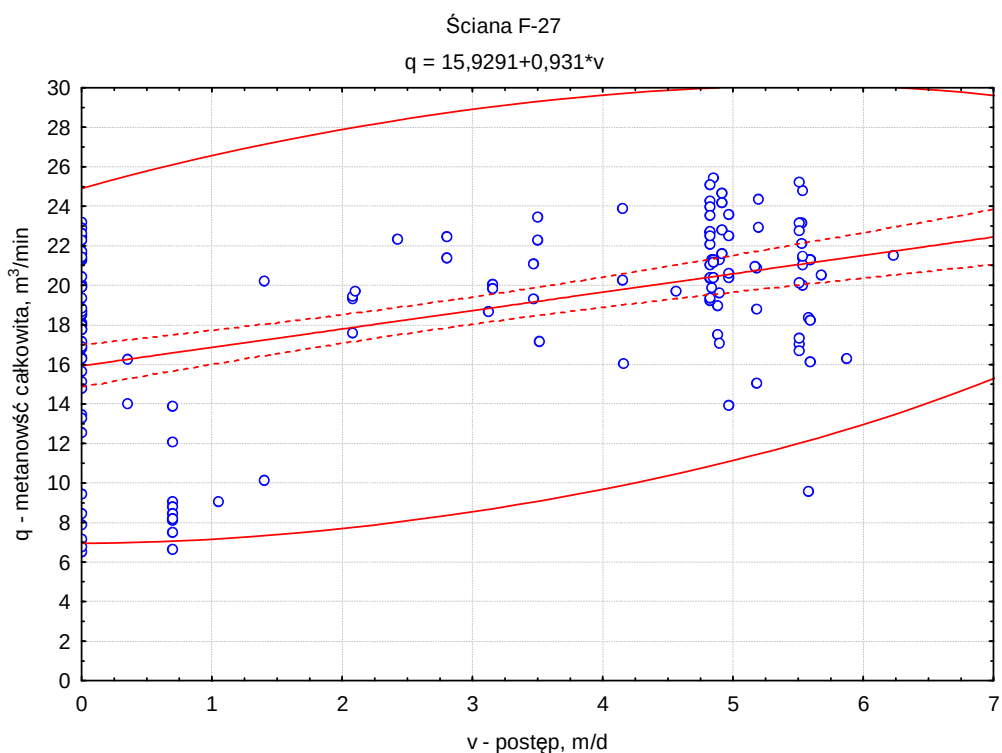
Wielkości współczynników zostały wyznaczone dla średniego wydobywania ze ścian zbliżonego do 600 $Mg/dobę$ przy postępie 1 $m/dobę$.



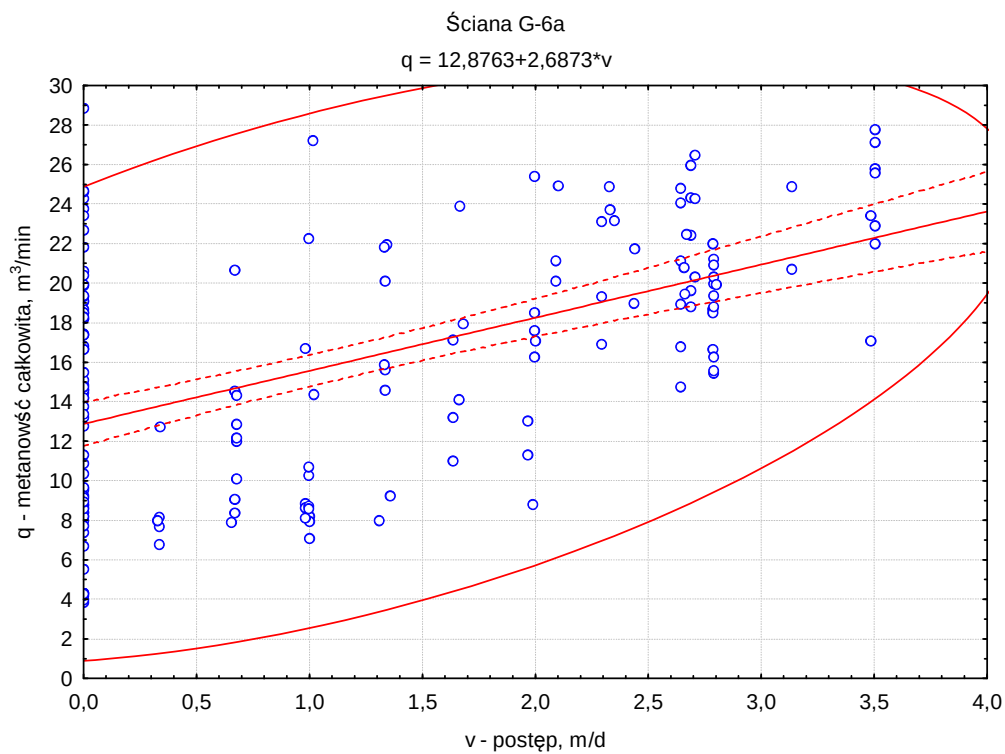
Rys.6.1. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany C-6



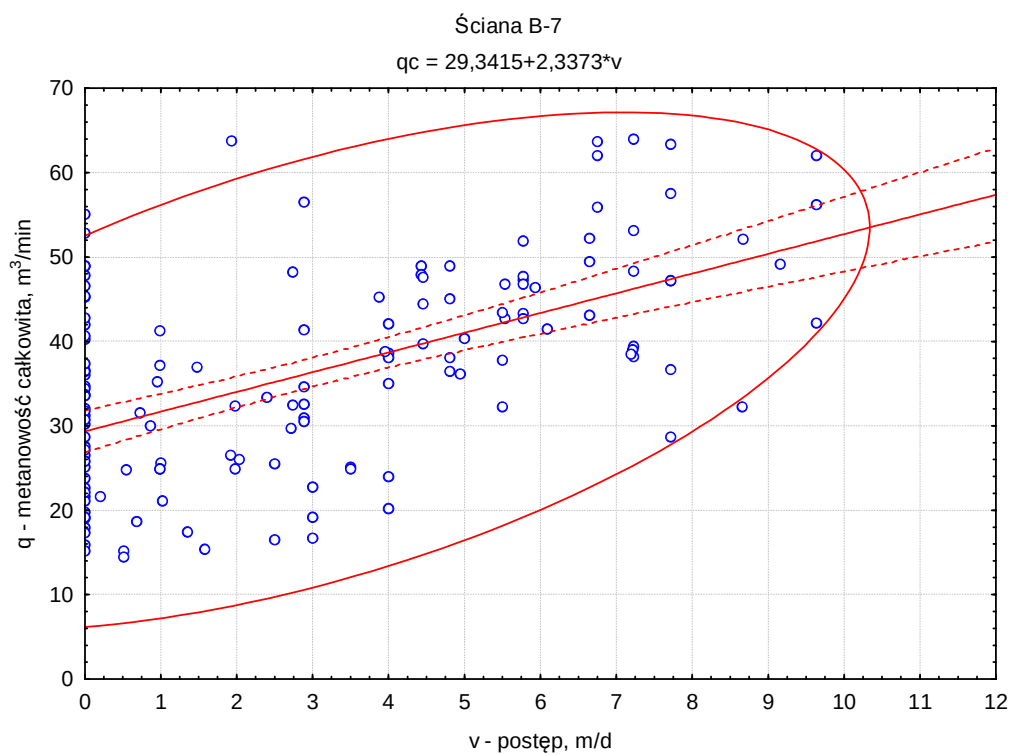
Rys.6.2. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-2



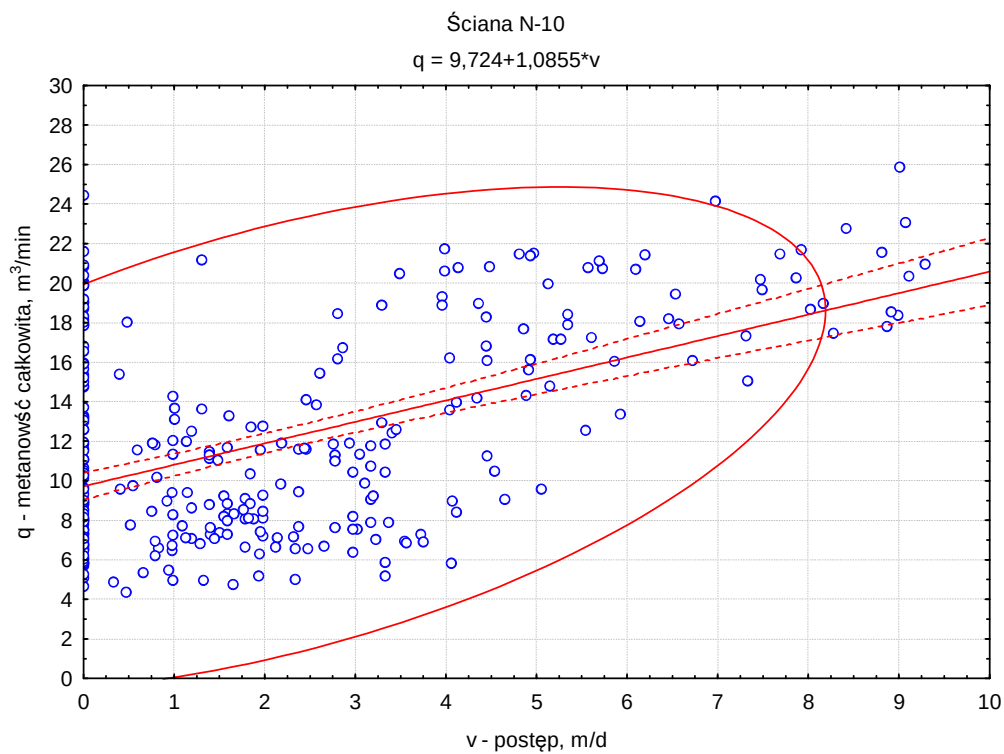
Rys.6.3. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-27



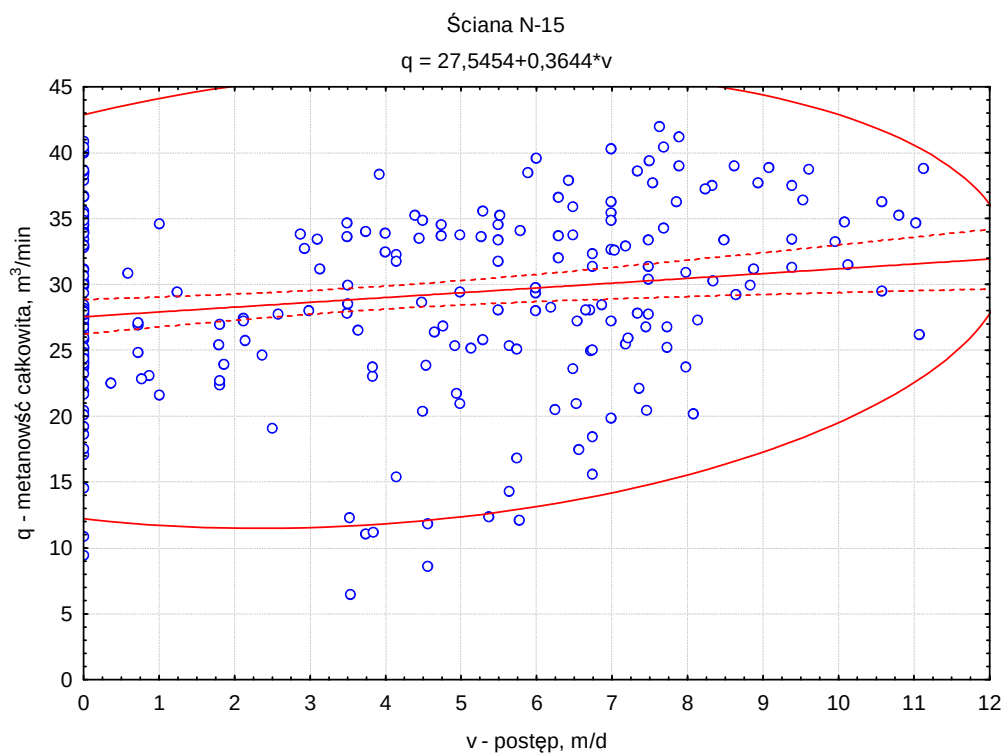
Rys.6.4. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany G-6a



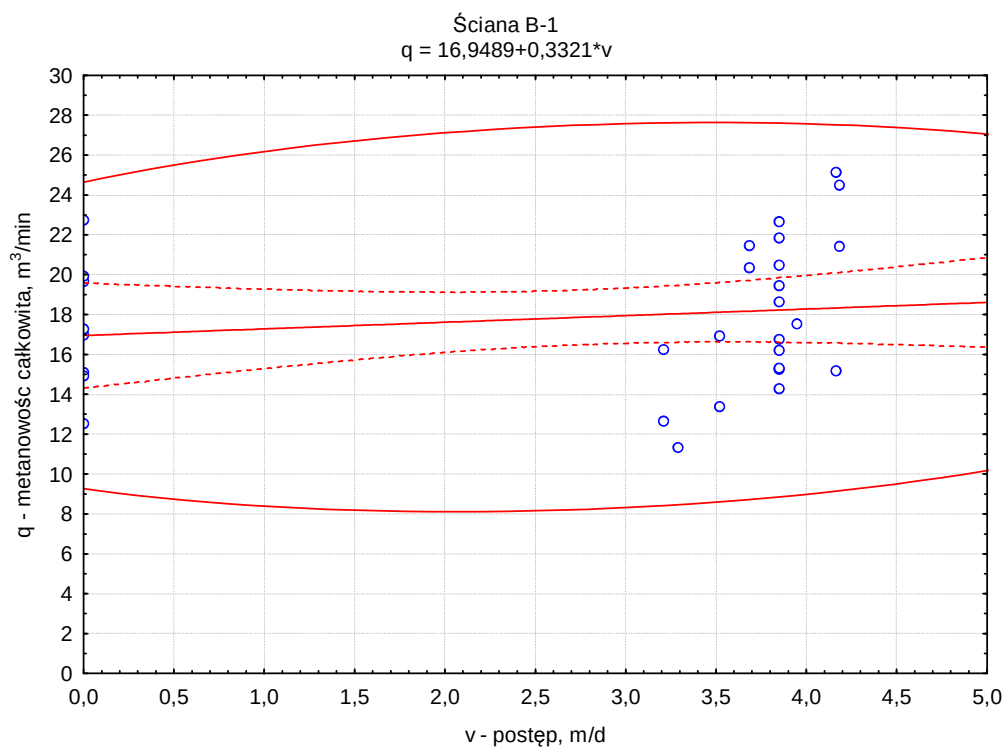
Rys.6.5 Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-7



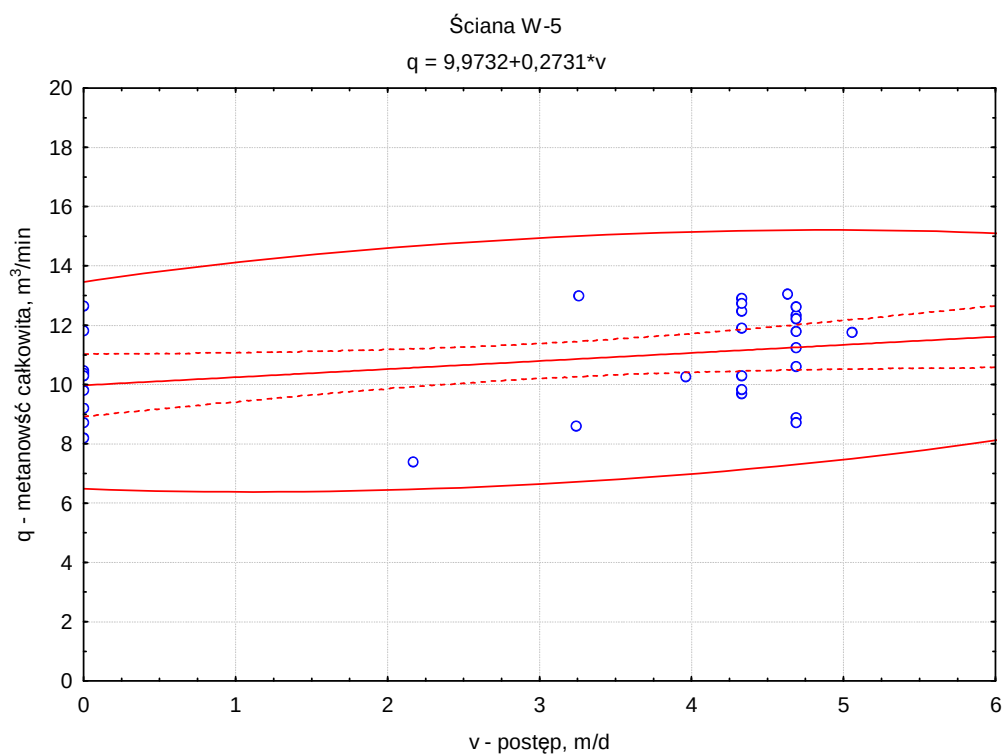
Rys.6.6. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-10



Rys.6.7. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-15



Rys.6.8. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-1



Rys.6.9. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany W-5

Tablica 6.1. Wartości dopasowania współczynników równania regresji liniowej

Ściana	Parametr	Wartość parametru	Błąd standardowy	Wartość t	poziom prawdopodobieństwa	Dolna granica ufności	Górn. granica ufności	Udział wyjaśnionej wariancji R^2	r
B-1	A	0,332	0,396	0,838	0,591	-0,479	1,143	0,024	0,156
B-7		2,337	0,299	7,810	1,000	1,746	2,929	0,308	0,555
C-6		0,224	0,030	7,547	1,000	0,165	0,282	0,260	0,510
F-2		1,688	0,188	8,990	1,000	1,317	2,060	0,374	0,612
F-27		0,931	0,147	6,342	1,000	0,641	1,221	0,226	0,475
G-6a		2,687	0,334	8,055	1,000	2,029	3,346	0,275	0,524
N-10		1,086	0,106	10,229	1,000	0,877	1,294	0,261	0,510
N-15		0,364	0,131	2,790	0,994	0,107	0,622	0,031	0,176
W-5		0,273	0,141	1,932	0,936	-0,016	0,563	0,118	0,343
	średnia	1,199							

B-1	B	16,949	1,288	13,161	1,000	14,311	19,587	0,024	0,156
B-7		29,341	1,262	23,244	1,000	26,845	31,838	0,308	0,555
C-6		3,292	0,108	30,583	1,000	3,079	3,504	0,260	0,510
F-2		11,094	0,422	26,304	1,000	10,260	11,928	0,374	0,612
F-27		15,929	0,537	29,644	1,000	14,867	16,992	0,226	0,475
G-6a		12,876	0,559	23,020	1,000	11,772	13,980	0,275	0,524
N-10		9,724	0,347	28,028	1,000	9,041	10,407	0,261	0,510
N-15		27,545	0,668	41,241	1,000	26,230	28,861	0,031	0,176
W-5		9,973	0,513	19,433	1,000	8,922	11,024	0,118	0,343
	średnia	14,97							

Uwaga: ściana B-1 nieuwzględniona w obliczeniach średniego współczynnika

6.2 Ocena nieliniowej zależności postępu ściany od metanowości całkowitej

Z uwagi na niski udział wyjaśnionej wariancji liniowej zależności postępu od wydzielania metanu w ścianie przeprowadzono ocenę nieliniowej zależności postępu ściany od wydzielania metanu. Na rysunkach 6.10 do 6.16 przedstawiono wykres rozrzutu wartości wyników metanowości całkowitej w zależności od postępu ściany. Zależność pomiędzy dwoma zmiennymi podlegającymi rozkładowi normalnemu przedstawiono zależnością nieliniową wyrażoną funkcją regresji II rodzaju:

$$y = A + B \cdot \sqrt{x} \quad (6.7)$$

gdzie:

A i B – estymatory współczynników regresji nieliniowej

Współczynniki A i B wyznacza się nieliniową metodą najmniejszych kwadratów.

W celu oszacowania współczynników A i B w równaniu 6.7 skorzystano z modelu regresji, w którym określa się zależność pomiędzy zmiennymi niezależnymi a zmienną zależną. Skorzystano z procedury zawartej w programie *Statistica 8.0* [50], która wykorzystuje algorytm Levenberga-Marquardta (nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów). Przy stosowaniu funkcji najmniejszych kwadratów w celu znalezienia ocen parametrów nie ma potrzeby obliczania (lub przybliżonego szacowania) pochodnych cząstkowych drugiego rzędu. Zamiast tego w każdym kroku algorytm rozwiązuje układ równań liniowych dla obliczenia gradientu, co jest obliczeniowo stosunkowo łatwe i szybkie (w porównaniu do innych technik optymalizacyjnych). Metoda Levenberga-Marquardta (LM) stanowi rozszerzenie i modyfikację metody Gaussa-Newtona dla otrzymywania rozwiązania zagadnienia nieliniowego metodą najmniejszych kwadratów.

Na rysunkach 6.10 do 6.19 zamieszczono również równanie, które opisuje zależność zmian metanowości całkowitej od postępu ściany. Można uznać, że przedstawione graficzne zależności dobrze opisują zmiany rozważanych parametrów. W tablicy 6.2 przedstawiono wyznaczone współczynniki regresji nieliniowej. W oparciu o dane z tablicy 6.2 można napisać równanie opisujące zależność metanowości całkowitej w wyrobisku ścianowym od postępu ściany w postaci:

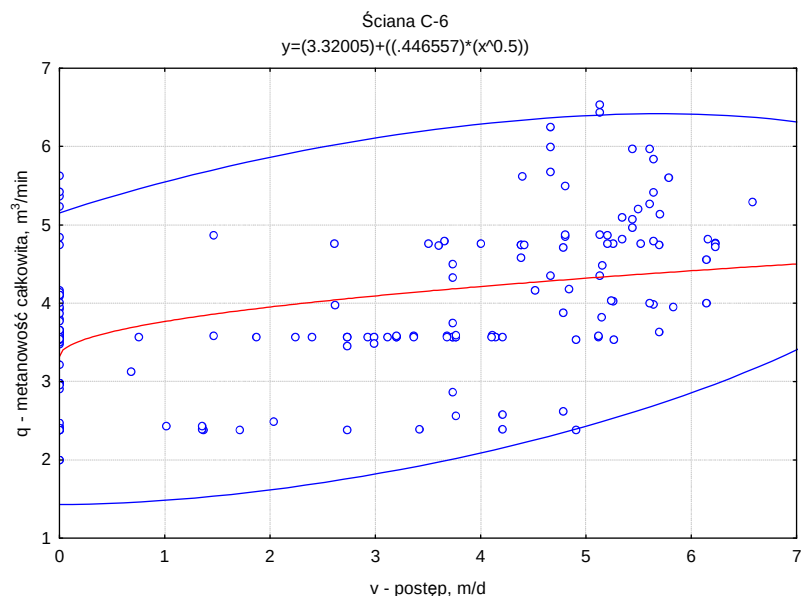
$$q = 6,21 + 6,73v^{0,5} \quad (6.8)$$

gdzie: q – metanowość całkowita ściany, m^3/min

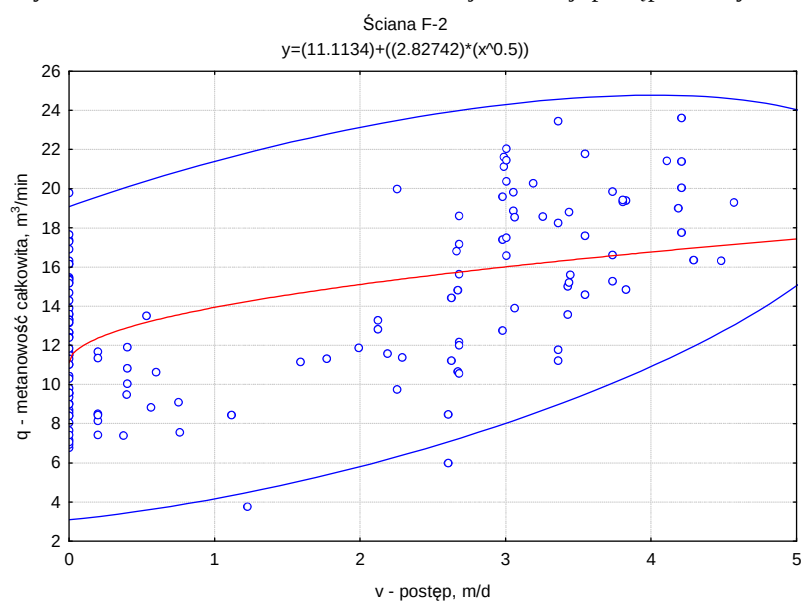
v – postęp ściany, $m/dobę$.

Wielkości współczynników zostały wyznaczone dla średniego wydobywania ze ścian zbliżonego do 600 Mg/dobę przy postępie 1m/dobę.

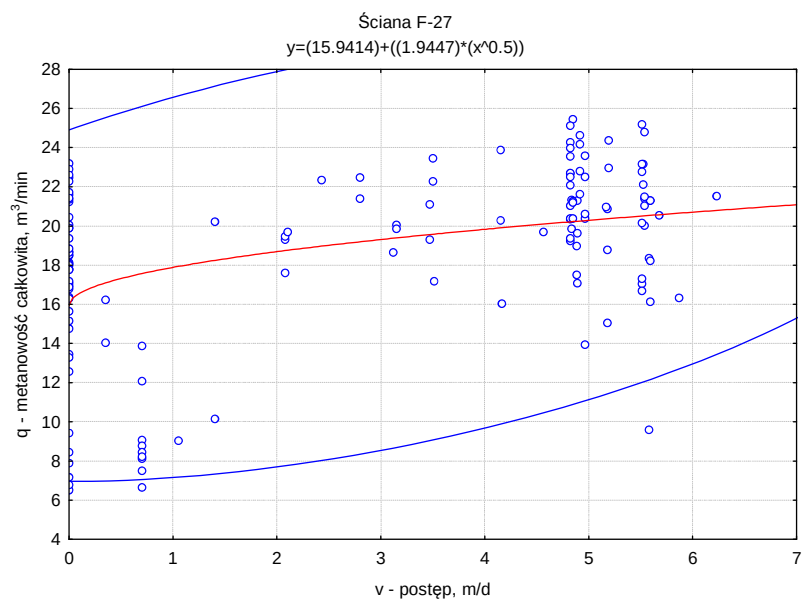
Porównując współczynnik R^2 udziału wyjaśnionej wariancji z tablicy 6.1 i 6.2 wynika, że zależność nieliniowa lepiej wyjaśnia wyniki uzyskane z pomiarów kopalnianych.



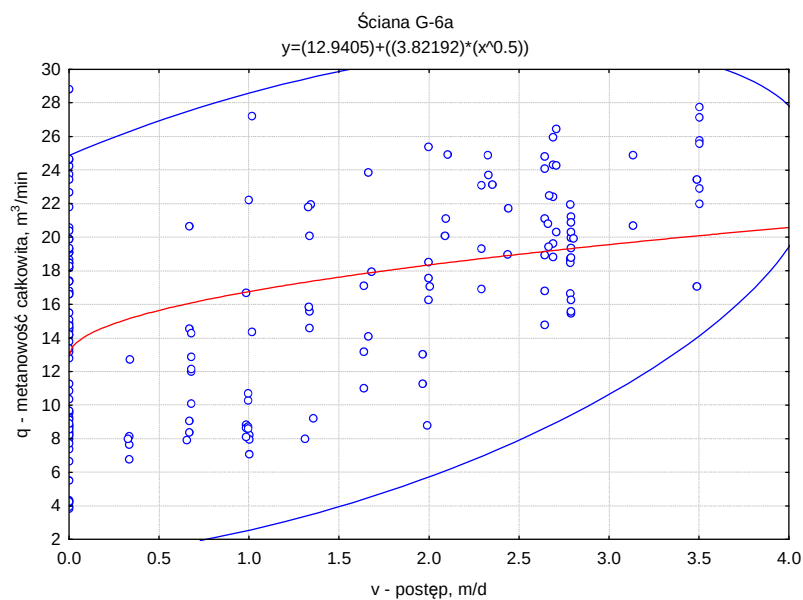
Rys. 6.10. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany C-6



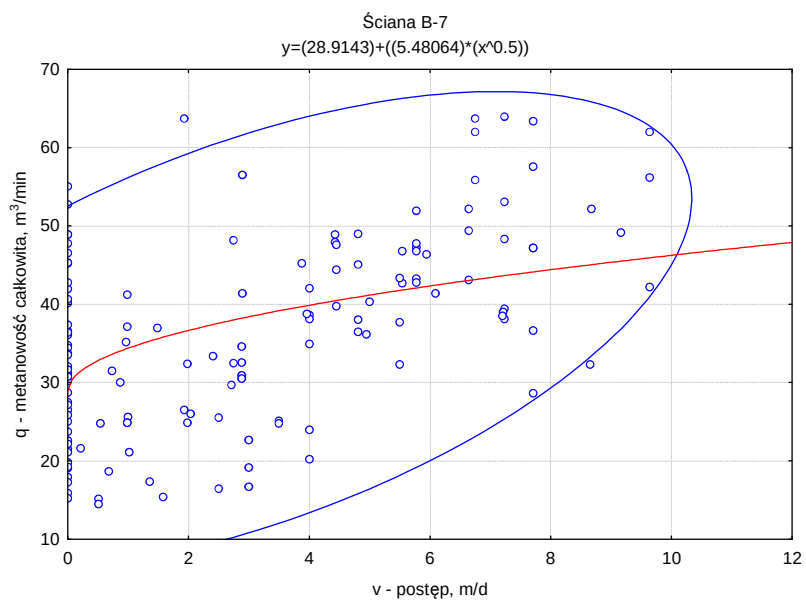
Rys. 6.11. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-2



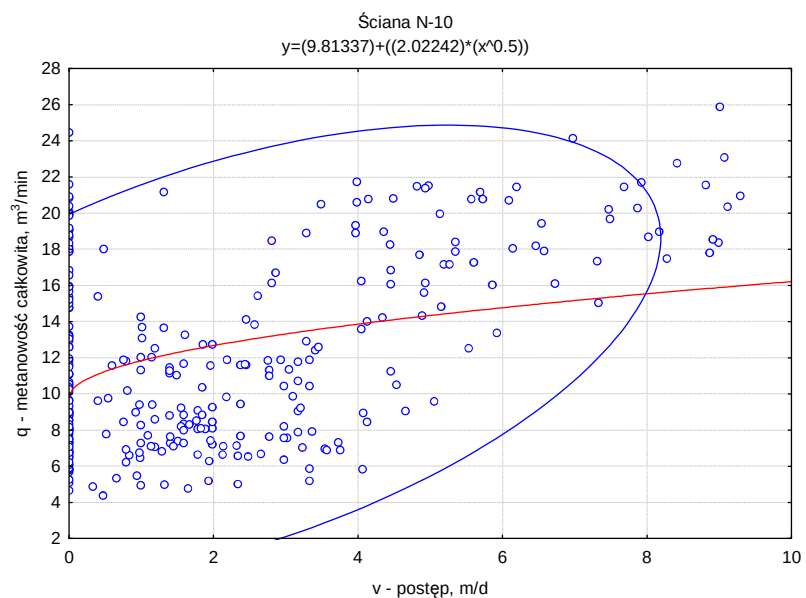
Rys.6.12. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany F-27



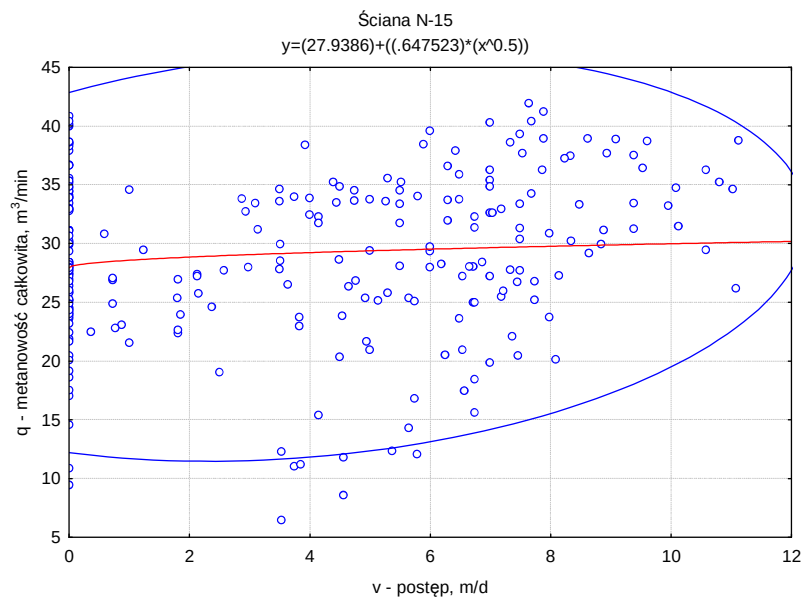
Rys. 6.13. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany G-6a



Rys. 6.14. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany B-7



Rys. 6.15. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-10



Rys. 6.16. Zmiana metanowości całkowitej w funkcji postępu ściany N-15

Tablica 6.2. Wartości dopasowania współczynników równania regresji nieliniowej

Ściana	Parametr	Wartość parametru	Błąd standardowy	Wartość t	poziom prawdopodobieństwa	Dolna granica ufności	Górn. granica ufności	Udział wyjaśnionej wariancji R^2	r
B-1	A	30,634	9,164	3,343	0,997	11,518	49,749	0,358	0,599
B-7		12,630	1,468	8,606	1,000	9,716	15,544	0,441	0,664
C-6		1,485	0,207	7,182	1,000	1,075	1,895	0,323	0,569
F-2		6,727	0,735	9,152	1,000	5,265	8,189	0,502	0,709
F-27		6,710	0,586	11,447	1,000	5,546	7,874	0,582	0,763
G-6a		11,645	1,148	10,141	1,000	9,367	13,924	0,510	0,714
N-10		6,000	0,438	13,706	1,000	5,137	6,863	0,491	0,700
N-15		4,275	0,857	4,988	1,000	2,582	5,967	0,132	0,364
W-5		4,398	1,980	2,221	0,961	0,253	8,543	0,206	0,454
	średnia	6,734							
B-1	B	-41,517	17,831	-2,328	0,970	-78,712	-4,322	0,358	0,599
B-7		13,097	3,085	4,246	1,000	6,973	19,222	0,441	0,664
C-6		1,151	0,424	2,714	0,992	0,310	1,993	0,323	0,569
F-2		4,523	1,175	3,850	1,000	2,187	6,859	0,502	0,709
F-27		6,251	1,191	5,247	1,000	3,885	8,616	0,582	0,763
G-6a		1,616	1,601	1,009	0,685	-1,561	4,792	0,510	0,714
N-10		2,113	0,798	2,647	0,991	0,539	3,687	0,491	0,700
N-15		18,928	2,042	9,270	1,000	14,896	22,960	0,132	0,364
W-5		1,981	4,103	0,483	0,365	-6,606	10,568	0,206	0,454
	średnia	6,208							

Uwaga: ściana B-1 nieuwzględniona w obliczeniach średniego współczynnika

7. Zmiany wydzielania metanu w czasie prowadzenia eksploatacji

7.1 Ustalenie analitycznej zależności opisującej wydzielanie metanu w wyrobiskach ścianowych

Przyjmując założenie, że zmiana prędkości wydzielania się metanu dq względem czasu dt proporcjonalna jest do ilości wydzielającego się metanu w danej chwili [44] $q(t)$, możemy napisać:

$$\frac{dq}{dt} = -\alpha \cdot q(t) \quad (7.1)$$

gdzie: α - współczynnik proporcjonalności,

a stąd
$$q = A \cdot \exp(-\alpha \cdot t) \quad (7.2)$$

gdzie:

A – stała zależna od nasycenia górotworu metanem i jego właściwości de sorpcyjnych.

Rozpatrzmy przypadek, że wydobywanie ze ściany jest prowadzone ze stałym postępowaniem $v = \text{const}$. W związku z tym intensywność wydzielania metanu z pewnej objętości górotworu będzie różna w zależności od współrzędnej bieżącej wybiegu ściany. Uwzględniając powyższe, czas t wypływu metanu z danej objętości oddalony od rozpatrywanej ściany o odległości x określi się wzorem:

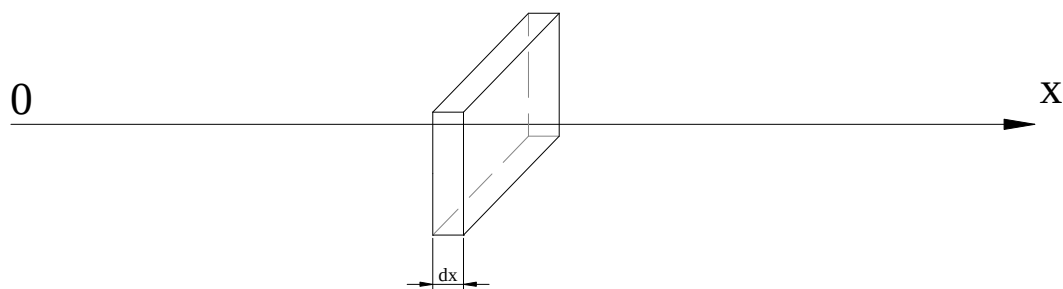
$$t = t' - \frac{x}{v} \quad (7.3)$$

gdzie: t' - czas jaki upłynął od rozpoczęcia eksploatacji ściany, doby

$\frac{x}{v}$ - czas po jakim dana objętość górotworu uległa naruszeniu i rozpoczyna się wydzielanie metanu, doby

$t' - \frac{x}{v}$ - czas naruszenia elementarnej objętości górotworu o współrzędnej x ,

v – postęp frontu ściany, m/dobę.



Rys. 7.1 Schemat wydzielania metanu z elementarnej objętości.

Wówczas następuje stabilizacja wydzielania metanu z objętości górotworu naruszonego wydobywaniem pokładu węgla. Ilość metanu wydzielającego się w danej chwili z elementarnej objętości oddległej o x od rozpoczęcia ruchu ściany określa wzór:

$$dq = A_1 \cdot \exp\left(-\alpha \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right) dx \quad (7.4)$$

gdzie: $A_1 = LmA$

L - długość ściany, m

m - wysokość eksploatowanej ściany, m.

Mając powyższe na uwadze, ilość wydzielającego się metanu do wyrobiska ścianowego z długości x określa zależność:

$$q = \int_0^x A_1 \cdot \exp\left(-\alpha \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right) dx \quad (7.5)$$

czyli

$$q = A_1 \cdot \frac{v}{\alpha} \left[\exp\left(-\alpha \cdot \left(t - \frac{x}{v}\right)\right) - \exp(-\alpha \cdot t) \right] \quad (7.6)$$

Jeżeli front ściany przemieszcza się ze stałą prędkością (eksploatacja jest prowadzona w sposób ciągły) wówczas $t = \frac{x}{v}$, a ilość wydzielanego metanu określa wzór:

$$q = A_1 \cdot \frac{v}{\alpha} [1 - \exp(-\alpha \cdot t)] \quad (7.7)$$

Jeżeli front ściany jest zatrzymany to wówczas $t \geq \frac{x}{v}$, to obowiązuje wzór (7.6). Zależność

(7.6) można zapisać w następującej postaci:

$$q = A_1 \cdot \frac{v}{\alpha} \cdot \exp(-\alpha \cdot t) \cdot \left[\exp\left(\alpha \cdot \frac{x}{v}\right) - 1 \right] \quad (7.8)$$

Jeżeli $x = l$, gdzie l – wybieg zatrzymanej ściany, to ilość metanu, jaka wydzieli się do zatrzymanego wyrobiska ścianowego, określa wzór:

$$q = A_1 \cdot \frac{v}{\alpha} \cdot \exp(-\alpha \cdot t) \cdot \left[\exp\left(\alpha \cdot \frac{l}{v}\right) - 1 \right] \quad (7.9)$$

który może być zapisany w postaci:

$$q = B_1 \cdot \exp(-\alpha \cdot t) \quad (7.10)$$

gdzie: B_1 współczynnik zależny od postępu ściany do chwili jej zatrzymania, własności skał i ciśnienia gazu w górotworze. Wartość współczynnika B_1 może być wyznaczana z pomiarów przy zatrzymanym biegu ściany.

W celu oszacowania współczynników A_1 i α w równaniu (7.7) i (7.10) skorzystano z modelu regresji, w którym określa się zależność pomiędzy zmiennymi niezależnymi a zmienną zależną. Skorzystano z procedury zawartej w programie *Statistica* 8.0 [50], która wykorzystuje algorytm Levenberga-Marquardta (nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów). Przy stosowaniu funkcji najmniejszych kwadratów w celu znalezienia ocen parametrów nie ma potrzeby obliczania (lub przybliżonego szacowania) pochodnych cząstkowych drugiego rzędu. Zamiast tego w każdym kroku algorytm rozwiązuje układ równań liniowych dla obliczenia gradientu, co jest obliczeniowo stosunkowo łatwe i szybkie (w porównaniu do innych technik optymalizacyjnych). Metoda Levenberga-Marquardta (LM) stanowi rozszerzenie i modyfikację metody Gaussa-Newtona dla otrzymywania rozwiązania zagadnień nieliniowych najmniejszych kwadratów.

W tablicy 7.1 przedstawiono wyznaczone wartości współczynników na podstawie prowadzonych pomiarów w wyrobiskach ścianowych. Mając wyznaczone wartości współczynników można aproksymować zmianę wydzielania metanu ze ściany eksploatacyjnej. Dla spadku wydzielania metanu podczas przerw w wydobywaniu można korzystać z zależności:

$$q_{1,2,\dots,n} = B_1 \cdot \exp(-\alpha_{\text{średnie}} \cdot t_{1,2,\dots,n}) \quad (7.11)$$

Jak widać z powyższego, współczynnik B_1 jest w tym przypadku każdorazowo ilością wydzielającego się metanu do zatrzymanego wyrobiska ścianowego. Po ponownym wznowieniu wydobywania krzywa wzrostu wydzielania metanu może być aproksymowana zależnością:

$$q = A_1 \cdot \left(\frac{v}{\alpha_{\text{średnie}}} \right) \cdot (1 - \exp(-\alpha_{\text{średnie}} \cdot t)) + q_0 \quad (7.12)$$

gdzie: q_0 - ilość metanu w czasie jej postoju.

Tablica 7.1. Wartości współczynników A_1 i α

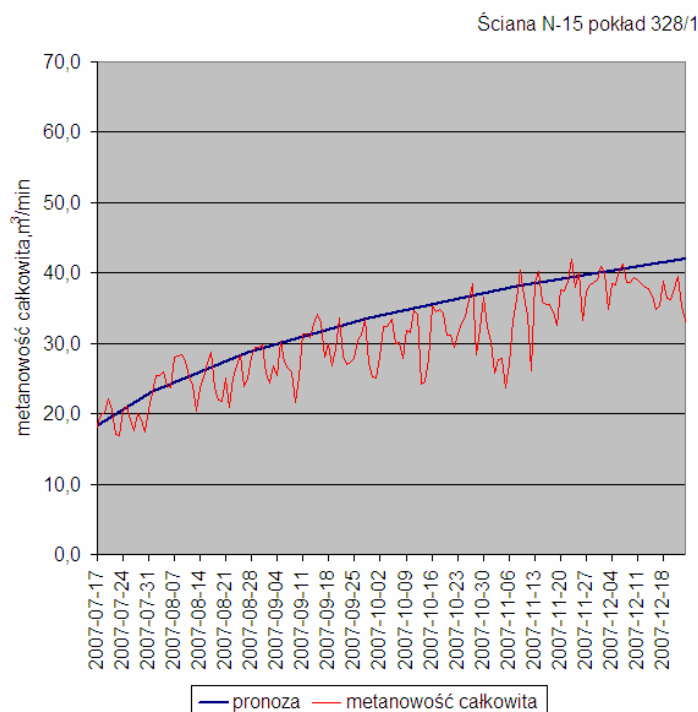
Ściana	Parametr	Wartość parametru	Błąd standardowy	Wartość t	poziom prawdopodobieństwa	Dolna granica ufności	Górna granica ufności	Udział wyjaśnionej wariancji R^2	r
B-7	A1	1,259	0,276	4,554	1,000	0,692	1,825	0,903	0,950
C-6		0,150	0,039	3,871	0,999	0,071	0,229	0,822	0,907
F-2		1,022	0,550	1,857	0,924	-0,116	2,159	0,462	0,679
F-27		0,609	0,149	4,096	1,000	0,308	0,910	0,773	0,879
G-6a		1,099	0,354	3,101	0,996	0,373	1,824	0,790	0,889
N-10		0,452	0,142	3,189	0,997	0,167	0,737	0,894	0,945
N-15		0,443	0,110	4,014	1,000	0,220	0,665	0,934	0,966
	średnia	0,719							

B-7	α	0,242	0,088	7,764	0,959	0,061	0,423	0,916	0,957
C-6		0,256	0,099	14,199	0,930	0,054	0,458	0,874	0,935
F-2		0,269	0,218	9,706	0,815	-0,183	0,720	0,693	0,833
F-27		0,336	0,114	10,452	0,992	0,105	0,567	0,840	0,916
G-6a		0,145	0,008	17,658	1,000	0,128	0,162	0,866	0,931
N-10		0,351	0,149	8,218	0,976	0,050	0,651	0,896	0,947
N-15		0,176	0,091	11,047	0,902	-0,008	0,361	0,959	0,979
	średnia	0,254							

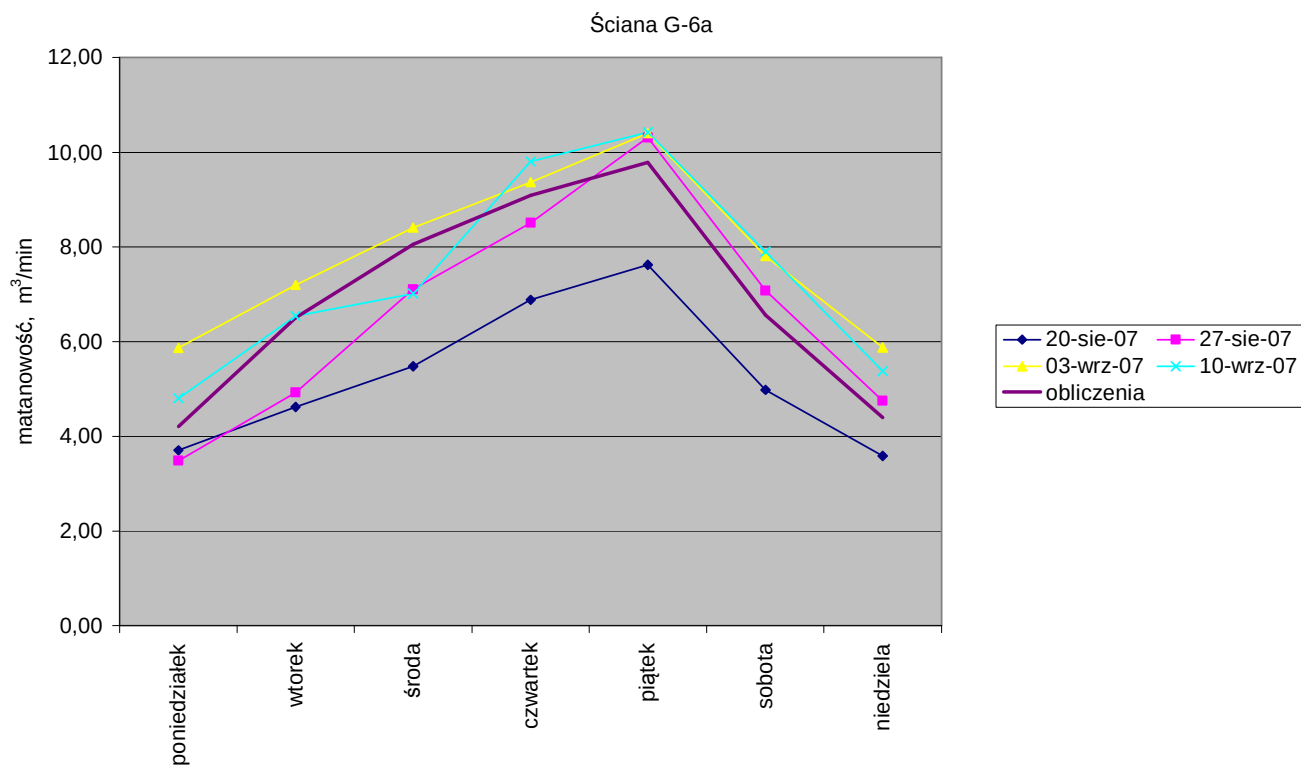
7.2 Analiza wyników pomiarów wydzielania metanu w wyrobisku ścianowym w czasie

Analizując wydzielanie metanu do wyrobisk ścianowych można zauważyć wzrost wydzielania podczas prowadzenia eksploatacji oraz spadek wydzielania podczas przerw w wydobywaniu. Typowy przebieg zmian wydzielania metanu w czasie przedstawia rysunek 7.2. Na rysunkach 7.3-7.6 przedstawiono zmiany wydzielania metanu w okresach tygodniowych oraz aproksymację tych wyników zależnościami (7.11) i (7.12). W tych zależnościach wykorzystano średnie wartości współczynników zamieszczone w tabelicy 7.1. Wyznaczone wartości współczynników mogą posłużyć do prognozowania wydzielania metanu przy okresowych przerwach w prowadzeniu wydobywania. Na rysunku 7.7 zamieszczono prognozowaną zmianę wydzielania metanu przy okresowych przerwach w wydobywaniu oraz porównano tą zmianę z wydzielaniem metanu przy ciągłym prowadzeniu wydobywania. Prowadzenie wydobywania w sposób ciągły charakteryzuje się równomiernym i ustabilizowanym wydzielaniem metanu.

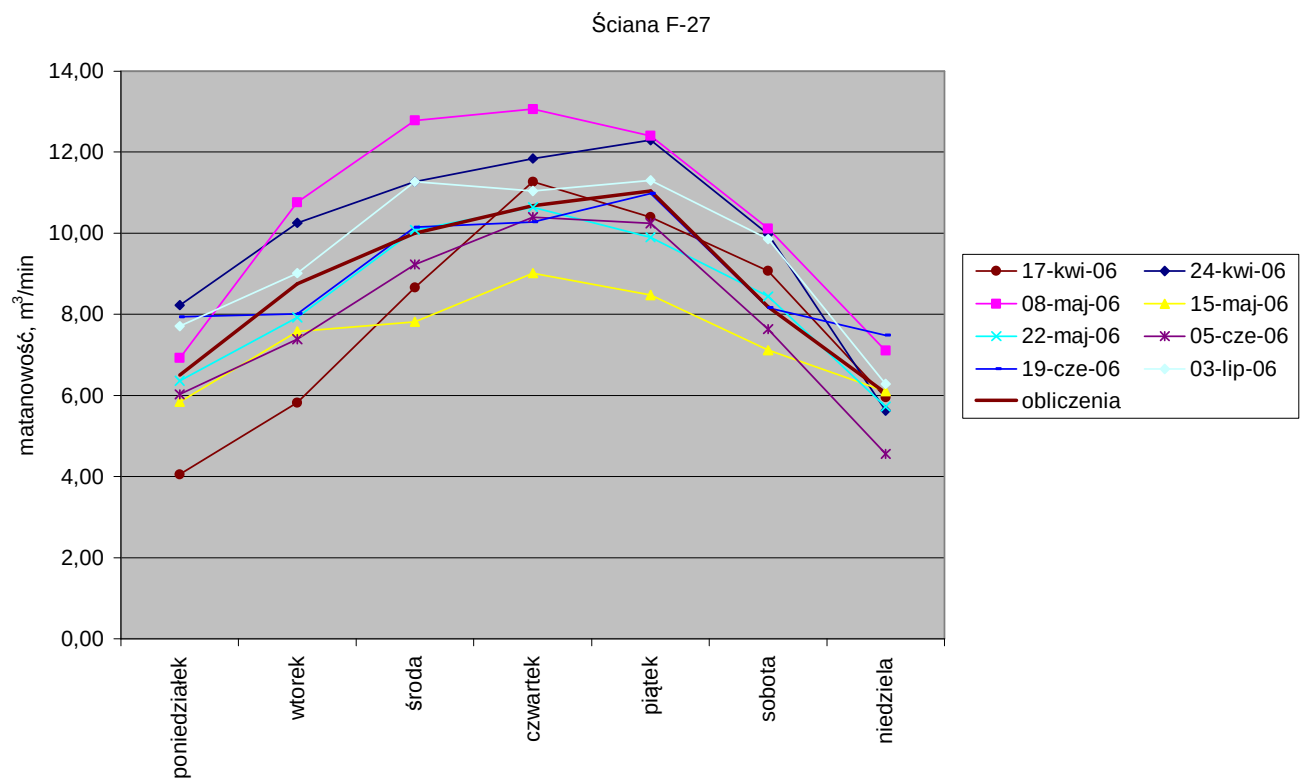
Podane zależności umożliwiają na bieżąco ocenę stanu zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych. Jednak dla oceny tego stanu niezbędne jest posiadanie informacji dotyczących wcześniejszego wydzielania metanu w wyrobiskach eksploatacyjnych kopalni.



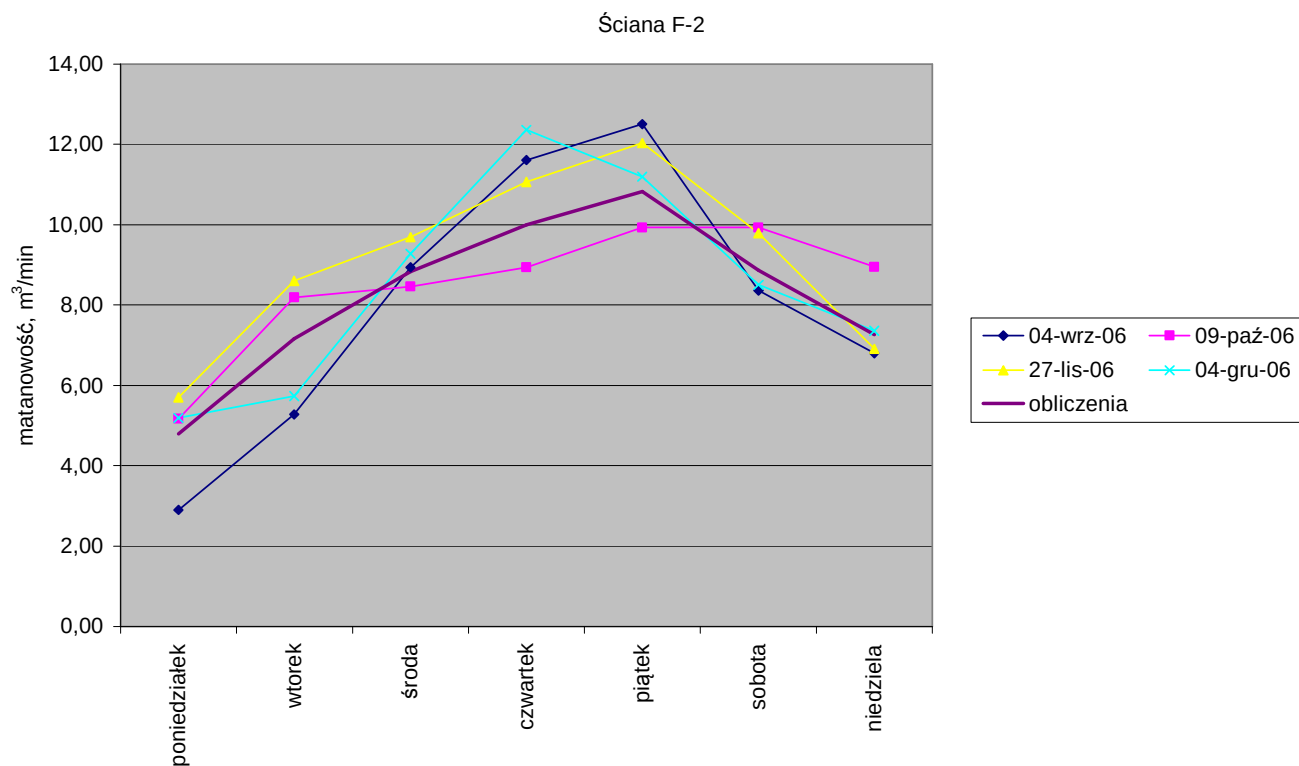
Rys. 7.2. Zmiany wydzielania metanu w wyrobisku ścianowym w czasie



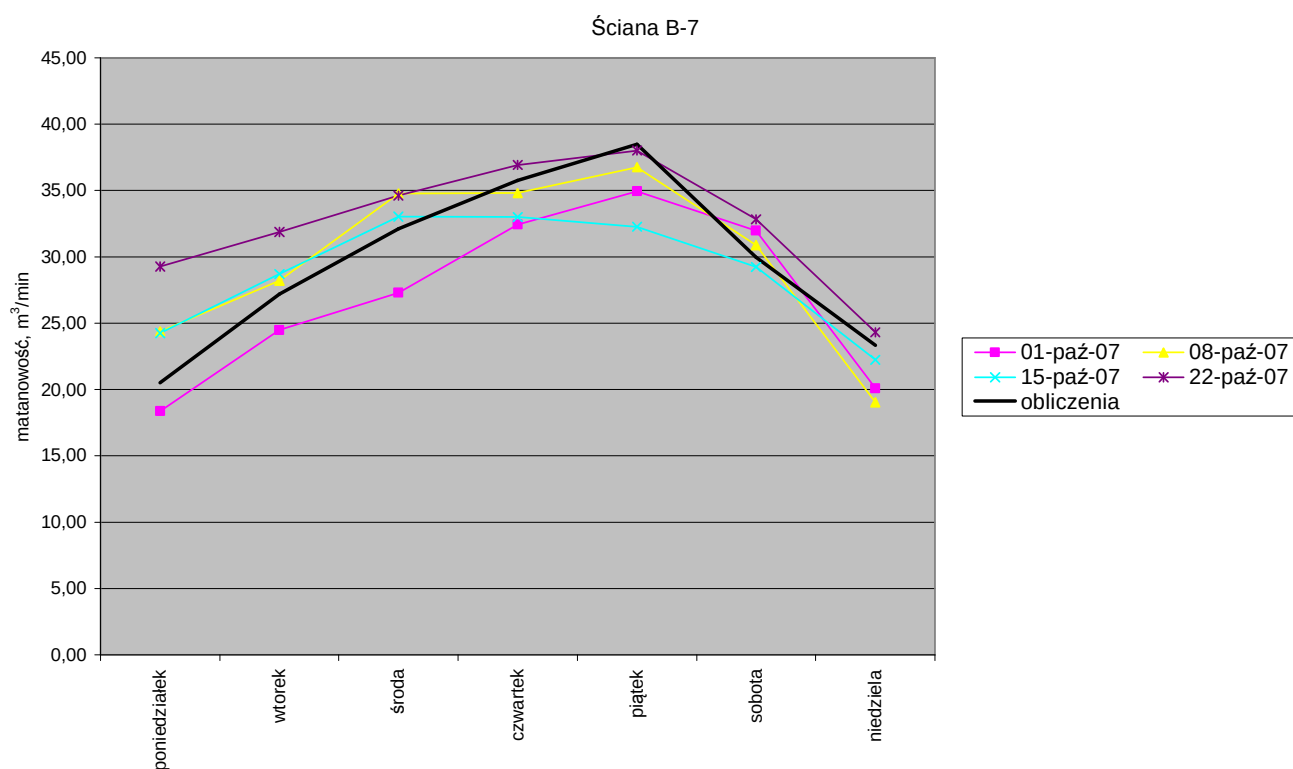
Rys. 7.3. Zmiana wydzielania metanu w ścianie G-6a dla wybranych tygodni



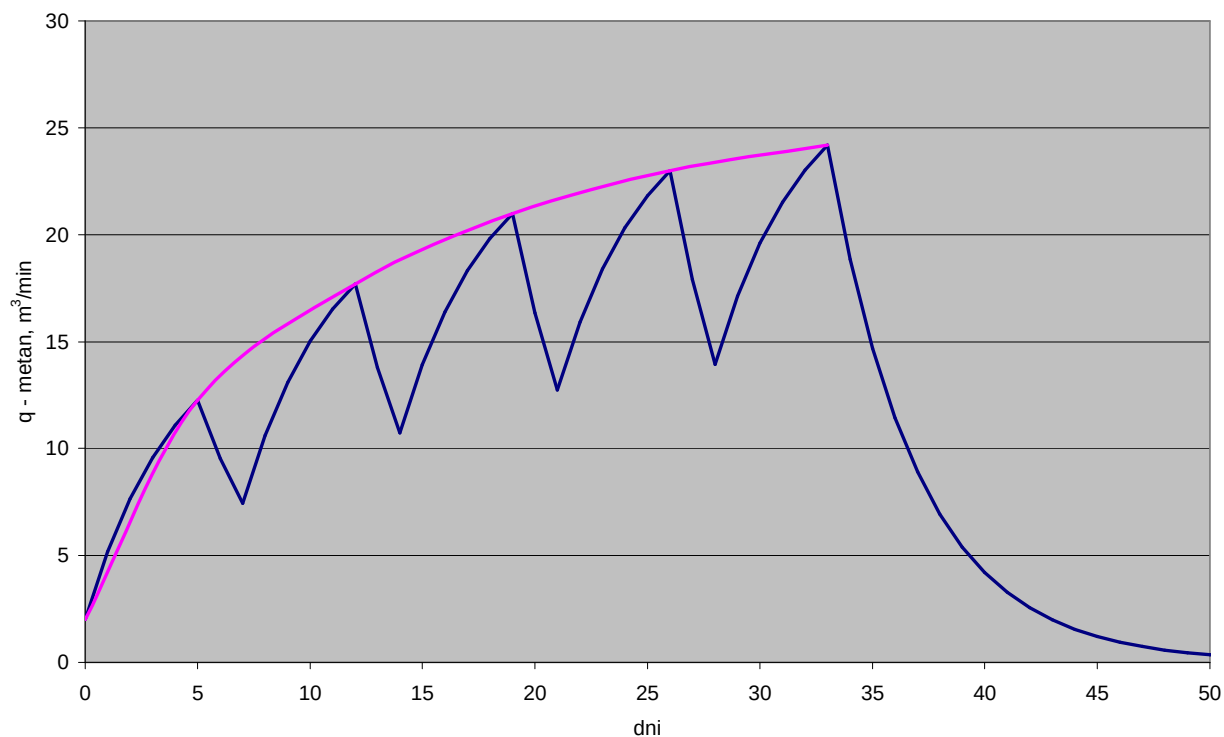
Rys. 7.4. Zmiana wydzielania metanu w ścianie F-27 dla wybranych tygodni



Rys. 7.5. Zmiana wydzielania metanu w ścianie F-2 dla wybranych tygodni



Rys. 7.6. Zmiana wydzielania metanu w ścianie B-7 dla wybranych tygodni



Rys. 7.7. Zmiana wydzielania metanu przy okresowych przerwach w wydobywaniu oraz ciągłym prowadzeniu wydobywania.

Wnioski

Wydzielanie metanu podczas wybierania ściany występuje z różnych źródeł. Lokalizacja oraz wielkość dopływu metanu decydują o kształtowaniu się zagrożenia metanowego oraz doborze profilaktyki. Głównym źródłem występowania metanu są pokłady węgla, gdyż jest on gazem związanym ściśle z procesami uwęglenia i powstawania złóż węgla.

Właściwa ocena zagrożenia metanowego, opracowanie prognozy, prowadzona obserwacja i kontrola oraz podjęte środki profilaktyczne wpływają na bezpieczeństwo kopalń prowadzących eksploatację w pokładach węgla nasyconych metanem.

Postęp, jaki dokonał się w zakresie pomiaru i rejestracji parametrów fizycznych takich jak stężenia metanu, prędkości przepływu powietrza poprzez wykorzystanie systemu monitoringu kopalni, pozwala na rozwój programów komputerowych pracujących w czasie rzeczywistym i współpracujących z systemem monitoringu kopalni. Wykorzystując dane do bieżącej weryfikacji rozkładu stężenia metanu w wyrobiskach otrzymanych metodą komputerowego prognozowania, można prognozować stan złożonych warunków metanowych w wyrobiskach.

Prognozy metanowości rejonów ścian mają duże znaczenie dla bezpiecznego prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożenia metanowego. Stanowią one podstawę do zaprojektowania odpowiedniej ilości powietrza w rejonach ścianowych, a w niektórych przypadkach również do zaprojektowania układu wentylacji rejonu, do określenia właściwej profilaktyki przeciwmetanowej poprzez dobór i rozmieszczenie pomocniczych urządzeń wentylacyjnych, a także rozmieszczenie czujników metanometrycznych.

Cechą wspólną wszystkich metod prognozowania metanowości jest uśrednianie strumienia metanu, który wydzielił się w czasie eksploatacji do określonego odcinka wybiegu ściany poprzez uśrednienie parametrów stanowiących dane wejściowe do prognozy dla części górotworu położonej nad i pod rozpatrywanym odcinkiem.

Z przeprowadzonych badań wynika, że wraz z postępem ściany rośnie stężenie metanu na wylocie z rejonu ściany oraz metanowość bezwzględna ściany. Wydzielanie metanu do ściany jest silnie zróżnicowane zarówno w okresie dobowym, tygodniowym, a także w okresie eksploatacji całego pola ścianowego. Na tej podstawie można określić statystyczne zależności pomiędzy parametrami i określić, który z czynników wpływa w sposób istotny na wielkość wydzielania metanu. Dla określonego wydzielania metanu można podać warunki bezpiecznego prowadzenia eksploatacji.

Przeprowadzone badania wskazują, że w większości ścian występuje wysoka korelacja pomiędzy metanowością wentylacyjną i całkowitą a postępem ściany. Natomiast w ścianach o dużej metanowości całkowitej równie silny jest związek pomiędzy odmetanowaniem a postępem ściany. We wszystkich przypadkach korelacje są dodatnie, co oznacza, że wraz ze wzrostem postępu następuje wzrost metanowości wentylacyjnej, odmetanowania i metanowości całkowitej.

Na podstawie współczynnika determinacji można powiedzieć, że w badanych ścianach, co najmniej połowa wyników (około 50%) metanowości wentylacyjnej, odmetanowania i metanowości całkowitej może zostać wytłumaczona liniowo wpływem postępu ściany, przy czym można to stwierdzenie przyjąć z prawdopodobieństwem bliskim 100%. Z porównania współczynnika R^2 udziału wyjaśnionej wariancji w tablicach 6.1 i 6.2 wynika, że zależność nieliniowa lepiej wyjaśnia wyniki uzyskane z pomiarów kopalnianych.

Jednak interpretacja wyników pozwala na stwierdzenie, że wpływ postępu ściany na wydzielanie metanu wynosi od 30 do 70% w zależności od rozważanego przypadku. Zatem inne czynniki np. geologiczne, które nie uwzględniono w rozważaniach będą miały pozostały udział w poziomie zagrożenia metanowego.

Opracowany model wydzielania metanu w czasie prowadzenia ściany może być wykorzystany do bieżącej oceny stanu zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych oraz prognozowania zmian wydzielania metanu w projektowanych ścianach. Model ten pozwala na opisanie zjawiska zmienności wydzielania metanu w zależności od wielkości postępu ściany. Jednak dla oceny tego stanu niezbędne jest posiadanie informacji dotyczących wcześniejszego wydzielania metanu w wyrobiskach eksploatacyjnych kopalni, aby możliwe było wyznaczenie występujących współczynników we wzorach.

Autor zdaje sobie sprawę, że poruszane zagadnienia w pracy są ciągle otwarte i stanowią pole do dalszych badań nad poprawą warunków bezpieczeństwa w wyrobiskach ścianowych.

Literatura

1. Airey E. M. 1971: A theory of gas emission in coalmining operations, Presented at The 14th International Conference of Directors of Safety in Mines Research, Donetsk, USSR (1971)
2. Badura H. 2001: Zastosowanie teorii szeregów czasowych do prognozy krótkoterminowej metanowości, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej: Górnictwo z.250.
3. Barker-Read, G. R. and Radchenko, S. A., 1989: Methane emission from coal and associated strata samples. Int. Journal of Mining and Geological Engineering, Vol. 7, No. 2, pp 101-126.
4. Beckenbach E.F.: Modern Mathematics for Engineer. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, 1956.
5. Borowski M., Szlązak N. 2004: *Prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych w kopalniach węgla kamiennego*. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Szczyrk, 23–27 lutego.
6. Borowski M., Szlązak N. 2006: Prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych w kopalniach węgla kamiennego z wykorzystaniem sieci neuronowych - Forecasting of methane emission into longwalls in hard coal mines with use of neuron networks. W: Materiały 4 Szkoły Aerologii Górniczej = Proceedings of the 4th School of Mine Ventilation : Kraków, 10–13 październik.
7. Borowski M., Szlązak N., Obracaj D. 2007: Prognozowanie zagrożenia metanowego w rejonie ścian eksploatacyjnych prowadzonych w kopalniach węgla kamiennego - Forecast of methane hazard into longwalls in hard coal mines. W: Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej 2007, Szczyrk, 19–23 lutego.
8. Borowski M., Szlązak N., Obracaj D. 2007: Wydzielanie metanu w wyrobisku ścianowym - Methane emission to a longwall. Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko, Research Reports. Mining & Environment / Główny Instytut Górnictwa, Katowice ; ISSN 1643-7608. nr 2 wyd. spec. s. 218–230.
9. Borowski M., Szlązak N., Obracaj D., 2007: Method of methane risk assessment in underground polish coal mines. W: proceedings of the 32nd conference of safety in mines research institutes : september 28–29, Beijing, China.
10. CEC, 1988: Investigation of firedamp and its emissions in coal seams, Final Report on ECSC Contract 7220-AC/819, Report EUR 11477 EN (1988)
11. CEC, 1989: Short-term forecasting of methane emission levels using continuously monitored data, Final Report on ECSC Contract 7220 - AC/832, EUR 12326EN (1989)
12. Creedy D P, Kershaw S., 1988: Firedamp prediction - a pocket calculator solution, In The Mining Engineer, pp 377-379 (February 1988)
13. Cybulski W. Myszor H., 1974, Próba określenia ogólnej zależności wydzielania metanu od wielkości wydobywania. Archiwum Górnictwa, t.XIX, z.1
14. Dixon D W, Longson I, 1993: A statistical method for methane prediction and improved environmental control, Proceedings of The 6th US Mine Ventilation Symposium, Salt Lake City, UT, USA (21 - 23 June 1993)
15. Durucan S, Daltaban T S, Shi J Q, Foley L., 1993: Permeability characterisation for modelling methane flow in coal seams, paper 9315, Presented at The 1993 International Coal-bed Symposium, Tuscaloosa, AL, USA (17 - 21 May 1993)
16. Dziurzyński W, Krach A., Pałka T., 2002 : Metoda wyznaczenia rozkładu stężenia metanu w sieci wentylacyjnej z uwzględnieniem systemu monitoringu. Materiały 2 Szkoły Aerologii Górniczej, Zakopane
17. Flügge G. 1971: Die Anwendung der Trogtheorie auf den Raum der Zusatzausgasung, Glückauf Forschungshefte, nr 32.

18. Frycz A., Szlązak J., 1977: Wpływ rozcinki złoża w pokładach silnie metanowych na występowanie metanu w rejonie ściany, Przegląd Górniczy 2, Katowice.
19. Frycz A., Szlązak J., 1978: Wentylacyjne sposoby zwalczania zagrożenia metanowego, Bezpieczeństwo i Higiena Pracy nr 1, Katowice,
20. Frycz A., Kozłowski B., 1979: Przewietrzanie kopalń metanowych. Wyd. "Śląsk", Katowice.
21. Gluzberg E.J., Graszczekow N.F., Szalajew W.S.: Kompleksnaja profilaktika gazowej i požarowej opasnosti w ugodnych szachtach. Moskwa Nedra, 1988.
22. INERIS, 1992 : Applications de la connaissance du mode de dégagement du grisou pour la conduite des exploitations rapides, Project de recherche, CCE 7220 - AC/319 (1992)
23. Jensen B, Gillies ADS, Anderson J M, Jones N., 1992: Review of methane emission and prediction research in longwall coal mines, In The Australasian Institute of Mining and Metallurgy Proceedings, No 1, pp 11 - 17 (1992)
24. Krause E., Łukowicz K., 2000: *Dynamiczna prognoza metanowości bezwzględnej ścian* (Poradnik techniczny). GIG, KD „Barbara”, Katowice, Mikołów
25. Krause E., Cybulski K., Łukowicz K. (1999): Wpływ koncentracji wydobywania na kształtowanie się zagrożenia metanowego w wyrobiskach środowiska ściany, Materiały 1 Szkoły Aerologii Górniczej,
26. Kozłowski B., Grębski Z., 1982: Odmetanowanie górotworu w kopalniach. Wyd. "Śląsk", Katowice.
27. Litwiniszyn J.: Stationary Flows in Heterogeneously Anisotropic Mediums. Annals de la Societe Polonaise de Mathematique, T. XXII, 1949.
28. Lunarzewski LW 1992a: Gas prediction, recovery, control and utilization applicable to the mining industry, Presented at The Workshop on recovery and end use of Coalbed Methane, Katowice, Poland (16 - 21 March 1992)
29. Lunarzewski L W 1992b: The role of predicted and measured gas emission in coal mine gas control, Presented at The Symposium on coalbed methane research and development in Australia, Townsville, Australia,
30. Lunarzewski L W, Lunarzewski A L, Pilcher R C, 1995a: A new approach to predict underground gassiness for design of gas capture and ventilation, Proceedings of The 7th US Mine Ventilation Symposium, pp 61-66 (1995)
31. Lunarzewski L W, Lunarzewski A L, Pilcher R C 1995b: A new approach to predict underground gassiness for design of gas capture and ventilation, Proceedings of The 7th US Mine Ventilation Symposium, pp 61-66 (1995)
32. Matuszewski J. 1979: Kryteria zagrożenia wybuchami metanu i pyłu węglowego w następstwie gwałtownych przemieszczeń górotworu, Prace GIG, Katowice,
33. Moll a T J, Lowndes I S, 1994: The computer simulation of the optional design and performance of methane drainage ranges. Mining Engineer (London); 154 (394); 9-16 (Jul 1994)
34. Musiał D. 2000: Analiza układów przewietrzania rejonów ścian w podsięciach wentylacyjnych w aspekcie zagrożenia metanowego, pożarowego, i termicznego, Wiadomości Górnicze, nr 6, Katowice.
35. Myszor H. 1985, The effect of methane level on the possibilities of extracting walls. Archives of Mining Sciences, volume 30, issue 1.
36. Noack K, Opahle M (1992), Progress achieved in the prediction of gas emission. Proceedings of The 5th International Mine Ventilation Congress, Johannesburg, South Africa, pp 79 - 87 (1992)
37. Patton S B, Fan H, Novak T, Johnson P W, Sanford R. L., 1994: Simulator for degasification, methane emission prediction and mine ventilation, In Mining Engineering (Littleton, Colorado), Vol 46, part 4, pp 341 - 345 (April 1994)

38. Pawiński J., Roszkowski J., Strzemiński J. 1995: Przewietrzanie kopalń, Śląskie Wydawnictwa Techniczne, Katowice.
39. Patankar S.V.: Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. Washington DC.1980.
40. Raport Wyższego Urzędu Górniczego 2002-2006: „Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie” Katowice.
41. Roache P. J.: Computational Fluid Dynamics. Albuquerque, 1976, Hermosa Publ.
42. Rosenberg D.: Methods for the numerical solutions of partial differential equations. Americ. Elsev. Publ. New York, 1969.
43. Roszkowski J., Szlązak N., 1999: *Wybrane problemy odmetanowania kopalń węgla kamiennego*, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków,
44. Roszkowski J.: Wydzielanie się metanu do kamiennych wyrobisk korytarzowych w kopalniach podziemnych. Zeszyty Problemowe Górnictwa, Komitet Górnictwa Pan, z.1, tom 7, 1969
45. Roszkowski J., Szlązak N., Szlązak J. 1997: Odmetanowanie jako środek zwalczania zagrożenia wybuchami oraz sposób pozyskiwania i wykorzystania metanu w kopalniach węgla kamiennego. Wiadomości Górnicze nr 10.
46. Roszkowski J., Szlązak N., Tor A., Zorychta A. 1997: The exploitation of coal deposits in the conditions of simultaneous cool burst, methane and fire hazards, 27 International Conference of Safety in Mines Research Institutes, India New Delhi.
47. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych
48. Saghafi A, Jeger C, Tauziede C, Williams R. A.,1987: A new computer simulation of in-seam gas flow and its application to gas emission prediction and gas drainage, Presented at 22nd Conference Internationale des Institutes de Recherches sur la Securite dans les mines, Beijing, China (4 - 6 November 1987)
49. Saghafi A., 1989: A study into face gas emissions during heading development, Presented at The 23rd International Conference of Safety in Mines Research Institutes, Washington, DC, USA (11 - 15 September 1989)
50. Statistica 8.0 – Pakiet programów statistica, StatSoft Polska Sp. z o.o., 2007
51. Sułkowski J. Ngugen H. Dieu: Lokalizacja stref o wybuchowej koncentracji metanu w zrobach ściany zawałowej przewietrzanej przekątnie, Konferencja Naukowo-Techniczna nt.: Zagrożenie metanowe w górnictwie, Ustroń, luty 1994.
52. Szlązak J., Nawrat S., 1997: Koncentracja robót górniczych w Jastrzębskiej Spółce Węglowej S.A. Wiadomości Górnicze nr 1,Katowice,
53. Szlązak J., Szlązak N., Borowski M., 2006: Porównanie statystyczne wyników obliczeń stężenia metanu w strefie zawału z pomiarami kopalnianymi — Statistical comparison of calculation results of methane concentration in goaf of longwall with caving with mine-measurements. W: Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej 2006 : Szczyrk, 20–24 lutego.
54. Szlązak J., Szlązak N., 2005: Zagrożenie metanowe w zrobach ścian zawałowych — Methane hazard in goaf of longwalls with caving. Przegląd Górniczy; ISSN 0033-26X. — 2005 t. 61 nr 10 s. 20–30.
55. Szlązak J., Szlązak N., 2004: Ocena systemów przewietrzania wyrobisk ścianowych w kopalniach węgla kamiennego w warunkach zagrożenia metanowego i pożarowego - Evaluation of ventilation systems in longwalls in coal mines during methane and fire hazards. W: Materiały 3 Szkoły Aerologii Górniczej, Proceedings of the Third School of Mine Ventilation: Zakopane, 12–15 październik.
56. Szlązak N., Jakubów A., Tor A., 2005: Koncentracja wydobywania w warunkach dużego zagrożenia metanowego i pożarowego na przykładzie kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej

- wej S. A. — Possibilities of output concentration in conditions of high methane and fire hazard on the example of mines of Jastrzębie Coal Company. W: Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej 2005 = Proceedings of the School of Underground Mining 2005 : Szczyrk, 21–25 lutego.
57. Szlązak J., Szlązak N. 2001: Dobór systemu przewietrzania ściany w aspekcie występujących zagrożeń naturalnych , Wyd. WUG, Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, miesięcznik Wyższego Urzędu Górniczego, nr 9, Katowice.
58. Szlązak J., Szlązak N. 2001: Filtracja powietrza w zrobach ścian zawałowych , Górnictwo, kwartalnik AGH, r. 25 z. 4, Kraków.
59. Szlązak N., Borowski M. 2004: Weryfikacja zmian stężenia metanu w zrobach ścian zawałowych w oparciu o pomiary wykonane w wyrobiskach przyzrobowych , Wyd. Materiały 3 Szkoły Aerologii Górniczej: Zakopane, 12–15 październik, Centrum Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa EMAG, Katowice.
60. Szlązak N., Zasadni W. 2004: Wpływ zagrożenia tapaniami na dobór profilaktyki pożarowej w kopalniach węgla , Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków.
61. Szlązak J., Szlązak N.: Determination of gazodynamic drag of goaf the breaking down longwalls. Archiwum Górnictwa 32, z. 4, 1987.
62. Szlązak J., Szlązak N.: The air escapes through the caving goafs of the longwalls during the ventilation by C-system in the direction of the strike. Archiwum Górnictwa 32, z. 4, 1987.
63. Szlązak J.: The determination of a co-efficient of longwall gob permeability, Archives of Mining Sciences, vol. 46 iss. 4, 2001.
64. Szlązak J.: Numerical determination of velocity field of airflow in gob, Archives of Mining Sciences, vol. 47, iss. 1, 2002.
65. Szlązak J., Szlązak N.: Numerical determination of methane concentration in goaf space, Archives of Mining Sciences, vol. 49, iss. 4, 2004.
66. Tauziède C, Pokryszka Z (1993), Dynamic prediction of methane emission at longwalls, Present at The 25th International Conference on Safety in Mines Research Institutes, Pretoria (1993)

Tablica 4.7 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana C-6 pokł.417/1

Data	Lp.	wlot do ściany-MM70	wylot ze ściany-MM71	chodnik nadścia- nowy-MM101	wylot z rejonu-MM85	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
30-mar-07	1	0,15	0,37	0,59	0,46	1190	0,00	6,2
31-mar-07	2	0,15	0,37	0,68	0,38	1190	0,00	0,0
01-kwi-07	3	0,10	0,37	0,55	0,30	1190	0,00	0,0
02-kwi-07	4	0,15	0,37	0,37	0,39	1190	0,00	6,1
03-kwi-07	5	0,15	0,37	0,49	0,45	1190	0,00	4,4
04-kwi-07	6	0,15	0,38	0,38	0,43	1190	0,00	6,1
05-kwi-07	7	0,24	0,38	0,37	0,48	1190	0,00	5,7
06-kwi-07	8	0,24	0,38	0,35	0,50	1190	0,00	6,6
07-kwi-07	9	0,15	0,38	0,53	0,45	1190	0,00	0,0
08-kwi-07	10	0,10	0,38	0,51	0,35	1190	0,00	0,0
09-kwi-07	11	0,10	0,38	0,36	0,30	1190	0,00	0,0
10-kwi-07	12	0,15	0,38	0,32	0,35	1190	0,00	5,3
11-kwi-07	13	0,25	0,38	0,51	0,45	1190	0,00	6,2
12-kwi-07	14	0,15	0,39	0,83	0,45	1190	0,00	6,2
13-kwi-07	15	0,15	0,39	0,90	0,52	1190	0,00	5,8
14-kwi-07	16	0,15	0,39	0,85	0,38	1190	0,00	0,0
15-kwi-07	17	0,10	0,39	0,89	0,32	1190	0,00	0,0
16-kwi-07	18	0,15	0,39	0,35	0,35	1190	0,00	3,1
17-kwi-07	19	0,15	0,39	0,37	0,37	1190	0,00	5,1
18-kwi-07	20	0,15	0,39	0,51	0,45	1190	0,00	6,2
19-kwi-07	21	0,22	0,39	0,56	0,46	1190	0,00	5,3
20-kwi-07	22	0,20	0,40	0,61	0,48	1190	0,00	5,3
21-kwi-07	23	0,11	0,40	0,63	0,39	1190	0,00	0,0
22-kwi-07	24	0,15	0,40	0,43	0,37	1190	0,00	0,0
23-kwi-07	25	0,15	0,40	0,29	0,39	1190	0,00	5,3
24-kwi-07	26	0,27	0,40	0,35	0,45	1190	0,00	5,3
25-kwi-07	27	0,20	0,40	0,43	0,45	1190	0,00	3,5
26-kwi-07	28	0,21	0,40	0,52	0,44	1190	0,00	4,4
27-kwi-07	29	0,28	0,41	0,51	0,45	1190	0,00	5,7
28-kwi-07	30	0,10	0,41	0,52	0,46	1190	0,00	0,0
29-kwi-07	31	0,10	0,41	0,35	0,30	1190	0,00	0,0
30-kwi-07	32	0,15	0,41	0,36	0,36	1190	0,00	5,7
01-maj-07	33	0,15	0,41	0,40	0,36	1190	0,00	0,0
02-maj-07	34	0,16	0,41	0,37	0,39	1190	0,00	5,2
03-maj-07	35	0,15	0,41	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
04-maj-07	36	0,15	0,41	0,35	0,40	1190	0,00	4,8
05-maj-07	37	0,15	0,42	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
06-maj-07	38	0,10	0,42	0,29	0,25	1190	0,00	0,0
07-maj-07	39	0,10	0,42	0,34	0,39	1190	0,00	5,6
08-maj-07	40	0,15	0,42	0,38	0,45	1190	0,00	5,6
09-maj-07	41	0,10	0,42	0,36	0,51	1190	0,00	5,6
10-maj-07	42	0,10	0,42	0,36	0,54	1190	0,00	5,6
11-maj-07	43	0,15	0,42	0,35	0,45	1190	0,00	3,7
12-maj-07	44	0,10	0,42	0,35	0,39	1190	0,00	0,0
13-maj-07	45	0,15	0,43	0,26	0,34	1190	0,00	0,0
14-maj-07	46	0,10	0,43	0,29	0,35	1190	0,00	1,5
15-maj-07	47	0,10	0,34	0,16	0,35	1190	0,00	2,9
16-maj-07	48	0,10	0,46	0,23	0,35	1190	0,00	5,1
17-maj-07	49	0,10	0,45	0,26	0,35	1190	0,00	5,1
18-maj-07	50	0,10	0,49	0,17	0,45	1190	0,00	4,4

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM70	wylot ze ściany-MM71	chodnik nadścia- nowy-MM101	wylot z rejonu-MM85	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
19-maj-07	51	0,10	0,48	0,15	0,38	1190	0,00	0,0
20-maj-07	52	0,12	0,38	0,27	0,37	1190	0,00	0,0
21-maj-07	53	0,15	0,47	0,35	0,35	1190	0,00	3,2
22-maj-07	54	0,15	0,39	0,37	0,35	1190	0,00	2,4
23-maj-07	55	0,15	0,41	0,42	0,45	1190	0,00	5,2
24-maj-07	56	0,15	0,45	0,45	0,51	1190	0,00	4,8
25-maj-07	57	0,16	0,54	0,54	0,55	1190	0,00	5,6
26-maj-07	58	0,15	0,48	0,48	0,50	1190	0,00	0,0
27-maj-07	59	0,15	0,46	0,36	0,36	1190	0,00	0,0
28-maj-07	60	0,15	0,49	0,35	0,35	1190	0,00	3,2
29-maj-07	61	0,15	0,38	0,35	0,35	1190	0,00	3,2
30-maj-07	62	0,15	0,39	0,35	0,45	1190	0,00	3,6
31-maj-07	63	0,15	0,48	0,36	0,45	1190	0,00	4,0
01-cze-07	64	0,15	0,38	0,36	0,46	1190	0,00	4,8
02-cze-07	65	0,15	0,25	0,25	0,36	1190	0,00	0,0
03-cze-07	66	0,10	0,16	0,19	0,30	1190	0,00	0,0
04-cze-07	67	0,15	0,23	0,25	0,39	1190	0,00	5,6
05-cze-07	68	0,15	0,39	0,32	0,46	1190	0,00	5,2
06-cze-07	69	0,14	0,37	0,35	0,49	1190	0,00	5,6
07-cze-07	70	0,15	0,34	0,32	0,51	1190	0,00	0,0
08-cze-07	71	0,15	0,34	0,25	0,46	1190	0,00	4,8
09-cze-07	72	0,15	0,17	0,27	0,40	1190	0,00	0,0
10-cze-07	73	0,10	0,15	0,30	0,30	1190	0,00	0,0
11-cze-07	74	0,15	0,22	0,28	0,38	1190	0,00	5,8
12-cze-07	75	0,15	0,50	0,46	0,48	1190	0,00	5,4
13-cze-07	76	0,15	0,46	0,59	0,53	1190	0,00	4,7
14-cze-07	77	0,15	0,47	0,65	0,55	1190	0,00	5,4
15-cze-07	78	0,15	0,46	0,78	0,58	1190	0,00	4,7
16-cze-07	79	0,15	0,46	0,79	0,52	1190	0,00	0,0
17-cze-07	80	0,10	0,26	0,56	0,35	1190	0,00	0,0
18-cze-07	81	0,15	0,35	0,36	0,42	1190	0,00	4,7
19-cze-07	82	0,15	0,56	0,46	0,47	1190	0,00	5,4
20-cze-07	83	0,15	0,49	0,50	0,55	1190	0,00	4,7
21-cze-07	84	0,15	0,46	0,52	0,59	1190	0,00	5,1
22-cze-07	85	0,20	0,51	0,49	0,60	1190	0,00	5,1
23-cze-07	86	0,15	0,37	0,41	0,49	1190	0,00	0,0
24-cze-07	87	0,10	0,33	0,35	0,40	1190	0,00	0,0
25-cze-07	88	0,05	0,35	0,50	0,42	1190	0,00	5,1
26-cze-07	89	0,05	0,47	0,61	0,49	1190	0,00	5,5
27-cze-07	90	0,05	0,50	0,58	0,46	1190	0,00	5,1
28-cze-07	91	0,05	0,52	0,64	0,52	1190	0,00	4,4
29-cze-07	92	0,05	0,35	0,56	0,46	1190	0,00	1,5
30-cze-07	93	0,00	0,14	0,41	0,36	1190	0,00	0,0
01-lip-07	94	0,10	0,15	0,42	0,40	1190	0,00	0,0
02-lip-07	95	0,10	0,53	0,45	0,35	1190	0,00	3,7
03-lip-07	96	0,15	0,53	0,45	0,35	1190	0,00	3,0
04-lip-07	97	0,10	0,54	0,45	0,41	1190	0,00	3,7
05-lip-07	98	0,15	0,54	0,48	0,38	1190	0,00	2,6
06-lip-07	99	0,10	0,56	0,50	0,35	1190	0,00	3,4
07-lip-07	100	0,10	0,60	0,48	0,35	1190	0,00	0,0
08-lip-07	101	0,10	0,42	0,39	0,40	1190	0,00	0,0
09-lip-07	102	0,10	0,41	0,46	0,34	1190	0,00	3,0
10-lip-07	103	0,13	0,34	0,45	0,35	1190	0,00	3,7
11-lip-07	104	0,15	0,49	0,53	0,37	1190	0,00	3,7

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM70	wylot ze ściany-MM71	chodnik nadścia- nowy-MM101	wylot z rejonu-MM85	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
12-lip-07	105	0,15	0,36	0,40	0,35	1190	0,00	1,9
13-lip-07	106	0,15	0,34	0,33	0,35	1190	0,00	2,2
14-lip-07	107	0,15	0,28	0,16	0,34	1190	0,00	0,0
15-lip-07	108	0,14	0,33	0,29	0,25	1190	0,00	0,0
16-lip-07	109	0,10	0,31	0,35	0,29	1190	0,00	3,7
17-lip-07	110	0,15	0,44	0,37	0,35	1190	0,00	4,1
18-lip-07	111	0,05	0,37	0,44	0,35	1190	0,00	3,4
19-lip-07	112	0,05	0,36	0,45	0,45	1190	0,00	2,6
20-lip-07	113	0,05	0,40	0,41	0,43	1190	0,00	3,7
21-lip-07	114	0,05	0,50	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
22-lip-07	115	0,10	0,43	0,34	0,30	1190	0,00	0,0
23-lip-07	116	0,15	0,35	0,35	0,35	1190	0,00	3,8
24-lip-07	117	0,15	0,35	0,35	0,35	1190	0,00	0,8
25-lip-07	118	0,10	0,35	0,35	0,35	1190	0,00	3,8
26-lip-07	119	0,15	0,35	0,35	0,35	1190	0,00	3,8
27-lip-07	120	0,15	0,35	0,35	0,40	1190	0,00	4,5
28-lip-07	121	0,15	0,25	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
29-lip-07	122	0,06	0,45	0,35	0,30	1190	0,00	0,0
30-lip-07	123	0,05	0,44	0,26	0,27	1190	0,00	3,8
31-lip-07	124	0,10	0,35	0,40	0,35	1190	0,00	4,1
01-sie-07	125	0,15	0,46	0,45	0,38	1190	0,00	4,8
02-sie-07	126	0,15	0,36	0,38	0,45	1190	0,00	4,8
03-sie-07	127	0,15	0,37	0,45	0,45	1190	0,00	5,5
04-sie-07	128	0,15	0,29	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
05-sie-07	129	0,08	0,31	0,06	0,29	1190	0,00	0,0
06-sie-07	130	0,15	0,39	0,11	0,27	1190	0,00	4,8
07-sie-07	131	0,19	0,40	0,15	0,35	1190	0,00	3,7
08-sie-07	132	0,20	0,37	0,14	0,35	1190	0,00	3,7
09-sie-07	133	0,20	0,51	0,15	0,43	1190	0,00	5,2
10-sie-07	134	0,16	0,48	0,16	0,45	1190	0,00	4,4
11-sie-07	135	0,10	0,27	0,15	0,36	1190	0,00	0,0
12-sie-07	136	0,05	0,34	0,40	0,30	1190	0,00	0,0
13-sie-07	137	0,05	0,37	0,40	0,35	1190	0,00	4,2
14-sie-07	138	0,05	0,46	0,45	0,35	1190	0,00	4,9
15-sie-07	139	0,05	0,53	0,40	0,26	1190	0,00	0,0
16-sie-07	140	0,05	0,44	0,36	0,27	1190	0,00	4,2
17-sie-07	141	0,05	0,61	0,43	0,25	1190	0,00	4,9
18-sie-07	142	0,05	0,34	0,41	0,30	1190	0,00	0,0
19-sie-07	143	0,10	0,44	0,29	0,25	1190	0,00	0,0
20-sie-07	144	0,05	0,43	0,35	0,25	1190	0,00	4,2
21-sie-07	145	0,05	0,41	0,36	0,35	1190	0,00	4,1
22-sie-07	146	0,05	0,38	0,35	0,35	1190	0,00	2,7
23-sie-07	147	0,05	0,42	0,49	0,35	1190	0,00	2,7
24-sie-07	148	0,10	0,46	0,35	0,34	1190	0,00	2,7
25-sie-07	149	0,10	0,46	0,38	0,25	1190	0,00	0,0
26-sie-07	150	0,05	0,55	0,26	0,25	1190	0,00	0,0
27-sie-07	151	0,05	0,47	0,15	0,25	1190	0,00	1,7
28-sie-07	152	0,05	0,33	0,15	0,25	1190	0,00	1,4
29-sie-07	153	0,05	0,35	0,15	0,25	1190	0,00	0,0
30-sie-07	154	0,05	0,30	0,15	0,25	1190	0,00	2,7
31-sie-07	155	0,05	0,38	0,15	0,25	1190	0,00	3,4
01-wrz-07	156	0,05	0,48	0,15	0,25	1190	0,00	0,0
02-wrz-07	157	0,12	0,50	0,16	0,22	1190	0,00	0,0
03-wrz-07	158	0,15	0,32	0,27	0,25	1190	0,00	1,4

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM70	wylot ze ściany-MM71	chodnik nadścia- nowy-MM101	wylot z rejonu-MM85	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
04-wrz-07	159	0,15	0,32	0,29	0,26	1190	0,00	2,0
05-wrz-07	160	0,15	0,37	0,53	0,25	1190	0,00	1,4
06-wrz-07	161	0,15	0,54	0,25	0,25	1190	0,00	1,0
07-wrz-07	162	0,15	0,67	0,20	0,31	1190	0,00	0,7
08-wrz-07	163	0,15	0,37	0,30	0,22	1190	0,00	0,0
09-wrz-07	164	0,15	0,46	0,35	0,25	1190	0,00	0,0
10-wrz-07	165	0,14	0,40	0,35	0,25	1190	0,00	0,0
11-wrz-07	166	0,14	0,31	0,35	0,25	1190	0,00	0,0
12-wrz-07	167	0,10	0,15	0,20	0,25	1190	0,00	0,0
13-wrz-07	168	0,10	0,15	0,20	0,50	1190	0,00	0,0
14-wrz-07	169	0,15	0,10	0,20	0,50	1190	0,00	0,0
15-wrz-07	170	0,10	0,15	0,20	0,50	1190	0,00	0,0
16-wrz-07	171	0,13	0,33	0,21	0,16	1190	0,00	0,0
17-wrz-07	172	0,15	0,34	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
18-wrz-07	173	0,15	0,25	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
19-wrz-07	174	0,15	0,27	0,20	0,15	1190	0,00	0,0
20-wrz-07	175	0,15	0,31	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
21-wrz-07	176	0,10	0,30	0,20	0,15	1190	0,00	0,0
22-wrz-07	177	0,07	0,25	0,20	0,17	1190	0,00	0,0
23-wrz-07	178	0,05	0,25	0,20	0,15	1190	0,00	0,0
24-wrz-07	179	0,05	0,25	0,20	0,15	1190	0,00	0,0
25-wrz-07	180	0,10	0,26	0,20	0,15	1190	0,00	0,0
26-wrz-07	181	0,10	0,32	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
27-wrz-07	182	0,10	0,63	0,35	0,35	1190	0,00	0,0
28-wrz-07	183	0,10	0,65	0,35	0,30	1190	0,00	0,0
29-wrz-07	184	0,15	0,28	0,31	0,20	1190	0,00	0,0
30-wrz-07	185	0,10	0,25	0,35	0,20	1190	0,00	0,0
01-paź-07	186	0,15	0,30	0,35	0,20	1190	0,00	0,0
02-paź-07	187	0,15	0,25	0,35	0,20	1190	0,00	0,0
03-paź-07	188	0,15	0,35	0,35	0,25	1190	0,00	0,0
04-paź-07	189	0,15	0,31	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
05-paź-07	190	0,15	0,25	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
06-paź-07	191	0,10	0,24	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
07-paź-07	192	0,10	0,15	0,30	0,15	1190	0,00	0,0
08-paź-07	193	0,13	0,12	0,30	0,18	1190	0,00	0,0
09-paź-07	194	0,10	0,29	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
10-paź-07	195	0,10	0,38	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
11-paź-07	196	0,10	0,35	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
12-paź-07	197	0,10	0,36	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
13-paź-07	198	0,05	0,26	0,23	0,12	1190	0,00	0,0
14-paź-07	199	0,10	0,30	0,15	0,10	1190	0,00	0,0
15-paź-07	200	0,05	0,25	0,05	0,15	1190	0,00	0,0
16-paź-07	201	0,05	0,33	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
17-paź-07	202	0,10	0,36	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
18-paź-07	203	0,10	0,35	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
19-paź-07	204	0,10	0,25	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
20-paź-07	205	0,05	0,15	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
21-paź-07	206	0,05	0,15	0,15	0,15	1190	0,00	0,0
22-paź-07	207	0,07	0,21	0,16	0,15	1190	0,00	0,0
23-paź-07	208	0,10	0,25	0,24	0,15	1190	0,00	0,0
24-paź-07	209	0,10	0,25	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
25-paź-07	210	0,10	0,26	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
26-paź-07	211	0,10	0,35	0,25	0,15	1190	0,00	0,0
27-paź-07	212	0,10	0,55	0,31	0,10	1190	0,00	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM70	wylot ze ściany-MM71	chodnik nadścia- nowy-MM101	wylot z rejonu-MM85	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
28-paź-07	213	0,10	0,65	0,30	0,10	1190	0,00	0,0
29-paź-07	214	0,10	0,45	0,30	0,15	1190	0,00	0,0
30-paź-07	215	0,10	0,45	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
31-paź-07	216	0,10	0,44	0,36	0,15	1190	0,00	0,0
01-lis-07	217	0,10	0,35	0,40	0,15	1190	0,00	0,0
02-lis-07	218	0,10	0,35	0,40	0,13	1190	0,00	0,0
03-lis-07	219	0,10	0,35	0,30	0,15	1190	0,00	0,0
04-lis-07	220	0,05	0,35	0,25	0,10	1190	0,00	0,0
05-lis-07	221	0,05	0,35	0,30	0,16	1190	0,00	0,0
06-lis-07	222	0,10	0,36	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
07-lis-07	223	0,10	0,37	0,33	0,15	1190	0,00	0,0
08-lis-07	224	0,10	0,41	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
09-lis-07	225	0,10	0,25	0,35	0,15	1190	0,00	0,0
10-lis-07	226	0,05	0,26	0,15	0,20	1190	0,00	0,0
11-lis-07	227	0,05	0,32	0,15	0,20	1190	0,00	0,0
12-lis-07	228	0,05	0,25	0,14	0,20	1190	0,00	0,0
13-lis-07	229	0,10	0,20	0,15	0,20	1190	0,00	0,0
14-lis-07	230	0,10	0,25	0,15	0,20	1190	0,00	0,0
15-lis-07	231	0,10	0,25	0,15	0,20	1190	0,00	0,0
16-lis-07	232	0,10	0,21	0,16	0,20	1190	0,00	0,0
17-lis-07	233	0,09	0,16	0,20	0,20	1190	0,00	0,0
18-lis-07	234	0,05	0,15	0,20	0,20	1190	0,00	0,0
19-lis-07	235	0,05	0,21	0,25	0,20	1190	0,00	0,0
20-lis-07	236	0,10	0,26	0,25	0,20	1190	0,00	0,0
21-lis-07	237	0,08	0,25	0,24	0,24	1190	0,00	0,0
22-lis-07	238	0,10	0,25	0,28	0,40	1190	0,00	0,0
23-lis-07	239	0,10	0,27	0,26	0,40	1190	0,00	0,0
24-lis-07	240	0,14	0,24	0,32	0,39	1190	0,00	0,0

Tablica 4.8 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany- Ściana F-2 pokł.405/1

Data	Lp.	wylot ze ściany-MM52	chodnik nadścianowy-MM53	wylot z rejonu-MM54	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
31-sie-06	1	0,56	0,32	0,21	1230	0,00	1,2
01-wrz-06	2	0,60	0,82	0,59	1230	0,00	1,1
02-wrz-06	3	0,56	0,56	0,63	1230	0,00	0,0
03-wrz-06	4	0,45	0,45	0,45	1230	0,00	0,0
04-wrz-06	5	0,31	0,37	0,39	1230	3,10	2,6
05-wrz-06	6	0,53	0,58	0,58	1230	3,20	2,6
06-wrz-06	7	1,01	0,90	0,88	1230	3,80	3,0
07-wrz-06	8	1,12	1,09	1,09	1230	5,80	3,0
08-wrz-06	9	0,96	0,95	1,17	1230	7,10	3,0
09-wrz-06	10	0,84	0,77	0,83	1230	7,10	0,0
10-wrz-06	11	0,63	0,60	0,70	1230	7,10	0,0
11-wrz-06	12	0,71	0,76	1,09	1230	7,80	3,8
12-wrz-06	13	1,11	1,08	1,22	1230	8,20	4,2
13-wrz-06	14	1,02	0,87	1,01	1230	7,20	4,2
14-wrz-06	15	1,09	0,92	1,40	1230	8,20	4,2
15-wrz-06	16	0,91	0,82	1,11	1230	8,20	4,2
16-wrz-06	17	0,60	0,47	0,99	1230	7,10	0,0
17-wrz-06	18	0,46	0,43	0,81	1230	7,10	0,0
18-wrz-06	19	0,58	0,49	0,80	1230	7,60	3,4
19-wrz-06	20	0,69	0,51	0,75	1230	6,50	3,1
20-wrz-06	21	0,90	0,77	0,84	1230	6,40	3,8
21-wrz-06	22	0,91	0,82	0,85	1230	6,40	3,4
22-wrz-06	23	0,85	0,70	0,76	1230	6,10	3,4
23-wrz-06	24	0,75	0,67	0,74	1230	6,10	0,0
24-wrz-06	25	0,41	0,58	0,76	1230	6,10	0,0
25-wrz-06	26	0,71	0,80	1,07	1230	8,00	3,8
26-wrz-06	27	0,83	0,81	1,05	1230	8,00	4,2
27-wrz-06	28	0,95	0,86	1,00	1230	8,80	4,6
28-wrz-06	29	1,05	1,01	1,09	1230	7,90	3,8
29-wrz-06	30	0,87	0,76	0,85	1230	8,20	2,7
30-wrz-06	31	0,61	0,47	0,74	1230	8,20	0,0
01-paź-06	32	0,43	0,35	0,59	1230	8,20	0,0
02-paź-06	33	0,76	0,62	0,85	1230	8,00	3,7
03-paź-06	34	1,06	1,01	1,23	1230	8,10	4,1
04-paź-06	35	0,98	0,95	1,21	1230	8,80	3,5
05-paź-06	36	0,72	0,78	1,00	1230	7,20	3,5
06-paź-06	37	0,71	0,74	0,58	1230	6,00	3,4
07-paź-06	38	0,58	0,54	0,69	1230	6,00	0,0
08-paź-06	39	0,48	0,71	0,55	1230	6,60	0,0
09-paź-06	40	0,58	0,46	0,57	1230	6,60	3,4
10-paź-06	41	0,66	0,73	0,82	1230	6,40	3,5
11-paź-06	42	0,78	0,83	0,84	1230	6,80	3,7
12-paź-06	43	0,76	0,89	0,88	1230	7,40	4,3
13-paź-06	44	0,76	1,01	0,96	1230	6,40	4,5
14-paź-06	45	0,65	0,83	0,96	1230	6,40	0,0
15-paź-06	46	0,83	0,76	0,88	1230	6,40	0,0
16-paź-06	47	0,74	0,85	0,98	1230	8,00	3,4
17-paź-06	48	0,65	0,96	1,11	1230	8,00	3,7
18-paź-06	49	0,82	0,88	1,27	1230	9,70	3,4
19-paź-06	50	0,92	0,90	1,11	1230	9,80	3,0
20-paź-06	51	1,03	1,04	1,20	1230	8,20	3,0
21-paź-06	52	0,98	0,97	0,92	1230	8,20	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wylot ze ściany-MM52	chodnik nadścianowy-MM53	wylot z rejonu-MM54	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
22-paź-06	53	0,93	0,75	0,68	1230	8,20	0,0
23-paź-06	54	0,93	0,80	0,69	1230	8,60	3,4
24-paź-06	55	1,09	0,86	1,06	1230	8,60	3,1
25-paź-06	56	0,99	0,78	0,99	1230	8,50	3,4
26-paź-06	57	1,06	1,07	0,99	1230	8,50	3,1
27-paź-06	58	0,75	0,82	0,88	1230	5,80	2,7
28-paź-06	59	0,81	0,80	0,84	1230	5,80	0,0
29-paź-06	60	0,74	0,80	0,73	1230	5,60	0,0
30-paź-06	61	0,55	0,56	0,55	1230	5,80	2,7
31-paź-06	62	0,87	0,74	0,65	1230	5,30	2,3
01-lis-06	63	0,95	0,78	0,67	1230	5,30	0,0
02-lis-06	64	0,80	0,63	0,57	1230	6,20	1,8
03-lis-06	65	0,79	0,76	0,66	1230	6,60	2,1
04-lis-06	66	0,61	0,57	0,64	1230	7,20	0,0
05-lis-06	67	0,61	0,62	0,65	1230	7,20	0,0
06-lis-06	68	0,66	0,75	0,73	1230	6,20	2,1
07-lis-06	69	0,89	0,77	0,70	1230	6,70	0,5
08-lis-06	70	0,68	0,64	0,65	1230	6,30	0,0
09-lis-06	71	0,63	0,56	0,60	1230	6,00	0,0
10-lis-06	72	0,59	0,58	0,55	1230	4,60	0,0
11-lis-06	73	0,53	0,64	0,55	1230	4,60	0,0
12-lis-06	74	0,31	0,62	0,49	1230	4,60	0,0
13-lis-06	75	0,30	0,54	0,44	1230	4,00	0,8
14-lis-06	76	0,25	0,51	0,40	1230	4,10	0,0
15-lis-06	77	0,25	0,52	0,30	1230	5,10	0,0
16-lis-06	78	0,22	0,46	0,35	1230	5,20	0,0
17-lis-06	79	0,16	0,45	0,30	1230	5,60	0,0
18-lis-06	80	0,19	0,46	0,35	1230	5,60	0,0
19-lis-06	81	0,31	0,45	0,46	1230	5,50	0,0
20-lis-06	82	0,35	0,45	0,45	1230	5,30	0,0
21-lis-06	83	0,39	0,52	0,45	1230	5,40	0,8
22-lis-06	84	0,36	0,48	0,45	1230	3,70	0,4
23-lis-06	85	0,47	0,36	0,42	1230	5,50	0,6
24-lis-06	86	0,56	0,92	0,50	1230	5,50	2,3
25-lis-06	87	0,61	0,83	0,51	1230	6,90	0,0
26-lis-06	88	0,27	0,45	0,50	1230	5,50	0,0
27-lis-06	89	0,39	0,63	0,61	1230	5,50	2,6
28-lis-06	90	0,80	0,94	0,85	1230	8,90	3,0
29-lis-06	91	0,75	0,90	0,94	1230	10,60	3,2
30-lis-06	92	0,84	0,85	1,05	1230	9,30	3,0
01-gru-06	93	0,92	1,06	1,13	1230	10,00	3,0
02-gru-06	94	0,75	0,88	0,95	1230	10,00	0,0
03-gru-06	95	0,58	0,78	0,71	1230	10,00	0,0
04-gru-06	96	0,67	0,70	0,57	1230	10,00	0,0
05-gru-06	97	0,53	0,76	0,62	1230	8,70	2,6
06-gru-06	98	0,89	1,17	0,90	1230	7,30	3,0
07-gru-06	99	0,92	1,30	1,16	1230	9,10	3,0
08-gru-06	100	0,82	0,91	1,06	1230	8,80	2,3
09-gru-06	101	0,66	0,49	0,84	1230	8,80	0,0
10-gru-06	102	0,71	0,55	0,75	1230	8,80	0,0
11-gru-06	103	0,55	0,64	0,87	1230	8,30	2,7
12-gru-06	104	0,81	0,94	0,98	1230	8,40	3,3
13-gru-06	105	0,76	0,98	1,01	1230	8,00	2,7
14-gru-06	106	0,61	0,85	0,98	1230	8,40	3,1
15-gru-06	107	0,59	0,86	0,90	1230	6,40	2,7
16-gru-06	108	0,47	0,64	0,78	1230	8,40	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wylot ze ściany-MM52	chodnik nadścianowy-MM53	wylot z rejonu-MM54	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
17-gru-06	109	0,52	0,47	0,47	1230	8,40	0,0
18-gru-06	110	0,55	0,60	0,52	1230	6,00	2,7
19-gru-06	111	0,54	0,78	0,67	1230	5,80	2,7
20-gru-06	112	0,64	0,72	0,63	1230	6,10	2,7
21-gru-06	113	0,48	0,78	0,67	1230	5,50	2,0
22-gru-06	114	0,53	0,79	0,65	1230	5,40	2,2
23-gru-06	115	0,45	0,39	0,71	1230	4,10	0,0
24-gru-06	116	0,12	0,60	0,89	1230	4,10	0,0
25-gru-06	117	0,05	0,36	0,78	1230	4,10	0,0
26-gru-06	118	0,05	0,45	0,67	1230	4,10	0,0
27-gru-06	119	0,36	0,35	0,56	1230	6,10	1,6
28-gru-06	120	0,45	0,26	0,51	1230	6,20	0,6
29-gru-06	121	0,37	0,24	0,47	1230	5,60	0,4
30-gru-06	122	0,42	0,15	0,35	1230	5,90	0,0
31-gru-06	123	0,36	0,30	0,37	1230	5,90	0,0
01-sty-07	124	0,36	0,35	0,45	1230	5,90	0,0
02-sty-07	125	0,26	0,41	0,54	1230	6,00	0,4
03-sty-07	126	0,73	0,46	0,50	1230	5,70	0,4
04-sty-07	127	0,60	0,56	0,59	1230	6,50	0,4
05-sty-07	128	0,42	0,50	0,59	1230	6,30	0,2
06-sty-07	129	0,60	0,46	0,55	1230	6,10	0,0
07-sty-07	130	0,58	0,50	0,49	1230	6,10	0,0
08-sty-07	131	0,43	0,57	0,52	1230	6,80	0,2
09-sty-07	132	0,49	0,47	0,44	1230	4,90	0,2
10-sty-07	133	0,40	0,42	0,42	1230	4,90	0,2
11-sty-07	134	0,44	0,49	0,49	1230	4,20	0,2
12-sty-07	135	0,38	0,35	0,39	1230	4,50	0,2
13-sty-07	136	0,36	0,35	0,38	1230	4,20	0,0
14-sty-07	137	0,35	0,42	0,49	1230	4,20	0,0
15-sty-07	138	0,19	0,27	0,34	1230	5,10	0,0
16-sty-07	139	0,23	0,27	0,33	1230	4,20	0,4
17-sty-07	140	0,35	0,48	0,46	1230	4,50	0,0
18-sty-07	141	0,46	0,55	0,57	1230	5,10	0,0
19-sty-07	142	0,31	0,42	0,40	1230	4,90	0,0
20-sty-07	143	0,26	0,48	0,50	1230	4,70	0,0
21-sty-07	144	0,15	0,45	0,44	1230	4,70	0,0
22-sty-07	145	0,20	0,44	0,45	1230	4,80	0,0
23-sty-07	146	0,45	0,38	0,45	1230	4,80	0,0
24-sty-07	147	0,66	0,41	0,43	1230	4,00	0,0
25-sty-07	148	0,62	0,40	0,42	1230	4,90	0,0
26-sty-07	149	0,36	0,30	0,35	1230	4,60	0,0
27-sty-07	150	0,35	0,26	0,30	1230	4,60	0,0
28-sty-07	151	0,34	0,25	0,29	1230	4,60	0,0
29-sty-07	152	0,32	0,24	0,31	1230	3,90	0,0
30-sty-07	153	0,29	0,25	0,26	1230	3,90	0,0
31-sty-07	154	0,52	0,25	0,28	1230	3,80	0,0

Tablica 4.9. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana F-27 pokł.404/2

Data	Lp.	wlot do ściany-MM28	wylot ze ściany-MM37	chodnik nadściano-wy-MM39	wylot z rejonu-MM29	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
05-kwi-06	1	0,18	1,11	0,15	0,92	1160	9,60	4,9
06-kwi-06	2	0,24	1,08	0,00	0,93	1160	9,90	5,6
07-kwi-06	3	0,23	1,05	0,16	0,95	1160	9,10	4,9
08-kwi-06	4	0,25	1,02	0,32	0,78	1160	9,10	5,6
09-kwi-06	5	0,18	0,99	0,48	0,64	1160	9,10	0,0
10-kwi-06	6	0,23	0,71	0,64	0,76	1160	10,50	0,0
11-kwi-06	7	0,25	1,02	1,02	1,03	1160	8,60	4,9
12-kwi-06	8	0,25	1,01	0,96	1,10	1160	11,00	5,2
13-kwi-06	9	0,25	0,89	0,85	1,02	1160	11,20	5,2
14-kwi-06	10	0,25	1,05	1,02	1,11	1160	11,00	4,8
15-kwi-06	11	0,25	0,81	0,80	0,69	1160	11,00	5,5
16-kwi-06	12	0,10	0,55	0,51	0,55	1160	11,00	0,0
17-kwi-06	13	0,20	0,55	0,45	0,50	1160	11,00	0,0
18-kwi-06	14	0,24	0,61	0,62	0,65	1160	10,50	5,2
19-kwi-06	15	0,26	0,83	0,78	0,90	1160	11,20	5,9
20-kwi-06	16	0,25	1,05	0,98	1,12	1160	11,90	4,8
21-kwi-06	17	0,23	1,00	0,95	1,05	1160	11,00	5,5
22-kwi-06	18	0,25	0,81	0,82	0,93	1160	11,00	5,5
23-kwi-06	19	0,15	0,64	0,57	0,66	1160	11,00	0,0
24-kwi-06	20	0,15	0,74	0,66	0,86	1160	11,80	0,0
25-kwi-06	21	0,24	0,98	0,86	1,03	1160	12,70	5,5
26-kwi-06	22	0,24	1,04	0,93	1,12	1160	13,10	5,2
27-kwi-06	23	0,19	1,05	0,97	1,17	1160	13,60	5,2
28-kwi-06	24	0,24	1,12	0,98	1,21	1160	12,50	4,8
29-kwi-06	25	0,20	0,86	0,71	1,01	1160	12,50	5,5
30-kwi-06	26	0,10	0,61	0,51	0,64	1160	12,50	0,0
01-maj-06	27	0,15	0,55	0,45	0,55	1160	12,50	0,0
02-maj-06	28	0,15	0,58	0,53	0,61	1160	11,70	0,0
03-maj-06	29	0,15	0,59	0,50	0,70	1160	11,70	5,5
04-maj-06	30	0,15	0,56	0,50	0,61	1160	11,40	0,0
05-maj-06	31	0,20	0,80	0,76	0,85	1160	11,10	5,5
06-maj-06	32	0,15	0,82	0,76	0,79	1160	11,10	4,8
07-maj-06	33	0,16	0,57	0,61	0,55	1160	10,50	0,0
08-maj-06	34	0,15	0,69	0,74	0,75	1160	10,40	0,0
09-maj-06	35	0,25	0,98	1,03	1,08	1160	9,60	5,5
10-maj-06	36	0,25	0,80	0,83	1,25	1160	9,90	4,8
11-maj-06	37	0,25	0,78	0,18	1,28	1160	11,20	4,8
12-maj-06	38	0,27	0,88	0,92	1,22	1160	12,80	4,8
13-maj-06	39	0,26	0,62	0,69	1,02	1160	12,80	5,5
14-maj-06	40	0,11	0,53	0,56	0,76	1160	12,80	0,0
15-maj-06	41	0,15	0,40	0,32	0,65	1160	14,30	0,0
16-maj-06	42	0,15	0,54	0,52	0,80	1160	14,50	5,5
17-maj-06	43	0,15	0,52	0,50	0,82	1160	14,90	4,8
18-maj-06	44	0,23	0,72	0,65	0,93	1160	16,10	4,8
19-maj-06	45	0,20	0,63	0,58	0,88	1160	15,50	4,8
20-maj-06	46	0,10	0,62	0,54	0,76	1160	15,50	4,8
21-maj-06	47	0,15	0,50	0,50	0,68	1160	15,50	0,0
22-maj-06	48	0,25	0,42	0,56	0,70	1160	16,80	0,0
23-maj-06	49	0,29	0,65	0,76	0,83	1160	13,10	5,5
24-maj-06	50	0,27	0,80	0,86	1,02	1160	12,70	4,8
25-maj-06	51	0,34	0,75	0,86	1,07	1160	12,90	5,5
26-maj-06	52	0,35	0,85	0,92	1,00	1160	12,60	4,8

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM28	wylot ze ściany-MM37	chodnik nadściano- wy-MM39	wylot z rejonu- MM29	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
27-maj-06	53	0,20	0,70	0,85	0,88	1160	12,80	4,8
28-maj-06	54	0,10	0,48	0,55	0,64	1160	12,80	0,0
29-maj-06	55	0,24	0,73	0,57	0,80	1160	13,40	0,0
30-maj-06	56	0,25	0,90	0,77	0,99	1160	10,70	5,2
31-maj-06	57	0,22	0,70	0,65	0,87	1160	11,00	4,8
01-cze-06	58	0,15	0,82	0,80	1,00	1160	11,40	4,8
02-cze-06	59	0,15	0,77	0,75	1,04	1160	11,00	5,6
03-cze-06	60	0,10	0,62	0,52	0,78	1160	11,40	4,9
04-cze-06	61	0,10	0,46	0,36	0,65	1160	11,40	0,0
05-cze-06	62	0,30	0,42	0,41	0,67	1160	10,10	0,0
06-cze-06	63	0,26	0,60	0,56	0,79	1160	9,70	5,6
07-cze-06	64	0,32	0,67	0,62	0,95	1160	10,40	4,9
08-cze-06	65	0,24	0,75	0,69	1,05	1160	10,90	4,9
09-cze-06	66	0,22	0,70	0,66	1,03	1160	8,00	5,6
10-cze-06	67	0,16	0,56	0,55	0,81	1160	8,00	5,6
11-cze-06	68	0,13	0,45	0,70	0,54	1160	8,00	0,0
12-cze-06	69	0,16	0,59	0,43	0,67	1160	7,90	0,0
13-cze-06	70	0,21	0,76	0,70	1,01	1160	12,50	5,0
14-cze-06	71	0,25	0,82	0,81	1,22	1160	11,20	5,0
15-cze-06	72	0,25	0,56	0,64	1,06	1160	11,20	5,0
16-cze-06	73	0,25	0,53	0,76	0,98	1160	10,80	0,0
17-cze-06	74	0,26	0,65	0,76	0,94	1160	10,80	5,0
18-cze-06	75	0,10	0,49	0,55	0,66	1160	11,90	0,0
19-cze-06	76	0,30	0,58	0,58	0,83	1160	12,60	0,0
20-cze-06	77	0,25	0,59	0,59	0,84	1160	12,60	5,7
21-cze-06	78	0,23	0,62	0,65	1,03	1160	10,90	5,0
22-cze-06	79	0,25	0,57	0,50	1,04	1160	11,00	5,5
23-cze-06	80	0,20	0,48	0,39	0,97	1160	10,50	4,8
24-cze-06	81	0,25	0,45	0,44	0,95	1160	10,50	5,5
25-cze-06	82	0,02	0,38	0,64	0,90	1160	10,50	0,0
26-cze-06	83	0,26	0,59	0,60	0,96	1160	11,80	0,0
27-cze-06	84	0,27	0,76	0,78	1,18	1160	11,90	4,8
28-cze-06	85	0,31	0,90	0,94	1,04	1160	11,20	4,2
29-cze-06	86	0,30	0,56	0,50	0,94	1160	11,10	6,2
30-cze-06	87	0,25	0,56	0,52	0,98	1160	10,70	4,2
01-lip-06	88	0,08	0,43	0,49	0,85	1160	10,70	4,8
02-lip-06	89	0,81	0,24	0,42	0,63	1160	10,70	0,0
03-lip-06	90	0,21	0,40	0,42	0,82	1160	12,00	0,0
04-lip-06	91	0,27	0,57	0,66	0,93	1160	12,60	4,6
05-lip-06	92	0,30	0,71	0,77	1,12	1160	12,90	4,9
06-lip-06	93	0,29	0,66	0,68	1,10	1160	13,60	4,9
07-lip-06	94	0,26	0,74	0,78	1,12	1160	11,50	4,9
08-lip-06	95	0,15	0,70	0,74	1,00	1160	11,50	4,9
09-lip-06	96	0,15	0,57	0,68	0,69	1160	11,50	0,0
10-lip-06	97	0,16	0,51	0,66	0,61	1160	11,80	0,0
11-lip-06	98	0,12	0,74	0,68	0,75	1160	12,40	3,5
12-lip-06	99	0,13	0,78	0,70	0,90	1160	12,40	3,5
13-lip-06	100	0,05	0,78	0,78	0,92	1160	13,40	3,5
14-lip-06	101	0,17	0,66	0,59	0,75	1160	12,40	2,4
15-lip-06	102	0,10	0,51	0,51	0,61	1160	12,40	2,1
16-lip-06	103	0,10	0,45	0,54	0,54	1160	12,40	0,0
17-lip-06	104	0,15	0,40	0,48	0,51	1160	11,90	0,0
18-lip-06	105	0,15	0,45	0,51	0,58	1160	12,60	4,2
19-lip-06	106	0,15	0,49	0,58	0,65	1160	12,90	2,1
20-lip-06	107	0,15	0,56	0,63	0,68	1160	13,30	3,1
21-lip-06	108	0,15	0,59	0,64	0,83	1160	13,50	2,1

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM28	wylot ze ściany-MM37	chodnik nadściano- wy-MM39	wylot z rejonu- MM29	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
22-lip-06	109	0,15	0,53	0,67	0,91	1160	13,50	2,8
23-lip-06	110	0,15	0,55	0,68	0,75	1160	13,50	0,0
24-lip-06	111	0,15	0,52	0,64	0,73	1160	13,40	0,0
25-lip-06	112	0,20	0,65	0,58	0,81	1160	12,20	3,2
26-lip-06	113	0,20	0,81	0,63	1,01	1160	12,30	3,2
27-lip-06	114	0,20	0,83	0,76	1,00	1160	12,60	3,5
28-lip-06	115	0,25	0,94	0,86	1,18	1160	11,50	2,8
29-lip-06	116	0,20	0,98	0,91	1,01	1160	11,50	3,5
30-lip-06	117	0,20	0,78	0,87	0,83	1160	11,50	0,0
31-lip-06	118	0,25	0,61	0,64	0,69	1160	13,50	0,0
01-sie-06	119	0,23	0,66	0,65	0,74	1160	13,40	2,1
02-sie-06	120	0,20	0,56	0,54	0,67	1160	10,20	1,4
03-sie-06	121	0,20	0,47	0,45	0,56	1160	9,10	0,4
04-sie-06	122	0,25	0,46	0,46	0,52	1160	9,80	0,7
05-sie-06	123	0,20	0,46	0,42	0,46	1160	9,80	0,4
06-sie-06	124	0,20	0,45	0,45	0,45	1160	9,80	0,0
07-sie-06	125	0,26	0,37	0,40	0,46	1160	8,50	0,0
08-sie-06	126	0,25	0,44	0,35	0,45	1160	6,70	0,7
09-sie-06	127	0,25	0,41	0,38	0,48	1160	5,20	1,4
10-sie-06	128	0,25	0,45	0,44	0,49	1160	5,10	1,1
11-sie-06	129	0,11	0,47	0,40	0,48	1160	5,00	0,7
12-sie-06	130	0,10	0,45	0,38	0,53	1160	5,00	0,7
13-sie-06	131	0,10	0,38	0,27	0,45	1160	5,00	0,0
14-sie-06	132	0,10	0,44	0,35	0,45	1160	5,00	0,0
15-sie-06	133	0,10	0,45	0,35	0,45	1160	4,40	0,7
16-sie-06	134	0,10	0,39	0,34	0,45	1160	4,60	0,0
17-sie-06	135	0,10	0,36	0,28	0,42	1160	4,40	0,7
18-sie-06	136	0,11	0,47	0,34	0,48	1160	4,40	0,7
19-sie-06	137	0,10	0,65	0,35	0,41	1160	4,20	0,7
20-sie-06	138	0,10	0,65	0,35	0,35	1160	4,20	0,0
21-sie-06	139	0,11	0,57	0,29	0,35	1160	4,30	0,0
22-sie-06	140	0,10	0,61	0,35	0,37	1160	4,20	0,7

Tablica 4.10 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana G-6a pokł.409/3

Data	Lp.	wlot do ściany-MM161	wylot ze ściany-MM162	chodnik nadściano- wy-MM173	wylot z rejonu- MM190	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
11-lip-07	1	0,05	0,25	0,25	0,35	1317	1,20	0,0
12-lip-07	2	0,10	0,25	0,25	0,35	1330	1,30	0,0
13-lip-07	3	0,10	0,28	0,25	0,35	1289	1,60	0,0
14-lip-07	4	0,10	0,20	0,10	0,35	1271	1,80	0,0
15-lip-07	5	0,10	0,20	0,15	0,35	1254	1,80	0,0
16-lip-07	6	0,10	0,30	0,15	0,35	1229	1,80	0,0
17-lip-07	7	0,05	0,15	0,10	0,37	1216	2,90	0,0
18-lip-07	8	0,05	0,15	0,15	0,45	1256	3,00	0,3
19-lip-07	9	0,05	0,25	0,25	0,60	1293	3,80	0,0
20-lip-07	10	0,05	0,25	0,25	0,55	1257	4,50	0,0
21-lip-07	11	0,05	0,25	0,25	0,50	1270	4,30	0,0
22-lip-07	12	0,05	0,25	0,25	0,50	1242	4,30	0,0
23-lip-07	13	0,10	0,25	0,25	0,45	1278	4,30	0,3
24-lip-07	14	0,10	0,27	0,25	0,38	1266	4,70	0,3
25-lip-07	15	0,10	0,24	0,15	0,35	1297	4,50	1,0
26-lip-07	16	0,05	0,38	0,22	0,50	1286	3,70	1,0
27-lip-07	17	0,05	0,25	0,19	0,52	1257	3,70	0,7
28-lip-07	18	0,05	0,27	0,27	0,45	1224	3,70	0,0
29-lip-07	19	0,10	0,43	0,25	0,50	1225	3,70	0,0
30-lip-07	20	0,05	0,47	0,26	0,50	1216	3,70	1,0
31-lip-07	21	0,05	0,43	0,35	0,58	1207	3,90	0,7
01-sie-07	22	0,05	0,36	0,32	0,47	1208	4,00	0,7
02-sie-07	23	0,05	0,26	0,25	0,45	1202	4,40	0,3
03-sie-07	24	0,05	0,25	0,25	0,50	1212	4,60	1,0
04-sie-07	25	0,05	0,26	0,25	0,45	1205	4,10	0,0
05-sie-07	26	0,05	0,29	0,25	0,36	1206	4,10	0,0
06-sie-07	27	0,05	0,29	0,32	0,47	1141	4,40	1,3
07-sie-07	28	0,10	0,44	0,37	0,46	1160	4,50	1,0
08-sie-07	29	0,10	0,34	0,32	0,35	1218	5,80	0,0
09-sie-07	30	0,10	0,46	0,25	0,57	1165	6,40	0,0
10-sie-07	31	0,10	0,57	0,25	0,35	1215	6,20	1,0
11-sie-07	32	0,05	0,78	0,25	0,35	1178	6,00	0,0
12-sie-07	33	0,05	0,33	0,16	0,35	1211	6,00	0,0
13-sie-07	34	0,05	0,17	0,22	0,35	1208	6,30	1,0
14-sie-07	35	0,05	0,23	0,27	0,36	1173	6,10	1,0
15-sie-07	36	0,05	0,25	0,37	0,45	1154	6,20	0,0
16-sie-07	37	0,05	0,36	0,39	0,50	1148	6,30	1,0
17-sie-07	38	0,05	0,52	0,35	0,46	1262	6,80	1,0
18-sie-07	39	0,05	0,50	0,33	0,46	1299	6,30	0,0
19-sie-07	40	0,07	0,25	0,25	0,30	1277	6,30	0,0
20-sie-07	41	0,05	0,33	0,31	0,44	1292	5,10	2,0
21-sie-07	42	0,05	0,46	0,47	0,53	1209	6,40	1,6
22-sie-07	43	0,05	0,60	0,59	0,63	1135	7,70	1,6
23-sie-07	44	0,05	0,70	0,71	0,76	1123	9,80	1,0
24-sie-07	45	0,06	0,48	0,54	0,83	1122	9,50	1,6
25-sie-07	46	0,05	0,53	0,62	0,61	1089	9,20	0,0
26-sie-07	47	0,06	0,43	0,47	0,47	1105	9,20	0,0
27-sie-07	48	0,05	0,61	0,54	0,46	1128	7,80	2,0
28-sie-07	49	0,05	0,53	0,53	0,57	1172	8,10	2,0
29-sie-07	50	0,07	0,95	0,80	0,76	1173	9,80	2,3
30-sie-07	51	0,07	0,76	0,75	0,87	1180	10,80	2,3

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM161	wylot ze ściany-MM162	chodnik nadściano- wy-MM173	wylot z rejonu- MM190	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
31-sie-07	52	0,07	0,90	0,82	1,02	1192	12,80	2,3
01-wrz-07	53	0,10	0,59	0,65	0,76	1169	12,00	0,0
02-wrz-07	54	0,20	0,59	0,59	0,55	1189	10,10	0,0
03-wrz-07	55	0,15	0,53	0,60	0,67	1140	8,90	2,6
04-wrz-07	56	0,15	0,68	0,66	0,87	1184	10,40	2,6
05-wrz-07	57	0,15	0,80	0,79	0,88	1153	12,70	2,6
06-wrz-07	58	0,15	0,89	0,88	0,99	1113	14,70	2,6
07-wrz-07	59	0,10	1,19	1,14	1,08	1117	14,40	2,6
08-wrz-07	60	0,10	0,75	0,78	0,80	1200	12,80	0,0
09-wrz-07	61	0,20	0,64	0,62	0,65	1175	12,80	0,0
10-wrz-07	62	0,13	0,57	0,54	0,74	1132	10,10	2,6
11-wrz-07	63	0,10	0,70	0,69	0,76	1075	11,40	1,7
12-wrz-07	64	0,15	0,81	0,78	0,80	1079	11,80	2,7
13-wrz-07	65	0,14	1,12	1,06	1,09	1136	15,30	2,7
14-wrz-07	66	0,15	0,87	0,92	1,07	1130	13,90	2,7
15-wrz-07	67	0,15	0,73	0,79	0,83	1165	12,00	0,0
16-wrz-07	68	0,11	0,68	0,63	0,60	1203	12,00	0,0
17-wrz-07	69	0,20	0,56	0,55	0,59	1224	14,20	2,7
18-wrz-07	70	0,15	0,68	0,67	0,78	1231	14,60	2,7
19-wrz-07	71	0,15	0,54	0,53	0,72	1226	15,00	1,3
20-wrz-07	72	0,15	0,64	0,64	0,80	1183	15,40	2,4
21-wrz-07	73	0,15	0,85	0,82	0,90	1172	16,10	2,3
22-wrz-07	74	0,15	0,72	0,68	0,70	1151	13,60	0,0
23-wrz-07	75	0,10	0,45	0,46	0,57	1177	13,60	0,0
24-wrz-07	76	0,20	0,52	0,54	0,62	1116	8,80	1,7
25-wrz-07	77	0,15	0,65	0,64	0,82	1108	10,20	2,0
26-wrz-07	78	0,15	0,78	0,77	0,94	1124	11,90	2,7
27-wrz-07	79	0,15	0,86	0,89	0,92	1149	13,40	1,0
28-wrz-07	80	0,14	0,66	0,66	0,75	1578	12,40	1,3
29-wrz-07	81	0,15	0,77	0,77	0,65	1496	10,80	0,0
30-wrz-07	82	0,10	0,65	0,55	0,57	1417	10,80	0,0
01-paź-07	83	0,13	0,64	0,53	0,71	1389	9,30	2,0
02-paź-07	84	0,15	0,73	0,63	0,78	1968	10,10	2,7
03-paź-07	85	0,15	0,56	0,47	0,78	2957	10,30	0,0
04-paź-07	86	0,10	0,35	0,25	0,70	1843	10,50	0,7
05-paź-07	87	0,08	0,36	0,32	0,66	1910	10,40	1,3
06-paź-07	88	0,20	0,39	0,36	0,67	994	9,50	0,0
07-paź-07	89	0,20	0,35	0,25	0,58	989	9,50	0,0
08-paź-07	90	0,24	0,36	0,36	0,60	931	10,40	1,3
09-paź-07	91	0,16	0,41	0,37	0,62	1014	9,80	0,7
10-paź-07	92	0,16	0,46	0,36	0,70	1000	10,10	1,3
11-paź-07	93	0,20	0,49	0,41	0,65	1014	10,80	1,3
12-paź-07	94	0,20	0,55	0,46	0,73	947	10,80	2,0
13-paź-07	95	0,20	0,48	0,45	0,72	1046	11,50	0,0
14-paź-07	96	0,15	0,43	0,36	0,65	1074	11,50	0,0
15-paź-07	97	0,17	0,83	0,66	0,88	1042	11,80	2,7
16-paź-07	98	0,10	0,96	1,10	1,12	917	16,50	2,0
17-paź-07	99	0,10	1,03	0,98	1,28	841	14,20	2,3
18-paź-07	100	0,10	0,90	0,93	1,10	801	16,30	1,7
19-paź-07	101	0,15	0,70	0,73	0,87	804	12,70	2,0
20-paź-07	102	0,15	0,51	0,50	0,68	915	11,80	0,0
21-paź-07	103	0,15	0,39	0,35	0,52	898	11,80	0,0
22-paź-07	104	0,15	0,53	0,51	0,69	874	11,90	2,8
23-paź-07	105	0,30	0,70	0,70	0,82	890	12,70	2,8

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM161	wylot ze ściany-MM162	chodnik nadściano- wy-MM173	wylot z rejonu- MM190	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
24-paź-07	106	0,30	0,82	1,10	1,04	882	12,80	3,1
25-paź-07	107	0,20	0,70	1,07	1,15	889	10,10	2,4
26-paź-07	108	0,25	0,89	1,18	1,40	911	13,50	3,1
27-paź-07	109	0,20	0,71	0,98	1,21	1008	13,10	0,0
28-paź-07	110	0,15	0,49	0,64	0,73	1793	13,10	0,0
29-paź-07	111	0,15	0,79	0,72	0,74	1383	13,80	2,8
30-paź-07	112	0,15	0,73	0,75	0,85	945	13,50	2,1
31-paź-07	113	0,15	0,63	0,70	0,77	853	13,20	2,8
01-lis-07	114	0,15	0,53	0,53	0,68	822	13,80	0,0
02-lis-07	115	0,15	0,46	0,46	0,65	812	13,00	3,5
03-lis-07	116	0,15	0,74	0,68	0,76	829	13,40	0,0
04-lis-07	117	0,20	0,63	0,51	0,82	843	13,40	0,0
05-lis-07	118	0,15	0,47	0,50	0,77	917	9,80	2,8
06-lis-07	119	0,15	0,60	0,60	0,85	934	12,80	2,8
07-lis-07	120	0,15	0,69	0,71	1,07	871	13,20	2,8
08-lis-07	121	0,15	0,84	0,82	1,24	826	9,80	2,8
09-lis-07	122	0,15	0,75	0,88	1,23	867	10,60	2,8
10-lis-07	123	0,15	0,68	0,69	1,02	883	10,60	0,0
11-lis-07	124	0,10	0,46	0,53	0,83	889	10,60	0,0
12-lis-07	125	0,11	0,41	0,50	0,66	872	11,10	2,8
13-lis-07	126	0,13	0,56	0,73	0,95	868	13,40	2,8
14-lis-07	127	0,14	0,79	0,88	1,19	864	14,40	3,5
15-lis-07	128	0,15	0,97	1,21	1,39	879	10,80	2,4
16-lis-07	129	0,15	0,78	1,02	1,44	900	9,50	2,1
17-lis-07	130	0,10	0,54	1,06	1,13	864	10,80	0,0
18-lis-07	131	0,10	0,55	0,78	0,91	865	10,80	0,0
19-lis-07	132	0,15	0,50	0,52	0,78	825	11,10	2,8
20-lis-07	133	0,15	0,73	0,77	1,01	844	13,60	2,8
21-lis-07	134	0,15	1,17	1,18	1,35	814	15,20	2,1
22-lis-07	135	0,15	0,94	1,37	1,41	966	13,60	3,5
23-lis-07	136	0,15	0,82	1,10	1,53	1011	13,20	3,5
24-lis-07	137	0,15	0,60	1,09	1,04	1163	13,90	0,0
25-lis-07	138	0,10	0,33	0,77	0,60	1205	13,90	0,0
26-lis-07	139	0,15	0,55	0,54	0,68	1200	13,60	2,8
27-lis-07	140	0,15	0,47	0,92	0,93	1092	13,50	3,5
28-lis-07	141	0,15	0,45	1,04	0,99	1092	13,70	3,5
29-lis-07	142	0,15	0,57	0,80	1,13	1092	14,90	3,5
30-lis-07	143	0,01	0,64	0,76	1,33	1092	14,90	3,5
01-gru-07	144	0,10	0,54	0,95	1,21	1092	13,10	0,0
02-gru-07	145	0,10	0,35	0,53	0,95	1092	13,10	0,0
03-gru-07	146	0,15	0,50	0,80	1,16	1092	13,30	2,7
04-gru-07	147	0,20	0,50	0,77	1,23	1092	10,90	0,0
05-gru-07	148	0,12	0,45	0,46	0,88	1092	12,40	2,7
06-gru-07	149	0,15	0,57	0,95	1,21	1092	14,90	2,7
07-gru-07	150	0,10	0,53	1,01	1,24	1092	15,30	1,0
08-gru-07	151	0,10	0,35	0,65	1,03	1092	15,00	0,0
09-gru-07	152	0,14	0,25	0,28	0,64	1092	15,00	0,0
10-gru-07	153	0,15	0,25	0,28	0,44	1092	12,30	0,0
11-gru-07	154	0,18	0,15	0,12	0,27	1092	13,20	0,0
12-gru-07	155	0,15	0,20	0,11	0,18	1092	12,50	0,7
13-gru-07	156	0,15	0,16	0,29	0,45	1092	11,30	0,0
14-gru-07	157	0,15	0,15	0,26	0,43	1092	11,10	0,0
15-gru-07	158	0,15	0,10	0,25	0,35	1092	11,00	0,0
16-gru-07	159	0,15	0,33	0,25	0,49	1092	11,00	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM161	wylot ze ściany-MM162	chodnik nadściano- wy-MM173	wylot z rejonu- MM190	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
17-gru-07	160	0,00	0,29	0,21	0,45	1092	11,10	1,0
18-gru-07	161	0,00	0,38	0,19	0,46	1092	10,90	0,7
19-gru-07	162	0,14	0,48	0,29	0,53	1092	9,20	0,0
20-gru-07	163	0,10	0,35	0,17	0,47	1092	9,20	0,3
21-gru-07	164	0,10	0,29	0,16	0,45	1092	8,70	0,7
22-gru-07	165	0,10	0,26	0,16	0,49	1092	8,40	0,7
23-gru-07	166	0,05	0,23	0,15	0,45	1092	7,60	0,0
24-gru-07	167	0,06	0,27	0,16	0,30	1092	7,60	0,0
25-gru-07	168	0,10	0,15	0,15	0,26	1092	7,60	0,0
26-gru-07	169	0,00	0,15	0,15	0,24	1092	7,60	0,0
27-gru-07	170	0,00	0,22	0,15	0,25	1092	8,10	1,4
28-gru-07	171	0,00	0,18	0,15	0,35	1092	7,90	0,7
29-gru-07	172	0,00	0,15	0,15	0,30	1092	7,50	0,0
30-gru-07	173	0,09	0,17	0,17	0,28	1092	7,50	0,0
31-gru-07	174	0,10	0,15	0,15	0,26	1092	0,00	0,0
01-sty-08	175	0,10	0,15	0,20	0,20	1092	0,00	0,0
02-sty-08	176	0,10	0,15	0,15	0,27	1092	0,00	0,0
03-sty-08	177	0,10	0,15	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
04-sty-08	178	0,10	0,18	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
05-sty-08	179	0,10	0,10	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
06-sty-08	180	0,10	0,20	0,05	0,25	1092	0,00	0,0
07-sty-08	181	0,10	0,15	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
08-sty-08	182	0,10	0,16	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
09-sty-08	183	0,10	0,15	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
10-sty-08	184	0,10	0,17	0,06	0,35	1092	0,00	0,0
11-sty-08	185	0,05	0,15	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
12-sty-08	186	0,13	0,10	0,05	0,30	1092	0,00	0,0
13-sty-08	187	0,13	0,20	0,10	0,25	1092	0,00	0,0
14-sty-08	188	0,13	0,16	0,08	0,25	1092	0,00	0,0
15-sty-08	189	0,13	0,19	0,07	0,35	1092	0,00	0,0

Tablica 4.11 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana H-4 pokł.409/3

Data	Lp.	wlot do ściany-MM111	wylot ze ściany-MM122	chodnik nadścianowy-MM123	wylot z rejonu-MM82	ilość powietrza	metan wentylacja	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m ³ /min	m/d
01-mar-07	1	0,25	0,90	0,70	1,30	1270	14,63	32,10	2,8
02-mar-07	2	0,31	0,90	0,70	1,15	1270	12,64	32,10	2,8
03-mar-07	3	0,15	0,90	0,70	1,07	1270	11,66	32,10	0,0
04-mar-07	4	0,20	0,90	0,70	0,56	1270	5,26	32,10	0,0
05-mar-07	5	0,15	0,90	0,70	0,56	1270	5,21	32,10	2,8
06-mar-07	6	0,39	1,17	0,87	0,72	1270	7,25	32,10	2,8
07-mar-07	7	0,25	1,54	1,21	0,98	1270	10,57	32,10	2,8
08-mar-07	8	0,25	1,47	1,17	1,02	1270	11,02	32,10	2,8
09-mar-07	9	0,25	1,65	1,44	1,21	1270	13,50	28,80	2,8
10-mar-07	10	0,15	1,22	0,97	0,84	1270	8,70	27,00	0,0
11-mar-07	11	0,16	0,70	0,47	0,71	1270	7,07	27,00	0,0
12-mar-07	12	0,16	0,76	0,85	0,81	1270	8,36	25,10	2,8
13-mar-07	13	0,16	1,01	0,79	0,85	1270	8,83	20,00	2,5
14-mar-07	14	0,15	1,22	1,04	0,89	1270	9,40	26,40	2,5
15-mar-07	15	0,20	1,28	1,34	0,99	1270	10,62	27,10	1,8
16-mar-07	16	0,23	0,99	0,91	1,08	1270	11,81	27,60	2,1
17-mar-07	17	0,20	0,68	0,65	0,80	1270	8,26	26,90	0,0
18-mar-07	18	0,21	0,56	0,59	0,73	1270	7,34	26,90	0,0
19-mar-07	19	0,25	0,56	0,49	0,55	1270	5,08	28,10	2,8
20-mar-07	20	0,25	0,78	0,73	0,61	1270	5,85	28,80	3,5
21-mar-07	21	0,35	1,31	1,18	0,87	1270	9,19	28,70	2,8
22-mar-07	22	0,40	1,30	1,25	0,91	1270	9,69	28,60	2,8
23-mar-07	23	0,25	1,56	1,23	1,34	1270	15,07	28,50	2,8
24-mar-07	24	0,16	1,25	0,94	1,17	1270	12,89	27,40	0,0
25-mar-07	25	0,20	0,73	0,89	0,86	1270	9,04	25,10	0,0
26-mar-07	26	0,20	0,70	0,88	0,75	1270	7,65	21,40	2,8
27-mar-07	27	0,27	1,15	1,11	1,03	1270	11,18	22,60	2,8
28-mar-07	28	0,25	1,11	1,07	1,08	1270	11,80	28,20	2,8
29-mar-07	29	0,25	1,36	1,17	1,22	1270	13,63	31,90	2,8
30-mar-07	30	0,25	1,36	1,17	1,31	1270	14,77	32,50	2,8
31-mar-07	31	0,32	0,80	0,71	0,89	1270	9,44	25,90	0,0
01-kwi-07	32	0,16	0,63	0,82	0,75	1270	7,62	25,90	0,0
02-kwi-07	33	0,15	0,83	0,59	0,81	1270	8,34	26,50	2,8
03-kwi-07	34	0,25	1,48	0,78	1,19	1270	13,23	28,60	2,8
04-kwi-07	35	0,25	1,37	1,12	1,27	1270	14,20	29,30	2,8
05-kwi-07	36	0,25	1,59	1,32	1,35	1270	15,24	31,20	2,1
06-kwi-07	37	0,39	1,54	1,31	1,31	1270	14,71	32,20	2,1
07-kwi-07	38	0,25	1,46	0,57	1,12	1270	12,28	25,30	0,0
08-kwi-07	39	0,20	0,95	0,92	1,02	1270	11,07	25,30	0,0
09-kwi-07	40	0,22	0,71	0,80	0,85	1270	8,86	25,30	0,0
10-kwi-07	41	0,30	0,93	0,75	0,83	1270	8,66	24,50	2,1
11-kwi-07	42	0,30	0,85	0,67	0,87	1270	9,14	25,00	0,0
12-kwi-07	43	0,25	0,69	0,48	0,75	1270	7,59	22,60	0,0
13-kwi-07	44	0,51	0,55	0,49	0,70	1270	6,99	22,60	0,0
14-kwi-07	45	0,20	0,55	0,64	0,65	1270	6,35	21,80	0,0
15-kwi-07	46	0,31	0,62	0,59	0,74	1270	7,45	21,80	0,0

Tablica 4.12. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana B-7 pokł.358/1

Data	Lp.	wlot do ściany-MM23	wylot ze ściany-MM25	chodnik nadścianowy-MM26	wylot z rejonu-MM32	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
20-wrz-07	1	0,35	0,18	0,19	0,23	1900	7,20	0,5
21-wrz-07	2	0,38	0,40	0,28	0,22	1900	7,80	1,6
22-wrz-07	3	0,36	0,45	0,38	0,25	1900	6,00	0,5
23-wrz-07	4	0,35	0,41	0,34	0,24	1900	7,80	0,0
24-wrz-07	5	0,37	0,52	0,26	0,27	1900	8,20	1,4
25-wrz-07	6	0,52	0,58	0,24	0,36	1900	6,60	0,7
26-wrz-07	7	0,45	0,45	0,20	0,35	1900	9,20	1,0
27-wrz-07	8	0,48	0,63	0,35	0,45	1900	10,60	2,0
28-wrz-07	9	0,42	0,55	0,36	0,48	1900	13,40	2,7
29-wrz-07	10	0,15	0,38	0,09	0,36	1900	9,40	0,0
30-wrz-07	11	0,15	0,27	0,10	0,27	1900	9,90	0,0
01-paź-07	12	0,24	0,86	0,15	0,54	1900	10,30	7,7
02-paź-07	13	0,29	1,10	0,17	0,72	1900	12,20	7,7
03-paź-07	14	0,20	1,00	0,15	0,80	1900	12,20	7,2
04-paź-07	15	0,24	1,03	0,15	0,95	1900	14,80	7,7
05-paź-07	16	0,24	1,11	0,26	1,03	1900	17,20	8,7
06-paź-07	17	0,15	0,91	0,15	0,94	1900	14,60	0,0
07-paź-07	18	0,17	0,44	0,20	0,59	1900	16,50	0,0
08-paź-07	19	0,25	0,91	0,18	0,72	1900	17,80	9,6
09-paź-07	20	0,18	1,10	0,19	0,83	1900	20,90	9,2
10-paź-07	21	0,25	1,18	0,16	1,02	1900	21,40	9,6
11-paź-07	22	0,18	1,22	0,15	1,02	1900	27,20	9,6
12-paź-07	23	0,26	1,21	0,15	1,08	1900	20,80	7,7
13-paź-07	24	0,15	0,81	0,15	0,91	1900	21,90	0,0
14-paź-07	25	0,15	0,52	0,11	0,56	1900	15,70	0,0
15-paź-07	26	0,34	1,09	0,15	0,71	1900	23,00	7,7
16-paź-07	27	0,35	1,22	0,15	0,84	1900	24,40	7,2
17-paź-07	28	0,39	1,29	0,15	0,97	1900	30,70	6,7
18-paź-07	29	0,42	1,28	0,15	0,97	1900	31,00	7,2
19-paź-07	30	0,35	1,22	0,15	0,95	1900	31,10	7,7
20-paź-07	31	0,29	0,95	0,16	0,86	1900	25,80	0,0
21-paź-07	32	0,34	0,47	0,10	0,65	1900	23,00	0,0
22-paź-07	33	0,35	1,23	0,25	0,86	1900	19,10	7,2
23-paź-07	34	0,35	1,28	0,31	0,94	1900	24,00	6,7
24-paź-07	35	0,35	1,40	0,23	1,02	1900	21,90	2,9
25-paź-07	36	0,28	1,09	0,34	1,09	1900	26,80	1,9
26-paź-07	37	0,16	1,41	0,70	1,12	1900	24,00	6,7
27-paź-07	38	0,15	1,05	0,20	0,97	1900	16,10	0,0
28-paź-07	39	0,19	0,68	0,15	0,72	1900	10,10	0,0
29-paź-07	40	0,42	1,29	0,16	0,86	1900	9,10	7,2
30-paź-07	41	0,35	1,18	0,31	0,90	1900	10,80	2,9
31-paź-07	42	0,15	0,39	0,15	0,57	1900	12,60	0,0
01-lis-07	43	0,19	0,35	0,15	0,55	1900	10,00	0,0
02-lis-07	44	0,25	0,37	0,15	0,48	1900	10,30	0,0
03-lis-07	45	0,40	0,41	0,15	0,59	1900	10,10	0,0
04-lis-07	46	0,38	0,38	0,15	0,48	1900	8,80	0,0
05-lis-07	47	0,35	0,56	0,24	0,51	1900	9,10	1,9
06-lis-07	48	0,42	1,18	0,26	0,73	1900	11,70	4,8
07-lis-07	49	0,46	1,27	0,31	0,84	1900	14,60	5,8
08-lis-07	50	0,35	1,18	0,39	0,87	1900	17,70	5,8
09-lis-07	51	0,42	1,29	0,36	1,02	1900	17,40	5,8

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany- MM23	wylot ze ściany- MM25	chodnik nadścia- nowy-MM26	wylot z rejonu- MM32	ilość powie- trza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
10-lis-07	52	0,25	1,04	0,29	0,87	1900	18,70	2,7
11-lis-07	53	0,18	0,66	0,15	0,70	1900	16,50	0,0
12-lis-07	54	0,15	0,86	0,16	0,73	1900	14,30	7,2
13-lis-07	55	0,23	1,25	0,21	0,93	1900	16,20	5,8
14-lis-07	56	0,21	1,19	0,20	0,97	1900	15,90	4,8
15-lis-07	57	0,13	0,59	0,15	0,71	1900	17,80	0,0
16-lis-07	58	0,10	0,42	0,15	0,52	1900	17,60	1,0
17-lis-07	59	0,15	0,38	0,15	0,45	1900	14,60	0,9
18-lis-07	60	0,19	0,35	0,15	0,52	1900	16,10	0,0
19-lis-07	61	0,15	0,33	0,15	0,45	1900	15,60	2,9
20-lis-07	62	0,16	0,59	0,25	0,55	1900	13,90	2,9
21-lis-07	63	0,25	0,60	0,28	0,57	1600	12,90	2,9
22-lis-07	64	0,27	0,64	0,36	0,61	1600	15,70	2,9
23-lis-07	65	0,20	0,71	0,31	0,59	1700	14,60	2,4
24-lis-07	66	0,15	0,63	0,16	0,55	1700	14,80	2,7
25-lis-07	67	0,21	0,45	0,15	0,46	1700	12,90	0,0
26-lis-07	68	0,25	0,87	0,26	0,53	1700	15,30	8,7
27-lis-07	69	0,15	0,76	0,30	0,61	1700	18,70	4,8
28-lis-07	70	0,15	1,06	0,29	0,74	1700	19,20	5,8
29-lis-07	71	0,34	1,00	0,25	0,77	1900	18,90	4,8
30-lis-07	72	0,35	1,21	0,37	0,87	1900	17,30	5,8
01-gru-07	73	0,23	1,03	0,15	0,79	1900	18,60	0,0
02-gru-07	74	0,42	0,48	0,15	0,65	1900	14,00	0,0
03-gru-07	75	0,39	1,22	0,31	0,79	1900	14,50	6,1
04-gru-07	76	0,05	1,08	0,19	0,52	1900	13,40	0,0
05-gru-07	77	0,05	0,93	0,16	0,68	1900	15,40	7,2
06-gru-07	78	0,15	1,24	0,22	0,77	1900	16,80	6,6
07-gru-07	79	0,21	1,31	0,25	0,95	1900	16,50	4,4
08-gru-07	80	0,12	1,26	0,21	0,84	1900	18,10	5,5
09-gru-07	81	0,12	1,14	0,15	0,77	1900	10,20	0,0
10-gru-07	82	0,05	1,18	0,23	0,95	1900	15,50	4,4
11-gru-07	83	0,05	1,11	0,15	0,84	1900	16,60	3,9
12-gru-07	84	0,05	1,29	0,18	0,75	1900	17,10	5,5
13-gru-07	85	0,15	1,27	0,17	0,89	1900	19,10	6,6
14-gru-07	86	0,15	1,18	0,17	0,97	1900	19,10	6,6
15-gru-07	87	0,15	0,56	0,19	0,89	1900	18,80	0,0
16-gru-07	88	0,10	0,33	0,15	0,66	1900	15,00	0,0
17-gru-07	89	0,10	0,25	0,15	0,55	1600	13,50	0,0
18-gru-07	90	0,10	0,25	0,15	0,45	1600	12,70	0,0
19-gru-07	91	0,10	0,21	0,20	0,40	1600	12,00	0,0
20-gru-07	92	0,10	0,25	0,20	0,40	1600	14,30	0,0
21-gru-07	93	0,15	0,24	0,20	0,40	1600	13,40	0,0
22-gru-07	94	0,15	0,25	0,10	0,35	1600	15,00	0,0
23-gru-07	95	0,15	0,16	0,18	0,40	1600	13,00	0,0
24-gru-07	96	0,15	0,15	0,10	0,30	1600	14,20	0,0
25-gru-07	97	0,15	0,15	0,15	0,30	1600	13,30	0,0
26-gru-07	98	0,15	0,15	0,15	0,25	1600	13,30	0,0
27-gru-07	99	0,10	0,10	0,10	0,20	1600	13,50	0,0
28-gru-07	100	0,15	0,15	0,15	0,25	1600	14,00	0,0
29-gru-07	101	0,25	0,25	0,15	0,30	1600	15,30	0,0
30-gru-07	102	0,15	0,15	0,15	0,25	1600	13,90	0,0
31-gru-07	103	0,15	0,15	0,10	0,25	1600	12,80	0,0
01-sty-08	104	0,15	0,15	0,10	0,20	1600	11,90	0,0
02-sty-08	105	0,15	0,15	0,10	0,20	1600	12,80	0,0
03-sty-08	106	0,15	0,15	0,10	0,25	1600	13,10	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany-MM23	wylot ze ściany-MM25	chodnik nadścianowy-MM26	wylot z rejonu-MM32	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
04-sty-08	107	0,15	0,15	0,10	0,20	1600	12,50	0,0
05-sty-08	108	0,18	0,24	0,15	0,31	1600	13,40	0,0
06-sty-08	109	0,13	0,28	0,15	0,34	1600	13,20	0,0
07-sty-08	110	0,19	0,22	0,10	0,25	1600	12,30	0,0
08-sty-08	111	0,15	0,11	0,10	0,20	1600	11,80	0,0
09-sty-08	112	0,15	0,08	0,10	0,24	1600	11,00	0,0
10-sty-08	113	0,15	0,05	0,10	0,20	1600	11,10	0,0
11-sty-08	114	0,21	0,13	0,10	0,25	1600	11,70	0,0
12-sty-08	115	0,28	0,14	0,16	0,28	1600	11,20	0,0
13-sty-08	116	0,05	0,05	0,20	0,15	1600	11,00	0,0
14-sty-08	117	0,15	0,05	0,20	0,20	1600	11,10	0,0
15-sty-08	118	0,15	0,09	0,20	0,26	1600	10,30	0,0
16-sty-08	119	0,19	0,19	0,23	0,23	1600	10,50	0,0
17-sty-08	120	0,05	0,05	0,12	0,18	1600	9,20	0,0
18-sty-08	121	0,05	0,05	0,10	0,20	1600	9,80	0,0
19-sty-08	122	0,06	0,06	0,10	0,20	1600	9,50	0,0
20-sty-08	123	0,15	0,15	0,10	0,10	1600	9,70	0,0
21-sty-08	124	0,33	0,33	0,15	0,15	1600	9,90	0,0
22-sty-08	125	0,18	0,18	0,19	0,15	1600	10,10	0,0
23-sty-08	126	0,15	0,15	0,10	0,10	1600	8,90	0,0
24-sty-08	127	0,15	0,15	0,10	0,10	1600	8,80	0,0
25-sty-08	128	0,15	0,15	0,10	0,10	900	8,50	0,0
26-sty-08	129	0,23	0,26	0,11	0,29	900	8,30	0,0
27-sty-08	130	0,10	0,10	0,15	0,15	900	8,40	0,0
28-sty-08	131	0,05	0,05	0,20	0,10	900	9,00	0,0
29-sty-08	132	0,16	0,16	0,15	0,17	900	8,70	0,0
30-sty-08	133	0,17	0,17	0,25	0,25	900	8,30	0,0
31-sty-08	134	0,25	0,25	0,30	0,28	900	8,80	0,0
01-lut-08	135	0,36	0,45	0,35	0,36	900	8,90	0,0
02-lut-08	136	0,12	0,27	0,21	0,22	900	8,90	0,0
03-lut-08	137	0,07	0,15	0,15	0,15	900	8,70	0,0
04-lut-08	138	0,39	0,31	0,30	0,35	900	9,60	0,0
05-lut-08	139	0,15	0,20	0,25	0,25	900	9,20	0,0
06-lut-08	140	0,32	0,34	0,25	0,27	900	10,10	2,5
07-lut-08	141	0,14	0,54	0,25	0,29	900	9,70	3,0
08-lut-08	142	0,05	0,78	0,26	0,44	1100	8,70	4,0
09-lut-08	143	0,15	0,52	0,23	0,39	1100	9,80	0,0
10-lut-08	144	0,15	0,17	0,10	0,30	1100	9,50	0,0
11-lut-08	145	0,15	0,58	0,16	0,38	1100	9,20	3,0
12-lut-08	146	0,15	0,92	0,19	0,52	1100	9,30	3,0
13-lut-08	147	0,16	0,99	0,20	0,60	1100	10,10	1,0
14-lut-08	148	0,16	0,81	0,19	0,63	1100	9,20	2,5
15-lut-08	149	0,16	0,91	0,30	0,57	1100	10,20	3,5
16-lut-08	150	0,15	0,65	0,25	0,51	1100	10,50	0,0
17-lut-08	151	0,35	0,61	0,25	0,45	1100	10,90	0,0
18-lut-08	152	0,35	0,75	0,25	0,57	1100	10,10	3,5
19-lut-08	153	0,31	1,24	0,36	0,80	1100	11,60	5,5
20-lut-08	154	0,31	1,10	0,28	0,87	1100	15,10	5,5
21-lut-08	155	0,33	1,21	0,31	1,04	1100	16,40	5,5
22-lut-08	156	0,26	1,29	0,31	1,01	1100	15,90	4,0
23-lut-08	157	0,16	0,90	0,25	0,68	1100	15,90	0,0
24-lut-08	158	0,15	0,55	0,15	0,44	1100	7,80	0,0
25-lut-08	159	0,16	0,94	0,16	0,45	1100	12,40	4,0
26-lut-08	160	0,16	1,13	0,25	0,66	1300	16,40	4,0
27-lut-08	161	0,22	1,18	0,29	0,77	1300	17,20	4,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	wlot do ściany- MM23	wylot ze ściany- MM25	chodnik nadścia- nowy-MM26	wylot z rejonu- MM32	ilość powie- trza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
28-lut-08	162	0,15	0,93	0,22	0,73	1300	17,60	4,0
29-lut-08	163	0,26	1,00	0,36	0,81	1300	17,60	5,0
01-mar-08	164	0,46	0,97	0,27	1,04	1300	18,80	0,0
02-mar-08	165	0,10	0,51	0,18	0,75	1300	19,60	0,0
03-mar-08	166	0,06	0,67	0,19	0,67	1300	18,30	1,5
04-mar-08	167	0,11	1,02	0,23	0,82	1300	16,80	4,5
05-mar-08	168	0,05	0,88	0,29	0,75	1300	15,10	4,9
06-mar-08	169	0,06	0,91	0,29	0,88	1300	14,30	4,0
07-mar-08	170	0,15	1,09	0,49	1,03	1300	17,60	5,9
08-mar-08	171	0,15	0,68	0,35	0,85	1300	19,10	0,0
09-mar-08	172	0,15	0,45	0,25	0,65	1300	13,50	0,0
10-mar-08	173	0,19	0,98	0,38	0,94	1300	18,20	4,5
11-mar-08	174	0,18	1,12	0,55	1,02	1300	19,00	4,5
12-mar-08	175	0,20	0,89	0,52	0,90	1000	18,70	1,0
13-mar-08	176	0,14	0,68	0,36	0,75	1000	18,50	1,0
14-mar-08	177	0,15	0,63	0,29	0,68	1000	15,30	2,0
15-mar-08	178	0,16	0,50	0,24	0,63	1000	15,00	0,0
16-mar-08	179	0,25	0,45	0,25	0,55	1000	13,40	0,0
17-mar-08	180	0,18	0,43	0,23	0,46	1000	13,30	1,0
18-mar-08	181	0,15	0,45	0,20	0,45	1000	13,60	2,0
19-mar-08	182	0,15	0,39	0,18	0,43	1200	13,20	1,0
20-mar-08	183	0,16	0,40	0,15	0,44	1200	12,80	0,5
21-mar-08	184	0,50	0,61	0,34	0,64	1200	14,20	0,7
22-mar-08	185	0,24	0,35	0,20	0,50	1200	12,40	0,0
23-mar-08	186	0,15	0,05	0,20	0,35	1200	11,70	0,0
24-mar-08	187	0,16	0,14	0,25	0,35	1200	12,70	0,0
25-mar-08	188	0,15	0,24	0,20	0,35	1200	12,20	0,2

Tablica 4.13. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana N-10 pokł.329/1

Data	Lp.	wlot do ściany-MM101	wylot ze ściany-MM104	chodnik nadścianowy-MM105	wylot z rejonu-MM106	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
25-kwi-07	1	0,05	0,53	1,51	0,78	1120	15,10	8,4
26-kwi-07	2	0,06	0,82	1,48	0,88	1120	17,20	9,0
27-kwi-07	3	0,13	0,79	1,45	0,98	1120	14,30	7,0
28-kwi-07	4	1,11	0,88	1,22	0,95	1190	14,30	0,0
29-kwi-07	5	0,00	0,35	0,87	0,65	1190	14,30	0,0
30-kwi-07	6	0,05	0,53	0,80	0,59	1190	12,50	9,0
01-maj-07	7	0,00	0,52	0,84	0,65	1190	12,50	0,0
02-maj-07	8	0,06	0,60	0,91	0,79	1190	12,70	9,3
03-maj-07	9	0,00	0,77	1,01	0,72	1190	12,70	0,0
04-maj-07	10	0,00	0,70	0,96	0,81	1190	13,10	8,8
05-maj-07	11	0,00	0,76	0,99	0,71	1120	13,10	0,0
06-maj-07	12	0,00	0,37	0,71	0,55	1120	11,80	0,0
07-maj-07	13	0,00	0,46	0,46	0,66	1120	11,80	6,1
08-maj-07	14	0,05	0,79	0,79	0,69	1120	12,80	6,5
09-maj-07	15	0,05	1,02	1,02	0,75	1120	13,50	5,6
10-maj-07	16	0,05	0,80	0,80	0,83	1120	12,20	9,1
11-maj-07	17	0,05	0,92	0,92	0,77	1120	14,20	7,9
12-maj-07	18	0,17	0,74	0,74	0,60	1150	14,20	0,0
13-maj-07	19	0,00	0,17	0,17	0,49	1150	14,20	0,0
14-maj-07	20	0,05	0,58	0,58	0,50	1150	13,20	8,9
15-maj-07	21	0,05	0,88	0,88	0,54	1150	15,10	7,5
16-maj-07	22	0,05	0,67	0,66	0,61	1150	15,60	7,7
17-maj-07	23	0,05	0,62	0,62	0,66	1150	16,70	9,1
18-maj-07	24	0,05	0,57	0,57	0,43	1150	15,20	8,2
19-maj-07	25	0,00	0,70	0,70	0,41	1230	15,20	0,0
20-maj-07	26	0,00	0,55	0,55	0,29	1230	13,00	0,0
21-maj-07	27	0,02	0,22	0,22	0,27	1230	13,00	7,3
22-maj-07	28	0,00	0,45	0,45	0,51	1230	13,50	8,9
23-maj-07	29	0,00	0,37	0,37	0,47	1230	14,10	8,0
24-maj-07	30	0,00	0,39	0,39	0,48	1230	13,30	6,6
25-maj-07	31	0,03	0,66	0,66	0,59	1230	13,70	7,5
26-maj-07	32	0,00	0,46	0,46	0,45	1210	13,70	0,0
27-maj-07	33	0,00	0,28	0,28	0,25	1210	13,00	0,0
28-maj-07	34	0,00	0,18	0,18	0,36	1210	13,00	6,7
29-maj-07	35	0,00	0,33	0,33	0,40	1210	12,00	4,9
30-maj-07	36	0,00	0,48	0,48	0,56	1210	11,80	7,3
31-maj-07	37	0,01	0,47	0,47	0,69	1210	12,80	5,1
01-cze-07	38	0,05	0,53	0,67	0,75	1210	13,60	5,0
02-cze-07	39	0,00	0,53	0,64	0,60	1250	13,60	0,0
03-cze-07	40	0,00	0,45	0,45	0,45	1250	12,20	0,0
04-cze-07	41	0,00	0,42	0,46	0,41	1250	12,20	5,9
05-cze-07	42	0,05	0,49	0,62	0,57	1250	12,50	5,3
06-cze-07	43	0,00	0,46	0,73	0,65	1250	13,40	7,9
07-cze-07	44	0,00	0,37	0,71	0,48	1250	13,40	0,0
08-cze-07	45	0,00	0,46	0,67	0,43	1250	13,30	8,3
09-cze-07	46	0,05	0,41	0,67	0,56	1100	13,30	0,0
10-cze-07	47	0,05	0,20	0,52	0,40	1100	14,60	0,0
11-cze-07	48	0,02	0,36	0,55	0,43	1100	14,60	6,5
12-cze-07	49	0,00	0,38	0,53	0,52	1100	14,70	4,0
13-cze-07	50	0,02	0,44	0,68	0,64	1100	14,80	5,7

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

14-cze-07	51	0,06	0,39	0,58	0,68	1100	14,40	4,1
15-cze-07	52	0,05	0,40	0,68	0,71	1100	14,80	4,8
16-cze-07	53	0,00	0,35	0,73	0,72	1100	14,80	0,0
17-cze-07	54	0,00	0,15	0,60	0,55	1100	11,00	0,0
18-cze-07	55	0,07	0,31	0,72	0,66	1100	11,00	5,2
19-cze-07	56	0,07	0,45	0,79	0,79	1100	12,90	3,5
20-cze-07	57	0,06	0,41	0,65	0,66	1100	14,70	4,5
21-cze-07	58	0,05	0,48	0,58	0,68	1100	14,80	5,7
22-cze-07	59	0,06	0,42	0,55	0,69	1100	14,90	6,2
23-cze-07	60	0,00	0,40	0,50	0,67	1050	14,90	0,0
24-cze-07	61	0,00	0,15	0,44	0,50	1050	10,60	0,0
25-cze-07	62	0,05	0,28	0,47	0,50	1050	10,60	5,1
26-cze-07	63	0,00	0,17	0,47	0,47	1050	14,10	0,5
27-cze-07	64	0,05	0,37	0,60	0,52	1050	13,50	5,3
28-cze-07	65	0,00	0,47	0,73	0,65	1050	13,20	4,4
29-cze-07	66	0,05	0,48	0,89	0,73	1050	12,30	4,0
30-cze-07	67	0,00	0,38	0,88	0,70	1090	12,30	0,0
01-lip-07	68	0,00	0,25	0,75	0,68	1090	11,60	0,0
02-lip-07	69	0,00	0,28	0,70	0,62	1090	11,60	5,6
03-lip-07	70	0,00	0,27	0,62	0,68	1090	9,80	2,8
04-lip-07	71	0,03	0,47	0,80	0,82	1090	12,90	6,1
05-lip-07	72	0,05	0,43	0,61	0,88	1090	13,20	4,0
06-lip-07	73	0,05	0,47	0,61	0,78	1090	13,20	4,0
07-lip-07	74	0,05	0,33	0,57	0,63	1140	13,20	0,0
08-lip-07	75	0,05	0,25	0,36	0,50	1140	11,10	0,0
09-lip-07	76	0,10	0,35	0,52	0,54	1140	11,10	4,9
10-lip-07	77	0,23	0,41	0,63	0,66	1140	11,90	4,4
11-lip-07	78	0,15	0,45	0,69	0,80	1140	10,50	2,8
12-lip-07	79	0,16	0,44	0,64	0,89	1140	12,40	4,9
13-lip-07	80	0,15	0,37	0,58	0,79	1140	13,30	1,3
14-lip-07	81	0,15	0,39	0,50	0,72	1140	13,30	0,0
15-lip-07	82	0,15	0,30	0,37	0,65	1140	11,80	0,0
16-lip-07	83	0,16	0,38	0,42	0,57	1140	11,80	5,3
17-lip-07	84	0,22	0,46	0,61	0,75	1140	11,50	3,3
18-lip-07	85	0,20	0,40	0,49	0,60	1140	9,70	0,4
19-lip-07	86	0,22	0,34	0,42	0,54	1140	9,30	1,0
20-lip-07	87	0,20	0,34	0,43	0,46	1140	9,50	1,3
21-lip-07	88	0,15	0,30	0,46	0,45	1030	9,50	0,0
22-lip-07	89	0,15	0,25	0,44	0,40	1030	9,50	0,0
23-lip-07	90	0,15	0,25	0,35	0,35	1030	8,90	1,4
24-lip-07	91	0,15	0,25	0,30	0,35	1030	9,10	1,6
25-lip-07	92	0,15	0,24	0,36	0,40	1030	8,10	1,4
26-lip-07	93	0,04	0,25	0,35	0,43	1030	7,90	1,4
27-lip-07	94	0,05	0,28	0,37	0,45	1030	8,00	2,4
28-lip-07	95	0,05	0,35	0,46	0,55	1100	8,00	0,0
29-lip-07	96	0,00	0,25	0,36	0,45	1100	8,00	0,0
30-lip-07	97	0,04	0,39	0,38	0,45	1100	7,50	3,0
31-lip-07	98	0,00	0,34	0,46	0,47	1100	7,50	2,5
01-sie-07	99	0,00	0,28	0,46	0,46	1100	8,80	1,9
02-sie-07	100	0,05	0,29	0,48	0,45	1100	9,40	1,6
03-sie-07	101	0,02	0,30	0,50	0,45	1100	9,10	3,3
04-sie-07	102	0,00	0,28	0,48	0,45	1000	9,10	0,0
05-sie-07	103	0,00	0,20	0,45	0,35	1000	9,10	0,0
06-sie-07	104	0,00	0,30	0,47	0,42	1000	8,40	2,4
07-sie-07	105	0,00	0,45	0,58	0,53	1000	8,10	3,4
08-sie-07	106	0,05	0,60	0,72	0,65	1000	8,10	4,0
09-sie-07	107	0,05	0,77	0,84	0,74	1000	7,80	4,3

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

10-sie-07	108	0,07	0,68	0,92	0,84	1000	8,80	4,0
11-sie-07	109	0,06	0,50	0,61	0,67	1090	8,80	0,0
12-sie-07	110	0,00	0,34	0,42	0,51	1090	8,80	0,0
13-sie-07	111	0,00	0,34	0,41	0,47	1090	8,60	3,5
14-sie-07	112	0,05	0,47	0,66	0,59	1090	9,00	4,9
15-sie-07	113	0,00	0,47	0,70	0,67	1090	9,00	0,0
16-sie-07	114	0,00	0,46	0,74	0,73	1090	9,20	4,5
17-sie-07	115	0,00	0,55	0,72	0,77	1090	9,40	2,9
18-sie-07	116	0,00	0,39	0,49	0,55	970	9,40	0,0
19-sie-07	117	0,00	0,25	0,45	0,49	970	9,40	0,0
20-sie-07	118	0,05	0,49	0,62	0,65	970	8,50	2,6
21-sie-07	119	0,05	0,52	0,88	0,80	970	8,60	2,6
22-sie-07	120	0,05	0,38	0,57	0,64	970	8,50	1,0
23-sie-07	121	0,00	0,34	0,46	0,55	970	8,70	1,0
24-sie-07	122	0,04	0,30	0,47	0,46	970	7,60	1,5
25-sie-07	123	0,00	0,35	0,46	0,49	1010	7,60	0,0
26-sie-07	124	0,00	0,25	0,45	0,45	1010	7,60	0,0
27-sie-07	125	0,00	0,33	0,46	0,47	1010	8,00	3,2
28-sie-07	126	0,00	0,36	0,60	0,55	1010	8,20	2,0
29-sie-07	127	0,00	0,35	0,61	0,51	1010	8,40	1,2
30-sie-07	128	0,00	0,35	0,55	0,45	1010	8,50	1,0
31-sie-07	129	0,00	0,26	0,52	0,45	1010	7,80	1,0
01-wrz-07	130	0,05	0,25	0,46	0,39	920	7,80	0,0
02-wrz-07	131	0,00	0,25	0,45	0,35	920	7,80	0,0
03-wrz-07	132	0,05	0,16	0,42	0,35	920	7,90	0,8
04-wrz-07	133	0,00	0,15	0,45	0,36	920	7,00	1,1
05-wrz-07	134	0,00	0,16	0,45	0,36	920	7,20	0,4
06-wrz-07	135	0,05	0,17	0,39	0,35	920	6,90	1,6
07-wrz-07	136	0,05	0,15	0,36	0,35	920	7,10	1,0
08-wrz-07	137	0,05	0,22	0,40	0,35	720	7,10	0,0
09-wrz-07	138	0,00	0,25	0,30	0,30	720	7,10	0,0
10-wrz-07	139	0,05	0,15	0,37	0,35	720	6,30	2,0
11-wrz-07	140	0,05	0,25	0,44	0,35	720	6,40	3,0
12-wrz-07	141	0,00	0,31	0,50	0,50	720	6,40	2,0
13-wrz-07	142	0,05	0,54	0,79	0,67	720	6,30	3,0
14-wrz-07	143	0,06	0,59	0,76	0,67	720	6,60	3,2
15-wrz-07	144	0,05	0,54	0,73	0,70	900	6,60	0,0
16-wrz-07	145	0,00	0,35	0,54	0,55	900	6,60	0,0
17-wrz-07	146	0,06	0,46	0,65	0,62	900	5,80	3,3
18-wrz-07	147	0,11	0,66	0,81	0,74	900	6,10	2,8
19-wrz-07	148	0,07	0,71	0,90	0,77	900	5,90	2,2
20-wrz-07	149	0,06	0,77	0,93	0,82	900	5,40	3,3
21-wrz-07	150	0,13	0,82	0,95	0,78	900	5,40	2,0
22-wrz-07	151	0,15	0,69	0,88	0,70	940	5,40	0,0
23-wrz-07	152	0,04	0,41	0,54	0,49	940	5,40	0,0
24-wrz-07	153	0,10	0,46	0,58	0,54	940	5,70	3,1
25-wrz-07	154	0,11	0,49	0,72	0,64	940	6,20	2,8
26-wrz-07	155	0,14	0,57	0,75	0,69	940	6,00	0,6
27-wrz-07	156	0,05	0,66	0,84	0,76	940	4,80	2,8
28-wrz-07	157	0,15	0,72	0,80	0,76	940	5,60	0,8
29-wrz-07	158	0,05	0,53	0,67	0,65	900	5,60	0,0
30-wrz-07	159	0,05	0,52	0,60	0,55	900	5,60	0,0
01-paź-07	160	0,05	0,48	0,62	0,56	900	5,00	1,8
02-paź-07	161	0,05	0,58	0,65	0,59	900	5,00	2,4
03-paź-07	162	0,07	0,80	0,61	0,55	900	4,00	1,8
04-paź-07	163	0,09	0,72	0,71	0,59	900	4,70	3,2
05-paź-07	164	0,05	0,51	0,75	0,65	900	4,90	2,2

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

06-paź-07	165	0,05	0,53	0,60	0,54	920	4,90	0,0
07-paź-07	166	0,00	0,35	0,45	0,44	920	4,90	0,0
08-paź-07	167	0,05	0,54	0,58	0,55	920	4,70	1,8
09-paź-07	168	0,09	0,62	0,76	0,62	920	4,20	4,1
10-paź-07	169	0,05	0,69	0,76	0,70	920	4,80	1,8
11-paź-07	170	0,05	0,60	0,59	0,55	920	4,80	0,9
12-paź-07	171	0,05	0,62	0,63	0,58	920	4,80	3,2
13-paź-07	172	0,10	0,66	0,78	0,70	910	4,80	0,0
14-paź-07	173	0,05	0,75	0,66	0,46	910	4,80	0,0
15-paź-07	174	0,05	0,70	0,63	0,49	910	4,40	3,4
16-paź-07	175	0,06	0,73	0,88	0,80	910	4,90	4,5
17-paź-07	176	0,04	0,90	1,06	0,88	910	5,40	5,5
18-paź-07	177	0,05	0,91	1,05	0,94	910	6,40	4,1
19-paź-07	178	0,05	0,86	0,89	0,84	910	5,20	2,9
20-paź-07	179	0,05	0,80	0,73	0,74	920	5,20	0,0
21-paź-07	180	0,00	0,55	0,55	0,55	920	5,20	0,0
22-paź-07	181	0,06	0,68	0,65	0,69	920	5,10	4,5
23-paź-07	182	0,02	1,01	0,95	1,05	920	4,60	5,9
24-paź-07	183	0,05	0,82	0,87	1,08	920	5,10	2,5
25-paź-07	184	0,01	1,12	1,08	1,28	920	6,00	4,4
26-paź-07	185	0,05	1,07	1,10	1,34	920	6,30	4,9
27-paź-07	186	0,03	0,84	0,92	1,16	910	6,30	0,0
28-paź-07	187	0,00	0,55	0,65	0,84	910	6,30	0,0
29-paź-07	188	0,00	0,65	0,69	0,75	910	6,10	1,1
30-paź-07	189	0,00	0,65	0,71	0,75	910	6,00	0,8
31-paź-07	190	0,00	0,69	0,66	0,66	910	5,30	0,0
01-lis-07	191	0,00	0,64	0,55	0,65	910	5,30	0,0
02-lis-07	192	0,00	0,65	0,69	0,60	910	5,20	0,5
03-lis-07	193	0,00	0,65	0,74	0,55	800	5,20	0,0
04-lis-07	194	0,00	0,59	0,65	0,55	800	5,20	0,0
05-lis-07	195	0,00	0,54	0,57	0,45	800	4,90	1,1
06-lis-07	196	0,05	0,51	0,56	0,52	800	5,00	1,6
07-lis-07	197	0,03	0,55	0,58	0,58	800	5,00	1,6
08-lis-07	198	0,00	0,52	0,53	0,55	800	4,90	0,0
09-lis-07	199	0,00	0,52	0,51	0,55	800	6,00	0,0
10-lis-07	200	0,00	0,44	0,43	0,45	810	4,00	0,0
11-lis-07	201	0,00	0,39	0,45	0,45	810	3,00	0,0
12-lis-07	202	0,05	0,39	0,43	0,46	810	2,00	1,0
13-lis-07	203	0,00	0,51	0,56	0,55	810	4,40	0,0
14-lis-07	204	0,06	0,44	0,42	0,48	810	5,00	1,9
15-lis-07	205	0,06	0,46	0,31	0,56	810	4,90	1,2
16-lis-07	206	0,07	0,38	0,25	0,52	810	4,90	1,0
17-lis-07	207	0,05	0,40	0,25	0,35	830	4,90	0,0
18-lis-07	208	0,00	0,32	0,17	0,35	830	4,50	0,0
19-lis-07	209	0,06	0,31	0,18	0,44	830	4,50	1,4
20-lis-07	210	0,05	0,38	0,24	0,47	830	4,60	1,4
21-lis-07	211	0,06	0,42	0,27	0,44	830	5,50	0,0
22-lis-07	212	0,04	0,49	0,19	0,40	830	5,30	0,0
23-lis-07	213	0,06	0,34	0,13	0,37	830	5,50	0,5
24-lis-07	214	0,00	0,50	0,10	0,41	790	5,50	0,0
25-lis-07	215	0,00	0,20	0,13	0,35	790	5,50	0,0
26-lis-07	216	0,00	0,40	0,11	0,35	790	5,40	1,5
27-lis-07	217	0,05	0,43	0,24	0,36	790	5,10	2,3
28-lis-07	218	0,03	0,58	0,35	0,47	790	5,20	1,8
29-lis-07	219	0,05	0,41	0,54	0,48	790	5,30	1,7
30-lis-07	220	0,00	0,28	0,54	0,46	790	5,60	0,8
01-gru-07	221	0,00	0,54	0,45	0,35	690	5,60	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

02-gru-07	222	0,00	0,52	0,35	0,35	690	5,60	0,0
03-gru-07	223	0,11	0,69	0,21	0,36	690	5,30	2,1
04-gru-07	224	0,12	0,24	0,26	0,32	690	5,30	0,0
05-gru-07	225	0,09	0,30	0,30	0,32	690	3,70	3,3
06-gru-07	226	0,05	0,57	0,40	0,54	690	4,30	3,7
07-gru-07	227	0,11	0,81	0,52	0,76	690	4,50	4,7
08-gru-07	228	0,13	0,54	0,60	0,73	710	4,50	0,0
09-gru-07	229	0,00	0,78	0,49	0,53	710	4,50	0,0
10-gru-07	230	0,08	0,37	0,50	0,51	710	4,00	3,7
11-gru-07	231	0,09	0,51	0,54	0,57	710	3,70	3,2
12-gru-07	232	0,00	0,48	0,57	0,56	710	3,40	2,7
13-gru-07	233	0,00	0,54	0,68	0,60	710	3,40	3,5
14-gru-07	234	0,00	0,62	0,63	0,59	710	3,10	0,8
15-gru-07	235	0,00	0,63	0,46	0,47	710	3,10	0,0
16-gru-07	236	0,00	0,25	0,33	0,32	710	3,10	0,0
17-gru-07	237	0,00	0,32	0,45	0,38	710	3,00	2,3
18-gru-07	238	0,00	0,48	0,55	0,47	710	3,20	4,1
19-gru-07	239	0,02	0,45	0,54	0,55	710	3,40	2,3
20-gru-07	240	0,05	0,49	0,58	0,64	710	3,40	2,0
21-gru-07	241	0,04	0,60	0,53	0,81	710	3,40	4,1
22-gru-07	242	0,05	0,55	0,64	0,94	710	3,60	5,1
23-gru-07	243	0,04	0,45	0,53	0,88	690	3,60	0,0
24-gru-07	244	0,00	0,41	0,36	0,64	690	3,60	0,0
25-gru-07	245	0,00	0,47	0,35	0,55	690	3,60	0,0
26-gru-07	246	0,00	0,53	0,30	0,55	690	3,60	0,0
27-gru-07	247	0,00	0,29	0,61	0,47	690	3,30	3,3
28-gru-07	248	0,00	0,39	0,63	0,66	690	3,70	3,0
29-gru-07	249	0,00	0,42	0,69	0,78	690	3,80	1,8
30-gru-07	250	0,00	0,29	0,58	0,67	750	3,80	0,0
31-gru-07	251	0,00	0,27	0,41	0,59	750	3,80	0,0
01-sty-08	252	0,00	0,15	0,20	0,55	750	3,80	0,0
02-sty-08	253	0,00	0,59	0,36	0,65	750	3,50	2,8
03-sty-08	254	0,00	0,33	0,37	0,66	750	4,00	1,5
04-sty-08	255	0,00	0,37	0,37	0,63	750	3,60	3,0
05-sty-08	256	0,00	0,34	0,38	0,66	770	3,60	0,0
06-sty-08	257	0,00	0,24	0,25	0,48	770	3,60	0,0
07-sty-08	258	0,00	0,27	0,41	0,55	770	3,40	3,6
08-sty-08	259	0,01	0,59	0,48	0,63	770	3,80	3,2
09-sty-08	260	0,08	0,29	0,51	0,56	770	3,70	1,0
10-sty-08	261	0,10	0,27	0,40	0,56	770	3,40	0,8
11-sty-08	262	0,05	0,55	0,59	0,76	770	3,40	2,0
12-sty-08	263	0,00	0,42	0,55	0,79	690	3,40	0,0
13-sty-08	264	0,00	0,34	0,29	0,55	690	3,40	0,0
14-sty-08	265	0,06	0,38	0,38	0,52	690	3,50	3,0
15-sty-08	266	0,05	0,50	0,49	0,69	690	3,60	2,4
16-sty-08	267	0,05	0,43	0,53	0,74	690	4,40	1,4
17-sty-08	268	0,05	0,33	0,41	0,61	690	3,80	1,6
18-sty-08	269	0,00	0,28	0,39	0,57	690	3,80	1,2
19-sty-08	270	0,00	0,25	0,34	0,54	670	3,80	0,0
20-sty-08	271	0,00	0,36	0,25	0,40	670	3,80	0,0
21-sty-08	272	0,00	0,23	0,39	0,44	670	3,20	0,9
22-sty-08	273	0,00	0,26	0,35	0,42	670	3,20	0,7
23-sty-08	274	0,00	0,29	0,32	0,35	670	2,70	0,5
24-sty-08	275	0,00	0,25	0,27	0,36	670	3,00	1,6
25-sty-08	276	0,04	0,24	0,30	0,38	670	3,00	0,3
26-sty-08	277	0,00	0,27	0,28	0,45	800	3,00	0,0
27-sty-08	278	0,00	0,15	0,20	0,36	800	3,00	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

28-sty-08	279	0,00	0,19	0,16	0,35	800	3,00	1,3
29-sty-08	280	0,00	0,37	0,24	0,35	800	3,20	1,9
30-sty-08	281	0,00	0,25	0,30	0,44	800	3,90	2,1
31-sty-08	282	0,00	0,26	0,41	0,50	800	3,90	1,1
01-lut-08	283	0,00	0,27	0,54	0,59	800	4,10	1,6
02-lut-08	284	0,00	0,42	0,54	0,53	690	4,10	0,0
03-lut-08	285	0,00	0,20	0,36	0,35	690	4,10	0,0
04-lut-08	286	0,00	0,28	0,43	0,48	690	4,00	1,8
05-lut-08	287	0,00	0,48	0,43	0,47	690	3,90	1,0
06-lut-08	288	0,05	0,40	0,48	0,58	690	4,10	2,0
07-lut-08	289	0,00	0,29	0,50	0,56	690	3,60	1,0
08-lut-08	290	0,00	0,65	0,47	0,47	690	3,50	0,0
09-lut-08	291	0,05	0,64	0,50	0,42	750	3,50	0,0
10-lut-08	292	0,00	0,35	0,51	0,44	750	3,50	0,0
11-lut-08	293	0,00	0,25	0,49	0,46	750	3,50	0,8
12-lut-08	294	0,05	0,26	0,58	0,46	750	3,60	1,9
13-lut-08	295	0,05	0,27	0,65	0,51	750	4,00	1,4
14-lut-08	296	0,06	0,31	0,62	0,52	750	3,40	2,5
15-lut-08	297	0,05	0,37	0,57	0,56	750	3,40	1,3
16-lut-08	298	0,05	0,48	0,58	0,48	750	3,40	0,0
17-lut-08	299	0,00	0,73	0,87	0,35	750	3,40	0,0
18-lut-08	300	0,00	0,41	0,46	0,45	750	3,40	0,0
19-lut-08	301	0,00	0,54	0,39	0,35	750	3,40	0,0
20-lut-08	302	0,00	0,55	0,36	0,35	750	3,30	0,0
21-lut-08	303	0,00	0,56	0,37	0,35	750	3,10	0,0
22-lut-08	304	0,00	0,62	0,31	0,35	750	3,00	0,0
23-lut-08	305	0,00	0,34	0,25	0,36	720	3,00	0,0
24-lut-08	306	0,00	0,15	0,15	0,35	720	3,00	0,0
25-lut-08	307	0,00	0,19	0,18	0,35	720	3,00	0,0
26-lut-08	308	0,00	0,78	0,92	0,38	720	2,80	0,0
27-lut-08	309	0,00	0,63	0,61	0,45	720	2,80	0,0
28-lut-08	310	0,00	0,49	0,47	0,35	720	2,60	0,0
29-lut-08	311	0,00	0,53	0,51	0,36	720	2,80	0,0
01-mar-08	312	0,00	0,58	0,56	0,43	650	2,80	0,0
02-mar-08	313	0,00	0,45	0,45	0,35	650	2,80	0,0
03-mar-08	314	0,00	0,39	0,37	0,30	650	2,80	0,0
04-mar-08	315	0,00	0,16	0,40	0,30	650	2,80	0,0
05-mar-08	316	0,00	0,15	0,41	0,25	650	2,20	0,0
06-mar-08	317	0,00	0,16	0,38	0,25	650	2,10	0,0
07-mar-08	318	0,00	0,40	0,42	0,30	650	2,80	0,0
08-mar-08	319	0,05	0,44	0,45	0,27	650	2,80	0,0
09-mar-08	320	0,00	0,16	0,35	0,25	650	2,80	0,0
10-mar-08	321	0,02	0,47	0,36	0,25	650	2,70	0,0
11-mar-08	322	0,05	0,15	0,41	0,35	650	2,60	0,0
12-mar-08	323	0,05	0,20	0,49	0,36	650	2,60	0,0
13-mar-08	324	0,05	0,15	0,46	0,35	650	2,50	0,0
14-mar-08	325	0,05	0,15	0,45	0,35	850	2,50	0,0
15-mar-08	326	0,05	0,15	0,44	0,30	580	2,50	0,0
16-mar-08	327	0,05	0,15	0,36	0,35	580	2,50	0,0
17-mar-08	328	0,05	0,20	0,36	0,35	580	2,50	0,0
18-mar-08	329	0,00	0,15	0,41	0,30	580	2,60	0,0
19-mar-08	330	0,00	0,15	0,35	0,30	580	2,60	0,0
20-mar-08	331	0,00	0,15	0,35	0,25	580	2,60	0,0
21-mar-08	332	0,06	0,15	0,45	0,35	580	3,10	0,0
22-mar-08	333	0,00	0,15	0,35	0,35	570	2,60	0,0
23-mar-08	334	0,00	0,10	0,25	0,25	570	2,60	0,0
24-mar-08	335	0,00	0,10	0,25	0,25	570	2,60	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

25-mar-08	336	0,00	0,15	0,30	0,25	570	2,60	0,0
26-mar-08	337	0,05	0,22	0,35	0,25	570	2,60	0,0
27-mar-08	338	0,05	0,25	0,38	0,35	570	2,20	0,0
28-mar-08	339	0,05	0,25	0,35	0,25	570	2,20	0,0
29-mar-08	340	0,05	0,19	0,29	0,25	570	2,20	0,0
30-mar-08	341	0,00	0,10	0,25	0,05	570	2,20	0,0
31-mar-08	342	0,05	0,15	0,15	0,05	570	2,10	0,0

Tablica 4.14 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana N-15 pokł.328/1

Data	Lp.	wlot do ściany-MM121	wylot ze ściany-MM124	chodnik nadścianowy-MM125	wylot z rejonu-MM126	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
02-lip-07	1	0,10	0,31	0,41	0,48	970	2,80	3,5
03-lip-07	2	0,10	0,34	0,53	0,52	970	7,00	3,7
04-lip-07	3	0,15	0,37	0,52	0,60	970	7,50	5,4
05-lip-07	4	0,15	0,48	0,61	0,83	970	7,20	5,6
06-lip-07	5	0,16	0,42	0,88	0,92	970	4,10	5,8
07-lip-07	6	0,10	0,68	0,88	0,86	910	4,00	0,0
08-lip-07	7	0,09	0,16	0,74	0,70	910	4,00	0,0
09-lip-07	8	0,05	0,32	0,62	0,63	910	3,80	4,6
10-lip-07	9	0,05	0,38	0,58	0,87	910	5,30	3,5
11-lip-07	10	0,05	0,48	0,57	0,75	910	5,30	3,8
12-lip-07	11	0,05	0,44	0,59	0,72	910	6,20	4,6
13-lip-07	12	0,05	0,48	0,53	0,81	910	9,20	6,7
14-lip-07	13	0,05	0,55	0,87	1,16	910	9,00	0,0
15-lip-07	14	0,05	0,25	0,65	0,71	910	9,00	0,0
16-lip-07	15	0,05	0,67	0,61	0,78	910	9,20	4,1
17-lip-07	16	0,08	0,75	0,73	0,98	910	10,50	6,7
18-lip-07	17	0,00	0,70	0,74	1,13	910	10,50	7,0
19-lip-07	18	0,06	0,61	0,59	0,92	910	12,70	8,1
20-lip-07	19	0,05	0,56	0,65	1,07	910	13,30	7,4
21-lip-07	20	0,05	0,52	0,92	0,99	950	12,00	0,0
22-lip-07	21	0,03	0,15	0,65	0,74	950	11,00	0,0
23-lip-07	22	0,05	0,33	0,57	0,74	950	10,70	5,7
24-lip-07	23	0,05	0,59	0,68	0,81	950	13,60	4,5
25-lip-07	24	0,05	0,50	0,58	0,79	950	14,40	5,0
26-lip-07	25	0,05	0,50	0,95	0,76	950	12,80	2,5
27-lip-07	26	0,05	0,31	0,58	0,74	950	11,50	0,0
28-lip-07	27	0,05	0,38	0,51	1,06	950	11,00	0,0
29-lip-07	28	0,00	0,15	0,31	0,96	950	11,00	0,0
30-lip-07	29	0,05	0,42	0,45	0,82	950	10,60	6,6
31-lip-07	30	0,05	0,49	0,70	1,07	950	11,30	6,3
01-sie-07	31	0,05	0,36	0,34	1,04	950	14,10	3,8
02-sie-07	32	0,04	0,49	0,66	1,16	950	15,40	7,2
03-sie-07	33	0,05	0,55	0,61	1,20	950	14,90	5,6
04-sie-07	34	0,05	0,43	0,67	1,33	1050	13,00	0,0
05-sie-07	35	0,00	0,27	0,55	1,14	1050	13,00	0,0
06-sie-07	36	0,05	0,40	0,45	1,16	1050	12,60	8,0
07-sie-07	37	0,05	0,49	0,68	1,48	1050	13,60	6,7
08-sie-07	38	0,03	0,59	0,82	1,31	1050	15,60	6,2
09-sie-07	39	0,00	0,45	0,45	1,34	1050	15,50	6,9
10-sie-07	40	0,00	0,45	0,44	1,28	1050	15,10	0,0
11-sie-07	41	0,05	0,39	0,59	1,26	960	14,00	0,0
12-sie-07	42	0,00	0,15	0,69	1,15	960	14,00	0,0
13-sie-07	43	0,05	0,33	0,61	0,88	960	13,00	7,5
14-sie-07	1	0,05	0,38	0,45	1,17	960	13,50	3,8
15-sie-07	2	0,00	0,32	0,35	1,16	960	15,00	0,0
16-sie-07	3	0,05	0,41	0,54	1,19	960	16,80	6,5
17-sie-07	4	0,05	0,45	0,68	1,39	960	16,30	4,5
18-sie-07	5	0,00	0,41	0,57	0,94	1030	15,00	0,0
19-sie-07	6	0,00	0,27	0,35	0,77	1030	15,00	0,0
20-sie-07	7	0,03	0,50	0,49	0,76	1030	14,90	4,9

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	włot do ściany-MM121	wylot ze ściany-MM124	chodnik nadścianowy-MM125	wylot z rejonu-MM126	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
21-sie-07	8	0,05	0,66	0,63	1,02	1030	15,50	6,7
22-sie-07	9	0,04	0,74	0,70	0,71	1030	14,70	6,5
23-sie-07	10	0,06	0,67	0,64	0,99	1030	16,00	5,1
24-sie-07	11	0,05	0,76	0,53	1,16	1030	15,90	7,7
25-sie-07	12	0,05	0,73	0,52	1,38	1050	15,00	0,0
26-sie-07	13	0,05	0,28	0,35	0,94	1050	15,00	0,0
27-sie-07	14	0,05	0,37	0,37	1,24	1050	13,10	5,7
28-sie-07	15	0,05	0,53	0,43	1,39	1050	14,50	5,5
29-sie-07	16	0,05	0,55	0,61	1,38	1050	16,00	5,0
30-sie-07	17	0,04	0,53	0,45	1,43	1050	15,40	6,0
31-sie-07	18	0,05	0,64	0,56	1,49	1050	15,10	6,0
01-wrz-07	19	0,05	0,64	0,57	1,14	1040	15,00	0,0
02-wrz-07	20	0,05	0,34	0,33	1,01	1040	15,00	0,0
03-wrz-07	21	0,05	0,53	0,55	1,21	1040	15,20	7,4
04-wrz-07	22	0,05	0,46	0,69	1,08	1040	15,20	4,9
05-wrz-07	23	0,05	0,71	0,76	1,55	1040	15,20	8,3
06-wrz-07	24	0,05	0,73	0,74	1,19	1040	16,10	0,0
07-wrz-07	25	0,05	0,71	0,68	1,04	1040	16,70	0,0
08-wrz-07	26	0,05	0,69	0,54	1,09	1220	14,00	0,0
09-wrz-07	27	0,05	0,46	0,35	0,73	1220	14,00	0,0
10-wrz-07	28	0,15	0,61	0,51	1,03	1220	13,90	7,7
11-wrz-07	29	0,23	0,76	0,72	1,46	1220	14,70	7,5
12-wrz-07	30	0,05	0,65	0,59	1,36	1220	16,00	6,7
13-wrz-07	31	0,05	0,73	0,55	1,16	1220	18,00	8,0
14-wrz-07	32	0,01	0,87	0,81	1,24	1220	18,80	7,0
15-wrz-07	33	0,12	0,86	0,79	1,39	1330	17,00	0,0
16-wrz-07	34	0,00	0,25	0,15	1,29	1330	17,00	0,0
17-wrz-07	35	0,12	0,47	0,22	0,99	1330	16,30	6,7
18-wrz-07	36	0,05	0,55	0,55	1,04	1330	17,40	8,8
19-wrz-07	37	0,00	0,82	0,59	0,95	1330	15,60	4,8
20-wrz-07	38	0,05	0,80	0,50	1,06	1330	16,50	8,6
21-wrz-07	39	0,00	0,65	0,36	1,15	1330	19,70	5,3
22-wrz-07	40	0,00	0,38	0,28	0,86	1350	18,00	0,0
23-wrz-07	41	0,00	0,25	0,05	0,91	1350	16,00	0,0
24-wrz-07	42	0,00	0,38	0,31	0,94	1350	15,90	8,1
25-wrz-07	43	0,00	0,54	0,43	0,87	1350	17,40	3,5
26-wrz-07	44	0,00	0,49	0,37	0,99	1350	18,40	7,5
27-wrz-07	45	0,05	0,74	0,42	0,94	1350	19,80	8,9
28-wrz-07	46	0,00	0,68	0,39	1,06	1350	20,50	9,4
29-wrz-07	47	0,00	0,77	0,40	0,81	1310	18,00	0,0
30-wrz-07	48	0,00	0,20	0,29	0,73	1310	17,00	0,0
01-paź-07	49	0,03	0,45	0,33	0,84	1310	15,30	6,7
02-paź-07	50	0,05	0,56	0,58	0,93	1310	17,10	6,0
03-paź-07	51	0,05	0,59	0,57	1,07	1310	19,60	6,7
04-paź-07	52	0,05	0,80	0,78	0,95	1310	21,30	4,0
05-paź-07	53	0,05	0,86	0,92	1,13	1310	19,90	7,5
06-paź-07	54	0,05	0,80	0,85	1,06	1350	17,00	0,0
07-paź-07	55	0,00	0,25	0,31	1,15	1350	16,00	0,0
08-paź-07	56	0,05	0,47	0,49	1,06	1350	14,90	7,3
09-paź-07	57	0,05	0,51	0,54	1,25	1350	16,30	5,5
10-paź-07	58	0,17	0,69	0,68	0,91	1350	20,60	10,1
11-paź-07	59	0,06	0,87	0,96	1,10	1350	21,10	11,0
12-paź-07	60	0,05	0,85	0,95	1,02	1350	21,70	5,8

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	włot do ściany-MM121	wylot ze ściany-MM124	chodnik nadścianowy-MM125	wylot z rejonu-MM126	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
13-paź-07	61	0,05	0,72	0,77	0,42	1330	20,00	0,0
14-paź-07	62	0,00	0,39	0,38	0,52	1330	19,00	0,0
15-paź-07	63	0,00	0,47	0,50	0,80	1330	18,40	7,5
16-paź-07	64	0,00	0,55	0,60	1,20	1330	20,80	7,0
17-paź-07	65	0,00	0,56	0,57	1,31	1330	18,40	4,7
18-paź-07	66	0,00	0,51	0,88	1,40	1330	17,60	7,0
19-paź-07	67	0,05	0,59	0,63	1,40	1330	17,00	7,7
20-paź-07	68	0,05	0,51	0,54	1,15	1350	17,00	0,0
21-paź-07	69	0,00	0,25	0,25	1,14	1350	17,00	0,0
22-paź-07	70	0,00	0,44	0,59	0,97	1350	17,70	10,6
23-paź-07	71	0,05	0,73	0,81	1,05	1350	18,50	9,4
24-paź-07	72	0,09	0,96	1,07	1,09	1350	19,60	7,2
25-paź-07	73	0,06	0,78	0,67	1,11	1350	20,10	6,5
26-paź-07	74	0,09	0,75	0,78	1,24	1350	20,90	7,0
27-paź-07	75	0,06	0,84	0,83	1,31	1530	20,00	0,0
28-paź-07	76	0,12	0,35	0,35	0,65	1530	20,00	0,0
29-paź-07	77	0,05	0,79	0,86	0,90	1530	19,70	6,3
30-paź-07	78	0,05	0,90	0,93	1,17	1530	20,30	6,3
31-paź-07	79	0,04	0,48	0,72	0,96	1530	19,20	4,1
01-lis-07	80	0,04	0,80	0,66	0,90	1530	18,00	0,0
02-lis-07	81	0,03	0,77	0,63	0,67	1530	17,20	5,3
03-lis-07	82	0,05	0,76	0,48	0,89	1470	16,00	0,0
04-lis-07	83	0,00	0,28	0,25	0,98	1470	15,00	0,0
05-lis-07	84	0,04	0,27	0,41	0,70	1470	14,80	6,5
06-lis-07	85	0,05	0,42	0,84	0,79	1470	17,10	7,0
07-lis-07	86	0,05	0,51	0,54	0,90	1470	21,60	8,5
08-lis-07	87	0,04	0,67	0,76	1,11	1470	21,50	10,6
09-lis-07	88	0,05	0,68	0,76	1,19	1470	24,40	7,7
10-lis-07	89	0,00	0,65	0,59	1,11	1460	22,00	0,0
11-lis-07	90	0,05	0,32	0,51	1,05	1460	20,00	0,0
12-lis-07	91	0,05	0,50	0,61	0,71	1460	17,30	11,1
13-lis-07	92	0,05	0,54	0,71	1,09	1460	24,20	7,3
14-lis-07	93	0,05	0,61	0,63	1,18	1460	24,50	7,0
15-lis-07	94	0,04	0,64	0,73	1,09	1460	21,50	6,5
16-lis-07	95	0,96	0,43	0,89	1,06	1460	21,50	5,3
17-lis-07	96	0,05	0,64	0,50	1,08	1480	21,00	0,0
18-lis-07	97	0,00	0,25	0,25	1,01	1480	21,00	0,0
19-lis-07	98	0,05	0,30	0,75	0,86	1480	21,40	7,0
20-lis-07	99	0,05	0,67	0,76	1,05	1480	23,50	9,4
21-lis-07	100	0,05	0,77	0,76	1,07	1480	23,20	8,3
22-lis-07	101	0,05	0,68	0,66	1,17	1480	23,00	9,1
23-lis-07	102	0,05	0,66	0,83	1,33	1480	23,70	7,6
24-lis-07	103	0,05	0,50	1,07	1,20	1440	22,00	0,0
25-lis-07	104	0,03	0,41	0,50	1,35	1440	22,00	0,0
26-lis-07	105	0,04	0,35	0,45	0,90	1440	21,80	10,0
27-lis-07	106	0,05	0,55	0,51	1,19	1440	21,60	8,2
28-lis-07	107	0,00	0,54	0,51	1,20	1440	22,60	3,9
29-lis-07	108	0,04	0,60	0,65	1,18	1440	23,20	9,6
30-lis-07	109	0,04	0,75	0,74	1,21	1440	23,00	7,9
01-gru-07	110	0,05	0,81	0,83	1,26	1540	23,00	0,0
02-gru-07	111	0,00	0,28	0,38	1,28	1540	22,00	0,0
03-gru-07	112	0,00	0,45	0,62	0,93	1540	22,00	10,1
04-gru-07	113	0,00	0,35	0,59	1,17	1540	22,00	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	włot do ściany-MM121	wylot ze ściany-MM124	chodnik nadścianowy-MM125	wylot z rejonu-MM126	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
05-gru-07	114	0,05	0,46	0,66	1,17	1540	21,80	0,0
06-gru-07	115	0,05	0,59	0,72	1,25	1540	22,80	0,0
07-gru-07	116	0,03	0,81	0,93	1,30	1540	22,80	7,9
08-gru-07	117	0,03	0,78	0,72	1,15	1490	23,00	0,0
09-gru-07	118	0,00	0,40	0,46	1,15	1490	23,00	0,0
10-gru-07	119	0,01	0,40	0,59	1,18	1490	23,30	7,5
11-gru-07	120	0,00	0,59	0,61	1,21	1490	22,50	8,6
12-gru-07	121	0,00	0,49	0,64	1,15	1490	22,80	5,9
13-gru-07	122	0,02	0,49	0,44	1,14	1490	22,40	6,4
14-gru-07	123	0,00	0,60	0,37	1,14	1490	22,20	8,9
15-gru-07	124	0,00	0,55	0,38	1,09	1490	22,00	0,0
16-gru-07	125	0,00	0,22	0,22	0,89	1490	23,00	0,0
17-gru-07	126	0,00	0,33	0,23	0,94	1490	22,80	10,8
18-gru-07	127	0,00	0,59	0,59	1,17	1490	22,90	11,1
19-gru-07	128	0,00	0,70	0,61	1,08	1490	21,90	9,5
20-gru-07	129	0,05	0,61	0,53	1,03	1490	22,40	7,9
21-gru-07	130	0,00	0,55	0,51	1,14	1490	22,20	7,5
22-gru-07	131	0,00	0,72	0,68	1,24	1490	22,60	6,0
23-gru-07	132	0,00	0,74	0,75	0,98	1510	22,00	0,0
24-gru-07	133	0,00	0,45	0,55	0,92	1510	21,00	0,0
25-gru-07	134	0,00	0,35	0,34	0,74	1510	21,00	0,0
26-gru-07	135	0,00	0,25	0,20	0,57	1510	21,00	0,0
27-gru-07	136	0,00	0,28	0,53	1,02	1510	19,50	3,1
28-gru-07	137	0,05	0,63	0,85	0,98	1510	20,40	6,3
29-gru-07	138	0,01	0,66	0,69	0,96	1510	22,30	4,4
30-gru-07	139	0,00	0,59	0,73	1,00	1480	22,00	0,0
31-gru-07	140	0,00	0,29	0,58	1,09	1480	22,00	0,0
01-sty-08	141	0,00	0,15	0,38	0,95	1480	22,00	0,0
02-sty-08	142	0,00	0,36	0,76	0,93	1480	22,20	5,5
03-sty-08	143	0,00	0,39	0,74	0,81	1480	23,30	5,0
04-sty-08	144	0,00	0,42	0,79	0,85	1480	22,90	3,7
05-sty-08	145	0,00	0,35	0,45	1,00	1430	22,00	0,0
06-sty-08	146	0,00	0,20	0,52	0,94	1430	22,00	0,0
07-sty-08	147	0,00	0,20	0,87	0,94	1430	22,60	1,0
08-sty-08	148	0,00	0,26	0,90	0,88	1430	21,80	0,0
09-sty-08	149	0,00	0,27	0,54	0,86	1430	22,60	5,5
10-sty-08	150	0,00	0,37	0,46	1,09	1430	21,10	5,5
11-sty-08	151	0,05	0,43	0,61	0,99	1430	20,80	4,4
12-sty-08	152	0,00	0,45	0,65	0,90	1490	21,00	0,0
13-sty-08	153	0,00	0,27	0,26	0,97	1490	21,00	0,0
14-sty-08	154	0,00	0,31	0,36	0,97	1490	20,70	4,7
15-sty-08	155	0,00	0,52	0,42	0,96	1490	21,00	2,9
16-sty-08	156	0,00	0,51	0,59	0,98	1490	21,50	3,5
17-sty-08	157	0,00	0,50	0,46	0,97	1490	20,60	3,5
18-sty-08	158	0,00	0,41	0,71	0,98	1490	20,80	4,0
19-sty-08	159	0,00	0,21	0,26	0,95	1510	20,00	0,0
20-sty-08	160	0,00	0,15	0,15	0,96	1510	20,00	0,0
21-sty-08	161	0,00	0,37	0,48	0,95	1510	19,90	2,9
22-sty-08	162	0,00	0,32	0,56	0,95	1510	18,00	0,6
23-sty-08	163	0,00	0,37	0,83	0,79	1510	15,90	4,6
24-sty-08	164	0,00	0,31	0,52	0,80	1510	15,90	3,6
25-sty-08	165	0,00	0,26	0,63	0,79	1510	17,00	2,1
26-sty-08	166	0,00	0,35	0,51	0,86	1480	17,00	0,0

Wpływ wielkości wydobywania na stan zagrożenia metanowego w rejonie ściany eksploatacyjnej

Data	Lp.	włot do ściany-MM121	wylot ze ściany-MM124	chodnik nadściana-MM125	wylot z rejonu-MM126	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
27-sty-08	167	0,00	0,25	0,45	0,98	1480	17,00	0,0
28-sty-08	168	0,00	0,25	0,54	0,83	1480	17,00	2,6
29-sty-08	169	0,00	0,42	0,44	0,82	1480	17,30	3,0
30-sty-08	170	0,00	0,48	0,68	1,04	1480	17,30	3,1
31-sty-08	171	0,00	0,46	0,55	1,07	1480	17,40	4,1
01-lut-08	172	0,00	0,35	0,57	1,25	1480	17,80	4,5
02-lut-08	173	0,00	0,21	0,39	1,04	1320	17,00	0,0
03-lut-08	174	0,00	0,00	0,25	0,93	1320	17,00	0,0
04-lut-08	175	0,00	0,34	0,63	0,95	1320	16,00	2,1
05-lut-08	176	0,00	0,24	0,53	0,97	1320	17,10	3,5
06-lut-08	177	0,00	0,20	0,49	1,17	1320	15,80	3,5
07-lut-08	178	0,00	0,23	0,43	0,82	1320	14,40	4,5
08-lut-08	179	0,05	0,06	0,26	0,91	1320	15,30	7,2
09-lut-08	180	0,05	0,18	0,30	1,05	1340	15,00	0,0
10-lut-08	181	0,00	0,00	0,25	1,14	1340	14,00	0,0
11-lut-08	182	0,00	0,16	0,35	0,96	1340	13,10	2,4
12-lut-08	183	0,00	0,16	0,41	0,79	1340	12,40	1,0
13-lut-08	184	0,00	0,16	0,33	0,81	1340	13,60	0,9
14-lut-08	185	0,00	0,16	0,71	1,00	1340	13,30	1,8
15-lut-08	186	0,00	0,18	0,54	1,03	1340	13,30	2,1
16-lut-08	187	0,00	0,20	0,56	0,91	1360	13,00	0,0
17-lut-08	188	0,00	0,25	0,39	1,11	1360	13,00	0,0
18-lut-08	189	0,00	0,31	0,33	1,17	1360	12,40	0,7
19-lut-08	190	0,00	0,35	0,46	0,95	1360	12,40	1,9
20-lut-08	191	0,00	0,19	0,58	0,71	1360	14,30	0,4
21-lut-08	192	0,00	0,16	0,54	0,64	1360	15,50	0,8
22-lut-08	193	0,00	0,16	0,38	0,71	1360	16,60	0,7
23-lut-08	194	0,00	0,23	0,19	0,64	1330	16,00	0,0
24-lut-08	195	0,00	0,19	0,15	0,77	1330	16,00	0,0
25-lut-08	196	0,00	0,16	0,26	1,08	1330	16,40	1,2
26-lut-08	197	0,00	0,15	0,31	0,87	1330	16,80	0,7
27-lut-08	198	0,00	0,19	0,30	0,81	1330	17,50	1,8
28-lut-08	199	0,00	0,16	0,23	0,61	1330	15,60	1,8
29-lut-08	200	0,00	0,22	0,28	0,70	1330	14,70	1,8
01-mar-08	201	0,00	0,15	0,22	0,87	1210	15,00	0,0
02-mar-08	202	0,00	0,19	0,32	0,72	1210	15,00	0,0
03-mar-08	203	0,00	0,14	0,22	0,61	1210	14,90	0,7
04-mar-08	204	0,00	0,05	0,16	0,53	1210	12,70	0,7
05-mar-08	205	0,00	0,05	0,15	0,35	1210	13,20	0,0
06-mar-08	206	0,00	0,06	0,15	0,35	1210	13,20	0,0
07-mar-08	207	0,00	0,15	0,15	0,44	1210	12,40	0,4
08-mar-08	208	0,00	0,10	0,15	0,45	1230	13,00	0,0
09-mar-08	209	0,00	0,05	0,15	0,45	1230	13,00	0,0
10-mar-08	210	0,00	0,13	0,15	0,53	1230	13,10	0,0
11-mar-08	211	0,00	0,14	0,15	0,53	1230	12,30	0,0
12-mar-08	212	0,00	0,05	0,16	0,53	1230	12,00	0,0
13-mar-08	213	0,00	0,06	0,19	0,47	1230	10,80	0,0
14-mar-08	214	0,00	0,09	0,15	0,54	1230	10,00	0,0
15-mar-08	215	0,00	0,05	0,15	0,45	1030	10,00	0,0
16-mar-08	216	0,05	0,15	0,15	0,63	1030	10,00	0,0
17-mar-08	217	0,07	0,15	0,15	0,58	1030	9,40	0,0
18-mar-08	218	0,10	0,15	0,15	0,60	1030	9,00	0,0
19-mar-08	219	0,05	0,15	0,15	0,55	1030	10,10	0,0

Data	Lp.	włot do ściany- MM121	wylot ze ściany- MM124	chodnik nadścia- nowy-MM125	wylot z rejonu- MM126	ilość powie- trza	odmetano- wanie	postęp dobowy
		%	%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
20-mar-08	220	0,06	0,15	0,17	0,59	1030	9,50	0,0
21-mar-08	221	0,16	0,15	0,16	0,91	1030	8,90	0,0
22-mar-08	222	0,20	0,16	0,10	0,86	980	9,00	0,0
23-mar-08	223	0,00	0,15	0,20	0,85	980	9,00	0,0
24-mar-08	224	0,00	0,15	0,10	0,85	980	9,00	0,0
25-mar-08	225	0,00	0,30	0,15	0,67	980	10,10	0,0
26-mar-08	226	0,00	0,24	0,15	0,66	980	9,20	0,0
27-mar-08	227	0,00	0,53	0,16	0,65	980	6,80	0,0
28-mar-08	228	0,00	0,10	0,16	0,66	980	6,70	0,0
29-mar-08	229	0,00	0,31	0,35	0,76	980	6,00	0,0
30-mar-08	230	0,00	0,31	0,32	0,85	980	6,00	0,0
31-mar-08	231	0,00	0,44	0,43	0,63	980	6,00	0,0

Tablica 4.15. Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana B-1 pokł.404/1

Data	Lp.	chodnik podscianowy-MM154	wylot ze ściany-MM179	wylot z rejonu-MM170	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
01-cze-08	1	0,20	0,60	0,25	1 205	8,30	3,3
02-cze-08	2	0,20	0,49	0,34	1 205	8,60	3,2
03-cze-08	3	0,15	0,48	0,45	1 205	8,90	3,9
04-cze-08	4	0,15	0,59	0,49	1 205	9,30	3,9
05-cze-08	5	0,15	0,60	0,48	1 205	9,50	3,9
06-cze-08	6	0,15	1,21	0,65	1 205	9,70	4,0
07-cze-08	7	0,15	0,96	0,49	1 205	9,20	0,0
08-cze-08	8	0,10	0,83	0,35	1 205	8,30	0,0
09-cze-08	9	0,15	0,74	0,41	1 205	8,40	3,5
10-cze-08	10	0,15	0,60	0,52	1 205	8,90	4,2
11-cze-08	11	0,15	0,48	0,58	1 205	9,20	3,2
12-cze-08	12	0,10	0,75	0,59	1 205	9,70	3,9
13-cze-08	13	0,15	0,69	0,68	1 205	11,30	3,9
14-cze-08	14	0,15	0,76	0,58	1 205	10,00	0,0
15-cze-08	15	0,15	0,63	0,45	1 205	9,50	0,0
16-cze-08	16	0,15	0,66	0,53	1 205	9,80	3,9
17-cze-08	17	0,15	0,67	0,57	1 205	10,10	3,5
18-cze-08	18	0,15	1,13	0,96	1 205	10,30	3,9
19-cze-08	19	0,16	1,24	1,16	1 205	10,50	4,2
20-cze-08	20	0,35	1,13	1,22	1 205	10,40	4,2
21-cze-08	21	0,35	1,03	1,09	1 205	9,60	0,0
22-cze-08	22	0,35	0,75	0,88	1 205	9,10	0,0
23-cze-08	23	0,36	0,78	1,01	1 205	9,30	3,7
24-cze-08	24	0,30	1,13	1,08	1 205	9,60	3,9
25-cze-08	25	0,15	1,18	0,93	1 205	9,30	3,9
26-cze-08	26	0,10	1,05	1,03	1 205	9,00	4,2
27-cze-08	27	0,21	1,03	0,93	1 205	9,10	3,7
28-cze-08	28	0,10	0,70	0,94	1 205	8,60	0,0
29-cze-08	29	0,10	0,66	0,75	1 205	8,20	0,0
30-cze-08	30	0,05	0,64	0,85	1 205	8,40	3,9

Tablica 4.16 Zestawienie stężeń metanu z czujników metanometrycznych, ilości powietrza w rejonie ściany, ilości ujmowanego metanu poprzez odmetanowanie i postępu ściany - Ściana W-5 pokł.360/1

Data	Lp.	chodnik podściano- wy-MM161	wylot ze ściany- MM-163	wylot z rejonu- MM-169	ilość powietrza	odmetanowanie	postęp dobowy
		%	%	%	m ³ /min	m ³ /min	m/d
01-cze-08	1	0,30	0,64	0,86	960	0,00	0,0
02-cze-08	2	0,30	0,69	0,77	960	0,00	2,2
03-cze-08	3	0,30	0,76	0,90	960	0,00	3,2
04-cze-08	4	0,30	0,80	1,01	960	0,00	4,3
05-cze-08	5	0,30	0,77	1,21	960	0,90	4,3
06-cze-08	6	0,30	0,82	1,26	960	1,00	4,6
07-cze-08	7	0,30	0,35	1,22	960	1,00	0,0
08-cze-08	8	0,30	0,25	1,00	960	0,90	0,0
09-cze-08	9	0,65	0,40	0,97	960	1,00	4,0
10-cze-08	10	0,65	0,73	1,11	960	1,10	4,7
11-cze-08	11	0,64	0,79	1,21	960	1,30	4,3
12-cze-08	12	0,30	0,76	1,18	960	1,40	4,3
13-cze-08	13	0,35	0,89	1,12	960	1,60	4,7
14-cze-08	14	0,30	0,72	1,07	960	1,60	0,0
15-cze-08	15	0,35	0,48	0,87	960	1,40	0,0
16-cze-08	16	0,31	0,63	0,87	960	1,50	4,3
17-cze-08	17	0,35	0,71	0,91	960	1,60	4,3
18-cze-08	18	0,35	0,95	1,05	960	1,80	4,3
19-cze-08	19	0,32	0,87	1,08	960	1,80	4,7
20-cze-08	20	0,25	0,88	1,06	960	1,60	5,1
21-cze-08	21	0,30	0,75	0,92	960	1,50	0,0
22-cze-08	22	0,35	0,55	0,76	960	1,40	0,0
23-cze-08	23	0,35	0,67	0,77	960	1,50	4,7
24-cze-08	24	0,35	0,72	0,94	960	1,60	4,7
25-cze-08	25	0,34	0,77	0,99	960	1,70	4,7
26-cze-08	26	0,25	0,84	1,17	960	1,80	3,3
27-cze-08	27	0,28	0,83	1,14	960	1,70	4,7
28-cze-08	28	0,25	0,69	0,90	960	1,60	0,0
29-cze-08	29	0,25	0,45	0,80	960	1,50	0,0
30-cze-08	30	0,25	0,59	0,74	960	1,60	4,7