

Bolesław KOZŁOWSKI

METANONOŚNOŚĆ POKŁADÓW PODEBRANYCH I NADEBRANYCH
W WYNIKU EKSPLOATACJI

Streszczenie. W wyniku odprężenia pokładu metanowego przez podebranie lub nadebranie go zmniejsza się naturalna metanowość tego pokładu. Powoduje to zmniejszenie zagrożenia metanowego w wyrobiskach górniczych tego pokładu, a także umożliwia zmiany (obniżenia) jego zakwalifikowania do pokładów metanowych. W artykule podano metody umożliwiające ocenę zagrożenia metanowego podebranych lub nadebranych pokładów.

1. Wprowadzenie

W górnictwie polskim stosuje się do obliczania prognozy metanowości od lat siedemdziesiątych - metodę zwaną umownie metodą Kop. Dośw. "Barbara" [1]. Metoda ta była z biegiem lat i w miarę dopływu nowych informacji - w efekcie praktycznego stosowania, odpowiednio ulepszana i doskonalona [2, 3].

Zasadniczy model wydzielenia metanu dla wyrobisk eksploatacyjnych według tej metody zakłada, że istnieją 4 źródła podstawowe wydzielenia metanu, które powinny być w toku obliczania metodą odpowiednio uwzględniane. Metanowość bezwzględna całkowita wyrobiska ścianowego (\dot{V}_E) równa się:

$$\dot{V}_E = \dot{V}_{E1} + \dot{V}_{E2} + \dot{V}_{E3} + \dot{V}_{E4},$$

gdzie:

 \dot{V}_{E1} - wydzielenie metanu z urobionego węgla, $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min.}$. \dot{V}_{E2} - wydzielenie metanu z ociosu ściany, $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min.}$. \dot{V}_{E3} - wydzielenie metanu z chodników przyścianowych, $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min.}$. \dot{V}_{E4} - wydzielenie metanu z podebranych i nadebranych pokładów, $\text{m}^3\text{CH}_4/\text{min.}$ Ostatni człon (\dot{V}_{E4}) określa się wzorem:

$$\dot{V}_{E4} = \frac{A \cdot \sum s_1 \cdot \gamma_1}{m_w \cdot \gamma \cdot 1,44 \cdot 10^5},$$

gdzie:

A - wydobywanie ściany, t/d,

S_1 - ilość metanu przypadająca na 1 m^2 pokładu podebranego lub nadebranego, $\text{m}^3 \text{CH}_4 / \text{m}^2$,

η_1 - odgazowanie pokładu podebranego lub nadebranego w wyniku eksploatacji, %,

m_m - grubość pokładu podebranego lub nadebranego, m,

δ - gęstość właściwa węgla, t/m^3 .

Z podanych wzorów wynika, że od stopnia odgazowania pokładów stropowych i spągowych znajdujących się w zasięgu wpływu odbudowy górniczej - zależy w istotnym stopniu metanowość całkowita ściany. Pokład podebrany lub nadebrany oddając część gazu złożowego wydzielającego szczelinami w górotworze - w rezultacie zaistniałego gradientu ciśnienia - do przestrzeni wybranej w pokładzie eksploatowanym, zaniejsza tym sama awę naturalną metanonośność ($\text{m}^3 \text{CH}_4 / \text{t caw}$). Rozpoczyna się więc w nim proces kształtowania się w pewnym odcinku czasowym nowej metanonośności, którą można nazwać w odróżnieniu od metanonośności wyjściowej, złożowej (W_0) metanonośnością wtórną lub metanonośnością pokładu podebranego (nadebranego) eksploatacją (W_6). Zapisujemy:

$$W_6 < W_0$$

Nowa, obniżona metanonośność będzie oczywiście stanowiła podstawę do obliczania prognozy metanowości przy podejmowaniu kolejnych faz eksploatacji - czy to w samym rozpatrywanym pokładzie, czy w jednym z pokładów sąsiednich. Niniejszy artykuł omawia sprawy związane z faktem kształtowania się nowej metanonośności pokładu (W_6).

2. Metanonośność pokładu podebranego lub nadebranego

Współczynnik odgazowania η według metody Kop. Dośw. "Barbara" oblicza się w zależności od tzw. "odległości umownej" stanowiącej ilorzaz odległości faktycznej między pokładem podebranym (nadebranym) oraz pokładem eksploatowanym. W tablicach 1-4 zawarto wielkości obliczone dla różnych "odległości umownych" dla:

- pokładów podebranych przy systemie zawałowym (tablica 1),
- pokładów nadebranych przy systemie zawałowym (tablica 2),
- pokładów podebranych przy podsadźce płynnej i suchej (tablica 3),
- pokładów nadebranych przy podsadźce płynnej i suchej (tablica 4).

Dla obliczenia metanonośności wtórnej można stosować wskaźnik "w".

Tablica 1

Współczynniki odgazowania pokładów podebranych przy systemie zawałowym

Odległość umowna	Współczynnik η	Odległość umowna	Współczynnik η
0	65	25	25
1	62	26, 27, 28	24
2	60	29	23
3	57	30	21
4	55	31	20
5	53	32, 33	19
6	51	34	18
7	49	35	17
8	47	36, 37	16
9	45	38	15
10	43	39, 40	14
11	42	41	13
12	40	42, 43	12
13	39	44, 45	11
14	37	46, 47	10
15	36	48, 50	9
16	34	51, 53	8
17	33	53, 55	7
18	32	56, 59	6
19	31	60, 63	5
20	30	64, 68	4
21	29	69, 74	3
22	28	75, 83	2
23	27	84, 95	1
24	26		

Tablica 2

Współczynniki odgazowania pokładów nadebranych przy systemie zawałowym

Odległość umowna	Współczynnik η	Odległość umowna	Współczynnik η
0	54	25	22
1	51	26, 27	21
2	48	28	20
3	46	29	19
4	45	30	18
5	43	31, 32	17
6	41	33	16
7	40	34, 35	15
8	39	36	14
9	37	37, 38	13
10	36	40	12
11	35	41, 42	11
12	34	43	10
13	33	44-46	9
14	32	47, 48	8
15	31	49-51	7
16	30	52-54	6
17	29	55-58	5
18	28	59-62	4
19	27	63-68	3
20	26	69-76	2
21	25	77-88	1

cd. tablicy 2

Odległość urowna	Współczynnik ?	Odległość urowna	Współczynnik ?
22	24		
23	23		
24	22		

Tablica 3

Współczynniki odgazowania pokładów podebranych
przy podsadzce płynnej i suchej

Odległość urowna	Współczynnik η	
	podsadzka płynna	podsadzka sucha
0	65	65
1	50	58
2	38	53
3	30	46
4	24	41
5	19	37
6	14	33
7	10	30
8	7	27
9	6	25
10	4	24
11	3	20
12	2	18
13	1	16
14	0	14
15	0	12
16	0	11
17	0	9
18	0	8
19	0	7
20	0	6
21	0	5
22	0	5
23	0	4
24	0	3
25	0	2
26	0	2
27	0	2
28	0	2
29	0	1
30	0	1
31	0	0

Tabela 4

Współczynniki odgazowania pokładów nadebranych przy podsadzce płynnej i suchej

Odległość ułowna	Współczynnik η	
	podsadzka płynna	podsadzka sucha
0	54	54
1	41	46
2	33	42
3	26	38
4	21	35
5	16	32
6	12	29
7	9	26
8	6	24
9	4	22
10	3	20
11	2	17
12	1	15
13	1	13
14	0	12
15	0	11
16	0	9
17	0	8
18	0	7
19	0	6
20	0	5
21	0	5
22	0	4
23	0	3
24	0	3
25	0	2
26	0	2
27	0	1
28	0	1
29	0	1
30	0	1
31	0	0

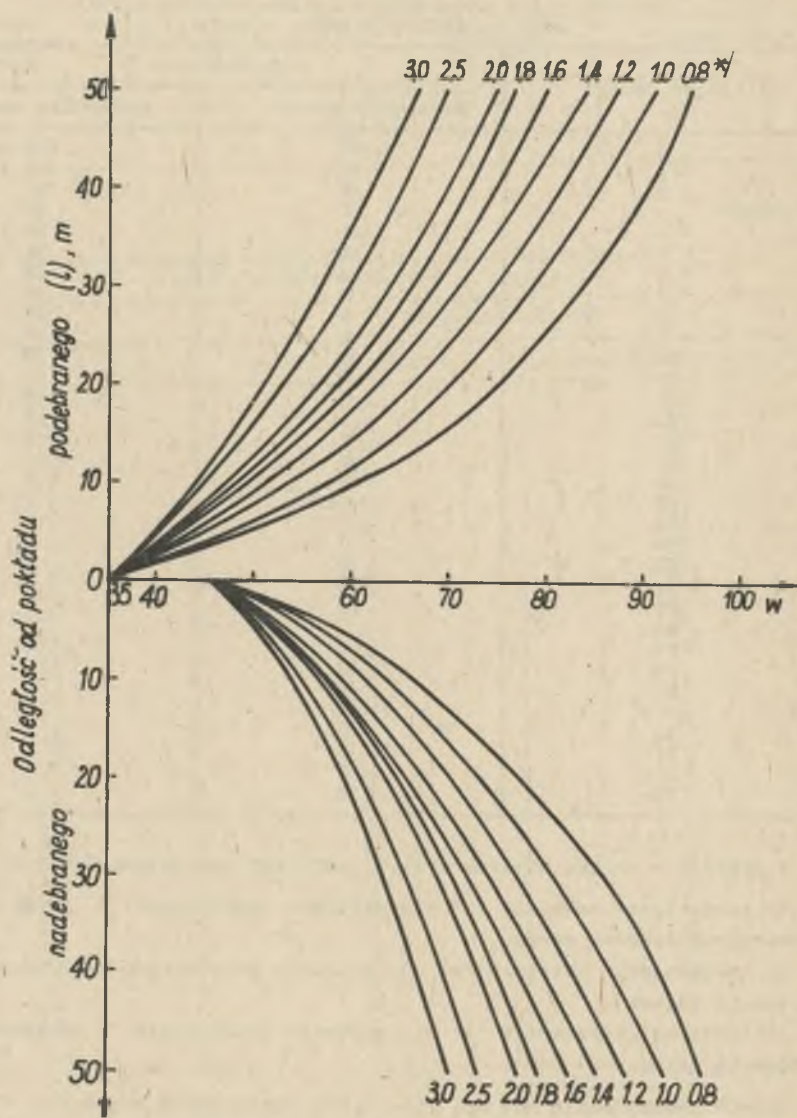
W oparciu o wyniki zawarte w tych tablicach sporządzono wykresy:

- 1) zawierający wskaźnik "w" dla pokładów podebranych i nadebranych z prowadzona zawałam stropu,
- 2) zawierający wskaźnik "w" dla pokładów podebranych i nadebranych z podsadzka płynną,
- 3) zawierający wskaźnik "w" dla pokładów podebranych i nadebranych z podsadzka suchą.

Sposób posługiwania się np. rys. 1 dla znalezienia wskaźnika "w" jest następujący: np. przy odległości 35 m pokładu podebranego od pokładu eksploatawanego mającego miąższość 1,8 m wskaźnik "w" wynosi 71.

Metanonośność, która ukształtuje się po podebraniu pokładu (W_0) obliczamy wzorem:

$$W_0' = W_0 \cdot \frac{w}{100}$$



Nomogram dla określania wskaźnika „w”
/Eksploatacja na zawat/

*l Grubość pokładu, m

W przypadku kolejnego odprężenie pokładu w wyniku eksploatacji w pokładzie sąsiednim - należy odpowiednio obliczyć metanonośność W_0'' , później W_0''' itd.

Tak więc podane tablice i rysunki umożliwiają proste i łatwe określenie nowej metanonośności pokładu, która ukształtuje się po jego odprężeniu (także kolejnym) i która powinna stanowić podstawę do obliczenia prognozy metanowości. Konieczne jest także zwrócenie uwagi Czytelnika na przydatność tablic 1-4 i rysunków 1-3 w praktyce klasyfikacji pokładów.

W górnictwie polskim klasyfikacja pokładów lub ich części pod względem zagrożenia metanowego prowadzona jest w oparciu o 2 podstawowe kryteria:

- na etapie robót eksploatacyjnych kryterium tym jest metanowość względna,
- na etapie udostępniania lub rozcinki kryterium stanowi metanonośność pokładu.

Kop. Dośw. "Barbara" - w przypadkach, gdy ma wypowiedzieć się w sprawie klasyfikacji pokładu lub jego części z reguły opiera się na wyższym z podanych kryteriów i ten właśnie uważa za decydujący o klasyfikacji.

Stanowisko nasze uzasadniamy następująco:

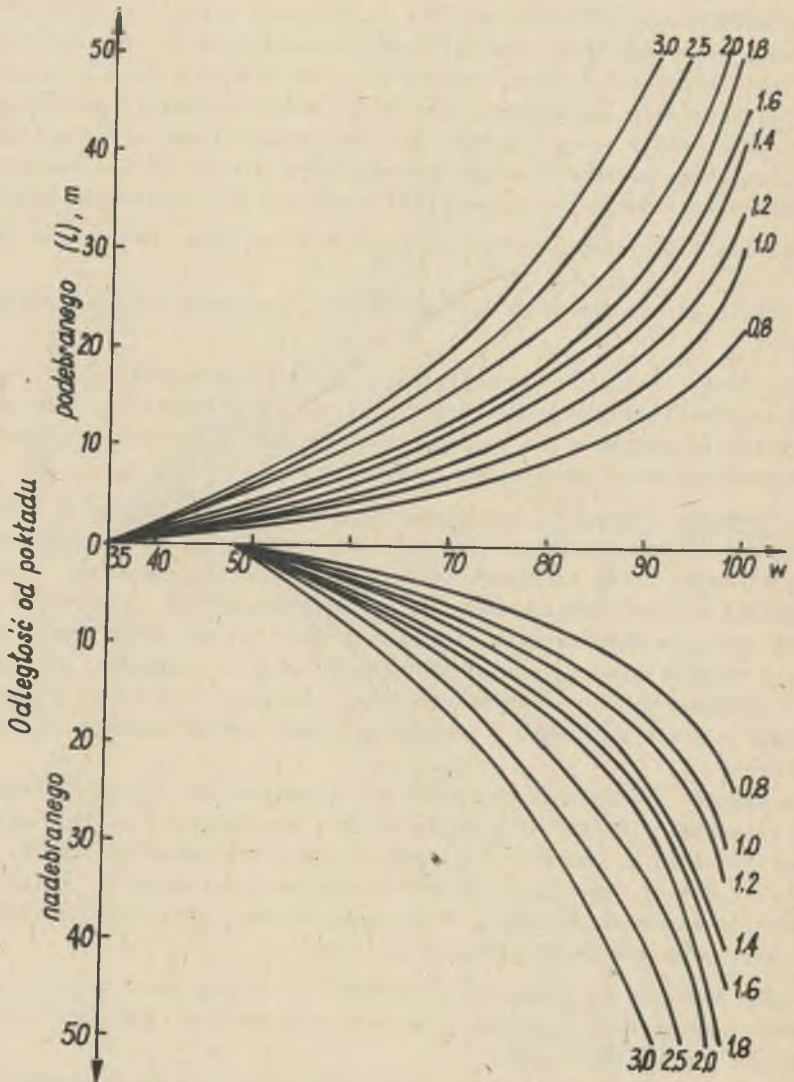
1. Obniżenie kategorii metanowości w oparciu o stwierdzoną, ustabilizowaną metanowość względną - ignoruje a przynajmniej - sztucznie pomniejsza fakt najbardziej istotnego czynnika składowego metanowości, tj. metanonośności pokładu eksploatowanego, która przecież nie zmniejsza się z chwilą podjęcia eksploatacji. Najlepiej widać to na przykładzie najbardziej statystycznie zagrożonych wybuchami metanu wyrobisk przygotowawczych prowadzonych w warunkach wentylacji odrębnej - obniżenie kategorii zagrożenia w ich przypadku w oczywisty sposób obniża poziom bezpieczeństwa robót.

2. Czynniki metanowości względnej nie powinien być w ogóle traktowany jako uniwersalne kryterium - ponieważ jest elastyczny i zależny odwrotnie proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego z wielkości wydobywania, co udowodnił H. Myszor. Tym samym sztywne trzymanie się podanych ściśle przedziałów metanowości względnej bez uzupełniającego przestrzegania dodatkowych kryteriów jest merytorycznie chybione.

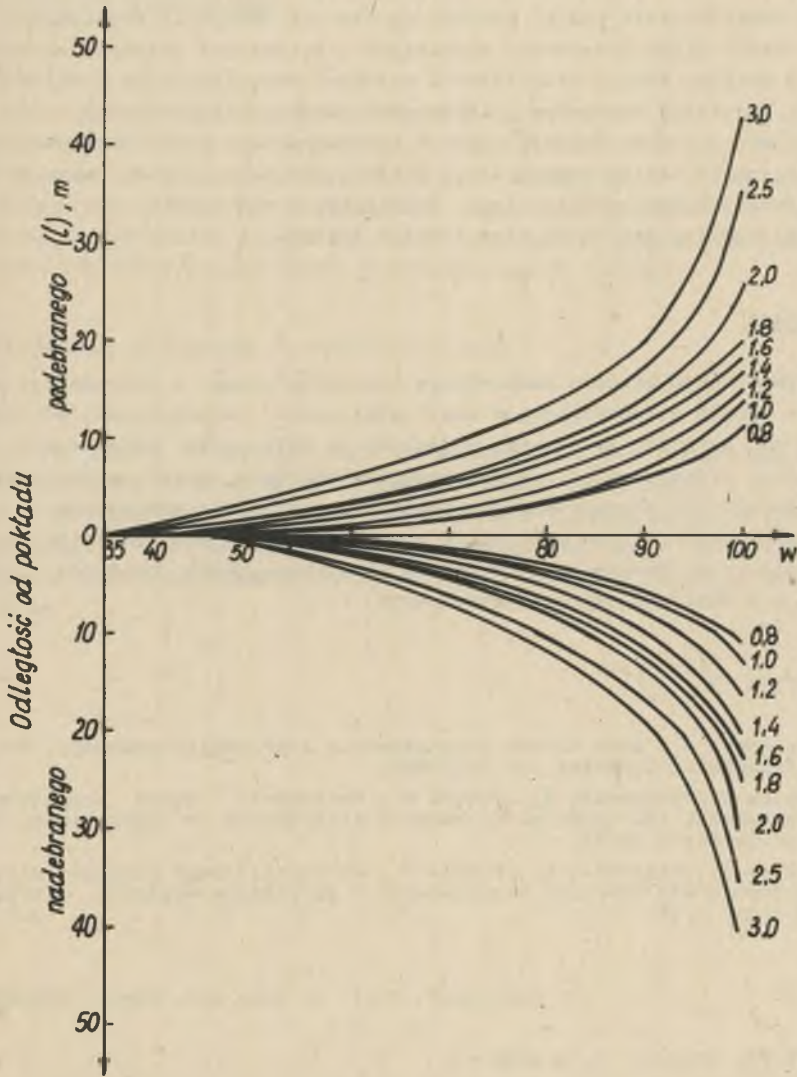
Mając powyższe na względzie stosujemy^{x)} - w przypadku, gdy jesteśmy formalnie zapytywani o kategorię metanowości pokładu lub jego części następujący tok postępowania:

1) przyjmujemy wyższy ze stwierdzonych w rozpatrywanym rejonie kryteriów metanowości lub metanonośności jako podstawę klasyfikacji pokładu,

^{x)} Opracowania i orzeczenia Głównego Instytutu Górnictwa Instytutu Bezpieczeństwa Górniczego Kop. Dośw. "Barbara".



Nomogram dla określania wskaźnika „w”
/Eksploatacja z podsadzką suchą/



Nomogram dla określania wskaźnika „w”
/Eksploatacja z podsadzką płynną/

2) zgodnie z obowiązującymi przepisami rozpatrujemy - w oparciu o występujące naturalne zaburzenia zalegania oraz faktyczne zagrożenie - możliwość wyodrębnienia części pokładu do różnych kategorii metanowości,

3) rozpatrujemy zależności wynikające z aktualnych układów wentylacyjnych, a ściślej mówiąc niezależność struktur wentylacyjnych umożliwiającą odrębne omawianie rejonów o zróżnicowanym zagrożeniu metanowym. Tak więc przy propozycji klasyfikacji czynnik metanonośności jest traktowany jako równorzędne kryterium klasyfikacji pokładu lub jego części także na etapie ustabilizowanej eksploatacji. Postępując w ten sposób nie popełniamy błędu sztucznego zaniżenia klasyfikacji pokładu.

3. Wnioski

Metanonośność pokładu podebranego lub nadebranego - powinna być obliczana w sposób przedstawiony w niniejszej pracy. Metanonośność ta, nazwana wtórna, stanowić może punkt wyjściowy do obliczenia metanowości bezwzględnej, prognozowanej dla harmonogramu odbudowy innych pokładów wiązki lub eksploatacji przewidywanej w pokładzie poprzednio odprężonym.

Metanonośność wtórna może także stanowić czynnik uzupełniający dla zapewnienia prawidłowego toku czynności klasyfikacyjnych pokładów lub ich części pod względem zagrożeń metanowych.

LITERATURA

- [1] Kozłowski B.: Nowa metoda prognozowania zagrożenia gazowego. Zeszyty Politechniki Śląskiej, nr 251/1969.
- [2] Kalisz J., Kozłowski B., Sobala E.: Porównania metod prognozowania metanowości dla wyrobisk ścianowych stosowanych w górnictwie. Przegląd Górniczy 12/77.
- [3] Kalisz J., Kozłowski B., Sobala E.: Porównanie metod prognozowania metanowości dla wyrobisk chodnikowych w górnictwie węglowym. Przegląd Górniczy 4/78.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Janusz ROSZKOWSKI

Wpłynęło do Redakcji 6.04.1982 r.

МЕТАНООБИЛЬНОСТЬ ПЛАСТОВ ПОДРАБОТАННЫХ И НАДРАБОТАННЫХ
В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Резюме

В результате отжимания метанообильного пласта путем его подработки или надработки уменьшается естественная метанообильность этого пласта. Указанное явление влияет на уменьшение метановой опасности в горных выработках этого пласта, а также дает возможность изменения (уменьшения) его квалификации к метановым пластам. В статье даны методы разрешающие оценить метановую опасность подработанных или надработанных пластов.

THE CONTENTS OF METHANE IN DRIVEN COAL BEDS

Summary

As the result of decompression of methane coal bed by driving the natural contents of methane decreases. It causes the decrease of methane hazard in headings of that coal bed and also it makes possible the change (lowering) of its classification to methane coal bed. The article presents methods which enable the estimation of methane hazard in driven coal beds.