

Bolesław KOZŁOWSKI

ZWIĄZKI PRZYCZYNOWE MIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ CZĘŚCI LOTNYCH W WĘGLACH A ZJAWISKIEM WYRZUTÓW GAZU I WĘGLI

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki badań zagranicznych, wskazujące na zależność pomiędzy stopniem zagrożenia wyrzutowego pokładów węglowych, a % części lotnych.

Przedstawiono także stan sprawy w górnictwie polskim. Analiza statystyki wyrzutów zaistniałych w kopalniach dolnośląskich nie wykazała przekroczenia przedziału wyrzutowości, ustalonego dla kopalń radzieckich i czeskich.

1. WPROWADZENIE

Badania radzieckie (2) i czeskie (11) wykazały, że w warunkach Zagłębia Donieckiego i Zagłębia Karwińsko-Ostrawskiego występuje zależność pomiędzy % części lotnych w węglu, a jego predystynacją do wyrzutowości. Oczywiście, stopień uwęglenia może być rozpatrywany, w powiązaniu ze skomplikowanym zjawiskiem wyrzutów, tylko jako jeden z ewentualnych składników. Wydaje się jednak w pełni celowe skrupulatne rozpatrzenie cennych informacji zagranicznych i porównanie ich z doświadczeniem kopalń Zagłębia Dolnośląskiego, w którym wyrzuty węgla i CO_2 datują się od 1894 r., a ostatnio zaś wystąpiły także wyrzuty węgla i CH_4 oraz skały płonnej i CO_2 .

Celem niniejszego artykułu będzie więc możliwie wyczerpujące przedstawienie prac zagranicznych, dotyczących tego istotnego dla profilaktyki przeciwwyrzutowej zagadnienia. Nadmienić przy tym trzeba, że o korelacji pomiędzy wpływającym na wyrzutowość czynnikiem np. stopniem uwęglenia, a samym zjawiskiem, decyduje w dużym stopniu specyfika zagłębia, na co np. zwracało z całym naciskiem uwagę kilka dyskutantów na sympozjum ONZ w Doniecku (październik 1974 r.), poświęconym sprawie zwalczania zagrożeń wyrzutowych gazów i skał.

2. CZĘŚCI LOTNE A GAZONOŚNOŚĆ

Definicja i sposób oznaczania części lotnych zawarte są w Polskiej Normie PN-56/GO4516 "Węgiel kamienny - oznaczanie części lotnych".

Przez części lotne należy rozumieć część bezwodnej masy węgla, która podczas prażenia lub dostępu powietrza przechodzi w stan lotny.

Procent części lotnych maleje od 60% - dla węgla brunatnych do 4% - dla antracytów, czyli odwrotnie do stopnia uwęglenia. I tak według polskiej klasyfikacji węgla wg typów opracowanej przez T. Laskowskiego i B. Rogę (9, 10) podział węgla przedstawia się następująco:

węgle	typ	% części lotnych (V^b)	wg nomenklatury radzieckiej
		42	D
płomienne	31	36	G
gazowo-płomienne	32	32 - 43	G, GZ
gazowe	33	30 - 38	GZ
gazowo-koksowe	34	28 - 37	Z
ortokoksowe	35	22 - 30	KZ
metakoksowe	36	18 - 23	K
semikoksowe	37	14 - 19	OS, SS
chude	38	10 - 16	T
antracytowe	41	8 - 10	PA
antracyty	42	3 - 8	A

Stopień metanonośności pokładów - jak wykazały badania polskie (8) - rośnie ze stopniem ich uwęglenia.

Zależność powyższa określona jest wzorem:

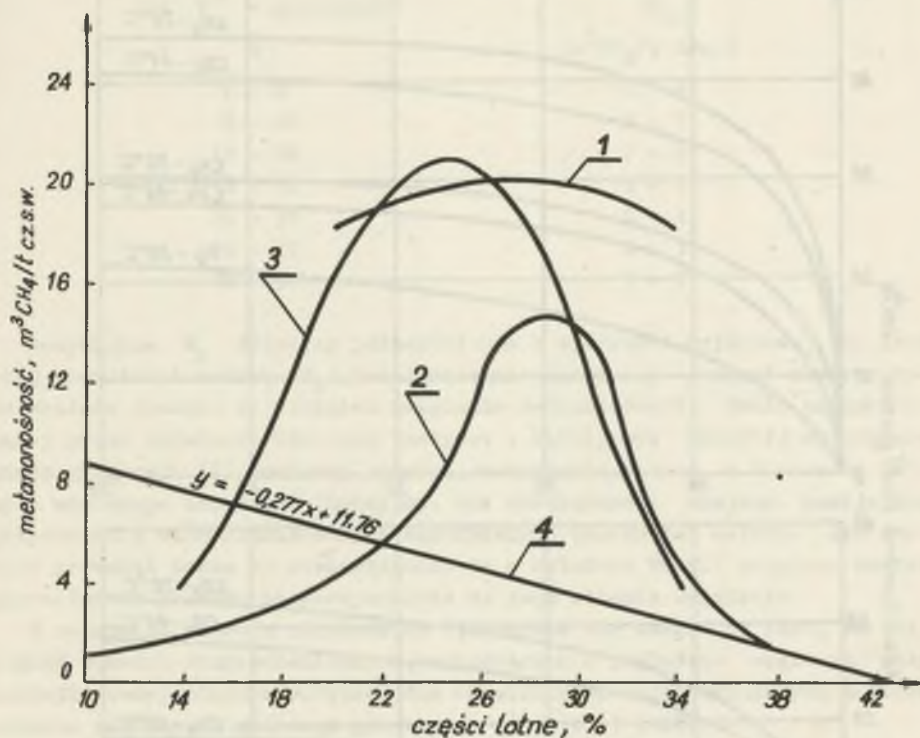
$$W_o = -0,277 V^b + 11,75, \quad (1)$$

gdzie:

W_o - istotna zawartość metanu (m^3CH_4)t csw.

V^b - % części lotnych w węglu, przeliczony na węgiel suchy i bezpopiołowy.

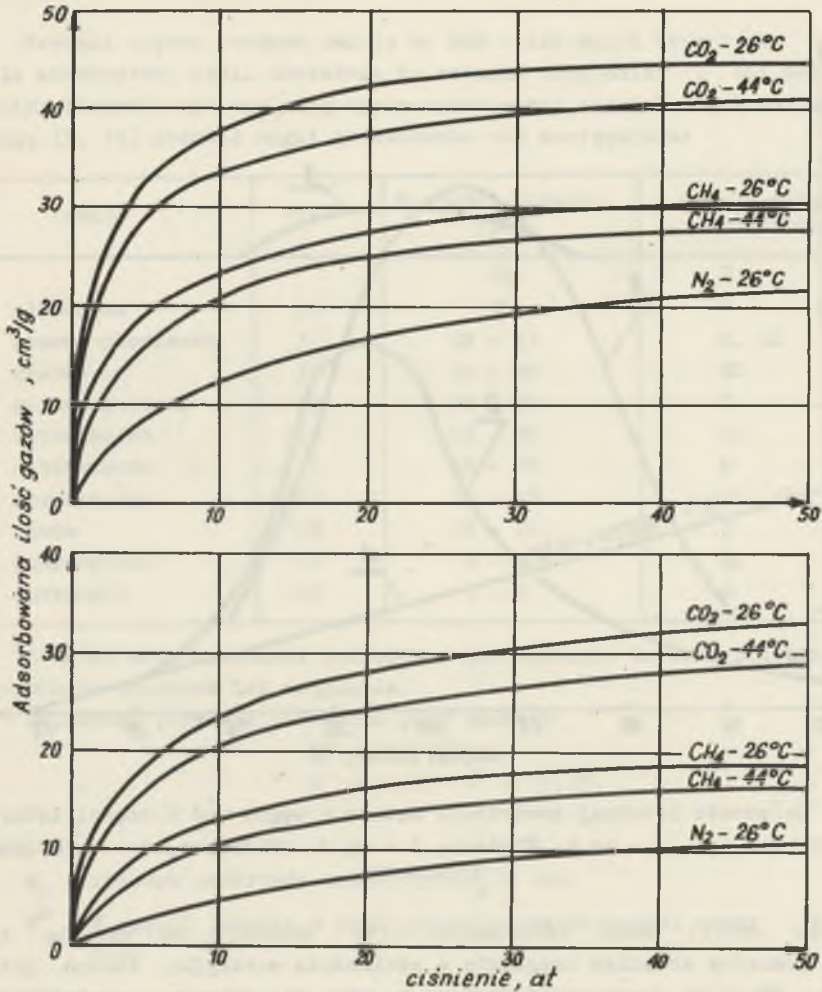
Równanie dotyczy tylko-jak wspomniano - metanonośności (nie uwzględnia CO_2). Autor zaznacza także, że współczynnik korelacji tego równania jest niski (-0,387) i dlatego może mieć ono charakter wyłącznie orientacyjny. Wykres przedstawiono na rys. 1 wraz z odpowiednimi zależnościami relacji "części lotne - metanonośność" wg P. Schulza, K. Wintera i J. Stuffkena (12, 8). Zwraca uwagę, że zależność metanonośności od uwęglenia wg wszystkich 4 przedstawionych na rys. krzywych jest proporcjonalna tylko na odcinku 42-26% części lotnych (tzn. w przedziale węgla płomiennych, gazowo-płomiennych, gazowych, gazowo-koksowych i częściowo ortokoksowych). Następnie, wg P. Schulza, K. Wintera i J. Stuffkena, po osiągnięciu maksymalnego stopnia nasycenia metanem górotworu (przypadającego na od 23% do 29% części lotnych) występuje tendencja obniżania się metanonośności, odwrotnie proporcjonalnie do wzrostu stopnia uwęglenia.



Rys. 1. Zależność istotnej zawartości metanu w węglu od % części lotnych
 1 - wg P. Schulza, 2 - wg K. Wintera, 3 - wg J. Stuffkena, 4 - wg B. Kozłowskiego

Nowsze wyniki badań francuskich (1) wskazują na wyraźną zależność pomiędzy stopniem uwęglenia a zdolnością sorbcyjną takich gazów jak CO_2 , CH_4 i N_2 - co przedstawiono na rys. 2. Wykresy przedstawione na rys. 2 wskazują na wyższą potencjalną gazonośność węgla silnie uwęglonych w stosunku do węgla słabo uwęglonych, tzn. w pełni potwierdzają tezę o wzroście gazonośności z maleniem % części lotnych. Niemniej Autor zastrzega się: "Nie można wyciągnąć wniosku końcowego z tych wykresów, że węgle tłuste o zawartości 20-25% części lotnych są mniej gazonośne niż inne węgle. W nienaruszonym górotworze w określonym jego punkcie, panują ciśnienia zależne w pierwszym rzędzie od geologicznych warunków a nie od stopnia uwęglenia".

Zastrzeżenie to jest niewątpliwie słuszne, co nie zmienia jednak ogólnej, statystycznie uchwycalnej w pewnym przedziale, tendencji wzrostu gazonośności ze stopniem uwęglenia, a więc upraszczając sprawę - z obniżaniem % części lotnych.



Rys. 2. Zależność sorbcyjności węgla dla CO₂, CH₄ i N₂ od stopnia uwęglenia i ciśnienia gazów

Według metody prognozy gazowości, opracowanej przez zespół radzieckiego Instytutu Górniczego im. A.A. Skoczyńskiego i oficjalnie stosowanej jako metoda obowiązująca dla wszystkich zagłębi ZSRR (6), metanonośność ostateczna (W_k) - tzn. ilość metanu, którą jeszcze zawiera węgiel urobiony i wywieziony na powierzchnię, przedstawia się jak następuje:

dla V^b w granicach	W_k
%	($m^3 CH_4/t$ csw.)
2 - 8	12 - 8
8 - 12	8 - 7
12 - 18	7 - 6
18 - 16	8 - 5
26 - 35	5 - 4
35 - 42	4 - 3
42 - 50	3 - 2

Oczywiście W_k świadczy jednoznacznie o wielkości wyjściowej, tj. istotnej zawartości metanu (W_o) w calźnie nieodprężonej - innymi słowy metoda zakłada rosnącą ze stopniem uwęglenia metanonośność. Także wg opracowanej przez radziecki Górniczy Instytut w Makiejewce (MakNII) metody prognoczy gazowości (7) pomiędzy istotną zawartością metanu a % części lotnych występuje zależność funkcyjna. Dla oszczędności miejsca pomija się przytaczanie dość rozbudowanych empirycznych wzorów tej metody. Ich analiza prowadzi także do stwierdzenia, że w metodzie MakNII przyjęto wzrost gazonośności pokładu proporcjonalnie do jego stopnia uwęglenia.

W ostatnich pracach radzieckich (5) zwraca się uwagę na fakt, że znajomość zjawisk fizykochemicznych, zachodzących w pokładzie węglowym przy sorbcji gazów, stanowi podstawę dla wszelkich operacji związanych z oceną stopnia zagrożenia gazowego górniczych wyrobisk i pokładów.

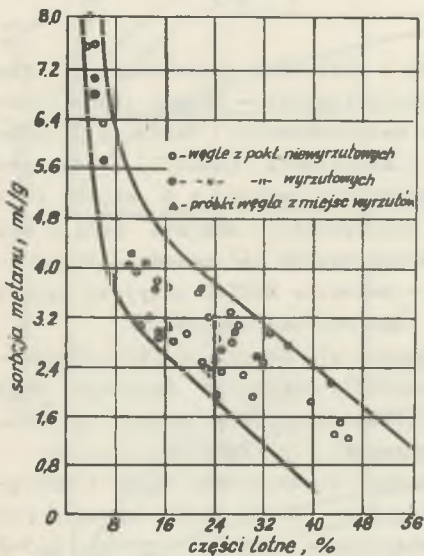
Szczególną uwagę przywiązuje J.L. Ettinger do struktury węgla i występujących w nim mikro- i makroporom. Według tego Autora makropory mają promień powyżej 1000 Å (0,0001 mm), ich powierzchnia właściwa wynosi 0,5-2 m^2/g , pojemność 0,02-0,08 ml/g. Adsorbpcja gazów w makroporach jest w porównaniu z mikroporami nieduża. J.L. Ettinger wprowadza także nowe pojęcie "por przewodzących" (pierzechnodnyje pory). Charakteryzują się one promieniami otworów wlotowych od 15-16 do 1000-2000 Å, pojemnością 0,02-0,1 ml/g i powierzchnią właściwą 20-80 m^2/g . Mają określoną rolę przy sorbcji gazów, ale przede wszystkim stanowią sieć kanałów dopływowych, przez które molekuly gazu przenikają w głąb mikroporowatej struktury sorbentu.

J.L. Ettinger wskazuje na fakt zróżnicowanej pojemności por węgla donieckich, w zależności od stopnia uwęglenia. Największą pojemność (i to dla trzech zróżnicowanych przedziałów por: 75 do 10^6 Å, 10^2 do 10^3 Å oraz 10^3 do 10^4 Å), stwierdzono dla 32-33% części lotnych, od którego to maksimum następuje spadek zarówno dla słabiej jak i silniej uwęglonych rodzajów węgla.

J.L. Ettinger proponuje rozpatrywanie pokładu węglowego z punktu widzenia zachodzących w nim fizykochemicznych procesów, z uwzględnieniem następujących klas porowatości - decydujących o pojemności sorbcyjnej i prachach przemieszczania gazów: por molekularnych (decydujących o sorbcyjno-

ści węgla), por antracytowych (występujących tylko w węglach marek A i PA), makro- por charakterystycznych dla stref naruszeń górotworu oraz "por przewodzących" charakterystycznych dla węgla o niższym stopniu uwęglenia.

Według wcześniejszych prac J.L. Ettingera (3) - najsilniejszą metanonośnością charakteryzowały się węgle najbardziej uwęglone (antracyty). W miarę malenia stopnia uwęglenia obniżała się metanonośność z tym, że przy węglach długo-płomiennych (marki "D", powyżej 42% V^b) znowu rosła ich gazonośność.



Rys. 3. Sorbcyjność węgla różnych stopni uwęglenia z pokładów wyrzutowych i niewyrzutowych J.L. Ettingera

że przy zwiększaniu stopnia uwęglenia (przechodzenie z % części lotnych od 32 do 7%) odpowiednio zwiększa się średnia porowatość węgla (od 4,1 do 16,1%).

Wydaje się więc słusznym następujące podsumowanie wyżej podanych informacji.

Stwierdza się wzrost stopnia uwęglenia w miarę głębokości zalegania złóż węglowych - co zgodne jest z prawem Hilita - przy czym lokalne warunki geologiczno-strukturalne uważać należy za czynnik w istotny sposób wpływający na stopień uwęglenia pokładu i mogący zmienić wyżej podaną zależność. W miarę wzrostu stopnia uwęglenia pokładu (zmniejszania się % zawartości części lotnych) występuje, stwierdzany prawie jednomyślnie przez badaczy - wzrost porowatości węgla, a więc przy uwzględnieniu fizykochemicznych procesów sorbcji gazów - ich potencjalnej gazonośności. W tym sta-

W innych pracach (4) J.L. Ettinger przytacza także wyniki badań - nad zależnością sorbcji CH₄ od stopnia uwęglenia (rys. 3) - przeprowadzonych nad węglami z pokładów wyrzutowych, z miejsc zaistniałych wyrzutów oraz z pokładów niewyrzutowych. Ettinger wyciąga podstawowy wniosek, że zdolność sorbcyjna węgla nie ma powiązania z ich skłonnością do wyrzutów, stwierdza pełną analogię pomiędzy sorbcyjnością węgla z pokładów wyrzutowych i niewyrzutowych. Do sprawy wyników przedstawionych na rys. 3 wrócimy jeszcze przy omawianiu późniejszych prac radzieckich (2). Z rys. widać, że we wszystkich przebadanych przypadkach występuje zależność sorbcji CH₄ od stopnia uwęglenia. Jest to więc obserwacja pokrywająca się z badaniami nad gazonośnością węgla polskich (wzór 1). Potwierdzają je także badania G.D. Lidina, który stwierdza,

nie rzeczy uogólniając i upraszczając zagadnienie, można stwierdzić, że wzrost głębokości zalegania pociąga za sobą wzrost stopnia uwęglenia, a tym samym i gazoność pokładu.

3. ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI LOTNYCH A PREDESTYNACJA WYRZUTOWA POKŁADU

Jak wynika z rozważań rozdziału 2, uzupełnionych stwierdzoną w absolutnie wszystkich publikacjach poświęconych wyrzutom skał płonnych lub węglowych i gazów - nieodłącznością zjawiska silnej gazonośći jako warunku "sim qva non" wyrzutów, wydawałoby się, że można wysunąć tezę, iż wzrost stopnia uwęglenia pociąga za sobą wzrost gazonośći i ciśnień, a tym samym - po przekroczeniu pewnego ich przedziału - powoduje zjawisko wyrzutowości skał.

Trzeba się od razu zastrzec co do dwóch rzeczy:

P r i m o - bardzo skomplikowane i wieloparametrowe zjawisko wyrzutów nie może być z natury rzeczy rozpatrywane wyłącznie z punktu widzenia jednego tylko czynnika.

Np. Główny Instytut Górnictwa, Instytut Bezpieczeństwa Górniczego Kopalni Doświadczalnej Barbara stosuje przy ocenie zagrożenia wyrzutowego następujące kryteria:

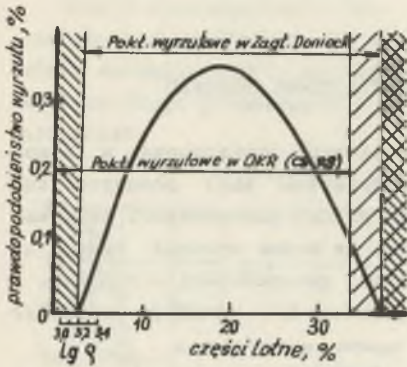
- ciśnienie gazu w otworach badawczych o głębokości 3 m,
- pomiar wielkości desorbcji gazu ze zwiercin pobranych z otworów badawczych;
- twardości węgla,
- gazonośći złoża,
- wskaźnik desorbcji Δ_{po-60s} ,
- mikroszczelinowatość węgla,
- % zawartości i składu gazów w próbkach pobranych z otworów badawczych i wolnych przekrojów wyrobisk.

Na pewno przy tym, badanie tych kryteriów nie wyczerpuje sprawy. Można więc i należy mówić o kompleksowym, uzupełnianym i rozwijanym systemie kontrolno-pomiarowym.

Wydaje się celowe uzupełnienie "informacji kompleksowej" o stopień uwęglenia - i jeśli to znajdzie swe potwierdzenie w warunkach kopalń dolnośląskich, uzależnienie możliwości wystąpienia wyrzutu od określonego przedziału stopnia uwęglenia.

S e c u n d o - badania radzieckie (2) potwierdzają tylko częściowo stanowisko czeskie (11) uzależniające predestynacje wyrzutowe węgla od określonej granicy części lotnych. Uczni radzieccy wysuwają tezę o szerokim przedziale części lotnych, poza którym zjawiska wyrzutów nie spotyka się. Ich rezultaty badań pokrywają się dość dokładnie z badaniami czeskimi przy określaniu jednego skrajnego punktu tego przedziału - odpowiadającego %

części lotnych, powyżej którego wyrzuty już nie występują. Sprawy te należy omówić.



Rys. 4. Zależność prawdopodobieństwa wyrzutowości węgla i gazu od stopnia uwęglenia pokładu wg W.L. Bożko i W.J. Nikolina

Wg M. Schmida (11) w Zagłębiu Ostrowsko-Karwińskim stwierdza się bardzo wyraźną granicę wyrzutowości węgla i gazów, odpowiadającą 33% części lotnych (rys. 4), powyżej której wyrzuty nie występują. Na tym samym rysunku przedstawiono zależność stopnia prawdopodobieństwa wyrzutów węgla i gazu w zależności od stopnia uwęglenia wg badań radzieckich (2). Przy czym pomiędzy prawdopodobieństwem wyrzutu (P) a zawartością części lotnych (V^b) stwierdzono zależność

$$P = 0,052V - 0,0014V^{b2} - 0,145. \quad (2)$$

Jak wynika z powyższego, węgle Zagłębia Donieckiego mogą być wyrzutowe w szerokim zakresie stopnia uwęglenia - przy czym najwyższe prawdopodobieństwo wyrzutowości występuje dla węgla zawierających 19% części lotnych, a więc węgla meta i semikoksowych.

Długoletnie badania przeprowadzone w Donbasie wskazują na całkowitą niewyrzutowość pokładów o % części lotnych wyższym od 35% lub dla węgla antracytowych, których $lg \rho^x$ jest niższe od 3,2.

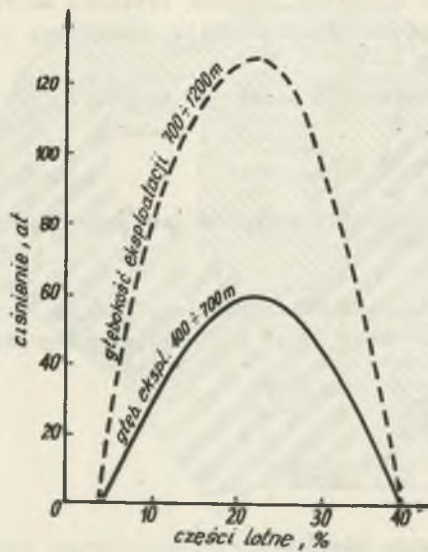
Porównując rys. 4 i 3 stwierdzić należy, że także dane dotyczące wyrzutów zarejestrowanych i przebadanych przez J.L. Ettingera nie wychodzą poza przedział wyrzutowości określony równaniem 2. Uzasadnienie stwierdzonego zjawiska tłumaczone jest stwierdzoną zależnością pomiędzy ciśnieniem złożowym gazów od stopnia uwęglenia przedstawionym na rys. 5.

Pierwsza krzywa oparta jest na wynikach uzyskanych dla głębokości eksploatacji 400-700 m, druga dla głębokości eksploatacji 400-700 m.

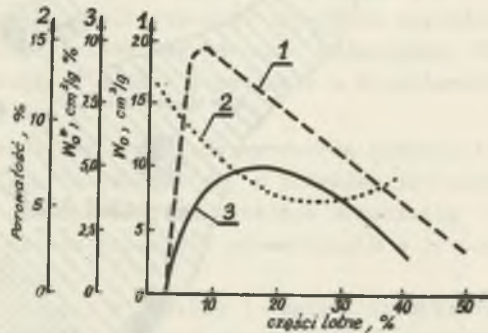
Dla przedziału głębokości 400-700 m zależność pomiędzy ciśnieniem złożowym gazów (P_i) a % części lotnych (V^b) przedstawia się równaniem:

$$P_i = -49,5 - 9,9V^b - 0,23V^{b2}. \quad (3)$$

^{x)} Oporność właściwa próbki o długości 1 cm i przekroju 1 cm² (Ω . cm). Oporność maleje ze wzrostem stopnia uwęglenia wityrtów, klarytów i durytów. W przypadku fuzytów jest mniej zależna od stopnia uwęglenia. (Wg "Chemistry of Coal Utilization Supplementary Volume" - H.H. Lowry (Editor), New York 1963.)



Rys. 5. Zależność ciśnienia złożowego gazów od stopnia uwęglenia pokładów wg W.L. Bożko i W.J. Nikolina



Rys. 6. Zależność pomiędzy uwęgleniem pokładu a gazonością (1), gazonością przeliczoną na pojemność por (2) i porowatością (3) wg W.M. Kosjenki

Dla przedziału głębokości 600-1200 m:

$$P_i = -12 + 6,9v^b - 0,29v^{b^2}. \quad (4)$$

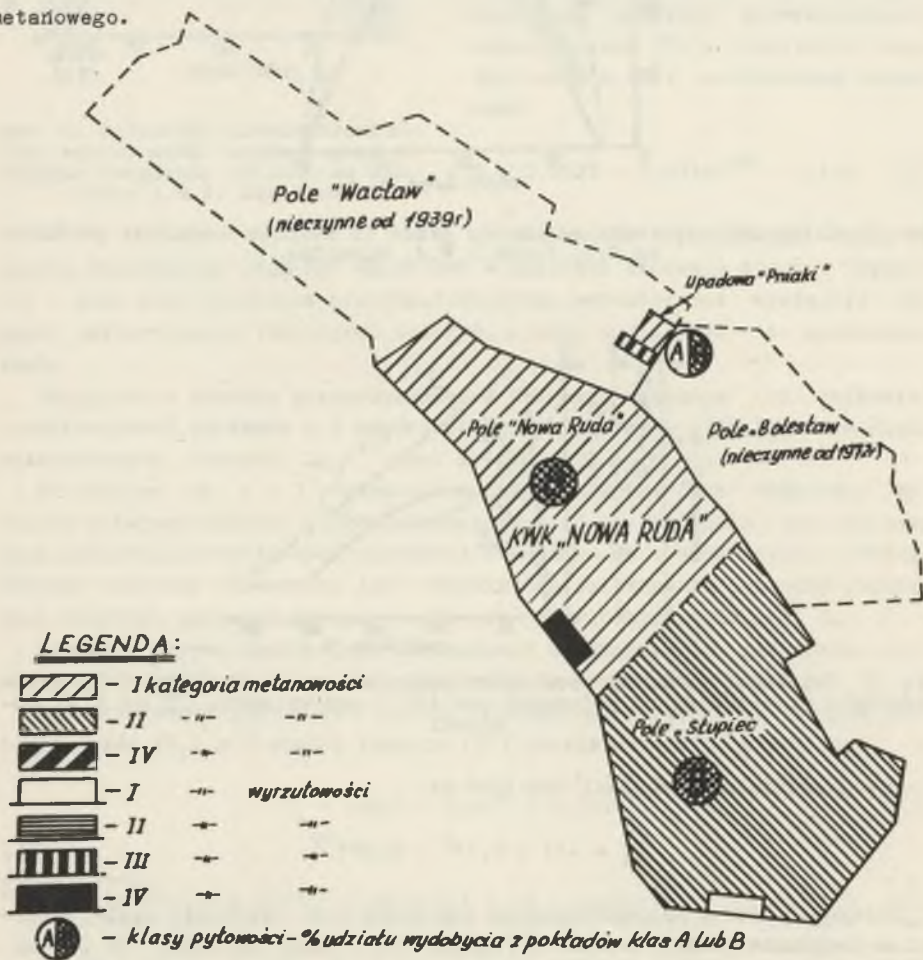
Zależność między metanonością (wg badań W.M. Kosjenki) węgla a stopniem uwęglenia podano na rys. 6 (krzywa 1). Z uwagi na fakt, że porowatość węgla różni się od siebie 1,5-2 razy, a dla stopnia wyrzutowości nie jest to oczywiście obojętne, na rys. zaznaczono także (krzywa 2) zależ-

ność porowatości N od % części lotnych. Wreszcie na rys. zaznaczono (krzywa 3) także związek pomiędzy gazonośnością odniesioną do węgla porowatego (W_o^*) a % części lotnych.

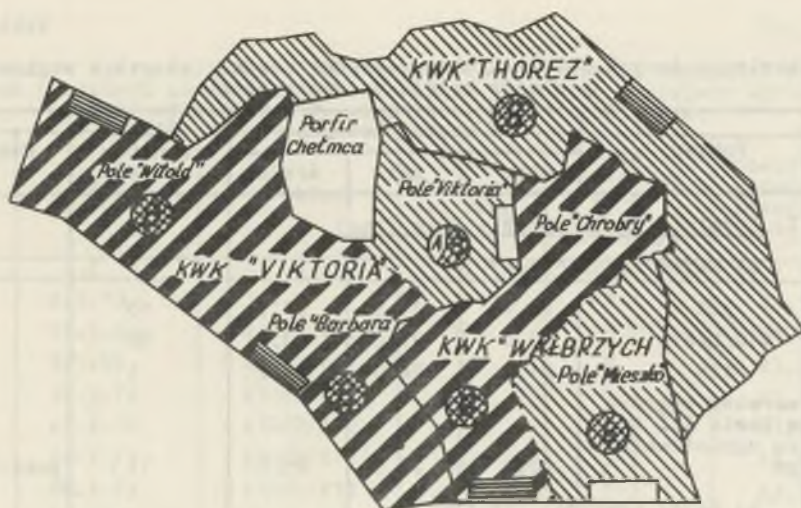
Zwraca uwagę duża zbieżność przebiegu funkcji $P_i = f(V^b)$, $P = \varphi(V^b)$ oraz $W_o^* = \psi(V^b)$.

4. ANALIZA STOPNIA WYRZUTOWOŚCI POKŁADÓW ZAGŁĘBIA DOLNOŚLĄSKIEGO W ZALEŻNOŚCI OD % CZĘŚCI LOTNYCH

Na rys. 7, 8 przedstawiono aktualną klasyfikację kopalń okręgu wałbrzyskiego i pól kopalń "Nowa Ruda" pod względem zagrożenia wyrzutowego i metańowego.



rys. 7. Klasyfikacja zagrożeń wyrzutowych i metańowych pól kop. Nowa Ruda



Rys. 8. Klasyfikacja zagrożeń wyrzutowych i metanowych kopalń okręgu wałbrzyskiego

Przyjęto zasadę graficznego zaznaczenia najwyższej kategorii metanowości lub wyrzutowości, stwierdzonej w danym polu lub kopalni.

Jak wynika z załączonych rysunków najwyższe zagrożenia wyrzutowe nie pokrywają się z najwyższymi zagrożeniami metanowymi. Wynika to oczywiście z faktu, że decydującym w tych kopalniach o wyrzutowości jest zdecydowanie dwutlenek węgla.

W tabelicy 1 zestawiono pokłady wyrzutowe aktualnie rozcinane lub wybierane w kopalniach dolnośląskich, z podaniem ich części lotnych ($\% V^b$), i ilości badań w oparciu o które ustalono przedziały stopnia uwęglenia. W tabelicy oparto się na badaniach prowadzonych w latach 1968-1974 przez IBG Kop. Dośw. Barbara.

Z informacji zawartej w tabelicy 1 wynika, że wyrzuty występowały w pokładach charakteryzujących się dużym przedziałem części lotnych. Wyrzuty stwierdzano już w pokładach o minimalnym $\%$ części lotnych wynoszącym 7,9%. Maksymalny $\%$ części lotnych w pokładach wyrzutowych wynosił 37,7%.

Oczywiście dane przytoczone w tabelicy 1 dotyczą całego badanego obszaru obejmującego strefy wyrzutowe i części, w których dotychczas nie stwierdzono wyrzutów. Nie pozwala to więc wyciągnąć wniosku o przedziale wyrzutowym 7,9 do 37,7% V^b . Natomiast w tabelicy 2 zestawiono wyniki próbek węgla dotyczących $\%$ części lotnych, pobrane w miejscach bezpośrednio sąsiadujących z zaistniałymi wyrzutami.

Minimalny $\%$ części lotnych w pobranych próbkach wynosił 8,2, maksymalny 32,2% - nie przekraczał więc przedziału charakterystycznego dla pokładów wyrzutowych, stwierdzonego w warunkach Zagłębia Donieckiego.

Tablica 1

Zestawienie danych dotyczących zawartości części lotnych w węglach pokładów kopalń dolnośląskich

Lp.	Pokład	% części lotnych			Ilość wyników badań	Uwagi
		min.	max.	średni		
I. Kopalnia "Nowa Ruda" - Pole Piast						
a) Rejon szybu "Lech"						
1	304	24,9	31,5	27,7	10	
2	410/2/412	20,0	27,2	23,2	38	
3	415	21,0	24,0	22,2	5	
4	warstwy węglowe w ławie III łupku ogniotrwałego	20,2	27,5	25,0	11	pokł. łupku
b) Rejon upadowej "Pniaki"						
5	409	7,9	15,5	9,7	82	
6	415	-	-	9,4	1	poj. próba
II. Kopalnia "Thorez"						
7	672	27,7	37,7	31,2	101	
8	667	30,1	32,1	31,3	3	
III. Kopalnia "Wałbrzych"						
9	309	15,9	21,7	19,7	10	
10	312	10,6	17,1	14,7	9	
11	314	10,8	17,9	15,3	7	

W oparciu o wyniki zawarte w tablicy 2, przebadano korelację pomiędzy wyrzutowością pokładu charakteryzowaną wielkością masy wyrzutowej (M) w tonach, a % części lotnych w węglu, czyli określono zależność $M = f(V^b)$.

Założono, że jest to - podobnie jak w przypadku rezultatów uzyskanych przez W.L. Bożko i W.J. Nikolina (patrz rys. 4) odwrócona parabola o równaniu $y = b_0 + b_1x + b_2x^2$ przecinająca oś odciętych dla $V^b = 3,2\%$ i 35% . Otrzymane równanie krzywej regresji

$$M = -102,09 + 36,9093V^b - 1,6243V^{b2} + 0,018659V^{b3}. \quad (5)$$

nie posiada istotnej korelacji. Z tej przyczyny wyciąganie uogólniających wniosków z zestawienia przytoczonego w tablicy 2 nie może wychodzić poza przytoczenie faktycznie stwierdzonego przedziału wyrzutowego.

Tablica 2

Zestawienie wyrzutów gazów i skał z zaznaczeniem części lotnych w poszczególnych pokładach kopalni w próbkach węgla pobranych w miejscu wyrzutu za lata 1968-1974 2 Kopalni "Nowa Ruda" pokł. Piast

Lp.	Data wyrzutu	Pokład	Ilość wyrzuczonej masy w tonach	Wyrzut N-nietłumiony T-tłumiony ilość krat	Zawartość części lotnych V ^b %
1	2	3	4	5	6
1	8.5.70	304	80	T-1	29,1
2	14.1.68	410/2/412	100	T-2	24,2
3	9.3.69	410/2/412	40	N	25,2
4	12.3.72	410/2/412	400	T-4	22,4
5	23.4.72	410/2/412	60	T-5	23,2
6	24.1.73	410/2/412	200	T-3	22,6
7	28.1.73	410/2/412	70	T-3	23,4
8	24.2.73	410/2/412	80	T-3	27,2
9	29.8.73	410/2/412	50	T-3	25,6
10	27.1.74	410/2/412	40	T-4	24,9
11	19.1.74	410/2/412	180	T-4	23,0
12	28.8.74	410/2/412	220	T-4	22,0
13	26.1.68	415	80	N	24,0
14	9.1.73	415	100	N	21,3
15	9.2.74	415	230	T-3	22,9
16	20.2.69	warstwy węglowe w ławie 3 ż. ogn.	60	T-1	25,6
17	15.3.69	"	100	T-1	23,8
18	12.4.69	"	50	T-1	24,2
19	10.6.69	"	60	T-2	24,4
20	1.7.69	"	40	T-2	26,4
21	28.7.69	"	70	T-2	26,2
22	23.1.74	"	60	T-1	20,2
Pole upadowej Pniaki					
23	24.9.69	409	60	N	8,4
24	1.7.70	409	100	N	8,6
25	9.11.70	409	450	N	10,2
26	17.11.70	409	130	N	9,8
27	12.12.70	409	70	N	9,8
28	30.12.70	409	50	N	9,7
29	16.12.70	409	100	N	12,4
30	3.4.71	409	70	N	8,3
31	17.4.71	409	50	N	8,5
32	18.8.71	409	150	N	8,9

cd. tablicy 2

1	2	3	4	5	6
33	16.9.71	409	100	T-1	7,9
34	21.9.71	409	100	N	9,2
35	14.10.71	409	60	N	8,2
36	31.10.71	409	40	N	9,4
37	10.4.73	409	150	T-1	9,2
38	12.1.74	409	410	T-2	10,6
39	23.1.74	415	70	T-1	9,4
<u>Kopalnia Wałbrzych</u>					
1	20.1.70	309	60	N	19,8
2	31.10.70	312/314	50	N	16,8
3	16.2.71	312/314	40	N	17,2
4	16.4.71	312/314	60	N	16,9
<u>Kopalnia Thorez</u>					
1	13.1.68	672	150	N	32,2
2	12.3.70	672	85	N	31,2
3	25.3.70	672	15	N	30,0
4	23.8.72	672	60	N	30,2
5	6.9.73	672	90	N	31,5

5. UWAGI KOŃCOWE

Z przedstawionych informacji wynika co następuje:

1. W Zagłębiu Donieckim stwierdza się występowanie wyraźnego przedziału części lotnych (3,3 do 35% V^b), w granicach którego występują wyrzuty metanu i węgla. Poza tym przedziałem wyrzutów nie stwierdzano.

2. W Zagłębiu Karwińsko-ostrawskim wyrzuty występują w pokładach o % części lotnych nie przekraczającym 33% części lotnych.

3. Wg danych polskich wyrzuty występowały w pokładach o % części lotnych stwierdzanych w ramach obszaru górniczego od 7,9 do 37,7%. Próbkę węgla pobrane w bezpośrednim sąsiedztwie zaistniałego wyrzutu wykazały % części lotnych w węglu w granicach od 8,2 do 32,2%. Nie przekroczyły więc granic ustalonych dla kopalń donieckich i karwińsko-ostrawskich.

4. Istotnej korelacji pomiędzy wielkością masy wyrzutowej a % części lotnych nie stwierdzono.

5. Wydaje się celowe zwrócić uwagę na konieczność szczegółowego dalszego badania poruszonego w niniejszym artykule zagadnienia. Przy czym Autor reprezentuje pogląd, że przy prognozowaniu strefowości zagrożeń wyrzutowych, można uwzględniać pomocnicze informacje zagraniczne przedstawione w p. 1.2. "Uwag końcowych".

LITERATURA

- [1] Belin J.: Bestimmung des Gasinhalts in Steinkohlenflozen. Materiały konferencyjne Beherrschung der Ansgasung im Grubenbetrieb Verbesserung des Grubenklimas. Luksemburg, luty 1971.
- [2] Bożko W.L., Nikolin W.J.: Osobiennosti rjeszenija oddielnych zadacz prognoza wybrosoopasnosti i priedotworjaszczenija wybrosov uglia i gaza w uszłowijach Donbassa. Referat na sympozjum ONZ w Doniecku, październik 1974.
- [3] Ettienger J.L.: Gazojemkost, iskropojemnych uglej. Niedra 1966.
- [4] Ettienger J.L.: Wnhezapnyje wybrosy uglja i gaza, struktura uglja. Niedra, 1969 str. 9.
- [5] Ettienger J.L.: Fiziczeskaja chimija gazonosnowo ugolnogo płasta. Akademia Nauk SSSR, Nauka, 74 Moskwa.
- [6] GKTP pri Gosplanie SSSR: Wriemiennaja instrukcja po prognoza metanobiilnosti ugolnych szacht SSSR. Moskwa 1965.
- [7] Kozłowski B.: Prognoza gazowości nowo budowanej kopalni wg radzieckiego opracowania. Projekty-Problemy nr 9/65.
- [8] Kozłowski B.: Prognozowanie zagrożenia metanowego w kopalniach węgla kamiennego. Wyd. Śląsk, 1972.
- [9] Laskowski T., Roga B.: Klasyfikacja naturalnych paliw stałych, Biuletyn Instytutu Węglowego, Komunikat nr 60, Katowice 1949.
- [10] Roga B.: Węgiel kamienny, przeróbka i użytkowanie. Katowice 1954, PWT
- [11] Schmid M.: Dalniejszije rozwitje mietodow borby z wyprosami w szachtach Ostrawsko-Karwinskogo basszejna w CzSSR. Referat na sympozjum ONZ, Donieck 1974.
- [12] Winter K.: Derzeitiger Stand der Voransberechnung der Ausgasung beim Abbau von Steinkohlenflozen. Bergfreiheit 1958, nr 12.

ПРИЧИННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ ЛЕТУЧИХ ЧАСТИЦ В УГЛЯХ И ЯВЛЕНИЕМ ВЫБРОСА ГАЗА И УГЛЕЙ

Р е з ю м е

В статье представлены результаты зарубежных исследований, указывающие на зависимость между степенью опасности по газу угольных пластов и %-ом содержанием летучих частиц.

Этот вопрос рассматривается также в польской горнодобывающей промышленности. Анализ статистики выбросов, имеющих место в шахтах Нижней Силезии, подтвердил, что выбросы по газу в польских шахтах не превосходят предела, установленного для советских и чешских шахт.

CAUSATIVE CONNECTIONS BETWEEN THE VOLATILE MATTER CONTENT IN CARBONS AND THE PHENOMENON OF CARBON AND GASES SQUEALER

S u m m a r y

The article deals with the results of foreign research pointing at the relation between the degree of squealer hazard of coal beds and the percent of volatile parts. The state of the matter in Polish mining has also been presented. An analysis of squealer statistics which occurred in hawer Silesia mines has not shown exceeding of the squaling range established for Russian and Czechoslovakian mines.