

Doc. dr inż. TADEUSZ MIELECKI

Dr inż. EMANUEL ROMAŃCZYK

Dr inż. ANDRZEJ TOBICZYK

Główny Instytut Górnictwa

SEDYMENTACJA ZAWIESIN MUŁOWYCH SPORZĄDZONYCH Z WĘGLI O RÓŻNYM STOPNIU UWĘGLENIA

1. Wstęp

Stosunek ilości węgla pierwiastkowego aromatycznego do niearomatycznego jest charakterystyczny dla poszczególnych typów węgla kamiennych. W miarę zwiększania stopnia uwęglenia wzrasta udział systemu aromatycznego. Część niearomatyczna tworząc początkowo połowę szkieletu węglowego, w miarę wzrostu stopnia uwęglenia szybko maleje, ilość węgla aromatycznego skondensowanego wzrasta osiągając a nawet przekraczając w antracycie 80%.

Zasadnicze układy skondensowane posiadają łańcuchy boczne złożone z różnych ugrupowań alicyklicznych i alifatycznych, które prócz atomów węgla i wodoru zawierają atomy tlenu, azotu, siarki. One to tworzą grupy funkcyjne lub mostki łączące poszczególne układy jak $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $=\text{CO}$, $-\text{O}-$, $-\text{S}-$, $-\text{SH}$, $-\text{NH}_2$ itd.

Postępującemu procesowi uwęglenia w jednostce podstawowej towarzyszy zmniejszanie się ilości grup funkcyjnych i łańcuchów bocznych, co odbija się na wielu właściwościach fizykochemicznych węgla kamiennego. Na przykład zdolność chłonięcia wody - zmieniająca się w granicach 5-17% H_2O - jest na ogół proporcjonalna do kwasowości węgla, [1,2] wiąże się obok wielkości powierzchni wewnętrznej z obecnością hydrofilnych grup fenolowych w węglu.

Można się zatem było spodziewać, że i przebieg sedymentacji będzie uzależniony od stopnia uwęglenia badanych zawiesin.

2. Metodyka pracy

Dla potwierdzenia postawionej hipotezy przeprowadzono badania laboratoryjne stosując węgle z następujących kopalń: 1-Siersza, 2-Czeladź, 3-Gottwald, 4-Walenty-Wawel, 5-Dąbieńsko, 6-Gliwice, 7-Victoria, 8-Mieszko. Pobrane próbki poddano analizie chemicznej. Wyniki analizy zestawiono w tablicy 1 w wymienionej w tekście kolejności kopalń.

Wszystkie próbki wstępnie wzbogacono, ażeby otrzymać koncentraty o małej zawartości popiołu (5%). Miało to na celu wyeliminowanie w dalszych badaniach wpływu substancji mineralnej zawartej w węglu.

Z wszystkich węgla przygotowano próbki o następującym składzie ziarnowym:

powyżej 0,5 mm	2,50%
0,5 - 0,3 mm	20,05%
0,3 - 0,2 mm	13,60%
0,2 - 0,1 mm	11,42%
0,1 - 0,06 mm	12,40%
poniżej 0,06 mm	40,03%

Zawiesiny sporządzono z węgla i wody destylowanej z dodatkiem 1 g/l chlorku sodowego.

Po upływie 24 godzin przyrządzone w powyższy sposób zawiesiny poddawano badaniom sedymentacyjnym z dodatkiem i bez dodatku środków flokulacyjnych.

Użyto następujących flokulantów: Gigamyl, skrobię ciśnieniową, Gigamid 9, Separan 2610.

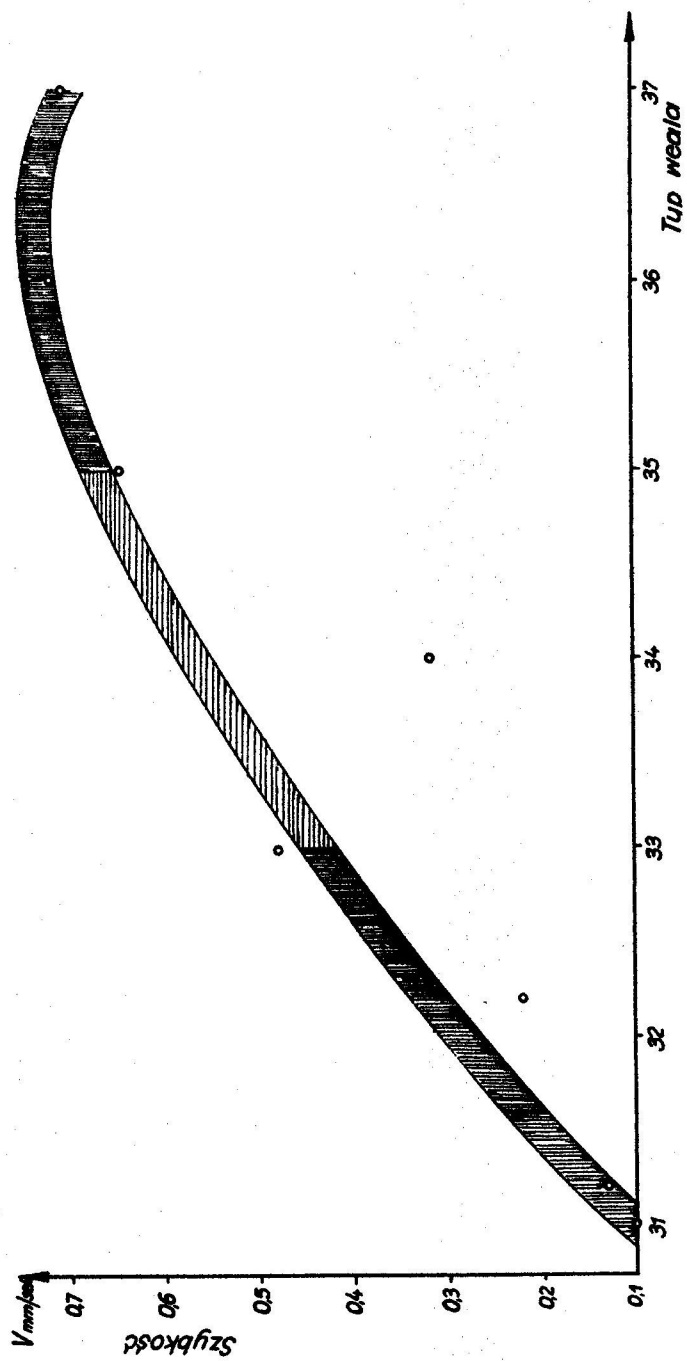
Badania te prowadzono w rurach szklanych kalibrowanych, ustawionych w statywie zapewniającym dobre, rozproszone oświetlenie. W jednakowych odstępach czasu notowano zmiany położenia granicy mętności.

3. Wyniki badań

Z otrzymanych wyników w strefie jednostajnego osadzania kolektywnego obliczono szybkość sedymentacji badanych zawiesin. W ten sam sposób przeprowadzono badania z dodatkiem odczynników flokulacyjnych.

Tablica 1

Nr próbki	Wilg. hiogr.	Po- pół	Częś- ci lotne	Ciepł. spal.	Wart. opał.	IR	Ciepł. roz- pręż.	X	Y	C	H	O+N	S _c ^a	S _s ^a	Typ
1	16,59	4,34	32,91	5746	5416	0	-	-	-	67-07	4,61	13,82	1,47	1,14	31,1
2	6,57	5,69	34,80	6718	6423	2,4	-	-	-	71,63	4,87	11,94	0,91	0,62	31,2
3	3,54	5,68	32,40	7236	6950	19,5	-	-	-	76,74	5,04	9,06	0,48	0,42	32,1
4	2,35	4,87	31,91	7691	7436	54,9	0,1	20	8	79,87	5,25	7,35	0,88	0,74	33
5	2,54	6,31	34,16	7514	7233	63,4	0,22	15	12	77,70	5,27	7,64	1,10	0,95	34
6	0,97	3,23	29,97	8320	8020	78,9	1,15	20	15	84,72	5,36	5,31	1,63	1,15	35
7	0,68	4,82	22,94	8255	7976	67,5	0,25	3	20	84,75	4,94	3,99	1,05	0,93	36
8	0,86	3,55	21,38	8349	8065	51,5	0,29	9	7	86,15	4,94	3,27	1,13	1,08	36-37



RYS. 1

Rezultaty badań bez dodatku flokulantów ilustruje wykres zamieszczony na rys. 1.

Analizując otrzymane wyniki można stwierdzić stały wzrost szybkości sedymentacji zawiesin węglowych równolegle ze wzrostem stopnia uwęglenia. Szybkość sedymentacji węgla typu 36 przewyższa ok. 7 krotnie szybkość osadzania zawiesin węgla typu 31.

Zjawisko to wiąże się prawdopodobnie głównie ze zmianą zwilżalności i zmianą powierzchni właściwej węgla różnych typów (4). Mianowicie ze wzrostem typu węgla (głównie w zakresie węgla typu 31 do 34) następuje wzrost hydrofobowości oraz zmniejszenie się powierzchni właściwej.

Te dwa zjawiska powodują prawdopodobnie zmniejszenie się tarcia między sedymentującymi cząstkami stałymi a wodą, czemu towarzyszy wzrost szybkości sedymentacji. W zależności tej obserwuje się pewną nieprawidłowość w odniesieniu do sedymentacji węgla z kopalni Dębieńsko.

Wyniki analizy technicznej tego węgla kwalifikują go do grupy węgla gazowo-koksowych typu 34.

Jak już wspomniano we wstępie wzrostowi wskaźnika typu węgla, towarzyszy stosunkowo regularna zmiana własności chemicznych budujących go macerałów. W głównej mierze dotyczy to wityrynit w którym - ze wzrostem stopnia metamorfizmu - następuje zmniejszenie ilości grup funkcyjnych, skracanie wielkości łańcuchów bocznych, zmiana stosunku ilości C do H i O itp.

Z prac Ziółkowskiego [3] wynika, że wityrynit węgla z kopalni Dębieńsko, choć odpowiadający swymi własnościami technologicznymi typowymi 34, wykazuje niektóre cechy fizykochemiczne (jak struktura wewnętrzna) odpowiadające węglom typu 32-33.

Fakt ten w pewnym stopniu tłumaczy zaobserwowaną poprzednio nieprawidłowość w zależności szybkości sedymentacji od typu badanych węgla.

Dla bliższego poznania badanych węgla zanalizowano je pod względem petrograficznym.

Wyniki tej analizy zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Nr próbki zawart. %	1	2	3	4	5	6	7	8
Witrynit	87	73	78	77	94	79	69	71
Egzynit	3	9	5	4	1	3	5	1
Inertynit	8	16	16	16	3	17	25	25
Skala płonna	2	2	1	3	2	1	1	3

Już przy pierwszym rzucie oka na wyniki zawarte w tablicy 2 zwraca uwagę stosunkowo duży udział witrynit, a zarazem niska zawartość inertynit w węglu kopalni Dębieńsko.

Te wyniki dały asumpt do dalszych badań w których stwierdzono, że zawiesiny sporządzone z koncentratów witrynit kopalni Dębieńsko sedymentują bez dodatku flokulantów w porównywalnych warunkach procesu o wiele wolniej od analogicznych zawiesin inertynit.

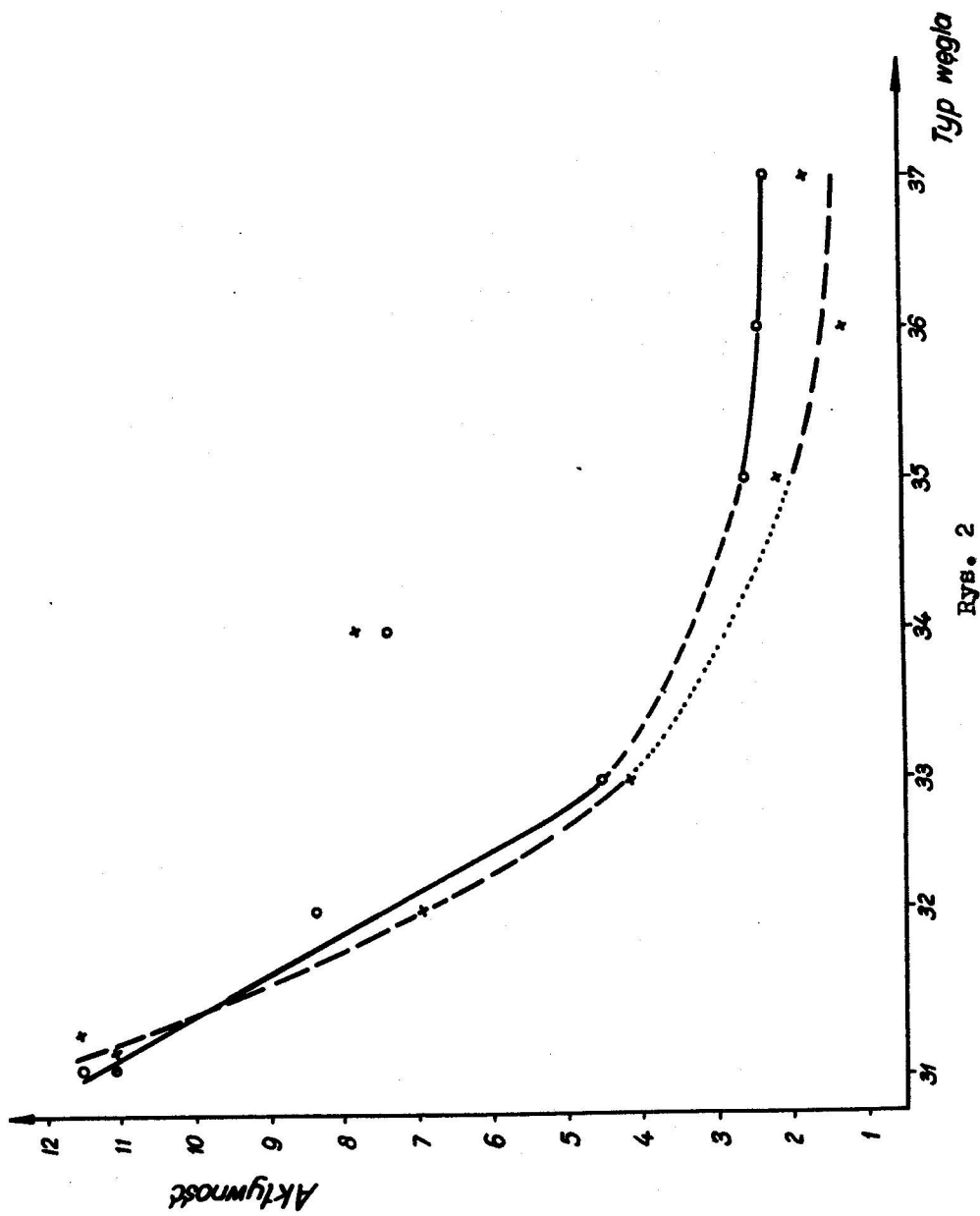
Oznaczane zawiesiny sedymentują z następującymi szybkościami

zagęszczenie	30 G/l	60 G/l	100 G/l
Witrynit	35 mm/min.	23 mm/min.	16 mm/min.
Inertynit	60 mm/min.	45 mm/min.	25 mm/min.

Fakt ten uzupełnia poczynione uprzednio wyjaśnienie odnośnie zachowania się zawiesin sporządzonych z węgla kop. Dębieńsko.

W następnym etapie pracy badano przebieg sedymentacji omawianych zawiesin z dodatkiem środków flokulacyjnych. Uzyskane wyniki badań ilustruje wykres 2, gdzie przedstawiono zależność tzw. aktywności flokulantów od typu badanych węgli, przy czym pod nazwą aktywności rozumie się stopień przyspieszenia sedymentacji zawiesiny z dodatkiem flokulanta do szybkości jej osadzania bez środków flokulacyjnych.

Przedstawione wyniki świadczą o dość regularnym spadku aktywności towarzyszącemu wzrostowi stopnia uwęglenia badanych próbek. Dotyczy zarówno flokulantów syntetycznych jak i skrobiowych.



Także i w tym wypadku obserwuje się nieregularność przebiegu omawianych funkcji w odniesieniu do zawiesin sporządzonych z węgla kop. Dębieńsko. Obserwowany spadek aktywności użytych flokulantów jest zapewne związany ze zmianą struktury chemicznej powierzchni cząstek węgla jaka towarzyszy wzrostowi stopnia jego metamorfizmu. Odgrywa tu prawdopodobnie także niepoślednią rolę malejąca równocześnie porowatość węgla.

Oba te czynniki odgrywać będą zasadniczą rolę we wzajemnym oddziaływaniu poszczególnych fragmentów powierzchni węgla i makrodrobin flokulanta. Duża stosunkowo aktywność grup funkcyjnych, jak również rozwinięcie porowatości charakteryzujące węgle młode sprzyjać będą niewątpliwie adsorpcji cząsteczek środków flokulacyjnych, co znajduje swój wyraz w wzmożonej ich aktywności.

LITERATURA

- [1] Ilnatowicz A.: Komunikat GIG Nr 135. 1952.
- [2] Roga B.: Chemia Węgla Warszawa 1956.
- [3] Ziśkowsky J.: Praca doktorska. Politechnika Śląska Gliwice 1961.
- [4] Pampuch R.: Komunikat GIG Nr 154. 1954.
- [5] Dvexler E.: Glückauf Nr 92. 1956.