

JÓZEF SÓWKA

Katedra Przeróbki Mechanicznej
Kopalin

NIEKTÓRE PARAMETRY SEDYMENTACJI I ICH ZNACZENIE
DLA OBLICZANIA I PROWADZENIA RUCHU OSADNIKÓW

Streszczenie. W artykule przedstawiono wpływ niektórych parametrów na prędkość sedymentacji z szczególnym uwzględnieniem tych, które mają istotne znaczenie dla projektowania i prowadzenia ruchu osadników stosowanych do osadzania mułów węglowych w płuczkach. Główny nacisk położono na warunki osadzania, które jak wykazano - stanowią w poważnym stopniu o przebiegu i prędkości sedymentacji.

Przy mokrym wzbogacaniu kopalin, stosujemy wodę przemysłową. Ze względu na ograniczoną ilość musimy ją zawracać z powrotem do procesu. Ciągły nawrót wody powoduje zanieczyszczenie jej drobnymi cząstkami kopaliny, które trzeba usuwać - a zatem wodę regenerować. Proces ten nazywamy klarowaniem wody.

Do klarowania stosuje się osadniki wewnętrzne i osadniki pozapłuczkowe. Są to olbrzymie zbiorniki wymagające dużych budynków lub przestrzeni poza płuczką. Budynki są drogie a przestrzenie pozapłuczkowe także ograniczone. W związku ze stosowaniem mokrego wzbogacania kopalin, istnieje skomplikowane zagadnienie obliczania niezbędnej powierzchni i pojemności osadników [1].

Do dnia dzisiejszego - fizycy, fizykochemicy i przeróbkarze podali wiele różnych wzorów i metod do obliczania wymiarów osadników. W każdej z nich, istotnym składnikiem jest szybkość opadania części stałych w wodzie, która może być różnie wyrażona [2].

Trudne jest wyznaczenie takiej prędkości sedymentacji mułu, która byłaby jak najbardziej zbliżona do prędkości występującej w osadnikach przemysłowych. Wymaga to spełnienia wielu konkretnych warunków, które dotąd nie zostały w publikacjach podane.

Spośród wielu sformułowań wzorów i metod obliczania osadników dla mułów węglowych, żadnej nie można stosować bezpośrednio. Przyczyna leży w tym, że wzory najczęściej nie uwzględniają rzeczywistych warunków występujących w osadnikach, a także poważne trudności sprawia ustalenie prędkości sedymentacji jak najbardziej zbliżonej do prędkości występującej w osadnikach przemysłowych w warunkach ruchowych.

Prędkość sedymentacji jest parametrem nie dającym się dla węglowych mułów przemysłowych obliczyć, gdyż nie udało się dotąd skonstruowanie takiego wzoru, który uwzględniłby jednocześnie takie czynniki jak:

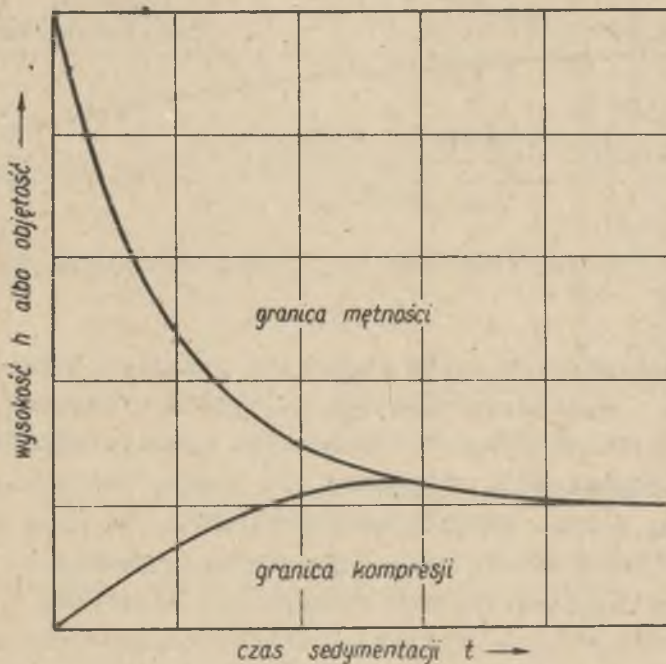
- objętościowy udział fazy stałej,
- skład ziarnowy fazy stałej,
- ciężar właściwy różnych składników fazy stałej, które występują w różnych ilościach,
- kształt ziarenek poszczególnych składników,
- właściwości powierzchniowe tych składników,
- porowatość ziarn,
- udział i rodzaj substancji ilastej,
- przebywanie węgla w powietrzu,
- przebywanie węgla w wodzie,
- właściwości wody (jak ciężar właściwy, lepkość, przewodnictwo elektryczne),
- temperatura cieczy zawiesinowej,
- właściwości termodynamiczne ośrodka,
- zaburzenia w ośrodku,
- rodzaj użytego naczynia.

Tak więc jedynym rozwiązaniem pozostaje doświadczalne oznaczenie prędkości sedymentacji w warunkach laboratoryjnych. Jak wykazano w pracy, metodyka postępowania przed i podczas pomiarów nie jest obojętna dla wyników.

Cześć praktyczna

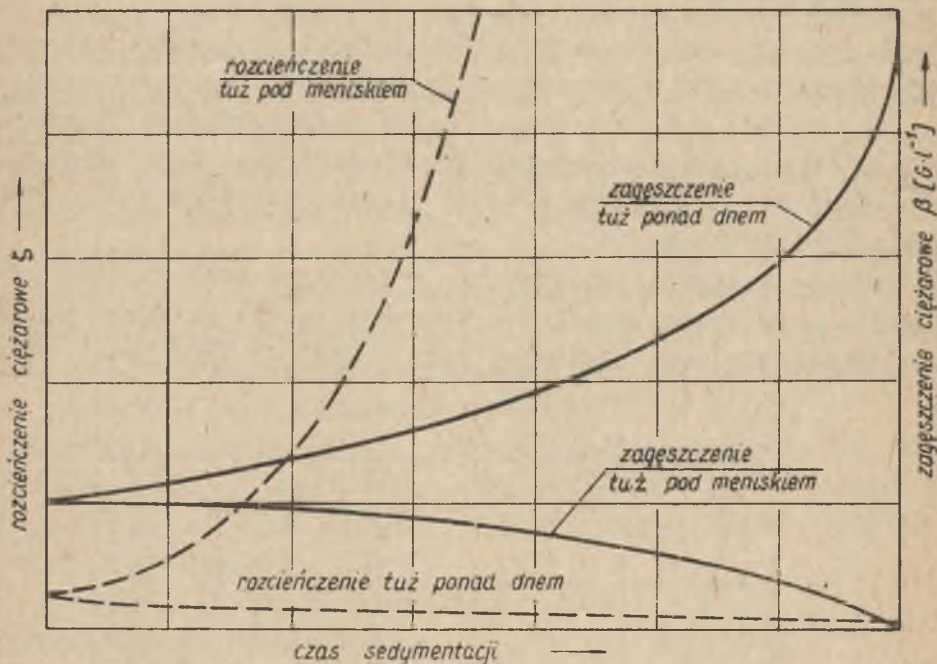
W celu uzyskania z laboratoryjnych pomiarów prędkości sedymentacji wielkości jak najbardziej zbliżonych do wartości rzeczywistych, należy poddać analizie wpływ poszczególnych parametrów kształtujących tę prędkość, ze szczególnym uwzględnieniem tych czynników, które nie zostały jeszcze omówione w dotychczasowych publikacjach.

Prędkość sedymentacji zostanie w dalszych rozważaniach przedstawić przy pomocy prędkości przesuwania się granicy mętności wyrażonej w cm/min albo cm^3/min - rys. 1, bądź też jako



Rys. 1. Poziomy powierzchni granicznych podczas sedymentacji okresowej

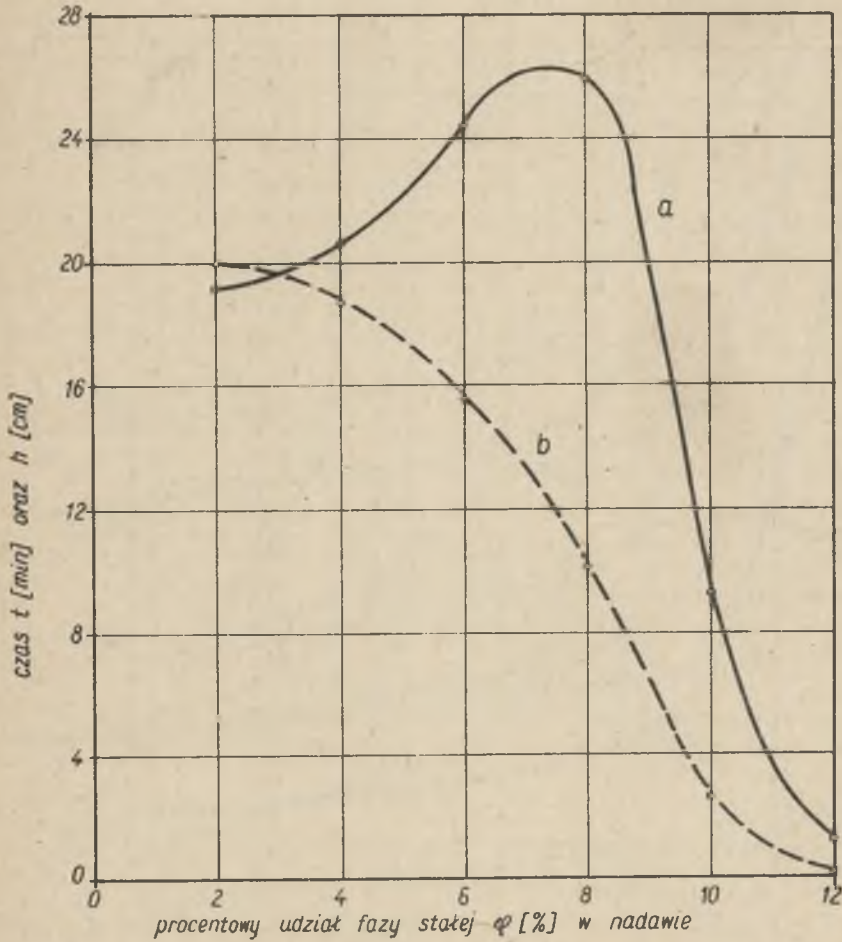
spadek zagęszczenia ciężarowego $\Delta\beta$ w czasie, wyrażony w G/l/min lub jako wzrost rozcieńczenia ciężarowego $\Delta\delta$ w czasie, albo wreszcie jako spadek procentowego zagęszczenia objętościowego w czasie wyrażonego w % na min. - rys. 2.



Rys. 2. Udział fazy stałej podczas osadzania okresowego

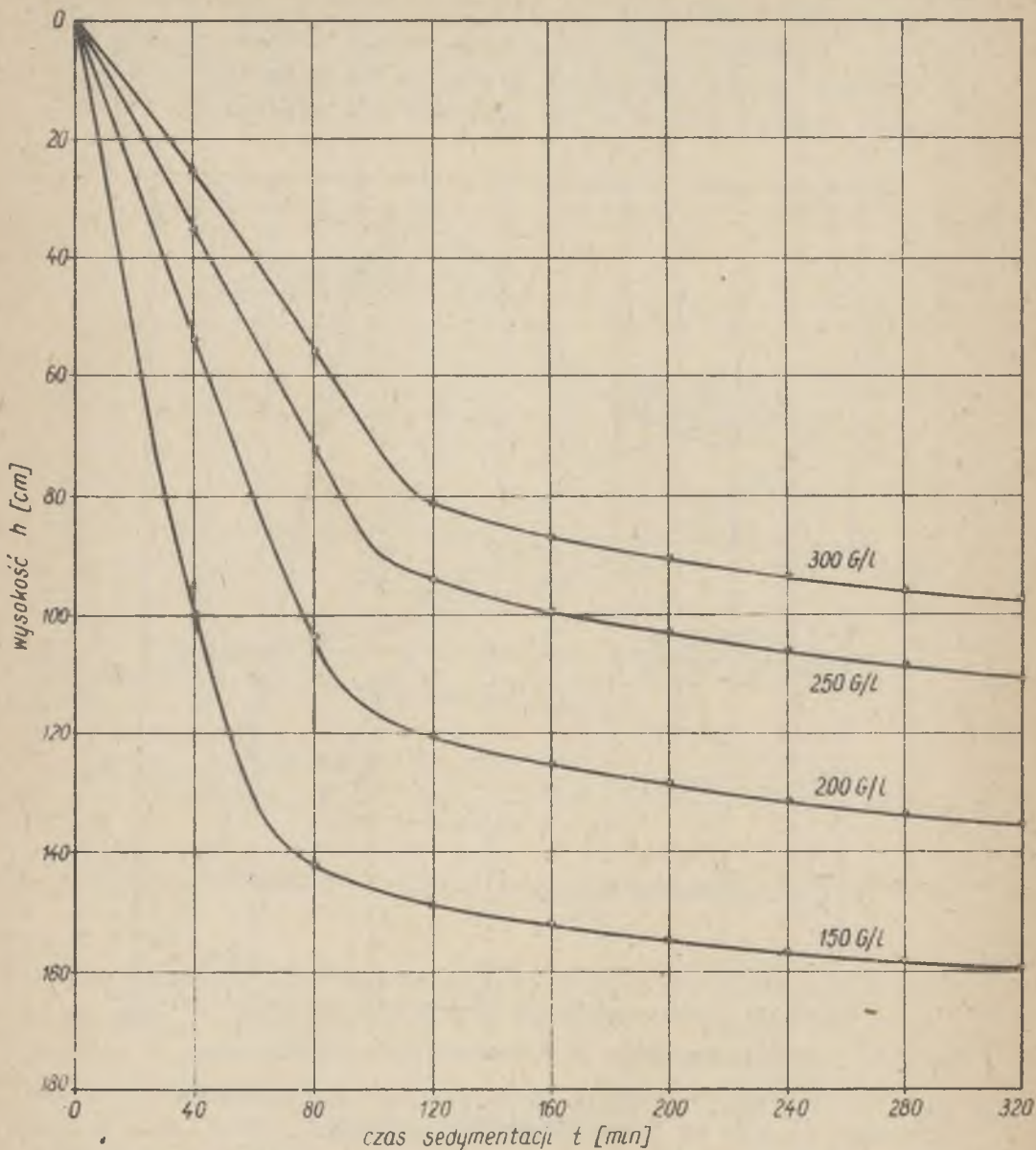
Dla przemysłowych mułów węglowych granica kompresji pokazana na rys. 1 występuje wyraźnie najczęściej dopiero po zetknięciu się z granicą mętności. Natomiast granica mętności pojawia się przy sedimentacji okresowej dla prawie wszystkich mułów - jednak przy bardzo różnych zagęszczeniach. Na rys. 3 przedstawiono, po jakim czasie występuje czytelna granica mętności dla różnych zagęszczeń, dla których jej głębokość położenia jest oczywiście inna. Krzywe charakteryzujące muły z różnych kopalń, cechują się podobnym przebiegiem z tym jednak, że są przesunięte w lewo lub w prawo, a ich wartości ekstremalne są

większe lub mniejsze. Mimo że dla wysokich zagęszczeń początkowych w procesie sedymentacji okresowej granica mętności pojawia się w stosunkowo krótkim czasie prawie zawsze, to dla bardzo wysokich nawet zagęszczeń początkowych, granica ta w sedymentacji ciągłej prawie nigdy wyraźnie nie występuje.

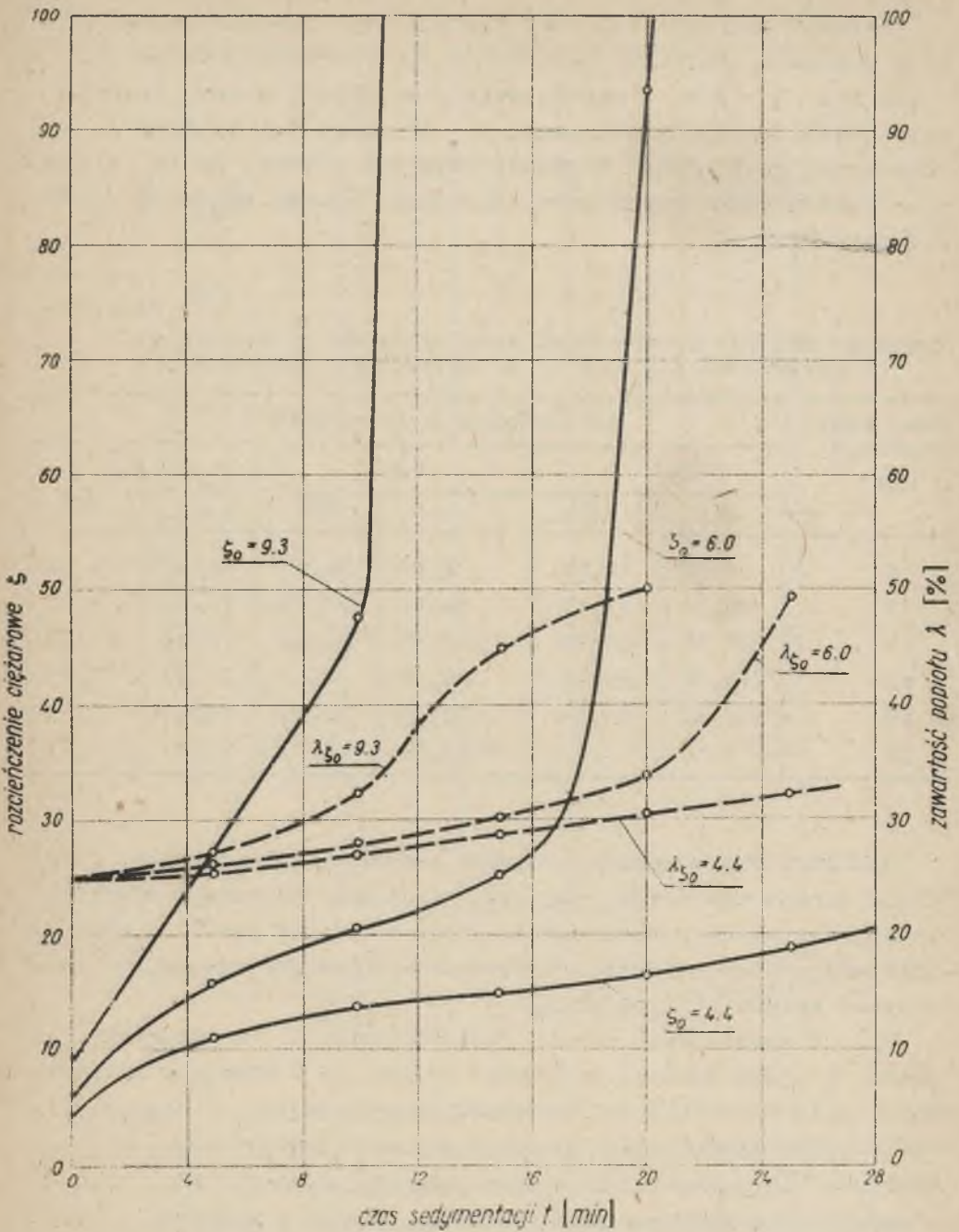


Rys. 3. Wpływ początkowego zagęszczenia objętościowego φ na:

a - czas t po którym pojawia się granica mętności, b - wysokość h na której widać wyraźnie po raz pierwszy granicę mętności



Rys. 4. Prędkość sedymentacji mułu węglowego 0-0,3 mm funkcją zagęszczenia początkowego.



Rys. 5. Prędkość zmiany rozcieńczenia ciężarowego ξ i zawartości popiołu λ na określonej głębokości, funkcją rozcieńczenia początkowego ξ_0 ,

Prędkość sedymentacji jako funkcję zagęszczenia początkowego w procesie osadzania okresowego, przedstawiono na rys. 4.

Na rys. 5 tabl. 1 przedstawiono prędkość zmiany początkowego rozcieńczenia ciężarowego ξ i zawartości popiołu λ na określonej głębokości. Z układu krzywych wynika, że im niższe jest rozcieńczenie początkowe, tym mniej wynosi prędkość spadku sedymentacji.

Tablica 1

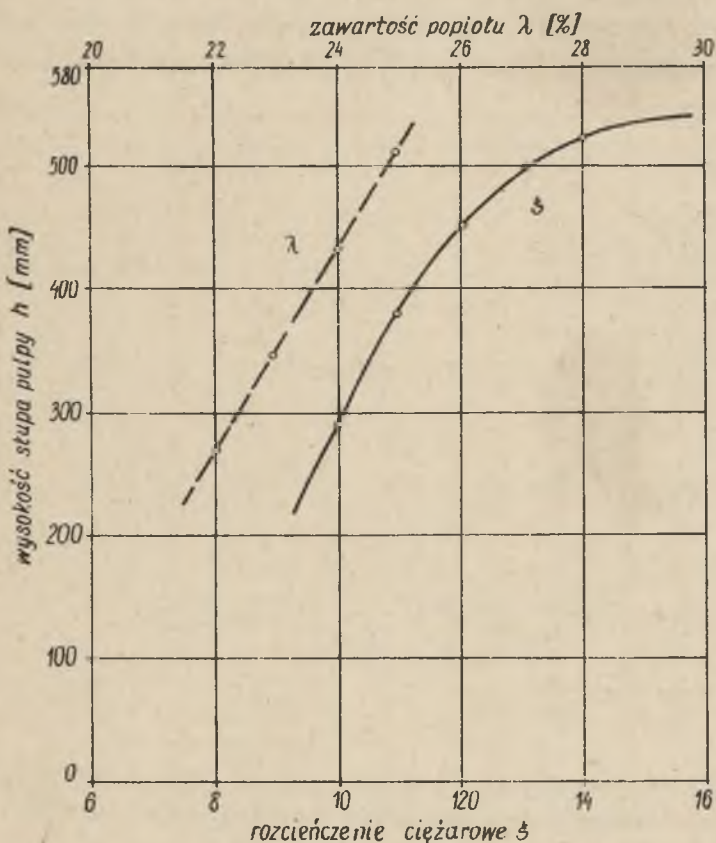
Prędkość zmiany początkowego rozcieńczenia ciężarowego ξ i zawartości popiołu λ na określonej głębokości

Czas sedymentacji t min	Rozcieńczenie początkowe ξ .					
	9,3		6,0		4,4	
	ξ	λ [%]	ξ	λ [%]	ξ	λ [%]
0	9,30	24,51	6,00	24,51	4,40	24,51
5	27,74	27,45	16,10	26,66	11,62	25,51
10	47,70	31,92	20,40	28,36	14,14	27,05
15	788,00	45,30	25,48	31,24	15,02	29,12
20	1393,00	50,00	92,20	33,28	16,89	31,21
25	-	-	1127,0	48,60	19,13	32,53

Spadkowi zagęszczenia w czasie sedymentacji odpowiada stopniowy wzrost zawartości popiołu, co należy tłumaczyć wzbogaceniem pozostałych w zawieszeniu ziarn w bardzo powoli opadającą substancją ilastą. Taką interpretację zjawiska sugerują mikroskopowe oględziny tych ziarn.

Rys. 6 przedstawia zmianę rozcieńczenia ξ i zawartości popiołu λ jako funkcję wysokości słupa, po 5 minutach sedymentacji przy $\xi_0 = 4,92$ co odpowiada zagęszczeniu ciężarowemu $\rho = 180\text{G/l}$. Występujące zjawisko można tłumaczyć tym, że początkowe zagęszczenie umożliwia szybszą sedymentację ziarnom o najwyższych prędkościach opadania, jednak z upływem czasu rośnie prawdopodobieństwo zatkania kanalików międzyziarnowych drobniejszymi cząstkami. To utrudnia wpływ wody z dolnych warstw i obniża prędkość osadzania.

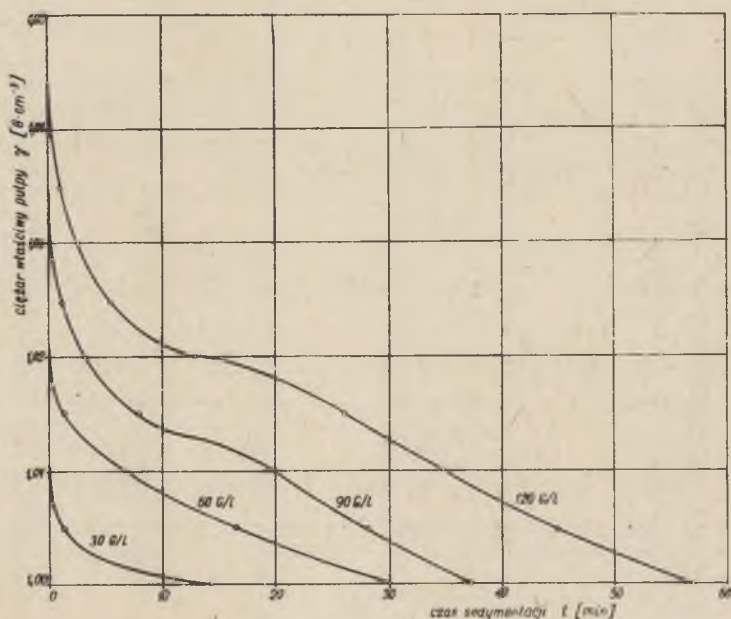
Wzrost zawartości popiołu z wysokością, tłumaczyć można stopniowym wzbogacaniem stref w trudno opadającą substancję ilastą.



Rys. 6. Rozcieńczenie ξ i zawartość popiołu λ funkcją wysokości słupa pulpy h , po 5 min. osadzania przy $\xi_0 = 4,92$ ($\beta = 180$ g/l)

Na rys. 7 przedstawiono spadek ciężaru właściwego metodą areometryczną, jako funkcję zagęszczenia początkowego. Także tą metodą potwierdza się szybkie opadanie w początkowym okresie, mimo dużej rozpiętości zagęszczeń początkowych. Charakterystyczny jest brak czułości zwykłego areometru na niewielkie ilości długo jeszcze sedymentującej substancji ilastej.

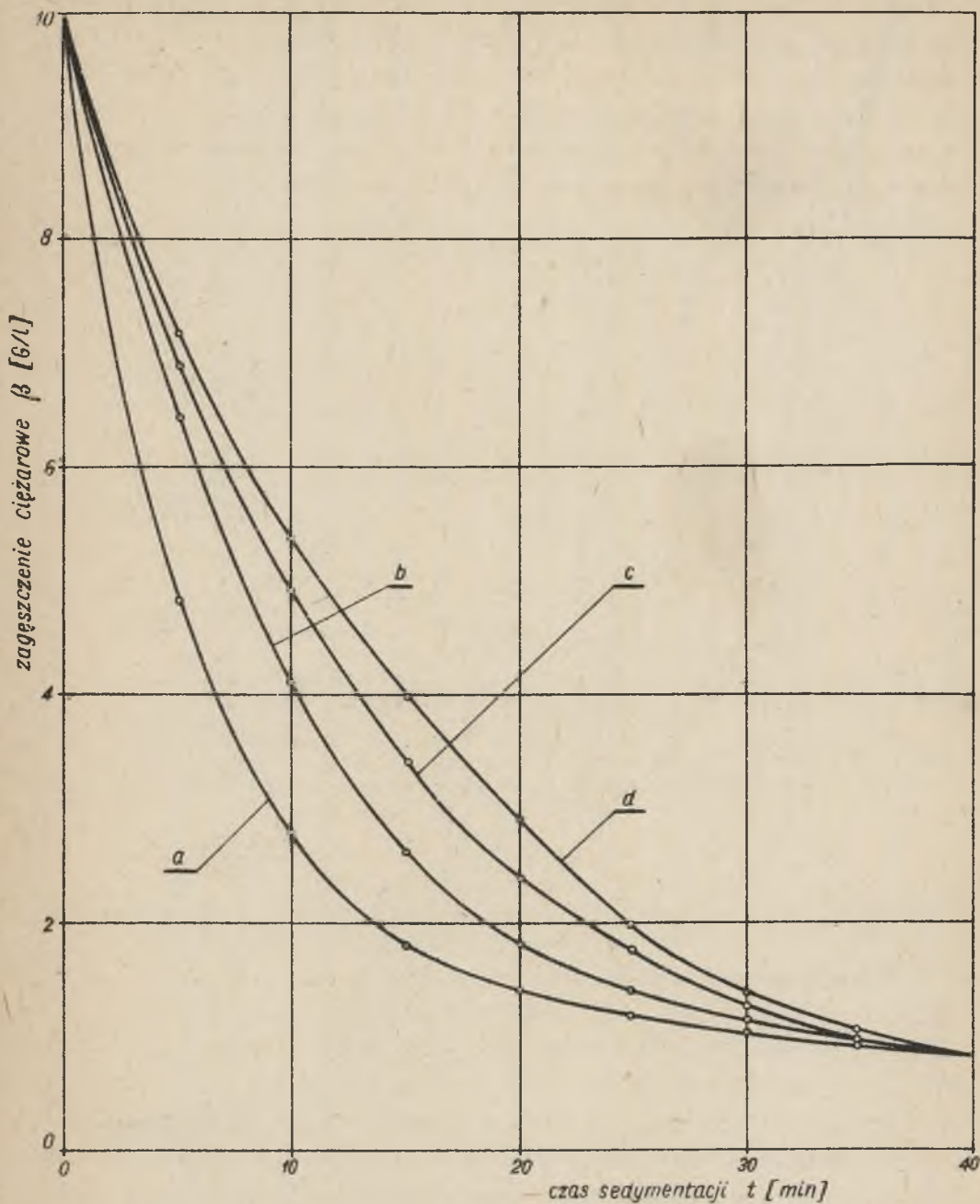
Rys. 8 ilustruje prędkość zmiany zagęszczenia ciężarowego na różnych głębokościach. Malejącą z głębokością prędkość sedymentacji, można tłumaczyć wzrostem długości drogi strug wody wypływającej z dolnych warstw do góry, na miejsce opadających ziarn. Długość drogi wpływa oczywiście na czas ustępowania wody, a zatem i na prędkość opadania ziarn.



Rys. 7. Prędkość spadku ciężaru właściwego pulpy, funkcją zagęszczenia początkowego β [G/l]

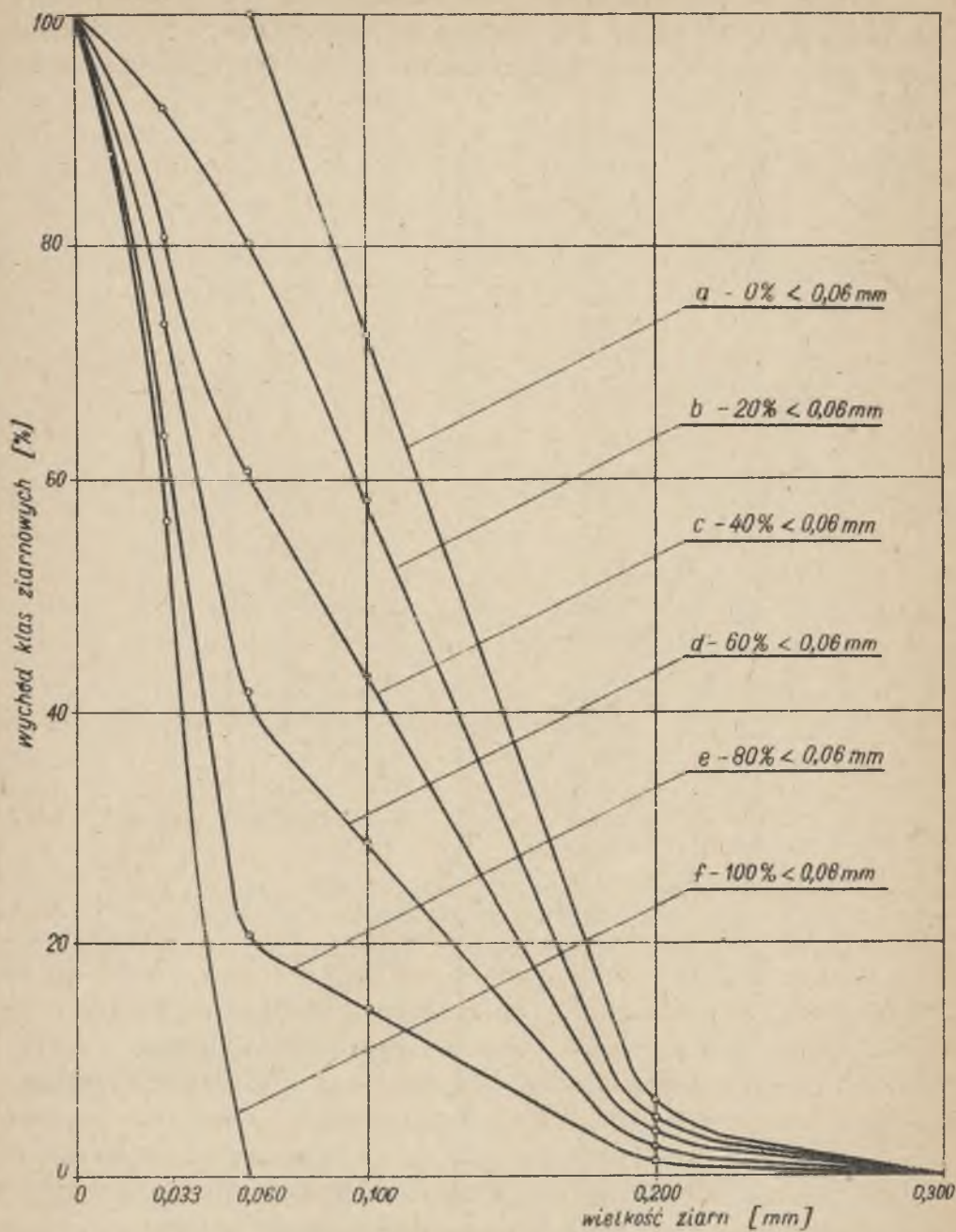
Parametrem o dużym znaczeniu dla prędkości i przebiegu osadzania jest skład ziarnowy. Na rys. 9 przedstawiono sporządzony zestaw składowy ziarnowy dla jednego z badanych mułów. Rys. 10 ilustruje prędkość przesuwania się granicy mętności przy identycznych zagęszczeniach początkowych. Silne zróżnicowanie prędkości wyraźnie określa rolę udziału najdrobniejszych ziarn - co jest szczególnie ważne dla procesów przemysłowych.

Parametrem o specyficznym znaczeniu dla sedymentacji mułów przemysłowych jest wpływ różnego rodzaju substancji ilastej na prędkość osadzania. Działanie ilów zależy od ich rodzaju i ilości występującej w mule.



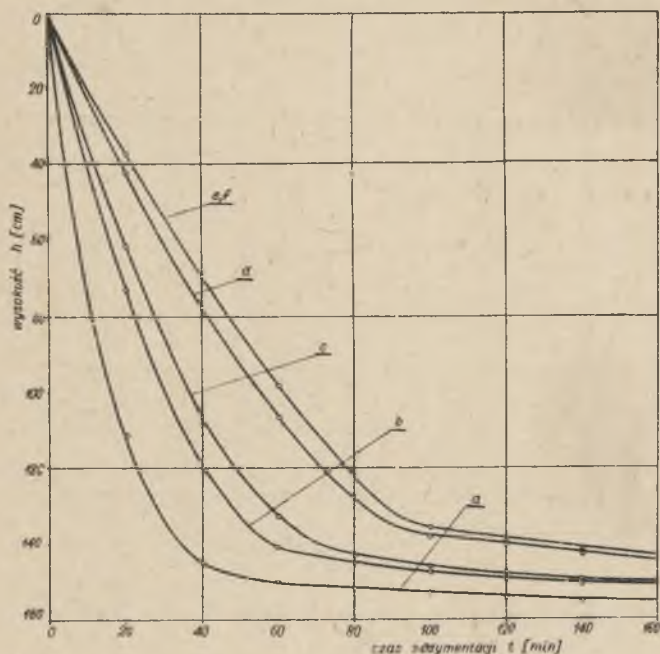
Rys. 8. Prędkość zmiany zagęszczenia ciężarowego β na głębokościach

a - 100 mm, b - 200 mm, c - 300 mm i d - 400 mm



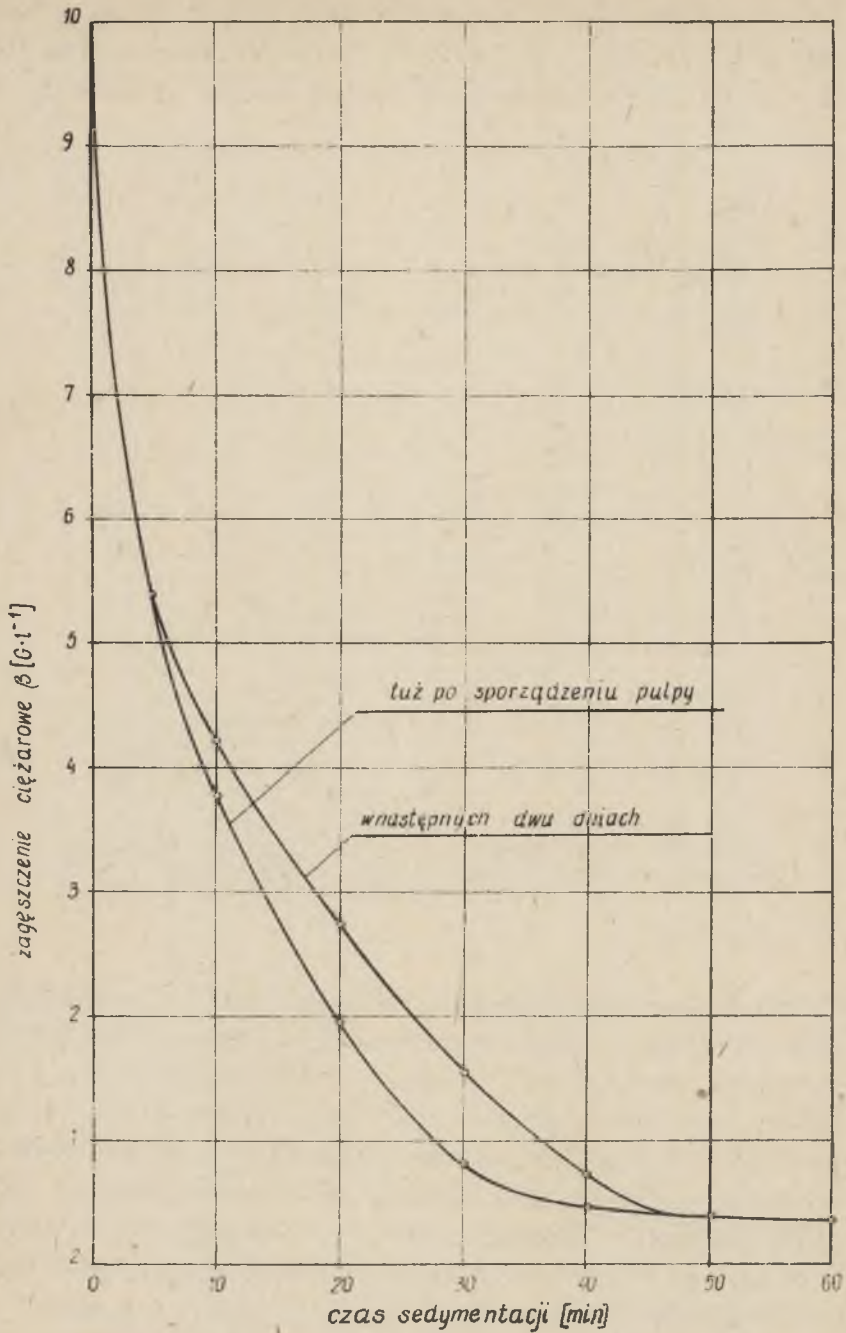
Rys. 9. Skład ziarnowy mułu węglowego użytego do pomiarów prędkości sedymentacji

Na rys. 11 przedstawiono sedymentację iłu bentonitowego tuż po przygotowaniu pulpy i w następnym dniu. Z układu krzywych wynika wyraźne zróżnicowanie prędkości opadania, poza



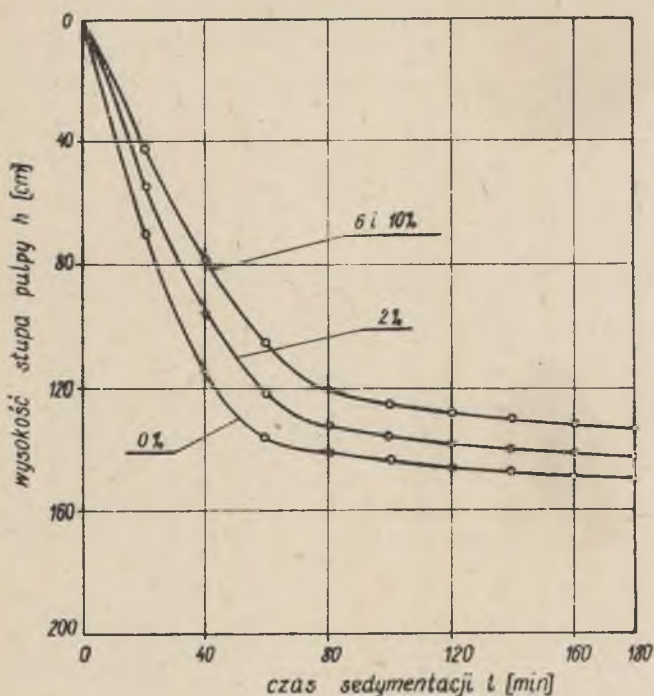
Rys. 10. Prędkość sedymentacji mułu węglowego, funkcją jego składu ziarnowego określonego na rys. 9 krzywymi a - f przy $\beta = 150 \text{ G/l}$

początkowym i końcowym okresem. Przyczyną tej dyferencjacji jest głównie zmiana składu ziarnowego spowodowana rozpadaniem się większych ziarenek iłu na cząstki drobniejsze. Proces rozpadu kończy się przed upływem doby, gdyż wyniki pomiaru przeprowadzonego w trzecim dniu pokrywają się z wynikami otrzymanymi w drugim dniu pomiaru. Początkowy okres osadzania przebiega identycznie w różnych dniach, co tłumaczy się wypadaniem w tym czasie określonej grupy ziarn największych i nie podlegających rozpadowi. Stwierdzono także podobne zachowanie się iłów występujących w pokładach węgla.



Rys. 11. Prędkość spadku zagęszczenia iłu pęczniejącego, funkcją jego czasu przebywania w wodzie

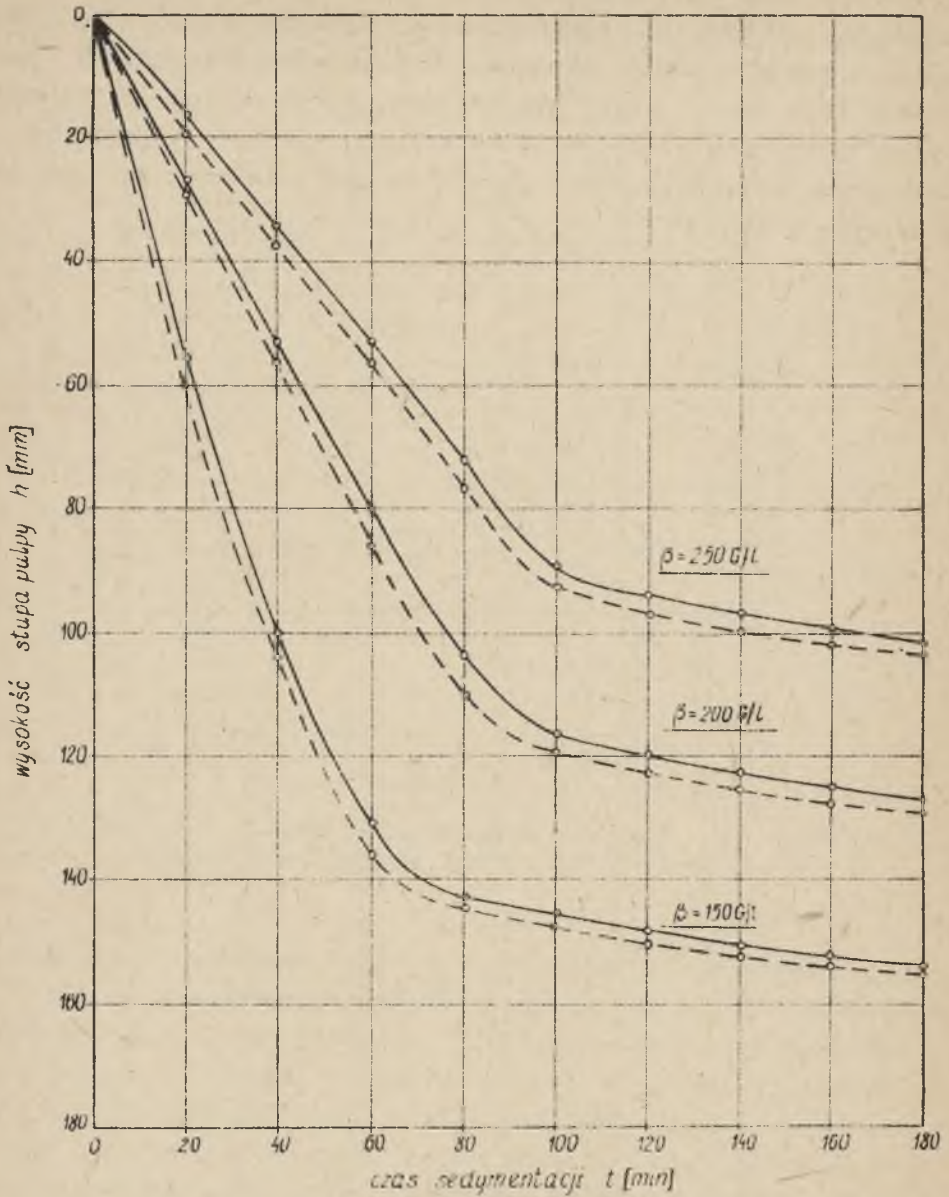
Rys. 12 charakteryzuje wpływ udziału różnych ilości łu na prędkość sedymentacji. Jak wynika z krzywych, niewielkim udziałem substancji ilastej odpowiada pewien spadek prędkości opa-



Rys. 12. Prędkość sedymentacji mułu 0 - 0,3 mm z różnymi dodatkami łu pęcznijącego

dania. Jednak dla wysokich dodatków łu obserwuje się względne przyspieszenie sedymentacji, co łatwo wyjaśnić zaobserwowaną autoflokulacją. Intensywność tej autoflokulacji jest funkcją rodzaju mułu, stężenia pulpy, rodzaju i ilości łu.

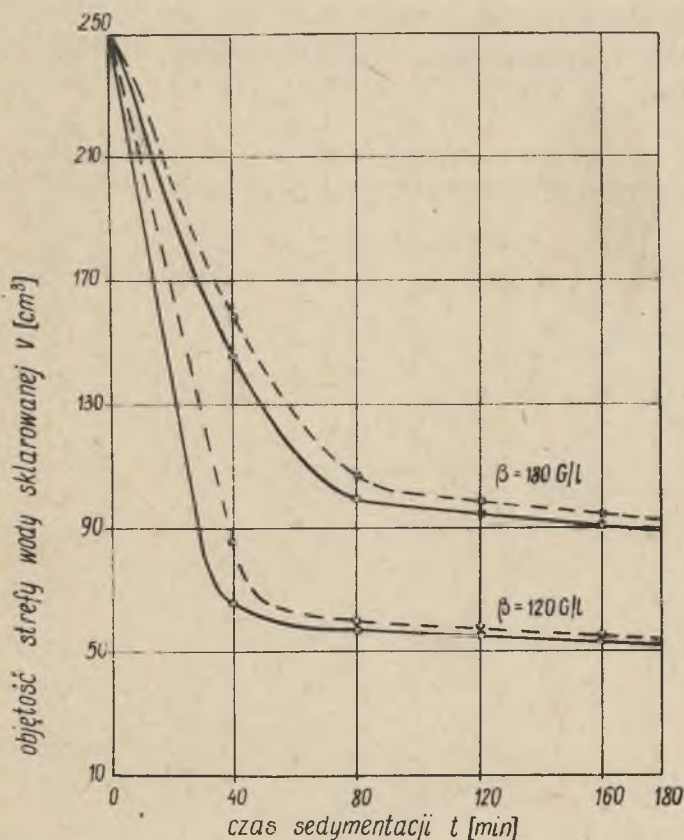
Ze względu na to, że w zakładach przeróbki mechanicznej węgla z powodów ruchowych dość często kieruje się węgiel surowy na zwały, celowym jest stwierdzenie, czy takie składowanie ma wpływ na sedymentację mułu w wodzie. W tym celu przeprowadzono próby z węglem świeżym i przebywającym w postaci płaskiej przyzmy pod działaniem powietrza przez kilka dni. Na rys. 13 przedstawiono różnice prędkości opadania mułu świeżego i przebywającego pod działaniem powietrza przez dwie doby. Z krzywych wynika, że prędkość sedymentacji węgla świeżego jest mniejsza.



Rys. 13. Prędkość sedymentacji mułu 0-0,3 mm funkcją czasu składowania w powietrzu
 — węgla świeżego, ---- dla węgla przebywającego w powietrzu dwie doby

Im dłuższy jest czas składowania, tym więcej wynosi różnica, jednak bez zachowania proporcjonalnej prawidłowości.

Różne węgle wykazują odmienną dyferencjację prędkości pod wpływem tego samego czasu składowania. Nawet węgiel tej samej kopalni pobrany w odstępie kilku godzin, wykazuje wahania różnic w prędkościach opadania jednak na ogół nie większe jak 5% po upływie 2 dni.



Rys. 14. Prędkość sedymentacji funkcją zagęszczenia początkowego i czasu przebywania w wodzie

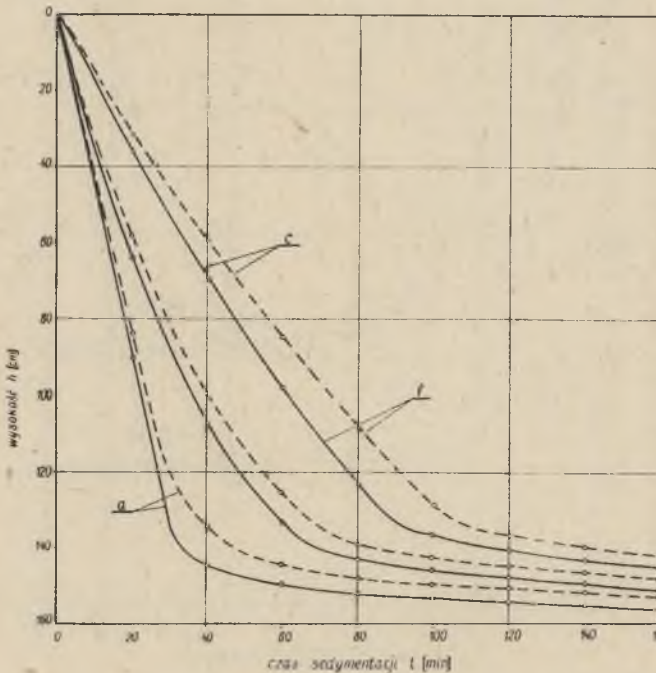
— muł świeży

--- muł przebywający dobę w wodzie

W warunkach ruchowych nie jest możliwe całkowite wydzielenie mułu z wody obiegowej. W związku z tym, po zakończeniu pracy płuczki, w wodzie pozostaje pewna ilość mułu, aż do następnego wznowienia ruchu zakładu. Nasuwa się więc pytanie, czy sedymentacja mułu przebywającego w wodzie przez jakiś czas, jest identyczna jak dla mułu świeżego?

Rys. 14 ilustruje wpływ czasu przebywania mułu o różnym stężeniu w wodzie, na prędkość sedymentacji. Na rys. 15 przedstawiono wpływ czasu przebywania mułu o różnym składzie ziarnowym w wodzie, na prędkość osadzania.

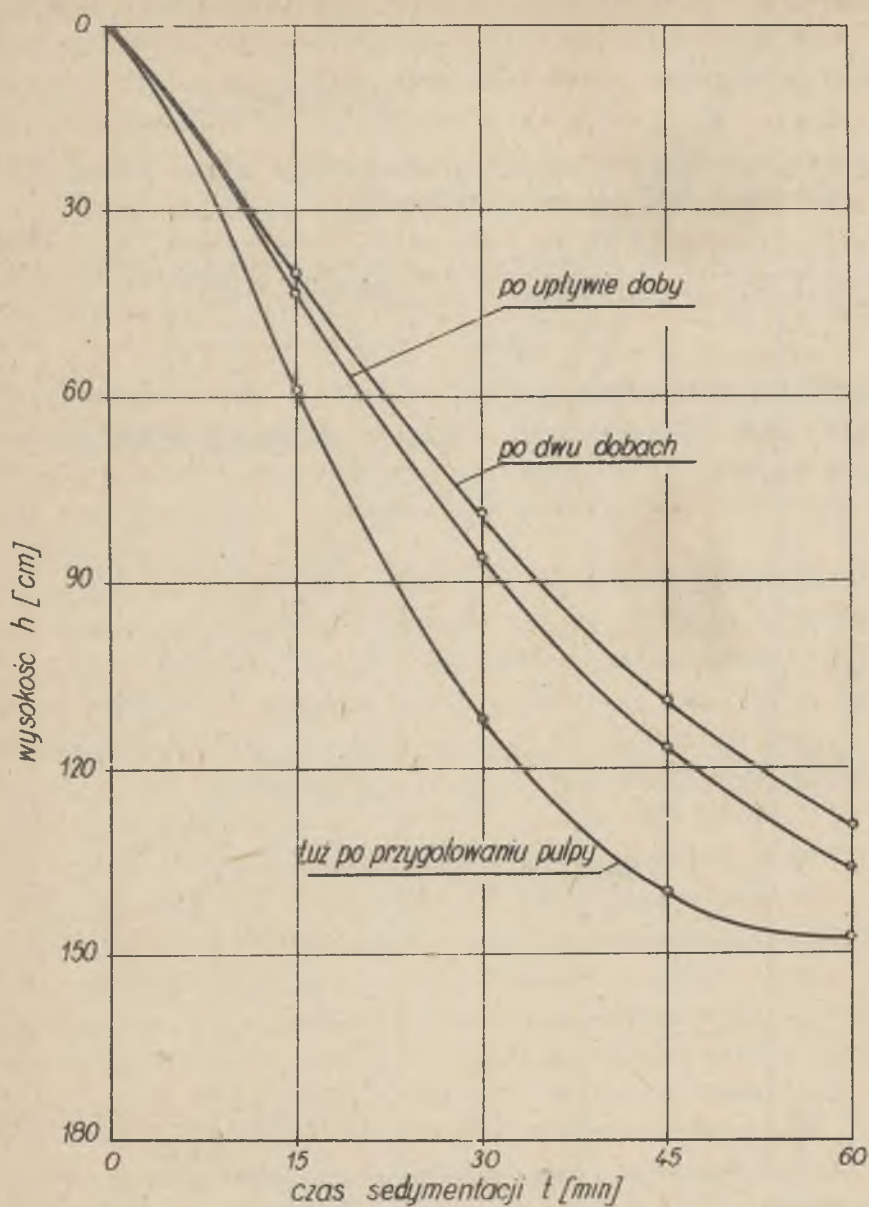
Zmianę prędkości osadzania wywołaną czasem przebywania mułu w wodzie pitnej i płuczkowej, scharakteryzowano przy pomocy krzywych na rys. 16 i 17.



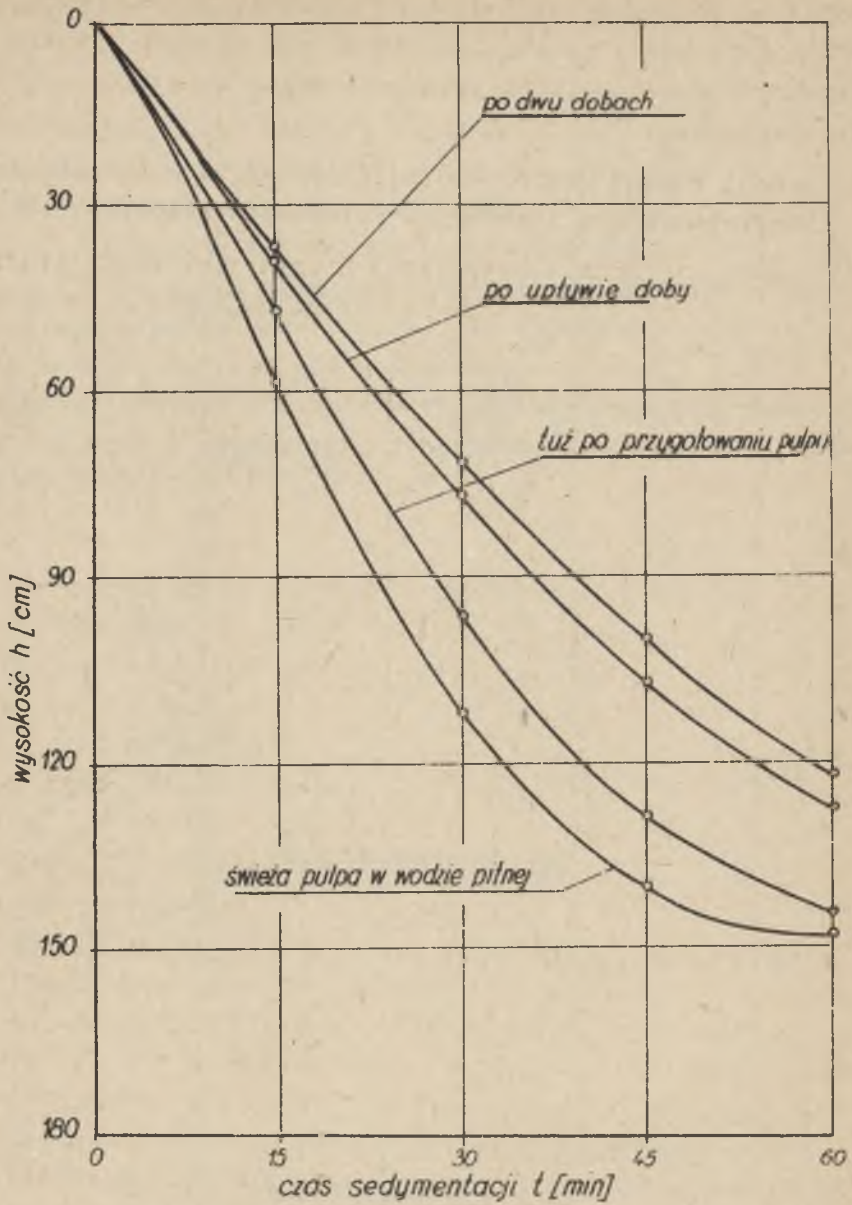
Rys. 15. Prędkość sedymentacji funkcją składu ziarnowego (wg rys. 9) i czasu przebywania w wodzie

— tuż po przygotowaniu pulpy

-- po upływie jednej doby, dla tej samej próbki



Rys. 16. Prędkość sedymentacji, funkcją czasu przebywania w wodzie pitnej



Rys. 17. Prędkość sedymtacji funkcją czasu przebywania w wodzie płuczkowej

Zróźnicowanie prędkości jest na ogół większe dla wód płuczkowych niż dla wody pitnej, co jednak nie stanowi reguły.

Przyczyny dyferencjacji prędkości można zasadniczo tłumaczyć następująco:

- 1) zmianą składu ziarnowego mułu pod wpływem pęcznienia i rozplywania się niektórych składników w wodzie,
- 2) zmianą stężenia elektrolitu, którym jest woda płuczkowa pod wpływem rozpuszczalnych związków nieorganicznych i organicznych zawartych w mule.

Z rysunków 14 do 17 wynika, że im dłuższy jest czas przebywania mułu w wodzie, tym mniejsza jest szybkość jego opadania. Fakt ten nie może oczywiście pozostawać bez wpływu na sedymentację mułu świeżego, zmieszanego z materiałem, który przebywał w wodzie (np. przez dobę).

Niewątpliwy wpływ na prędkość mają także parametry wody. Zalicza się tu jej gęstość, lepkość i przewodnictwo elektryczne.

Gęstości mierzone dla wód płuczkowych kilkunastu kopalń, wykazały wahania od 0,999 do 1,022 G/cm³ przy tem. 18°C. Lepkość dynamiczna tych wód wynosiła od 1,01 do 1,13 cP w tej samej temperaturze. Przewodnictwa właściwe wód świeżo pobranych oscylowały w granicach od 3,9·10⁻³ do 1,1·10⁻² [Ω·cm]⁻¹.

Istotnym jest stwierdzenie, czy przewodnictwo dotyczy próbki świeżej, czy też przebywającej jakiś czas w naczyniu. Na rys. 18 tabl. 2 przedstawiono zmianę przewodnictwa właściwego w czasie dla wody pitnej bez kontaktu z mułem i jako mieszaniny z mułem. Z wzajemnego położenia krzywych wynika, że po upływie jednej doby nastąpił bardzo gwałtowny wzrost przewodnictwa, spowodowany rozpuszczalnymi związkami zawartymi w mule.

Przewodnictwo właściwe rośnie wprost proporcjonalnie do objętościowego udziału fazy stałej, jednak dla zagęszczeń powyżej około 6%, wzrost przebiega wolniej - tak jak pokazano na rys. 19.

Prędkości osadzania zilustrowane na rys. 20, odpowiadają własnościom wód, nabytym wskutek kontaktowania się przez jedną dobę z ilościami mułu przedstawionymi na tym rysunku.

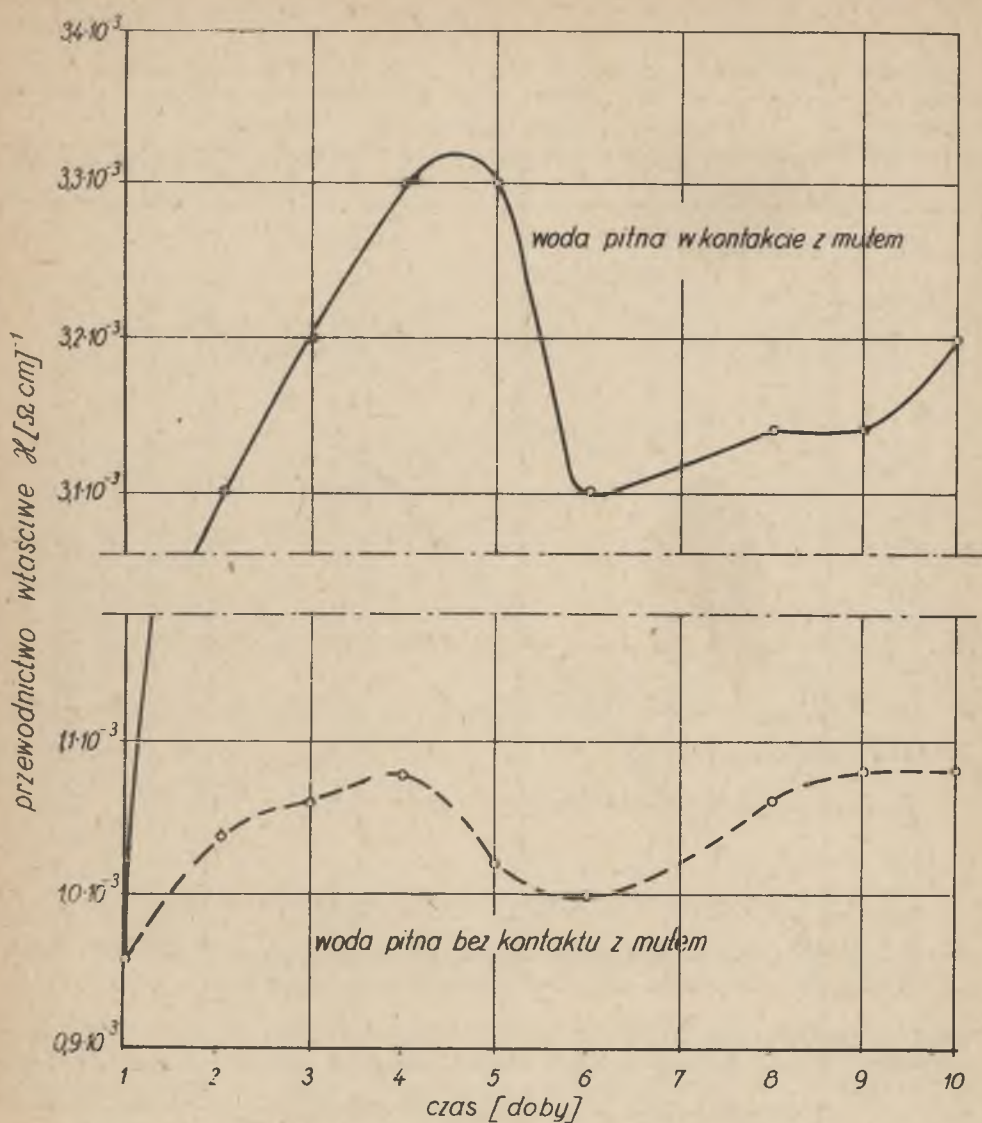
Tablica 2

Zmiana przewodnictwa właściwego α wody, funkcją czasu t

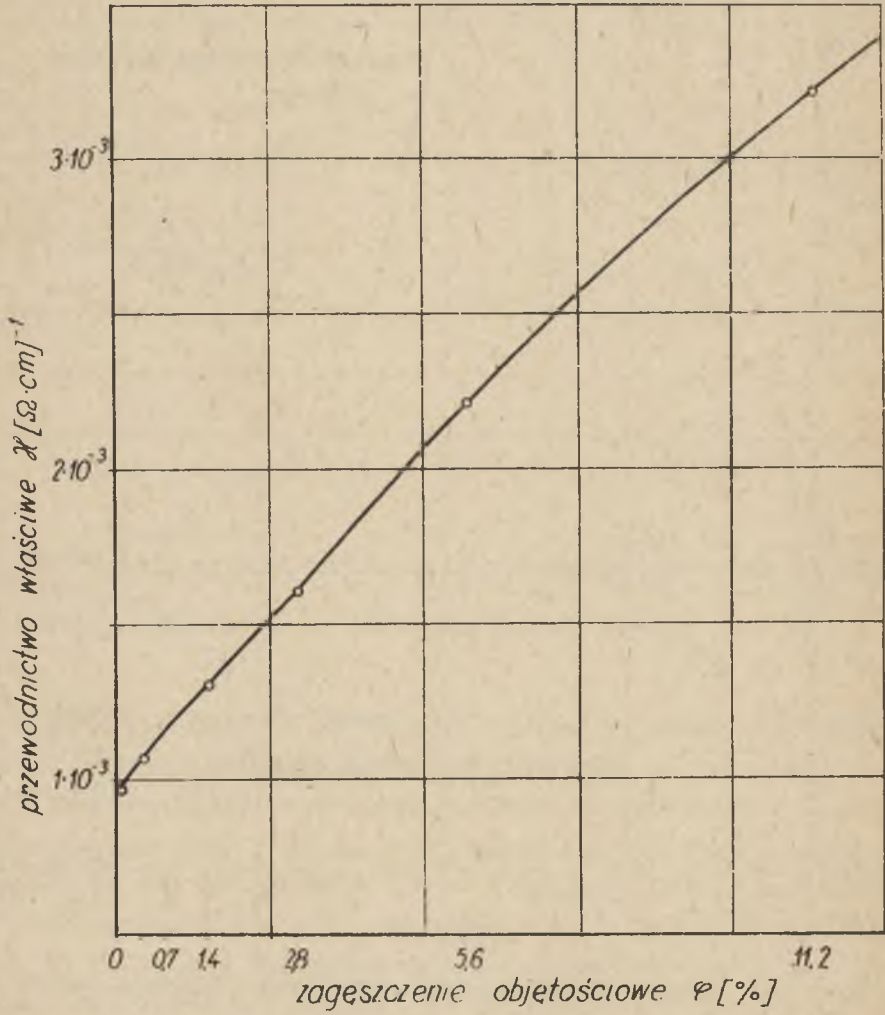
t	Czas [doby] x)	Przewodnictwo właściwe α [$\Omega \cdot \text{cm}$] ⁻¹	
		Woda pitna bez kontaktu z mułem	Woda pitna w kontakcie z mułem
1		0,96 · 10 ⁻³	0,96 · 10 ⁻³
2		1,04 · 10 ⁻³	3,10 · 10 ⁻³
3		1,06 · 10 ⁻³	3,20 · 10 ⁻³
4		1,08 · 10 ⁻³	3,30 · 10 ⁻³
5		1,02 · 10 ⁻³	3,30 · 10 ⁻³
6		1,00 · 10 ⁻³	3,10 · 10 ⁻³
		-	-
7		1,06 · 10 ⁻³	3,14 · 10 ⁻³
8		1,08 · 10 ⁻³	3,14 · 10 ⁻³
9		1,08 · 10 ⁻³	3,20 · 10 ⁻³

x) pomiar prowadzono na początku każdej doby.

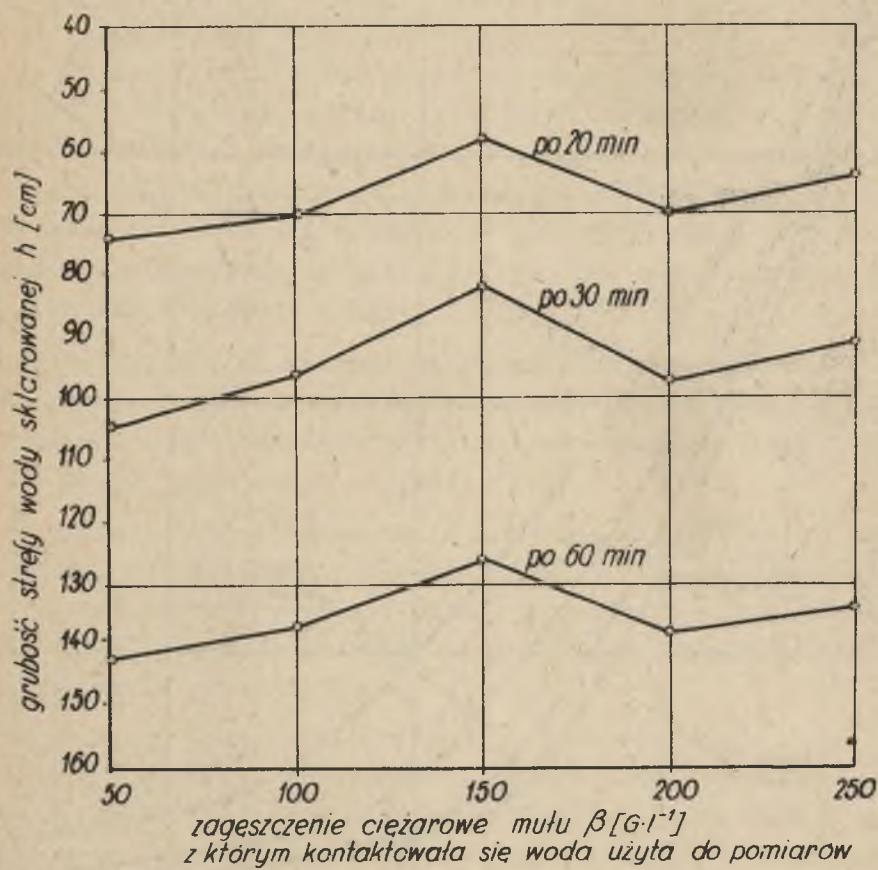
Parametrem który odgrywa dużą rolę w badaniach nad sedymentacją, jest temperatura. Rys. 21 ilustruje jej wpływ na prędkość osadzania dla tego samego zagęszczenia. Przykładowe obniżenie temperatury z 20 do 10°C, powoduje w przedstawionym przykładzie spadek prędkości o 31%. Ze względu na to, że na ogół zmiana prędkości nie jest prostoliniową funkcją temperatury, na leży tę zależność każdorazowo oznaczyć doświadczalnie. Przeprowadzone badania wykazały, że dla różnych mułów i wód, zróżnicowanie prędkości jest różne - mimo tej samej koncentracji części stałych.



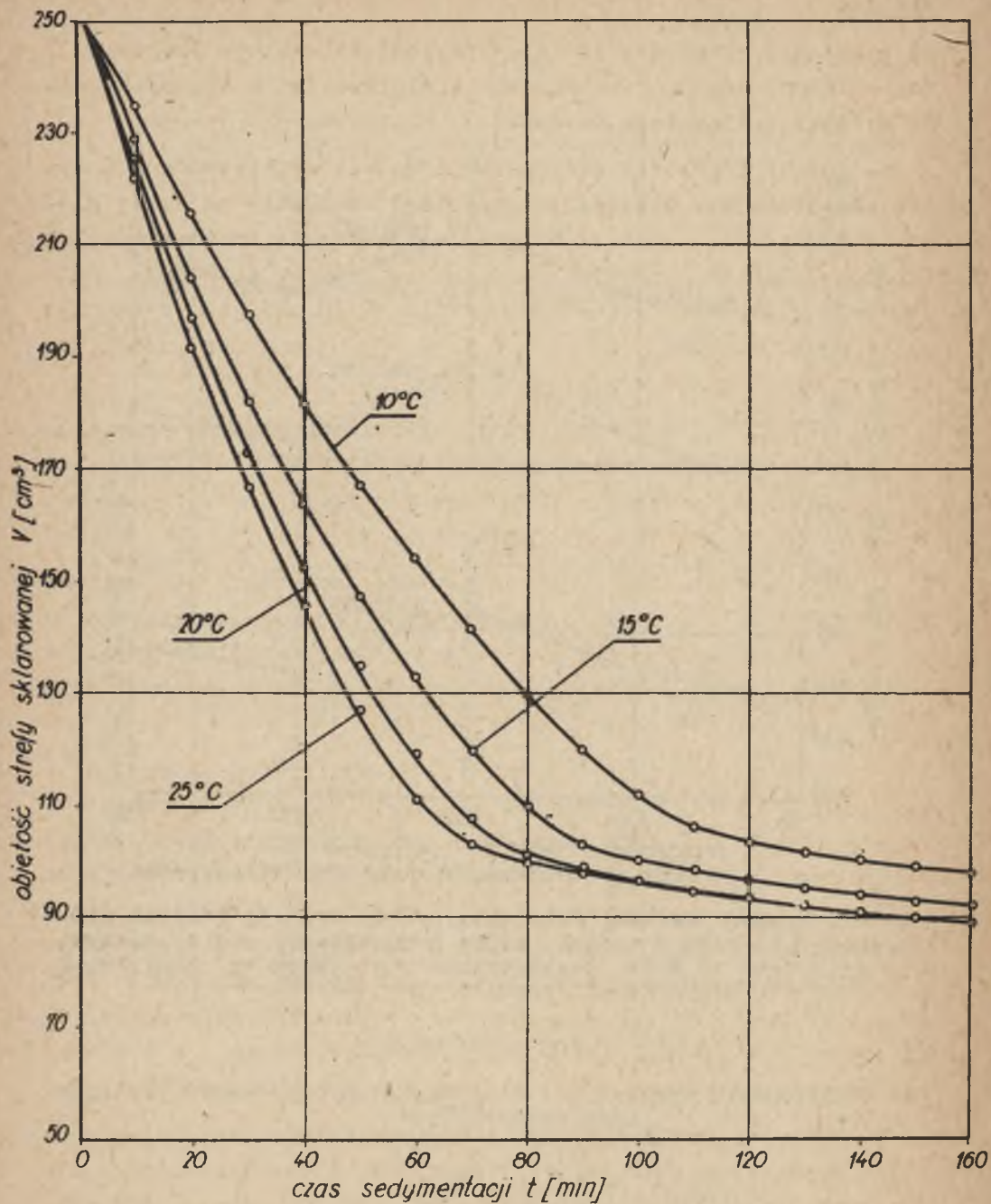
Rys. 18. Zmiana przewodnictwa właściwego funkcją czasu



Rys. 19. Przewodnictwo właściwe wody, funkcją zagęszczenia objętościowego mułu



Rys. 20. Grubość warstwy wody sklarowanej funkcją różnych czasów osadzania mułu w wodach, które kontaktowały się z różnymi jego ilościami 48 godz. Zagęszczenie początkowe we wszystkich przypadkach wynosiło $\beta = 160 G/l$



Rys. 21. Prędkość sedimentacji funkcją temperatury

Wnioski

Na podstawie przeglądu licznych pozycji literatury krajowej i zagranicznej oraz po wykorzystaniu wyników badań własnych, można wysunąć następujące wnioski:

1. Pomiar prędkości sedymentacji należy przeprowadzać w sposób umożliwiający obserwację przebiegu osadzania na całej głębokości w różnych odstępach czasu - np. metodą izotopową lub pipetową. Metoda pomiaru obniżania się granicy mętności nie jest słuszna, gdyż jak wykazano - dla wielu zawiesin występuje dopiero dla wysokich zagęszczeń (rys. 3), a w osadnikach ruchomych nie występuje wcale.

2. Ze względu na złożony przebieg osadzania mułów przemysłowych brak możliwości przewidzenia na podstawie prób prędkości sedymentacji dla dowolnie wybranego zagęszczenia tego samego mułu, nawet w tym samym naczyniu (rys. 4).

3. Celowe jest stosowanie do pomiarów sedymentacji metodę pipetową, ze względu na charakterystykę ilościową osadzania, a także jakościową z punktu widzenia zawartości popiołu (rys. 5 i 8). Umożliwia to stworzenie przyczynku do teoretycznego zinterpretowania przebiegającego zjawiska.

4. Pomiar przeprowadzony metodą areometryczną - rys. 7 - nie daje dokładnego obrazu osadzania węglowych mułów przemysłowych z powodu trudności odczytania poziomu zanurzenia gęstościomierza, wynikającej z pojawiania się kożucha substancji samoczynnie flotującej na powierzchni cieczy, o różnej grubości. Praktycznie nie ma także możliwości określenia rzeczywistego początkowego ciężaru właściwego pulpy z powodu względnie długiego czasu uspokojenia się menisku - co zależy od stężenia fazy stałej i wielkości powierzchni naczynia - oraz z powodu szybkiego opadania ziarn o największych prędkościach opadania.

5. Duże znaczenie dla prędkości i przebiegu sedymentacji ma skład ziarnowy mułu (rys. 10). Fakt ten ma duże znaczenie dla odpylania węgla lub też odmulania go przy stosowaniu oddzielnego obiegu klarującego.

6. Zmienna ilość tej samej substancji ilastej wchodzącej w skład mułu, może w dość szerokich granicach zmienić prędkość osadzania (rys. 12). Zmiany takie obserwuje się w praktyce ruchowej codziennie. Chodzi więc o ustalenie zakresu rozrzutu wyników na podstawie co najmniej kilku prób.

7. Jak wykazują doświadczenia (rys. 13-17), duże znaczenie dla osadzania węglowych mułów przemysłowych ma czas i warunki przeprowadzania doświadczenia. Muł węglowy pobrany w kopalni a nie badany w stanie świeżym, wykazuje odchylenie w prędkości sedymentacji. Przebywanie mułu pod działaniem powietrza wyraźnie podwyższa prędkość osadzania (rys. 13), natomiast przebywanie w wodzie dość znacznie obniża tę prędkość. W praktyce obydwa te zjawiska występują prawie zawsze i to z różnym nasileniem. Nierzadko przeprowadza się badania z mułem nieświeżym, który sedymentuje szybciej niż muł świeży, a stale pozostające pewne ilości mułu w wodzie płuczkowej do następnego wznowienia ruchu zakładu, powodują obniżenie prędkości jego osadzania. Podanie ogólnych cyfrowych wartości tych różnic nie jest możliwe, gdyż zależą one od zagęszczenia pulpy, rodzaju mułu, składu ziarnowego, czasu przebywania w danym ośrodku (powietrzu lub wodzie) i od czasu sedymentacji (tzn. po 5,10 lub też po 20 minutach).

8. Jako regułę należy przyjąć przeprowadzenie doświadczeń w wodzie płuczkowej, gdyż jak wykazały badania (rys. 16 i 17) prędkości sedymentacji są wyraźnie zróżnicowane. Próby należałoby przeprowadzić w wodzie płuczkowej pochodzącej z różnych okresów dnia roboczego mianowicie: tuż po uruchomieniu płuczki (co nie zawsze jest konieczne), po 6 i 12 godzinach ruchu. Z wyników dotyczących danego dnia pomiaru, przyjąć najniższą prędkość opadania zawiesiny o stosunkowo największym stężeniu. Z badań wynika, że identyczne pomiary należy przeprowadzić 1 raz po wymianie wody w płuczce i co najmniej dwa razy w ciągu tygodnia w odstępie 4 do 5 dni roboczych. Najniższy wynik pomiarów w poszczególnych dniach należy przyjąć do obliczeń osadników. Niepewne lub mylne mogą być wyniki uzyskane w kopalniach, których płuczki korzystają z wód rzecznych, do których są odprowadzane produkty odpadowe innych zakładów np. koksowni (jak

w przypadku kopalni "Zabrze"). 100 do 200%-owe zmiany prędkości osadzania na przestrzeni kilkunastu godzin można uważać za normalne. Ze względu na dobro zakładu przerobczego, należałoby z takiego źródła zasilania oczywiście zrezygnować.

9. Uwzględniając spadek temperatury wody w okresie zimowym, najkorzystniej byłoby doświadczalnie wyznaczyć spadek prędkości osadzania dla żądanych zagęszczeń. Uogólnienie tych różnic nie jest możliwe dla wszystkich mułów i dowolnych zagęszczeń, ze względu na zbyt wielką złożoność procesu. Np. autoflokulacja zwiększa się dla wielu mułów ze spadkiem temperatury. Średni spadek prędkości opadania dla mułów o zagęszczeniu około 160G/l wynosi na podstawie licznych doświadczeń po 10 min - 40%, po 20 min - 36%, a po 30 min - 34% przy spadku temperatury z 20 do 5°C.

10. Wpływ powierzchni na czas uspokojenia się menisku i ośrodka w naczyniu, w którym przeprowadza się sedymentację, należy uwzględnić w metodyce badań prędkości osadzania.

LITERATURA

- [1] Battaglia A.: Odwadnianie produktów wzbogacania i obiegi wodne płuczek. WGH Katowice 1958 r.
- [2] Ciborowski J.: Inżynieria chemiczna. PWN Warszawa 1952 r.

НЕКОТОРЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕДИМЕНТАЦИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОТЫ
СГУСТИТЕЛЕЙ

Р е з ю м е

В статье представлено влияние некоторых параметров на скорость седиментации с особым учетом этих, которые имеют существенное значение для проектирования и работы сгустителей применяемых для флотационных концентратов и шламов. В основном подчеркнута условия седиментации, которые как обнаружено решают в большой мере о ходе и скорости седиментации.

SOME CONDITIONS OF SEDIMENTATION AND THEIR
IMPORTANCE FOR CALCULATION AND OPERATION
OF SETTLING TANKS

S u m m a r y

The article deals with influence of some conditions to the speed sedimentation in particular that which has real value for desing and operation of settling tanks which are applyed to deposit of coal slurry. The special attantion is payed to conditions of settling, which determined on-course and speed of sedimentation.