

Jerzy Nawrocki, Tadeusz Piecuch
Ryszarda Sówka

**BADANIA NAD ZASTOSOWANIEM RÓŻNYCH SIATEK FILTRACYJNYCH
W PROCESIE FILTRACJI PRÓŻNIOWEJ MUŁÓW POFLOTACYJNYCH ODPADÓW MIEDZIOWYCH**

Streszczenie. W artykule przedstawiono graficznie i omówiono wyniki badań procesu w świetle wydajności i jakości produktów w zależności od zastosowanych trzech siatek filtracyjnych o różnych wielkościach oczek. Z pracy wynika, że dobierając odpowiednie siatki filtracyjne można regulować wydajność i jakość produktów oraz przemieszczać, tzw. optima lokalne przy wzroście różnicy ciśnień w układzie.

1. Wstęp

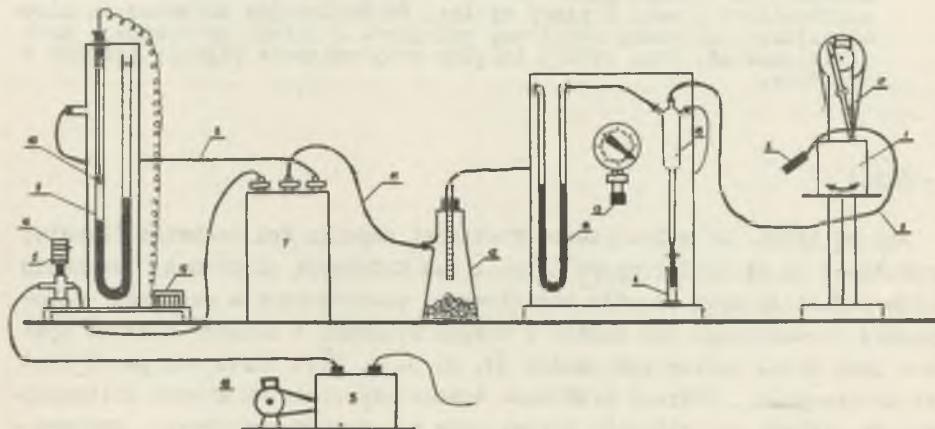
Już od kilku lat w Instytucie Przeróbki Kopalni Politechniki Śląskiej prowadzone są wielokierunkowe badania nad filtracją próżniową zawieszin mułów poflotacyjnych odpadów miedziowych, pochodzących z procesów wzbogacania flotacyjnego rud miedzi z okręgu Polkowic i Lubina. Efektem tych prac jest m.in. szereg publikacji [1, 2, 3, 4, 5], a niniejsza praca jest ich kontynuacją i dotyczy problemów doboru odpowiednich siatek filtracyjnych ze względu na możliwość polepszenia parametrów wynikowych procesu - zarówno wydajnościowych jak i jakościowych.

Badania przeprowadzone na laboratoryjnym stanowisku filtracji próżniowej z automatyczną regulacją wartości podciśnienia - rys. 1. Zasada działania całego układu została omówiona szczegółowo m.in. w Zeszytach Rud i Metali Nieżelaznych 1/74 i 6/74, dokąd odsyła się zainteresowanego czytelnika.

2. Opis sposobu prowadzenia badań i dyskusja wyników

Do badań użyto dwóch różnych zawieszin odpadów miedziowych - których charakterystykę granulometryczną podano w tabelicy 1. Odpady lubińskie są wyraźnie bardziej gruboziarniste od odpadów polkowickich. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że przedstawiona w tabelicy 1 charakterystyka ziarnowa odpadów poflotacyjnych nie może być utożsamiana z typową i przeciętną charakterystyką dla odpadów w zakładach Polkowice i Lubin. Jest to bowiem próba jednorazowa, pobrana w dużej ilości (kilka m³ zawiesziny) od-

dzielnie z obydwu zakładów i na tych zawiesinach prowadzone są w Instytucie Przeróbki Kopalni Politechniki Śląskiej rozległe i wszechstronne badania nad odwadnianiem dot. także ich sedymentacji grawitacyjnej, odśrodkowej oraz filtracji ciśnieniowej i próżniowej. Aby mówić więc ściśle o charakterystyce odpadów polkowickich i lubińskich należałoby prowadzić planowe badania statystyczne nad ich charakterystyką w pewnym, dostatecznie długim okresie czasu. Takie badania wybiegają jednak poza możliwości autorów i wymagałyby oddzielnych nakładów. Istotnym jest też fakt, że w okresie ostatnich kilku lat rudy polkowickie i lubińskie ulegają pewnym zmianom jakościowym, ponadto różnią się między sobą składem mineralogicznym.



Rys. 1. Schemat stanowiska laboratoryjnego

1. wanna filtracyjna, 2. ssawa, 3. połączenie gumowe filtratu, 4. zbiornik miarowy filtratu, 5. pompa, 6. zawór sterujący grzybkowy, 7. zbiornik wyrównawczy, 8. przewód giętki gumowy, 9. manometr rtęciowy, 10. przęt wodzący zakończony płytką metalową, 11. przewód giętki gumowy, 12. ekschaustor, 13. manometr kontaktowy, 14. manometr kontrolny (rurka z rtęcią), 15. kolektor, 16. rdzeń stalowy, 17. urządzenie mieszające, 18. silnik, 19. układ elektryczny

Użyta tu do prób zawiesina z Polkowic charakteryzowała się następującym składem mineralogicznym:

- frakcja piaskowcowa ok. 13%
- frakcja węglanowa ok. 75%
- frakcja łupkowa ok. 12%

Zaś zawieszina pobrana z ZWR "Lubin":

- frakcja piaskowcowa ok. 70%
- frakcja węglanowa ok. 10%
- frakcja łupkowa ok. 20%

różnice jak widać były znaczne.

Biorąc to pod uwagę, dwie różne zawiesziny poflotacyjnych odpadów miedziowych należy potraktować tylko jako modelowe, a nie jako reprezentatywne dla zakładów przerobczych obydwu kopalń. Dlatego w dalszej dyskusji nazwijmy te zawiesziny jako A oraz B.

Tablica 1

Skład ziarnowy poflotacyjnych odpadów miedziowych

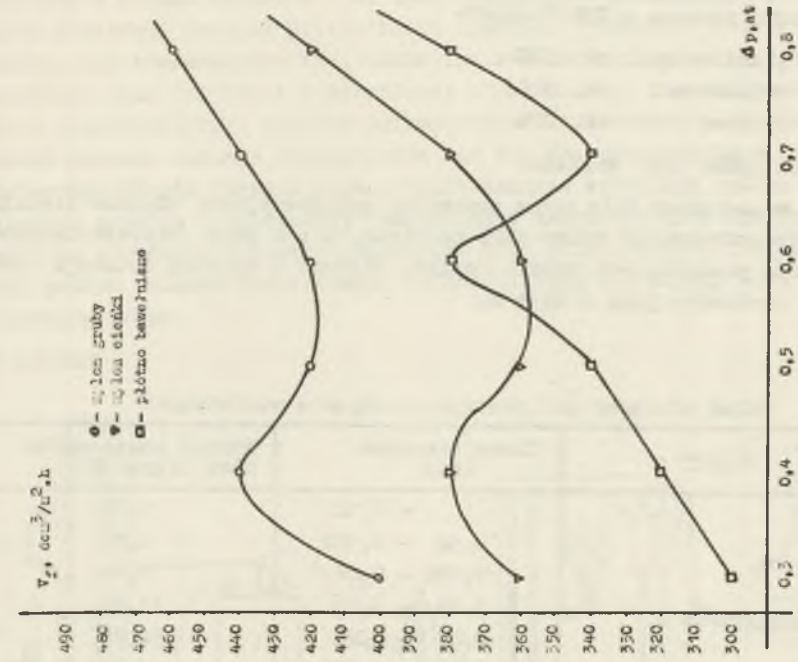
Lp.	Odpady	Klasa ziarnowa (mm)	Wychód poszczególnych klasa (%)
1	polkowickie A	+ 0,12	1,02
2		0,12 - 0,102	1,32
3		0,102 - 0,06	8,81
4		0,06 - 0,02	13,62
5		0,02 - 0,01	36,97
6		0,01 - 0,005	9,35
7		0,005 - 0,002	7,62
8		- 0,002	21,29
1	lubińskie B	+ 0,49	0,50
2		0,49 - 0,25	2,93
3		0,25 - 0,1	38,00
4		0,1 - 0,06	13,95
5		- 0,06	44,72

Wszystkie próby prowadzono przy stałym czasie ssania (15 s) czasie odwadniania (15 s) i przyjętym jako stały do obliczeń wydajnościowych czasie, tzw. czynności pomocniczych (6 s). Całkowity czas cyklu wynosił 36s.

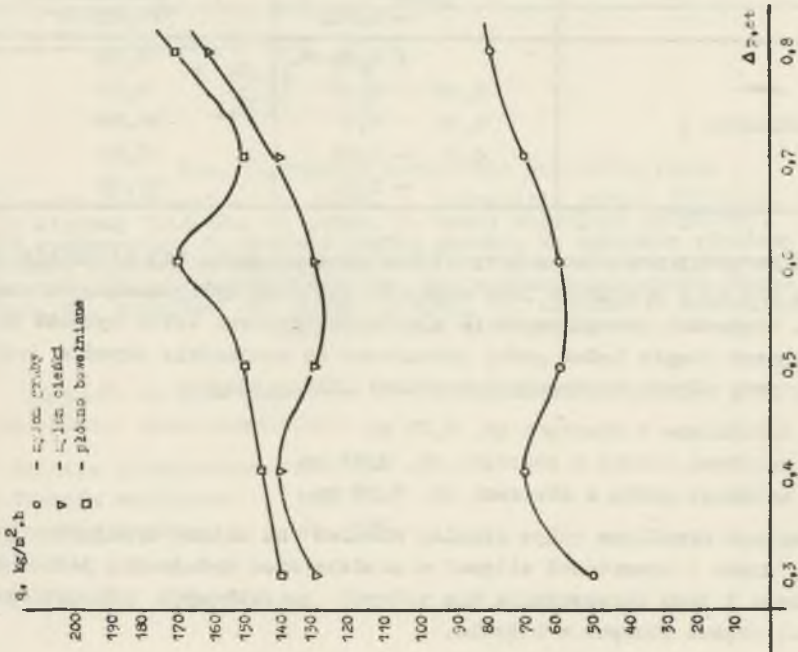
W pierwszym etapie badań próby prowadzono na zawieszinie odpadów polkowickich przy użyciu następujących siatek filtracyjnych:

- płótno bawełniane o otworach ok. 0,02 mm
- siatka nylonowa cienka o otworach ok. 0,03 mm
- siatka nylonowa gruba o otworach ok. 0,06 mm.

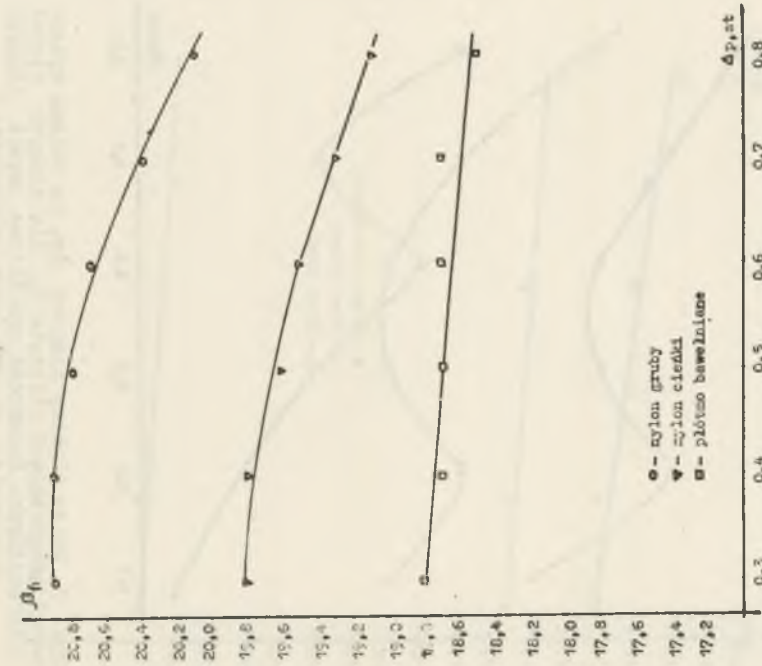
W badaniach określone wpływ różnicy ciśnień na zmianę wydajności jednostkowej osadu i zawartości wilgoci w osadzie oraz wydajności jednostkowej filtratu i jego zagęszczenia dla różnych początkowych procentowych zawartości części stałych w nadawie.



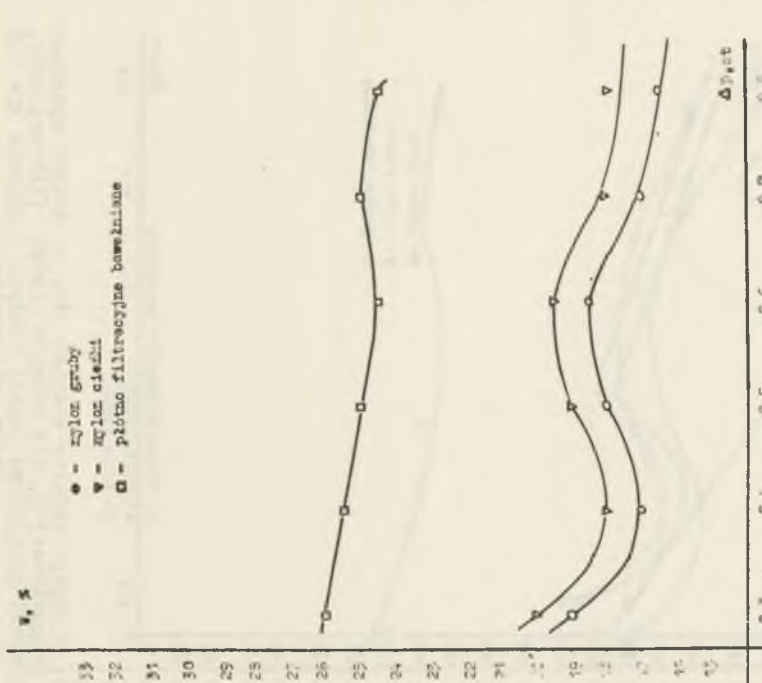
Rys. 2. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jedności filtracyjnej q , dla różnych siatek filtracyjnych (muły polkowickie). Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 30\%$



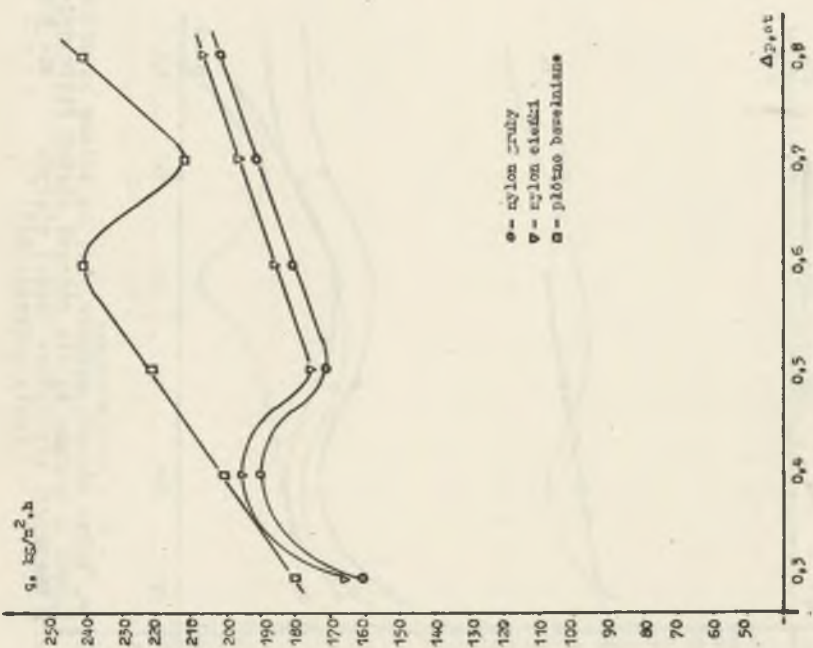
Rys. 3. Wpływ różnicy Δp , na zmianę wydajności jednostki filtracyjnej V_2 , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 30\%$ (muły polkowickie)



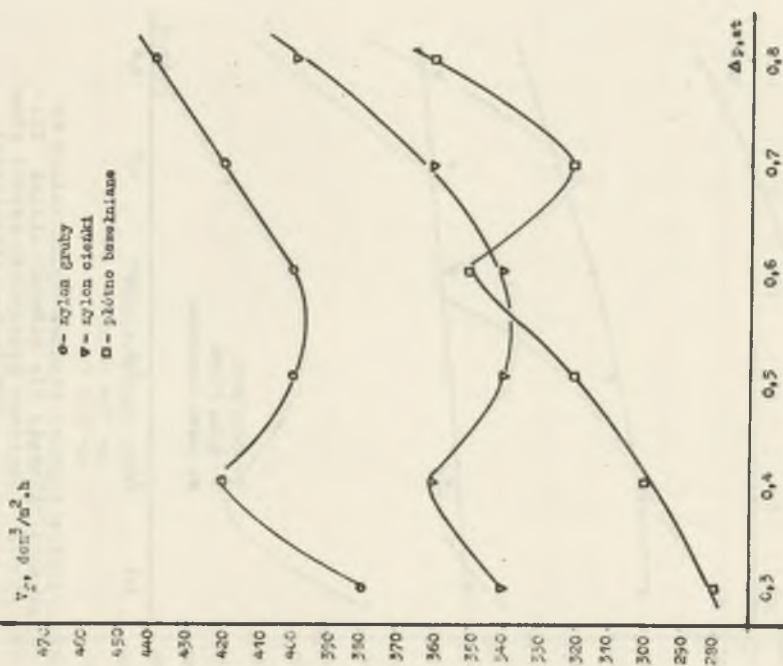
Rys. 5. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych nadawy $\alpha = 30\%$ (muły polkowickie)



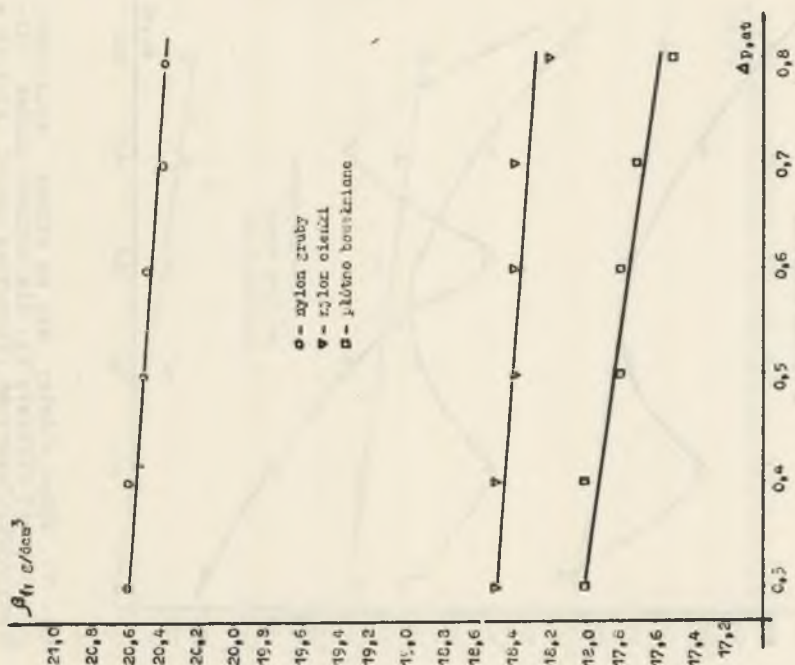
Rys. 4. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych nadawy $\alpha = 30\%$ (muły polkowickie)



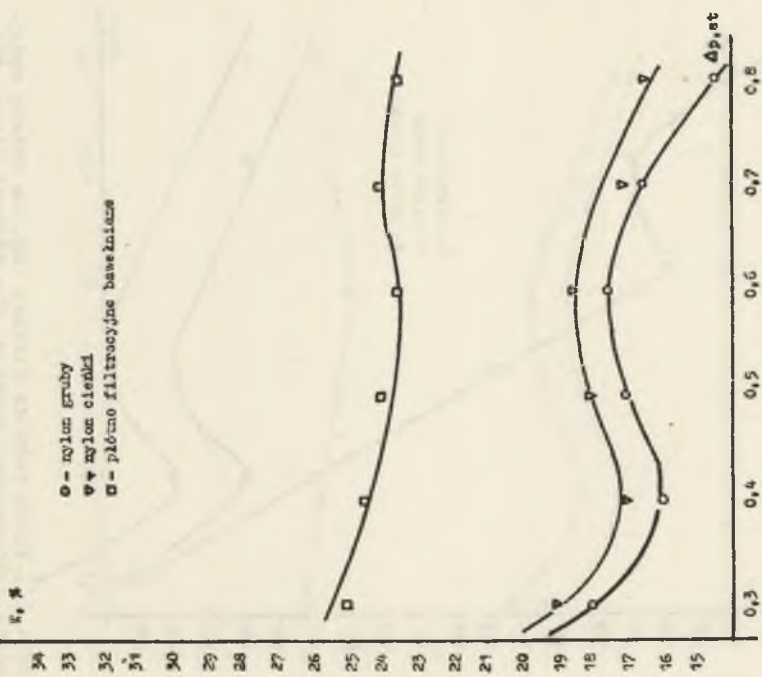
Rys. 6. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej q , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 40\%$ (muzy polkowickie)



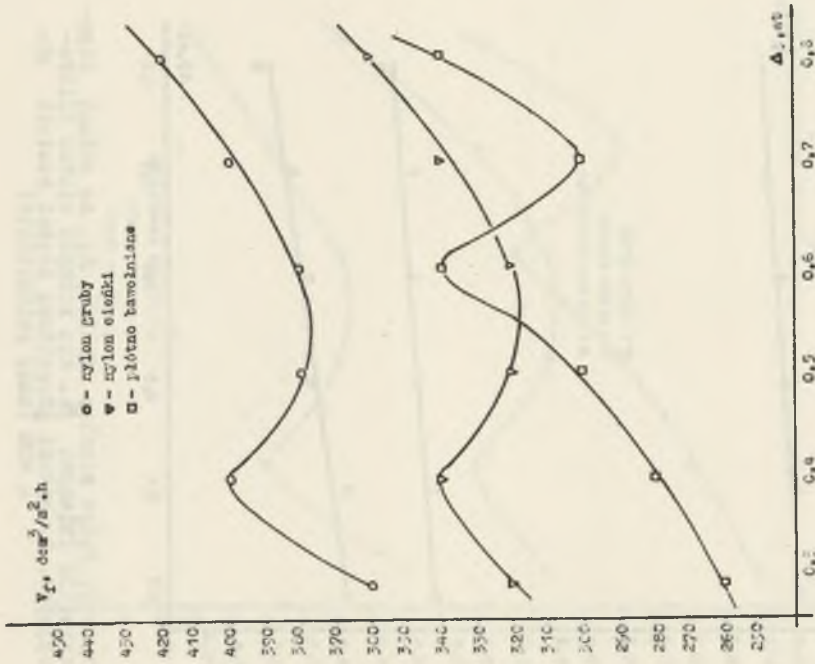
Rys. 7. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej filtratu V_f , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 40\%$ (muzy polkowickie)



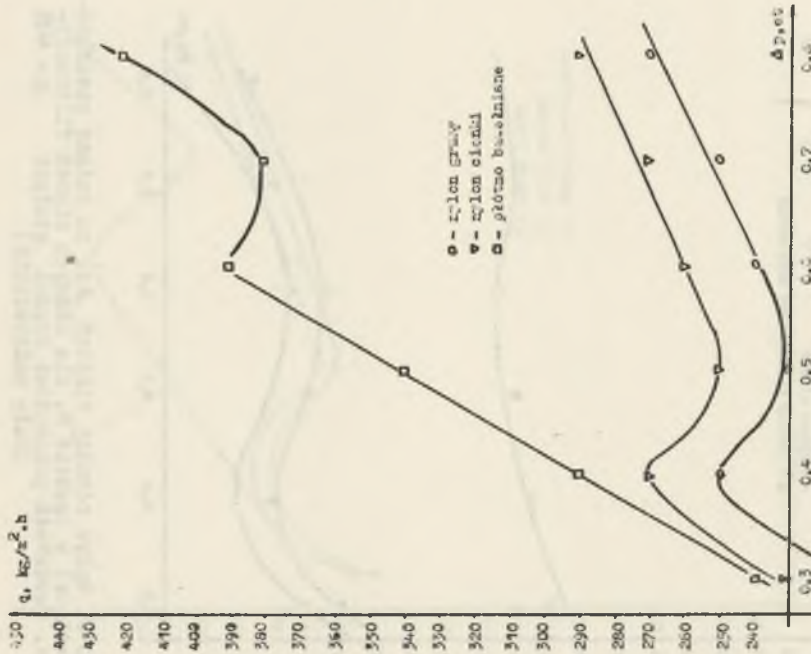
Rys. 9. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa cząści stałych $\alpha = 40\%$ (muły polkowickie)



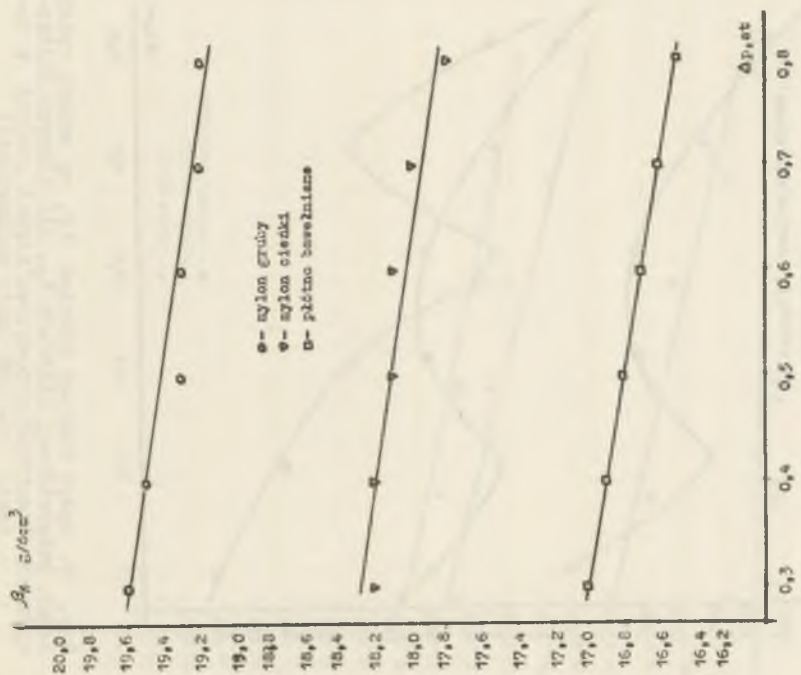
Rys. 8. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa cząści stałych $\alpha = 40\%$ (muły polkowickie)



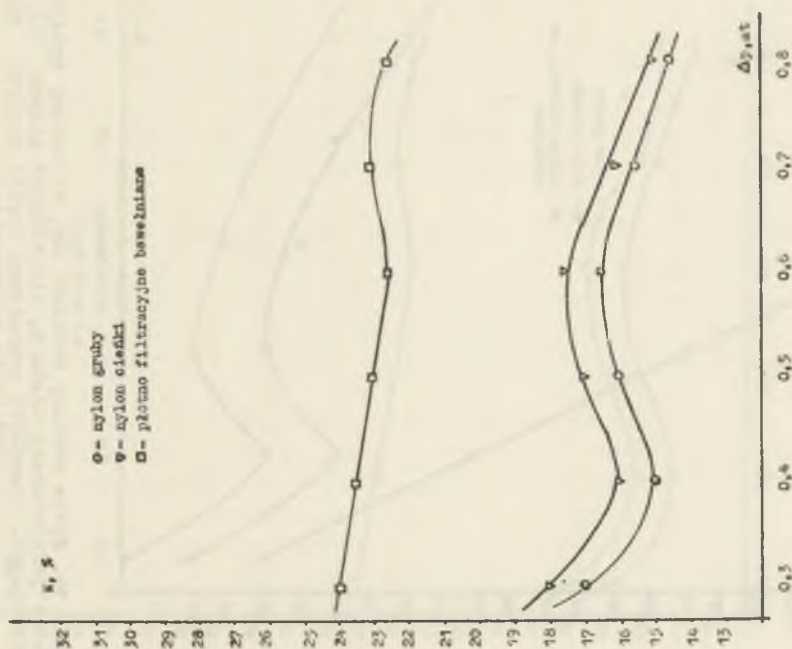
Rys. 11. Wpływ różnicy Δp , na zmianę wydajności jednostkowej filtratu V_s , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 50\%$ (muły polkowickie)



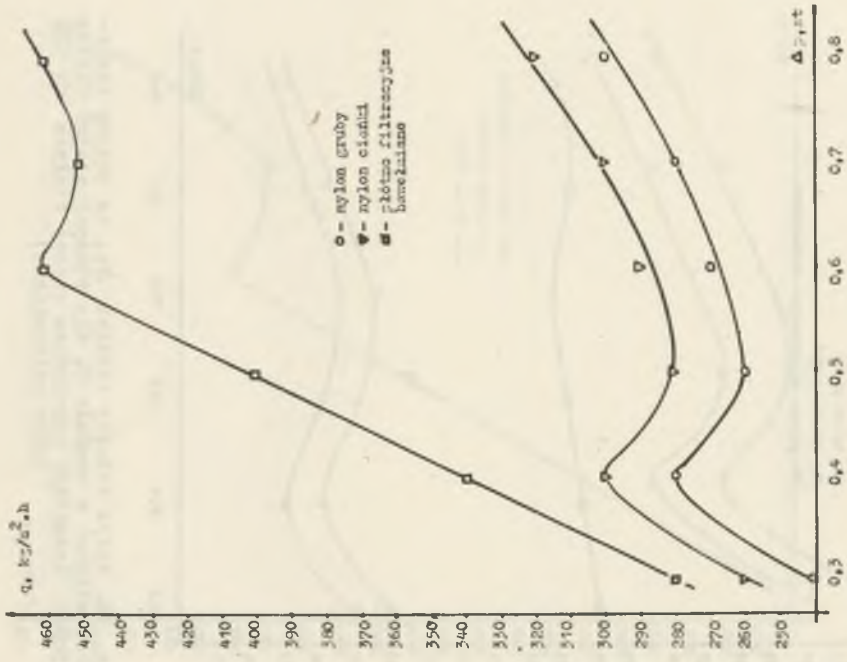
Rys. 10. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej osadu q , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\alpha = 50\%$ (muły polkowickie)



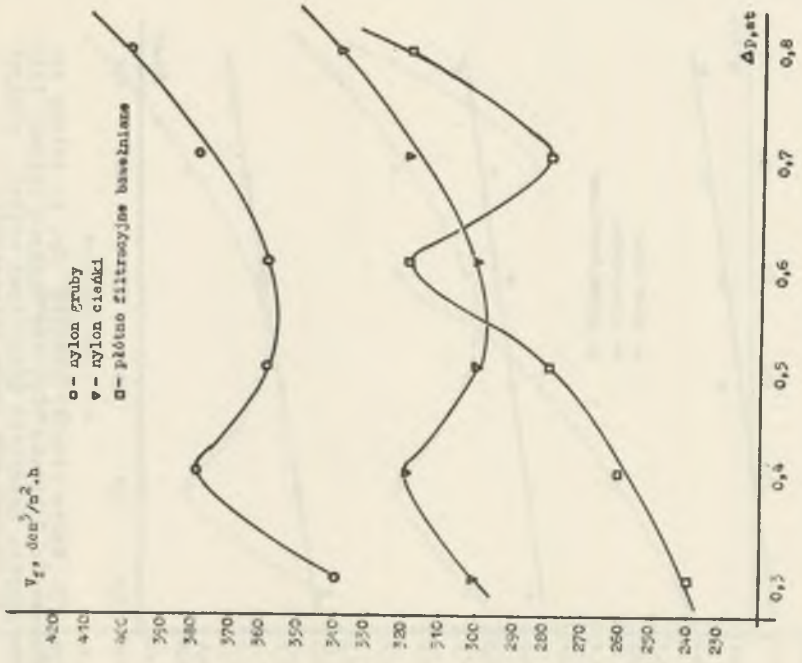
Rys. 13. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zagęszczenia filtratu (β_0 , dla różnych siatek filtracyjnych). Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 50\%$ (muły polkowickie)



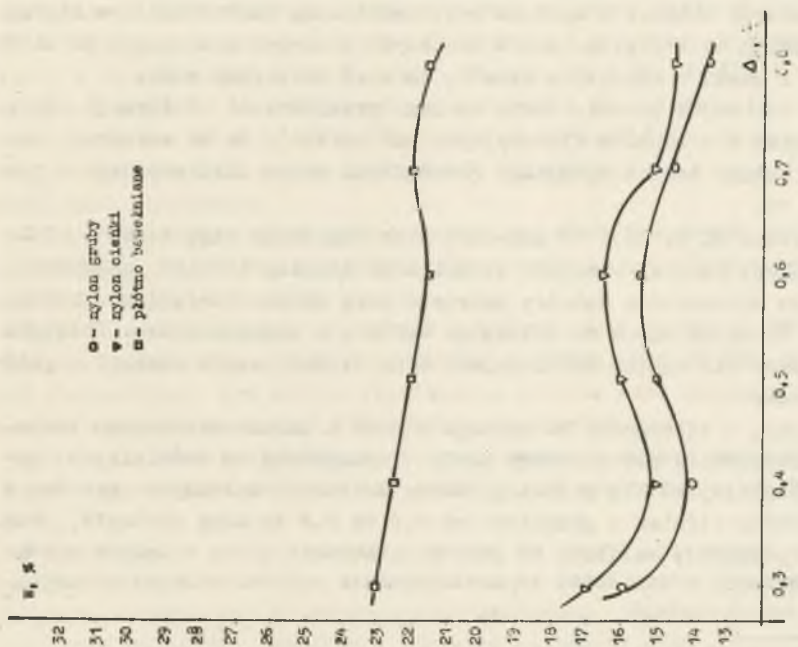
Rys. 12. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 50\%$ (muły polkowickie)



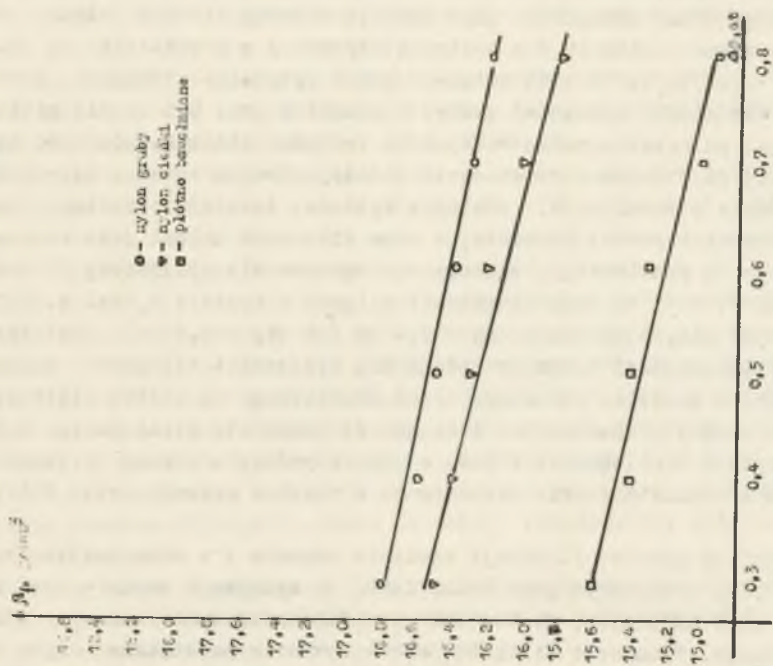
Rys. 14. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej osadu q , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\phi = 60\%$ (muły polkowickie)



Rys. 15. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej filtratu V_f , dla różnych filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych w nadawie $\phi = 60\%$ (muły polkowickie)



Rys. 16. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych nadawcy $\alpha_f = 60\%$ (muły polkowickie)



Rys. 17. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zagęszczenia filtratu β_F , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych nadawcy $\alpha_f = 60\%$ (muły polkowickie)

Wyniki badań przedstawiają odpowiednie wykresy na rysunkach 2 do 17.

Z przebiegu zmian wydajności jako funkcji różnicy ciśnień widać, że ze wzrostem różnicy ciśnień dla zawieszin odpadów A w przedziale od 0,3 do 0,8 at^{x)} rys. 2, 6, 10 i 14 istnieje pewne optymalne ciśnienie równe ok. 0,4 at dla siatki nylonowej grubej i cienkiej oraz 0,6 at dla płótna bawełnianego, po przekroczeniu których to wartości ciśnień, wydajność nie co opada, aby przy dalszym zwiększaniu różnicy ciśnień znowu wzrastać. Dla tych różnic ciśnień, tzw. lokalnych optimum, istnieje struktura osadu stosunkowo najbardziej porowata, a więc chłonność układu jest znaczna. Spostrzeżenia to potwierdzają wykresy sporządzone dla wydajności filtratu - rys. 3, 7, 11 i 15 oraz zawartości wilgoci w osadzie - rys. 4, 8, 12 i 16. Dla tych samych wartości $\Delta p = 0,4$ at lub $\Delta p = 0,6$ at (zależnie od siatki filtracyjnej) istnieją optima dla wydajności filtratu i zawartości wilgoci w osadzie; struktura osadu utworzonego na siatce filtracyjnej o odpowiedniej porowatości w stosunku do aktualnie działającego ciśnienia, decyduje o chłonności filtra w czasie podcyklu ssania i jakości odwadniania w czasie podcyklu odwadniania w obrębie pełnego cyklu filtracyjnego.

Dla przebiegu procesu filtracji zawieszin odpadów A a więc bardzo drobno ziarnistych, znamionym jest także fakt, że wydajność osadu - rys. 2, 6, 10 i 14 jest największa na tkaninie o najdrobniejszych oczkach - płótnie bawełnianym. Wydajność filtratu jest oczywiście największa - rys. 3, 7, 11 i 15 dla siatki o oczkach największych - gruby nylon i dla tej siatki zawartość wilgoci w osadzie jest najniższa; najdrobniejsze ziarna przeszły bowiem do filtratu, zaś z grubszych ziarenek osadzonych na siatce, a więc z osadu o większych porach, łatwiej odciągnąć wodę.

Ponadto zachowana została także ogólna prawidłowość filtracji (nie tylko aktualna dla odpadów flotacyjnych rud miedzi), że ze wzrostem zagęszczenia nadawy rośnie wydajność jednostkowa osadu filtracyjnego - rys. 2, 6, 10 i 14.

Na wykresach 5, 9, 13 i 17 pokazano przebieg zmian zagęszczenia filtratu w funkcji różnicy ciśnień; ze wzrostem różnicy ciśnień zagęszczenie filtratu nieznacznie maleje; mniejsze pory uniemożliwiające przedostanie się drobnych ziarn do filtratu. Ogólnie - zagęszczenie filtratu jest najniższe dla siatki filtracyjnej o najdrobniejszych oczkach - płótno bawełniane.

Reasumując, w zależności od rodzaju siatki i składu ziarnowego zawiesziny (prawdopodobnie jakościowego także - wymagałoby to oddzielnych badań mineralogicznych) dla przebiegu zmian zmiennych zależnych procesu w funkcji różnicy ciśnień w granicach od 0,3 do 0,8 at mogą wystąpić, tzw. ciśnienia optymalne; związane to jest ze strukturą osadu w danych warunkach (porowatość, ściśliwość) i prawdopodobnie składem mineralogicznym.

^{x)}W przybliżeniu można przyjąć 1 at = 100 000 N/m².

W drugim etapie badań próby prowadzone na zawieszynie odpadów B przy użyciu tych samych siatek filtracyjnych i w tych samych warunkach prowadzenia procesu, jak dla zawieszin A.

Wyniki badań dla zawieszin B określają przebiegi na wykresach - rys. 18 do 33, co umożliwia ich porównanie z odpowiadającym tym relacjom przebiegom dla zawieszin polkowskich - rys. 2 do 17.

Z przedstawionych zależności widać, że zarówno dla wydajności jednostkowej osadu filtracyjnego - rys. 18, 22, 26 i 30 wydajności jednostkowej filtratu - rys. 19, 23, 26 i 31 oraz zawartości wilgoci W - rys. 20, 24, 28 i 32 brak jest charakterystycznych ciśnień optymalnych w przedziale zmian 0,3 do 0,8 at i zachowana jest progresywność lub odpowiednio dygresywność funkcji dla wszystkich trzech badanych rodzajów siatek. Wynika stąd istotne spostrzeżenie, iż istnienie optimum lokalnego w przedziale zmian różnicy ciśnień od 0,3 do 0,8 at uzależnione jest od składu ziarnowego części stałych zawiesziny podanej do procesu. Zawiesziny odpadów między bardziej gruboziarnistych, jak np. badane odpady flotacyjne lubińskie - B, nie wykazują tendencji do tak istotnych zmian struktury osadu w czasie procesu filtracji, które to zmiany powodowałyby istnienie, tzw. optimumów lokalnych.

Relacja zmian zagęszczenia filtratu w funkcji różnicy ciśnień dla zawieszin B jest identyczna jak dla zawieszin A; ze wzrostem różnicy ciśnień maleje nieznacznie zagęszczenie filtratu.

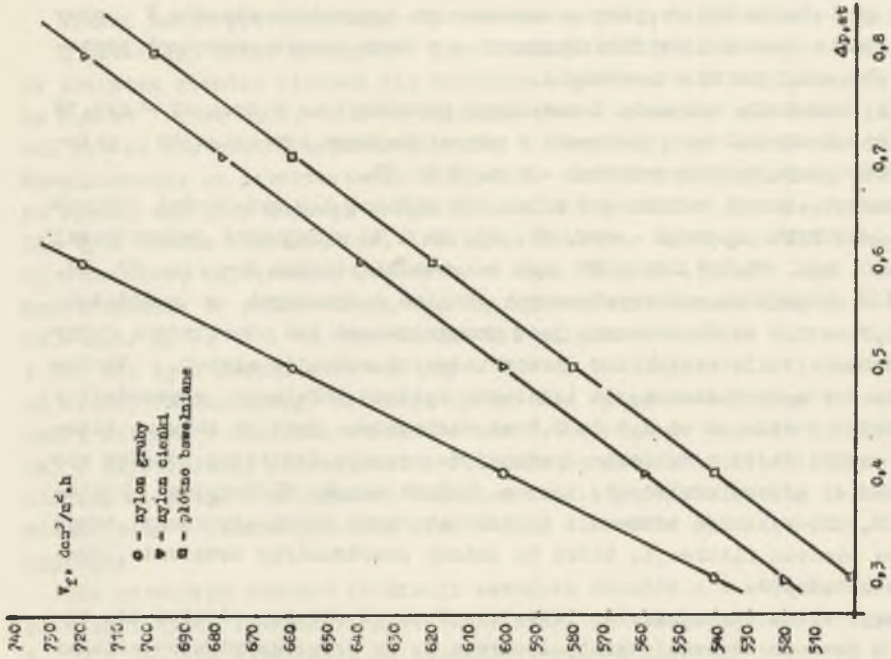
Porównując przebieg procesu filtrowalności zawieszin B i A zwraca uwagę jeszcze jedna istotna różnica; wydajność osadu filtracyjnego dla odpadów B jest największa na siatce filtracyjnej z nylonu grubego, a więc siatce o największych oczkach - rys. 18, 22, 26 i 30. Wynika to z tego, że więcej ziarenek najdrobniejszych przechodzi do filtratu (porównaj wykresy na rys. - 24, 25, 29 i 33), a tym samym osad filtracyjny, założony z ziarenek grubszych ma strukturę bardziej porowatą, a więc chłonność układu jest największa.

Widać więc, że o wydajności jednostkowej osadu decydować może dobór odpowiedniej siatki filtracyjnej w stosunku do składu ziarnowego zawiesziny nadanej do procesu filtracji.

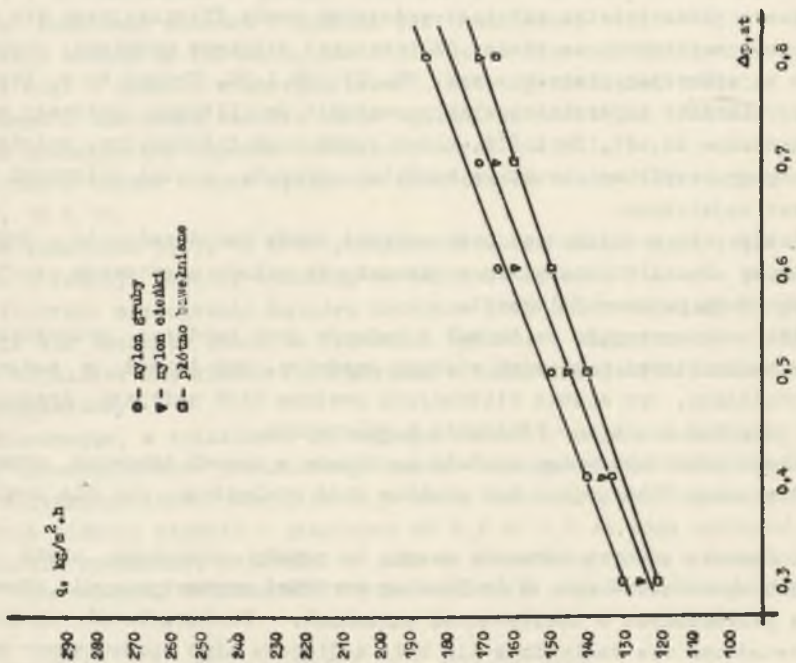
Ogólnie można przyjąć, że im muł w nadawie jest bardziej gruboziarnisty, tym oczka siatki mogą mieć większą średnicę, zaś im muł w nadawie jest drobniejszy, tym siatka filtracyjna powinna mieć mniejsze średnice oczek - przykład zawiesziny lubińskiej i polkowskiej.

Pozostałe przebiegi zmian zostały zachowane w ramach typowych prawidłowości procesu filtracji i ich analiza jest analogiczna jak dla zawieszin A.

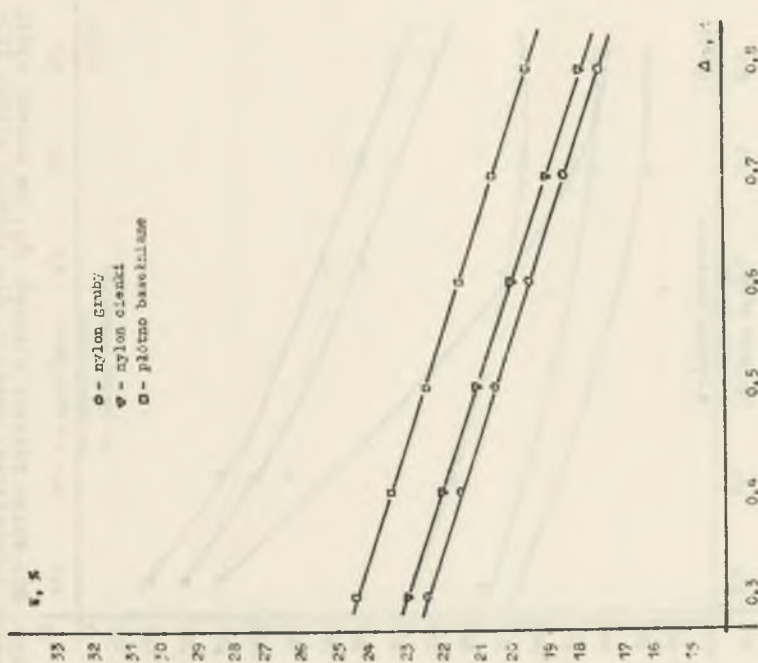
W zakończeniu autorzy zwracają uwagę, że punkty pomiarowe ujęte na wszystkich wykresach - rys. 2 do 33 - są średnimi arytmetycznymi trzech pomiarów prowadzonych w identycznych warunkach. Powtarzalność wyników tych doświadczeń dla zawieszin A nie była najlepsza mimo uprzedniego do-



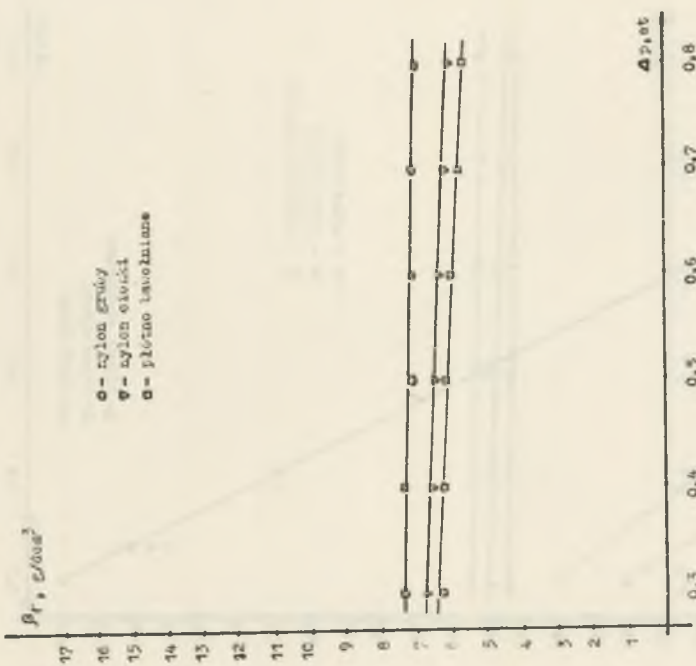
Rys. 19. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej filtratu v_f , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 30\%$ (muły lubińskie)



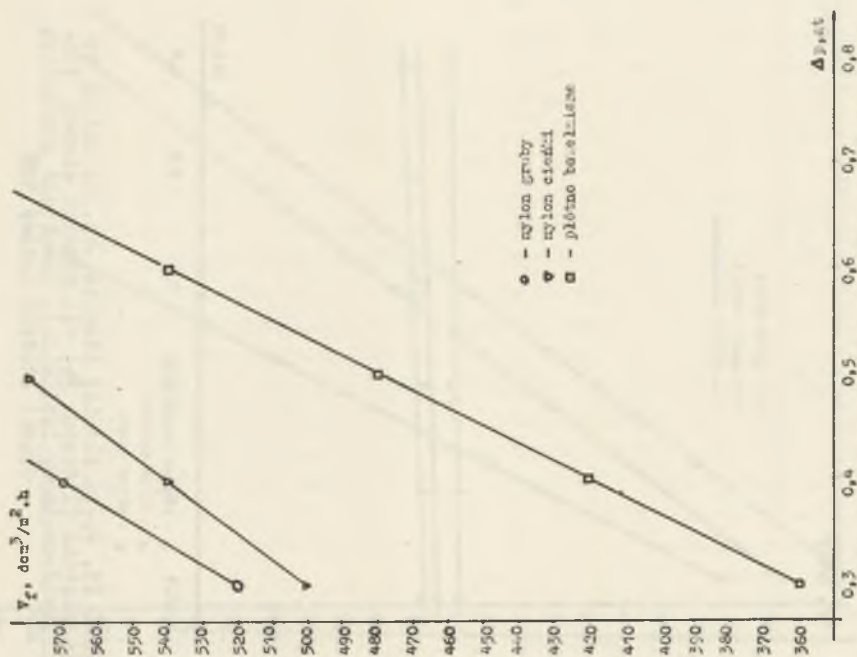
Rys. 18. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej osadu q_s , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 30\%$ (muły lubińskie)



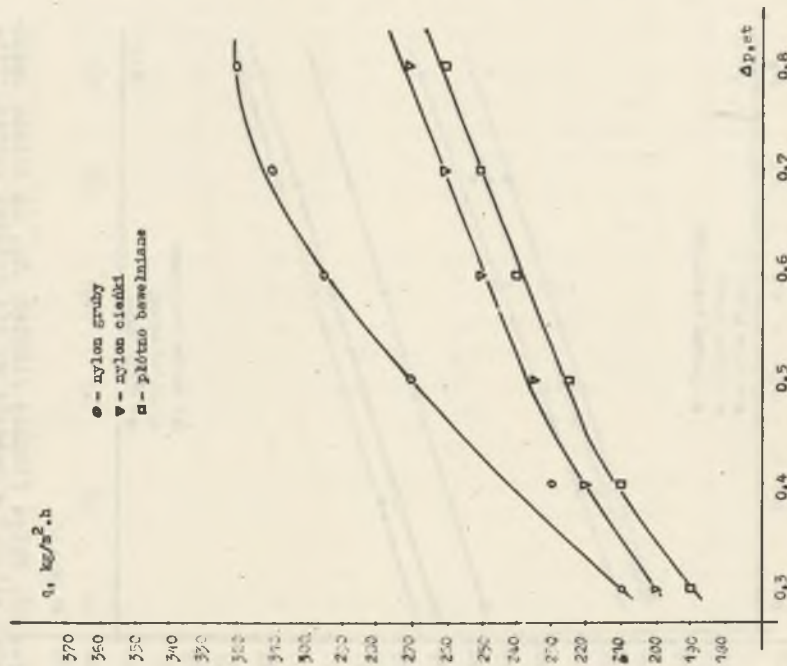
Rys. 20. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 30\%$ (muły lubińskie)



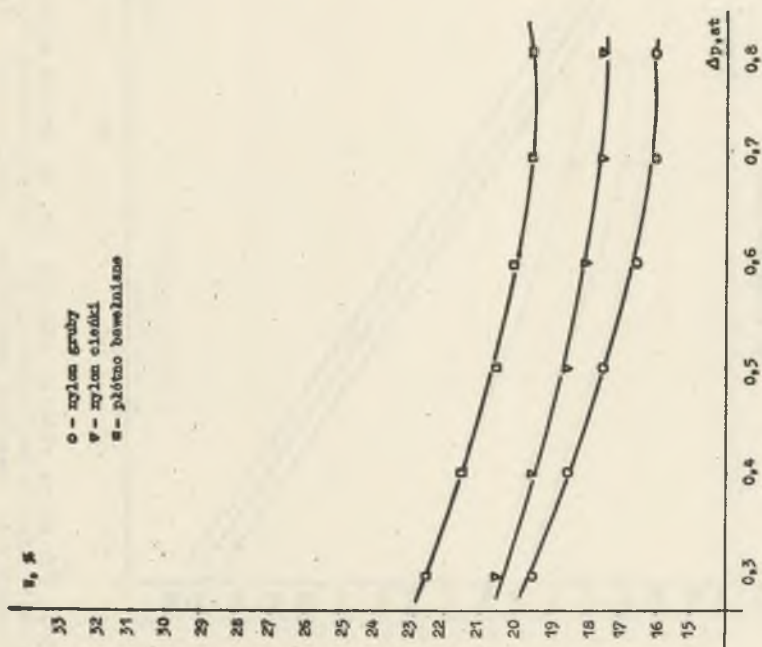
Rys. 21. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości filtrału β_r , dla różnych siatek filtracyjnych (muły lubińskie). Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 30\%$



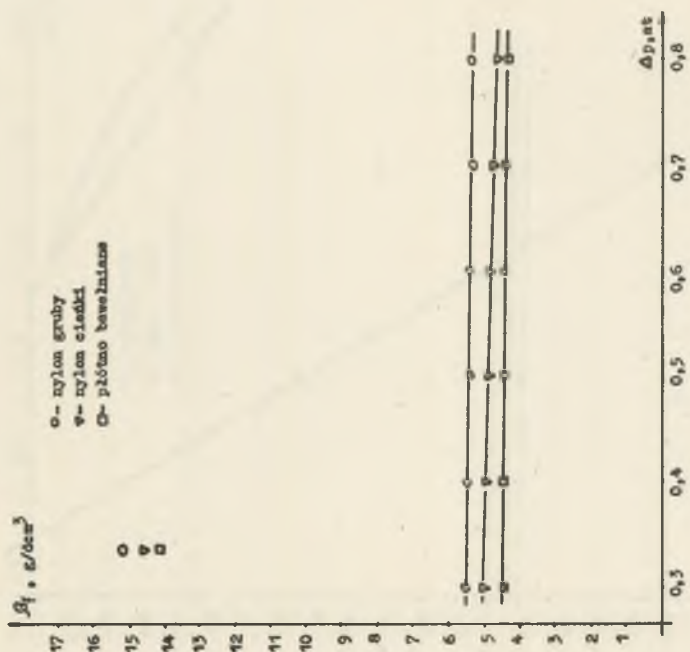
Rys. 25. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianą wydajności jednostkowej filtratu V_f dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 40\%$ (muły lubińskie)



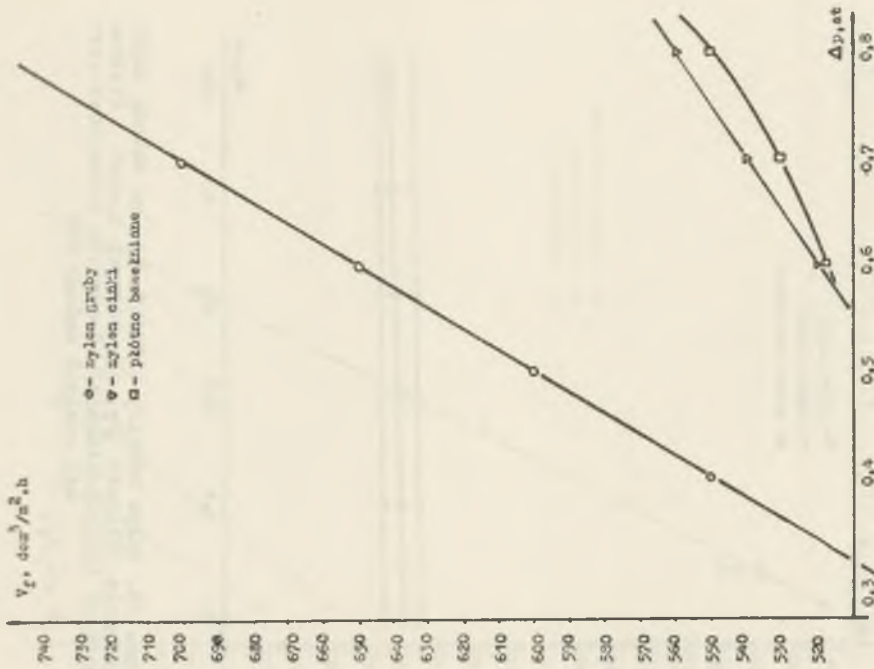
Rys. 22. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianą wydajności jednostkowej osadu q , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 40\%$ (muły lubińskie)



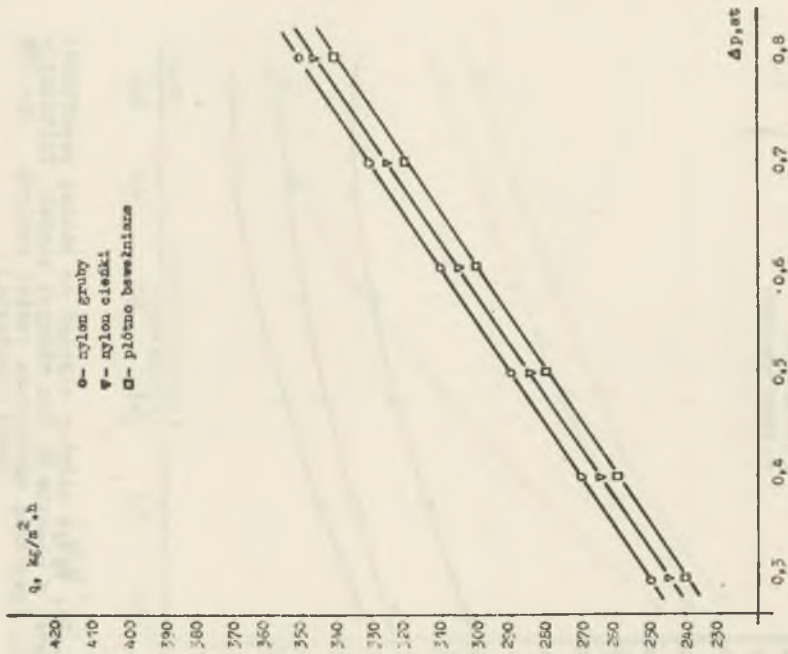
Rys. 24. Wpływ różnicy ciśnień na zmienną zawartości wilgoci w osadzie W , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\sigma_1 = 40\%$ (muzy lubińskie)



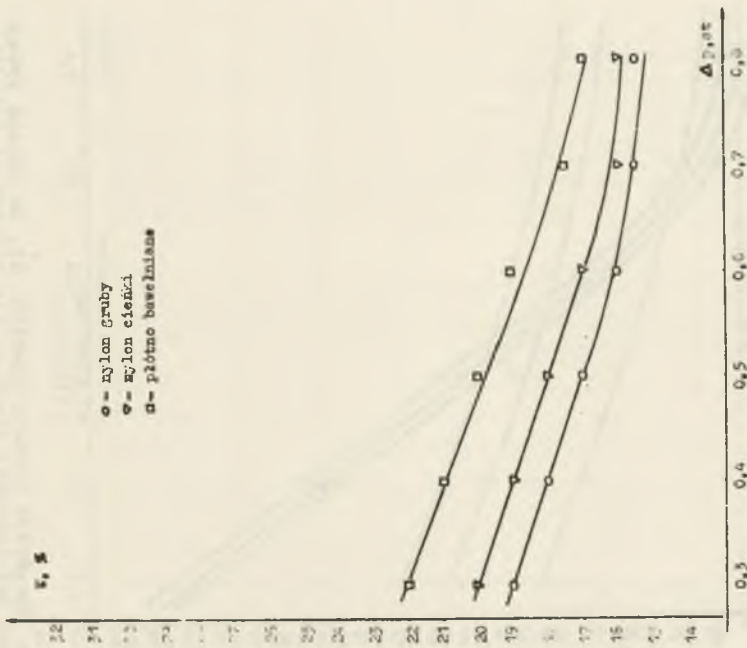
Rys. 25. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmienną zawartości osadu filtracyjnego β_1 , dla różnych siatek filtracyjnych (muzy lubińskie). Zawartość procentowa części stałych nadawcy 40%



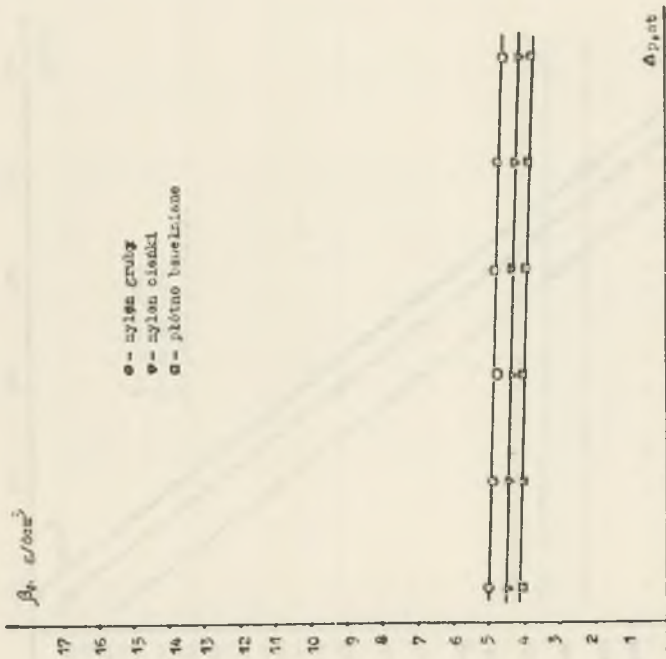
Rys. 27. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej filtratu V_f , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części $\alpha = 50\%$ (muły lubińskie)



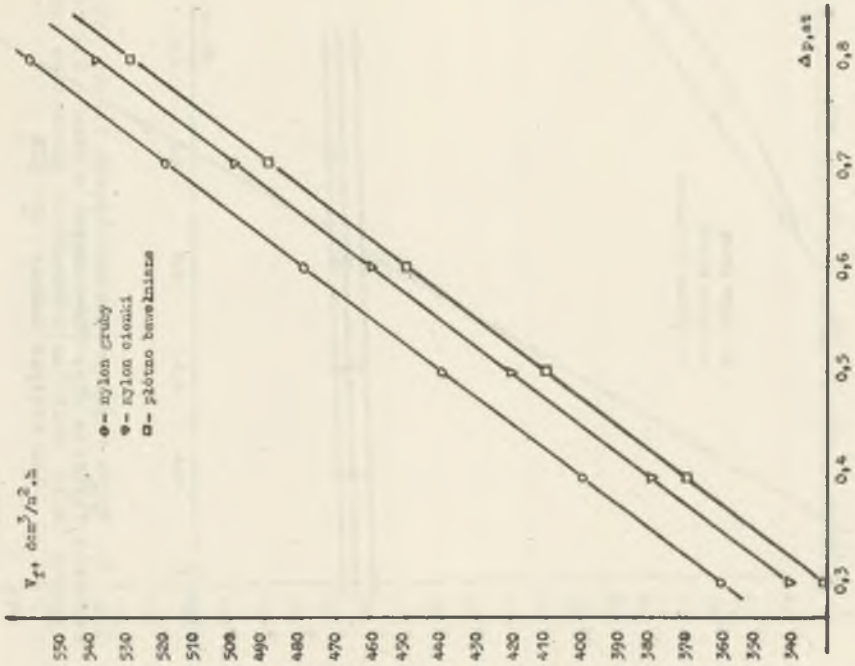
Rys. 26. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę wydajności jednostkowej osadu q , dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 50\%$ (muły lubińskie)



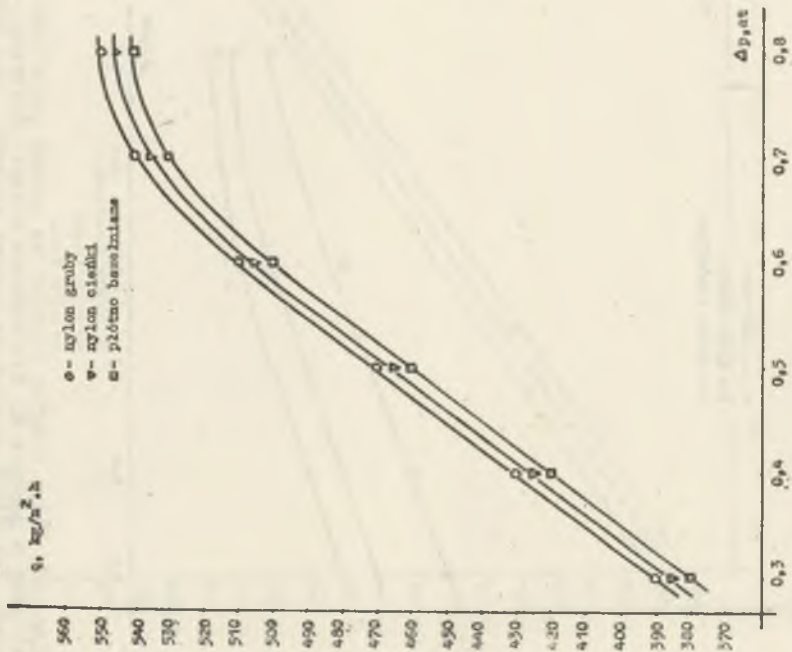
Rys. 28. Wpływ różnicy ciśnień na zmianę zawartości wilgoci w osadzie W, dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 50\%$ (muły lubiński)



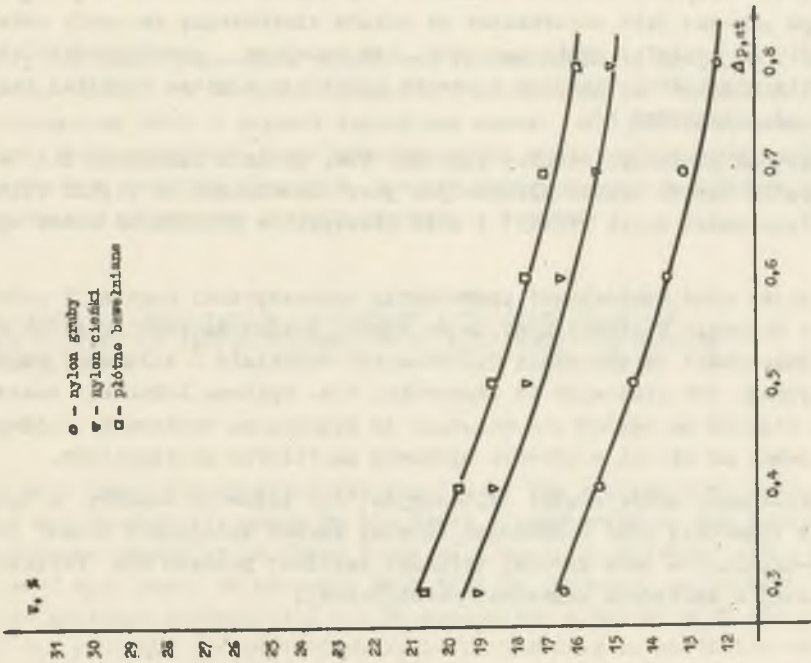
Rys. 29. Wpływ różnicy ciśnień ΔP , na zmianę zawartości osadu β , dla różnych siatek filtracyjnych (muły lubiński). Zawartość procentowa części stałych nadawy $\alpha = 50\%$



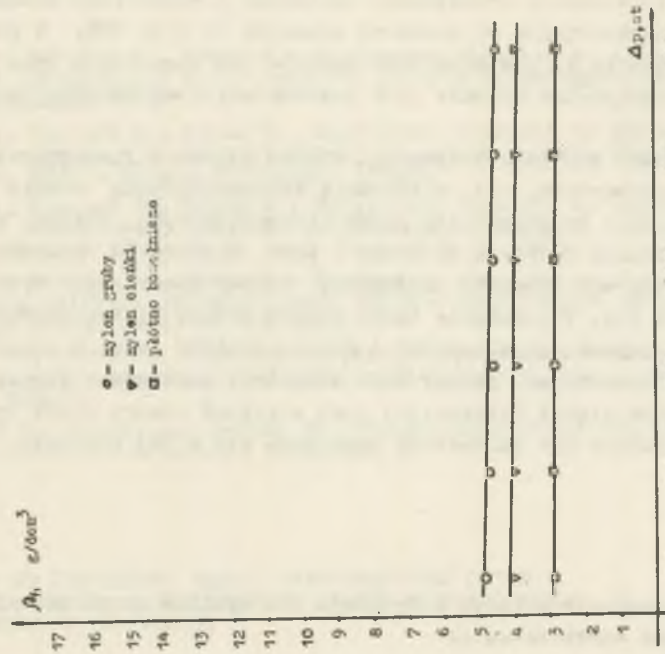
Rys. 31. Wpływ różnicy ciśnień na zmianę wydajności jednej jednostkowej filtracji V_f dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 60\%$ (muły lubiński)



Rys. 30. Wpływ różnicy ciśnień ΔP na zmianę wydajności jednostkowej osadu q dla różnych siatek filtracyjnych. Zawartość procentowa części stałych $\alpha_f = 60\%$ (muły lubiński)



Rys. 32. Wpływ różnicy ciśnień na zmiane zawartości wilgoci W, w osadzie dla różnych siatek filtracyjnych - na ssawie okrągłej. Zawartość procentowa części stałych $\alpha = 50\%$ (muly lubińskie)



Rys. 33. Wpływ różnicy ciśnień Δp , na zmianę zawartości filtratu β_f , dla różnych siatek filtracyjnych (muly lubińskie). Zawartość procentowa części stałych nadawy $\alpha = 50\%$

kładnego przygotowania (mieszania) zawiesiny i odchylenie maksymalne wyników prób powtarzanych od średniej wynosiło od 5 do 19%. W przeciwieństwie do zawiesin A, powtarzalność wyników dla zawiesin B była znaczna i odchylenie maksymalne wyników prób powtarzanych od średniej wynosiło od 2 do 3%.

W niniejszej analizie i dyskusji doboru siatek filtracyjnych posłużono się ich parametrem, tzw. wielkością reprezentatywną otworu - oczka siatki. Nie jest to oczywiście pełna charakterystyka, bowiem o jakości procesu filtracji decydują na pewno i inne wielkości charakteryzujące siatki jak np. współczynnik przeswitu, rodzaj materiału, wytrzymałość, grubość nici itp. [6]. Badania takie byłyby jednak bardzo obszerne, miałyby nawet charakter dyspertacyjny i nie mieściłyby się w ramach takiej publikacji. Reasumując, jednak mimo wszystko, parametrem najczęściej charakteryzującym siatki filtracyjne jest wielkość otworu oczek tych siatek i dlatego właśnie tym parametrem posłużono się w tej analizie.

3. Wnioski

Z przeprowadzonych badań i dyskusji ich wyników można ustalić następujące ogólne spostrzeżenia:

1. Istnienie, tzw. optimum lokalnego - przygięć (np. zawiesiny A) w przebiegu procesu jest uzależnione od składu ziarnowego; im opady nadane do procesu są bardziej gruboziarniste, tym mniejsze prawdopodobieństwo pojawienia się takiego optimum - proces przebiega wówczas bardziej regularnie (np. zawiesina B).

2. Wartość wielkości różnicy ciśnień, tzw. optimum lokalnego dla danych odpadów bardzo drobno ziarnistych jest uzależniona od siatki filtracyjnej (wielkości oczek siatki) i może praktycznie przybierać różne wartości.

3. Wynika stąd konieczność prowadzenia automatycznej regulacji podciśnienia w układzie filtracyjnym, celem doboru takiej wartości różnicy ciśnień w zależności od aktualnie filtrowanego materiału i założonej siatki filtracyjnej, aby ciśnienie to stanowiło, tzw. optimum lokalne; znaczne różnice ciśnień są bowiem nie wskazane ze względu na trudności z odsponieniem osadu od siatki w strefie wydmuchu na filtrze przemysłowym.

4. Odpowiedni dobór siatki filtracyjnej dla zawiesin odpadów o danym składzie ziarnowym może spowodować istotny wzrost wydajności osadu (nawet 2,5-krotnie) - jako głównej zmiennej zależnej procesu dla filtracji prowadzonej w zakładach przeróbki mechanicznej.

LITERATURA

- [1] Sówka J., Piecuch T., Sówka R.: Empiryczne równanie na określenie wydajności jednostkowej poflotacyjnych odpadów miedziowych. Rudy i Metale Nieżelazne 1974/1.
- [2] Sówka J., Piecuch T., Sówka R.: Empiryczne równanie na określenie zawartości wilgoci w osadzie filtrycyjnym poflotacyjnych odpadów miedziowych. Rudy i Metale Nieżelazna 1974/6.
- [3] Sówka J., Piecuch T., Sówka R.: Empiryczne równanie na określenie wydajności jednostkowej filtratu poflotacyjnych odpadów miedziowych. Zeszyty Naukowe AGH - Z, Nr 447 - Górnictwo 57, 1974.
- [4] Sówka J., Piecuch T., Sówka R.: Empiryczne równanie na określenie zagęszczenia filtratu poflotacyjnych odpadów miedziowych. Inżynieria i Aparatura Chemiczna Z. Nr 4-6/1974.
- [5] Piecuch T., Sówka R., Smyk A.: Filtracja próżniowa zawieszin poflotacyjnych odpadów miedziowych z użyciem flokulantów. Rudy i Metale Nieżelazne 1976/5.
- [6] Nawrocki J.: Empiryczne metoda określenia powierzchni sit, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Górnictwo 5.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РАЗНЫХ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ СЕТОК
В ПРОЦЕССЕ ВАКУУМНОГО ФИЛЬТРИРОВАНИЯ ШЛАМОВ МЕДНЫХ ОТХОДОВ
ПОСЛЕ ФЛОТАЦИОННОГО ОБОГАЩЕНИЯ

Р е з ю м е

В статье даны графические результаты исследований процесса в свете производительности и качества продуктов в зависимости от примененных трёх фильтрационных сеток с разными величинами ячеек. Из работы вытекает, что подбирая соответствующие фильтрационные сетки можно регулировать производительность и качество продуктов, а также перемещать так называемое оптимум локальное при увеличении разницы давления в системе.

EXPERIMENTS ON APPLICATION OF VARIOUS FILTRATION GRATINGS
IN THE PROCESS OF VACUUM FILTRATION OF HALF FLOTATING SLIMES
OF COPPER MUCKS

S u m m a r y

In this paper the experimental results of the process have been discussed and graphically shown in the light of productivity and quality of the products depending on three types of filtration gratings with different mesh size used. It becomes clear that by choosing appropriate filtration gratings productivity can be controlled together with the quality of the products and additionally it is possible to shift the so called local optima with the increase of pressure differences of the system.