

Eleonora SZWABOWSKA,
Lucja FUKAS-PŁONKA

ZASTOSOWANIE UTRWALACZA IS DO PRZYGOTOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH PRZED ICH ODWADNIANIEM

Streszczenie. W artykule przedstawiono wyniki badań nad zastosowaniem Utrwalacza IS do koagulacji osadów ściekowych przed ich mechanicznym odwadnianiem. Utrwalacz IS był dotychczas stosowany do utrwalania barw na tkaninach bawełnianych, lnianych i jedwabnych. Zastosowanie ww preparatu do przygotowania osadów ściekowych jest nowością, na którą autorki niniejszego referatu otrzymały prawa patentowe. Patent nr P.225661.

Wstęp

Wydażność procesów mechanicznego odwadniania osadów ściekowych jest ściśle związana z rodzajem odwadnianego osadu, jego strukturą i naturą powierzchni cząstek fazy rozproszonej.

Osady miejskie stanowią najczęściej niejednorodną zawieszynę o strukturze kłaczkowatej, hydrofilowym charakterze cząstek i ładunku ujemnym. W większości przypadków niemożliwe jest ich odwadnianie bez destrukcji ich stanu koloidalnego.

Konieczna jest więc zmiana struktury osadu poprzez powiększenie wielkości cząstek fazy stałej, zmniejszenie sił powierzchniowych, w konsekwencji zmiany proporcji wody wolnej i związanej. Zmianę struktury osadu dokonuje się poprzez oddziaływanie metodami fizycznymi, termicznymi lub chemicznymi.

Ostatnia z metod, szeroko stosowana w technice odwadniania osadów, oparta jest na strącaniu chemicznym koagulantami nieorganicznymi i organicznymi flokulantami.

Tradycyjnie jako koagulanty nieorganiczne stosowane są wapno, sole żelaza i glinu. Dawki tych koagulantów są stosunkowo wysokie, średnio wahają się od 3% - 20%, a nawet 40% w przeliczeniu na suchą masę osadu.

Syntetyczne wielkocząstkowe związki organiczne - polielektrolity stosowane są w znacznie mniejszych dawkach - od 0,1% - 5% w stosunku do suchej masy osadu.

Poważnym ograniczeniem w stosowaniu do kondycjonowania osadów ściekowych polielektrolitów jest wysoki koszt tych związków, głównie importowanych z krajów zachodnich. W Instytucie Inżynierii i Technologii Wody, Ścieków i Odpadów prowadzone są badania nad zastosowaniem produkowanych w kra-

ju wielkocząsteczkowych związków, które mogłyby zastąpić importowane polielektrolity, dając jednocześnie porównywalne z nimi efekty kondenskoagulowania osadów.

Celem badań omówionych w niniejszej pracy jest porównanie efektów odwadniania w procesie filtracji próżniowej i ciśnieniowej różnych osadów komunalnych, koagulowanych tradycyjnie stosowanymi koagulantami i związkami o nazwie handlowej Utrwalacz IS (Patent).

Utrwalacz IS jest żywicą kationową dwuocyjano-dwuamidową kondycjonowaną formaldehydem. Występuje pod postacią białego proszku łatwo rozpuszczalnego w wodzie. Związek produkowany jest przez Kędzierzyńskie Zakłady Azotowe w Kędzierzynie-Koźlu.

Metoda badań i wyniki

Do badań używano osadów przefermentowanych pochodzących z górnośląskich i beskidzkich oczyszczalni ścieków miejskich.

Zakres badań obejmował:

- charakterystykę fizykochemiczną osadów,
- dobór koagulantów oraz ustalenie ich optymalnych dawek dla danego osadu,
- badania laboratoryjne nad filtracją próżniową,
- badania laboratoryjne nad filtracją ciśnieniową.

Charakterystykę fizykochemiczną badanych osadów wykonano zgodnie z PN-75/C-04616 i przedstawiono w tabeli 1. Doboru koagulantów oraz ich dawek dokonano w oparciu o pomiar czasu ssania kapilarnego (test C S K). Wybrane dla poszczególnych osadów koagulanty i ich optymalne dawki zestawiono w tabeli 2. W tabelach 3 i 4 zestawiono wyniki pomiarów C S K dla osadu z Pyskowie i Strzemieszyc.

Badania testowe nad filtracją próżniową prowadzono w aparacie konstrukcji Coaulkey'a [3] - rys. 1. Zestaw składa się z lejka Buchnera o średnicy 9,3 cm, połączonego za pomocą głowicy z cylindrem miarowym o objętości 100 cm³ i pompą próżniową. Jako przegrodę filtracyjną stosowano bibułę filtracyjną Whatman 1. Pomiar czasu rozpoczynano w momencie, gdy pierwsza kropla filtratu opadła na dno cylindra i kończono w momencie przerwania plaoka. Objętość próbki filtrowanej wynosiła 100 cm³.

Na podstawie objętości filtratu i czasu filtracji obliczono opór właściwy rzeczywisty zgodnie z teorią filtracji Carmana [1,2]

$$r = \frac{2b \cdot \Delta P \cdot A^2}{A^4 \cdot c} \quad (1)$$

$$C = \frac{k_o \cdot q_t}{1 - \frac{k_o}{k_e}} \quad (2)$$

Tabela 1

Charakterystyka fizykochemiczna osadów

Oznaczenie	Jednostka	Osad przefermentowany z oczyszczalni ścieków miejskich				
		Jawornik	Strzemieszycze	Tychy	Pyskowice	Bytom
Sucha masa osadu	g/dm ³	70,0	36,0	71,73	47,6	66
Zawartość zw. organicznych	g/dm ³	36,5	10,8	35,23	17,61	35,4
Zawartość zw. mineralnych	g/dm ³	33,5	25,2	36,5	29,98	30,6
Uwodnienie osadu	%	9,3	96,4	92,8	95,2	93,4
Zasadowość	mval/dm ³	-	6,2	73,6	6,3	7,2
Kwasowość	mval/dm ³	-	6,6	18,8	7,0	9,3
pH	-	6,8	7,0	7	7,5	7,2
C S K	s	1860	-	288	1446	1250
Opór właściwy	s ² /g.10 ⁹	76,5	51,24	13,8	665,2	42,1
Współczynnik ściśliwości	-	0,96	-	-	0,44	0,62

Tabela 2

Zestawienie wybranych do badań koagulantów i optymalnych dawek

Osad przefermentowany z oczyszczalni ścieków miejskich	Koagulant	Dawka % sm
Jawornik	CaO	100, 150
	Utrwalacz IS	2,5; 3,75; 5; 10
	Fe ₂ (SO ₄) ₃	10; 20
	Zetag 92	0,8; 1,2; 1,6
	Zetag 39	0,8; 1,6
	CaO + Utrwalacz IS	10 + 5; 10 + 10; 25 + 2,5; 25 + 5; 25 + 10
Strzemieszycze	Utrwalacz IS	10,5; 8; 5
	FeCl ₃	10,5; 8; 5
Tychy	Utrwalacz IS	2,8; 5,6; 8,4
	Fe Cl ₃	5,6; 8,4
Bytom	Al ₂ (SO ₄) ₃	30; 39; 26
	Magnofloc 292	1,9; 0,8
	Zetag 63	1,3; 2,6
	Utrwalacz IS	17; 22
Pyskowice	Utrwalacz IS	2,63; 5,26; 10,53
	Fe Cl ₃	5,26; 7,9; 10,53

Zależność CSK od dawki koagulantu dla osadów ze Strzemieszy

Preparat		Dawka (% s.m.o.)										
		1,0	2,5	5,0	8,0	10,5	13,0	16,0	18,0	20,0	24,0	26,0
		G S K (a)										
FeCl ₃	5%	-	99,3	82,5	55,6	43,4	38,7	37,6	28,8	35,9	-	-
Fe ₂ (SO ₄) ₃	5%	-	-	69,9	62,4	55,9	48,6	35,7	22,6	20,7	19,6	19,4
Al ₂ (SO ₄) ₃	5%	85,6	63,9	55,8	54,4	55,5	54,8	38,1	38,2	38,0	63,9	-
AlCl ₃	5%	-	68,4	39,6	45,7	45,6	38,9	33,5	34,8	43,6	-	-
Magnoflock 351 0,5%	dawka	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0
	czas	47,8	45,7	18,33	46,9	62,2	13,7	17,0	19,8	20,7	26,9	29,3
Utrwalacz IS 5%	dawka	2,5	5,0	8,0	10,5	13,0	16,0	18,0	20,0	-	-	-
	czas	75,3	49,1	31,4	26,5	32,1	26,1	27,3	25,1	-	-	-
Magnoflock 292 0,5%	dawka	0,125	0,25	0,375	0,5	0,63	1,0	1,26	-	-	-	-
	czas	110,3	89,1	33,1	29,9	46,4	12,6	6,63	-	-	-	-
Zetag 63 0,5%	dawka	0,125	0,25	0,375	0,5	0,63	1,0	1,26	1,5	-	-	-
	czas	110,1	88,5	102,4	90,1	46,2	23,4	10,33	10,13	-	-	-
Zetag 92 0,1%	dawka	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	-	-
	czas	133,8	87,5	52,4	51,9	43,2	24,0	36,2	28,2	16,6	-	-

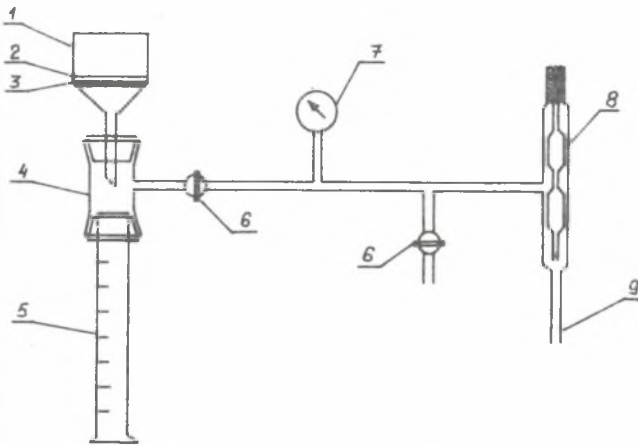
Zależność GSK od dawki koagulantu dla osadu z Pyskowie

$FeCl_3$	dawka czas	2,6 615	5,2 351	7,9 217	10,5 133	13,2 52	15,8 45	18,4 35	21,0 21	25,0 22
$AlCl_3$	dawka czas	2,6 1056	5,2 965	7,9 876	10,5 796	13,2 760	15,8 645	18,4 536	21,0 520	25,0 514
Utrwalacz IS	dawka czas	2,6 427	5,26 258,7	7,9 192	10,5 82	13,2 96	15,8 72	18,4 32	21,0 28	25,0 24
Rokryzol WF-3	dawka czas	0,5 1185	1,0 1120	1,57 1005	2,1 929	2,6 865	3,15 822	3,68 779	4,22 787	5,0 810
Rokryzol WF-2	dawka czas	0,5 1165	1,0 1110	1,57 1050	2,1 995	2,6 -	3,15 905	3,68 860	4,22 870	5,5 912
Zetag 63	dawka czas	0,11 1010	0,16 915	0,22 848	0,37 775	0,50 748	0,63 712	1,00 650	1,25 420	1,55 300
Zetag 92	dawka czas	0,11 1230	0,16 1020	0,22 960	0,37 783	0,50 520	0,63 310	1,00 123	1,25 86	1,55 73
Magnoflock 292	dawka czas	0,11 960	0,16 -	0,22 720	0,37 560	0,5 432	0,63 264	1,00 123	1,25 96	1,55 83
$Fe_2(SO_4)_3$	dawka czas	2,6 1860	5,2 1620	7,9 1030	10,5 980	13,2 860	15,8 732	18,4 710	21,0 680	25,0 653

Wydażność filtracji określono zgodnie z teorią Gala 4-6

$$L = \left(\frac{2 \Delta P C A}{V_t \cdot t} \right) \frac{1 - \frac{k_o}{k_e}}{1 - \frac{k_o}{k_e}} \quad (3)$$

Uwodnienie plaacka filtracyjnego oznaczono zgodnie z PN-75/C-04616.



Rys. 1. Urządzenie do pomiaru oporu właściwego

1 - lejek Buchnera, 2 - bibuła filtracyjna, 3 - siatka z metalu lub tworzywa, 4 - głowica próżniowa, 5 - cylinder miarowy, 6 - kurek jednodrożny, 7 - manometr, 8 - smoczek wodny, 9 - króciec do podłączenia pompy próżniowej

W tabelach 5 i 6 przedstawiono wyniki badań filtracji próżniowej osadu z Bytomia i Pyskowic.

Badania testowe nad filtracją ciśnieniową prowadzono w laboratoryjnej prasie filtracyjnej - rys. 2. Zestaw składa się z prasy filtracyjnej o powierzchni filtracji $44,7 \text{ cm}^2$, połączonej z butlą ze sprężonym powietrzem. Zmian ciśnienia dokonywano w zakresie $2-6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Jak przegrodę filtracyjną stosowano tkaniny stylonowe. Objętość badanej próbki osadu wynosiła 150 cm^3 . Filtrat zbierano w cylindrze miarowym wyskalowanym z dokładnością 1 cm^3 . W czasie filtracji mierzono czas i objętość filtratu. Pomiar prowadzono do momentu przebicia się powietrza przez wytworzony plaček filtracyjny. Zgodnie z równaniem (3) określono wydażność filtracji oraz oznaczono uwodnienie plaacka osadowego.

Tabela 5

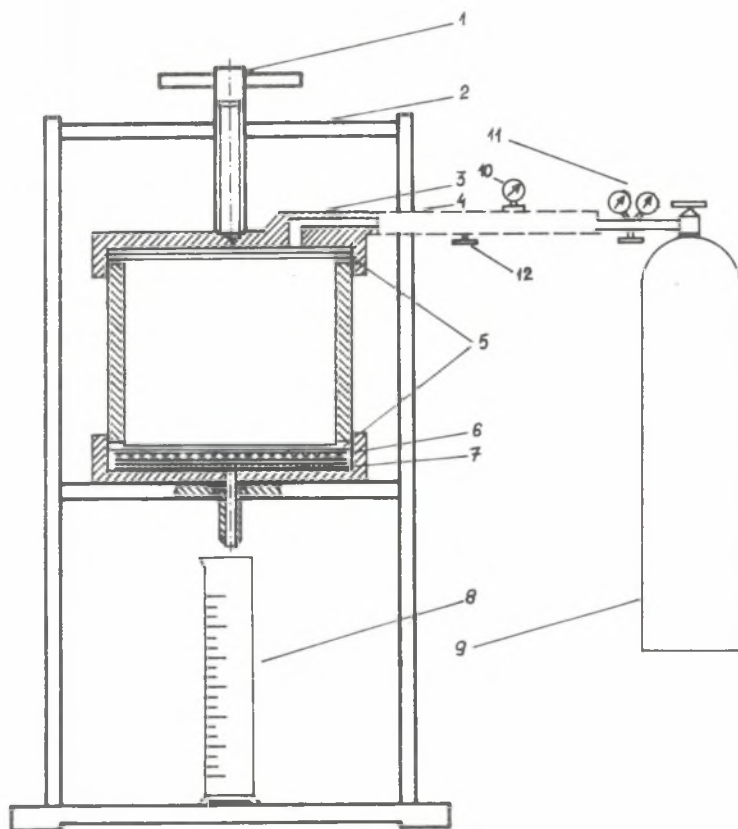
Zestawienie wyników badań laboratoryjnych filtracji próżniowej

Osad z oczyszczalni ścieków miejskich w Pyskowicach				
$W_o = 95,2\%$				
Koagulant	Dawka	Ciśnienie filtracji	Uwodnienie końcowe	Wydażność filtracji
	% sm	N/m^2	%	$kgem/m^2 h$
-	-	$5 \cdot 10^4$	90,5	0,08
Utrwalacz IS	2,63	$5 \cdot 10^4$	84,2	0,19
Utrwalacz IS	5,26	$5 \cdot 10^4$	83,9	0,3
Utrwalacz IS	10,53	$5 \cdot 10^4$	77	1,14
$FeCl_3$	5,26	$5 \cdot 10^4$	86,8	0,18
$FeCl_3$	7,9	$5 \cdot 10^4$	84,6	0,27
$FeCl_3$	10,53	$5 \cdot 10^4$	84,6	0,8

Tabela 6

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych filtracji próżniowej

Osad z oczyszczalni ścieków miejskich w Bytomiu				
$W_o = 93,4$				
Koagulant	Dawka	Ciśnienie filtracji	Uwodnienie końcowe	Wydażność filtracji
	% sm	N/m^2	%	$kgem/m^2 h$
$Al_2(SO_4)_3$	30	$5 \cdot 10^4$	82	1,87
	39	$5 \cdot 10^4$	83	3,67
	26	$5 \cdot 10^4$	82	2,26
Magnofloc 292	1,9	$5 \cdot 10^4$	81	0,89
	0,8	$5 \cdot 10^4$	80	1,24
Utrwalacz IS	17	$5 \cdot 10^4$	81,5	2,2
	22	$5 \cdot 10^4$	82,5	4,4
Zetag 63	1,3	$5 \cdot 10^4$	82	1,8
	2,6	$5 \cdot 10^4$	82	1,4
-	-	$5 \cdot 10^4$	64,0	0,22



Rys. 2. Schemat laboratoryjnej prasy filtracyjnej

1 - śruba dociskowa, 2 - korpus, 3 - pokrywa, 4 - doprowadzenie sprężonego powietrza, 5 - uszczelka, 6 - tkanina filtracyjna, 7 - siatka metalowa, 8 - cylinder miarowy, 9 - butla ze sprężonym powietrzem, 10 - manometr, 11 - reduktor ciśnienia

Wyniki badań filtracji ciśnieniowej zestawiono w tabelach 7 - 10.

Omówienie wyników badań filtracji próżniowej

osadu z oczyszczalni ścieków miejskich w Pyskowiecach i Bytomiu

Porównując wyniki filtracji próżniowej osadu z Pyskowie (tab. 5), koagulowanego chlorkiem żelaza lub utrwalaczem IS, można stwierdzić, że dla każdej dawki Utrwalacz IS uzyskano lepsze niż dla FeCl_3 odwodnienie osadu, większą wydajność filtracji.

Biorąc pod uwagę, że stosowany utrwalacz IS jest produktem technicznym, chlerek żelaza natomiast preparatem cz.s.d., uzyskane wyniki preferują zastosowanie do odwadniania osadu z Pyskowiec utrwalacza IS.

Badania filtracji próżniowej osadu z Bytomia (tab. 6) przeprowadzono dla prób osadu koagulowanego siarozanem glinu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Magnoflociem 292, Zetagem 63 i Utrwalaczem IS.

Dla wszystkich ozterech preparatów uzyskano porównywalny stopień odwodnienia osadu, przy czym wydajność filtracji w przypadku wszystkich dawek Utrwalacza IS była na poziomie wydajności uzyskanej dla $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ i znacznie większa od wydajności uzyskanej dla polielektrolitów Magnoflock 292 i Zetag 63.

Omówienie wyników badań filtracji ciśnieniowej

dla osadów z Jawornika, Strzemieszyo i Tychów

Analizując wyniki badań w tabeli 7 można stwierdzić, że najlepszym stopniem odwadniania osadu i największą wydajność filtracji uzyskano przy zastosowaniu polielektrolitów: Zetag 92, Zetag 32 i Utrwalacz IS.

Stosowane koagulanty mineralne w każdym przypadku dały gorsze efekty odwadniania przy znacznie niższych wydajnościach filtracji.

Spośród zastosowanych preparatów najlepszy efekt odwodnienia i najwyższą wydajność uzyskano przy stosowaniu mieszaniny wapna i Utrwalacza IS.

Owadniania osadu ze Strzemieszyo (tab. 8) wskazują, że dla identycznych dawek stosowanych preparatów (Utrwalacz IS i chlerek żelaza) uzyskano porównywalne wielkości uwodnienia końcowego przy około 2-krotnie większej wydajności filtracji dla Utrwalacza IS.

W przypadku osadu z Tychów koagulowanego Utrwalaczem IS lub FeCl_3 uzyskano nieznacznie lepsze odwodnienie osadu przy znacznie większej wydajności filtracji dla zastosowanego Utrwalacza IS.

Tabela 7

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych filtracji ciśnieniowej

Osad z oczyszczalni ścieków w Jaworniku				
$W_0 = 93\%$				
Koagulant	Dawka	Ciśnienie filtracji	Uwodnienie końcowe	Wydażność filtracji
	% sm	N/m^2	%	$kgsm/m^2 h$
1	2	3	4	5
-	-	$2 \cdot 10^5$	89	1,402
		$4 \cdot 10^5$	88,3	1,408
		$6 \cdot 10^5$	87,8	1,408
CaO	100	$2 \cdot 10^5$	82,4	1,783
		$4 \cdot 10^5$	81,7	1,793
		$6 \cdot 10^5$	83,2	1,781
CaO	150	$2 \cdot 10^5$	81,0	1,86
		$4 \cdot 10^5$	78,6	1,866
		$6 \cdot 10^5$	79,9	1,862
Utrwalacz IS	2,5	$2 \cdot 10^5$	77,2	8,571
		$4 \cdot 10^5$	72,3	7,865
		$6 \cdot 10^5$	72,9	8,643
Utrwalacz IS	3,75	$2 \cdot 10^5$	74,9	16,294
		$4 \cdot 10^5$	74,5	14,95
		$6 \cdot 10^5$	77,5	17,84
Utrwalacz IS	5,0	$2 \cdot 10^5$	60,7	11,193
		$4 \cdot 10^5$	72,0	15,603
		$6 \cdot 10^5$	75,7	17,041
Utrwalacz IS	10,0	$2 \cdot 10^5$	66,6	14,202
		$4 \cdot 10^5$	63,7	14,283
		$6 \cdot 10^5$	64,7	17,102
$Fe_2(SO_4)_3$	10	$2 \cdot 10^5$	75,3	1,782
		$4 \cdot 10^5$	74,2	1,790
		$6 \cdot 10^5$	74,8	1,824
$Fe_2(SO_4)_3$	20	$2 \cdot 10^5$	76,5	1,925
		$4 \cdot 10^5$	75,3	2,001
		$6 \cdot 10^5$	72,1	2,103

od. tabeli 7

1	2	3	4	5
Zetag 92	0,8	2 · 10 ⁵	72,0	8,561
		4 · 10 ⁵	70,3	10,426
		6 · 10 ⁵	70,5	11,230
Zetag 92	1,2	2 · 10 ⁵	68,0	12,320
		4 · 10 ⁵	66,4	11,924
		6 · 10 ⁵	65,2	14,367
Zetag 92	1,6	2 · 10 ⁵	63,2	18,301
		4 · 10 ⁵	60,0	20,420
		6 · 10 ⁵	60,9	21,532
Zetag 32	0,8	2 · 10 ⁵	69,3	9,306
		4 · 10 ⁵	65,2	10,708
		6 · 10 ⁵	67,4	12,320
Zetag 32	1,6	2 · 10 ⁵	64,6	17,305
		4 · 10 ⁵	60,2	20,372
		6 · 10 ⁵	61,7	19,457
CaO + Utrwalacz IS	10	2 · 10 ⁵	60,46	5,862
	5	5 · 10 ⁵	61,14	2,357
		6 · 10 ⁵	52,29	2,385
CaO + Utrwalacz IS	10	2 · 10 ⁵	53,87	18,853
	10	4 · 10 ⁵	48,63	15,865
		6 · 10 ⁵	53,87	18,853
CaO + Utrwalacz IS	25	2 · 10 ⁵	85,64	5,870
	2,5	4 · 10 ⁵	70,01	2,808
		6 · 10 ⁵	71,12	3,337
CaO + Utrwalacz IS	25	2 · 10 ⁵	63,5	26,137
	5	4 · 10 ⁵	65,91	18,993
		6 · 10 ⁵	73,93	18,781
CaO + Utrwalacz IS	25	2 · 10 ⁵	62,77	18,59
	10	4 · 10 ⁵	67,58	22,543
		6 · 10 ⁵	68,27	22,513

Tabela 8

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych filtracji ciśnieniowej

Osad z oczyszczalni ścieków miejskich w Strzemieszycach				
$W_0 = 96,4\%$				
Koagulant	Dawka	Uwodnienie końcowe	Ciśnienie filtracji	Wydaźność filtracji
	% sm	%	N/m^2	$kgsm/m^2 h$
-	-	65,8	$2 \cdot 10^5$	3,26
		70	$4 \cdot 10^5$	4,26
		68,9	$6 \cdot 10^5$	4,64
Utrwalacz IS	10,50	66	$2 \cdot 10^5$	16,93
		70	$4 \cdot 10^5$	23,097
		65,6	$6 \cdot 10^5$	20,53
Utrwalacz IS	8,0	67,10	$2 \cdot 10^5$	17,50
		64,22	$4 \cdot 10^5$	11,08
		66,56	$6 \cdot 10^5$	14,165
Utrwalacz IS	5,0	73,2	$2 \cdot 10^5$	15,674
		69,6	$4 \cdot 10^5$	14,743
		70,9	$6 \cdot 10^5$	14,16
FeCl ₃	10,5	67,7	$2 \cdot 10^5$	9,55
		64,3	$4 \cdot 10^5$	7,919
		71,3	$6 \cdot 10^5$	16,63
FeCl ₃	8,0	68,7	$2 \cdot 10^5$	9,697
		70	$4 \cdot 10^5$	6,929
		65,5	$6 \cdot 10^5$	7,919
FeCl ₃	5,0	63,6	$2 \cdot 10^5$	5,897
		63,6	$4 \cdot 10^5$	4,697
		67,7	$6 \cdot 10^5$	7,789

Tabela 9

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych filtracji ciśnieniowej

Osad z oczyszczalni ścieków miejskich w Tychach				
$W_o = 92,8\%$				
Koagulant	Dawka	Uwodnienie końcowe	Ciśnienie filtracji	Wydajność filtracji
	% sm	%	N/m^2	$kgam/m^2 h$
-	-	87,4	$6 \cdot 10^5$	0,003
Utrwalacz IS	2,8	83	$2 \cdot 10^5$	1,1
		83	$4 \cdot 10^5$	1,1
		82	$6 \cdot 10^5$	1,16
Utrwalacz IS	5,6	76	$2 \cdot 10^5$	2,0
		70	$4 \cdot 10^5$	2,2
		70	$6 \cdot 10^5$	2,6
Utrwalacz IS	8,4	70	$2 \cdot 10^5$	5,0
		70	$4 \cdot 10^5$	5,2
		70	$6 \cdot 10^5$	5,3
$FeCl_3$	5,6	81,3	$2 \cdot 10^5$	2,0
		82,7	$4 \cdot 10^5$	1,9
		80,6	$6 \cdot 10^5$	2,0
$FeCl_3$	8,4	77,0	$2 \cdot 10^5$	3,5
		77,0	$4 \cdot 10^5$	4,7
		75,0	$6 \cdot 10^5$	3,8

Wnioski

W niniejszej pracy przedstawiono najbardziej reprezentatywne wyniki z przeprowadzonych szerokich badań:

1. Utrwalacz IS może być stosowany do koagulacji osadów ściekowych przed ich odwadnianiem w procesach filtracji próżniowej i ciśnieniowej.
2. Dla uzyskania porównywalnych efektów odwadniania dawki Utrwalacza IS są około 1,5 razy niższe od dawek koagulantów nieorganicznych i około 8 - 10 razy wyższe od dawek polielektrolitów produkcji zachodnioeuropejskiej i amerykańskiej.
3. Biorąc pod uwagę trudności importowe jak i koszt polielektrolitów zachodnich Utrwalacz IS może być produktem konkurencyjnym (cena Utrwalacza IS wynosi 8600 zł za tonę).

LITERATURA

- [1] Carman P.C.: Study of the mechanism of filtration. J.Soc.Chem.Ind.1934 nr 38.
- [2] Carman P.C.: Study of the mechanism of filtration. J.Soc.Chem.Ind.1934 nr 22.
- [3] Coackley P., Jones B.R.: Vacuum Sludge Filtration. Sewage and Industrial Wastes, 1956, 28.
- [4] Gale R.S., Baskerville R.C.: Capillary Suction Method for Determination for the Filtration Properties of a Solid. Chemistry and Industry 1967, s. 335.
- [5] Gale R.S.: Filtration theory with special reference to sewage Sludges. Wat.Pollut.Control. 1967, 66, s. 622.
- [6] Gale R.S.: Research in Filtration of Sewage Sludges. Filtration and Separation. 1971, July/August, s. 431.

OZNACZENIA

b	- tangens nachylenia prostej w układzie ($V \cdot \frac{t}{V}$)	$s \cdot m^{-6}$
r	- opór właściwy filtracji	$m \cdot kg^{-1}$
k_e	- stężenie suchej masy w osadzie odwodnionym	%
k_o	- stężenie suchej masy w nadawie	%
A	- powierzchnia filtracji	m^2
C	- stała filtracji	$kg \cdot m^{-3}$
L	- wydajność filtracji	$kg \cdot sm \cdot m^{-2}$
P	- ciśnienie filtracji	$N \cdot m^{-2}$
V_t	- objętość filtratu	m^3
Q_t	- gęstość filtratu	$kg \cdot m^{-3}$
μ	- lepkość filtratu	cP

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКРЕПИТЕЛЯ ИС ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СБРОСНЫХ ОСАДКОВ
ПЕРЕД ИХ ДЕГИДРАТАЦИЕЙ

Резюме

В работе представлены результаты исследований по применению закрепителя ИС для коагуляции сбросных осадков перед их механической дегидратацией. Закрепитель ИС до сих пор применялся для закрепления цвета в хлопковых, льняных и шелковых тканях. Применение же оговариваемого закрепителя для подготовки сбросных осадков, является новшеством. Это новшество патентовано, Патент № П. 225661.

IS FIXER APPLICATION IN SEWAGE SLUDGE PREPARATION
BEFORE ITS DEHYDRATION

S u m m a r y

Results of experiments with the IS fixer applied in sewage sludge coagulation before mechanical dehydration are presented. IS fixer was previously used to fix colours on cotton, flux and silk materials. Its use to sewage sludge preparation is the subject of the patent no P.225661.