

Tabela 1

Czynniki strącające stosowane przy oczyszczaniu ścieków

Rodzaje czynników	Typ	Wzór	Stan	Zawartość jonów metalu [%]
„kwaśne”	Al	Siarczan glinu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ $n \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + m \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot y \text{H}_2\text{O}$	stały stały stały	8,1 9,1
		Chlorek glinu AlCl_3 $\text{AlCl}_3 + \text{FeCl}_3$	40% roztwór roztwór	8,2
		Polichlorek glinu $[\text{Al}(\text{OH})_x \text{Cl}_{3-x}]_m$	roztwór	
	Fe II	Siarczan żelaza $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ $\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ Zaprawa żelazowa (FeSO_4)	stały stały 40% roztwór	20,1 21,5 14,7
		Fe III	Siarczan chloro-żelazowy Chlorek żelaza FeClSO_4 FeCl_3	roztwór roztwór 40% roztwór stały
	FeCl_3		40% roztwór	13,9
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	40% roztwór stały		10,4 20,8	
„alkaliczne”	Al		Glinian sodu $\text{NaAl}(\text{OH})_4$	40% roztwór
	Ca	Wodorotlenek wapnia lub mleczo wapienne $\text{Ca}(\text{OH})_2$	zawiesina lub stały	

Tabela 2

Charakterystyka wybranych koagulantów stosowanych przy oczyszczaniu ścieków

Producent	KEMIPOL Sp. z o.o.		Z.Ch. „ZŁOTNIKI”		
	PIX	PAX	Alf	PAC	Glinian sodu
Wzór chemiczny	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$[\text{Al}(\text{OH})_x \text{Cl}_y]_n$	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$[\text{Al}(\text{OH})_x \text{Cl}_y]_n$	NaAlO_2
Postać	roztwór 40-42%	roztwór	klarowna ciecz	klarowna ciecz	klarowna ciecz
Barwa	ciemnobrązowa	jasnożółta	brązowo-wiśniowa	żółta	słomkowa
Zapach	-	-	bezwonny	bezwonny	bezwonny
Gęstość [g/cm^3]	(20°C) 1,5-1,6	(25°C) 1,33	(20°C) 1,35 ± 0,05	1,35 ± 0,01	(20°C) 1,50±0,05
Lepkość [mPaS]	(-10°C) – 350 (0°C) – 100 (20°C) – 60	(25°C) – ok. 25	(20°C) - 12±5	(20°C) – ok. 25	(20°C) - 105±10
Temperatura krzepnięcia [$^{\circ}\text{C}$]	ok. - 35	ok. - 15	poniżej -12	- 20	poniżej - 20
pH	poniżej 1	ok. 1	1,3 ± 0,5	ok. 1,5	10,5±0,5
Alkaliczność	-	-	-	min. 35% (DIN)	-
Zasadowość	-	(stos.mol OH/Al) 37±5	-	-	-
Zawartość:					
Al ³⁺ (%)	-	-	36 ± 0,2	-	-
Al (%)	-	8,2 ± 0,2	-	-	-
Al ₂ O ₃ (%)	-	15,5 ± 0,4	-	15,5 ± 0,4	18 ± 1
Fe ²⁺ (%)	0,2 ÷ 0,7	-	-	-	-
Fe ³⁺ (%)	-	-	1,6 ± 0,1	-	-
Fe og. (5)	11,65 ÷ 11,95	< 0,01	-	max. 0,01	max. 0,01
Cl ⁻ (g/kg)	-	ok. 210	-	-	-
Cl (%)	-	-	-	20 ± 0,5	-
Mg (mg/kg)	max. 4500	-	-	-	-
Ca (mg/kg)	< 50	-	-	-	-
Siarczany (%)	-	0,5 ± 0,3	-	-	-
Wolny kwas siarkowy (%)	0 ÷ 1	-	-	-	-
Woda	reszta	-	-	-	-

Tabela 3

**Efekty usuwania zanieczyszczeń określonych wskaźnikiem ChZT
w zależności od rodzaju koagulantu
(wartości efektów w %)**

Nr serii badań	ChZT w ściekach surowych gO_2/m^3	PIX			Inne koagulanty		
		Dawka koagulantu g/m^3			Dawka koagulantu g/m^3		
		50	75	100	50	75	100
I PIX/ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	612	45,8	47,7	51,0	49,0	51,6	54,9
	960	55,7	65,8	67,9	59,2	63,8	64,2
	560	41,4	42,1	45,0	41,4	44,3	45,7
	440	59,1	60,9	61,8	60,0	61,8	65,5
	400	54,0	56,0	62,0	44,0	45,0	64,0
	2400	82,7	84,0	86,0	82,3	84,3	85,0
	1040	53,1	58,5	60,0	51,5	53,1	53,8
	1200	64,0	65,3	66,0	66,0	66,7	67,3
Średni efekt oczyszczania, %		57,0	60,0	62,5	56,7	58,8	62,6
II PIX/ Alf	1400	61,7	62,9	65,1	62,3	62,9	66,3
	2440	71,5	72,5	72,8	72,5	73,1	73,4
	2080	75,0	78,1	83,8	76,5	78,5	78,8
	720	52,2	52,2	52,2	47,8	51,1	62,2
	1000	65,6	62,4	68,0	64,0	64,8	65,6
	2640	79,1	79,7	80,6	78,8	79,1	80,9
Średni efekt oczyszczania, %		67,5	68,0	70,4	67,0	68,2	71,2
III PIX/ PAC	1480	67,6	70,3	75,1	67,6	67,6	77,3
	928	52,6	56,9	57,8	50,9	51,7	55,2
	640	70,0	75,0	75,0	65,0	77,5	80,0
	1200	73,3	78,7	82,7	72,0	81,3	88,0
Średni efekt oczyszczania, %		65,9	70,2	72,6	63,9	69,5	75,1

Tabela 4

**Efekty obniżenia stężenia fosforu ogólnego
w zależności od rodzaju koagulantu
(wartości efektów w %)**

Nr serii badań	P _{og} w ściekach surowych g/m ³	PIX			Inne koagulanty		
		Dawka koagulantu g/m ³			Dawka koagulantu g/m ³		
		50	75	100	50	75	100
I PIX/Al ₂ (SO ₄) ₃	8,68	25,0	28,2	33,9	19,3	28,2	30,7
	11,01	27,3	34,1	43,1	18,3	27,3	31,8
	15,75	39,6	39,8	44,5	30,1	34,8	34,8
	9,49	26,1	52,6	55,2	34,0	42,2	44,8
	10,26	39,0	31,7	43,8	17,2	24,5	31,7
	17,76	42,2	45,0	52,2	31,1	40,8	39,4
	14,01	34,1	30,3	30,3	17,9	19,7	20,4
	11,5	14,8	26,1	30,5	17,5	17,5	21,8
Średni efekt oczyszczania, %		31,0	36,0	41,7	23,2	29,4	31,9
II PIX/Alf	14,76	30,5	28,8	35,7	22,1	30,5	23,7
	36,49	55,5	59,6	58,9	54,8	52,0	58,2
	21,51	37,3	39,6	44,2	30,3	32,6	41,9
	15,00	20,0	26,7	33,3	20,0	26,7	26,7
	14,51	20,7	24,1	31,0	7,1	24,1	24,1
	46,00	59,8	63,1	69,5	59,8	58,7	63,1
Średni efekt oczyszczania, %		37,3	40,3	45,4	32,3	37,4	39,6
III PIX/PAC	29,51	66,1	66,1	67,9	67,9	72,9	77,9
	11,75	23,5	27,7	38,3	48,8	48,8	50,9
	11,25	31,1	28,9	38,0	38,0	55,6	62,3
	16,99	35,2	42,5	47,1	55,8	64,6	66,2
Średni efekt oczyszczania, %		39,0	41,3	47,8	52,6	60,5	64,3

Tabela 5

**Efekty obniżenia stężenia zawiesin ogólnych
w zależności od rodzaju koagulantu
(wartości efektów w %)**

Nr serii badań	Zaw. og. w ściekach surowych g/m ³	PIX			Inne koagulanty		
		Dawka koagulantu g/m ³			Dawka koagulantu g/m ³		
		50	75	100	50	75	100
I PIX/Al ₂ (SO ₄) ₃	230,0	52,2	74,8	80,0	35,7	59,1	80,9
	130,0	7,7	23,1	32,3	15,4	24,6	49,2
	358,0	58,1	72,3	82,7	66,5	78,2	81,6
	358,0	87,7	93,3	95,5	65,9	75,4	75,4
	254,0	87,4	89,8	92,1	74,8	75,6	78,7
	1724,0	93,7	94,0	94,3	89,4	92,2	93,0
	404,0	94,6	96,5	98,0	63,9	70,8	78,2
	432,0	59,7	66,7	72,7	63,9	74,5	74,5
Średni efekt oczyszczania, %		67,6	76,3	81,0	59,4	68,8	76,5
II PIX/Alf	578,0	73,0	74,0	79,9	68,2	73,0	75,1
	1486,0	79,4	82,0	84,4	79,0	79,5	85,3
	914,0	85,1	87,5	92,1	86,2	87,3	87,7
	476,0	84,5	81,1	81,1	83,2	83,2	87,8
	230,0	64,3	75,7	84,3	45,2	53,9	63,5
	2750,0	89,1	89,8	89,5	87,7	89,3	90,4
Średni efekt oczyszczania, %		79,2	81,7	85,2	74,9	77,7	81,6
III PIX/PAC	1012,0	86,2	89,3	92,1	81,0	83,0	88,1
	1106,0	88,4	90,2	92,4	91,0	94,0	96,2
	294,0	74,8	82,3	83,0	80,3	81,6	85,0
	406,0	85,2	81,3	96,1	81,3	91,1	88,2
Średni efekt oczyszczania, %		83,7	85,8	90,9	83,4	87,5	89,4

Tabela 6

**Efekty obniżenia stężenia azotu ogólnego
w zależności od rodzaju koagulantu
(wartości efektów w %)**

Nr serii badań	N _{og} w ściekach surowych g/m ³	PIX			Inne koagulanty		
		Dawka koagulantu g/m ³			Dawka koagulantu g/m ³		
		50	75	100	50	75	100
I PIX/Al ₂ (SO ₄) ₃	56,3	0,0	6,7	13,3	0,0	6,7	6,7
	82,5	22,7	18,2	22,7	18,2	18,2	18,2
	105,0	17,8	17,8	25,0	10,7	17,8	28,6
	52,5	14,3	21,3	14,3	7,0	7,0	7,0
	93,8	16,0	20,0	20,0	8,0	16,0	16,0
	172,5	34,8	34,8	39,1	26,1	34,8	39,1
	202,5	14,8	11,1	18,5	7,4	14,8	14,8
	97,5	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	23,1
Średni efekt oczyszczania, %		17,0	18,2	21,0	11,6	16,3	19,2
II PIX/Alf	135,0	11,1	11,1	22,2	16,7	16,7	16,7
	270,0	30,6	41,7	44,4	41,7	44,4	41,7
	157,5	4,8	14,3	19,0	14,3	19,0	19,0
	117,0	15,4	25,6	30,8	25,6	33,3	33,3
	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Średni efekt oczyszczania, %		15,5	23,2	29,1	24,6	28,4	27,7
III pIX/PAC	172,5	4,3	21,7	26,1	8,7	13,0	13,0
	102,5	9,8	12,2	12,2	12,2	17,1	14,6
	120,0	21,8	21,8	21,8	6,3	25,0	31,3
	123,8	12,1	18,2	21,2	12,1	15,2	21,2
Średni efekt oczyszczania, %		12,0	18,5	20,3	9,8	17,6	20,0