รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธีระ เกรอต. วิศวกรรมน้ำเสีย : การบำบัดทางชีวภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พณจิตร ธนสิน. การกำจัดสังกะสีและนิเกิลในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยตัวกลางทรายเคลือบออกไซด์ของเหล็กและแมงกานีส วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

พีรพล เตชะวชิระและบัญชา ทีมสุวรรณ.การปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัดจากระบบถังปฏิกรณ์ชีวเคมีแบบที่ใช้เมมเบรน และแบบทีละเท โดยใช้ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ โครงการวิศวกรรมปริญญาบัณฑิต, 2542.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์. วิศวกรรมการประปาเล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

สุรพล สายพานิช. ความรู้พื้นฐานการจัดการน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไป. ฝ่ายการศึกษาต่อเนื่อง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538

อัมพวัน พงศ์สิทธิศักดิ์. ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการบำบัดน้ำเสียจากอาคารสูงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ด้วยกระบวนการกรองตรง หรือการดูดซับด้วยถ่าน หรือการกรองด้วยแผ่นเยื่อกรอง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

อริยะ เตกษณานนท์. การนำกลับน้ำเสียจากอาคารสูงมาใช้ใหม่โดยระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเตรชันเมมเบรนแบบจมตัว. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Applegate, L.E. Membrane Separation Process. Chem.Eng. 91 (1984) : 84-89

Bailey, R.P., Bennett, T., and Benjamin, M.M. Sorption onto and Recovery of Cr using Iron Oxide-coated sand. Wat. Sci. Tech. 26 (1992) : 1239-1244

Chaize, S. and Huyard, A. Membrane Bioreactor on Domestic Wastewater Treatment Sludge Production and Modeling Approach. Wat. Sci. Tech. 23 (1991) : 1591-1600

Chiemchaisri, C. Design Considerations of Membrane Bioreactors in Domestic Wastewater Treatment. Master 's Thesis, Department of Environmental Engineering, Asian Institute of technology,1990.

Choo, K.-H. and Stensel, H.D . Sequencing batch membrane reactor treatment: nitrogen removal and removal and membrane fouling evaluation. Water.Environ.Res. Vol. 72, No.4 (2000):490-498

David, G.K., and Marion, L.J. Cation adsorption by Hydrous Metal Oxide and clay. Adsorption of Inorganics at Solid-Liquid Interface : Ann Arbor Science Publisher Inc.,1976.

Davis, J.A. and Kent, D.B. Surface Complexation Modeling in Aqueous Geochemistry. Mineral-Water Interface Geochemistry. Vol. 23 (1990) : 177-260

Edwards, M., and Benjamin, M.M. Adsorptive Filtration using Coated Sand : A New Approach for Treatment of Metal-bearing Wastes. J. Wat. Poll. Con. Fed. 61 (1989) : 1523-1533

Edwards, M., and Benjamin, M.M. Regeneration and Reuse of Iron Hydroxide Adsorbent in Treatment of Metal-bearing Wastes. J. Wat. Poll. Con. Fed. 61 (1989) : 481-490

Elisabeth Galarneau and Ronald Gehr. Phosphorus Removal from Wastewater : Experimental and Theoretical Support for alternative Mechanism. Water Research. 31(2) (1997): 328-338

Forstner and Wittman. Metal Concentration in river, Lake and Ocean Water. Metal Pollution in the Aquatic Environment. (1981).

Forstner and Wittman. Metal Transfer between solid and aqueous phase. Metal Pollution in the Aquatic Environment (1981)

Kathiravelu, P. Membrane as Air Diffuser and Solid/liquid Separation in a Bioreactor for Domestic Wastewater Treatment, . Master 's Thesis, Department of Environmental Engineering, Asian Institute of technology,1997.

Kawashima, M., Tainaka, Y., Koyama, M. and Takamatsu, T. Phosphate Adsorption onto Hydrous Manganese(IV) Oxide in the Presence of Divalent Cations. Water Research. 20(4) (1986) : 471-475

Khaodhair S. Removal of Chromium, Copper and Arsenic from Contaminated Ground Water Using Iron-Oxide Coated Sand Composite Adsorbents. Ph. D. Dissertation. Department of Civil Engineering, Oregon State University,1997.

Kim, Jeong-Hun. Development of High Efficient Nitrification Process By MF-Membrane Bioreactor, Master Thesis, Asian Institute of Technology,1991.

Kolega,M., Gorhmann, G. S. , Chiew, R.F. and Day, A.W. Disinfection and Clarification of Treated Sewage by Advanced Microfiltration. Wat. Sci. Tech. 23 (1991) : 1609-1618

Langlais, B.,Denis, Ph., Triballeau, S., Faivre,M. and Bourbigot, M.M. Test on Microfiltration as a Tertiary Treatment Downstream of Fixed Bacteria Filtration, Wat. Sci. Tech., 25 (10) (1992) : 219-230.

LaMotta, E. J. Internal diffusion and reaction in biological film. Envi.Sci.Tech. Vol.10 No.8 (1976):765-769.

Metcalf and Eddy . Wastewater Engineering: Treatment reuse and Disposal.3 rd ed.New York: McGraw-Hill,1991.

Metcalf and Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and reuse.4 th ed.New York: McGraw-Hill, 2003.

Mitsubishi Rayon Co., Ltd. Wastewater Treatment Equipment with Tank-Submerged Type Filter Unit Composed of Hollow Fiber Membrane, Membrane Product Department, 1998.

Muller, J. A., Boyle, W.C., Lightfoot, E.N. Oxygen Diffusion through a pure culture floc of Zoogleoa ramigera., Proceedings of the 21th Purdue Ind. Waste Conf., Purdue University, Lafayette,Ind.(1996):964

Parker, D.S., et al. Biological Denitrification : Process Manual for Nitrogen Control. U.S. Environ mental Protection Agency Technology Transfer,1975.

Pliankarom, S. Membrane as Air Diffuser and Solid/Liquid Separator in a Bioreactor for Domestic Wastewater Treatment . Master 's Thesis, Department of Environmental Engineering, Asian Institute of technology, 1995.

Pochana, K. and Keller, J. Study of factors affecting simultaneous nitrification and denitrification (SND)., Wat.Sci.Tech. Vol. 39 (1999) No. 6: 61-68.

Pouet, M.F., Grasmick,A., Homer G., Nauleau,F., and Cornier, J.C. Tertiary Treatment of Urban Wastewater by Cross Flow Filtration Membrane, Wat. Sci. Tech. 30 (4) (1994) : 315-322

Rattanatamskul, C., Chiemchaisri, C. and Yamamoto, K. The Use of Zeolite-iron Column for Residual Removal in the Effluent from a Membrane Process as On-site Small-scale Domestic Wastewater Treatment. Wat Sci Tech. 31(9) (1995) : 145-152

Rautenbatch, R., and Albercht,R. Membrane Process. Translated by V. Cottrell, Chichester : John Wiley & Sons Ltd.,1989.

Romicon. Ultrafiltration Handbook. Massachusetts : Romicon, Inc., 1983.

Seviour, R.J. and Blackall, L.L. The microbiology by activated sludge.: Kluwer Academic Publishers,1999.

Sopajaree, K. Domestic Wastewater Treatment using Membrane Bioreactor. Master 's Thesis, Department of Environmental Engineering, Asian Institute of technology,1989.

Sternstrom, M.K. and S. S. Song. Effect of Oxygen Transport Limitation on Nitrification in the Activated Sludge Process. , Res. J. Wat. Poll. Con. Fed. 38 (1975) : 231-238

Stumm, W. and Morgan, J. Aquatic Chemistry. New York: John Wiley& Sons,1970.

Stumm, W. and Morgan, J. Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Water. 3 rd ed.New York: John Wiley& Sons,1995.

Talat, M., Application of Direct Membrane Separation to activated Sludge Process. Master 's Thesis, Department of Environmental Engineering, Asian Institute of technology,1988.

Ueda, T., Hata,K., Kikuoka,Y., and Seino, O. Effect of Aeration on Suction Pressure in Submerged Membrane Bioreactor. Water Research. 31(3) (1997) : 489-494

U.S. EPA. Process Design Manual of Nitrogen removal. U.S. Environmental Protection Agency Technology Transfer. (1975)

Visvanathan, C. Membrane Technology in Water and Wastewater Treatment Process. Unpublished Course lecture Notes. Env. Eng. Program, Asian Institute of technology,1996.

WEF. Manual of Practice No.8 and ASCE Manual and Report on Engineering Practice NO.76. Design of Municipal Wastewater Treatment Plant. vol. I ,1992.

Yamamoto, K., Hiasa, H., Talat, M. and Mutsuo, T. Direct Solid-Liquid Separation using Hollow Fiber Membrane in an Activated Sludge aeration tank. Wat Sci Tech. 21 (1989) : 43-54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ข้อมูลผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย การทดลองที่ 1

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
3/01/2545	Inf	00001	15.55	18.1	4.30	28.0	6.77	120	280	686	3080	2710	52.9	0.01	0.492				
	Reac												236.4						
	effaero									26			0.6	0.000	8.594				
	eff anox									8			3.9	0.045	6.741				
	eff avg			13.1				0.20	2.00	17			2.3	0.023	7.6675				
4/01/2545		00009	15.65																
5/01/2545	Inf	00017	15.95	12.1	4.00	28.0	6.80	112	360	597	3280	2880	55	0.001	0.742	96	86	73	12.5
	Reac												221.2						
	effaero									30			2.1	0.001	7.821				
	eff anox									24			2.5	0.048	6.841				
	eff avg			8.5				0.21	2.00	27			2.3	0.025	7.331				
6/01/2545		00025	16.10																
7/01/2545		00033	16.32																
8/01/2545	Inf	00040	16.62	20.2	4.50	27.8	6.78	118	607	520	3660	3188	49.5	0.007	7.912	95	84	87	12.2
	Reac												253.2						
	effaero									28			0	0.014	7.21				
	eff anox									18			0.5	0.039	7.561				
	eff avg			12.3				0.26	1.00	23			0.3	0.027	7.3855				
9/01/2545		00048	16.50																
10/01/2545	Inf	00056	16.35	18.9	3.89	27.0	6.86	106	633	510	3420	2980	54	0.01	0.736	97	85	82	11.2
	Reac												227.3						
	effaero									20			0.6	0.02	8.776				
	eff anox									10			3	0.064	7.23				
	eff avg			17.1				0.25	0.80	15			1.8	0.042	8.003				
11/01/2545		00064	16.10																
12/01/2545		00072	15.95																
13/01/2545	Inf	00079	15.95	18.9	3.66	28.3	6.99	119	315	514	3690	3260	51.4	0.019	1.628	95	83	79	12.0
	Reac												266.7						
	effaero									26			0	0.055	10.312				
	eff anox									9			5	0.087	6.428				
	eff avg			12.0				0.35	1.00	17.5			2.5	0.071	8.37				
15/01/2545	Inf	00095	15.95	25.2	3.50	29.0	6.59	80	264	672	3860	3420	65.7	0.01	0.791	99	88	87	11.3
	Reac												277.8						
	effaero									36			0.6	0.14	11.66				
	eff anox									18			0.4	0.102	4.32				
	eff avg			14.3				0.33	0.60	27			0.5	0.121	7.99				
16/01/2545		00103	15.95																
17/01/2545	Inf	00111	15.95	17.7	3.45	29.2	6.70	60	192	662	3678	3250	61.5	0.008	0.941	99	88	87	11.9
	Reac												262.0						
	effaero									25			1.1	0.028	10.26				
	eff anox									17			0.6	0.011	4.10				
	eff avg			13.9		-		0.25	0.10	21			0.9	0.02	7.18				
18/01/2545		00119	16.10																
19/01/2545	Inf	00127	15.95	14.3	3.53	29.8	6.84	94	160	503	4000	3490	69.1	0.005	1.211	99	90	89	7.8
	Reac												288.4						
	effaero									15			1.1	0.006	11.12				
	eff anox									23			0.6	0.178	2.31				
	eff avg			11.1				0.31	0.30	19			0.9	0.092	6.715				
20/01/2545		00135	15.9																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa		DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
21/01/2545		00142	16.0																
22/01/2545	Inf	00150	15.95	17.4	3.50	30.0	7.06	100	320	707	4480	3910	68.7	0.014	0.881	99	92	91	11.0
	Reac												315.6						
	effaero									18			0.8	0.004	10.115				
	eff anox									27			0.8	0.177	1.223				
	eff avg			11.1				0.25	0.10	22.5			0.8	0.091	5.669				
24/01/2545		00158	16.43																
25/01/2545	Inf	00167	17.28	14.6	3.15	29.5	7.02	105	323	958	3990	3530	90	0.009	0.892	97	91	89	11.6
	Reac												296.0						
	effaero									24			1.1	0.014	11.46				
	eff anox									34			3.5	0.036	4.25				
	eff avg			12.1				0.35	0.00	29			2.3	0.025	7.855				
26/01/2443		00175	18.30																
27/01/2443		00184	19.5																
28/01/2545	Inf	00192	20.61	10.8	3.20	30.2	6.83	105	350	1181	4240	3750	101.5	0.007	0.654	98	90	88	13.0
	Reac												315.4						
	effaero									30			1.3	0.020	15.46				
	eff anox									15			3.5	0.048	5.127				
	eff avg			7.7				0.23	0.00	23			2.4	0.034	10.294				
29/01/2443		00200	20.95																
30/01/2443		00207	21.10																
31/01/2545	Inf	00215	21.27	11.6	3.10	30.0	6.79	85	153	890	4600	4080	81	0.006	0.933	97	91	88	12.1
	Reac												332.1						
	effaero									20			1.1	0.028	11.81				
	eff anox									30			3.9	0.065	2.10				
	eff avg			9.0				0.25	0.35	25			2.5	0.047	6.955				
1/02/2545	Inf	00222	21.27	8.5	3.25	29.5	7.06	90	180	654	4490	3980	68.4	0.005	0.718	97	89	88	10.7
	Reac												335.4						
	effaero									25			0.8	0.020	11.35				
	eff anox									30			3.1	0.087	3.24				
	eff avg			7.1				0.21	0.30	28			2.0	0.054	7.295				
2/02/2545		00229	20.95																
3/02/2545		00236	21.10																
4/02/2545	Inf	00243	21.27	9.11	3.12	30.1	6.95	87	216	434	4810	4260	42.9	0.003	0.986	96	90	86	11.1
	Reac												355.7						
	effaero									10			1.5	0.050	6.248				
	eff anox									28			2.2	0.064	1.892				
	eff avg			6.9				0.23	0.60	19			1.9	0.057	4.07				
5/02/2545		00250	21.10																
6/02/2545	Inf	00257	21.27	8.75	3.50	30.2	6.87	98	252	511	4490	4100	50.8	0.006	0.480	96	92	89	10.9
	Reac												340.8						
	effaero									15			0.8	0.011	6.140				
	eff anox									22			3.1	0.060	1.140				
	eff avg			6.6				0.21	0.00	19			2.0	0.036	3.640				
7/02/2545		00265	20.95																
8/02/2545		00272	21.10																
9/02/2545		00279	21.10																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
10/02/2545	Inf	00287	21.27	10.7	4.00	30.5	7.01	80	415	421	4420	3870	43	0.008	0.495	96	93	89	10.5
	Reac												335.6						
	effaero									11			1.3	0.045	4.313				
	eff anox									24			2.5	0.062	1.024				
	eff avg			7.3				0.09	0.50	17.5			1.9	0.054	2.669				
11/02/2545		00296	21.10			30.0													
12/02/2545		00304	21.10			30.5													
13/02/2545	Inf	00312	21.27	9.4	3.52	30.0	6.9	65	310	448	4818	4210	47.1	0.008	0.593	96	94	90	10.2
	Reac												346.1						
	effaero									10			1.0	0.060	4.231				
	eff anox									25			3.0	0.020	1.022				
	eff avg			6.8				0.1	0.0	18			2.0	0.040	2.6265				
14/02/2545		00320	21.10			30.5													
15/02/2545	Inf	00327	21.94	13.7	3.14	30.4	6.84	100	373	792	4550	3960	74.6	0.002	0.792	99	90	91	11.4
	Reac												321.2						
	effaero									31			0.3	0.011	11.260				
	eff anox									14			1.2	0.021	1.670				
	eff avg			9.7				0.3	0.0	23			0.8	0.016	6.465				
16/02/2545		00334	21.10		3.00	30.3													
17/02/2545	Inf	00341	21.27	10.0	3.00	30.8	7.08	89	350	521	4710	4120	64	0.005	0.644	99	94	93	11.2
	Reac												346.2						
	effaero									21			0.3	0.020	4.120				
	eff anox									10			1.0	0.035	1.692				
	eff avg			7.6				0.02	0.0	15.5			0.7	0.028	2.906				
18/02/2545		00349	21.10																
19/02/2545	Inf	00356	21.27	9.02	3.75	31.0	7.07	55	360	421	4320	3800	43.6	0.008	0.491	97	90	88	10.7
	Reac												321.2						
	effaero									11			1.4	0.045	4.651				
	eff anox									25			1.5	0.063	3.193				
	eff avg			7.0				0.31	0.35	18			1.5	0.054	3.922				
20/02/2545		00374	21.10																
21/02/2545	Inf	00382	21.27	7.9	3.02	31.5	6.95	95	380	440	4610	4060	44	0.009	1.424	96	91	88	10.8
	Reac												332.0						
	effaero									13			1.4	0.080	4.870				
	eff anox									25			2.0	0.106	2.670				
	eff avg			5.6				0.31	0.0	19			1.7	0.500	3.770				
22/02/2545		00390	21.10																
23/02/2545	Inf	00398	21.27	8.2	3.14	32.1	7.01	60	460	416	4250	3710	45.0	0.008	0.718	97	93	91	9.8
	Reac												332.0						
	effaero									13			0.8	0.060	4.428				
	eff anox									24			1.5	0.091	1.370				
	eff avg			5.8				0.28	0.1	18.5			1.2	0.076	2.899				
24/02/2545		00406	21.10																
25/02/2545	Inf	00414	21.94	8.84	3.25	31.8	6.9	110	500	488	4480	3920	48.6	0.009	0.588	97	93	91	10.8
	Reac												328.7						
	effaero									16			1.5	0.028	4.018				
	eff anox									22			3.2	0.063	1.000				
	eff avg			6.6				0.35	0.0	19			2.4	0.046	2.509				
26/02/2545		00421	21.94																
27/02/2545		00429	23.93																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
28/02/2545	Inf	00437	23.93	9.08	3.10	32.0	6.98	118	400	556	1988	4310	43.4	0.021	1.413	95	94	90	13.5
	Reac												328.7						
	effaero									14			1.5	0.050	4.12				
	eff anox									22			3.2	0.084	0.265				
	eff avg			5.7				0.14	0.0	18			2.4	0.067	2.1925				
1/03/2545		00445	23.96																
2/03/2545		00451	23.93																
3/03/2545	Inf	00459		7.72	3.15	31.8	7.0	98	180	524	4620	4010	51	0.008	0.864	96	94	91	11.1
	Reac												332.4						
	effaero									15			1.0	0.099	4.023				
	eff anox									4			2.8	0.108	0.265				
	eff avg			5.2				0.45	2.0	10			1.9	0.104	2.144				
4/03/2545		00467	23.95																
5/03/2545	Inf	00473		10.1	3.08	32.0	6.8	80	120	862	5030	4370	78.4	0.01	0.847	98	93	92	11.7
	Reac												347.7						
	effaero									22			0.3	0.08	9.984				
	eff anox									20			2.1	0.121	0.164				
	eff avg			6.4				0.45	0.3	21			1.2	0.101	5.074				
6/03/2545		00481	23.96																
7/03/2545	Inf	00490	23.93	8.3	3.52	31.6	7.11	95	190	486	5320	4580	46	0.013	0.964	98	95	93	10.9
	Reac												361.2						
	effaero									14			0.8	0.061	3.321				
	eff anox									20			1.3	0.087	1.100				
	eff avg			5.4				0.3	1.0	17			1.1	0.074	2.211				
8/03/2545		00498	21.94																
9/03/2545		00507	23.94																
10/03/2545	Inf	00515	23.93	8.5	2.92	31.4	7.19	102	210	420	4868	4220	40.2	0.01	1.653	98	93	92	10.8
	Reac												360.3						
	effaero									11			0.3	0.050	3.875				
	eff anox									18			1.0	0.102	1.574				
	eff avg			6.1				0.4	0.0	15			0.7	0.076	2.7245				
11/03/2545		00523	23.93																
12/03/2545		00530	23.93																
13/03/2545	Inf	00538	21.94	11	3.08	31.2	7.06	98	250	480	5310	4600	51.1	0.008	0.851	98	95	93	9.8
	Reac												374.1						
	effaero									10			0.6	0.088	4.112				
	eff anox									16			1.0	0.001	1.210				
	eff avg			8.1				0.45	0.0	13			0.8	0.045	2.661				
14/03/2545		00546	21.94																
15/03/2545	Inf	00554	21.27	11.0	3.30	31.8	7.14	90	270	427	5100	4390	41.7	0.008	1.640	99	93	92	10.6
	Reac												360.3						
	effaero									10			0.3	0.088	4.508				
	eff anox									12			0.3	0.106	1.561				
	eff avg			8.0				0.85	0.3	11			0.3	0.097	3.035				
16/03/2545		00561	21.27																
17/03/2545		00569	21.27																
18/03/2545		00577	21.27																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
19/03/2545		00585																	
20/03/2545	Inf	00592	21.27	19.5	2.75	32.8	6.94	80	210	556	5932	5128	56	0.013	0.1640	99	95	94	10.2
	Reac												404.1						
	effaero									13			0.3	0.061	4.194				
	eff anox									8			0.8	0.07	1.073				
	eff avg			13.4				0.33	0.38	11			0.6	0.066	2.6335				
21/03/2545		00599	21.27																
22/03/2545		00607	21.27																
23/03/2545		00615	21.27																
24/03/2545	Inf	00623	21.27	13.3	3.20	31.8	7.03	95	310	409	5488	4760	40.9	0.003	1.711	97	93	91	10.5
	Reac												390.3						
	effaero									8			1.0	0.010	4.891				
	eff anox									16			1.5	0.021	0.604				
	eff avg			9.2				0.42	0.1	12			1.3	0.500	2.748				
25/03/2545		00630	21.27																
26/03/2545		00638	21.27																
27/03/2545		00649	21.27																
28/03/2545	Inf	00657	21.4	7.9	2.80	32.0	6.97	120	270	655	6020	5210	61.1	0..015	1.544	99	92	91	11.3
	Reac												416.2						
	effaero									11			0.3	0.073	8.873				
	eff anox									24			0.6	0.069	1.020				
	eff avg			5.6				0.24	0.1	17.5			0.5	0.071	4.9465				
29/03/2545		00665	21.27																
30/03/2545	Inf	00672	21.27	8.9	3.50	32.3	7.12	112	378	580	5870	5000	56.7	0.020	1.460	99	93	92	10.7
	Reac												39.0						
	effaero									10			0.3	0.050	7.322				
	eff anox									21			1.0	0.080	1.020				
	eff avg			6.2				0.2	0.0	16			0.7	0.065	4.171				

ผลการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย การทดลองที่ 2

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
2/04/2545	Inf	00696	21.27	15.4	2.5	32.2	7.0	130	405	834	6270	5380	58.8	0.019	1.436	98	92	90	15.1
	Reac												421.0						
	effaero									17			0.6	0.016	7.00				
	eff anox									31			2.0	0.031	2.48				
	eff avg			8.5				0.23	0.0	24			1.3	0.024	4.74				
3/04/2545		00708	21.29																
4/04/2545		00721	21.29																
5/04/2545	Inf	00732	21.94	8.74	2.84	31.5	7.06	110	696	1150	6760	5770	45.7	0.081	1.487	97	93	91	26.6
	Reac												452.0						
	effaero									26			0.6	0.037	4.322				
	eff anox									34			1.8	0.022	1.800				
	eff avg			5.9				0.39	0.4	30			1.2	0.03	3.061				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
6/04/2545		00744	23.27																
7/04/2545		00756	23.27																
			23.27																
8/04/2545	Inf	00767	23.27	9.6	3.16	32.5	6.98	92	193	983	6840	6155	80.1	0.012	1.466	97	90	87	13.6
	Reac												488.0						
	effaero									18			1.2	0.050	11.600				
	eff anox									34			3.4	0.020	4.230				
	eff avg			6.7				0.35	0.0	26			2.3	0.035	7.915				
9/04/2545		00779	23.25																
10/04/2545	Inf	00790	23.27	11.2	3.1	32.5	6.95	88	210	652	6720	5810	58.6	0.010	1.480	97	92	89	12.0
	Reac												482.1						
	effaero									31			1.2	0.080	7.000				
	eff anox									14			2.8	0.022	1.580				
	eff avg			7.3				0.4	0.0	23			2.0	0.051	4.290				
11/04/2545		00801	22.60																
12/04/2545	Inf	00812	22.6	16.1	3.1	33.2	7.04	90	1020	639	6620	5580	57.4	0.01	1.498	98	93	91	11.6
	Reac												458.0						
	effaero									19			0.3	0.021	6.900				
	eff anox									33			1.8	0.031	1.246				
	eff avg			9.9				0.45	0.6	26			1.1	0.026	4.073				
13/04/2545		00823	22.60																
14/04/2545	Inf	00835	22.62	15.2	3.3	33.2	7.2	90	350	584	6830	5790	55.5	0.014	1.52	98	93	91	11.0
	Reac												466.3						
	effaero									20			0.5	0.005	10.640				
	eff anox									27			2.0	0.021	1.780				
	eff avg			9.5				0.58	0.0	24			1.3	0.013	6.210				
15/04/2545		00846	22.60																
16/04/2545	Inf	00857	22.6	11.6	3.02	32.3	7.09	95	390	612	7080	6038	60.7	0.008	1.544	99	89	88	10.9
	Reac												482.0						
	effaero									21			0.3	0.050	6.871				
	eff anox									22			1.4	0.074	1.350				
	eff avg			7.3				0.53	0.2	22			0.9	0.062	4.111				
17/04/2545		00868	23.93																
18/04/2545	Inf	00879	23.93	9.9	3.65	32.2	7.06	88	484	680	7270	6215	61.2	0.01	1.5440	98	90	88	12.0
	Reac												504.3						
	effaero									22			0.3	0.050	10.112				
	eff anox									24			1.6	0.080	2.674				
	eff avg			6.7				0.35	0.35	23			1.0	0.065	6.393				
17/04/2545		00890	23.90																
20/04/2545	Inf	00901	23.27	12.1	3.42	32.8	7.13	80	320	647	7590	6470	58.7	0.002	1.532	98	90	89	11.9
	Reac												524.0						
	effaero									18			0.3	0.007	10.084				
	eff anox									22			1.8	0.027	2.421				
	eff avg			8.0				0.33	0.0	20			1.1	0.017	6.253				
21/04/2545		00913	23.93																
22/04/2545		00924	23.93																
23/04/2545		00936	23.93																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
24/04/2545	Inf	00948	23.93	18.2	2.75	32.8	7.15	95	380	569	7180	6100	63.0	0.002	1.545	98	88	86	9.0
	Reac												502.3						
	effaero									20			0.3	0.007	8.942				
	eff anox									22			2.2	0.027	2.465				
	eff avg			11.3				0.42	0.0	21			1.3	0.017	5.704				
25/04/2545		00959	23.95																
26/04/2545		00970	23.95																
27/04/2545		00982	23.93																
28/04/2545	Inf	00993	23.94	35.2	3.02	32.1	7.11	120	485	977	7700	6560	91.9	0.005	1.523	98	90	88	11.6
	Reac												532.1						
	effaero									24			0.3	0.030	11.806				
	eff anox									30			2.8	0.048	3.143				
	eff avg			18.3				0.24	0.2	27			1.6	0.039	7.4745				
29/04/2545		01004	23.93																
30/04/2545	Inf	01016	23.93	20.6	3.25	31.0	7.11	110	470	655	7820	6780	69.5	0.005	1.548	98	89	87	10.3
	Reac												512.0						
	effaero									21			1.0	0.015	15.614				
	eff anox									25			2.1	0.049	3.210				
	eff avg			11.3				0.24	0.1	23			1.6	0.032	9.412				
1/05/2545	Inf	01028	23.93	21.0	2.75	32.2	7.2	118	1020	455	7710	6770	50.8	0.007	1.535	96	89	86	10.0
	Reac												524.3						
	effaero									11			1.6	0.002	11.030				
	eff anox									19			2.8	0.027	3.974				
	eff avg			7.4				0.2	0.2	15			2.2	0.015	7.502				
2/05/2545		01040	23.92																
3/05/2545	Inf	01051	23.93	22.7		31.0	7.28	130	390	633	7610	6468	56.8	0.107	1.521	97	86	84	11.5
	Reac												527.8						
	effaero									15			1.4	0.018	9.348				
	eff anox									23			2.1	0.041	1.154				
	eff avg			8.6				0.23	0.75	19			1.8	0.030	5.251				
4/05/2545		01062	23.93																
5/05/2545	Inf	01074	24.59	19.4	3.25	32.2	7.16	110	690	590	7820	6680	58.7	0.08	7.694	95	86	82	10.6
	Reac												530.4						
	effaero									20			2.2	0.048	10.708				
	eff anox									29			3.1	0.060	6.631				
	eff avg			5.4				0.39	0.1	25			2.7	0.054	8.670				
6/05/2545		01086	24.80																
7/05/2545		01098	25.22																
8/05/2545	Inf	01110	25.26	9.6	3.45	32.5	7.07	112	327	611	8100	6878	70.2	0.020	6.865	97	90	87	9.5
	Reac												551.8						
	effaero									13			3.3	0.058	10.902				
	eff anox									33			1.2	0.080	6.754				
	eff avg			6.7				0.35	0.1	23			2.3	0.069	8.828				
9/05/2545		01121	25.78			32.2													
10/05/2545	Inf	01133	25.92	37.4	3.04	33.1	7.00	120	343	664	8270	7094	61.3	0.014	1.281	97	91	88	11.8
	Reac												572.6						
	effaero									18			1.0	0.052	11.104				
	eff anox									27			2.2	0.09	2.140				
	eff avg			11.3				0.1	0.0	23			1.6	0.071	6.622				
11/05/2545		01145	25.92																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
12/05/2545	Inf	01157	25.92	19.6	3.1	32.5	7.06	110	382	592	8560	7250	53.1	0.009	1.294	98	92	90	11.8
	Reac												588.3						
	effaero									22			1.0	0.040	10.124				
	eff anox									28			1.5	0.124	1.128				
	eff avg			13.4				0.33	0.0	25			1.3	0.082	5.626				
13/05/2545		01169	25.93																
14/05/2545	Inf	01181	25.92	11.5	3.30	31.8	7.14	102	360	637	8780	7480	61.8	0.01	1.321	97	92	90	11.0
	Reac												620.1						
	effaero									17			1.4	0.046	6.712				
	eff anox									29			1.7	0.070	1.322				
	eff avg			8.1				0.2	0.58	23			1.6	0.500	4.017				
15/05/2545		01193	25.92																
16/05/2545	Inf	01205	10.64	14	3.04	32.2	7.09	115	270	695	8400	7210	65.1	0.005	1.332	98	93	91	11.3
	Reac												597.1						
	effaero									13			1.0	0.044	8.048				
	eff anox									30			1.5	0.069	1.012				
	eff avg			9.7				0.15	0.0	21.5			1.3	0.500	4.530				
17/05/2545		01217	12.31																
18/05/2545	Inf	01229	15.29	16.5	3.1	32.1	7.15	120	220	547	8790	7520	51.2	0.008	1.28	93	91	86	11.3
	Reac												640.0						
	effaero									16			1.0	0.050	7.625				
	eff anox									28			1.4	0.074	1.312				
	eff avg			11.1				0.18	0.0	22			1.2	0.062	4.469				
19/05/2545		01241	15.95																
20/05/2545	Inf	01253	15.95	18.9	2.97	32.0	7.19	125	160	620	9220	7880	60.2	0.010	1.292	98	92	91	10.9
	Reac												670.1						
	effaero									21			0.3	0.035	5.928				
	eff anox									30			1.8	0.092	1.025				
	eff avg			13.1				0.11	0.0	26			1.1	0.064	3.477				
21/05/2545		00207	15.95																
22/05/2545	Inf	01265	15.93	21.7	3.12	32.1	7.08	118	140	780	9610	8200	73.8	0.005	1.310	98	95	93	11.0
	Reac												711.2						
	effaero									12			0.8	0.060	7.768				
	eff anox									33			1.8	0.092	1.614				
	eff avg			14.4				0.05	0.75	23			1.3	0.076	4.691				
23/05/2545		01277	17.28																
24/05/2545	Inf	01288	17.85	16.7	2.8	31.2	7.16	120	360	690	9480	8010	64.7	0.003	1.322	96	93	90	11.3
	Reac												700.4						
	effaero									19			1.8	0.036	4.809				
	eff anox									39			3.0	0.078	2.754				
	eff avg			11.1				0.0	0.0	29			2.4	0.057	3.782				
25/05/2545		01300	18.11																
26/05/2545	Inf	01312	18.61	16.5	3.44		6.91	112	193	733	9810	8312	71.4	0.001	1.248	97	95	93	10.7
	Reac												694.0						
	effaero									17			1.4	0.055	7.124				
	eff anox									30			2.7	0.078	1.014				
	eff avg			11.3				0.12	0.0	24			2.1	0.067	4.069				
28/05/2545		01335	19.64																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
29/05/2545	Inf	01346	19.94	18	3.5	32.1	7.21	110	220	894	9450	8000	76.8	0.005	1.254	98	94	92	12.1
	Reac												688.7						
	effaero									21			1.0	0.020	4.818				
	eff anox									33			2.4	0.110	1.628				
	eff avg			11.6				0.11	0.0	27			1.7	0.065	3.223				
30/05/2545		01358	21.10																
31/05/2545	Inf	01379	21.27	16.2	2.75	32.5	7.23	125	240	1120	9750	8320	100.4	0.005	1.120	98	94	92	11.8
	Reac												710.4						
	effaero									23			1.2	0.073	9.731				
	eff anox									30			2.7	0.071	2.144				
	eff avg			10.9				0.18	0.0	27			2.0	0.072	5.938				

ผลการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย การทดลองที่ 3

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
2/06/2545	Inf	01403	21.27	15.5	2.60	32.3	6.92	112	150	378	9133	7820	40.5	0.012	1.26	95	87	83	7.2
	Reac												710.1						
	effaero									8			1.0	0.061	6.54				
	eff anox									8			2.7	0.08	3.583				
	eff avg			10				0.00	1.00	8			1.9	0.071	5.062				
3/06/2545	Inf	01416	21.27	13.1	2.80	32.2	7.09	100	233	634	8067	6867	60.5	0.01	1.538	96	83	82	10.5
	Reac												610.2						
	effaero									19			1.8	0.039	10.296				
	eff anox									23			2.7	0.07	7.348				
	eff avg			12.7				0.10	3.00	21			2.3	0.055	8.822				
4/06/2545	Inf	01428	21.27	12.2	3.00	32.5	6.9	98	288	758	8033	6867	66.8	0.008	1.350	97	85	82	13.2
	Reac												608.7						
	effaero									15			1.8	0.035	10.854				
	eff anox									18			2.2	0.123	8.971				
	eff avg			9				0.18	0.00	16.5			2.0	0.079	9.9125				
Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa		DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
6/06/2545	Inf	01439	21.27	21	3.07	33.1	7.09	90	300	623	7700	6567	65	0.01	1.415	97	82	80	11.5
	Reac												662.2						
	effaero									19			2.4	0.011	11.375				
	eff anox									27			1.8	0.085	10.642				
	eff avg			5.8				0.20	0.00	23			2.1	0.048	11.009				
7/06/2545		01450	23.93																
8/06/2545		01461	23.93																
9/06/2545		01472	23.93																
10/06/2545	Inf	01483	23.93	12.8	2.86	32.8	7.12	90	146	864	7800	7000	60	0.005	1.522	99	83	85	19.1
	Reac												723.4						
	effaero									26			0	0.035	11.024				
	eff anox									36			1	0.161	6.755				
	eff avg			9.1				0.28	0.00	31			0.5	0.098	8.8895				
11/06/2545		01494	23.93																
12/06/2545	Inf	01505	23.93	11.7	2.80	32.1	7.25	75	178	388	8800	7500	39.1	0.005	1.735	94	88	83	11.6
	Reac												712.8						
	effaero									11			1.8	0.016	7.038				
	eff anox									21			2.8	0.062	1.935				
	eff avg			8.4				0.38	0.00	16			2.3	0.039	4.4865				

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
13/06/2545		01516	23.93																
14/06/2545		01527	23.92																
15/06/2545	Inf	01538	23.93	11.1	2.94	31.2	7.16	65	134	360	7320	6320	34.8	0.003	1.322	97	88	86	12.3
	Reac												587.6						
	effaero									10			0.9	0.02	6.544				
	eff anox									19			1.2	0.045	1.31				
	eff avg			9.9				0.25	0.00	14.5			1.1	0.033	3.927				
16/06/2545	Inf	01549	23.93	12.7	3.00	32.0	6.89	77	150	375	7020	6100	32.2	0.006	1.721	93	87	82	13.5
	Reac												587.6						
	effaero									15			0.9	0.008	6.254				
	eff anox									29			3.6	0.025	1.322				
	eff avg			10.6				0.20	0.00	22			2.3	0.017	3.788				
17/06/2545		01560	23.94																
18/06/2545	Inf	01571	23.92	11.3	3.32	32.2	6.97	90	100	390	7560	6584	37.1	0.005	1.32	94	88	83	12.3
	Reac												622.7						
	effaero									13			1.2	0.01	7.154				
	eff anox									28			3	0.066	1.32				
	eff avg			7				0.15	0.00	20.5			2.1	0.038	4.237				
19/06/2545		01582	23.93																
20/06/2545		01591	23.93																
21/06/2545	Inf	01601	23.93	14.9	3.24	32.0	6.95	102	180	734	7380	6420	64.4	0.008	1.342	99	91	91	12.1
	Reac												605.8						
	effaero									12			0	0.041	10.21				
	eff anox									9			0.9	0.087	1.22				
	eff avg			12.1				0.10	0.00	11			0.5	0.064	5.715				
22/06/2545		01612	23.27																
23/06/2545		01622	23.93																
24/06/2545	Inf	01633	23.93	11	4.00	32.1	6.85	98	100	360	7540	6600	32.1	0.01	1.335	97	88	85	12.3
	Reac												613.7						
	effaero									15			0	0.00	6.988				
	eff anox									18			2.1	0.005	0.97				
	eff avg			6.9				0.12	0.2	16.5			1.1	0.003	3.979				
25/06/2545		01672	23.93																
26/06/2545		01683	23.93																
27/06/2545	Inf	01694	23.93	8.2	3.65	31.8	6.94	88	353	679	8400	7250	61.7	0.01	1.654	98	91	90	12.1
	Reac												690.2						
	effaero									16			0.9	0.028	10.254				
	eff anox									14			0.9	0.050	1.010				
	eff avg			6				0.10	0.00	15			0.9	0.039	5.632				
28/06/2545		01706	23.93																
29/06/2545		01717	23.93																
30/06/2545	Inf	01728	23.92	11	3.50	32.5	7.05	80	250	620	7560	6620	55.6	0.009	1.420	98	90	88	12.5
	Reac												677.4						
	effaero									15			0.9	0.03	10.112				
	eff anox									20			1.8	0.050	1.100				
	eff avg			5.7				0.50	0.83	18			1.4	0.040	5.606				
1/07/2545		01739	23.93																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
2/07/2545		01750	23.93																
3/07/2545	Inf	01763	23.93	14.6	3.20	32.0	6.76	82	190	523	6980	6020	52.2	0.005	1.384	97	89	87	11.4
	Reac												584.2						
	effaero									4			0.9	0.045	9.874				
	eff anox									18			2.0	0.064	1.020				
	eff avg			5.6				0.03	1.00	11			1.5	0.055	5.447				
4/07/2545		01776	25.26																
5/07/2545	Inf	01786	23.93	11.2	3.33	32.8	7.00	88	210	949	6320	5540	61.2	0.007	1.362	96	90	86	18
	Reac												576.5						
	effaero									15			2.1	0.037	10.661				
	eff anox									15			3.1	0.050	1.32				
	eff avg			4.8				1.0	0.50	15			2.6	0.044	5.9905				
7/07/2545		01796	23.93																
8/07/2545	Inf	01805	23.93	10.5	3.0	33.2	6.84	90	160	712	6520	5640	65.3	0.01	1.354	97	90	88	11.8
	Reac												532.1						
	effaero									15			1.2	0.021	10.994				
	eff anox									18			2.1	0.051	1.420				
	eff avg			5.2				0.09	0.1	17			1.7	0.036	6.207				
9/07/2545		01816	23.93																
10/07/2545	Inf	01827	25.26	11.8	3.12	32.8	6.79	90	100	640	6760	5870	60.1	0.01	1.322	97	90	87	11.4
	Reac												511.4						
	effaero									12			1.5	0.050	10.023				
	eff anox									20			2.1	0.069	1.651				
	eff avg			5.6				0.28	0.1	16.0			1.8	0.060	5.837				
11/07/2545		01838	25.26																
12/07/2545	Inf	01849	25.26	11	3.1	32.2	6.89	75	120	621	6570	5700	58.6	0.01	1.132	97	90	88	11.4
	Reac												520.1						
	effaero									11			1.4	0.03	9.887				
	eff anox									20			2	0.053	1.322				
	eff avg			4.4				0.38	0.0	15.5			1.7	0.042	5.6045				
13/07/2545		01860	25.26																
14/07/2545	Inf	01871	25.26	8.7	3.0	32.4	6.89	60	224	584	6690	5780	61.2	0.008	1.532	96	90	87	10.5
	Reac												530.2						
	effaero									8			2	0.028	11.024				
	eff anox									15			2.5	0.062	1.021				
	eff avg			4.3				0.25	0.0	11.5			2.3	0.500	6.023				
15/07/2545		01882	25.26																
16/07/2545	Inf	01893	25.26	9.1	3.06	32.0	7.00	70	257	406	6720	5855	41.3	0.008	1.346	94	89	84	10.9
	Reac												526.5						
	effaero									12			2.1	0.008	7.662				
	eff anox									22			2.7	0.071	1.066				
	eff avg			4.2				0.2	0.0	17			2.4	0.040	4.364				
17/07/2545		01905	25.26																
18/07/2545	Inf	01916	21.94	8.44	3.2	32.0	6.68	100	110	1150	6500	5600	109.6	0.006	1.352	98	91	89	11.7
	Reac												517.6						
	effaero									10			1.5	0.001	12.901				
	eff anox									19			3.9	0.003	6.799				
	eff avg			4.3				0.22	0.35	14.5			2.7	0.002	9.850				
19/07/2545		01927	21.94																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
20/07/2545	Inf	01938	21.27	10.7	3.15	32.1	7.06	105	152	840	6690	5788	72.1	0.006	1.352	97	90	87	12.7
	Reac												518.6						
	effaero									15			1.7	0.001	11.1				
	eff anox									23			2.8	0.003	3.211				
	eff avg			5.4				0.2	0.1	19			2.3	0.002	7.1555				
21/07/2545		01949	21.94																
22/07/2545		01960	21.94																
23/07/2545	Inf	01972	21.94	13.6	3.14	32.5	7.09	89	174	644	6130	5260	59	0.006	0.864	97	88	86	12.4
	Reac												519.6						
	effaero									11			1.0	0.003	10.002				
	eff anox									21			2.2	0.020	3.162				
	eff avg			5.9				0.15	0.2	16			1.6	0.012	6.582				
24/07/2545		01982	21.94																
25/07/2545	Inf	01993	21.94	10.1	3.1	32.4	7.15	92	140	588	6320	5428	55	0.006	0.847	97	88	85	11.8
	Reac												520.6						
	effaero									10			1.2	0.01	10.980				
	eff anox									19			2.5	0.015	2.312				
	eff avg			4.8				0.05	0.05	15			1.9	0.013	6.646				
26/07/2545		02004	21.94																
27/07/2545	Inf	02016	21.94	8.77	3.15	32.3	7.05	90	250	679	6590	5660	64	0.006	0.964	98	89	87	11.5
	Reac												521.6						
	effaero									11			1.1	0.007	11.080				
	eff anox									20			2.0	0.019	2.874				
	eff avg			4.7				0.02	0.0	15.5			1.6	0.013	6.977				
28/07/2545		02028	21.91																
29/07/2545	Inf	02039	21.94	9.78	3.12	32.1	7.13	102	168	580	6220	5410	56.7	0.006	1.653	97	88	86	11.6
	Reac												522.6						
	effaero									13			1.5	0.001	10.972				
	eff anox									20			2	0.035	2.144				
	eff avg			4.6				0.02	0.01	17			1.8	0.018	6.558				
30/07/2545		02053	21.90																
31/07/2545		02064	21.91																
1/08/2545	Inf	02075	21.94	11.2	3.1	32.2	6.87	96	142	512	6100	5320	49.7	0.007	1.341	96	87	83	11.5
	Reac												489.2						
	effaero									14			1.2	0.004	11.381				
	eff anox									26			2.7	0.051	1.852				
	eff avg			4.7				0.18	0.0	20			2.0	0.028	6.6165				
2/08/2545		02086	22.60																
3/08/2545	Inf	02097		16.7	3.0	32.3	6.94	88	150	547	6310	5540	50.9	0.005	1.328	97	88	85	12.1
	Reac												476.1						
	effaero									15			0.9	0.030	11.022				
	eff anox									21			2.1	0.068	1.200				
	eff avg			6.1				0.12	0.0	18			1.5	0.049	6.111				
4/08/2545		02112	22.60																
5/08/2548	Inf	02124	23.93	11.4	2.92	32.5	6.95	70	180	480	6580	5710	49.3	0.01	1.3230	97	90	88	10.3
	Reac												465.1						
	effaero									15			0.9	0.021	8.647				
	eff anox									19			1.8	0.042	1.03				
	eff avg			4.8				0.04	0.0	17			1.4	0.032	4.8385				
6/08/2545		02132	23.93																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
7/08/2545	Inf	02144	23.93	10.7	2.75	32.5	6.91	92	240	712	6260	5390	69.2	0.01	1.324	98	85	84	12
	Reac												444.2						
	effaero									16			1	0.010	11.240				
	eff anox									20			2.1	0.045	8.678				
	eff avg			5.1				0.0	0.2	18			1.6	0.500	9.959				
8/07/2545		02155	23.92																
9/08/2545	Inf	02164		11.2	3.1	32.7	7.00	105	320	493	6490	5657	44.8	0.008	1.324	96	76	73	14.3
	Reac												451.6						
	effaero									19			0.9	0.046	11.203				
	eff anox									25			2.7	0.077	9.670				
	eff avg			4.6				0.0	0.1	22			1.8	0.062	10.437				
10/08/2545		02174	23.94																
11/08/2545		02183	23.93																
12/08/2545	Inf	02193	23.93	21.4	3.0	32.6	7.23	120	210	387	6540	5750	43	0.000	1.482	96	91	88	9.4
	Reac												452.9						
	effaero									11			0.9	0.002	6.189				
	eff anox									24			2.2	0.005	1.318				
	eff avg			4.8				0.00	0.0	18			1.6	0.004	3.754				
18/08/2545	Inf	02259	23.93	10.2	2.98	32.4	7.09	105	180	260	6460	5560	29.2	0.005	1.482	95	91	87	9.4
	Reac												479.2						
	effaero									7			0.6	0.046	4.1				
	eff anox									16			2.2	0.067	1.26				
	eff avg			4.9				0.01	0.05	12			1.4	0.057	2.68				
26/08/2545	Inf	02325	2.93	10.8	3.07	32.2	6.89	115	120	246	5820	5100	26.8	0.005	1.297	96	93	90	9.5
	Reac												478.9						
	effaero									8			1.2	0.030	2.400				
	eff anox									13			0.9	0.060	1.308				
	eff avg			4.3				0.12	0.0	11			1.1	0.045	1.854				
27/08/2545	Inf	02336	23.93	11.6	3.1	32.0	6.98	102	320	167	5660	4877	25.4	0.012	1.322	96	90	86	6.6
	Reac												446.5						
	effaero									8			1.2	0.001	4.020				
	eff anox									0			0.9	0.010	1.351				
	eff avg			4.3				0.09	0.0	4			1.1	0.006	2.686				
28/08/2545		02347	23.93																
29/08/2545	Inf	02358	23.92	7.2	3.12	32.2	6.93	110	410	647	5420	4680	55.7	0.014	1.651	96	94	91	12.3
	Reac												463.5						
	effaero									10			1.5	0.000	4.875				
	eff anox									16			2.8	0.005	1.691				
	eff avg			2.8				0.1	0.6	13			2.2	0.003	3.283				
30/08/2545		02369	23.93																
31/08/2545	Inf	02380	23.92	15.1	3.0	32.0	6.86	98	506	580	5890	5065	54.6	0.014	1.363	97	91	89	11.7
	Reac												413.5						
	effaero									8			0.9	0.030	8.623				
	eff anox									20			1.8	0.050	1.240				
	eff avg			6				0.15	0.53	14			1.4	0.040	4.9315				
1/09/2545		02391	24.33																
2/09/2545	Inf	02402	24.59	11.2	3.08	31.8	6.91	100	480	507	5560	4791	50.4	0.01	1.54	98	88	86	10.8
	Reac												402.8						
	effaero									13			0.6	0.030	10.014				
	eff anox									18			1.8	0.066	1.870				
	eff avg			5.2				0.2	0.65	16			1.2	0.048	5.942				
3/09/2545		02413	24.59																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
4/09/2545	Inf	02424	24.59	13.4	3.1	31.6	6.89	80	740	497	5740	4965	48.7	0.037	3.105	98	90	89	10.7
	Reac												416.5						
	effaero									19			0.6	0.000	6.877				
	eff anox									13			1.2	0.015	2.889				
	eff avg			5.8				0.1	0.0	16			0.9	0.008	4.883				
5/09/2545		02435	24.59																
6/09/2545	Inf	02446		10.2	3.22	31.7	7.12	95	130	517	6080	5340	58.5	0.0	1.271	98	88	87	9.9
	Reac												417.2						
	effaero									13			0.6	0.000	11.314				
	eff anox									13			1.4	0.04	2.220				
	eff avg			4.4				0.09	0.3	13			1.0	0.020	6.767				
7/09/2545		02457	24.59																
8/09/2545		02468	24.59																
9/09/2545	Inf	02479	24.59	11.2	3.12	31	7.16	105	100	503	5800	4990	56.7	0.003	1.388	98	88	87	9.8
	Reac												394.6						
	effaero									11			0	0.001	10.198				
	eff anox									17			2.1	0.028	2.738				
	eff avg			4.9				0.05	0.0	14			1.1	0.500	6.468				
10/09/2545		02490	24.59																
11/09/2545		02501	24.59																
12/09/2545	Inf	02512	24.59	11.9	2.9	30.4	7.14	110	1160	357	6140	5288	43.5	0.00	1.389	99	88	89	8.9
	Reac												428.5						
	effaero									10			0.6	0.000	8.112				
	eff anox									12			0.6	0.041	1.417				
	eff avg			5.8				0.0	0.0	11			0.6	0.021	4.7645				
13/09/2545		02523	24.59																
14/09/2545		02534	24.59																
15/09/2545	Inf	02545	24.59	12.7	3.00	30.8	7.06	100	204	462	5940	5200	45.2	0.005	1.687	98	90	89	10.9
	Reac												408.3						
	effaero									12			0.6	0.020	7.772				
	eff anox									12			0.9	0.04	1.200				
	eff avg			6				0.0	0.1	12			0.8	0.03	4.486				
16/09/2545		02556	24.59																
17/09/2545		02567	24.59																
18/09/2545	Inf	02578	24.29	14.1	2.8	29.9	7.14	99	190	434	6360	5587	41	0.003	1.664	98	91	89	11.4
	Reac												443.8						
	effaero									10			0.6	0.018	6.012				
	eff anox									13			1.2	0.035	1.410				
	eff avg			5.4				0.03	0.0	12			0.9	0.027	3.711				
19/09/2545	Inf	02589	25.26	10.1	2.96	30.2	6.98	80	210	710	5700	4920	60.9	0.01	1.291	98	92	91	13.4
	Reac												416.1						
	effaero									8			0.9	0.000	8.067				
	eff anox									22			1.2	0.001	1.494				
	eff avg			4.3				0.0	0.0	15			1.1	0.001	4.781				
20/09/2545		02600	25.26																
21/09/2545		02611	25.26																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
22/09/2545	Inf	02623	25.26	12.1	3.0	30.6	6.93	90	110	492	5890	5174	45.8	0.010	1.540	98	90	88	11.3
	Reac												400.5						
	effaero									12			0.9	0.020	8.159				
	eff anox									17			1.1	0.001	1.270				
	eff avg			5.8				0.1	0.35	15			1.0	0.011	4.715				
23/09/2545		02634	25.26																
24/09/2545	Inf	02645	25.26	10.4	3.0	29.6	7.01	98	210	478	6140	5400	43.9	0.019	0.616	98	95	92	11.4
	Reac												420.4						
	effaero									14			0.9	0.001	4.475				
	eff anox									18			1.2	0.022	1.144				
	eff avg			4.6				0.12	0.0	16			1.1	0.012	2.8095				
25/09/2545		02656	25.26																
26/09/2545	Inf	02667	25.26	8.4	3.1	30.2	7.07	110	215	360	5980	5180	33.4	0.01	0.891	97	90	87	11.3
	Reac												410.2						
	effaero									11			0.5	0.003	5.441				
	eff anox									18			1.8	0.035	1.120				
	eff avg			4.1				0.0	0.0	15			1.2	0.019	3.2805				
27/09/2545		02678	25.26																
28/09/2545	Inf	02689	25.26	10.5	3.15	29.9	7.16	102	224	410	6250	5410	38.7	0.009	0.564	97	91	88	11.7
	Reac												416.7						
	effaero									11			0.6	0.006	5.962				
	eff anox									20			2.0	0.02	1.056				
	eff avg			5.2				0.0	0.0	16			1.3	0.013	3.509				
29/09/2545		02700	25.20																
30/09/2545	Inf	02711	25.26	11.4	3.2	29.5	7.1	110	270	475	5980	5230	46	0.016	1.242	97	90	87	11
	Reac												402.9						
	effaero									8			1	0.010	7.940				
	eff anox									16			1.8	0.041	1.044				
	eff avg			5.4				0.0	0.0	12			1.4	0.026	4.492				
1/10/2545		02723	25.26																
2/10/2545	Inf	02734	25.26	10.1	3.0	29.7	7.12	112	260	580	6010	5260	56.1	0.02	1.1410	97	90	87	11.3
	Reac												420.0						
	effaero									12			0.9	0.006	10.163				
	eff anox									18			2.3	0.05	1.113				
	eff avg			5.0				0.0	0.0	15			1.6	0.028	5.638				
3/10/2545		02745	25.26																
4/10/2545		02756	25.26																
5/10/2545	Inf	02767	25.26	10.3	3.1	29.5	7.07	98	310	610	5700	4920	58.3	0.011	1.42	97	90	88	11.2
	Reac												412.5						
	effaero									15			1.1	0.008	9.662				
	eff anox									18			2.0	0.020	2.102				
	eff avg			5.0				0.0	0.0	16.5			1.6	0.500	5.882				
6/10/2545		02778	25.92																
7/10/2545	Inf	02789	25.92	11.8	3.12	29.8	7.13	100	210	760	6120	5250	70.1	0.008	1.264	98	91	89	12.0
	Reac												426.2						
	effaero									14			1.0	0.005	11.246				
	eff anox									18			2.3	0.014	1.447				
	eff avg			5.2				0.0	0.0	16			1.7	0.010	6.3465				
8/10/2545		02801	25.90																

Date	Sample point	Power KW.hr.	Press. Kpa	TP mg/l	DO mg/l	Temp. ˚C	pH	Turb NTU	SS mg/l	COD mg/l	MLSS mg/l	MLVSS mg/l	TKN mg/l	NO_2 N mg/l	NO_3 N mg/l	%Nitri	%Deni	%TN	COD/N2g
9/10/2545	Inf	02812	25.92	10.1	3.1	29.9	7.18	105	224	922	5980	5160	77.5	0.017	1.319	98	92	90	12.8
	Reac												411.6						
	effaero									5			1.2	0.001	10.096				
	eff anox									14			2.2	0.016	1.678				
	eff avg			4.6				0.0	0.0	10			1.7	0.009	5.887				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลวิเคราะห์น้ำทิ้งตลอดรอบการทำงานการทดลองที่ 1-3

การทดลองที่ 1

Min	0	10	30	55	90	120	140	170	190	230
TKN	5.1	4.8	4.3	2.3	1.6	2.4	3.9	4.5	5.4	5.7
NO3	6.9	7.4	10.3	10.8	12.1	11.4	10.4	7.2	6.5	6.3
NO2	0.06	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.12	0.1	0.07	0.06
COD	23	23	20	20	18	21	22	21	20	24

การทดลองที่ 2

Min	0	10	30	50	80	110	150	180	210	240	270	295
TKN	2.1	2	1.6	1.5	1.4	1.2	0.8	1	1.3	1.6	1.8	2.2
NO3	1.7	1.5	1.9	3.4	5.1	6.2	7.1	5.9	3.2	2.1	1.6	1.7
NO2	0.07	0.06	0.07	0.05	0.05	0.08	0.1	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07
COD	23	25	25	25	20	20	22	24	26	23	20	22

การทดลองที่ 3

Min	0	10	30	55	90	120	140	170	190	230
TKN	5.2	4.6	4.1	2.1	1.4	2.2	3.7	4.6	5.3	5.5
NO3	7.1	7.4	10.3	10.6	11.8	11.0	9.9	6.8	6.1	6.0
NO2	0.06	0.05	0.06	0.04	0.05	0.04	0.11	0.10	0.08	0.06
COD	13	13	10	10	9	11	12	11	10	14

ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่อัตราการกรอง 0.39 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม.

Date	น้ำเข้า	C1	C2
9/9/2002	4.80	0.02	0.00
10/9/2002	4.95	0.03	0.00
11/9/2002	5.59	0.20	0.01
12/9/2002	5.21	0.40	0.01
13/9/2002	4.20	1.10	0.10
14/9/2002	4.54	1.80	0.25
15/9/2002	4.67	2.12	0.38
16/9/2002	4.40	2.20	0.44
17/9/2002	4.56	2.90	0.49
18/9/2002	3.80	2.54	0.52
19/9/2002	5.28	3.75	0.92
20/9/2002	4.66	3.12	0.91
21/9/2002	5.20	3.50	1.00
22/9/2002	4.45	3.20	0.90
23/9/2002	5.76	4.80	1.20
24/9/2002	6.00	5.30	1.60
25/9/2002	4.95	4.50	1.40
26/9/2002	4.81	4.40	1.50
27/9/2002	5.40	4.99	1.80
28/9/2002	5.27	4.88	1.50
29/9/2002	6.16	5.71	2.40
30/9/2002	5.93	5.52	2.60
1/10/2002	4.15	3.90	1.20
2/10/2002	4.15	3.90	1.80
3/10/2002	6.80	6.74	3.20
4/10/2002	5.78	5.78	2.80
5/10/2002	4.16	4.21	2.10
6/10/2002	2.50	3.10	1.60

หมายเหตุ : C2 น้ำออกจากคอลัมน์ที่ 1
C1 น้ำออกจากคอลัมน์ที่ 2

ค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสที่อัตราการกรอง 0.58 ลบ.ม./ตร.ม.-ชม.

Date	น้ำเข้า	C1	C2
7/10/2002	5.85	1.26	0.51
8/10/2002	4.65	1.31	0.87
9/10/2002	6.15	1.97	1.04
10/10/2002	7.33	2.41	1.13
11/10/2002	5.00	1.88	0.81
12/10/2002	4.58	1.92	0.88
13/10/2002	6.61	3.11	1.37
14/10/2002	6.65	3.47	1.67
15/10/2002	5.64	3.24	1.38
16/10/2002	5.15	3.46	1.47
17/10/2002	4.38	3.27	1.32
18/10/2002	5.29	4.51	1.86
19/10/2002	4.60	4.11	2.45
20/10/2002	5.55	5.32	2.51
21/10/2002	5.21	5.20	2.56
22/10/2002	5.34	5.38	2.61
23/10/2002	4.54	4.62	2.27
24/10/2002	5.08	5.10	2.78
25/10/2002	5.00	4.99	2.88
26/10/2002	3.59	3.52	2.92
27/10/2002	4.04	3.99	3.05
28/10/2002	4.05	4.10	3.22
29/10/2002	4.81	4.90	3.64
30/10/2002	5.21	5.31	3.77
31/10/2002	5.43	5.50	4.35
1/11/2002	6.86	6.90	5.44
2/11/2002	6.12	6.20	4.97
3/11/2002	4.76	5.30	5.02
4/11/2002	4.00	4.90	4.22

หมายเหตุ : C2 น้ำออกจากคอลัมน์ที่ 1
C1 น้ำออกจากคอลัมน์ที่ 2

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ขนาดอนุภาค (Particle Size Analysis)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

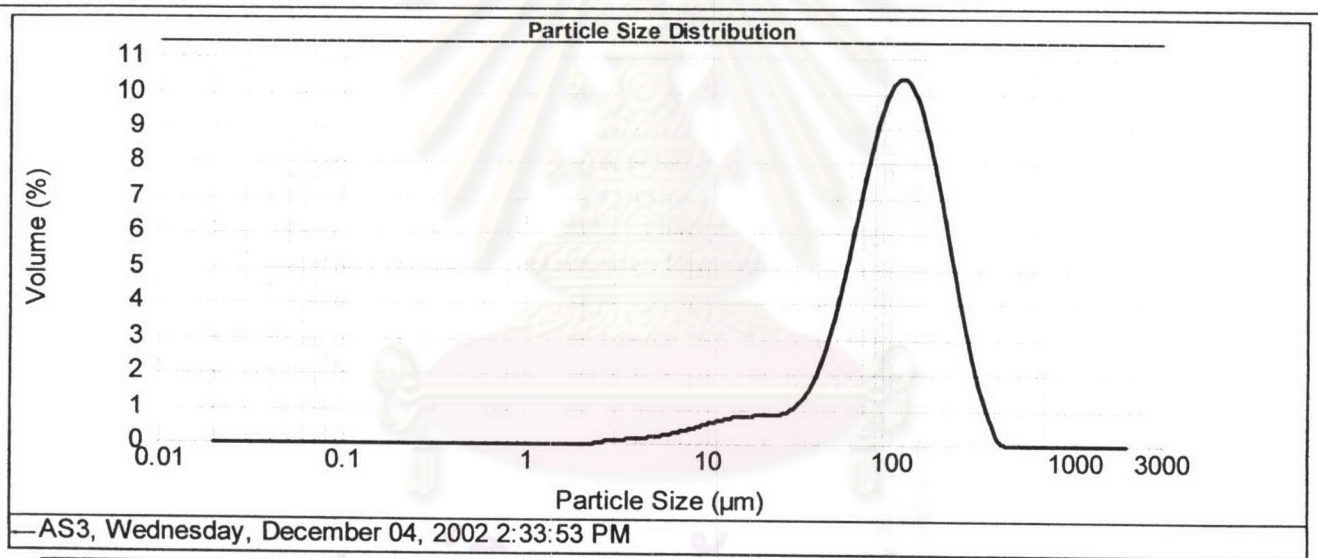
Result Analysis Report

Sample Name: AS3
SOP Name: tul
Measured: Wednesday, December 04, 2002 2:33:53 PM
Sample Source & type:
Measured by: Defult
Analysed: Wednesday, December 04, 2002 2:33:54 PM
Sample bulk lot ref:
Result Source: Measurement

Particle Name: Default
Accessory Name:
Analysis model: General purpose
Sensitivity: Enhanced
Particle RI: 1.520
Absorption: 0.1
Size range: 0.020 to 2000.000 um
Obscuration: 13.12 %
Dispersant Name: Water
Dispersant RI: 1.330
Weighted Residual: 0.423 %
Result Emulation: Off

Concentration: 0.1159 %Vol
Span : 1.614
Uniformity: 0.495
Result units: Volume
Specific Surface Area: 0.1 m²/g
Surface Weighted Mean D[3,2]: 59.887 um
Vol. Weighted Mean D[4,3]: 114.152 um

d(0.1): 38.018 um **d(0.5):** 103.510 um **d(0.9):** 205.037 um



Size (µm)	Volume In %
0.020	0.00
0.022	0.00
0.025	0.00
0.028	0.00
0.032	0.00
0.036	0.00
0.040	0.00
0.045	0.00
0.050	0.00
0.056	0.00
0.063	0.00
0.071	0.00
0.080	0.00
0.089	0.00
0.100	0.00
0.112	0.00
0.126	0.00
0.142	0.00

Size (µm)	Volume In %
0.142	0.00
0.159	0.00
0.178	0.00
0.200	0.00
0.224	0.00
0.252	0.00
0.283	0.00
0.317	0.00
0.356	0.00
0.399	0.00
0.448	0.00
0.502	0.00
0.564	0.00
0.632	0.00
0.710	0.00
0.796	0.00
0.893	0.00
1.002	0.00

Size (µm)	Volume In %
1.002	0.00
1.125	0.00
1.262	0.00
1.416	0.00
1.589	0.00
1.783	0.00
2.000	0.00
2.244	0.00
2.518	0.00
2.825	0.04
3.170	0.07
3.557	0.08
3.991	0.09
4.477	0.11
5.024	0.13
5.637	0.16
6.325	0.20
7.096	0.24

Size (µm)	Volume In %
7.096	0.29
7.962	0.35
8.934	0.40
10.024	0.46
11.247	0.52
12.619	0.56
14.159	0.59
15.887	0.60
17.825	0.61
20.000	0.61
22.440	0.63
25.179	0.68
28.251	0.81
31.698	1.03
35.566	1.37
39.905	1.86
44.774	2.49
50.238	3.28

Size (µm)	Volume In %
50.238	3.28
56.368	4.16
63.246	5.11
70.963	6.03
79.621	6.84
89.337	7.45
100.237	7.79
112.468	7.82
126.191	7.52
141.589	6.92
158.866	6.08
178.250	5.07
200.000	4.00
224.404	2.96
251.785	2.01
282.508	1.22
316.979	0.64
355.656	0.11

Size (µm)	Volume In %
355.656	0.11
399.052	0.00
447.744	0.00
502.377	0.00
563.677	0.00
632.456	0.00
709.627	0.00
796.214	0.00
893.367	0.00
1002.374	0.00
1124.683	0.00
1261.915	0.00
1415.892	0.00
1588.656	0.00
1782.502	0.00
2000.000	0.00

Malvern Instruments Ltd.:es:
Malvern, UK
Tel := +[44] (0) 1684-892456 Fax +[44] (0) 1684-892789

Mastersizer 2000 Ver. Version 4.00
Serial Number : 34403-94

File name: Tul3
Record Number: 12
02 May 2003 03:27:01

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ X-Ray fluorescence spectrometer

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalongkorn University

[c:\superq\data\460241b_.pks]

Concentrations of sample 460241B S2

	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)
1	O	--	SiO2	87.783	CaO	0.05	SrO	<<		
2	Na2O	0.68	P2O5	0.044	TiO2	<<	ZrO2	<<		
3	MgO	<<	SO3	0.048	Fe2O3	1.181	BaO	<<		
4	Al2O3	6.208	K2O	4.006	Rb	<<	H3BO3	F17.72		

Normalised to: 100. %

ผลวิเคราะห์ X-Ray fluorescence spectrometer ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

Chulalongkorn University

[c:\superq\data\460241c_.pks]

Concentrations of sample 460241C S3

	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)
1	O	--	SiO2	86.779	CaO	0.124	SrO	<<		
2	Na2O	0.675	P2O5	0.371	TiO2	<<	ZrO2	<<		
3	MgO	<<	SO3	<<	Fe2O3	2.112	BaO	<<		
4	Al2O3	6.214	K2O	3.725	Rb	<<	H3BO3	F19.8		

Normalised to: 100. %

ผลวิเคราะห์ X-Ray fluorescence spectrometer ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์คอลัมน์ที่ 1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalongkorn University

[c:\superq\data\460241d_.pks]

Concentrations of sample 460241D S4

	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)	Compound	Conc. (%)
1	O	--	SiO2	88.208	CaO	0.085	SrO	<<		
2	Na2O	0.651	P2O5	0.134	TiO2	<<	ZrO2	<<		
3	MgO	<<	SO3	<<	Fe2O3	1.226	BaO	<<		
4	Al2O3	5.928	K2O	3.768	Rb	<<	H3BO3	F17.68		

Normalised to: 100. %

ผลวิเคราะห์ X-Ray fluorescence spectrometer ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์คอลัมน์ที่ 2

ภาคผนวก ง

การวัดค่าความดันความเร็วในท่อลม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวัดค่าความดันความเร็วในท่อลม

การวัดค่าความดันความเร็วในระบบท่อลมใช้หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรน้ำ(mm.wg.) แผ่นเสกลติดบนแผ่นสังกะสีแนบกับท่อยางบรรจุน้ำ ยึดติดกับท่อทองแดงทั้งชุด ปรับค่าศูนย์ที่ตำแหน่งน้ำในท่อสมดุลขณะไม่มีแรงดัน คำนวณอัตราไหลของอากาศจากค่าความดันความเร็วที่อ่านได้จากสมการดังต่อไปนี้

จาก $hs.\ (mm.wg.) = 2.54 \times 10 \times (V/4000)^2$

$$V = (hs.)^{1/2} \times 793.7$$

และ $Q\ (cfm.) = V(fpm.) \times A(ft.^2)$

ดังนั้น $Q(lpm.) = [(hs.)^{1/2} \times 793.7](fpm.) \times 0.00136(ft^2) \times 27\ (1/ft^3)$

$$Q(lpm.) = 29.2 \times (hs.)^{1/2}$$

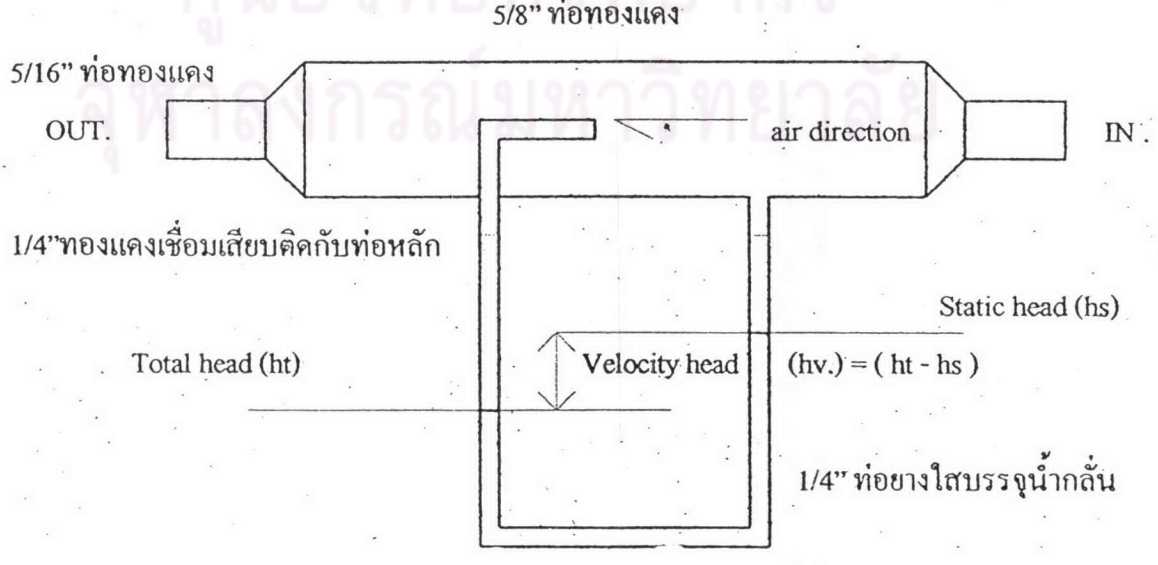
โดยที่ V = ความเร็วของอากาศในท่อ(fpm.) , A = พื้นที่หน้าตัดของท่อ (ft^2)

Q = อัตราการไหลของอากาศเข้าสู่ถังปฏิกรณ์ (lpm.,cpm.)

การปรับตั้งปริมาณอากาศเข้าสู่ระบบทำได้โดยการปรับและล็อคค่าความดันที่เรกกูเลเตอร์(สัมพันธ์กับอัตราไหลของอากาศ)ที่ความดันความเร็ว(mm.wg.)ที่ปิโตว์ทิวป์มีค่าตามที่คำนวณ หลังการปรับตั้งอากาศจะจ่ายเข้าสู่ระบบด้วยอัตราคงที่ตราบเท่าที่ความดันในถังลมอัดสูงกว่าความดันล็อคที่เรกกูเลเตอร์แต่ละตัว ดังนี้

การเติมอากาศ(aeration) 20 ลิตร/นาที ที่ประมาณ 0.5 mm.wg. ความดันล็อค 0.11 บาร์

การฉีดพ่นอากาศ(Jet aeration) 75 ลิตร/นาที ที่ประมาณ 6.5 mm.wg.ความดันล็อค 1.5 บาร์

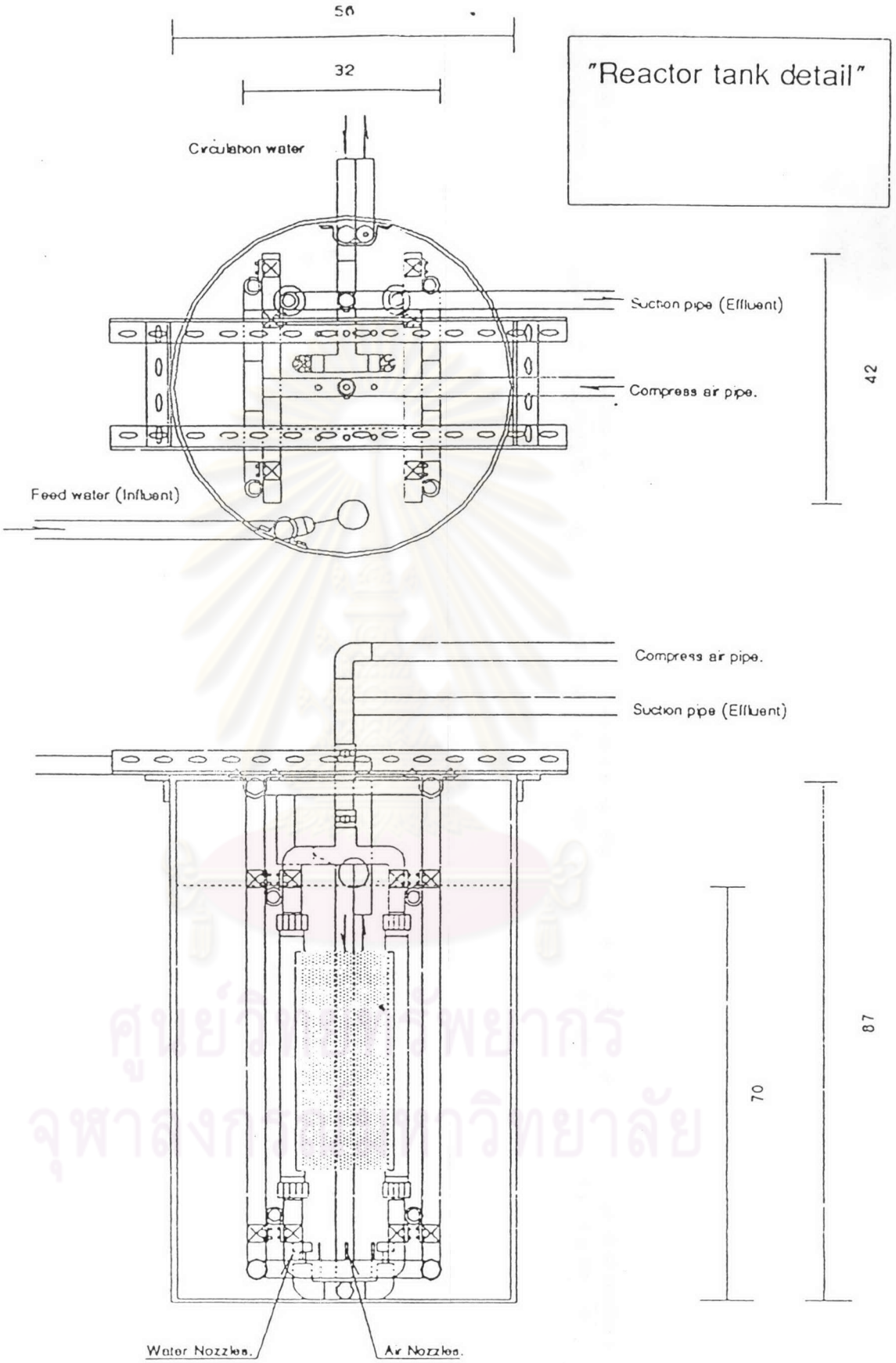


การวัดค่าความดันความเร็ว(hv.)ในระบบท่อลมด้วยปิโตว์ทิวป์อย่างง่าย

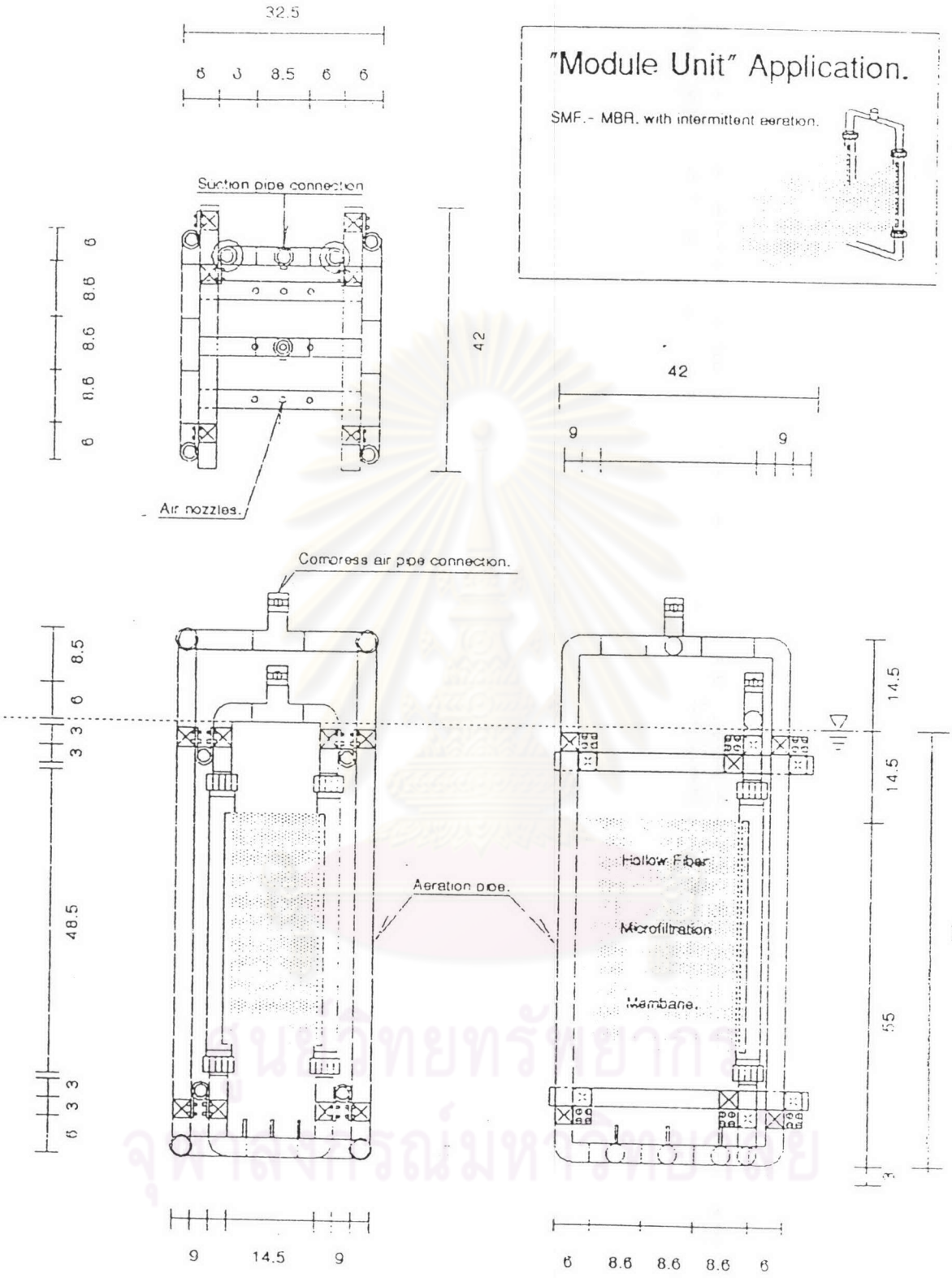
ภาคผนวก จ

รายละเอียดระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่มีไมโครฟิลเตรชันเมมเบรน

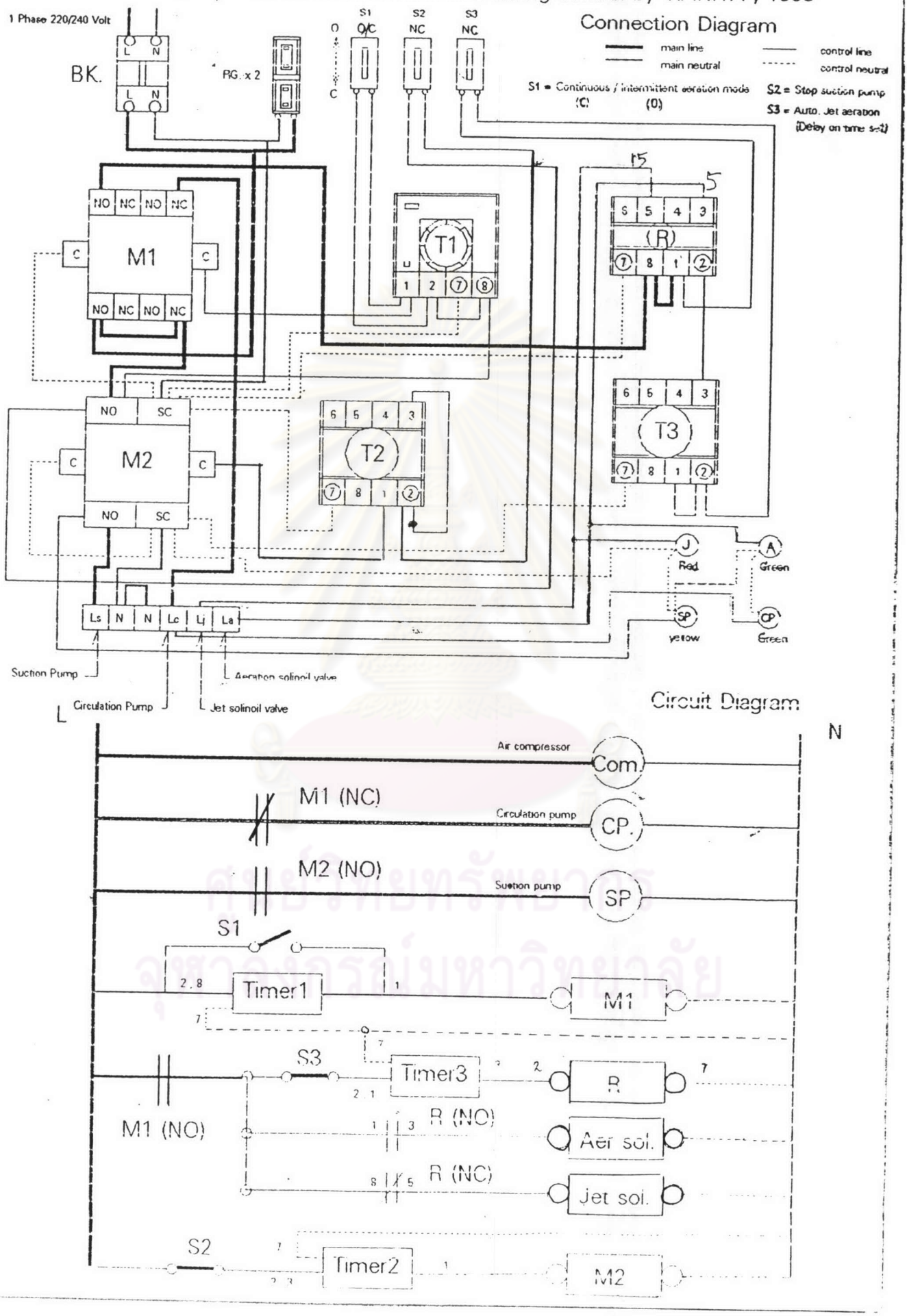
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายละเอียดถังปฏิกรณ์ SMBR



ส่วนประกอบของ Module unit


SMF.-MBR. (Intermittent Aeration) Electrical wiring control by T.ARIYA , 1999
Connection Diagram
1 Phase 220/240 Volt
BK.
RG. x 2
S1
S2
S3
NC
main line
main neutral
control line
control neutral
S1 = Continuous / intermittent aeration mode
(C) (O)
S2 = Stop suction pump
S3 = Auto. Jet aeration
(Delay on time set)
M1
M2
T1
T2
T3
(R)
Red
Green
yellow
Green
Suction Pump
Circulation Pump
Jet solinoil valve
Aeration solinoil valve
Circuit Diagram
Air compressor
Com.
M1 (NC)
Circulation pump
CP.
M2 (NO)
Suction pump
SP
Timer1
Timer3
Timer2
M1 (NO)
R (NO)
R (NC)
Aer sol.
Jet sol.
M1
R
M2

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวปรียานุช แสนโคตร เกิดเมื่อวันที่ 26 มีนาคม 2517 ที่จังหวัดกาฬสินธุ์ สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2542

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย