

บรรณานุกรม

- ไพพรรณ พรประภา และมันสิน คัทตุลเวศม์. "การกำจัดน้ำโสโครกจากโรงงาน
น้ำตาลโดยใช้เครื่องกรองแบบแอนแอโรบิค." งานวิจัยหมายเลข 17.SA -
2519 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519
- บุญส่ง ไข่เกษ. "การใช้เครื่องกรองแบบแอนแอโรบิคเพื่อกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานทำ
ผักกอกกระป๋อง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิศวกรรม-
สุขาภิบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519
- เสริมพล รัตสุข และ ชัยยุทธ กลิ่นสุคนธ์. การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม
และแหล่งชุมชน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์
แห่งประเทศไทย, 2518
- มนตรี จุฬาวังนทล, บรรณาธิการ. ชีวเคมี. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร :
โรงพิมพ์บำรุงนุกุลกิจ, 2516
- Albertson, O.E. "Ammonia Nitrogen and the Anaerobic
Environment." JWPCF., Vol. 33, No. 9, (1961) :
978 - 995.
- Andrew, J.F. " A Dynamic Model of the Anaerobic Digestion
Process." Proc. of the 23rd Ind. Waste. Conf.,
Purdue University, (1968) : 285 - 310.
- Cillic, G.G., et al. " Anaerobic Digestion IV. The Application
of the Process in Waste Purification." Water Research.
Pergamon Press, Vol. 3, (1969) : 623 - 643.
- DiLallo, R. and Albertson, O.E. "Volatile Acids by Direct
Titration." JWPCF., Vol.33, No.4, (1961) : 356 - 365

- Eckenfelder, W.W, Jr. "Mechanisms of Sludge Digestion."
Water and Sewage Works., (June 1967) : 207 - 210.
- Eckenfelder, W.W, Jr. Industrial Water Pollution Control.
New York : McGraw - Hill Book Co., 1966.
- El-Shafie, A.T. and Bloodgood, D.E. "Anaerobic Treatment in
a Multiple Upflow Filter System." JWPCF., Vol.45,
No.11 (1973) : 2345 - 2357.
- Fair, G.M., Geyer, J.C., and Okun, D.A. Water and Wastewater
Engineering. Japan : Toppan Company, Ltd., 1968.
- Filbert, J.W., "Procedures and Problems of Digester Start up."
JWPCF., Vol.39, No.3, (1967) : 367 - 372.
- Ghosh, S., Conrad, J.R., and Klass, D.L. "Anaerobic Acidogenesis
of Wastewater Sludge." JWPCF., Vol.47, No.1, (1975) :
30 - 45.
- Haug, R.T., and Raksit, S.K. "Anaerobic Filter Treats Waste
Activated Sludge." Water and Sewage Works. (February
1977) : 40 - 44.
- Hoein, C.R. and Ray, A.D. "Effects of Thickness on Bacterial
Film." JWPCF., Vol. 45, No.11, (1973) : 2302 - 2320.
- Huttman, B. "Modeling Microbial Growth in Wastewater Treatment."
JWPCF., Vol.47, No4, (1975) : 843 - 850.
- Jennett, J.C., and Dennis, N.D., Jr. "Anaerobic Filter
Treatment of Pharmaceutical Waste." JWPCF., Vol.47,
No.1, (1975) : 104 - 121.

- Keefer, C.E., and Watkins, H. "Decomposition of Pyruvic Acid." JWPCF., Vol.40, No.5, (1968) : R230 - R234.
- Kotze', J.P., Thiel, P.G., and Hattingh, W.H., J. "Anaerobic Digestion II. The characterization and Control of Anaerobic Digestion." Water Research., Pergamon Press., Vol.3, (1969) : 459 - 494.
- Kugelman, I.J., and McCarty, P.L. "Cation Toxicity and Stimulation in Anaerobic Waste Treatment." JWPCF., Vol.37, No.1, (1965) : 97 - 115.
- Lawrence, A.W., and McCarty, P.L. "Kinetics of Methane Fermentation in Anaerobic Treatment." JWPCF., Vol.42, No.2, Part 2, (1969) : R1 - R17.
- Lingle, J.W., and Hermann, E.R. "Mercury in Anaerobic Sludge Digestion." JWPCF., Vol.47, No.3, (1975) : 466 - 471.
- Lovan, C.R., and Foree, E.G. "The Anaerobic Filter for the Treatment of Brewery Press Liquor Waste." Proc. of the 26th Ind. Waste. Conf., Purdue University, (1971) : 1074 - 1086.
- McCarty, P.L. "Anaerobic Waste Treatment Fundamentals: Part One." Public Works, (September, 1964) : 107 - 112.
- McCarty, P.L. "Anaerobic Waste Treatment Fundamentals : Part Two." Public Works, (October, 1964) : 123 - 126.
- McCarty, P.L. "Anaerobic Waste Treatment Fundamentals : Part Tree." Public Works, (November, 1964) : 91 - 94.

- McCarty, P.L., "Anaerobic Waste Treatment Fundamentals : Part Four." Public Works, (December, 1964) : 95 - 99.
- McCarty, P.L., "Anaerobic Treatment of Soluble Wastes." Advances in Water Quality Improvement, (Eds Gloyna, E.F., and Eckenfelder, W.W., Jr.), University of Texas., Austin, (1968) : 336 - 351.
- McCarty, P.L., and Vath, A.C. "Volatile Acid Digestion at High Loading Rates." Int. J. Air. Wat. Poll., Vol.6, (1962) : 65 - 73.
- McCarty, P.L., and McKinney, R.E. "Volatile Acid Toxicity in Anaerobic Digestion." JWPCF., Vol.33, No.3, (1961) : 223 - 232.
- McCarty, P.L., and McKinney, R.E. "Salt Toxicity in Anaerobic Digestion." JWPCF., Vol.33, No.4, (1961) : 399 - 415
- McCarty, P.L., Beck, L., and Amant, P.S. "Biological Denitrification on Wastewaters by Addition of Organic Materials." Proc. of the 24th Ind. Waste Conf., Purdue University, (1969) : 1271 - 1284.
- McHarness, D.D., Haug, R.T., and McCarty, P.L. "Field Studies of Nitrification with Submerged Filters." JWPCF., Vol.47, No.2, (1975) : 291 - 309.
- Metcalf and Eddy, Inc. Wastewater Engineering., New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd., 1974.
- Mosey, F.E., and Hughes, D.A. "The Toxicity of Heavy Metal Ions. to Anaerobic Digestion." JWPCF., Vol.47, No.1, (1975):18-39.

- Pelzar, M.J., and Reid, R.D. Microbiology., New Delhi : Tata Mcgraw-Hill Publishing Company Ltd., 1974.
- Plummer, A.H., Jr., Malina, J.F., Jr., and Eckenfelder, W.W., Jr. "Stabilization of a Low Solids Carbohydrate Waste by an Anaerobic Submerged Filter." Proc. of the 23rd Ind. Waste Conf., Purdue University, (1968) : 462 - 473.
- Pohland, F.G. "High Rate Digestion Control II. Techniques for Evaluating Acid - Base Equilibrium." Proc. of the 22nd Ind. Waste Conf., Purdue University, (1968) : 353 - 365.
- Pohland, F.G. "High Rate Digestion Control III. Acid - Base Equilibrium and Buffer Capacity." Proc. of the 23rd Ind. Waste Conf., Purdue University, (1969) : 275 - 284.
- Pohland, F.G., and Ghosh, S. "Developments in Anaerobic Treatment Process." Biological Waste Treatment., Canele, R.P. (Ed.), Wiley Interscience Publisher., (1971) : 85 - 106.
- Pretorius, W.A. "Anaerobic Digestion III. Kinetics of Anaerobic Fermentation." Water Research., Pergamon Press., Vol.3, (1969) : 545 - 558.
- Roman, V. and Chakladah, N. "Upflow Filters for Septic Tank Effluents." JWPCF., Vol.44, No.8, (1972) : 1552 - 1560.
- Rich, L.G. Unit Processes of Sanitary Engineering., John Wiley & Sons, Inc. New York, 1963.

- Saiphanch, S. "Application of Anaerobic Filter for Treatment of Tapioca Starch Waste." Master's Thesis, Department of Sanitary Engineering, Graduate School, Chulalongkorn University, 1975.
- Salle. A.J. Fundamental Principles of Bacteriology. Seven Edition. New Delhi : Tata McGraw - Hill Publishing Company Ltd., 1974.
- Sanders, F.A., and Boodgood, D.E. "The Effect of Nitrogen to Carbon Ratio on Anaerobic Decomposition." JWPCF., Vol.37, No.12, (1965) : 1741 - 1752.
- Sawyer, C.N., and McCarty, P.L. Chemistry for Sanitary Engineers., Second Edition, Tokyo : Kōgakusha Company Ltd., 1971.
- Schulze, K.L., and Raju, B.N. "Studies on Sludge Digestion and Methane Fermentation II. Methane Fermentation on Organic Acids." Sewage and Industrial Wastes., Vol.30, No.2, (1958) : 164 - 184.
- Shannon, E.E. "Effects of Detergent Formulation on Wastewater Characteristics and Treatment." JWPCF., Vol.47, No.10, (1975) : 2371 - 2383
- Siebert, M.L., and Toerien, D.F. "The Proteolytic Bacteria Present in the Anaerobic Digestion of Raw Sewage Sludge." Water Research., Vol.3, (1969) : 241 - 250.
- Silberman, H.C. "Effects of Carbonate Detergent on Biological Wastewater Treatment." JWPCF., Vol.47, No.3, (1975) : 524 - 534.

- Simpson, J.R. "Some Aspects of the Biochemistry of Anaerobic Digestion." Waste Treatment. London : Pergamon Press, (1959) : 31 - 51
- "Soybeans" Encyclopedia of Chemical Technology. Second Edition. Vol.28, (Shale Oil - Steroids), (1968) : 599 - 613.
- "Soybeans" Encyclopedia Americana. Vol. 25 (Skin - Sumac), (1975) : 348 - 351.
- Speece, R.E., and McCarty, P.L. "Nutrient Requirements and Biological Solids Accumulation in Anaerobic Digestion." Advances in Water Pollution Research, Vol.2, Pergamon Press, New York, (1964) : 305 - 333.
- "Standard Method" Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 14th Ed., APHA., AWWA., and the WPCF., New York., 1975.
- Tamblyn, T.A. and Sword, B.R. "The Anaerobic Filter for the Denitrification of Agricultural Subsurface Drainage." Proc. of the 24th Ind. Waste Conf., Purdue University, (1969) : 1135 - 1150.
- Thiel, J.P. "The Effect of Methane Analogues on Methanogenesis in Anaerobic Digestion." Water Research, Pergamon Press, Vol.3, (1969) : 215 - 223.
- Toerien, D.F., and Hattingh, W.H., J. "Anaerobic Digestion I. The Microbiology of Anaerobic Digestion." Water Research, Pergamon Press., Vol.3, (1969) : 385 - 416.

- Toerien, D.F., et al. "Factor Analysis as an Aid in an Ecological Study of Anaerobic Digestion." Water Research. Pergamon Press., Vol.3., (1969) : 129 - 140.
- Uyasatien, U. "Treatment of Soya-bean Cake Waste Water." Master's Thesis, Department of Sanitary Engineering. Graduate School, Chulalongkorn University, 1975.
- WPCF. Manual of Practice No11. Operation of Wastewater Treatment Plants., Water Pollution Federation, Washington, D.C. 1966.
- Young, J.C., and McCarty, P.L. "The Anaerobic Filter for Waste Treatment." JWPCF., Vol.41, No.5, Part 2, (1969) : R 160 - R 173.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการทำงานของ I ของเครื่องกรองแอนไอออนิก

วัน เวลา	Influent					Effluent					%CH ₄	Total Gas	%COD removed
	pH	Alkalinity mg/l as CaCO ₃	Volatiles mg/l as CH ₃ COOH	ตะกอน, แขวนลอย mg/l	COD mg/l	pH	Alkalinity mg/l as CaCO ₃	Volatiles mg/l as CH ₃ COOH	ตะกอน, แขวนลอย mg/l	COD mg/l			
5 มี.ค. 20	7.06	2670	1155	170	2894	7.94	2850	76	20	148	81	36.3	94.89
6 "	7.18	2460	1020	130	3089	8.22	3200	80	15	196	81	35.0	93.65
7 "	7.08	2415	915	105	2996	7.74	2840	86	10	213	81	34.8	92.89
8 "	7.06	2240	960	150	3134	8.24	2860	80	15	218	82	36.4	93.04
9 "	7.14	2320	1200	155	3020	8.08	2600	80	15	206	82	35.3	93.18
10 "	6.90	1570	945	120	2931	8.06	2530	78	20	195	82	34.7	93.35
11 "	6.80	1450	1050	115	3059	7.90	2480	75	10	201	82	33.6	93.43
12 "	7.02	1940	1065	80	2826	8.08	2430	61	15	193	82	32.8	93.17
13 "	6.80	1460	900	120	2813	8.23	2200	135	30	281	80	63.6	89.73
14 "	6.90	1840	1095	135	3125	7.78	2350	126	25	292	80	54.5	90.66
15 "	6.82	1800	1200	110	2845	7.85	2220	115	20	259	80	56.4	90.90
16 "	6.96	1720	1095	120	3042	8.20	2140	102	15	267	80	57.6	91.22
17 "	7.28	1780	1320	145	3071	8.00	2120	95	15	278	81	56.8	90.95
18 "	6.78	1770	1245	150	2880	7.58	2120	80	20	245	81	57.2	91.49
19 "	6.88	1670	1110	140	2945	7.88	2240	76	10	248	80	55.8	91.58
20 "	6.75	1680	1005	210	3064	7.78	2260	78	15	260	80	57.4	91.52
21 "	7.04	2030	1020	140	3095	8.05	2410	90	35	333	80	65.8	89.24
22 "	7.14	1910	975	145	3040	7.88	2370	80	25	282	80	62.2	90.72
23 "	7.18	1960	960	115	3187	8.05	2350	80	20	268	80	67.1	91.59
24 "	6.88	1950	1155	95	2880	7.94	2290	83	25	236	80	64.4	91.81
25 "	6.85	1860	1065	190	2992	8.22	2110	81	25	249	81	69.4	91.68
27 "	6.87	1950	1245	110	3036	8.05	2420	70	15	204	82	68.4	93.28

หมายเหตุ วันที่ 26 มีนาคม 2520 พล.อ.ฉลาด นีรัญศิริ ก่อการร่วนวาย - หยุด 1 วัน

ตารางที่ 1 (ต่อ)


วันที่	Influent					Effluent					%CH ₄	Total Gas	%COD removed
	pH	Alkalinity มก./ลบ.ดล. as CaCO ₃	Volatile acid มก./ลบ.ดล. as CH ₃ COOH	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ดล.	COD มก./ลบ.ดล.	pH	Alkalinity มก./ลบ.ดล. as CaCO ₃	Volatile acid มก./ลบ.ดล. as CH ₃ COOH	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ดล.	COD มก./ลบ.ดล.			
28 มี.ค. 20	7.12	1880	1170	125	2913	8.18	2540	80	30	253	82	68.2	91.31
29 "	7.15	1910	1050	150	3095	8.10	2550	75	35	286	82	69.1	90.76
30 "	7.05	1740	1290	120	3187	7.85	2270	510	50	956	82	104.8	70.00
31 "	6.90	1900	1200	120	3004	7.80	2420	150	45	632	82	108.7	78.96
1 เม.ย. 20	6.80	1820	1170	135	3083	7.86	2190	150	50	429	81	122.9	86.08
2 "	6.88	1700	1230	110	3047	7.86	2180	130	40	422	82	112.0	86.15
3 "	7.15	1640	1080	80	2889	7.82	2060	90	25	359	81	110.5	87.57
4 "	7.07	1650	1140	145	3040	8.12	2160	98	45	416	81	118.1	86.32
5 "	7.06	1670	1230	140	3076	7.92	2210	90	40	406	81	109.6	86.80
6 "	6.98	1740	1140	135	2995	7.84	2190	70	35	389	81	116.8	87.01
7 * *	4.30	130	660	105	2834	8.28	1580	47	30	243	82	62.6	92.43
8 "	4.24	110	720	110	2995	7.95	1160	44	25	162	82	64.6	94.59
9 "	4.22	90	840	125	3238	7.74	1040	42	30	194	81	63.6	94.00
10 "	4.18	70	930	100	3157	7.85	980	36	20	162	82	64.1	94.87
11 "	4.13	70	870	165	3254	7.88	1020	36	25	192	82	64.1	94.10
12 "	4.20	90	870	150	2880	7.78	930	36	20	120	82	64.8	95.52
13 "	4.18	100	930	105	2914	7.94	900	48	15	162	82	64.4	94.44
14 "	4.13	70	960	120	3076	7.84	980	46	15	172	82	64.4	94.41
15 "	4.19	170	1230	230	6257	7.75	1320	81	35	396	83	130.2	93.67
16 "	4.06	80	1440	200	5688	7.78	1410	78	25	331	83	132.6	94.16
17 "	4.05	70	1545	180	5983	7.62	1440	74	20	386	83	141.7	93.55
18 "	4.22	150	1350	280	6219	7.58	1420	104	40	419	83	136.9	93.26

* ใส่น้ำทิ้งจากโรงผลิตเตาหุง feed โดยตรง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

วันที่	Influent					Effluent					%CH ₄	Total Gas	%COD removed
	pH	Alkalinity as CaCO ₃ มก./ลบ.ตม.	Volatile acids as CH ₃ COOH มก./ลบ.ตม.	ตะกอนแขวนลอย มก./ลบ.ตม.	COD มก./ลบ.ตม.	pH	Alkalinity as CaCO ₃ มก./ลบ.ตม.	Volatile acids as CH ₃ COOH มก./ลบ.ตม.	ตะกอนแขวนลอย มก./ลบ.ตม.	COD มก./ลบ.ตม.			
19 พ.ย. 20	4.32	270	1470	145	5806	7.68	1480	98	15	371	84	130.2	93.61
20 "	4.28	230	1450	165	5967	7.60	1570	110	15	390	83	128.9	93.46
21 "	4.20	190	1770	275	6177	7.70	1570	118	45	406	84	132.5	93.43
22 "	4.27	220	1470	250	6502	7.78	1580	120	40	374	84	143.6	94.25
23 "	4.28	230	1710	220	6153	7.65	1680	118	25	324	85	147.9	94.73
24 "	4.30	290	1740	205	5991	7.78	1620	92	20	308	85	147.2	94.86
25 "	4.17	160	1800	250	6190	7.92	1560	88	35	298	85	157.8	95.19
26 "	4.13	140	1905	165	5734	8.03	1550	85	15	304	85	167.3	94.70
27 "	4.18	230	1980	240	6062	8.03	1540	84	30	329	85	142.8	94.57
28 "	4.18	200	2100	220	5802	7.92	1530	81	25	348	85	140.0	94.00
29 "	4.13	160	2175	275	6166	7.89	1520	80	35	331	85	143.4	94.63
30 "	4.12	150	2100	300	6142	7.85	1520	80	40	315	85	141.8	94.87
1 พ.ธ. 20	4.18	290	3300	385	10976	7.58	2200	375	65	612	81	214.3	94.42
2 "	4.25	350	3180	310	10820	7.52	2310	291	60	680	82	222.1	93.72
3 "	4.15	180	3240	350	10584	7.43	2480	180	70	815	82	217.8	92.30
4 "	4.07	100	2580	310	9449	7.45	2560	158	50	756	84	220.3	92.00
5 "	4.00	0	3150	295	10608	7.55	2640	150	45	816	85	210.6	92.31
6 "	4.15	230	3060	375	10200	7.76	2680	150	70	864	85	217.9	91.53
7 "	4.02	80	3120	220	9384	7.70	2810	135	30	816	85	215.5	91.30
8 "	4.04	100	3300	280	10000	7.76	2820	110	35	832	85	214.7	91.68
9 "	4.28	100	525	95	1566	7.97	1650	100	20	386	84	63.1	75.35
10 "	4.22	70	510	110	1679	7.78	960	82	20	418	84	59.6	75.10

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ วันที่	Influent					Effluent					%CH ₄	Total Gas	%COD removed
	pH	Alkalinity mg./l. as CaCO ₃	Volatiles mg./l. as CH ₃ COOH	กรดไขมัน mg./l. as กรดไขมัน	COD mg./l. as	pH	Alkalinity mg./l. as CaCO ₃	Volatiles mg./l. as CH ₃ COOH	กรดไขมัน mg./l. as กรดไขมัน	COD mg./l. as			
11พ.ค.20	4.40	110	540	105	1713	7.58	880	75	15	255	83	56.6	85.11
12 "	4.43	140	510	140	1742	7.72	860	72	25	267	83	57.4	84.67
13 "	4.42	150	525	100	1520	7.67	750	69	20	144	84	55.5	90.53
14 "	4.50	140	480	130	1603	7.68	700	64	25	168	84	53.2	89.52
15 "	4.40	150	495	95	1679	7.53	690	60	15	183	84	51.0	89.10
16 "	4.38	150	510	100	1641	7.88	700	58	15	172	84	50.4	89.52
17 "	4.30	280	1620	175	5940	7.23	1180	74	24	281	85	99.9	95.27
18 "	4.20	170	1680	220	6202	7.27	1460	89	36	328	85	113.2	94.71
19 "	4.12	120	1590	145	6038	7.38	1580	93	18	326	85	115.1	94.60
20 "	4.16	150	1560	230	6153	7.20	1580	130	30	453	83	126.2	92.64
21 "	4.10	100	1710	180	6038	7.22	1610	130	22	375	84	162.8	93.79
22 "	3.92	0	1620	160	5783	7.48	1360	112	16	353	85	160.0	93.90
23 "	3.96	0	1440	136	6056	7.55	1320	90	18	365	85	154.0	93.97
24 พ.ค.20	3.97	0	1710	190	6349	7.55	1320	90	18	365	85	151.2	94.25
 <p>หยุดการทำงานชั่วคราว 26 วัน</p>													
21 มิ.ย.20	4.14	140	2010	146	6344	7.82	1860	450	10	1074	-	-	83.07
22 "	4.14	150	2460	150	5904	7.48	1560	180	16	689	-	-	88.33
23 "	4.48	350	2475	180	6272	7.63	1470	132	12	630	-	-	89.96
24 "	4.46	280	2070	168	6560	7.25	1440	100	20	575	-	-	91.22
25 "	4.25	210	2115	154	6200	7.48	1320	100	20	544	-	-	91.23

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการทำงาน II ของเครื่องกรองแบบเฮลิโบริค

วันที่	Influent						Effluent						%BOD ₅ removed		
	BOD ₅ มก./ลบ.ดม.	TS มก./ลบ.ดม.	TVS มก./ลบ.ดม.	Total P มก./ลบ.ดม.	Total N มก./ลบ.ดม.	NH ₃ -N มก./ลบ.ดม.	Total SO ₄ ²⁻ มก./ลบ.ดม.	BOD ₅ มก./ลบ.ดม.	TS มก./ลบ.ดม.	TVS มก./ลบ.ดม.	Total P มก./ลบ.ดม.	Total N มก./ลบ.ดม.		NH ₃ -N มก./ลบ.ดม.	Total SO ₄ ²⁻ มก./ลบ.ดม.
16 มี.ค. 20	1810	3210	2180				96	1875	585						94.69
20 มี.ค. 20	1680	3130	2050	18.30	166.98	17.92	82	1820	560	7.50	113.12	103.62		35	94.52
24 มี.ค. 20	1545	3940	2965				102	1720	530						93.60
29 มี.ค. 20	1620	3920	2930	12.52	126.32	19.04	90	1680	510	2.44	93.20	87.36		20	93.82
2 เม.ย. 20	1760	3325	2360				184	1710	480						89.54
6 เม.ย. 20	1920	3760	2410	13.44	210.00	20.72	86	1685	420	2.20	91.00	72.24		32	90.10
10 เม.ย. 20	1682	3655	2680				78	1080	240						95.36
14 เม.ย. 20	1736	3670	2405	15.60	157.20	9.52	78	1310	315	3.28	122.4	94.08		25	95.85
18 เม.ย. 20	3780	6160	4520				226	2225	580						94.02
22 เม.ย. 20	3816	6286	4682	47.04	268.40	9.52	203	2515	670	10.36	186.20	143.36			94.86
26 เม.ย. 20	3920	7330	5410				157	2650	570						95.99
30 เม.ย. 20	3500	6468	4610	38.50	299.60	12.32	103	2272	556	9.00	198.80	141.12	20		97.06
4 พ.ค. 20	5880	12652	9308				460	4576	1196						92.18
8 พ.ค. 20	6560	11376	8212	42.00	457.20	32.50	300	4744	1140	8.60	362.60	315.80	125		93.17
12 พ.ค. 20	893	1892	1284				56	1228	412						93.73
16 พ.ค. 20	974	1985	1325	5.52	117.28	9.52	68	960	310	2.10	89.60	76.16	17		94.05
20 พ.ค. 20	3080	6492	5846				103	2812	728						96.66
24 พ.ค. 20	3192	6352	4290	21.50	220.60	14.60	182	2700	676	5.10	179.10	163.50	28		96.77

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการทำงานที่ระดับความสูงต่าง ๆ ของเครื่องกรองแอนไอออนิก

วันที่	ความสูง / ซม.	pH	Alkalinity	Volatiles	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ดม.	COD มก./ลบ.ดม.	%COD removed	วันที่	ความสูง / ซม.	Alkalinity	Volatiles	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ดม.	pH	COD มก./ลบ.ดม.	%COD removed
			มก./ลบ.ดม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ดม. as CH ₃ COOH						มก./ลบ.ดม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ดม. as CH ₃ COOH				
12 มิ.ค. 2520	0	7.02	1940	1065	80	2826	-	30 มิ.ค. 2520	0	1740	1290	120	7.05	3187	-
	30	7.15	2200	414	1220	1634	42.18		30	2020	1140	-	7.28	2470	22.50
	60	7.32	2500	87	265	482	82.94		60	2180	840	-	7.52	1474	53.75
	90	7.42	2400	74	210	428	84.85		90	2190	735	-	7.56	1394	56.26
	120	7.42	2490	70	95	366	87.05		120	2200	645	-	7.58	1131	64.51
	150	7.52	2480	66	45	315	88.85		150	2220	615	-	7.62	1083	66.02
	180	7.64	2440	63	15	253	91.05		180	2260	570	-	7.65	1036	67.49
20 มิ.ค. 2520	0	6.75	1680	1005	210	3064	-	11 เม.ย. 2520	0	1820	1170	135	6.86	3083	-
	30	7.32	2310	495	1260	1774	42.10		30	2020	885	-	7.20	1620	47.45
	60	7.45	2330	129	280	645	78.95		60	2120	330	-	7.25	870	71.78
	90	7.52	2310	118	240	435	85.80		90	2170	285	-	7.42	751	75.64
	120	7.40	2310	102	115	419	86.33		120	2170	176	-	7.38	522	83.07
	150	7.42	2310	90	65	355	88.41		150	2170	164	-	7.36	474	84.63
	180	7.46	2310	82	25	303	90.11		180	2180	156	-	7.40	458	85.14
29 มิ.ค. 2520	0	7.15	1910	1050	150	3095	-	31 เม.ย. 2520	0	1640	1080	80	7.15	2889	-
	30	7.55	2570	870	1390	1944	37.19		30	2040	675	-	7.55	1094	62.13
	60	7.85	2630	330	300	675	78.19		60	2080	180	-	7.42	586	79.72
	90	8.00	2630	148	265	429	86.14		90	2100	150	-	7.35	469	83.77
	120	8.10	2630	95	130	381	87.69		120	2100	123	-	7.40	406	85.95
	150	8.06	2630	89	85	349	88.72		150	2100	110	-	7.35	391	86.47
	180	8.08	2650	79	50	317	89.76		180	2120	98	-	7.32	375	87.02

ตารางที่ 5 (ต่อ)

วันที่ เวลา	ความ ลึก /ม.	pH	Alkalinity	Volatile acid	ตะกอน แขวนลอย /กก./ลบ.ม.	COD	%COD removed	วันที่ เวลา	ความ ลึก /ม.	pH	Alkalinity	Volatile acid	ตะกอน แขวนลอย /กก./ลบ.ม.	COD	%COD removed
			มก./ลบ.ม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ม. as CH ₃ COOH							มก./ลบ.ม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ม. as CH ₃ COOH			
6 เม.ย. 2520	0	6.98	1740	1140	135	2995	-	11 เม.ย. 2520	0	4.13	70	870	165	3254	-
	30	7.24	2180	750	1440	1579	47.28		30	7.22	1040	143	-	680	79.10
	60	7.48	2210	360	585	668	77.70		60	7.25	980	85	-	480	85.25
	90	7.83	2230	120	420	552	81.57		90	7.32	1010	64	-	336	89.67
	120	7.38	2230	102	155	470	84.31		120	7.38	1020	51	-	256	92.13
	150	7.33	2230	88	95	438	85.38		150	7.30	1000	42	-	224	93.12
	180	7.35	2230	78	60	405	86.48		180	7.24	1000	38	-	208	93.61
7 เม.ย. 2520	0	4.30	130	660	105	2834	-	14 เม.ย. 2520	0	4.13	70	960	120	3076	-
	30	7.52	1150	300	-	648	77.13		30	7.28	1030	120	1300	823	73.24
	60	7.62	1430	100	-	405	85.71		60	7.32	970	96	490	470	84.72
	90	7.68	1440	86	-	324	88.57		90	7.62	970	78	260	361	88.26
	120	7.32	1490	73	-	291	89.73		120	7.48	970	65	115	267	91.32
	150	7.36	1490	60	-	275	90.30		150	7.38	970	56	50	220	92.85
	180	7.40	1540	52	-	259	90.86		180	7.32	970	50	30	188	93.89
8 เม.ย. 2520	0	4.22	90	840	125	3238	-	15 เม.ย. 2520	0	4.19	170	1230	230	6257	-
	30	7.38	1070	114	-	607	81.25		30	6.98	1430	720	-	2970	52.53
	60	7.32	990	91	-	356	89.01		60	7.20	1400	330	-	891	85.76
	90	7.22	1020	76	-	275	91.51		90	7.25	1350	110	-	614	90.19
	120	7.28	1030	64	-	243	92.50		120	7.12	1350	98	-	499	92.02
	150	7.30	1020	56	-	227	92.99		150	7.17	1350	89	-	451	92.79
	180	7.32	1020	47	-	210	93.51		180	7.23	1350	86	-	420	93.29

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วัน/เวลา	ความสูง/ซม.	pH	Alkalinity	Volatiles	ตะกอนแขวนลอย มก./ลบ.ตม.	COD มก./ลบ.ตม.	%COD removed	วัน/เวลา	ความสูง/ซม.	Alkalinity	Volatiles	ตะกอนแขวนลอย มก./ลบ.ตม.	pH	COD มก./ลบ.ตม.	%COD removed
			มก./ลบ.ตม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ตม. as CH ₃ COOH						มก./ลบ.ตม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ตม. as CH ₃ COOH				
17 เม.ย. 2520	0	4.05	70	1545	180	5983	-	17 เม.ย. 2520	0	290	3300	385	4.18	10976	-
	30	7.00	1480	330	-	1417	76.32		30	2330	1470	-	7.02	4234	61.42
	60	7.20	1520	152	-	748	87.50		60	2240	915	-	7.18	2430	77.86
	90	7.28	1520	131	-	551	90.79		90	2380	510	-	7.46	1215	88.93
	120	7.32	1530	110	-	504	91.58		120	2300	450	-	7.42	894	91.85
	150	7.20	1520	90	-	457	92.36		150	2300	420	-	7.30	737	93.29
	180	7.14	1520	78	-	409	93.16		180	2300	390	-	7.33	659	94.00
19 เม.ย. 2520	0	4.32	270	1470	145	5806	-	30 เม.ย. 2520	0	180	3240	350	4.15	10584	-
	30	7.20	1570	176	-	968	83.33		30	2280	2010	-	6.80	5197	50.90
	60	7.33	1540	148	-	766	86.81		60	2650	855	-	7.17	2587	75.56
	90	7.42	1550	138	-	685	88.20		90	2650	510	-	7.38	1254	88.15
	120	7.57	1550	120	-	452	92.21		120	2660	360	-	7.54	972	96.82
	150	7.37	1550	112	-	419	92.78		150	2630	330	-	7.40	894	91.55
	180	7.30	1550	104	-	387	93.33		180	2630	291	-	7.33	847	92.00
30 เม.ย. 2520	0	4.12	150	2100	300	6142	-	5 เม.ย. 2520	0	-	3150	295	4.00	10608	-
	30	7.18	1520	480	1400	1536	74.99		30	2520	1530	-	7.32	4814	54.62
	60	7.30	1500	160	510	630	89.74		60	2630	360	-	7.60	2448	76.92
	90	7.47	1590	124	305	425	93.06		90	2640	300	-	7.84	1061	90.00
	120	7.38	1520	110	130	394	93.63		120	2630	180	-	7.78	914	91.38
	150	7.26	1590	95	80	362	94.11		150	2630	168	-	7.58	865	91.85
	180	7.24	1620	84	40	331	94.61		180	2750	160	-	7.50	832	92.16

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วันที่ เวลา	ความ ลึก /ม.	pH	Alkalinity	Volatiles	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ม.	COD	%COD removed	วันที่ เวลา	ความ ลึก /ม.	pH	Alkalinity	Volatiles	ตะกอน แขวนลอย มก./ลบ.ม.	COD	%COD removed
			มก./ลบ.ม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ม. as CH ₃ COOH							มก./ลบ.ม. as CaCO ₃	มก./ลบ.ม. as CH ₃ COOH			
8 พ.ค. 2520	0	4.04	100	3300	250	10000	-	13 พ.ค. 2520	0	4.42	150	525	100	1520	-
	30	6.95	2610	1995	640	4320	56.80		30	6.95	510	375	-	784	48.42
	60	7.50	2900	375	1045	1840	81.60		60	7.06	640	150	-	416	72.63
	90	7.64	2700	156	605	960	90.40		90	7.28	700	118	-	224	85.26
	120	7.62	2740	139	145	880	91.20		120	7.48	680	96	-	192	87.37
	150	7.53	2740	134	90	864	91.36		150	7.43	700	83	-	176	88.42
	180	7.48	2860	122	50	848	91.52		180	7.37	830	74	-	160	89.47
9 พ.ค. 2520	0	4.28	100	525	95	1566	-	16 พ.ค. 2520	0	4.38	150	510	100	1641	-
	30	7.23	1970	170	-	659	57.92		30	7.05	560	170	760	797	51.43
	60	7.37	1650	136	-	531	66.09		60	7.20	650	103	520	406	75.26
	90	7.67	1730	128	-	466	70.24		90	7.41	710	90	310	266	83.79
	120	7.70	1740	116	-	434	72.25		120	7.46	710	80	90	234	85.74
	150	7.38	1580	108	-	418	73.31		150	7.48	710	72	45	219	86.65
	180	7.33	1790	100	-	402	74.33		180	7.60	730	64	25	203	87.63
11 พ.ค. 2520	0	4.40	110	540	105	1713	-	17 พ.ค. 2520	0	4.30	280	1620	175	5940	-
	30	7.13	810	330	-	876	48.86		30	7.18	1450	540	-	2071	65.13
	60	7.15	920	130	-	494	71.16		60	7.30	1260	420	-	1290	78.28
	90	7.20	880	112	-	367	78.58		90	7.36	1290	106	-	743	87.49
	120	7.32	880	100	-	303	82.31		120	7.17	1290	91	-	344	94.21
	150	7.22	880	95	-	287	83.25		150	7.06	1300	85	-	328	94.48
	180	7.18	1030	86	-	271	84.18		180	7.08	1270	76	-	313	94.73

ตารางที่ 3 (ต่อ)

วันที่	เวลา รุ่ง ย. /ย.	pH	Alkalinity มก./มล.ดล. as CaCO ₃	Volatiles มก./มล.ดล. as CH ₃ COOH	ตะกอน แขวนลอย มก./มล.ดล.	COD มก./มล.ดล.	%COD removed	วันที่	เวลา รุ่ง ย. /ย.	Alkalinity มก./มล.ดล. as CaCO ₃	Volatiles มก./มล.ดล. as CH ₃ COOH	ตะกอน แขวนลอย มก./มล.ดล.	pH	COD มก./มล.ดล.	%COD removed
19พ.ค. 2520	0	4.12	120	1590	145	6038	-	21พ.ย. 2520	120	2340	300	-	7.80	-	-
	30	6.42	1280	1335	-	4080	32.43		150	2390	180	-	7.80	-	-
	60	7.04	1610	630	-	2326	61.48		180	2430	180	-	7.94	-	-
	90	7.24	1610	180	-	1272	78.93		0	140	2010	146	4.14	6344	-
	120	7.28	1610	121	-	538	91.09		30	390	1710	-	6.00	4587	27.70
	150	7.15	1610	110	-	408	93.24		60	1800	840	-	7.12	1903	70.00
	180	7.13	1560	95	-	359	94.05		90	1870	570	-	7.19	1513	76.15
21พ.ค. 2520	0	4.10	100	1710	180	6038	-	120	1980	510	-	7.31	1230	80.61	
	30	6.80	1630	855	-	2652	56.08	150	1920	480	-	7.20	1210	80.93	
	60	6.88	1630	480	-	1469	75.67	180	2000	480	-	7.22	1171	81.54	
	90	6.98	1650	170	-	816	86.49	23พ.ย. 2520	0	350	2475	180	4.48	6272	-
	120	7.03	1600	152	-	522	91.35		30	1050	1575	-	6.08	4738	24.46
	150	7.05	1710	145	-	441	92.70		60	1420	930	-	6.95	2369	62.23
	180	7.08	1650	136	-	399	93.39		90	1540	160	-	7.32	889	85.83
							120		1500	150	-	7.34	711	88.66	
24พ.ค. 2520	0	3.97	-	1710	190	6349	-	150	1580	145	-	7.30	695	88.92	
	30	6.70	1230	810	940	2698	57.51	180	1670	140	-	7.28	672	89.29	
	60	6.98	1430	405	850	1428	77.51	25พ.ย. 2520	0	210	2115	154	4.25	6200	-
	90	7.12	1370	120	435	635	90.00		30	1270	975	-	7.02	3543	42.85
	120	7.05	1370	108	132	540	91.49		60	1350	480	-	7.02	2136	65.55
	150	7.02	1310	95	84	444	93.01		90	1400	150	-	7.23	840	86.45
	180	7.05	1280	89	48	397	93.75		120	1420	130	-	7.30	658	89.39
20พ.ย. 2520	0	-	-	-	-	-	-	150	1390	120	-	7.25	608	90.19	
	30	7.80	3880	960	-	-	-	180	1380	110	-	7.27	560	90.97	
	60	7.82	2860	450	-	-	-								
	90	7.80	2470	300	-	-	-								

ประวัติการศึกษา

ชื่อผู้วิจัย

นายไกรสร อุดมรัตน์

การศึกษา

สำเร็จการศึกษาได้รับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาโยธา จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๑๕

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง นักผังเมือง ๔ กองจัดโครงการและประเมินผล สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย.