

## เอกสารอ้างอิง

1. เกียรติศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2543, วิศวกรรมการกำจัดน้ำเสีย, มิตรนราการพิมพ์, กรุงเทพฯ
2. มั่นสิน ตันจุลเวศม์, 2542, เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่มที่ 2, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
3. ชงชัย พรรณสวัสดิ์, 2525, คู่มือวิเคราะห์น้ำทิ้ง, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 89-121.
4. พสุธา ตันศิริรินทร์, 2546, การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานยางยืดด้วยกระบวนการตกตะกอนผลึกซัลไฟด์และกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. รุ่งโรจน์ สีลาเมธิกุล, 2540, การใช้กระบวนการถังกรองไร้อากาศป้อนน้ำยอนขึ้นแบบมีตัวกลางในการบำบัดน้ำเสียชุมชน, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
6. ปิยะพันธ์ นุชท่าโพ, 2546, ผลของการป้อนน้ำแบบไม่ต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถนะของระบบยูเอเอสบี, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
7. รุจิรัตน์ เขมवास, 2547, การใช้ถังกรองไร้อากาศบำบัดน้ำเสียจากเรือนจำ, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 1-65.
8. ธเนศ อุ่นชัยศรี, 2553, การผลิตแก๊สชีวภาพจากน้ำเสียของโรงงานแปรรูปปลาทะเลโดยใช้ถังกรองไร้อากาศ, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ, หน้า 1-58.

9. Nebot, E., Romero, L.I., Quiroga, J.M. and Sales D., 1995, "Effect of the Feed Frequency on the Performance Anaerobic Filters", **Environmental Microbiology**, Vol.1, pp.113-120.
10. Bodkhe, S., 2008, "Development of an improved anaerobic filter for municipal wastewater treatment", **Bioresource Technology**, Vol.99, pp.222-226.
11. González-Martínez, S., González-Barceló, Ó. and Flores-Torres, C.A., 2011, "Wastewater treatment in an anaerobic filter using small lava stones as filter media without temperature control", **Water Science & Technology**, Vol.63, No.6, pp.1188-11
12. APHA (American Public Health Association), 1998, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 20<sup>th</sup> ed, United Book Press, Washington D.C.,

**ภาคผนวก ก**  
**ข้อมูลการทดลอง**

ตารางที่ ก.1 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1 (Start up)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			ปฏิกรณ์ 1	ปฏิกรณ์ 2
1	5/10/52	8.09	5.78	5.50
2	6/10/52	7.69	6.09	5.76
3	7/10/52	7.77	6.02	5.88
5	9/10/52	7.80	6.24	5.94
6	10/10/52	7.80	6.12	6.14
7	11/10/52	7.76	6.25	6.15
8	12/10/52	7.83	6.40	6.37
11	15/10/52	8.03	6.70	6.77
14	18/10/52	8.12	7.24	7.12
15	19/10/52	8.40	7.41	7.33
16	20/10/52	8.15	7.04	7.09
18	22/10/52	7.60	6.97	6.81
20	24/10/52	7.63	6.97	6.91
24	28/10/52	7.90	7.91	7.50
25	29/10/52	7.60	8.60	8.45
26	30/10/52	7.60	7.63	7.51
30	3/11/52	7.60	7.64	7.71
32	5/11/52	7.84	7.55	7.39
33	6/11/52	7.60	8.20	8.18
36	9/11/52	8.25	7.53	7.45
37	10/11/52	7.81	7.72	7.41
38	11/11/52	7.82	7.64	7.64
39	12/11/52	7.57	8.28	7.71
41	14/11/52	8.20	7.78	7.72
42	15/11/52	7.68	7.92	7.78
43	16/11/52	7.78	7.88	7.94
45	18/11/52	8.11	8.30	8.43

ตารางที่ ก.1 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1 (Start up) (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			ถังที่ 1	ถังที่ 2
49	22/11/52	8.29	7.77	7.75
52	25/11/52	7.69	7.60	7.35
53	26/11/52	7.64	7.46	7.31
54	27/11/52	7.85	7.71	7.74
57	31/11/52	7.84	7.36	7.43
58	1/12/52	8.19	7.37	7.50
59	2/12/52	7.63	6.83	7.12
75	18/12/52	8.33	7.22	7.10
78	21/12/52	8.39	7.03	7.30
79	22/12/52	8.19	7.55	7.29
81	24/12/52	7.82	7.11	7.31
84	27/12/52	8.36	7.06	7.54
85	28/12/52	8.28	7.10	7.34
91	3/01/53	8.23	7.25	7.34
92	4/01/53	8.18	7.23	7.30
93	5/01/53	8.13	7.23	7.29
94	6/01/53	8.07	7.76	7.85
98	10/01/53	7.84	7.51	7.78
99	11/01/53	7.62	7.28	7.65
101	13/01/53	8.23	7.51	7.68
102	14/01/53	7.90	7.50	7.74
105	17/01/53	7.69	7.70	7.60
106	18/01/53	8.67	7.42	7.59
107	19/01/53	8.73	7.26	7.41
108	20/01/53	7.57	7.12	7.33
112	24/01/53	7.31	7.54	7.78
114	26/01/53	7.87	7.23	7.38

ตารางที่ ก.1 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1 (Start up) (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			ถังที่ 1	ถังที่ 2
119	31/01/53	7.62	7.36	7.85
120	01/02/53	7.23	7.93	8.28
121	02/02/53	7.91	7.55	7.91
122	03/02/53	7.42	7.22	7.86
123	04/02/53	7.44	7.33	7.62
126	07/02/53	8.97	7.58	7.83
127	08/02/53	7.88	7.18	7.92
128	09/02/53	7.81	7.44	7.86
129	10/02/53	8.18	7.73	8.05
130	11/02/53	7.97	7.45	7.64
133	14/02/53	8.28	7.37	7.81
134	15/02/53	7.71	7.36	7.59
135	16/02/53	8.10	7.18	7.39
136	17/02/53	7.31	7.48	7.61
137	18/02/53	7.59	7.51	7.54
140	21/02/53	7.85	7.60	7.53
141	22/02/53	8.25	7.28	7.41
142	23/02/53	7.88	7.71	7.64
143	24/02/53	7.70	7.55	7.37
144	25/02/53	7.75	7.50	7.44
148	01/03/53	7.52	7.59	7.61
149	02/03/53	7.89	7.57	7.70
151	04/03/53	7.41	7.70	8.01
154	07/03/53	8.34	8.02	7.97
155	08/03/53	7.73	7.63	7.94
156	09/03/53	8.30	8.41	7.57

ตารางที่ ก.2 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 2	สภาวะที่ 3
1	21/06/53	7.25	7.31	7.71
2	22/06/53	7.40	7.21	7.51
3	23/06/53	8.21	7.13	7.57
4	24/06/53	8.08	7.19	7.35
5	25/06/53	7.68	8.09	7.83
8	28/06/53	8.00	7.48	8.20
9	29/06/53	8.00	7.36	7.39
10	30/06/53	8.03	7.48	7.46
11	01/07/53	7.66	7.13	7.13
12	02/07/53	7.98	7.48	7.56
15	05/07/53	7.91	7.38	7.57
16	06/07/53	8.02	7.78	7.56
17	07/07/53	7.82	7.45	7.15
18	08/07/53	7.90	7.51	7.34
19	09/07/53	7.82	7.60	7.78
22	12/07/53	7.90	7.50	7.57
23	13/07/53	7.53	7.38	7.41
24	14/07/53	7.95	7.29	7.16
25	15/07/53	8.04	7.50	7.55
26	16/07/53	8.02	7.64	7.42
29	19/07/53	8.58	7.98	7.64
30	20/07/53	7.43	7.95	7.88
31	21/07/53	7.57	7.05	6.85
33	23/07/53	8.33	7.69	7.42
39	29/07/53	8.18	7.32	8.01
40	30/07/53	7.91	7.18	7.32
43	02/08/53	8.17	7.85	7.63

ตารางที่ ก.2 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2 (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สถานะที่ 2	สถานะที่ 3
44	03/08/53	8.14	8.08	7.82
45	04/08/53	8.21	7.64	7.40
47	06/08/53	7.42	7.25	7.32
50	09/08/53	8.27	7.24	8.50
51	10/08/53	8.19	7.63	7.50
52	11/08/53	7.79	7.78	7.66
54	13/08/53	8.08	7.44	7.39
57	16/08/53	7.59	7.68	7.86
58	17/08/53	8.35	7.78	7.82
59	18/08/53	8.26	7.74	7.65
60	19/08/53	7.70	7.99	7.51
61	20/08/53	8.57	8.31	8.18
65	24/08/53	8.22	7.97	7.72
66	25/07/53	8.29	8.15	7.75
67	26/08/53	8.29	7.92	7.73
68	27/08/53	8.30	7.89	7.81
73	01/09/53	8.56	7.92	7.98
74	02/09/53	8.27	7.59	7.91
75	03/09/53	8.52	7.62	7.94
78	06/09/53	8.39	7.34	7.87
79	07/09/53	8.34	7.83	7.62
80	08/09/53	8.31	8.37	7.55
81	09/09/53	8.42	7.77	8.37
82	10/09/53	7.89	7.29	7.31
86	14/09/53	7.94	8.47	7.51
87	15/09/53	8.04	7.46	7.67
89	17/09/53	8.72	7.88	8.14

ตารางที่ ก.2 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2 (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 2	สภาวะที่ 3
92	20/09/53	8.27	8.01	7.67
96	24/09/53	8.31	8.17	7.54
99	27/09/53	8.28	8.39	7.31
100	28/09/53	7.99	7.55	7.42
101	29/09/53	8.53	7.16	7.15
102	30/09/53	8.13	7.27	7.09
103	1/10/53	8.22	7.70	7.36
106	4/10/53	8.30	7.45	7.14
107	5/10/53	8.22	7.77	7.36
108	6/10/53	7.63	7.56	7.70

ตารางที่ ก.3 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 4	สภาวะที่ 5
1	01/11/53	8.26	7.73	7.52
2	02/11/53	8.03	7.74	7.51
5	05/11/53	7.98	7.36	7.44
8	08/11/53	8.31	7.42	7.56
12	12/11/53	8.12	7.70	7.52
16	16/11/53	8.12	7.49	7.68
17	17/11/53	8.27	7.52	7.58
22	22/11/53	7.78	7.40	7.14
23	23/11/53	8.28	7.33	7.23
24	24/11/53	8.26	7.56	7.52
25	25/11/53	8.23	7.44	7.64
26	26/11/53	7.55	7.08	7.55
30	30/11/53	8.20	7.22	7.24
31	01/12/53	8.33	7.25	7.28
32	02/12/53	8.27	7.43	7.49
33	03/12/53	8.30	7.74	7.73
37	07/12/53	7.84	7.54	7.20
38	08/12/53	8.33	6.43	7.10
43	13/12/53	8.14	7.87	7.57
44	14/12/53	8.22	7.78	7.14
45	15/12/53	8.14	7.45	7.35
46	16/12/53	8.35	7.56	7.16
47	17/12/53	8.34	7.47	7.23
50	20/12/53	7.92	7.68	7.67
52	22/12/53	8.18	7.50	7.40
57	27/12/53	7.63	7.30	7.10
58	28/12/53	8.30	7.57	6.98

ตารางที่ ก.3 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3 (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 4	สภาวะที่ 5
65	04/01/54	8.18	7.26	7.36
66	05/01/54	8.14	7.29	7.16
67	06/01/54	8.14	7.55	7.01
68	07/01/54	8.07	7.60	7.23
71	10/01/54	8.00	7.30	7.28
72	11/01/54	8.12	7.35	7.37
73	12/11/54	7.57	7.58	7.99
74	13/11/54	7.93	7.60	7.67
75	14/11/54	7.73	7.48	7.29
78	17/01/54	7.42	7.47	7.44
79	18/01/54	7.79	7.54	7.35
80	19/11/54	8.50	7.30	7.25
81	20/01/54	8.44	7.46	7.10
82	21/01/54	8.27	7.40	7.16
85	24/01/54	7.89	7.40	7.14
86	25/01/54	8.37	8.07	7.62
87	26/11/54	8.13	7.99	7.39
88	27/01/54	8.21	7.53	7.46
89	28/01/54	7.95	7.72	7.34
92	31/01/54	7.88	7.48	7.23
96	04/02/54	7.22	7.71	7.38
103	11/02/54	8.36	7.48	7.03
106	14/02/54	7.80	7.53	7.17

ตารางที่ ก.4 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 6	สภาวะที่ 7
3	17/02/54	7.48	7.01	7.04
10	24/02/54	7.59	6.99	7.07
11	25/02/54	7.67	6.94	6.99
14	28/02/54	7.79	6.72	6.95
15	01/03/54	7.65	7.05	7.24
16	02/03/54	8.16	7.05	7.23
17	03/03/54	8.16	7.24	7.20
18	04/03/54	8.19	7.05	7.05
21	07/03/54	8.14	7.73	7.47
22	08/03/54	8.43	7.12	7.45
23	09/03/54	8.07	7.36	7.68
25	11/03/54	8.06	7.00	7.38
32	18/03/54	8.37	7.34	7.37
35	21/03/54	8.32	6.80	6.85
36	22/03/54	8.28	6.93	7.12
37	23/03/54	8.87	7.12	7.46
46	01/04/54	8.30	6.32	6.87
50	05/04/54	8.22	7.05	7.18
52	07/04/54	8.58	7.05	7.11
53	08/04/54	8.22	7.08	7.36
63	18/04/54	8.14	7.15	7.35
64	19/04/54	8.34	7.39	7.63
66	21/04/54	8.33	7.17	7.54
84	09/05/54	8.11	7.27	7.59
85	10/05/54	8.33	7.28	8.05
106	31/05/54	8.49	7.42	8.05
108	02/06/54	8.54	7.47	7.77

ตารางที่ ก.4 ค่าพีเอชของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4 (ต่อ)

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า	น้ำออก	
			สภาวะที่ 6	สภาวะที่ 7
114	08/06/54	8.24	7.19	7.93
120	14/06/54	8.21	6.97	7.39
121	15/06/54	8.03	6.86	7.61
122	16/06/54	8.17	7.64	7.30
123	17/06/54	8.23	7.28	7.54
126	20/06/54	8.48	6.96	7.36
127	21/06/54	8.24	6.82	7.40
128	22/06/54	7.89	7.05	7.53
129	23/06/54	8.04	6.76	7.50
135	29/06/54	8.17	7.42	7.74

ตารางที่ ก.5 ค่าซีโอดีละลายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			ถังที่ 2	ถังที่ 3
18	22/10/52	5,000	2,272	2,474
24	28/10/52	5,480	1,720	2,000
32	5/11/1952	4,600	1,400	1,520
36	9/11/1952	5,120	1,520	1,600
43	16/11/52	5,000	1,138	1,138
58	1/12/1952	4,440	720	1,480
78	21/12/52	4,472	1,582	1,371
91	3/1/1953	5,112	1,440	1,288
105	17/01/53	5,779	2,012	1,221
107	19/01/53	5,667	1,141	589
112	24/01/53	5,000	968	403
114	26/01/53	5,000	1,343	741
120	1/2/1953	5,000	615	451
126	7/2/1953	5,000	471	328
128	9/2/1953	5,000	973	668
133	14/02/53	5,773	377	197
135	16/02/53	5,000	1,166	920
144	25/02/53	4,732	1,056	692
151	4/3/1953	5,000	755	714
154	7/3/1953	5,000	690	833

ตารางที่ ก.6 ค่าซีไอดีละลายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สถานะที่ 2	สถานะที่ 3
1	21/06/53	5,421	1,408	774
10	30/06/53	5,000	1,977	1,279
17	7/7/1953	5,000	1,111	1,061
19	9/7/1953	5,000	966	824
24	14/07/53	5,562	1,267	915
26	16/07/53	5,702	1,690	1,619
30	20/07/53	5,000	1,494	1,437
33	23/07/53	5,366	1,032	1,170
40	30/07/53	4,885	1,995	1,376
45	4/8/1953	5,000	1,588	1,235
47	6/8/1953	5,642	1,101	1,170
52	11/8/1953	5,366	1,858	1,789
57	16/08/53	5,642	1,858	2,064
59	18/08/53	5,000	1,614	1,398
61	20/08/53	5,710	1,514	1,651
68	27/08/53	5,573	1,376	1,514
75	3/9/1953	5,642	2,064	1,445
80	8/9/1953	5,642	1,376	1,651
82	10/9/1953	4,842	1,994	1,851
87	15/09/53	5,000	1,603	1,603
89	17/09/53	5,000	949	823
96	24/09/53	5,000	962	1,859
103	1/10/1953	4,985	1,190	1,414

ตารางที่ ก.7 ค่าซีโอไซด์ละล ของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สถานะที่ 4	สถานะที่ 5
5	5/11/1953	5,000	1,242	1,428
12	12/11/1953	5,751	1,128	1,092
17	17/11/53	5,000	1,453	1,221
22	22/11/53	5,453	2,918	1,958
24	24/11/53	5,760	2,419	2,458
29	29/11/53	5,000	2662	2,565
33	3/12/1953	5,000	1,645	1,709
43	13/12/53	5,683	2,534	2,304
47	17/12/53	5,000	2,325	2,066
50	20/12/53	5,253	2,897	2,666
51	21/12/53	5,645	1,882	1,411
52	22/12/53	5,410	2,822	2,352
53	23/12/53	4,939	1,882	1,646
57	27/12/53	5,488	2,979	2,274
65	4/1/1954	5,431	2,604	2,530
66	5/1/1954	5,000	1,829	1,768
67	6/1/1954	5,000	2,179	1,666
75	14/11/54	5,000	2,371	1,987
79	18/01/54	5,654	2,827	2,604
81	20/01/54	5,506	1,786	1,637
88	27/01/54	5,506	2,530	2,232
89	28/01/54	5,000	2,372	2,115
96	4/2/1954	5,431	2,678	2,083
103	11/2/1954	4,836	1,860	1,339
106	14/02/54	5,000	1,923	1,410

ตารางที่ ก.8 ค่าซีไอทีละล่ายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สภาวะที่ 6	สภาวะที่ 7
11	25/02/54	5,000	1,420	988
14	28/02/54	5,000	3,028	2,183
16	2/3/1954	5,000	2,805	1,829
17	3/3/1954	5,000	1,818	974
21	7/3/1954	5,160	2,160	1,560
22	8/3/1954	5,280	1,980	1,560
23	9/3/1954	4,980	1,440	780
25	11/3/1954	4,800	1,320	780
32	18/03/54	5,460	2,940	2,340
37	23/03/54	5,400	2,520	1,860
46	1/4/1954	5,000	2,789	2,474
50	5/4/1954	5,000	2,872	2,766
52	7/4/1954	4,860	2,880	2,160
53	8/4/1954	5,280	1,920	1,560
64	19/04/54	5,400	3,300	2,460
84	9/5/1954	5,000	3,158	1,842
85	10/5/1954	5,000	3,158	1,895
106	31/05/54	4,980	3,000	1,650
107	1/6/1954	5,010	3,000	1,740
114	8/6/1954	5,000	2,684	947
120	14/06/54	5,000	1,955	1,000
121	15/06/54	5,000	2,165	1,108
123	17/06/54	5,533	2,158	973
126	20/06/54	5,000	2,669	1,428

ตารางที่ ก.9 ค่าเฉลี่ยโอดีทั้งหมดของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			ถังที่ 2	ถังที่ 3
18	22/10/52	5,000	2,424	2,929
24	28/10/52	5,480	2,200	2,440
32	5/11/1952	4,600	1,440	2,480
36	9/11/1952	5,120	1,840	2,480
43	16/11/52	5,000	1,435	1,633
58	1/12/1952	4,440	1,160	2,360
78	21/12/52	4,472	1,789	1,371
91	3/1/1953	5,112	1,656	1,504
105	17/01/53	5,779	2,374	1,582
107	19/01/53	5,667	1,362	699
112	24/01/53	5,000	1,371	444
114	26/01/53	5,000	1,898	926
120	1/2/1953	5,000	984	574
126	7/2/1953	5,000	635	389
128	9/2/1953	5,000	1,126	763
133	14/02/53	5,773	459	361
135	16/02/53	5,000	1,288	1,028
144	25/02/53	4,732	1,219	855
151	4/3/1953	5,000	915	896
154	7/3/1953	5,000	786	929

ตารางที่ ก.10 ค่าซีไอดีทั้งหมดของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2



วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สภาวะที่ 2	สภาวะที่ 3
1	21/06/53	5,421	1,549	915
10	30/06/53	5,000	2,558	2,093
17	7/7/1953	5,000	1,414	1,263
19	9/7/1953	5,000	1,222	966
24	14/07/53	5,562	1,408	1,338
26	16/07/53	5,702	1,971	1,760
30	20/07/53	5,000	1,552	1,724
33	23/07/53	5,366	1,101	1,273
40	30/07/53	4,885	2,202	1,514
45	4/8/1953	5,000	1,647	1,529
47	6/8/1953	5,642	1,376	1,514
52	11/8/1953	5,366	1,926	2,064
57	16/08/53	5,642	2,202	2,339
59	18/08/53	5,000	1,720	1,667
61	20/08/53	5,710	1,651	1,789
68	27/08/53	5,573	1,858	1,926
75	3/9/1953	5,642	3,165	1,651
80	8/9/1953	5,642	1,651	2,339
82	10/9/1953	4,842	2,563	2,421
87	15/09/53	5,000	2,244	2,051
89	17/09/53	5,000	1,392	1,203
96	24/09/53	5,000	1,666	2,308
103	1/10/1953	4,985	1,525	1,711

ตารางที่ ก.11 ค่าซีโอดีทั้งหมดของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สถานะที่ 4	สถานะที่ 5
5	5/11/1953	5,000	1,801	1,863
12	12/11/1953	5,751	1,310	1,347
17	17/11/53	5,000	1,977	1,686
22	22/11/53	5,453	3,418	2,419
24	24/11/53	5,760	2,918	3,110
29	29/11/53	5,000	3,117	3,084
33	3/12/1953	5,000	1,962	1,772
43	13/12/53	5,683	2,918	2765
47	17/12/53	5,000	2,866	2,400
50	20/12/53	5,253	3,293	3,214
51	21/12/53	5,645	2,117	1,725
52	22/12/53	5,410	3,058	2,430
53	23/12/53	4,939	2,117	1,960
57	27/12/53	5,488	3,293	2,587
65	4/1/1954	5,431	3,125	2,753
66	5/1/1954	5,000	2,678	2,232
67	6/1/1954	5,000	2,500	1,987
75	14/11/54	5,000	2,564	2,372
79	18/01/54	5,654	3,422	2,976
81	20/01/54	5,506	1,934	1,934
88	27/01/54	5,506	2,827	2,827
89	28/01/54	5,000	2,820	2,436
96	4/2/1954	5,431	2,976	2,158
103	11/2/1954	4,836	2,158	1,414
106	14/02/54	5,000	2,564	1,923

ตารางที่ ก.12 ค่าซีโอดีทั้งหมดของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4

วันที่	วัน/เดือน/ปี	น้ำเข้า (มก./ล.)	น้ำออก (มก./ล.)	
			สถานะที่ 6	สถานะที่ 7
11	25/02/54	5,000	1,975	1,358
14	28/02/54	5,000	3,451	2,535
16	2/3/1954	5,000	3,171	2,195
17	3/3/1954	5,000	2,285	1,326
21	7/3/1954	5,160	2,520	1,920
22	8/3/1954	5,280	2,340	1,680
23	9/3/1954	4,980	1,860	1,080
25	11/3/1954	4,800	1,740	1,200
32	18/03/54	5,460	3,480	2,940
37	23/03/54	5,400	2,940	2,100
46	1/4/1954	5,000	3,631	2,789
50	5/4/1954	5,000	3,298	3,245
52	7/4/1954	4,860	3,060	2,340
53	8/4/1954	5,280	2,280	1,920
64	19/04/54	5,400	3,720	2,760
84	9/5/1954	5,000	3,684	2,053
85	10/5/1954	5,000	3,316	2,158
106	31/05/54	4,980	3,420	1,980
107	1/6/1954	5,010	3,240	1,980
114	8/6/1954	5,000	3,316	1,237
120	14/06/54	5,000	2,093	1,163
121	15/06/54	5,000	2,423	1,237
123	17/06/54	5,533	2,675	1,277
126	20/06/54	5,000	3,233	2,067

ตารางที่ ก.13 ค่าของแข็งแขวนลอยของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)	
		ถังที่ 2	ถังที่ 3
5	9/10/1952	580	360
16	20/10/52	660	720
18	22/10/52	520	710
24	28/10/52	580	600
32	5/11/1952	600	440
36	9/11/1952	690	590
43	16/11/52	430	630
53	26/11/52	330	390
58	1/12/1952	270	370
72	15/12/52	360	470
78	21/12/52	280	460
84	27/12/52	450	480
91	3/1/1953	430	480
94	6/1/1953	720	490
98	10/1/1953	310	280
105	17/01/53	460	680
112	24/01/53	500	360
114	26/01/53	340	330
120	1/2/1953	440	640
126	7/2/1953	470	350
128	9/2/1953	340	330
133	14/02/53	350	220
135	16/02/53	290	350
144	25/02/53	260	220

ตารางที่ ก.14 ค่าของแข็งแขวนลอยของระบบกรองใรร้อากาศในช่วงที่ 2

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)	
		สภาวะที่ 2	สภาวะที่ 3
1	21/06/53	360	450
17	7/7/1953	240	350
19	9/7/1953	230	450
24	14/07/53	320	450
30	20/07/53	390	410
33	23/07/53	380	310
40	30/07/53	280	280
45	4/8/1953	340	370
47	6/8/1953	420	460
52	11/8/1953	460	500
57	16/08/53	340	370
59	18/08/53	390	380
61	20/08/53	350	400
68	27/08/53	690	640
80	8/9/1953	710	700
82	10/9/1953	550	550
87	15/09/53	550	490
96	24/09/53	310	330
103	1/10/1953	480	370

ตารางที่ ก.15 ค่าของแข็งแขวนลอยของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)	
		สภาวะที่ 4	สภาวะที่ 5
5	5/11/1953	440	430
12	12/11/1953	430	410
17	17/11/53	400	390
24	24/11/53	590	530
33	3/12/1953	480	470
43	13/12/53	700	750
45	15/12/53	480	540
47	17/12/53	510	530
50	20/12/53	420	400
51	21/12/53	540	510
53	23/12/53	580	470
65	4/1/1954	500	520
66	5/1/1954	480	470
75	14/11/54	770	690
81	20/01/54	560	540
86	25/01/54	620	710
88	27/01/54	420	620
89	28/01/54	500	450
103	11/2/1954	570	440
106	14/02/54	440	410

ตารางที่ ก.16 ค่าของแข็งแขวนลอยของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)	
		สภาวะที่ 6	สภาวะที่ 7
11	25/02/54	580	630
14	28/02/54	560	460
16	2/3/1954	520	520
17	3/3/1954	600	620
21	7/3/1954	530	570
23	9/3/1954	640	570
25	11/3/1954	550	530
32	18/03/54	370	360
35	21/03/54	680	630
37	23/03/54	660	670
46	1/4/1954	380	360
50	5/4/1954	550	600
52	7/4/1954	670	530
53	8/4/1954	680	670
64	19/04/54	560	500
66	21/04/54	670	670
84	9/5/1954	460	480
85	10/5/1954	560	530
108	2/6/1954	590	600
123	17/06/54	470	540
126	20/06/54	540	440
128	22/06/54	540	450
129	23/06/54	660	610

ตารางที่ ก.17 ค่าของแข็งแวนลอยระเหยง่ายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 1

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแวนลอยระเหยง่าย (มก./ล.)	
		ถึงที่ 2	ถึงที่ 3
5	9/10/1952	490	310
16	20/10/52	510	570
18	22/10/52	370	470
24	28/10/52	430	420
32	5/11/1952	400	400
36	9/11/1952	460	430
43	16/11/52	300	370
53	26/11/52	250	340
58	1/12/1952	190	200
72	15/12/52	360	430
78	21/12/52	190	430
84	27/12/52	440	460
91	3/1/1953	380	470
94	6/1/1953	560	490
98	10/1/1953	220	260
105	17/01/53	410	470
112	24/01/53	430	280
114	26/01/53	270	300
120	1/2/1953	430	480
126	7/2/1953	440	270
128	9/2/1953	310	320
133	14/02/53	340	210
135	16/02/53	230	330
144	25/02/53	250	130

ตารางที่ ก.18 ค่าของแฉ่งแฉวนลยระเหยง่ายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 2

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแฉ่งแฉวนลยระเหยง่าย (มก./ล.)	
		สภาวะที่ 2	สภาวะที่ 3
1	21/06/53	320	350
17	7/7/1953	220	330
19	9/7/1953	230	380
24	14/07/53	200	370
30	20/07/53	250	340
33	23/07/53	310	310
40	30/07/53	220	200
45	4/8/1953	230	280
47	6/8/1953	310	270
52	11/8/1953	410	490
57	16/08/53	250	300
59	18/08/53	280	270
61	20/08/53	340	360
68	27/08/53	670	600
80	8/9/1953	690	680
82	10/9/1953	480	550
87	15/09/53	530	470
96	24/09/53	250	270
103	1/10/1953	460	350

ตารางที่ ก.19 ค่าของแฉ่งแฉวนลยระเหยง่ายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 3

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแฉ่งแฉวนลยระเหยง่าย (มก./ล.)	
		สภาวะที่ 4	สภาวะที่ 5
5	5/11/1953	420	400
12	12/11/1953	370	400
17	17/11/53	390	350
24	24/11/53	330	420
33	3/12/1953	240	260
43	13/12/53	554	580
45	15/12/53	420	420
47	17/12/53	480	430
50	20/12/53	410	320
51	21/12/53	520	490
53	23/12/53	500	420
65	4/1/1954	450	480
66	5/1/1954	470	410
75	14/11/54	610	640
81	20/01/54	480	460
86	25/01/54	510	480
88	27/01/54	310	440
89	28/01/54	350	390
103	11/2/1954	560	410
106	14/02/54	380	360

ตารางที่ ก.20 ค่าของแข็งแขวนลอยระเหยง่ายของระบบกรองไร้อากาศในช่วงที่ 4

วันที่	วัน/เดือน/ปี	ของแข็งแขวนลอยระเหยง่าย (มก./ล.)	
		สถานะที่ 6	สถานะที่ 7
11	25/02/54	520	540
14	28/02/54	550	450
16	2/3/1954	510	460
17	3/3/1954	600	620
21	7/3/1954	480	530
23	9/3/1954	540	550
25	11/3/1954	510	510
32	18/03/54	330	270
35	21/03/54	670	610
37	23/03/54	610	600
46	1/4/1954	320	320
50	5/4/1954	490	540
52	7/4/1954	660	440
53	8/4/1954	630	640
64	19/04/54	490	450
66	21/04/54	600	620
84	9/5/1954	460	300
85	10/5/1954	550	520
108	2/6/1954	420	570
123	17/06/54	340	510
126	20/06/54	490	410
128	22/06/54	530	420
129	23/06/54	640	540

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล

นายณัฐพัฒน์ บุญรัตพันธุ์

วัน เดือน ปีเกิด

25 กรกฎาคม 2527

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษา

ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนสตรีวิทยา ๒

ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

พ.ศ. 2544

ระดับปริญญาตรี

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549

ระดับปริญญาโท

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2554

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์

ณัฐพัฒน์ บุญรัตพันธุ์ เกรียงศักดิ์อุดมสินโรจน์ และศักดิ์ชัย สุริย  
จันทราทอง, 2554, “ผลของการป้อนน้ำเสียแบบไม่ต่อเนื่องที่มีต่อ  
สมรรถนะของถังกรองไร้อากาศ”, การประชุมวิชาการวิศวกรรม  
โยธาแห่งชาติครั้งที่ 16, 18-20 พฤษภาคม 2554, พัทยา ชลบุรี,  
ประเทศไทย.

## มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 2 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2554

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) **ณัฐวัฒน์ บุญรัตพันธุ์** รหัสประจำตัว 51400408 เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับ  ประกาศนียบัตรบัณฑิต  ปริญญาโท  ปริญญาเอก หลักสูตร **วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต** สาขาวิชา **วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม** คณะ **วิศวกรรมศาสตร์** อยู่บ้านเลขที่ 9/578 หมู่ 10 ตระกอก/ชอย **ลาดพร้าว 41** ถนน **ลาดพร้าววังหิน** ตำบล/แขวง **ลาดพร้าว** อำเภอ/เขต **ลาดพร้าว** จังหวัด **กรุงเทพมหานคร** รหัสไปรษณีย์ 10230 เป็น “ผู้โอน” ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้ไว้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์ ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นตัวแทน “ผู้รับโอน” สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำวิทยานิพนธ์เรื่อง **ผลของการป้อนน้ำแบบไม่ต่อเนื่องที่มีต่อสมรรถนะของถังกรองไร้อากาศ** ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ **ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์** อาจารย์ที่ปรึกษา และ/หรือ **ผศ.ศักดิ์ชัย ตูริยจันทร์ทอง** อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในวิทยานิพนธ์ให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุว่าวิทยานิพนธ์เป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีทุกครั้งที่มีการเผยแพร่
4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำวิทยานิพนธ์ไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ก่อน
5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปีนับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538
6. ในกรณีที่มิมีผลประโยชน์เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิด

จากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย  
การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ.....ผู้โอนสิทธิ  
(นายณัฐพัฒน์ บุญรัตพันธุ์)

ลงชื่อ.....ผู้รับโอนสิทธิ  
(รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทนคณบดี

ลงชื่อ.....พยาน  
(ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์)

ลงชื่อ.....พยาน  
(ผศ.จารุรัตน์ วรรณิสรากุล)



