เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

ทวี จิตไมตรี แบคทีเรียวิทยาทั่วไปและปฏิบัติการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2529

สุภาพ แสนสุข การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตเครื่องดื่มด้วยระบบบ่อเติมอากาศ วิทยานิพนธ์ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2520

ภาษาอังกฤษ

APHA.,AWWA.,and WPCF., Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.16th ed.New York:Am.pub.Health Assoc.,Inc.,1986.

Balasha,E. and Sperber,H.,"Treatment of Domestic Wastes in an Aerated Lagoon and Polishing Pond",Water Research,9,1975.

Bartsch,E.H. and Randall,C.W.,"Aerated Lagoons-A Report on the State of the Art",J.WPCF,Vol.43,No.4,April 1971.

Benefield,L.D. and Randall,C.W., Biological Process Design for Wastewater Treatment,Prentice-Hall,Englewood Cliffs,1980.

Benjes,H.Jr., "Theory of Aerated Lagoons",2nd International Symposium for Waste Treatment Lagoons,Kansas City,Missouri,1970.

Boyko,B.I. and Rupke,J.W.G.,"Aerated Lagoons in Ontario Design and Performance Considerations", Presented at 2nd International Symposium for Waste Treatment Lagoon,Kansas City,Missouri,1970.

Dawson,R.N. and Grainge,J.W.,"Proposed Design Critiria for Wastewater Lagoon in Arctic and Sub-Arctic Regions",J.WPCF,1969.

Eckenfelder,W.W.,and O'Connor,D.J.,"Treatment of Organic Wastes in Aerated Lagoons"J.WPCF,1960.

_____. et al.,"A Rational Design Procedure for Aerated Lagoons Treating Municipal and Industrial Wastewaters", Proceedings,6th International Water Pollutiuon Research, Pergamon Press,1972.

_____.,"Water Quality Engineering for Practicing Engineers ,Professional Engineering Career Development Series." New York: Barnes and Noble,Inc.,1970.

_____.,"Theory of Biological Treatment of Trade Waste",J.WPCF,1967.

Gaudy,A.F. and Ramanathan,M.,"Variability in Cell Yield for Heterogeneous Microbial Population of Sewerage Origin on Glucose",Biotechnology and Bioengineering.,1971

Gehm,H.W.,"Aerated Lagoon Treatment of Sulfite Pulping Effluents", Water Pollution Control Research Series.,1970.

Grady Jr.,C.P.L., Harlow,L.J. and Riesing,R.R.,"Effect of Growth Rate and Influent Subsrate Concentration on Effluent Quality From Chemostats Containing Bacteria in Pure and Mixed Culture", Biotechnology and Bioengineering,14,1972.

_____. and Lim,H.C.,Biological Wastewater Treatment,Marcel Dekker,Inc. New York and Basel.,1980.

_____. and Williams,D.R., "Effects of Influent Substrate Concentration on the Kinetics of Natural Microbial Populations in Continuous Culture", Water Research,9,1975.

_____. and Roper Jr.,R.E., "A Model for the Bio-oxidation Process which Incorporates the Viability Concept",Water Research, 8,1974.

Kormanik,R.A.,"Design of Two-Stages Aerated Lagoon",J.WPCF.,44,1972.

Malina J.F., et al.,"Design Guides for Biological Wastewater Treatment Processes",Environmental Protection Agency Water Pollution Control Research Series.,1971.

Marais,G.V.R. and Capri,M.J.,"A Simplified Kinetics Theory for Aerated Lagoons.", 2nd International Symposium for Waste Treatment Lagoons, Kansas City ,Missouri.,1970.

McKinney,R.E. and Benjes,H.Jr.,"Evaluation of Two Aerated Lagoons.", J.San.Eng.Div.,1965.

Rich,L.G. and White,S.C.,"BOD_5 Removal from Aerated Lagoon Systems", Water and Sewage Works,1976.

_____.,"How to Design Aerated Lagoon Systems to Meet 1977 Effluent Standard", Water and Sewage Works,1976.

Sastry,C.A.,"Low Cost Waste Treatment",Central Public Health Engineering Research Institute,India,1972.

Tangthai,W.,"Design Parameters of Completely Mixed Aerated Lagoon in The Tropics",Thesis no.886,AIT,Bangkok,1976.

Tanratanakul,V.,"Evaluation of Multicellular Aerated Lagoon Performance in The Tropics",Thesis no. ___,AIT,Bangkok,1982.

Thijayung,C.,"Study of Design Parameters of the Completely Mixed Activated Sludge Process",Thesis no.759,AIT,Bangkok,1974.

Tikhe,M.L.,"Aerofac Aerated Lagoons",J.WPCF,1975

William,S.W. and Hutto,G.A.,"Treatment of Textile Mill Waste in Aerated Lagoon",Proceeding 16th Industrial Waste Conference, Purdue University.,1961.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.1 แสดงข้อมูลดิบของน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	SS (mg/l)
05/04/89	7.10	998	867	75
07/04/89	7.20	1031	830	85
09/04/89	7.25	1012	842	100
12/04/89	7.40	984	786	90
14/04/89	7.30	997	759	90
16/04/89	7.05	970	802	85
19/04/89	7.20	1026	815	100
22/04/89	7.30	1117	901	105
24/04/89	7.50	1228	844	150
27/04/89	7.10	1005	789	90
29/04/89	7.15	1214	890	110
02/05/89	7.25	1012	884	85
04/05/89	7.30	996	825	85
07/05/89	7.10	1123	786	100
09/05/89	7.20	1110	911	95
11/05/89	7.05	985	790	85
13/05/89	7.60	1010	822	120
15/05/89	7.40	1044	879	90
17/05/89	7.20	1142	874	75
20/05/89	7.30	1024	832	85
23/05/89	7.50	1045	840	80
24/05/89	7.15	1126	766	70
25/05/89	7.00	1178	795	95
26/05/89	7.50	1141	851	120
27/05/89	7.35	989	830	90
28/05/89	7.20	1137	849	95
29/05/89	7.30	1049	812	75
30/05/89	7.40	1014	834	85
31/05/89	7.10	1145	868	120
01/06/89	7.10	1098	970	105
02/06/89	7.25	1074	843	90
03/06/89	7.10	985	856	85
04/06/89	7.40	974	864	80
05/06/89	7.50	1046	847	95
06/06/89	7.20	1116	796	75
07/06/89	7.15	1021	781	120
08/06/89	7.30	1087	832	115
09/06/89	7.25	1074	863	95
10/06/89	7.10	1049	781	80
AVG.=	7.25	1061	836	94
MAX. =	7.60	1228	970	150
MIN.=	7.00	970	759	70
STD.=	0	68	43	16
COUNT =	39	39	39	39

ตาราง ก.2 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 3 วัน ของการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
31/05/89	7.90	528	101	630
01/06/89	7.95	509	96	625
02/06/89	7.95	512	99	595
03/06/89	8.00	542	97	610
04/06/89	7.80	519	102	635
05/06/89	7.85	538	96	605
06/06/89	7.70	526	99	620
07/06/89	7.90	503	96	645
08/06/89	7.80	524	98	630
09/06/89	7.80	516	102	625
10/06/89	7.85	527	95	615
AVG.=	7.86	522	98	621
MAX.=	8.00	542	102	645
MIN.=	7.70	503	95	595
STD.=	0.08	11.33	2.42	13.67
COUNT=	11	11	11	11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.3 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 5 วัน ของการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
27/05/89	7.75	454	70	615
28/05/89	7.80	485	78	550
29/05/89	7.85	460	75	580
30/05/89	7.95	446	72	605
31/05/89	8.00	485	76	565
01/06/89	7.90	458	69	580
02/06/89	8.10	493	73	550
03/06/89	7.75	480	68	555
04/06/89	7.80	447	72	570
05/06/89	7.80	484	75	540
06/06/89	7.90	461	69	585
07/06/89	7.95	452	73	560
AVG.=	7.88	467	73	571
MAX.=	8.10	493	78	615
MIN.=	7.75	446	68	540
STD.=	0.10	16.29	2.99	21.81
COUNT=	12	12	12	12

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.4 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 7 วัน ของการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
17/05/89	7.85	467	78	580
20/05/89	7.70	462	76	570
23/05/89	7.50	492	75	585
24/05/89	7.45	449	61	575
25/05/89	7.55	464	65	550
26/05/89	7.80	477	60	540
27/05/89	7.55	451	66	565
28/05/89	7.80	436	64	535
29/05/89	7.70	445	70	540
30/05/89	7.70	458	63	550
31/05/89	7.85	459	64	555
01/06/89	7.80	467	64	560
02/06/89	7.80	453	62	545
AVG.=	7.70	460	67	558
MAX.=	7.85	492	78	585
MIN.=	7.45	436	60	535
STD.=	0.13	13.83	5.77	15.64
COUNT=	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.5 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 9 วัน ของการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
24/05/89	7.80	428	58	510
25/05/89	7.50	427	56	525
26/05/89	7.90	432	60	515
27/05/89	7.80	417	54	505
28/05/89	7.80	408	62	530
29/05/89	7.90	426	56	510
30/05/89	7.80	397	59	525
31/05/89	7.85	411	60	515
01/06/89	7.90	406	62	500
02/06/89	7.55	425	58	520
03/06/89	7.80	412	60	480
04/06/89	7.55	423	55	495
05/06/89	7.70	416	59	525
AVG.=	7.76	418	58	512
MAX.=	7.90	432	62	530
MIN.=	7.50	397	54	480
STD.=	0.13	9.95	2.43	13.66
COUNT=	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.6 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 11 วัน ของการทดลองชุดที่ 1

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
27/05/89	7.60	389	63	490
28/05/89	7.80	377	60	505
29/05/89	7.80	392	57	490
30/05/89	7.90	385	53	475
31/05/89	7.70	395	58	500
01/06/89	7.80	370	54	460
02/06/89	7.80	369	50	475
03/06/89	7.95	386	56	440
04/06/89	7.90	390	48	470
05/06/89	7.80	378	52	465
06/06/89	7.90	396	45	490
07/06/89	7.85	368	52	460
08/06/89	7.80	375	54	485
AVG.=	7.82	382	54	477
MAX.=	7.95	396	63	505
MIN.=	7.60	368	45	440
STD.=	0.09	9.61	4.71	17.61
COUNT=	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.7 แสดงข้อมูลของน้ำเสียดิบในช่วงสภาวะคงที่ ของการทดลองชุดที่ 2

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	TSS (mg/l)
22/01/92	7.35	2254	1533	650
23/01/92	7.30	2135	1649	495
24/01/92	7.25	1977	1555	525
26/01/92	7.10	2012	1742	550
27/01/92	7.30	2269	1771	535
28/01/92	7.40	2148	1694	485
30/01/92	7.15	1996	1536	480
31/01/92	7.30	1842	1458	455
01/02/92	7.00	1885	1515	475
03/02/92	7.20	2112	1783	610
04/02/92	7.30	1857	1561	485
05/02/92	7.05	1752	1354	515
06/02/92	7.25	1848	1397	520
AVG.=	7.23	2007	1581	522
MAX.=	7.40	2269	1783	650
MIN.=	7.00	1752	1354	455
STD.=	0.12	160.02	133.15	53.40
COUNT =	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.8 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศใบที่ 1ที่มีระยะเวลากักน้ำ 5.4 วัน ของการทดลองชุดที่ 2

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	TSS (mg/l)
22/01/92	7.80	944	118	1235
23/01/92	7.70	927	112	1210
24/01/92	7.80	952	106	1175
26/01/92	7.70	916	106	1250
27/01/92	7.70	895	115	1190
28/01/92	7.65	938	100	1150
30/01/92	7.70	964	112	1215
31/01/92	7.70	913	98	1170
01/02/92	7.50	928	103	1220
03/02/92	7.65	889	99	1225
04/02/92	7.60	959	108	1130
05/02/92	7.60	977	110	1190
06/02/92	7.65	938	104	1165
AVG.=	7.67	934	107	1194
MAX.=	7.70	977	118	1250
MIN.=	7.50	889	98	1130
STD.=	0.06	25.15	5.99	33.96
COUNT =	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.9 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศใบที่ 2ที่มีระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน ของการทดลองชุดที่ 2

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	TSS (mg/l)
22/01/92	7.80	681	93	1115
23/01/92	7.80	722	84	1070
24/01/92	7.80	704	89	1015
26/01/92	7.80	714	77	1090
27/01/92	7.90	697	84	1035
28/01/92	7.90	732	79	1050
30/01/92	7.65	708	78	1110
31/01/92	7.95	721	74	1045
01/02/92	7.90	715	83	995
03/02/92	8.00	738	78	1010
04/02/92	7.85	696	86	1020
05/02/92	7.90	715	83	1055
06/02/92	7.80	724	86	1040
AVG.=	7.85	713	83	1050
MAX.=	8.00	738	93	1115
MIN.=	7.65	681	74	995
STD.=	0.09	15.03	5.09	36.11
COUNT =	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.10 แสดงข้อมูลในช่วงสภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศใบที่ 3ที่มีระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน ของการทดลองชุดที่ 2

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	TSS (mg/l)
22/01/92	7.85	511	68	1020
23/01/92	7.80	489	60	990
24/01/92	7.60	520	62	1010
26/01/92	7.90	516	58	960
27/01/92	7.90	484	60	995
28/01/92	7.85	511	56	1015
30/01/92	8.00	503	59	980
31/01/92	8.00	476	56	990
01/02/92	7.90	496	58	985
03/02/92	7.90	482	54	1030
04/02/92	8.00	500	63	990
05/02/92	7.80	524	55	990
06/02/92	7.80	494	58	975
AVG.=	7.87	500	59	995
MAX.=	8.00	524	68	1030
MIN.=	7.80	476	54	960
STD.=	0.07	14.70	3.62	18.65
COUNT =	13	13	13	13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.11 แสดงข้อมูลการทดลองที่สภาวะคงที่ของบ่อเติมอากาศแบบผสมอย่างสมบูรณ์แบบเดี่ยว ที่มีระยะเวลากักน้ำ 9 วันในการทดลองชุดที่ 3

DATE (dd/mm/yy)	pH	TCOD (mg/l)	FCOD (mg/l)	MLSS (mg/l)
18/01/92	7.80	844	104	1040
19/01/92	7.75	805	93	1110
20/01/92	7.85	837	105	1065
21/01/92	7.80	824	96	1095
22/01/92	7.90	833	91	1150
23/01/92	7.90	876	93	1070
24/01/92	7.90	820	84	1105
26/01/92	7.80	818	88	1045
27/01/92	7.70	842	88	1080
28/01/92	7.80	835	91	1065
AVG.=	7.82	833	93	1083
MAX.=	7.90	876	105	1150
MIN.=	7.70	805	84	1040
STD.=	0.06	18.24	6.42	31.56
COUNT =	10	10	10	10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง ก.12 แสดงข้อมูลซีโอดีทั้งหมดและตะกอนแขวนลอยในการหาค่า f และ f'

DATE (dd/mm/yy)	TCOD (mg/l)	SS (mg/l)
05/04/89	293	145
06/04/89	1257	155
12/04/89	1146	320
19/04/89	932	565
27/04/89	429	530
04/05/89	267	445
11/05/89	204	255
17/05/89	165	180
24/05/89	126	125
31/05/89	108	90
07/06/89	94	75
14/06/89	89	60
21/06/89	96	65
27/06/89	88	60
30/06/89	93	60

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แสดงตัวอย่างการคำนวนค่า q'</u>

แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่า q' โดยจะแสดงการหาค่า q'ของบ่อเติมอากาศใบที่ 1 ที่มีระยะเวลากักน้ำ 3 วัน(72 ชม.)

จากสมการที่ (4-2)

$$q' = F(C_o-C)/VX' \qquad (4-2)$$

ที่ระยะเวลากักน้ำ 3 วัน :

F = อัตราการป้อนน้ำเสีย(ลิตร/วัน) = 5 l/d

C_o = ค่าซีโอดีกรองของน้ำเสีย(มก./ล) = 836 mg/l

Z_o = ปริมาณตะกอนแขวนลอยของน้ำเสีย(มก./ล) = 94 mg/l

C = ค่าซีโอดีกรองของน้ำในบ่อเติมอากาศ = 98 mg/l

V = ปริมาตรถัง = 5 l.

M = ปริมาณตะกอนแขวนลอยในบ่อเติมอากาศ(มก./ล) = 621 mg/l

f = อัตราส่วนตะกอนเฉื่อย = 0.41

X' = ความเข้มข้นประสิทธิผลของเซลล์ในบ่อเติมอากาศ

$= M - f.Z_o = 621 - 0.41 * 94$

= 582 mg/l

ดังนั้น $q' = \frac{5(836 - 98)}{15 * 582} = 0.42$

<u>แสดงตัวอย่างการหาค่า $(S_o'-S)/X'$ เพื่อนำไปเขียนกราฟเพื่อหาค่า Y_g และ b</u>

1. แสดงการคำนวนการหาค่า S_o'

ใช้สมการที่ (4-17) เพื่อหาค่า S_o' ดังนี้

$$S_o' = T_o - C_i - f'(T_o - C_o) \qquad (4\text{-}17)$$

โดยที่ T_o = ค่าซีโอดีทั้งหมดของน้ำเสีย = 1061 mg/l

C_o = ค่าซีโอดีกรองของน้ำเสีย = 836 mg/l

C_i = ค่าซีโอดีกรองของสารละลายเฉื่อยในน้ำเสีย = 27 mg/l

f' = อัตราส่วนของซีโอดีทั้งหมดของตะกอนเฉื่อย = 0.32

ดังนั้น $$S_o' = 1061 - 27 - 0.32(1061 - 836)$$

$$= 962 \text{ mg/l}$$

2. แสดงการหาค่า S ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 3 วัน

2.1 การหา S จากสมการที่ (4-4) ดังนี้

$$S = C - C_i \qquad (4\text{-}4)$$

โดยที่ C = ค่าซีโอดีกรองของน้ำในบ่อเติมอากาศ = 98 mg/l

C_i = 27 mg/l

ดังนั้น $$S = 98 - 27 = 71 \text{ mg/l}$$

2.2 การหา X' จากสมการที่ ดังนี้

$$X' = M - f.Z_o$$

โดยที่ M = ปริมาณตะกอนแขวนลอยในบ่อเติมอากาศ

= 621 mg/l

f = อัตราส่วนตะกอนเฉื่อยของน้ำเสีย

= 0.41

Z_o = ปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำเสีย

= 94 mg/l

ดังนั้น X' = 621 - 0.41*94

= 582 mg/l

หลังจากค่า S_o',S และ X' จะหาค่า $(S_o' - S)/X'$ ได้ดังนี้

$$(S_o' - S)/X' = (962 - 71)/582$$

$$= 1.52$$

ในทำนองเดียวกันสามารถหาค่า $(S_o' - S)/X'$ ของบ่อเติมอากาศที่ระยะเวลากักน้ำ 5,7,9และ11 วัน ได้เท่ากับ 1.71,1.76,1.95 และ 2.12 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แสดงตัวอย่างการหาค่า $S/(1/\tau+\sigma+b)$ เพื่อนำไปเขียนกราฟเพื่อหาค่า K_s และ μ_m</u>

แสดงตัวอย่างการคำนวณ ค่า $S/(1/\tau+\sigma+b)$ ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 3 วัน

1. การหาค่า S จากสมการที่ (4-4) ดังนี้

$$S = C - C_i$$

โดยที่ C = ค่าซีโอดีกรองของน้ำในบ่อเติมอากาศ = 98 mg/l

C_i = 27 mg/l

ดังนั้น $S = 98 - 27$

$= 71$ mg/l

2. การหาค่า $(1/\tau+\sigma+b)$

จาก $\tau = 3$ days

$= 3*24 = 72$ hr.

$1/\tau = 1/72 = 0.0139$ $hr.^{-1}$

$\sigma = 0.004$ $hr.^{-1}$

$b = 0.0023$ $hr.^{-1}$

ดังนั้น $(1/\tau+\sigma+b) = 0.0139+0.004+0.0023$

$= 0.0202$ $hr.^{-1}$

ดังนั้น $S/(1/\tau+\sigma+b) = 71/0.0202$

$= 3514.85$ mg-hr./l

ในทำนองเดียวกันสามารถหาค่า $S/(1/\tau+\sigma+b)$ ของบ่อเติมอากาศที่มีระยะเวลากักน้ำ 5,7,9 และ 11 วัน ได้เท่ากับ 3075.17 , 2938.20 ,2836.33 และ 2676.48 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>แสดงการคำนวณปริมาณซีโอดีกรองและตะกอนแขวนลอยในบ่อเติมอากาศแต่ละใบของระบบบ่อเติมอากาศแบบอนุกรม ด้วยค่าพารามิเตอร์จลนพลศาสตร์</u>

ค่าพารามิเตอร์จลนพลศาสตร์ที่หาได้จากการทดลองชุดที่ 1 มีดังนี้

μ_m = 0.059 $hr.^{-1}$ k_s = 135.70

Y_g = 0.7692 b = 0.0023 $hr.^{-1}$

θ = 0.004 $hr.^{-1}$

น้ำเสียมีค่าซีโอดีทั้งหมด(T_o)เฉลี่ย = 2007 mg/l

ค่าซีโอดีกรอง(C_o)เฉลี่ย = 1581 mg/l

ปริมาณตะกอนแขวนลอยทั้งหมด(Z_o) = 522 mg/l

อัตราส่วนของตะกอนเฉื่อย(f) = 0.41

อัตราส่วนของซีโอดีของตะกอนเฉื่อย(f') = 0.32

1. หาค่า C_i ของน้ำเสียที่ใช้ในการทดลองชุดที่ 2

เนื่องจากค่า C_i ที่หาได้จากการทดลองชุดที่ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27 mg/l เป็นค่า C_i ซึ่งหาจากการเจือจางน้ำเสียให้มีค่า T_o ประมาณ 1000 mg/l ดังนั้น เพื่อให้ค่า C_i เป็นของน้ำเสียในการทดลองชุดที่ 2 จึงต้องปรับแก้ค่า C_i ใหม่ โดยเทียบกับค่าซีโอดีกรอง ดังนี้

$$C_i = 27^* \frac{1581}{836}$$

$$= 51 \text{ mg/l}$$

2. หาปริมาณตะกอนเฉื่อยในน้ำเสีย

จากสมการที่ (4-11)

$$Z_{io} = f.Z_o \qquad (4\text{-}11)$$

$$= 0.41*522 = 214.02 \quad mg/l$$

3. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของสารอาหารในน้ำเสีย (S_o')

จากสมการที่ (4-16)

$$S_o' = T_o - C_i - f'(T_o - C_o) \qquad (4\text{-}16)$$

$$= 2007 - 51 - 0.32(2007 - 1581)$$

$$= 1819.68 \quad mg/l$$

4. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของสารอาหารในบ่อเติมอากาศใบที่ 1 (ระยะเวลากักน้ำ 5.4 วัน)

จากสมการที่ (2-6)

$$S = \frac{K_s(1/\tau + \sigma + b)}{\mu_m - (1/\tau + \sigma + b)} \qquad (2\text{-}6)$$

ดังนั้น

$$S_1' = \frac{135.70(1/(5.4*24) + 0.004 + 0.0023)}{0.059 - (5.4*24) + 0.004 + 0.0023)}$$

$$= 42.28 \quad mg/l$$

5. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของแบคทีเรียทั้งหมด(X')และของแบคทีเรียที่มีชีวิต (X_v')ในบ่อเติมอากาศใบที่ 1(ระยะเวลากักน้ำ 5.4วัน)

จากสมการที่ (3-3) และ (3-5)

$$X_{v(n)} = \frac{X_{v(n-1)} + Y_g(S_{(n-1)} - S_n)}{1 + b.\tau_n + \alpha.\tau_n} \qquad (3\text{-}3)$$

ดังนั้น

$$X_{v1}' = \frac{X_{vo} + Y_g'(S_o' - S_1)}{1 + b'.\tau_1 + \alpha'.\tau_1}$$

$$= \frac{0 + 0.7692(1819.68 - 42.28)}{1+ 0.0023*5.4*24 +0.004*5.4*24}$$

$$= 752.65 \quad mg/l$$

$$X_{(n)} = \frac{X_{(n-1)} + Y_g(S_{(n-1)} - S_n)}{1 + b.\tau_n} \qquad (3\text{-}5)$$

ดังนั้น

$$X_1' = \frac{X_o + Y_g'(S_o' - S_1)}{1 + b'.\tau_1}$$

$$= \frac{0 + 0.7692(1819.68 - 42.28)}{1+ 0.0023*5.4*24}$$

$$= 1053.23 \quad mg/l$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของสารอาหารในบ่อเติมอากาศใบที่ 2(ระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน)

จากสมการที่ (3-2)

$$[\mu_m - (1/\tau_n + \sigma + b)]S_n^2 - [\mu_m(X_{v(n-1)}/Y_g + S_{n-1}) + (K_s - S_{n-1})(1/\tau_n + \sigma + b)]S_n + S_{n-1}K_s(1/\tau_n + \sigma + b) = 0 \qquad (3\text{-}2)$$

ดังนั้น

$$[0.059-(1/(1.8*24)+0.004+0.0023)]S_2'^2$$
$$-[0.059(742.57/0.7692+42.28)+(135.70-42.28)((1/(1.8*24)+0.004+0.0023)]S_2'$$
$$+[42.28*135.70(1/(1.8*24)+0.004+0.0023) = 0$$
$$0.02951S_2'^2 - 62.2031S_2' + 168.9607 = 0$$

จะได้ $S_2' = 2.69$ mg/l

7. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของแบคทีเรียทั้งหมด(X')และของแบคทีเรียที่มีชีวิต(X_v')ในบ่อเติมอากาศใบที่ 2(ระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน)

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับ ข้อ 5. จะได้

$X_{v2}' = 615.57$ mg/l

$X_2' = 985.74$ mg/l

6. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของสารอาหารในบ่อเติมอากาศใบที่ 3(ระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน)

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับ ข้อ 6. จะได้

$$S_3' = 0.21 \quad mg/l$$

7. หาความเข้มข้นประสิทธิผลของแบคทีเรียทั้งหมด(X')และของแบคทีเรียที่มีชีวิต (X_v')ในบ่อเติมอากาศใบที่ 3(ระยะเวลากักน้ำ 1.8 วัน)

ใช้วิธีการเช่นเดียวกับ ข้อ 5. จะได้

$$X_{v3}' = 485.38 \quad mg/l$$

$$X_3' = 898.38 \quad mg/l$$

8. หาความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยทั้งหมดในบ่อเติมอากาศแต่ละใบ(M)

จากสมการที่ (4-14)

$$X' = M - f.Z_o \qquad (4-14)$$

ดังนั้น

$$M_1 = X_1' + f.Z_o$$

$$= 1053.23 + 214.02$$

$$= 1267.25 \quad mg/l$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$M_2 = X_2' + f.Z_o$

$= 985.74 + 214.02$

$= 1199.76$ mg/l

$M_3 = X_3' + f.Z_o$

$= 898.38 + 214.02$

$= 1112.40$ mg/l

9. หาปริมาณซีโอดีกรองในบ่อเติมอากาศแต่ละใบ

จากสมการที่ (4-4)

$$S = C - C_i \qquad (4\text{-}4)$$

ดังนั้น

$C_1 = S_1 + C_i$

$= 42.28 + 51$

$= 93.28$ mg/l

$C_2 = S_2 + C_i$

$= 2.69 + 51$

$= 53.69$ mg/l

$C_3 = S_3 + C_i$

$= 0.21 + 51$

$= 51.21$ mg/l

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายมณฑล สุดประเสริฐ เกิดวันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ.2503 ที่ จ.สมุทรสงคราม จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย และสำเร็จการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี ในปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งวิศวกรโยธา กองวิศวกรรมสุขาภิบาล กรมโยธาธิการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย