

บทที่ 4

ข้อมูลผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลลักษณะน้ำเสียจากการเคหะชุมชนห้วยขวาง

เป็นข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากถังดักกรวดทราย (grit chamber) ของโรงบำบัดน้ำเสียการเคหะชุมชนห้วยขวางทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง และได้วิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย ได้แก่ค่าซีโอดี บีโอดี เอสเอส เค้ลคาร์ทลไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสทั้งหมด ได้ผลดังในตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.1

4.2 ข้อมูลการทดสอบตรวจค่า ซีโอดี (COD) และ เอสเอส (SS)

เป็นข้อมูลจากการตรวจสอบค่า COD และ SS ของน้ำเสียเข้าระบบ (INFLUENT) และน้ำที่ออกจากระบบ (EFFLUENT) ทุกวันช่วงเวลาประมาณ 12.00 น.จนค่า COD และ SS ของน้ำที่ออกจากระบบ (EFFLUENT) ในระบบเครื่องกรองไร้อากาศ อยู่ในสภาวะคงตัว (steady state) เป็นข้อมูลทุกๆค่าอัตราการไหล (Q) ของน้ำเสีย ดังแผนการทดลองที่ 1-4 ดังได้กล่าวมาแล้ว แสดงไว้ในในภาคผนวก ก. ตารางที่ A1 ---> A12 และรูปที่ A1(a, b) ---> A12(a, b)

4.3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยตัวแปรต่าง ๆ และประสิทธิภาพของระบบฯ เมื่ออยู่ในสภาวะคงตัวแล้ว

เป็นข้อมูลที่ตรวจวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่าง ๆ เมื่อระบบเครื่องกรองไร้ออกซิเจนอยู่ในสภาวะคงตัว (steady state) แล้วติดต่อกัน 5 วัน ได้เป็นค่าเฉลี่ยของน้ำเสียที่เข้าระบบฯ (INFLUENT) น้ำที่ออกจากระบบ (EFFLUENT) และประสิทธิภาพของระบบฯ (%) EFFICIENCY ในภาคผนวก ข. ตารางที่ B1---> B12 และรูปที่ B1(a, b) ---> B12 (a, b)

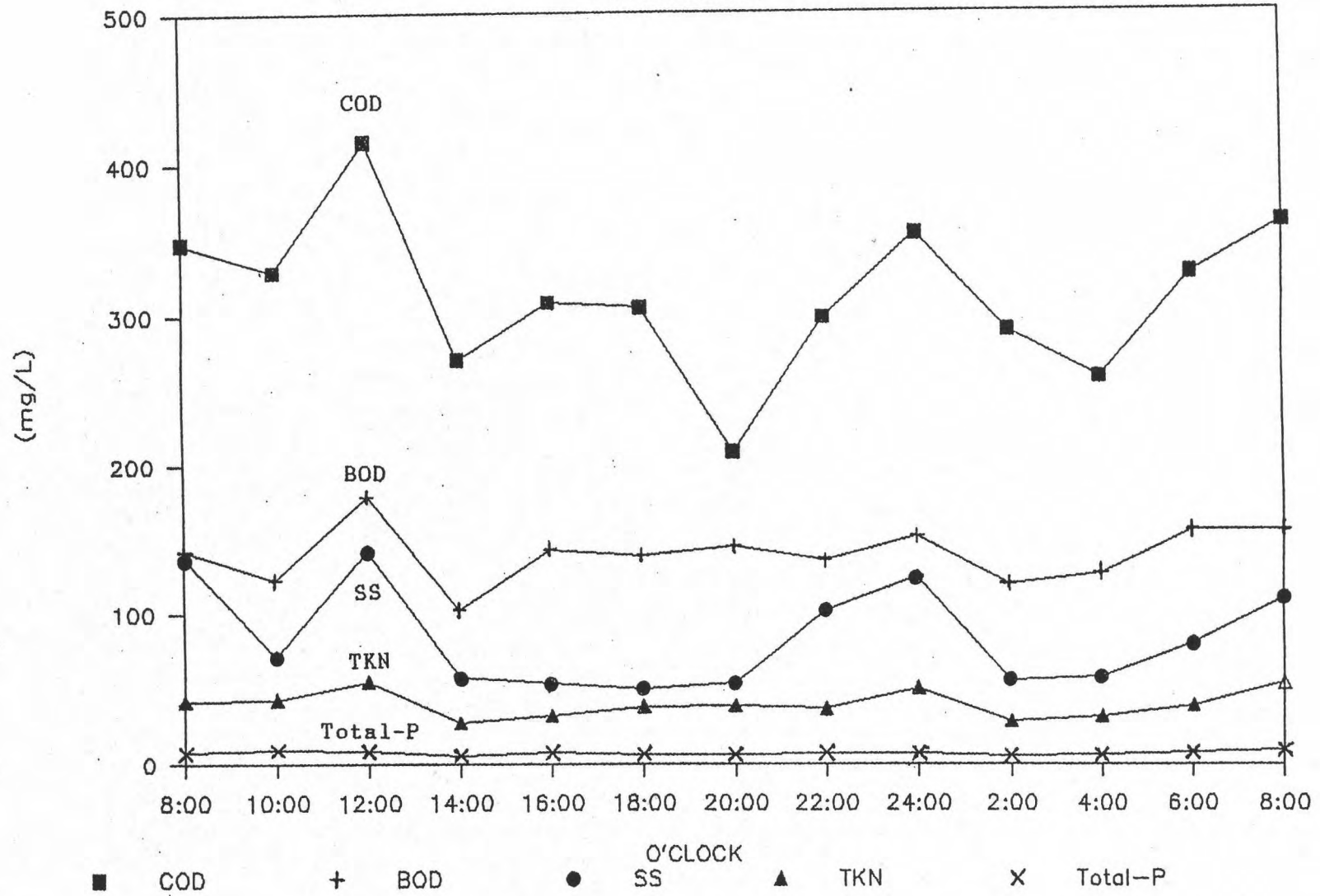
ตารางที่ 4.1 ลักษณะน้ำเสียจากบ่อกักน้ำทิ้งการเคหะชุมชนห้วยขวางในช่วงเวลา 8.00 น. - 8.00 น.
 ในวันพฤหัสบดีที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2534

Time(hr.)	COD	BOD	SS	TKN	Amm-N	Org-N	*Total-P
8:00	347.44	143.00	138.00	42.00	36.68	5.32	7.20
10:00	328.52	123.00	72.00	42.85	38.64	4.21	9.30
12:00	414.52	179.00	142.00	55.09	52.10	2.99	8.40
14:00	270.04	103.00	58.00	27.62	25.57	2.05	5.00
16:00	307.88	143.00	54.00	32.29	30.05	2.24	7.20
18:00	304.44	139.00	50.00	38.08	33.41	4.67	6.00
20:00	208.36	145.00	54.00	38.75	35.21	3.54	5.50
22:00	297.56	135.00	102.00	36.68	28.09	8.59	7.00
24:00	352.60	151.00	124.00	50.31	46.11	4.20	6.50
2:00	288.96	119.00	56.00	28.28	26.60	1.68	5.00
4:00	258.00	127.00	58.00	31.55	29.12	2.43	5.70
6:00	326.80	155.00	80.00	38.82	36.02	2.80	7.20
8:00	359.48	155.00	110.00	53.64	46.48	7.16	9.00
MAX.	414.52	179.00	142.00	55.09	52.10	8.59	9.30
MIN.	208.36	103.00	50.00	27.62	25.57	1.68	5.00
AVG.	312.66	139.77	84.46	38.69	35.70	3.99	6.85

*Total-P = (mg/L as phosphorus)

INFLUENT FROM GRIT CHAMBER

ALL PARAMETER



รูปที่ 4.1 ลักษณะน้ำเสียจากบ่อกักน้ำทิ้งการเคหะชุมชนห้วยขวางในช่วงเวลา 8.00 น. - 8.00 น.
ในวันพฤหัสบดีที่ 5 กันยายน พ.ศ. 2534

4.4 ข้อมูลสรุปประสิทธิภาพของระบบเครื่องกรองใรร้ออกซีเจนทุก ๆ ค่าอัตราการไหลของน้ำเสีย (Q)

เป็นข้อมูลสรุปประสิทธิภาพของระบบเครื่องกรองใรร้ออกซีเจนที่ทุก ๆ ค่าอัตราการไหลของน้ำเสีย (Q) นิยามค่าตัวแปรค่า COD, BOD SS และ MPN โดยนิยามถึงความสัมพันธ์ของระยะเวลาพักน้ำ (HRT) และภาระอินทรีย์ (organic loading) คิดเป็น (%) ประสิทธิภาพการกำจัด ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และ รูปที่ 4.2(a-d)

4.5 ข้อมูลขีดความสามารถของระบบเครื่องกรองใรร้ออกซีเจนที่ใช้ในการศึกษา

เป็นข้อมูลแสดงขีดความสามารถของระบบ เมื่อให้น้ำเสียผ่านเข้าระบบฯ (INFLUENT) และน้ำที่ออกจากระบบ (EFFLUENT) ในช่วงเวลาต่าง ๆ (feed-time) ดังแผนการทดลองที่ 1-4 (ตารางที่ 3.2) จะแสดงถึงขีดความสามารถของระบบ เมื่ออยู่ในสภาวะ steady-state ในแต่ละอัตราการไหลคือ Q = 1.2 CMD หรือ HRT = 90 ชั่วโมง, Q = 2.4 CMD หรือ HRT = 45 ชั่วโมง, Q = 4.8 CMD หรือ HRT = 22.5 ชั่วโมง พารามิเตอร์ที่นิยามคือ COD, BOD, SS, MPN ดังแสดงในตารางและรูปที่ 4.3(a1-a4) --->4.3 (d1-d4)

4.6 ข้อมูลผลการแปรผันของอัตราไหลที่มีต่อระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

อัตราไหลของน้ำเสีย (Q) หรือ hydraulic loading ในการศึกษานี้คือ Q = 1.2 CMD, Q = 2.4 CMD, Q = 4.8 CMD มีการแปรผันของค่า BOD ซึ่งนิยามให้ค่า BOD คือค่าภาระอินทรีย์ (organic loading) เป็นไปอย่างไร โดยให้เวลาในการผ่านน้ำเสียเข้าระบบฯ (feed-time) เท่ากับ 24, 16, 12 และ 8 ชั่วโมงต่อวัน (ดังในตารางที่ 3.2) ซึ่งแยกพิจารณาเป็น 2 กรณีดังนี้

4.6.1 INFLUENT BOD vs REMOVED BOD ดังในรูปที่ 4.4(a1 - a4)

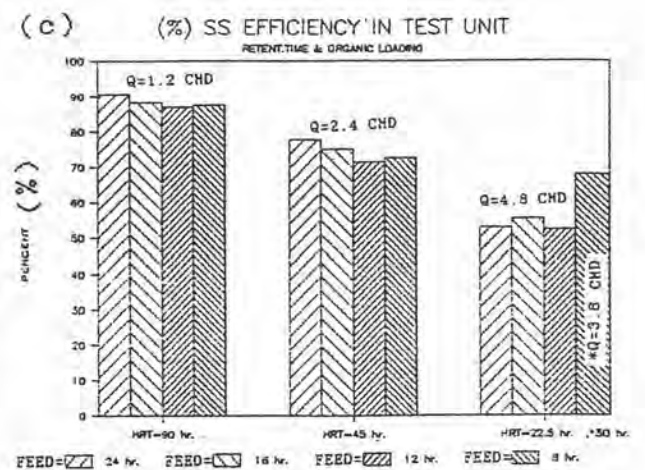
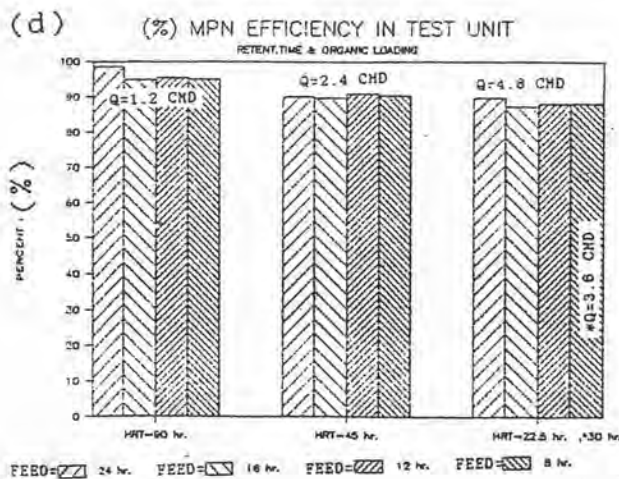
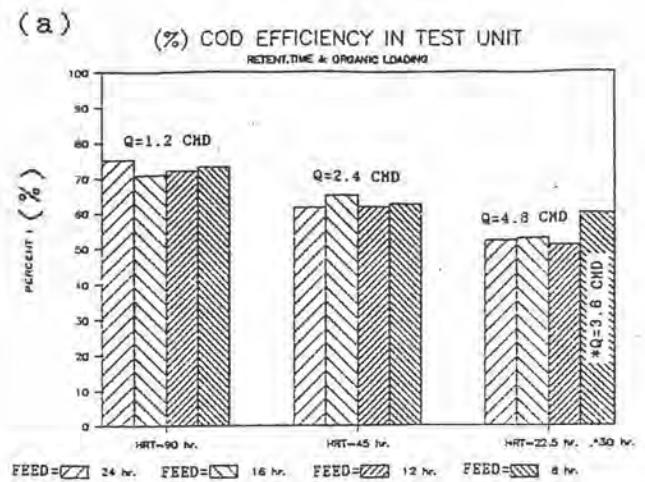
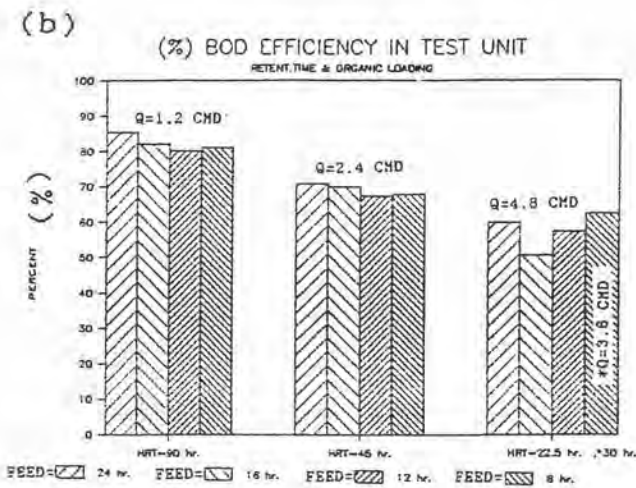
4.6.2 INFLUENT BOD vs (%) REMOVED BOD ดังในรูปที่ 4.4(b1 - b4)

หมายเหตุ เป็นข้อมูลจากตารางที่ 4.3(b1 - b4) ในหัวข้อ 4.5 ดังกล่าวแล้ว

ตารางที่ 4.2 (%) ประสิทธิภาพการกำจัด พารามิเตอร์ต่าง ๆ ของระบบการวิจัยทุก ๆ ค่า อัตราการไหล

Q feed (CMH)hr./d	Q (CMD)	Ret.Time (hours)	COD	BOD	SS	TKN	Amm-N	Org-N	Total-P	*MPN	
0.05	24	1.2	90.00	75.15	85.40	90.61	10.62	9.72	37.81	8.98	98.29
0.075	16	1.2		70.53	82.04	88.14	6.36	4.48	36.92	4.03	94.70
0.10	12	1.2		71.83	80.15	86.88	8.14	6.29	33.66	3.35	95.34
0.15	8	1.2		73.08	81.07	87.43	10.56	9.29	30.67	7.69	94.90
AVG.(%) EFFICIENCY :				72.65	82.17	88.27	8.92	7.45	34.77	6.01	95.81
0.10	24	2.4	45.00	61.54	70.51	77.71	9.11	7.91	30.28	7.34	90.21
0.15	16	2.4		65.02	69.87	75.04	5.38	4.35	21.77	3.51	89.77
0.20	12	2.4		61.66	67.28	71.28	3.72	3.13	11.54	3.25	90.91
0.30	8	2.4		62.68	67.86	72.45	8.12	7.59	16.67	3.51	90.33
AVG.(%) EFFICIENCY :				62.73	68.88	74.12	6.58	5.75	20.07	4.40	90.31
0.20	24	4.8	22.50	52.44	59.95	52.93	3.57	3.38	8.26	5.23	89.82
0.30	16	4.8		52.86	50.67	55.45	2.54	2.16	8.47	2.24	87.35
0.40	12	4.8		51.13	57.39	52.44	1.95	1.55	7.51	2.26	87.95
0.45	8	3.6	*30.00	60.34	62.53	68.09	5.99	5.59	12.36	2.45	88.17
AVG.(%)EFFIC. 22.5 hr.:				52.14	56.00	53.61	2.69	2.36	8.08	3.24	88.37

*30 hr. due to feed-pipe clogging problem instead of 22.5 hr.



รูปที่ 4.2 (%) ประสิทธิภาพการกำจัด (a) = COD, (b) = BOD, (c) = SS, (d) = MPN จากความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาพักน้ำ (HRT) และอัตราการรับปริมาณอินทรีย์สาร (Organic loading) ที่ค่าอัตราการไหลของน้ำเสียต่าง ๆ ที่ศึกษา

ตารางที่ 4.3 (a1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

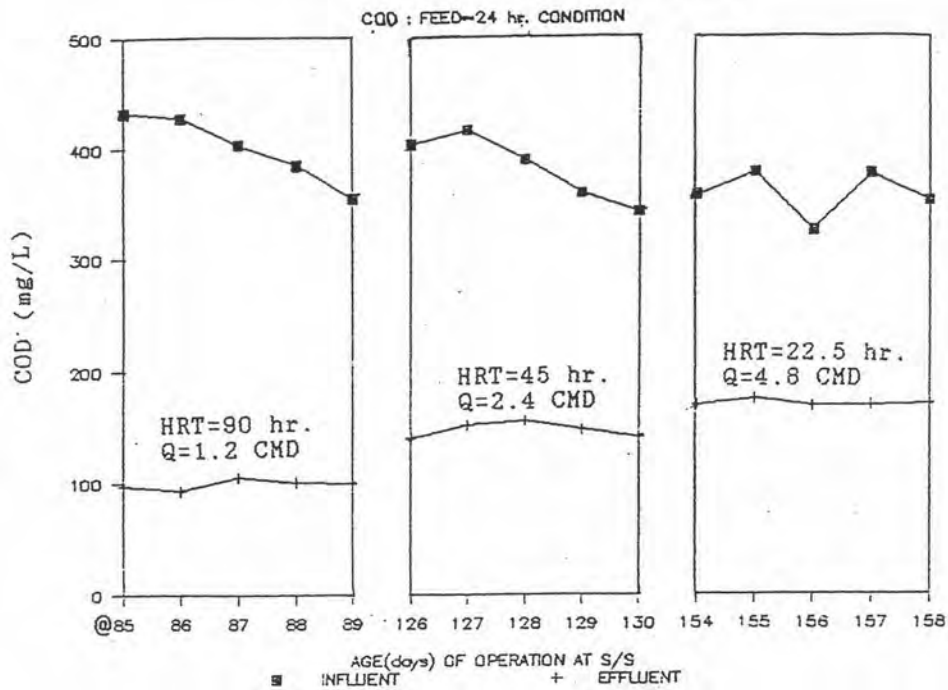
ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง			COD (mg/L)				COD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	85	432.25	97.10	335.15	77.54	0.52	0.40
		86	426.30	92.97	333.33	78.19	0.51	0.40
		87	402.17	105.37	296.80	73.80	0.48	0.36
		88	384.36	101.23	283.13	73.66	0.46	0.34
		89	354.28	100.20	254.08	71.72	0.43	0.30
AVG. COD:			399.87	99.37	300.50	74.98	0.48	0.36
45.0	2.4	126	403.34	139.85	263.49	65.33	0.97	0.63
		127	415.27	151.20	264.07	63.59	1.00	0.63
		128	389.31	155.20	234.11	60.13	0.93	0.56
		129	358.80	147.40	211.40	58.92	0.86	0.51
		130	342.51	140.60	201.91	58.95	0.82	0.48
AVG. COD:			381.85	146.85	235.00	61.38	0.92	0.56
22.5	4.8	154	359.27	170.07	188.20	52.53	1.72	0.90
		155	377.70	174.46	203.24	53.81	1.81	0.98
		156	324.82	167.67	157.15	48.38	1.56	0.75
		157	375.20	168.32	206.88	55.14	1.80	0.99
		158	351.20	169.42	181.78	51.76	1.69	0.87
AVG. COD:			357.44	169.99	187.45	52.32	1.72	0.90

@เริ่มการทดลองที่ 1 เมื่อระยะเวลาผ่านไป 73 วัน จากการเริ่มระบบ (start up)

ตารางที่ 4.3 (a2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

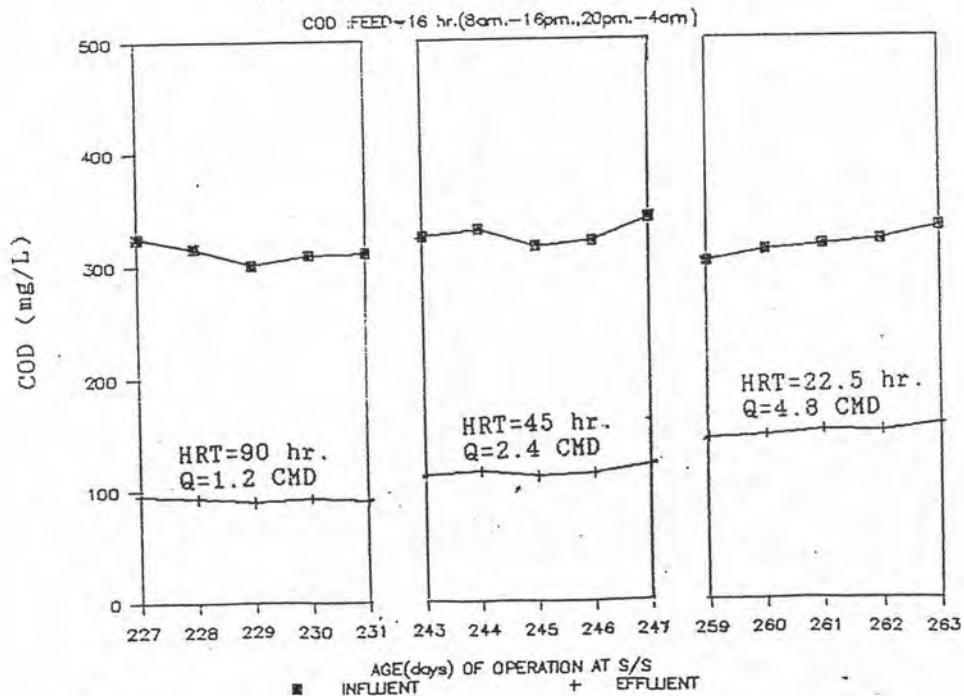
น้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน			COD (mg/L)				COD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	227	324.70	95.00	229.70	70.74	0.39	0.28
		228	315.00	93.00	222.00	70.48	0.38	0.27
		229	300.00	89.00	211.00	70.33	0.36	0.25
		230	308.00	92.00	216.00	70.13	0.37	0.26
		231	310.00	90.00	220.00	70.97	0.37	0.26
AVG. COD:			311.54	91.80	219.74	70.53	0.37	0.26
45.0	2.4	243	324.70	112.00	212.70	65.51	0.78	0.51
		244	330.00	115.00	215.00	65.15	0.79	0.52
		245	315.00	110.00	205.00	65.08	0.76	0.49
		246	320.00	113.00	207.00	64.69	0.77	0.50
		247	340.00	120.00	220.00	64.71	0.82	0.53
AVG. COD:			325.94	114.00	211.94	65.03	0.78	0.51
22.5	4.8	259	300.00	142.00	158.00	52.67	1.44	0.76
		260	310.00	145.00	165.00	53.23	1.49	0.79
		261	315.00	150.00	165.00	52.38	1.51	0.79
		262	319.00	149.00	170.00	53.29	1.53	0.82
		263	330.00	156.00	174.00	52.73	1.58	0.84
AVG. COD:			314.80	148.40	166.40	52.86	1.51	0.80

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 4.3 (a1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน



รูปที่ 4.3 (a2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

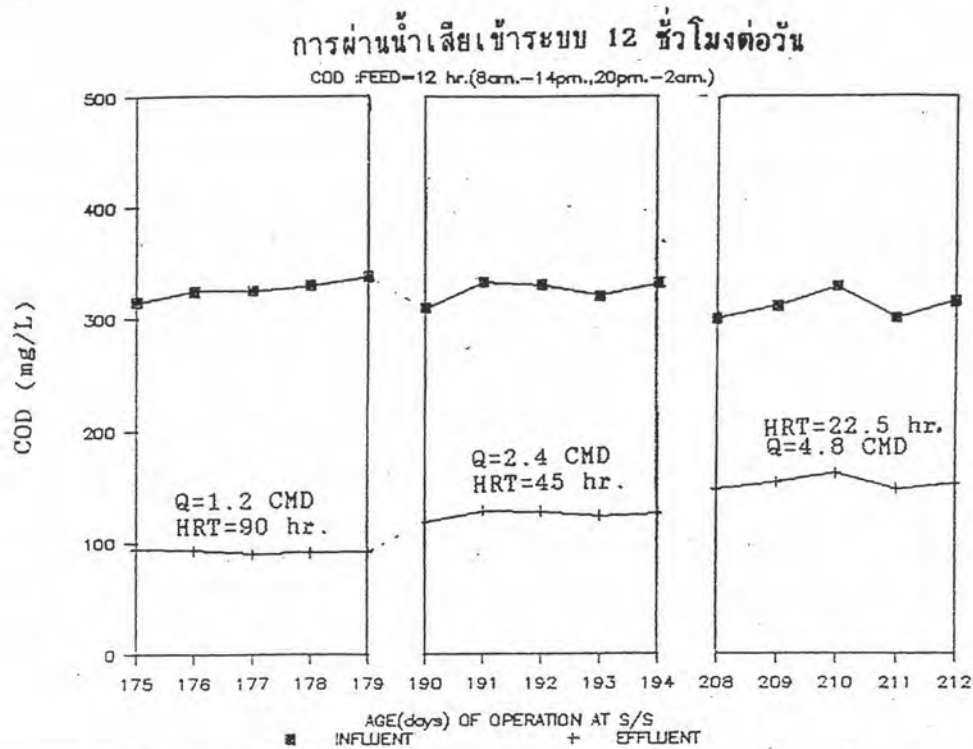
ตารางที่ 4.3 (a3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละ อัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน			COD (mg/L)				COD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	175	315.00	94.00	221.00	70.16	0.38	0.27
		176	324.70	93.00	231.70	71.36	0.39	0.28
		177	325.20	90.00	235.20	72.32	0.39	0.28
		178	330.00	91.00	239.00	72.42	0.40	0.29
		179	338.00	92.00	246.00	72.78	0.41	0.30
AVG. COD:			326.58	92.00	234.58	71.81	0.39	0.28
45.0	2.4	190	310.00	119.00	191.00	61.61	0.74	0.46
		191	333.00	128.00	205.00	61.56	0.80	0.49
		192	330.00	127.00	203.00	61.52	0.79	0.49
		193	320.00	123.00	197.00	61.56	0.77	0.47
		194	332.00	126.00	206.00	62.05	0.80	0.49
AVG. COD:			325.00	124.60	200.40	61.66	0.78	0.48
22.5	4.8	208	300.10	148.00	152.10	50.68	1.44	0.73
		209	311.19	153.00	158.19	50.83	1.49	0.76
		210	329.28	161.00	168.28	51.11	1.58	0.81
		211	300.20	147.00	153.20	51.03	1.44	0.74
		212	316.30	152.00	164.30	51.94	1.52	0.79
AVG. COD:			311.41	152.20	159.21	51.12	1.49	0.76

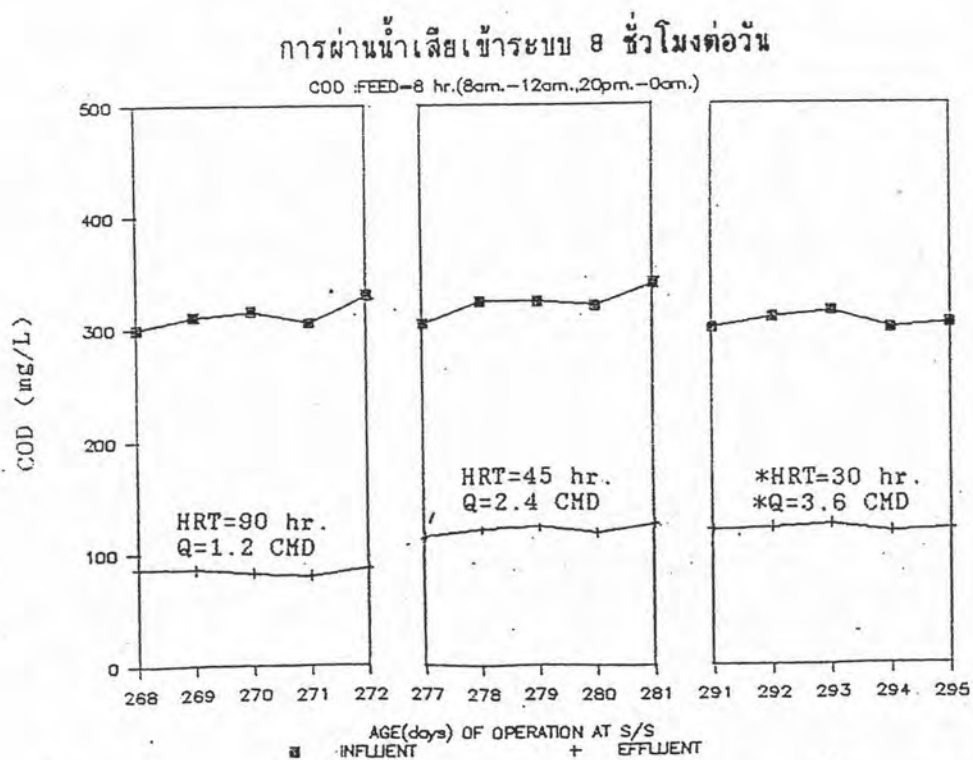
ตารางที่ 4.3 (a4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละ อัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน			COD (mg/L)				COD(kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	268	300.00	86.00	214.00	71.33	0.36	0.26
		269	310.00	85.00	225.00	72.58	0.37	0.27
		270	315.00	82.00	233.00	73.97	0.38	0.28
		271	305.00	80.00	225.00	73.77	0.37	0.27
		272	330.00	87.00	243.00	73.64	0.40	0.29
AVG. COD:			312.00	84.00	228.00	73.06	0.37	0.27
45.0	2.4	277	305.00	115.00	190.00	62.30	0.73	0.46
		278	324.00	121.00	203.00	62.65	0.78	0.49
		279	324.00	123.00	201.00	62.04	0.78	0.48
		280	320.00	117.00	203.00	63.44	0.77	0.49
		281	340.00	126.00	214.00	62.94	0.82	0.51
AVG. COD:			322.60	120.40	202.20	62.67	0.77	0.49
*30	3.6	291	300.00	120.00	180.00	60.00	1.08	0.65
		292	309.00	121.00	188.00	60.84	1.11	0.68
		293	315.00	125.00	190.00	60.32	1.13	0.68
		294	300.00	119.00	181.00	60.33	1.08	0.65
		295	304.00	121.00	183.00	60.20	1.09	0.66
AVG. COD:			305.60	121.20	184.40	60.34	1.10	0.66

*30 hr. due to feed-pipe clogging problem insteaday of 22.5 hr.



รูปที่ 4.3 (a3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล



รูปที่ 4.3 (a4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด COD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

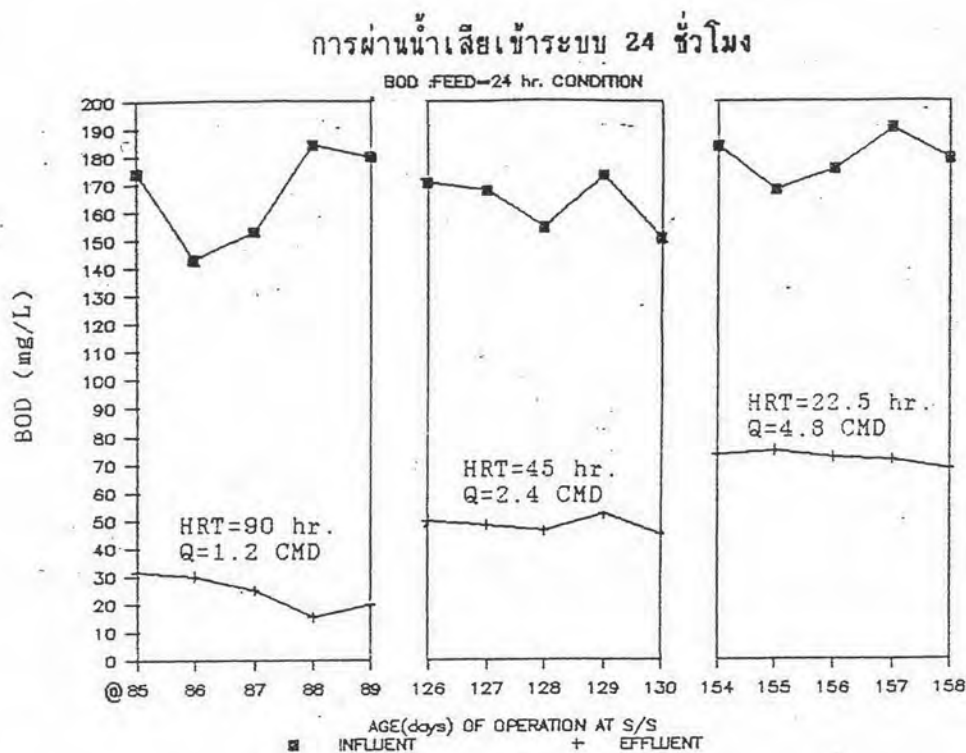
ตารางที่ 4.3 (b1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง			BOD (mg/L)				BOD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	85	174.00	31.50	142.50	81.90	0.21	0.17
		86	143.00	30.00	113.00	79.02	0.17	0.14
		87	153.00	25.00	128.00	83.66	0.18	0.15
		88	184.00	15.33	168.67	91.67	0.22	0.20
		89	180.00	20.00	160.00	88.89	0.22	0.19
AVG. BOD:			166.80	24.37	142.43	85.03	0.20	0.17
45.0	2.4	126	171.00	50.00	121.00	70.76	0.41	0.29
		127	168.00	48.00	120.00	71.43	0.40	0.29
		128	154.00	46.00	108.00	70.13	0.37	0.26
		129	173.00	52.00	121.00	69.94	0.42	0.29
		130	151.00	45.00	106.00	70.20	0.36	0.25
AVG. BOD:			163.40	48.20	115.20	70.49	0.39	0.28
22.5	4.8	154	184.00	73.33	110.67	60.15	0.88	0.53
		155	168.00	74.50	93.50	55.65	0.81	0.45
		156	175.00	72.00	103.00	58.86	0.84	0.49
		157	190.00	71.00	119.00	62.63	0.91	0.57
		158	179.00	68.00	111.00	62.01	0.86	0.53
AVG. BOD:			179.20	71.77	107.43	59.86	0.86	0.52

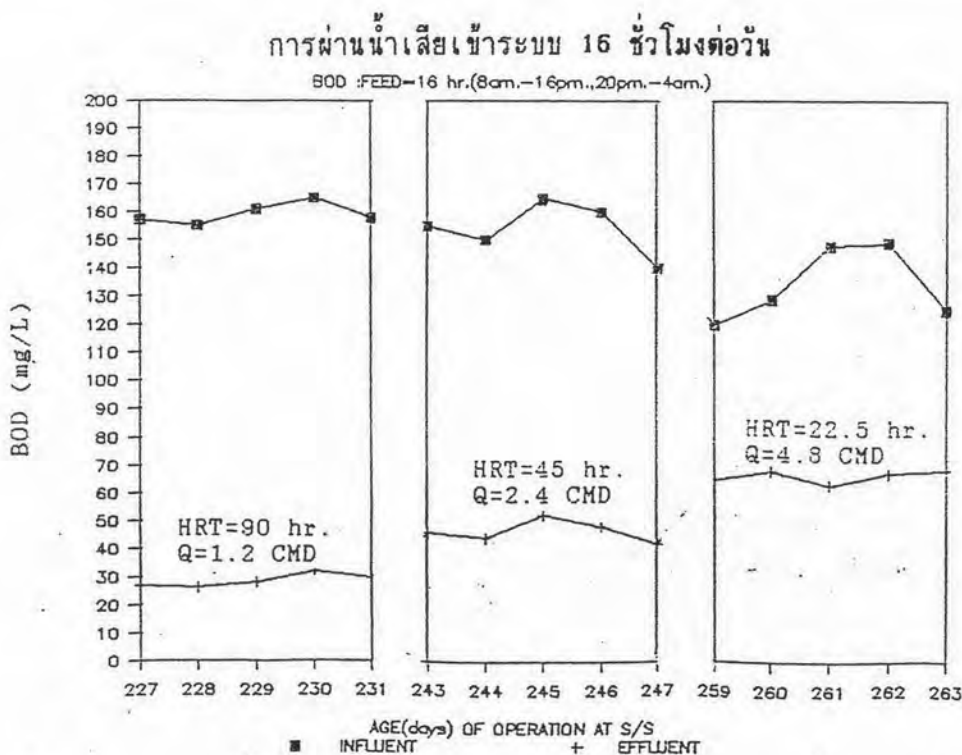
@เริ่มการทดลองที่ 1 เมื่อระยะเวลาผ่านไป 73 วัน จากการเริ่มระบบ (start up)

ตารางที่ 4.3 (b2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน			BOD (mg/L)				BOD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	227	157.00	27.00	130.00	82.80	0.19	0.16
		228	155.00	26.00	129.00	83.23	0.19	0.15
		229	161.00	28.00	133.00	82.61	0.19	0.16
		230	165.00	32.00	133.00	80.61	0.20	0.16
		231	158.00	30.00	128.00	81.01	0.19	0.15
AVG. BOD:			159.20	28.60	130.60	82.05	0.19	0.16
45.0	2.4	243	155.00	46.00	109.00	70.32	0.37	0.26
		244	150.00	44.00	106.00	70.67	0.36	0.25
		245	165.00	52.00	113.00	68.48	0.40	0.27
		246	160.00	48.00	112.00	70.00	0.38	0.27
		247	140.00	42.00	98.00	70.00	0.34	0.24
AVG. BOD:			154.00	46.40	107.60	69.88	0.37	0.26
22.5	4.8	259	120.00	65.00	55.00	45.83	0.58	0.26
		260	129.00	68.00	61.00	47.29	0.62	0.29
		261	148.00	63.00	85.00	57.43	0.71	0.41
		262	149.00	67.00	82.00	55.03	0.72	0.39
		263	125.00	68.00	57.00	45.60	0.60	0.27
AVG. BOD:			134.20	66.20	68.00	50.24	0.64	0.33



รูปที่ 4.3 (b1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล



รูปที่ 4.3 (b2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

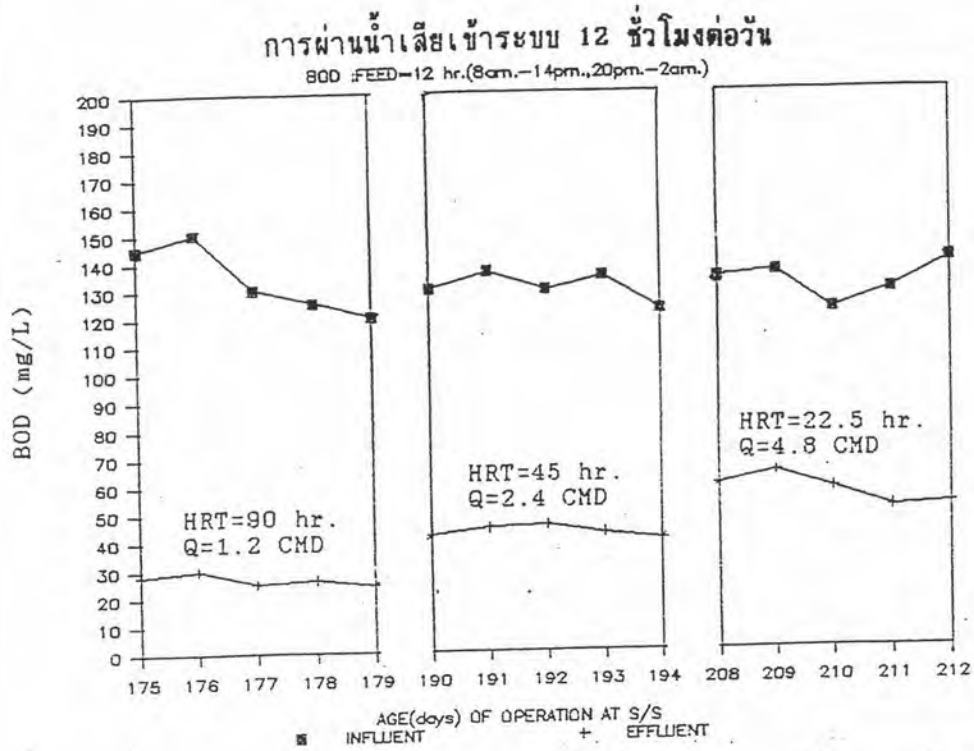
ตารางที่ 4.3 (b3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน			BOD (mg/L)				BOD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	175	145.00	28.00	117.00	80.69	0.17	0.14
		176	150.00	30.00	120.00	80.00	0.18	0.14
		177	130.00	25.00	105.00	80.77	0.16	0.13
		178	125.00	26.00	99.00	79.20	0.15	0.12
		179	120.00	24.00	96.00	80.00	0.14	0.12
AVG. BOD:			134.00	26.60	107.40	80.13	0.16	0.13
45.0	2.4	190	130.00	42.00	88.00	67.69	0.31	0.21
		191	136.00	44.00	92.00	67.65	0.33	0.22
		192	129.00	45.00	84.00	65.12	0.31	0.20
		193	134.00	42.00	92.00	68.66	0.32	0.22
		194	122.00	40.00	82.00	67.21	0.29	0.20
AVG. BOD:			130.20	42.60	87.60	67.27	0.31	0.21
22.5	4.8	208	133.32	59.00	74.32	55.75	0.64	0.36
		209	135.00	63.00	72.00	53.33	0.65	0.35
		210	121.80	57.00	64.80	53.20	0.58	0.31
		211	128.00	50.00	78.00	60.94	0.61	0.37
		212	139.00	51.00	88.00	63.31	0.67	0.42
AVG. BOD:			131.42	56.00	75.42	57.31	0.63	0.36

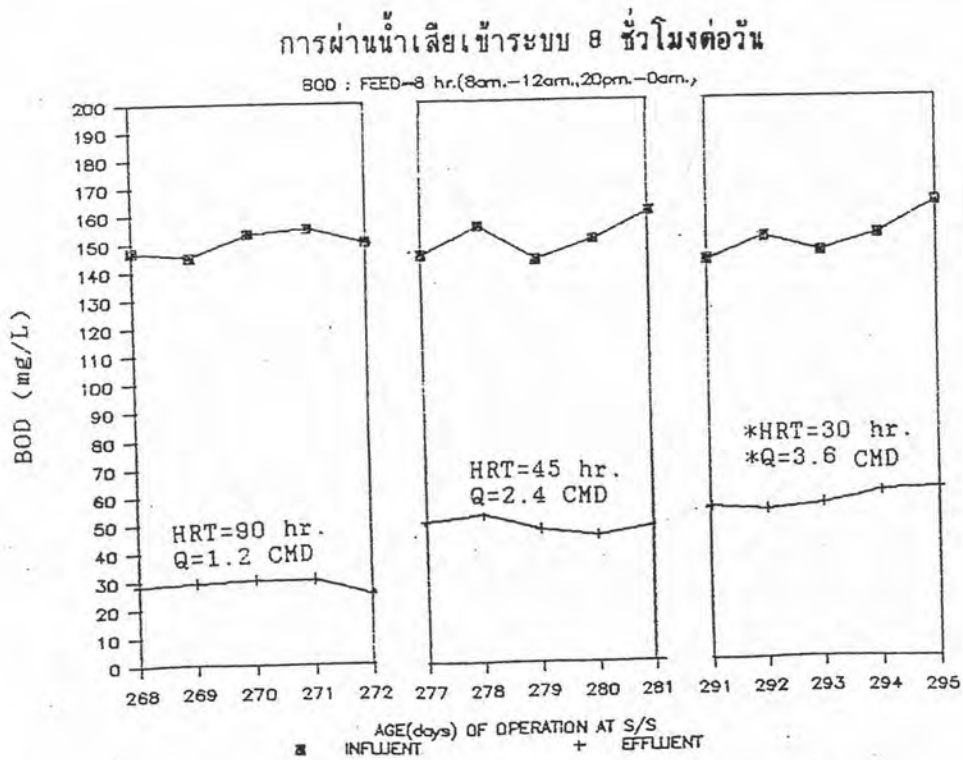
ตารางที่ 4.3 (b4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน			BOD (mg/L)				BOD (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	268	147.00	28.00	119.00	80.95	0.18	0.14
		269	145.00	29.00	116.00	80.00	0.17	0.14
		270	153.00	30.00	123.00	80.39	0.18	0.15
		271	155.00	30.00	125.00	80.65	0.19	0.15
		272	150.00	25.00	125.00	83.33	0.18	0.15
AVG. BOD:			150.00	28.40	121.60	81.06	0.18	0.15
45.0	2.4	277	145.00	50.00	95.00	65.52	0.35	0.23
		278	155.00	52.00	103.00	66.45	0.37	0.25
		279	143.00	47.00	96.00	67.13	0.34	0.23
		280	150.00	45.00	105.00	70.00	0.36	0.25
		281	160.00	48.00	112.00	70.00	0.38	0.27
AVG. BOD:			150.80	48.40	102.20	67.82	0.36	0.25
*30	3.6	291	142.00	54.00	88.00	61.97	0.51	0.32
		292	150.00	53.00	97.00	64.67	0.54	0.35
		293	145.00	55.00	90.00	62.07	0.52	0.32
		294	151.00	59.00	92.00	60.93	0.54	0.33
		295	162.00	60.00	102.00	62.96	0.58	0.37
AVG. BOD:			150.00	56.20	93.80	62.52	0.54	0.34

*30 hr. due to feed-pipe clogging problem instead of 22.5 hr.



รูปที่ 4.3 (b3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล



รูปที่ 4.3 (b4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด BOD เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ตารางที่ 4.3 (c1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

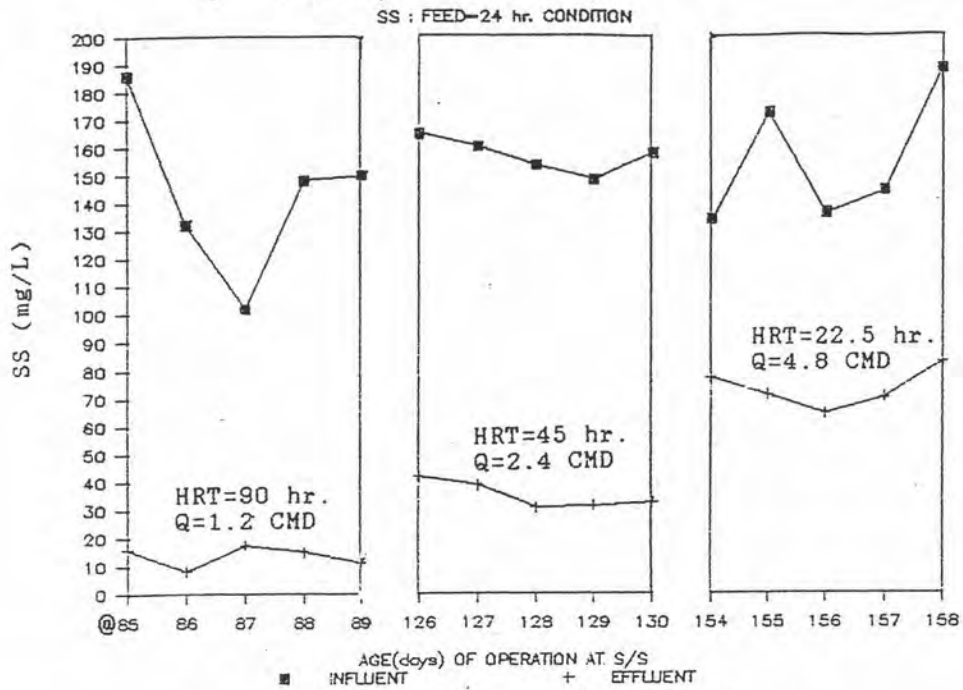
การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง			SS (mg/L)				SS (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	85	186.00	16.00	170.00	91.40	0.22	0.20
		86	132.00	8.00	124.00	93.94	0.16	0.15
		87	102.00	17.33	84.67	83.01	0.12	0.10
		88	148.00	15.00	133.00	89.86	0.18	0.16
		89	150.00	11.12	138.88	92.59	0.18	0.17
AVG. SS :			143.60	13.49	130.11	90.16	0.17	0.16
45.0	2.4	126	165.00	41.66	123.34	74.75	0.40	0.30
		127	160.00	38.67	121.33	75.83	0.38	0.29
		128	153.00	30.66	122.34	79.96	0.37	0.29
		129	148.00	31.23	116.77	78.90	0.36	0.28
		130	158.00	32.55	125.45	79.40	0.38	0.30
AVG. SS :			156.80	34.95	121.85	77.77	0.38	0.29
22.5	4.8	154	134.00	77.00	57.00	42.54	0.64	0.27
		155	172.00	70.66	101.34	58.92	0.83	0.49
		156	136.00	64.00	72.00	52.94	0.65	0.35
		157	144.00	70.00	74.00	51.39	0.69	0.36
		158	188.00	82.66	105.34	56.03	0.90	0.51
AVG. SS :			154.80	72.86	81.94	52.36	0.74	0.39

@เริ่มการทดลองที่ 1 เมื่อระยะเวลาผ่านไป 73 วัน จากการเริ่มระบบ (start up)

ตารางที่ 4.3 (c2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

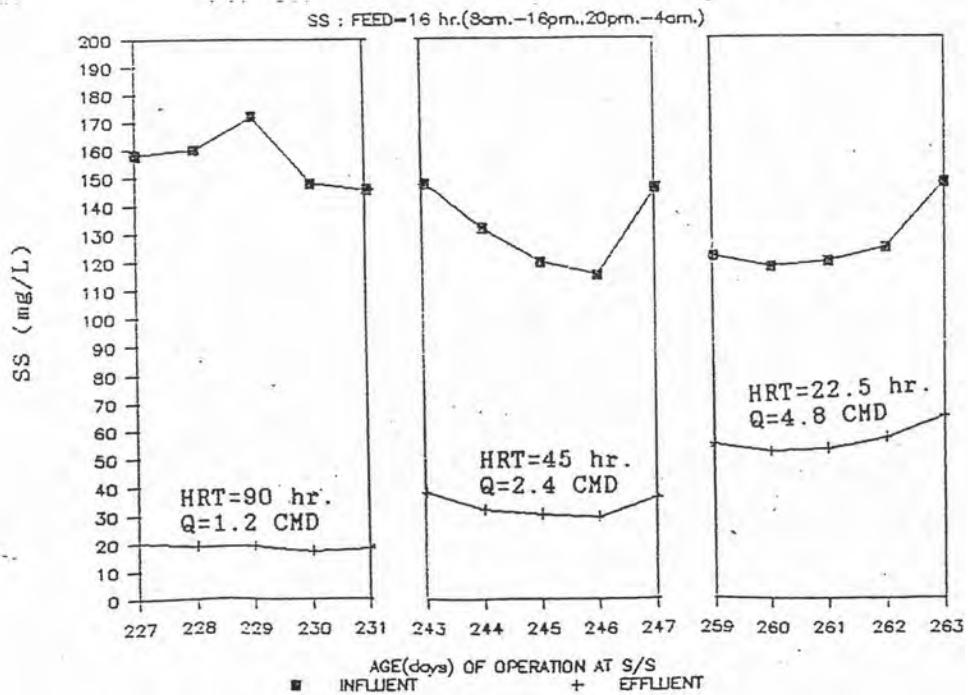
ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน			SS (mg/L)				SS (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	227	158.00	20.00	138.00	87.34	0.19	0.17
		228	160.00	19.00	141.00	88.13	0.19	0.17
		229	172.00	19.00	153.00	88.95	0.21	0.18
		230	148.00	17.00	131.00	88.51	0.18	0.16
		231	146.00	18.00	128.00	87.67	0.18	0.15
AVG. SS :			156.80	18.60	138.20	88.12	0.19	0.17
45.0	2.4	243	148.00	38.00	110.00	74.32	0.36	0.26
		244	132.00	32.00	100.00	75.76	0.32	0.24
		245	120.00	30.00	90.00	75.00	0.29	0.22
		246	115.00	29.00	86.00	74.78	0.28	0.21
		247	146.00	36.00	110.00	75.34	0.35	0.26
AVG. SS :			132.20	33.00	99.20	75.04	0.32	0.24
22.5	4.8	259	122.00	55.00	67.00	54.92	0.59	0.32
		260	118.00	52.00	66.00	55.93	0.57	0.32
		261	120.00	53.00	67.00	55.83	0.58	0.32
		262	125.00	57.00	68.00	54.40	0.60	0.33
		263	148.00	65.00	83.00	56.08	0.71	0.40
AVG. SS :			126.60	56.40	70.20	55.43	0.61	0.34

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 4.3 (c1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน



รูปที่ 4.3 (c2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ตารางที่ 4.3 (c3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน			SS (mg/L)				SS (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	175	109.00	13.33	95.67	87.77	0.13	0.11
		176	116.00	15.66	100.34	86.50	0.14	0.12
		177	114.00	16.00	98.00	85.96	0.14	0.12
		178	127.00	17.23	109.77	86.43	0.15	0.13
		179	119.00	14.51	104.49	87.81	0.14	0.13
AVG. SS :			117.00	15.35	101.65	86.90	0.14	0.12
45.0	2.4	190	126.00	36.00	90.00	71.43	0.30	0.22
		191	118.00	33.00	85.00	72.03	0.28	0.20
		192	120.00	35.00	85.00	70.83	0.29	0.20
		193	117.00	34.00	83.00	70.94	0.28	0.20
		194	111.00	32.00	79.00	71.17	0.27	0.19
AVG. SS :			118.40	34.00	84.40	71.28	0.28	0.20
22.5	4.8	208	128.00	59.00	69.00	53.91	0.61	0.33
		209	125.00	60.00	65.00	52.00	0.60	0.31
		210	133.00	63.00	70.00	52.63	0.64	0.34
		211	113.00	54.00	59.00	52.21	0.54	0.28
		212	117.00	57.00	60.00	51.28	0.56	0.29
AVG. SS :			123.20	58.60	64.60	52.41	0.59	0.31

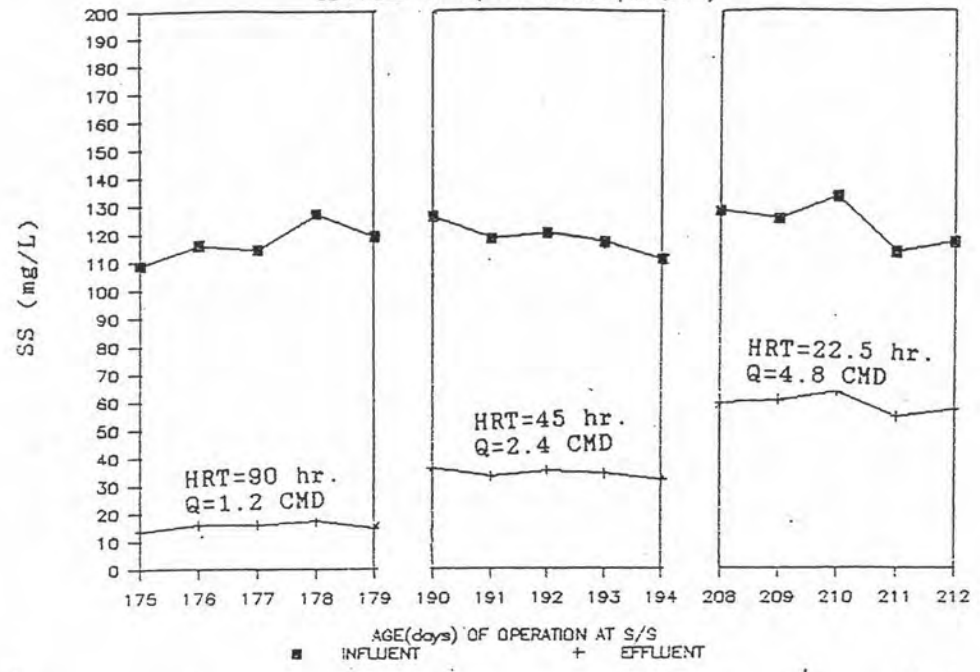
ตารางที่ 4.3 (c4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน			SS (mg/L)				SS (kg/cub.m.-d)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	268	133.00	17.00	116.00	87.22	0.16	0.14
		269	145.00	18.00	127.00	87.59	0.17	0.15
		270	155.00	19.00	136.00	87.74	0.19	0.16
		271	164.00	21.00	143.00	87.20	0.20	0.17
		272	159.00	20.00	139.00	87.42	0.19	0.17
AVG. SS :			151.20	19.00	132.20	87.43	0.18	0.16
45.0	2.4	277	140.00	37.00	103.00	73.57	0.34	0.25
		278	145.00	40.00	105.00	72.41	0.35	0.25
		279	150.00	42.00	108.00	72.00	0.36	0.26
		280	155.00	44.00	111.00	71.61	0.37	0.27
		281	165.00	45.00	120.00	72.73	0.40	0.29
AVG. SS :			151.00	41.60	109.40	72.47	0.36	0.26
*30	3.6	291	147.00	47.00	100.00	68.03	0.53	0.36
		292	124.00	40.00	84.00	67.74	0.45	0.30
		293	139.00	44.00	95.00	68.35	0.50	0.34
		294	150.00	48.00	102.00	68.00	0.54	0.37
		295	142.00	45.00	97.00	68.31	0.51	0.35
AVG. SS :			140.40	44.80	95.60	68.08	0.51	0.34

*30 hr. due to feed-pipe clogging problem instead of 22.5 hr.

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน

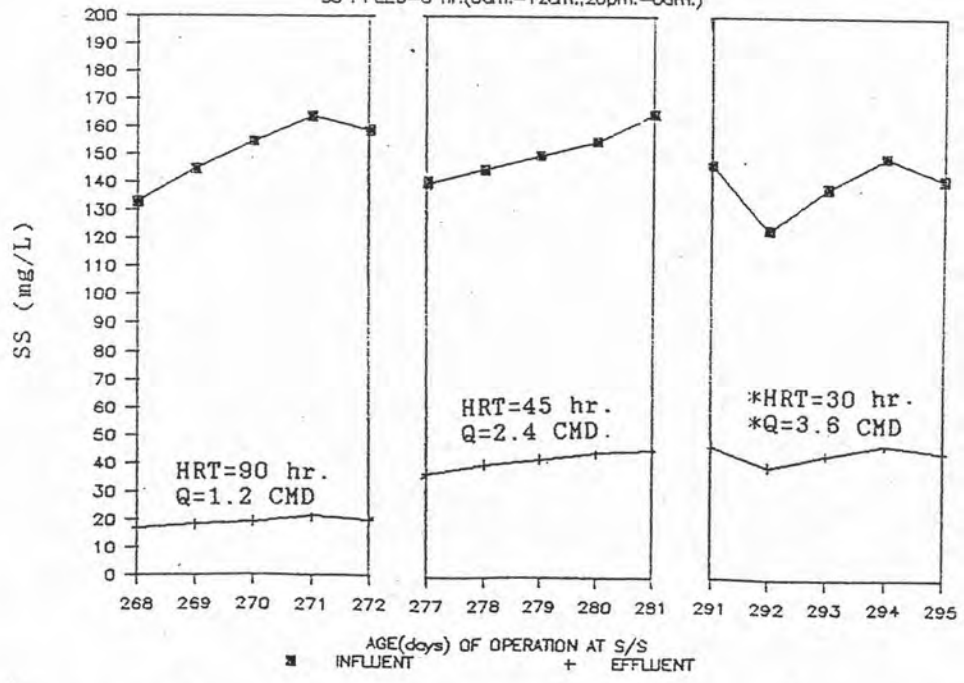
SS : FEED-12 hr.(8am.-12am.,20pm.-2am.)



รูปที่ 4.3 (c3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน

SS : FEED-8 hr.(8am.-12am.,20pm.-0am.)



รูปที่ 4.3 (c4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด SS เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ตารางที่ 4.3 (d1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10^7) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

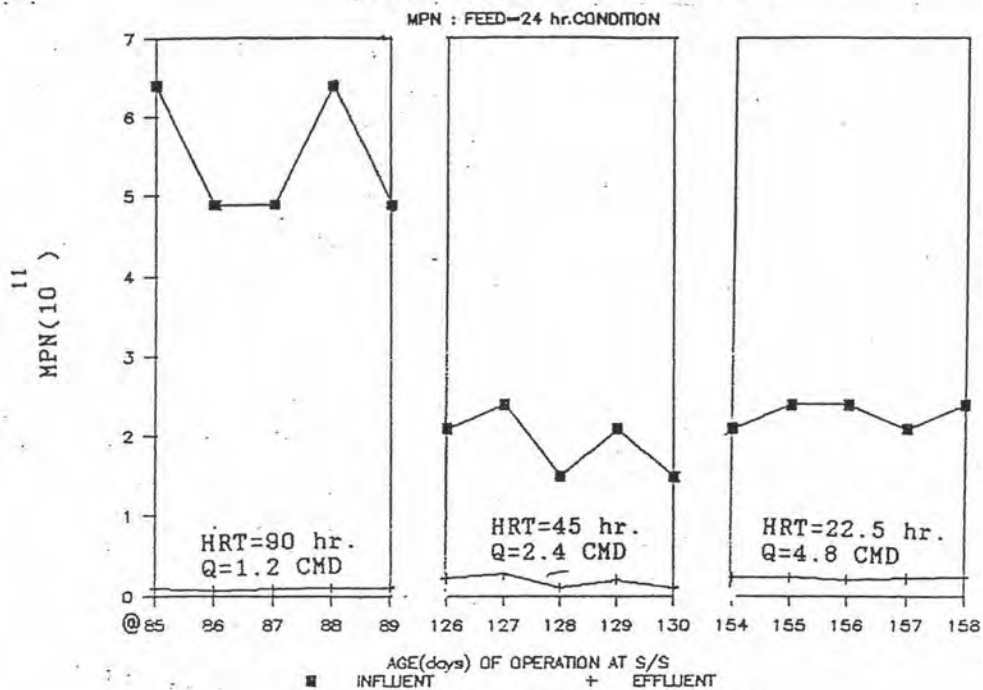
น้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง			MPN ($10^7/100$ ml.)				MPN ($10^11/cub.m.-d$)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	85	6400.00	90.00	6310.00	98.59	7680.00	7572.00
		86	4900.00	70.00	4830.00	98.57	5880.00	5796.00
		87	4900.00	90.00	4810.00	98.16	5880.00	5772.00
		88	6400.00	110.00	6290.00	98.28	7680.00	7548.00
		89	4900.00	110.00	4790.00	97.76	5880.00	5748.00
AVG.MPN:			5500.00	94.00	5406.00	98.27	6600.00	6487.20
45.0	2.4	126	2100.00	230.00	1870.00	89.05	5040.00	4488.00
		127	2400.00	280.00	2120.00	88.33	5760.00	5088.00
		128	1500.00	110.00	1390.00	92.67	3600.00	3336.00
		129	2100.00	210.00	1890.00	90.00	5040.00	4536.00
		130	1500.00	110.00	1390.00	92.67	3600.00	3336.00
AVG.MPN:			1920.00	188.00	1732.00	90.54	4608.00	4156.80
22.5	4.8	154	2100.00	240.00	1860.00	88.57	10080.00	8928.00
		155	2400.00	240.00	2160.00	90.00	11520.00	10368.00
		156	2400.00	210.00	2190.00	91.25	11520.00	10512.00
		157	2100.00	230.00	1870.00	89.05	10080.00	8976.00
		158	2400.00	240.00	2160.00	90.00	11520.00	10368.00
AVG.MPN:			2280.00	232.00	2048.00	89.77	10944.00	9830.40

@ เริ่มการทดลองที่ 1 เมื่อระยะเวลาผ่านไป 73 วัน จากการเริ่มระบบ (start up)

ตารางที่ 4.3 (d2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10^7) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

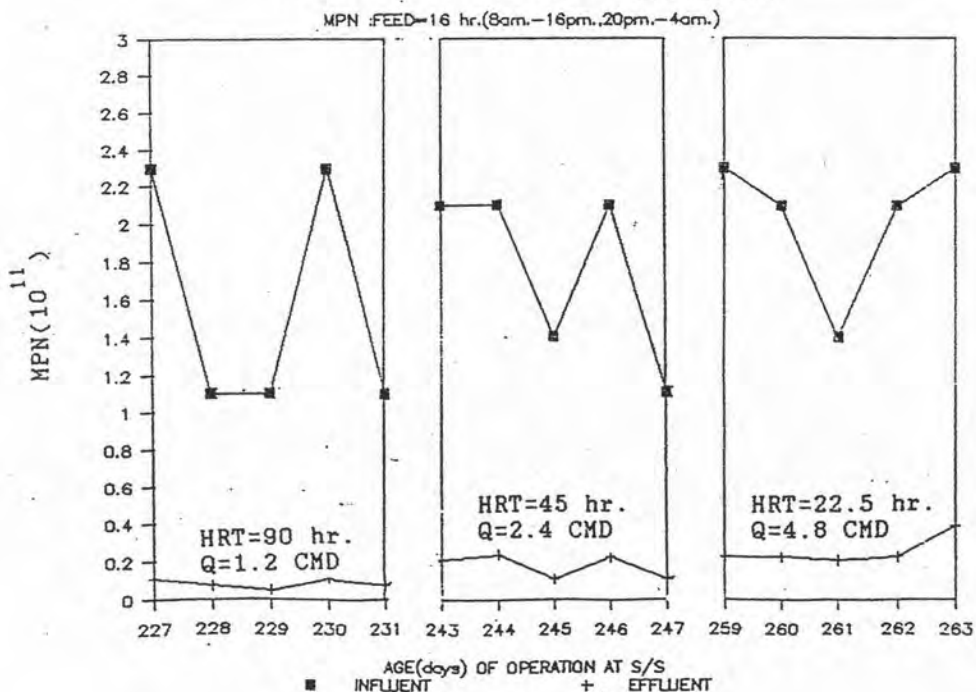
น้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน			MPN ($10^7/100$ ml.)				MPN ($10^11/cub.m.-d$)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	227	2300.00	110.00	2190.00	95.22	2760.00	2628.00
		228	1100.00	75.00	1025.00	93.18	1320.00	1230.00
		229	1100.00	49.00	1051.00	95.55	1320.00	1261.20
		230	2300.00	110.00	2190.00	95.22	2760.00	2628.00
		231	1100.00	75.00	1025.00	93.18	1320.00	1230.00
AVG.MPN:			1580.00	83.80	1496.20	94.47	1896.00	1795.44
45.0	2.4	243	2100.00	210.00	1890.00	90.00	2520.00	4536.00
		244	2100.00	240.00	1860.00	88.57	2520.00	4464.00
		245	1400.00	110.00	1290.00	92.14	1680.00	3096.00
		246	2100.00	230.00	1870.00	89.05	2520.00	4488.00
		247	1100.00	110.00	990.00	90.00	1320.00	2376.00
AVG.MPN:			1760.00	180.00	1580.00	89.95	2112.00	3792.00
22.5	4.8	259	2300.00	230.00	2070.00	90.00	2760.00	9936.00
		260	2100.00	230.00	1870.00	89.05	2520.00	8976.00
		261	1400.00	210.00	1190.00	85.00	1680.00	5712.00
		262	2100.00	230.00	1870.00	89.05	2520.00	8976.00
		263	2300.00	390.00	1910.00	83.04	2760.00	9168.00
AVG.MPN:			2040.00	258.00	1782.00	87.23	2448.00	8553.60

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 4.3 (d1) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10¹¹) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน



รูปที่ 4.3 (d2) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10¹¹) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

ตารางที่ 4.3 (d3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10^7) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

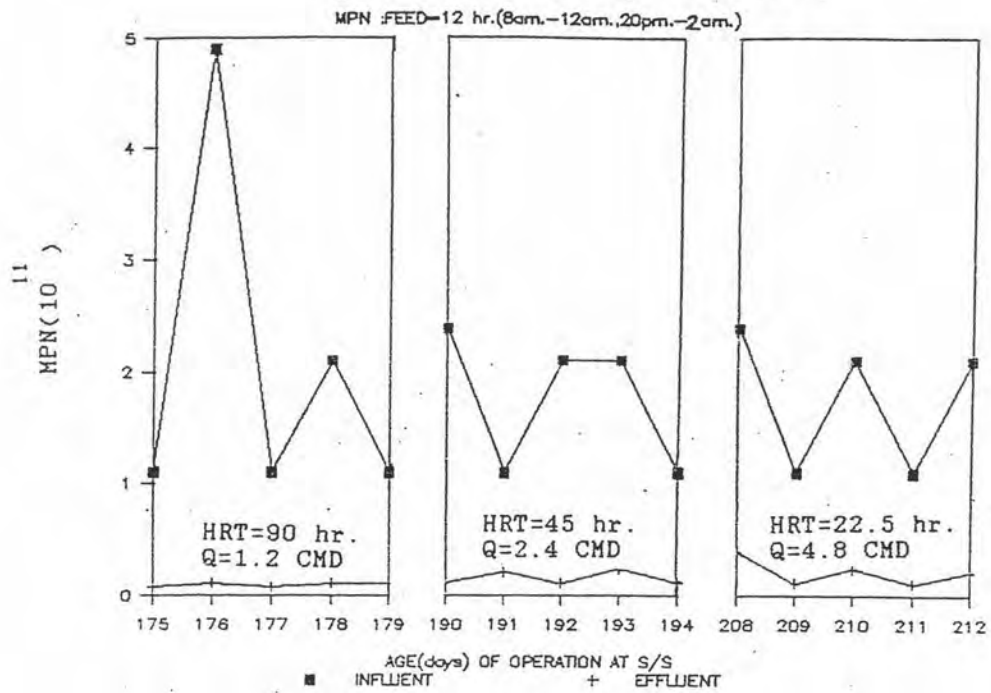
น้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน			MPN ($10^7/100$ ml.)				MPN ($10^{11}/\text{cub.m.-d}$)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	175	1100.00	75.00	1025.00	93.18	1320.00	1230.00
		175	4900.00	110.00	4790.00	97.76	5880.00	5748.00
		177	1100.00	75.00	1025.00	93.18	1320.00	1230.00
		178	2100.00	110.00	1990.00	94.76	2520.00	2388.00
		179	1100.00	110.00	990.00	90.00	1320.00	1188.00
AVG.MPN:			2060.00	96.00	1964.00	93.78	2472.00	2356.80
45.0	2.4	190	2400.00	120.00	2280.00	95.00	5760.00	5472.00
		191	1100.00	210.00	890.00	80.91	2640.00	2136.00
		192	2100.00	110.00	1990.00	94.76	5040.00	4776.00
		193	2100.00	240.00	1860.00	88.57	5040.00	4464.00
		194	1100.00	120.00	980.00	89.09	2640.00	2352.00
AVG.MPN:			1760.00	160.00	1600.00	89.67	4224.00	3840.00
22.5	4.8	208	2400.00	390.00	2010.00	83.75	11520.00	9648.00
		209	1100.00	110.00	990.00	90.00	5280.00	4752.00
		210	2100.00	240.00	1860.00	88.57	10080.00	8928.00
		211	1100.00	110.00	990.00	90.00	5280.00	4752.00
		212	2100.00	210.00	1890.00	90.00	10080.00	9072.00
AVG.MPN:			1760.00	212.00	1548.00	88.46	8448.00	7430.40

ตารางที่ 4.3 (d4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10^7) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

น้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน			MPN ($10^7/100$ ml.)				MPN ($10^{11}/\text{cub.m.-d}$)	
HRT	CMD	AGE(days)	INFLUENT	EFFLUENT	REMOVED	%REMOVED	CMD*INF.	CMD*REM.
90.0	1.2	268	2100.00	110.00	1990.00	94.76	2520.00	2388.00
		269	2300.00	110.00	2190.00	95.22	2760.00	2628.00
		270	1100.00	75.00	1025.00	93.18	1320.00	1230.00
		271	2300.00	110.00	2190.00	95.22	2760.00	2628.00
		272	1100.00	49.00	1051.00	95.55	1320.00	1261.20
AVG.MPN:			1780.00	90.80	1689.20	94.78	2136.00	2027.04
45.0	2.4	277	2300.00	230.00	2070.00	90.00	5520.00	4968.00
		278	2100.00	210.00	1890.00	90.00	5040.00	4536.00
		279	1100.00	110.00	990.00	90.00	2640.00	2376.00
		280	2100.00	210.00	1890.00	90.00	5040.00	4536.00
		281	1400.00	110.00	1290.00	92.14	3360.00	3096.00
AVG.MPN:			1800.00	174.00	1626.00	90.43	4320.00	3902.40
*30	3.6	291	2400.00	240.00	2160.00	90.00	8640.00	7776.00
		292	2300.00	210.00	2090.00	90.87	8280.00	7524.00
		293	1100.00	210.00	890.00	80.91	3960.00	3204.00
		294	2100.00	210.00	1890.00	90.00	7560.00	6804.00
		295	1400.00	230.00	1170.00	83.57	5040.00	4212.00
AVG.MPN:			1860.00	220.00	1640.00	87.07	6696.00	5904.00

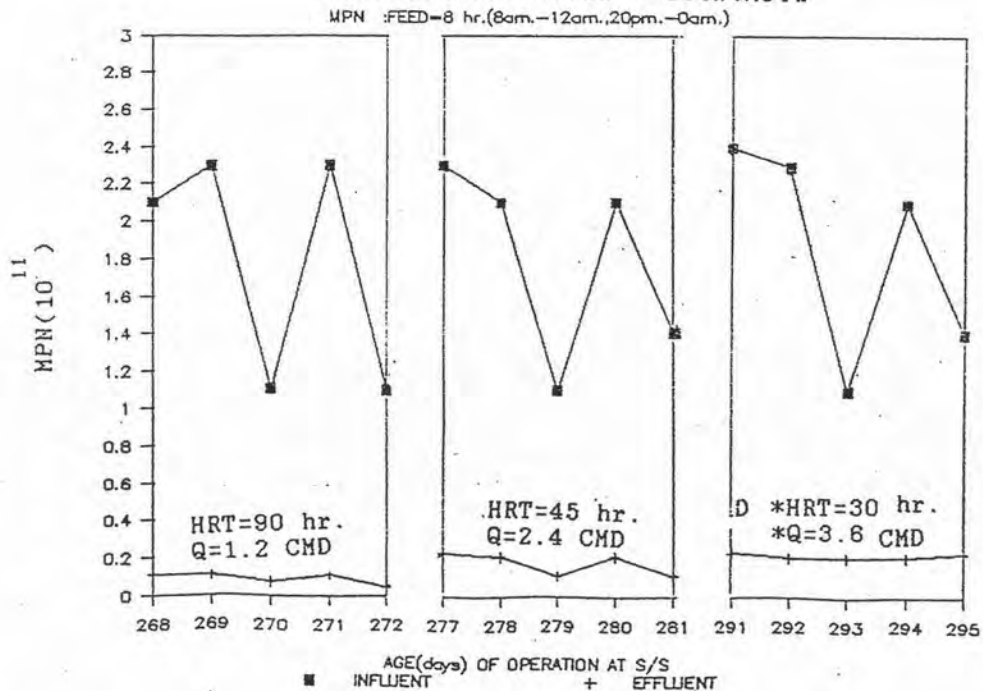
*30 hr. due to feed-pipe clogging problem instead of 22.5 hr.

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน



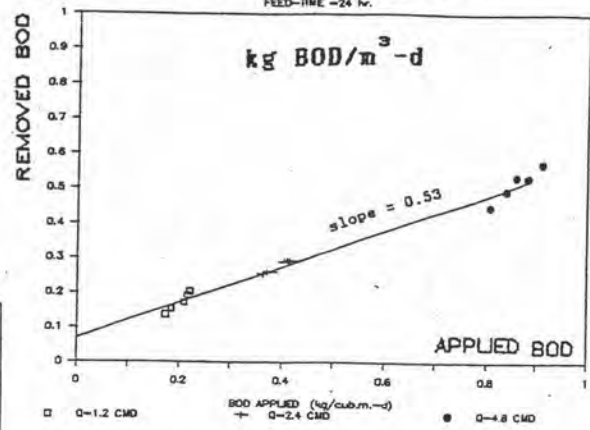
รูปที่ 4.3 (d3) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10¹¹) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน

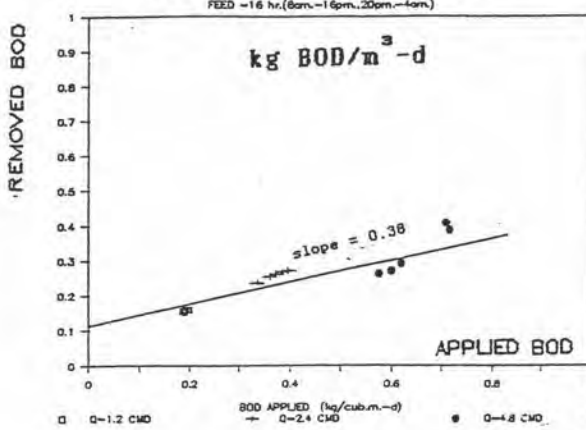


รูปที่ 4.3 (d4) ค่า INFLUENT, EFFLUENT และการกำจัด MPN(10¹¹) เมื่อระบบเข้าสู่ steady-state แล้ว ในแต่ละอัตราการไหล

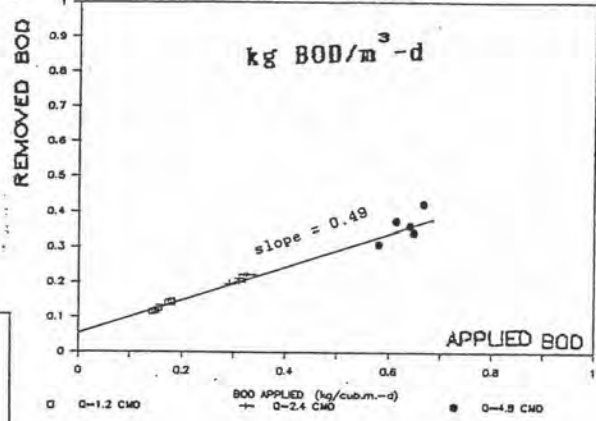
(a1) การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง
APPLIED BOD vs REMOVED BOD
FEED-TIME -24 hr.



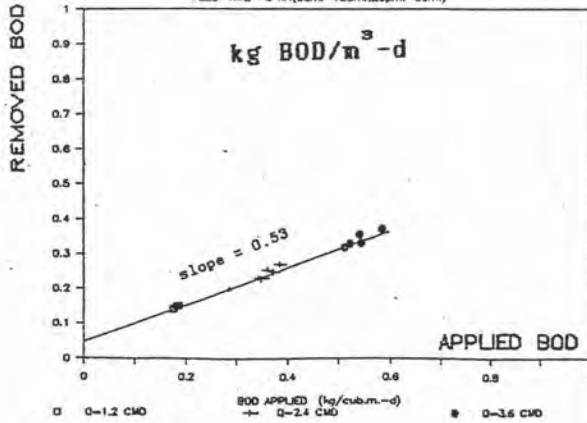
(a2) นำน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs REMOVED BOD
FEED -16 hr.(8am-16pm,20pm-4am)



(a3) นำน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs REMOVED BOD
FEED -12 hr.(8am-14pm,20pm-2am)



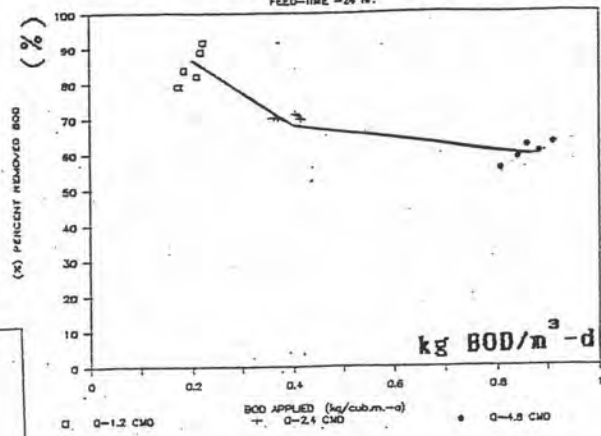
(a4) นำน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs REMOVED BOD
FEED-TIME -8 hr.(8am-12am,20pm-0am)



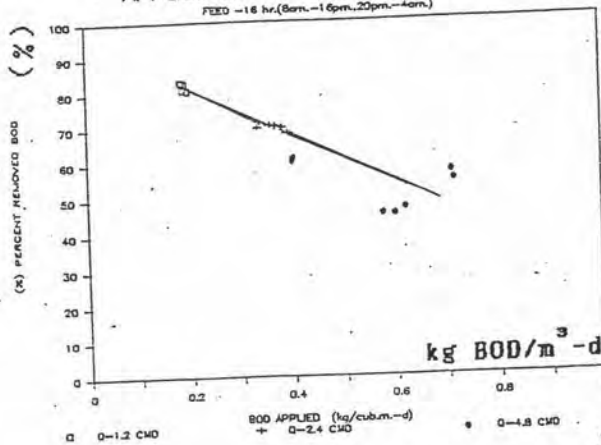
รูปที่ 4.4 (a1-a4) แสดงขีดความสามารถการกำจัด BOD หรือภาระอินทรีย์ (organic loading) 0-1 kg BOD/m³-d ที่อัตราการไหลต่าง ๆ

@ จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 (b1-b4)

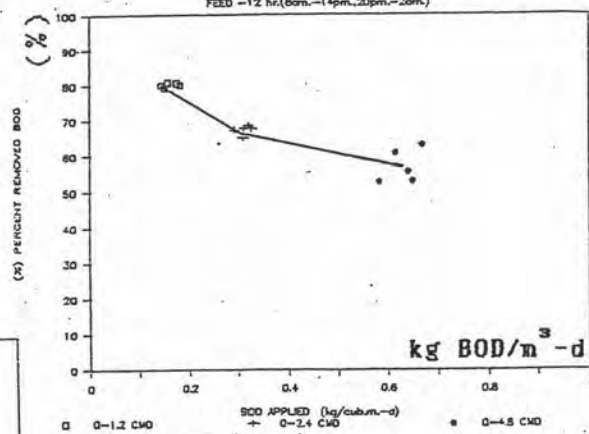
(b1) การผ่านน้ำเสียเข้าระบบ 24 ชั่วโมง
APPLIED BOD vs (%) REMOVED BOD



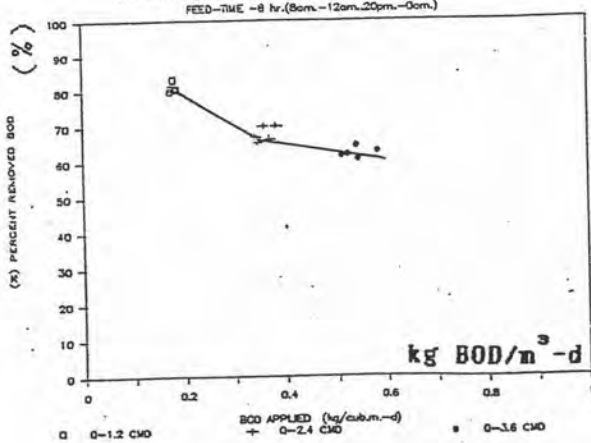
(b2) นำน้ำเสียเข้าระบบ 16 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs (%) REMOVED BOD



(b3) นำน้ำเสียเข้าระบบ 12 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs (%) REMOVED BOD



(b4) นำน้ำเสียเข้าระบบ 8 ชั่วโมงต่อวัน
APPLIED BOD vs (%) REMOVED BOD



รูปที่ 4.4 (b1-b4) แสดง (%) การกำจัด BOD เมื่อมีภาระอินทรีย์ (organic loading) 0-1 kg BOD/m³-d ที่อัตราการไหลต่าง ๆ

๑ จากข้อมูลในตารางที่ 4.3 (b1-b4)