



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

ผลการทดลองของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ก.1 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 10 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	0	70.0	71.2	70.5	0.60	49	50	34	8.96	8.22	8.13	7.84	0.20	6.16	6.09	6.02	0.07	5.71	5.92	5.84	0.11
2	1	72.0	73.1	71.3	0.91	47	45	32	8.14	8.28	8.12	7.86	0.21	6.15	6.10	6.02	0.07	5.34	5.81	5.81	0.27
2	2	73.6	73.5	73.6	0.06	42	43	30	7.23	8.28	8.13	7.86	0.21	6.13	6.10	6.00	0.07	5.46	5.85	5.81	0.21
2	3	75.5	75.0	74.7	0.40	39	40	28	6.66	8.31	8.07	7.90	0.21	6.09	6.09	6.00	0.05	5.40	5.76	5.78	0.21
2	4	76.9	77.6	75.1	1.29	35	32	24	5.69	8.32	8.11	7.91	0.21	6.07	6.08	6.00	0.04	5.48	5.71	5.76	0.15
2	5	78.1	78.3	77.8	0.25	30	27	16	7.37	8.30	8.11	7.91	0.20	6.10	6.09	6.04	0.03	5.63	5.64	5.73	0.06
2	6	79.1	79.4	79.3	0.15	26	20	13	6.51	8.33	8.10	7.93	0.20	6.08	6.08	6.03	0.03	5.57	5.58	5.86	0.16
2	7	79.8	80.1	79.1	0.51	21	16	11	5.00	8.37	8.06	7.91	0.23	6.09	6.08	6.03	0.03	5.31	5.66	5.84	0.27
2	8	80.7	80.9	79.8	0.59	18	10	8	5.29	8.35	7.92	7.92	0.25	6.06	6.08	6.05	0.02	5.55	5.74	5.88	0.17
2	9	81.4	81.1	80.7	0.35	14	7	6	4.36	8.35	7.95	7.93	0.24	6.06	6.07	6.05	0.01	5.60	5.85	5.92	0.17
2	10	81.8	81.5	81.2	0.30	12	3	5	4.73	8.32	7.95	7.95	0.21	6.08	6.06	6.04	0.02	5.76	5.93	5.91	0.09
2	11	82.2	81.8	81.4	0.40	10	2	3	4.36	8.37	7.91	7.95	0.25	6.05	6.06	6.04	0.01	5.58	5.98	5.95	0.22
2	12	82.7	82.0	81.8	0.47	8	0	2	4.16	8.38	7.91	7.96	0.26	6.04	6.05	6.07	0.02	5.55	6.02	5.93	0.25
2	13	82.8	82.3	82.5	0.25	6	0	2	3.06	8.39	7.91	7.98	0.26	6.05	6.06	6.07	0.01	5.59	6.01	5.91	0.22
2	14	82.9	82.1	82.3	0.42	5	0	0	2.89	8.38	7.93	7.97	0.25	6.05	6.05	6.05	0	5.63	5.89	6.02	0.20
2	15	83.3	82.8	83.0	0.25	5	0	0	2.89	8.35	7.95	8.00	0.22	6.08	6.05	6.06	0.02	5.67	5.78	6.03	0.18
2	16	83.6	83.0	83.0	0.35	2	0	0	1.15	8.38	7.97	8.00	0.23	6.07	6.05	6.05	0.01	5.66	5.74	6.02	0.19
2	17	83.7	83.1	83.1	0.35	2	0	1	1.00	8.39	7.96	8.01	0.24	6.06	6.04	6.05	0.01	5.61	5.72	6.02	0.21
2	18	82.9	82.8	83.2	0.21	1	0	0	0.58	8.44	7.96	8.01	0.26	6.07	6.03	6.03	0.02	5.32	5.63	5.96	0.32
2	19	82.7	83.0	83.1	0.21	0	0	0	0	8.42	7.97	8.01	0.25	6.05	6.03	6.03	0.01	5.52	5.68	5.77	0.13
2	20	82.6	82.9	82.8	0.15	0	0	0	0	8.39	8.01	8.04	0.21	6.05	6.05	6.00	0.03	5.61	5.70	5.65	0.05
2	21	82.5	82.7	83.0	0.25	0	0	0	0	8.40	8.00	8.05	0.22	6.06	6.05	6.03	0.02	5.58	5.71	5.63	0.07
2	22	82.4	82.6	82.4	0.12	0	0	0	0	8.41	8.00	8.04	0.23	6.04	6.05	6.03	0.01	5.57	5.65	5.71	0.07
2	23	82.3	82.7	82.5	0.20	0	0	0	0	8.41	8.03	8.06	0.21	6.04	6.03	6.03	0.01	5.60	5.66	5.64	0.03

ตาราง ก.1 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 10 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความดัน ,บาร์	เวลา , นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	24	82.3	82.1	82.2	0.10	0	0	0	0	8.42	8.02	8.09	0.21	6.03	6.04	6.05	0.01	5.51	5.62	5.61	0.06
2	25	82.2	82.4	82.8	0.31	0	0	0	0	8.42	8.02	8.10	0.21	6.03	6.03	6.07	0.02	5.49	5.63	5.62	0.08
2	26	82.2	82.3	82.7	0.26	0	0	0	0	8.41	8.02	8.12	0.20	6.03	6.04	6.08	0.03	5.51	5.61	5.64	0.07
2	27	82.1	82.3	83.0	0.47	0	0	0	0	8.42	8.01	8.12	0.21	6.02	6.01	6.10	0.05	5.48	5.61	5.56	0.07
2	28	82.4	82.5	83.0	0.32	0	0	0	0	8.42	8.01	8.13	0.21	6.01	6.02	6.10	0.05	5.53	5.47	5.78	0.16
2	29	82.4	82.7	83.1	0.35	0	0	0	0	8.41	8.03	8.11	0.20	6.03	6.02	6.12	0.06	5.55	5.36	5.74	0.19
2	30	82.2	83.0	83.2	0.53	0	0	0	0	8.39	8.03	8.12	0.19	6.09	6.04	6.13	0.05	5.06	5.75	5.73	0.39
2	31	82.4	82.8	83.0	0.31	0	0	0	0	8.45	8.04	8.15	0.21	6.06	6.05	6.11	0.03	5.45	5.76	5.85	0.21
2	32	82.8	83.0	83.0	0.12	0	0	0	0	8.41	8.04	8.16	0.19	6.04	6.04	6.10	0.03	5.51	5.94	5.86	0.23
2	33	83.0	83.1	83.0	0.06	0	0	0	0	8.38	8.00	8.18	0.19	6.06	6.04	6.10	0.03	5.68	6.00	5.92	0.17
2	34	82.8	83.0	82.9	0.10	0	0	0	0	8.41	7.98	8.20	0.22	6.04	6.06	6.08	0.02	5.63	6.03	6.03	0.23
2	35	83.0	83.1	82.7	0.21	0	0	0	0	8.42	7.97	8.21	0.23	6.04	6.06	6.09	0.03	5.49	6.02	6.03	0.31
2	36	83.0	83.1	83.1	0.06	0	0	0	0	8.43	7.97	8.21	0.23	6.07	6.08	6.07	0.01	5.42	6.06	6.04	0.36
2	37	83.0	83.0	83.1	0.06	0	0	0	0	8.43	7.98	8.20	0.23	6.06	6.08	6.07	0.01	5.49	6.03	6.05	0.32
2	38	83.0	83.1	83.2	0.10	0	0	0	0	8.37	7.96	8.22	0.21	6.09	6.07	6.08	0.01	5.68	6.08	6.07	0.23
2	39	83.3	83.1	83.5	0.10	0	0	0	0	8.37	7.97	8.23	0.20	6.06	6.07	6.07	0.01	5.45	6.10	6.06	0.36
2	40	83.1	83.5	83.8	0.35	0	0	0	0	8.36	8.01	8.23	0.18	6.05	6.07	6.06	0.01	5.47	6.03	6.08	0.34
2	41	83.4	83.6	83.9	0.25	0	0	0	0	8.36	8.05	8.19	0.16	6.06	6.09	6.06	0.02	5.41	6.02	6.10	0.38
2	42	83.8	83.5	84.0	0.25	0	0	0	0	8.38	8.05	8.19	0.17	6.04	6.09	6.03	0.03	5.36	6.02	6.03	0.38
2	43	83.8	83.7	84.0	0.15	0	0	0	0	8.41	8.08	8.20	0.17	6.04	6.09	6.04	0.03	5.34	6.04	6.05	0.41
2	44	84.0	83.8	84.1	0.15	0	0	0	0	8.43	8.08	8.21	0.18	6.05	6.10	6.05	0.03	5.23	6.02	6.07	0.47
2	45	84.2	84.0	84.1	0.10	0	0	0	0	8.40	8.13	8.20	0.14	6.06	6.10	6.03	0.04	5.51	6.05	6.07	0.32
2	46	84.4	84.0	84.2	0.20	0	0	0	0	8.39	8.1	8.20	0.14	6.05	6.10	6.03	0.04	5.55	6.01	6.05	0.28
2	47	84.4	84.3	84.3	0.15	0	0	0	0	8.41	8.13	8.24	0.14	6.04	6.10	6.02	0.04	5.34	6.11	6.04	0.43

ตาราง ก.1 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 10 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน , บาร์	เวลา , นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	48	84.5	84.2	84.2	0.17	0	0	0	0	8.49	8.15	8.24	0.18	5.84	6.11	6.03	0.14	5.05	6.08	6.12	0.61
2	49	84.5	84.6	84.7	0.06	0	0	0	0	8.45	8.15	8.23	0.16	8.96	6.11	6.05	0.08	5.14	6.01	6.14	0.54
2	50	84.7	84.6	84.7	0.06	0	0	0	0	8.43	8.14	8.22	0.15	6.00	6.09	6.07	0.05	5.33	6.05	6.17	0.45
2	51	84.7	84.7	84.7	0	0	0	0	0	8.41	8.16	8.23	0.13	6.06	6.10	6.08	0.02	5.41	6.03	6.11	0.38
2	52	84.8	84.7	85.0	0.15	0	0	0	0	8.38	8.20	8.25	0.09	6.04	6.10	6.08	0.03	5.54	6.02	6.08	0.30
2	53	84.9	85.0	85.0	0.06	0	0	0	0	8.41	8.22	8.25	0.10	6.08	6.12	6.06	0.03	5.39	5.86	6.05	0.34
2	54	84.9	84.9	85.2	0.17	0	0	0	0	8.38	8.22	8.27	0.08	6.09	6.13	6.07	0.03	5.48	5.97	6.03	0.30
2	55	84.9	85.0	84.9	0.06	0	0	0	0	8.39	8.23	8.26	0.09	6.11	6.10	6.06	0.03	5.42	6.02	6.00	0.34
2	56	85.1	85.1	85.0	0.06	0	0	0	0	8.38	8.21	8.26	0.09	6.11	6.09	6.07	0.02	5.41	6.05	6.02	0.36
2	57	85.1	85.1	85.0	0.06	0	0	0	0	8.35	8.25	8.25	0.06	6.11	6.09	6.07	0.02	5.65	6.08	6.03	0.24
2	58	85.0	85.3	85.1	0.15	0	0	0	0	8.42	8.26	8.25	0.10	6.14	6.10	6.06	0.04	4.87	6.03	6.03	0.67
2	59	85.0	85.1	85.1	0.06	0	0	0	0	8.37	8.25	8.27	0.06	6.13	6.10	6.04	0.05	5.56	6.01	6.01	0.26
2	60	85.3	85.0	85.1	0.15	0	0	0	0	8.36	8.24	8.26	0.06	6.16	6.11	6.02	0.07	5.54	6.01	6.02	0.27
	เฉลี่ย	82.3	82.4	82.3	0.03	6	5	4	1.29	8.38	8.06	8.11	0.18	6.06	6.07	6.05	0.01	5.48	5.87	5.92	0.24

ตาราง ก.2 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่ภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 15 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	0	30.0	46.0	36.0	8.08	24	30	32	4.16	6.73	7.56	7.96	0.63	6.37	6.78	6.51	0.21	6.61	6.50	6.73	0.12
2	1	52.2	53.3	49.1	2.18	37	33	38	2.65	6.77	7.48	7.95	0.59	6.35	6.75	6.54	0.20	6.60	6.52	6.75	0.12
2	2	54.4	57.8	52.3	2.78	37	38	37	0.58	6.79	7.47	8.01	0.61	6.47	6.77	6.47	0.17	6.47	6.51	6.66	0.10
2	3	56.1	60.2	55.7	2.49	38	32	35	3.00	6.81	7.53	8.04	0.62	6.43	6.65	6.43	0.13	6.19	6.33	6.49	0.15
2	4	58.9	61.4	58.8	1.47	34	28	31	3.00	6.89	7.61	7.98	0.55	6.39	6.61	6.58	0.12	6.26	6.27	6.40	0.08
2	5	62.2	63.7	61.5	1.12	31	25	31	3.46	7.25	7.74	7.93	0.35	9.39	6.57	6.61	0.12	6.16	6.21	6.36	0.10
2	6	65.1	66.2	63.1	1.57	28	23	30	3.61	7.34	7.83	7.88	0.30	6.38	6.56	6.55	0.10	6.15	6.18	6.31	0.09
2	7	67.8	68.9	65.4	1.79	25	19	27	4.16	7.54	7.85	7.94	0.21	6.37	6.50	6.47	0.07	5.99	6.07	6.24	0.13
2	8	70.7	70.3	68.9	0.95	21	17	22	2.65	7.88	7.92	7.95	0.04	6.13	6.44	6.41	0.17	6.01	6.10	6.16	0.08
2	9	73.4	72.5	70.4	1.54	17	15	20	2.52	8.08	8.01	7.95	0.07	6.33	6.41	6.38	0.04	6.09	6.11	6.12	0.02
2	10	74.9	75.0	73.2	1.01	16	15	16	0.58	8.17	8.12	7.97	0.10	6.35	6.37	6.36	0.01	6.02	6.06	6.07	0.03
2	11	76.5	76.6	74.7	1.07	12	7	13	3.21	8.21	8.15	8.02	0.10	6.34	6.34	6.40	0.03	6.00	6.05	6.03	0.03
2	12	78.1	78.1	75.3	1.62	8	5	11	3.00	8.20	8.16	8.05	0.08	6.24	6.29	6.37	0.07	5.67	6.00	6.04	0.20
2	13	79.7	78.7	77.7	1.31	7	6	9	1.53	8.22	8.13	8.16	0.05	6.23	6.25	6.34	0.06	5.66	5.98	6.01	0.19
2	14	80.7	79.3	79.3	0.81	7	4	6	1.53	8.23	8.26	8.20	0.03	6.12	6.21	6.29	0.09	5.63	6.01	6.03	0.23
2	15	81.5	80.2	80.6	0.67	5	5	7	1.15	8.27	8.24	8.16	0.06	6.16	6.20	6.24	0.04	5.43	6.02	5.96	0.32
2	16	81.8	81.1	81.2	0.38	4	5	4	0.58	8.48	8.24	8.18	0.16	6.12	6.17	6.23	0.06	5.70	6.07	5.94	0.19
2	17	82.1	81.7	81.7	0.23	3	2	3	0.58	8.47	8.27	8.13	0.17	6.15	6.13	6.18	0.03	5.63	5.95	5.87	0.17
2	18	82.4	82.5	82.3	0.10	3	1	1	1.15	8.46	8.31	8.07	0.20	6.13	6.10	6.15	0.03	5.67	5.97	5.82	0.15
2	19	82.7	83.0	82.8	0.15	3	0	1	1.53	8.50	8.28	8.08	0.21	6.15	6.12	6.13	0.02	5.45	5.93	5.80	0.25
2	20	83.2	83.1	83.4	0.15	1	0	0	0.58	8.63	8.26	8.01	0.31	5.91	6.05	6.08	0.09	5.82	5.98	5.79	0.10
2	21	83.5	83.6	83.7	0.10	1	0	0	0.58	8.62	8.19	8.17	0.25	5.65	6.08	5.97	0.22	5.79	5.96	5.84	0.09
2	22	83.9	83.7	83.5	0.20	0	0	0	0	7.44	8.20	8.23	0.45	5.62	5.96	5.86	0.17	5.49	6.02	5.90	0.28
2	23	83.9	83.5	83.8	0.21	1	0	0	0.58	7.74	8.18	8.27	0.28	5.65	5.84	5.82	0.10	5.82	6.03	5.97	0.11

ตาราง ก.2 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 15 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	24	83.9	83.6	83.7	0.15	0	0	0	0	7.85	8.17	8.15	0.18	5.44	5.82	5.96	0.27	5.64	6.12	6.05	0.26
2	25	83.7	83.6	83.7	0.06	0	0	0	0	7.88	8.21	8.11	0.17	5.64	5.96	5.77	0.16	5.64	6.17	6.11	0.29
2	26	81.8	83.0	83.4	0.83	0	0	0	0	8.03	8.13	8.04	0.06	5.46	6.04	5.85	0.30	6.50	6.24	6.09	0.21
2	27	82.7	83.1	83.2	0.26	0	0	0	0	8.07	8.04	8.00	0.04	6.21	6.11	5.93	0.14	6.16	6.28	6.13	0.08
2	28	83.6	83.3	83.2	0.21	0	0	0	0	8.14	8.05	8.01	0.07	6.23	6.07	6.16	0.08	5.85	6.16	6.18	0.19
2	29	84.2	83.9	84.0	0.15	0	0	0	0	8.22	8.05	8.05	0.10	6.24	6.02	6.11	0.11	5.99	6.07	6.23	0.12
2	30	83.7	84.6	84.1	0.45	0	0	0	0	8.29	8.04	7.97	0.17	5.70	5.97	6.02	0.17	5.79	6.02	6.05	0.14
2	31	83.7	85.2	84.6	0.75	0	0	0	0	8.32	8.03	7.93	0.20	5.53	5.84	5.94	0.21	5.99	6.03	6.00	0.02
2	32	83.8	85.1	85.1	0.75	0	0	0	0	8.34	7.91	7.94	0.24	5.48	5.82	5.91	0.23	5.82	6.06	6.02	0.13
2	33	83.7	85.1	85.3	0.87	0	0	0	0	8.36	7.87	7.88	0.28	5.47	5.64	5.83	0.18	5.45	5.98	5.94	0.30
2	34	86.2	85.7	86.0	0.25	0	0	0	0	8.52	7.95	7.75	0.40	5.41	5.57	5.72	0.16	5.86	5.92	5.87	0.03
2	35	86.3	86.1	86.2	0.10	0	0	0	0	8.58	8.02	7.77	0.41	5.27	5.62	5.46	0.18	5.70	5.88	5.82	0.09
2	36	86.4	85.9	85.7	0.36	0	0	0	0	8.66	8.05	7.81	0.44	5.26	5.56	5.38	0.15	5.83	5.83	5.76	0.04
2	37	85.7	86.0	86.3	0.30	0	0	0	0	8.70	8.04	7.84	0.45	5.24	5.45	5.42	0.11	5.80	5.72	5.73	0.04
2	38	84.9	85.7	85.9	0.53	0	0	0	0	8.71	8.11	7.88	0.43	5.21	5.41	5.35	0.10	5.88	5.81	5.68	0.10
2	39	84.8	85.4	85.5	0.38	0	0	0	0	8.73	8.06	7.80	0.48	5.19	5.32	5.24	0.07	5.87	5.77	5.62	0.13
2	40	83.5	85.3	85.2	1.01	0	0	0	0	8.74	7.87	7.75	0.54	5.24	5.33	5.27	0.05	5.89	5.73	5.70	0.10
2	41	83.2	84.8	85.1	1.02	0	0	0	0	8.76	7.75	7.68	0.60	5.23	5.27	5.19	0.04	5.85	5.81	5.73	0.06
2	42	82.9	83.7	85.1	1.11	0	0	0	0	8.76	7.81	7.69	0.59	5.27	5.25	5.14	0.07	5.84	5.82	5.84	0.01
2	43	82.9	83.4	84.5	0.82	0	0	0	0	8.75	7.83	7.65	0.59	5.24	5.22	5.27	0.03	5.88	5.93	5.87	0.03
2	44	83.5	83.0	84.1	0.55	0	0	0	0	8.75	7.86	7.68	0.57	5.23	5.29	5.21	0.04	5.83	5.87	5.73	0.07
2	45	83.6	83.2	83.7	0.26	0	0	0	0	8.74	7.85	7.71	0.56	5.26	5.34	5.33	0.04	5.68	5.74	5.79	0.06
2	46	83.5	83.3	83.4	0.10	0	0	0	0	8.76	7.76	7.76	0.58	5.33	5.28	5.26	0.04	5.66	5.70	5.85	0.10
2	47	83.4	83.3	83.4	0.06	0	0	0	0	8.73	7.74	7.78	0.56	5.27	5.21	5.21	0.03	5.63	5.69	5.92	0.15

ตาราง ก.2 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 15 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน , บาร์	เวลา , นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	48	83.6	83.5	83.3	0.15	0	0	0	0	8.71	7.72	7.75	0.56	5.20	5.35	5.24	0.08	5.58	5.75	5.85	0.14
2	49	83.4	83.2	83.1	0.15	0	0	0	0	8.69	7.66	7.83	0.55	5.32	5.67	5.38	0.19	5.75	5.84	5.82	0.05
2	50	83.4	83.2	83.2	0.12	0	0	0	0	8.39	7.68	7.86	0.37	6.20	5.81	5.52	0.34	5.81	5.90	5.96	0.08
2	51	83.0	83.2	83.0	0.12	0	0	0	0	8.38	7.65	7.85	0.38	6.20	5.76	5.67	0.28	5.78	5.86	5.75	0.06
2	52	83.2	83.1	83.0	0.10	0	0	0	0	8.34	7.71	7.88	0.33	6.19	5.89	5.64	0.28	5.75	5.81	5.68	0.07
2	53	83.0	83.0	83.1	0.06	0	0	0	0	8.43	7.72	7.94	0.36	6.24	5.84	5.71	0.28	5.36	5.68	5.77	0.22
2	54	83.2	83.0	83.2	0.12	0	0	0	0	8.46	7.71	8.05	0.38	6.24	6.03	5.82	0.28	5.68	5.87	5.84	0.10
2	55	83.7	83.8	83.8	0.06	0	0	0	0	8.36	7.70	8.03	0.33	6.23	6.03	5.95	0.21	5.82	5.76	5.78	0.03
2	56	83.7	83.6	84.0	0.21	0	0	0	0	8.34	7.76	8.07	0.29	6.24	5.92	6.08	0.14	5.72	5.66	5.60	0.06
2	57	83.8	83.9	83.8	0.06	0	0	0	0	8.35	7.82	8.10	0.27	6.27	5.80	5.97	0.16	5.54	5.74	5.71	0.11
2	58	83.9	84.0	83.7	0.15	0	0	0	0	8.33	7.85	8.08	0.24	6.26	5.87	6.00	0.24	5.31	5.61	5.73	0.22
2	59	83.8	83.5	83.5	0.17	0	0	0	0	8.33	7.83	8.05	0.25	6.27	5.88	6.01	0.20	5.40	5.57	5.62	0.12
2	60	83.4	83.7	83.3	0.21	0	0	0	0	8.29	7.83	8.05	0.23	6.39	5.88	5.98	0.27	5.24	5.55	5.60	0.20
	เฉลี่ย	79.1	79.7	79.0	0.37	6	5	6	0.56	8.21	7.93	7.96	0.15	5.88	5.94	5.91	0.03	5.82	5.96	5.96	0.08

ตาราง ก.3การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่ภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 20 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	0	59.5	61.3	60.6	0.91	37	48	44	5.57	8.41	8.13	8.25	0.14	5.81	6.02	5.98	0.11	6.82	6.51	6.73	0.16
2	1	62.3	62.8	61.3	0.76	50	42	40	5.29	8.41	8.07	8.23	0.17	5.84	5.97	5.99	0.08	6.77	6.46	6.73	0.17
2	2	64.9	64.1	63.5	0.70	49	40	42	4.73	8.45	8.02	8.21	0.22	5.89	5.84	5.87	0.03	6.66	6.42	6.70	0.15
2	3	67.4	66.5	65.2	1.11	47	38	34	6.66	8.44	8.04	8.22	0.20	6.09	5.96	5.90	0.10	6.61	6.40	6.68	0.15
2	4	69.4	68.4	67.9	0.76	42	36	35	3.79	8.52	8.02	8.18	0.26	5.91	6.03	5.88	0.08	6.65	6.37	6.64	0.16
2	5	70.3	69.7	69.5	0.42	39	35	36	2.08	8.51	8.00	8.23	0.26	5.97	6.00	5.94	0.03	6.52	6.33	6.58	0.13
2	6	70.8	70.2	70.7	0.32	35	31	32	2.08	8.56	8.15	8.16	0.23	6.05	5.99	5.97	0.04	6.52	6.31	6.60	0.15
2	7	70.9	71.7	69.3	1.22	34	26	25	4.93	8.83	8.34	8.20	0.33	5.94	5.91	6.03	0.06	6.59	6.40	6.63	0.12
2	8	69.7	70.5	70.6	0.49	28	23	26	2.52	9.03	8.56	8.33	0.36	5.84	5.86	6.00	0.09	6.10	6.28	6.54	0.22
2	9	67.6	70.1	71.2	1.84	19	25	29	5.03	8.87	8.67	8.42	0.23	5.91	5.92	6.04	0.07	6.89	6.11	6.46	0.39
2	10	65.2	69.8	71.5	3.26	14	21	27	6.51	9.00	8.51	8.38	0.33	5.88	5.83	6.02	0.10	6.49	6.52	6.53	0.02
2	11	65.8	67.4	72.7	3.61	13	18	20	3.61	9.02	8.63	8.40	0.31	5.85	5.78	6.30	0.28	6.45	6.32	6.50	0.09
2	12	66.7	68.7	73.6	3.55	21	17	19	2.00	9.02	8.50	8.35	0.35	5.85	5.72	5.96	0.12	6.45	6.28	6.48	0.11
2	13	67.4	70.5	75.5	4.09	28	17	16	6.66	8.18	8.36	8.28	0.09	5.56	5.66	5.84	0.14	6.41	6.26	6.31	0.08
2	14	72.5	71.9	75.3	1.81	9	10	11	1.00	8.02	8.14	8.22	0.10	5.28	5.74	5.83	0.30	6.17	6.10	6.27	0.09
2	15	74.5	73.2	77.8	2.37	6	8	7	1.00	8.24	8.01	8.17	0.12	5.83	5.93	5.92	0.06	6.81	6.18	6.28	0.34
2	16	74.4	75.7	78.2	1.93	5	3	3	1.15	7.84	8.05	8.06	0.12	5.89	5.95	6.05	0.08	6.11	6.23	6.23	0.07
2	17	77.3	77.1	78.1	0.53	3	3	2	0.58	7.90	7.93	8.01	0.06	6.08	6.02	6.04	0.03	6.53	6.39	6.19	0.17
2	18	77.2	78.9	77.6	0.89	3	3	3	0	8.23	7.84	8.00	0.20	6.06	6.07	6.06	0.01	6.53	6.34	6.25	0.14
2	19	77.1	79.2	78.8	1.12	3	1	0	1.53	8.26	7.87	8.04	0.20	6.01	6.05	6.08	0.04	6.67	6.27	6.21	0.25
2	20	77.3	80.1	79.8	1.54	2	1	0	1	7.84	7.74	7.99	0.13	5.95	6.01	6.07	0.06	6.25	6.11	6.14	0.07
2	21	79.3	80.5	80.8	0.79	2	0	0	1.15	7.99	7.86	8.00	0.08	5.21	5.98	6.01	0.45	6.53	6.36	6.11	0.21
2	22	80.9	81.0	81.4	0.26	0	0	0	0	8.03	7.98	7.94	0.05	5.36	5.86	5.99	0.33	6.52	6.88	6.22	0.33
2	23	82.0	82.3	82.2	0.15	0	0	0	0	7.85	7.96	7.89	0.06	5.34	5.84	6.02	0.35	7.04	6.86	6.38	0.34

ตาราง ก.3 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 20 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	24	82.2	82.1	82.0	0.10	0	0	0	0	7.71	8.00	7.95	0.16	5.93	6.00	6.15	0.11	6.54	6.64	6.30	0.17
2	25	83.3	82.8	82.7	0.32	0	0	0	0	7.93	8.03	8.00	0.05	5.37	5.71	6.07	0.35	6.64	6.59	6.29	0.19
2	26	83.4	83.0	83.2	0.20	0	0	0	0	8.04	8.06	8.01	0.03	5.40	5.63	5.96	0.28	6.60	6.44	6.37	0.12
2	27	84.6	83.7	84.1	0.45	0	0	0	0	8.00	8.02	8.04	0.02	5.38	5.54	5.91	0.27	6.68	6.76	6.41	0.18
2	28	85.6	84.2	84.7	0.71	0	0	0	0	8.02	7.96	8.01	0.03	5.36	5.47	5.87	0.27	6.93	6.81	6.56	0.19
2	29	86.1	84.8	85.0	0.70	0	0	0	0	7.98	7.91	7.97	0.04	5.41	5.62	5.82	0.21	7.15	6.95	6.67	0.24
2	30	86.9	85.3	85.6	0.85	0	0	0	0	8.05	7.84	7.94	0.11	5.46	5.81	5.80	0.20	6.62	6.99	6.48	0.26
2	31	87.2	85.8	86.3	0.71	0	0	0	0	7.88	7.76	7.86	0.06	6.04	5.97	5.78	0.13	6.54	7.04	6.62	0.27
2	32	87.4	86.7	86.7	0.40	0	0	0	0	7.99	7.83	7.81	0.10	5.56	5.98	5.91	0.23	7.04	7.06	6.67	0.22
2	33	86.0	86.9	87.0	0.55	0	0	0	0	8.07	7.97	7.74	0.17	5.43	6.04	5.94	0.33	6.90	7.00	6.77	0.12
2	34	86.0	87.3	87.2	0.72	0	0	0	0	8.12	8.01	7.96	0.08	5.57	6.10	5.78	0.27	6.72	6.94	6.86	0.11
2	35	86.4	87.6	87.3	0.62	0	0	0	0	8.09	8.03	8.05	0.03	5.58	6.04	5.83	0.23	7.05	6.93	6.80	0.13
2	36	86.5	86.6	87.1	0.32	0	0	0	0	8.15	8.14	8.08	0.04	5.67	5.87	5.80	0.10	6.59	7.12	6.84	0.27
2	37	86.9	86.5	86.7	0.20	0	0	0	0	8.12	8.06	8.02	0.05	5.62	5.76	5.78	0.09	6.71	7.08	6.91	0.19
2	38	86.9	86.8	87.2	0.21	0	0	0	0	8.06	7.98	8.01	0.04	5.66	5.64	5.74	0.05	6.90	7.04	6.90	0.08
2	39	87.0	87.1	87.1	0.06	0	0	0	0	8.12	7.88	8.04	0.12	5.79	5.72	5.81	0.05	6.57	6.92	6.83	0.18
2	40	87.0	87.2	87.1	0.10	0	0	0	0	8.05	7.75	7.86	0.15	5.78	5.84	5.92	0.07	6.89	6.75	6.74	0.08
2	41	87.0	87.1	87.1	0.06	0	0	0	0	8.01	7.79	7.73	0.15	5.76	5.86	5.93	0.09	7.16	6.99	6.73	0.22
2	42	87.4	87.0	86.8	0.31	0	0	0	0	8.09	7.87	7.71	0.19	5.85	5.93	5.85	0.05	6.57	6.81	6.71	0.12
2	43	87.3	87.6	87.0	0.30	0	0	0	0	8.10	7.94	7.74	0.18	5.82	5.92	5.90	0.05	6.65	6.74	6.68	0.05
2	44	87.4	87.7	87.1	0.30	0	0	0	0	8.05	8.00	7.86	0.10	5.84	5.88	5.79	0.05	6.82	6.63	6.63	0.11
2	45	87.4	87.6	87.4	0.12	0	0	0	0	8.09	8.03	7.92	0.09	5.84	5.95	5.84	0.06	6.65	6.87	6.42	0.23
2	46	87.4	87.6	87.5	0.10	0	0	0	0	8.02	8.04	8.14	0.06	5.85	5.99	5.97	0.08	7.06	6.88	6.41	0.34
2	47	87.5	87.5	87.8	0.17	0	0	0	0	8.02	8.15	8.11	0.07	5.86	6.03	5.98	0.09	7.02	7.06	6.48	0.32

ตาราง ก.3 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 20 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน บาร์	เวลา นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	32	87.4	86.7	86.7	0.40	0	0	0	0	7.99	7.83	7.81	0.10	5.56	5.98	5.91	0.23	7.04	7.06	6.67	0.22
2	33	86.0	86.9	87.0	0.55	0	0	0	0	8.07	7.97	7.74	0.17	5.43	6.04	5.94	0.33	6.90	7.00	6.77	0.12
2	34	86.0	87.3	87.2	0.72	0	0	0	0	8.12	8.01	7.96	0.08	5.57	6.10	5.78	0.27	6.72	6.94	6.86	0.11
2	35	86.4	87.6	87.3	0.62	0	0	0	0	8.09	8.03	8.05	0.03	5.58	6.04	5.83	0.23	7.05	6.93	6.80	0.13
2	36	86.5	86.6	87.1	0.32	0	0	0	0	8.15	8.14	8.08	0.04	5.67	5.87	5.80	0.10	6.59	7.12	6.84	0.27
2	37	86.9	86.5	86.7	0.20	0	0	0	0	8.12	8.06	8.02	0.05	5.62	5.76	5.78	0.09	6.71	7.08	6.91	0.19
2	38	86.9	86.8	87.2	0.21	0	0	0	0	8.06	7.98	8.01	0.04	5.66	5.64	5.74	0.05	6.90	7.04	6.90	0.08
2	39	87.0	87.1	87.1	0.06	0	0	0	0	8.12	7.88	8.04	0.12	5.79	5.72	5.81	0.05	6.57	6.92	6.83	0.18
2	40	87.0	87.2	87.1	0.10	0	0	0	0	8.05	7.75	7.86	0.15	5.78	5.84	5.92	0.07	6.89	6.75	6.74	0.08
2	41	87.0	87.1	87.1	0.06	0	0	0	0	8.01	7.79	7.73	0.15	5.76	5.86	5.93	0.09	7.16	6.99	6.73	0.22
2	42	87.4	87.0	86.8	0.31	0	0	0	0	8.09	7.87	7.71	0.19	5.85	5.93	5.85	0.05	6.57	6.81	6.71	0.12
2	43	87.3	87.6	87.0	0.30	0	0	0	0	8.10	7.94	7.74	0.18	5.82	5.92	5.90	0.05	6.65	6.74	6.68	0.05
2	44	87.4	87.7	87.1	0.30	0	0	0	0	8.05	8.00	7.86	0.10	5.84	5.88	5.79	0.05	6.82	6.63	6.63	0.11
2	45	87.4	87.6	87.4	0.12	0	0	0	0	8.09	8.03	7.92	0.09	5.84	5.95	5.84	0.06	6.65	6.87	6.42	0.23
2	46	87.4	87.6	87.5	0.10	0	0	0	0	8.02	8.04	8.14	0.06	5.85	5.99	5.97	0.08	7.06	6.88	6.41	0.34
2	47	87.5	87.5	87.8	0.17	0	0	0	0	8.02	8.15	8.11	0.07	5.86	6.03	5.98	0.09	7.02	7.06	6.48	0.32
2	48	87.5	87.3	87.7	0.20	0	0	0	0	8.07	8.08	8.07	0.01	5.92	6.06	6.01	0.07	6.68	7.01	6.53	0.25
2	49	87.6	87.7	87.8	0.10	0	0	0	0	8.12	8.06	8.08	0.03	5.92	6.00	6.03	0.06	6.45	6.89	6.44	0.26
2	50	87.6	87.7	88.0	0.21	0	0	0	0	8.07	8.19	8.14	0.06	6.00	6.14	6.11	0.07	6.61	6.67	6.51	0.08
2	51	87.6	87.9	88.1	0.25	0	0	0	0	8.01	8.02	8.06	0.03	5.97	6.12	6.23	0.13	7.07	6.81	6.60	0.24
2	52	87.6	88.0	88.3	0.35	0	0	0	0	8.03	8.07	8.03	0.02	6.00	6.12	6.17	0.09	7.03	6.98	6.65	0.21
2	53	87.7	88.2	88.1	0.26	0	0	0	0	8.14	8.03	8.10	0.06	6.00	6.09	6.12	0.06	6.46	6.69	6.52	0.12
2	54	88.3	88.4	88.5	0.10	0	0	0	0	8.15	8.12	8.09	0.03	6.08	6.17	6.08	0.05	6.49	6.81	6.50	0.18
2	55	88.1	88.6	88.7	0.32	0	0	0	0	8.09	8.13	8.17	0.04	6.11	6.12	6.13	0.01	6.62	6.72	6.56	0.08

ตาราง ก.3 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 20 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน , บาร์	เวลา , นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	56	87.9	88.1	88.7	0.42	0	0	0	0	8.09	8.08	8.21	0.07	6.12	6.16	6.12	0.02	6.63	6.64	6.61	0.02
2	57	88.0	87.8	88.5	0.36	0	0	0	0	8.11	8.06	8.12	0.03	6.16	6.14	6.10	0.03	6.58	6.63	6.63	0.03
2	58	88.2	88.0	88.3	0.15	0	0	0	0	8.23	8.14	8.08	0.08	6.14	6.13	6.12	0.01	6.43	6.56	6.70	0.14
2	59	88.0	88.4	88.2	0.20	0	0	0	0	8.18	8.13	8.10	0.04	6.13	6.14	6.11	0.02	6.55	6.72	6.68	0.09
2	60	88.1	88.2	88.5	0.21	0	0	0	0	8.13	8.06	8.07	0.04	6.16	6.12	6.12	0.02	6.51	6.68	6.64	0.09
	เฉลี่ย	80.7	81.0	81.4	0.37	8.0	7.3	7.4	0.39	8.19	8.06	8.07	0.07	5.80	5.93	5.97	0.09	6.66	6.65	6.54	0.06

ตาราง ก.4การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่ภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 30 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง

ความดัน, บาร์	เวลา, นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	0	71.4	71.2	72.6	0.76	36	45	42	4.58	7.74	7.67	7.70	0.04	5.69	5.87	5.80	0.09	6.16	6.23	6.12	0.06
2	1	73.0	72.8	73.2	0.20	34	41	40	3.79	7.73	7.64	7.68	0.05	5.64	5.86	5.72	0.11	6.35	6.28	6.15	0.10
2	2	74.2	74.1	74.5	0.21	33	38	37	2.65	7.72	7.61	7.71	0.06	5.53	5.87	5.75	0.17	6.16	6.17	6.13	0.02
2	3	75.7	75.8	75.7	0.06	34	35	33	1.00	7.76	7.63	7.69	0.07	5.56	5.82	5.78	0.14	6.04	6.11	6.17	0.07
2	4	76.8	76.6	77.0	0.20	34	28	31	3.00	7.40	7.58	7.67	0.14	6.24	5.91	5.80	0.23	5.75	6.05	6.08	0.18
2	5	77.6	77.3	77.8	0.25	17	23	26	4.58	7.52	7.55	7.53	0.02	6.26	6.00	5.82	0.22	5.50	6.03	6.08	0.32
2	6	78.5	78.2	78.7	0.25	16	18	20	2.00	7.38	7.52	7.56	0.09	6.30	6.05	5.87	0.22	5.82	5.99	6.00	0.10
2	7	79.2	79.4	79.1	0.15	14	12	14	1.15	7.17	7.47	7.48	0.18	6.56	6.17	5.96	0.30	5.53	5.96	6.01	0.26
2	8	80.0	79.9	80.6	0.38	13	9	11	2.00	7.57	7.44	7.21	0.18	6.11	6.28	6.01	0.14	5.91	5.84	5.92	0.04
2	9	80.7	80.4	81.3	0.46	10	4	8	3.06	7.62	7.51	7.37	0.13	6.06	6.33	6.13	0.14	5.81	5.80	5.87	0.04
2	10	81.2	81.1	81.6	0.26	8	0	5	4.04	7.54	7.53	7.00	0.31	6.08	6.09	6.15	0.04	6.13	5.98	5.76	0.19
2	11	81.4	81.3	81.2	0.10	5	0	3	2.52	7.45	7.51	7.50	0.03	6.16	6.09	6.07	0.05	5.96	5.78	5.81	0.10
2	12	81.7	81.5	81.4	0.15	4	0	1	2.08	7.45	7.48	7.56	0.06	6.20	6.18	6.05	0.08	5.94	5.85	5.78	0.08
2	13	81.9	81.8	82.0	0.10	0	0	0	0	8.02	7.53	7.47	0.30	5.91	6.00	6.20	0.15	5.99	5.92	5.93	0.04
2	14	81.1	82.1	81.9	0.53	1	0	0	0.58	7.90	7.67	7.59	0.16	5.89	5.97	6.07	0.09	6.20	5.97	6.00	0.13
2	15	83.0	82.8	82.6	0.20	0	0	1	0.58	7.95	7.68	7.70	0.15	6.02	5.84	6.00	0.10	5.55	6.01	6.11	0.30
2	16	83.4	83.2	82.9	0.25	0	0	0	0	7.74	7.74	7.75	0.01	5.99	5.96	5.99	0.02	6.21	6.13	6.18	0.04
2	17	83.0	83.7	83.0	0.40	0	0	0	0	7.82	7.79	7.82	0.02	6.09	6.02	5.97	0.06	5.76	6.07	6.10	0.19
2	18	82.7	83.0	83.0	0.17	0	0	0	0	7.13	7.96	7.88	0.46	6.73	6.16	5.99	0.39	5.70	6.00	6.05	0.19
2	19	77.1	83.1	83.1	3.46	0	0	0	0	7.08	7.89	7.84	0.45	6.72	6.37	6.02	0.35	5.97	5.91	5.99	0.04
2	20	83.4	83.6	83.2	0.20	0	0	0	0	7.32	7.47	7.93	0.32	6.71	6.54	6.17	0.28	5.56	5.94	5.92	0.21
2	21	84.2	83.9	83.5	0.35	0	0	0	0	7.31	7.54	7.64	0.17	6.69	6.55	6.35	0.17	5.52	5.74	5.84	0.16
2	22	84.6	84.1	83.7	0.45	0	0	0	0	7.37	7.50	7.60	0.12	6.96	6.78	6.46	0.17	5.21	5.70	5.73	0.29
2	23	82.5	83.0	83.3	0.40	0	0	0	0	7.34	7.49	7.67	0.17	6.65	6.74	6.50	0.12	5.54	5.66	5.69	0.08

ตาราง ก.4 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 30 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน บาร์	เวลา นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	24	82.8	83.8	83.0	0.53	0	0	0	0	7.56	7.63	7.74	0.09	6.28	6.51	6.58	0.16	6.15	5.73	5.89	0.21
2	25	83.4	83.1	83.1	0.17	0	0	0	0	7.30	7.60	7.51	0.15	6.57	6.60	6.57	0.02	5.90	5.88	5.75	0.08
2	26	82.9	83.2	83.3	0.21	0	0	0	0	7.51	7.74	7.66	0.12	6.57	6.52	6.70	0.09	5.39	6.17	5.99	0.41
2	27	82.8	83.9	83.1	0.15	0	0	0	0	7.41	7.62	7.84	0.22	6.53	6.50	6.63	0.07	5.91	6.08	6.02	0.09
2	28	82.8	83.0	83.2	0.20	0	0	0	0	7.40	7.63	7.83	0.22	6.58	6.54	6.60	0.03	5.70	5.91	5.97	0.14
2	29	83.3	83.4	82.8	0.32	0	0	0	0	7.45	7.68	7.80	0.18	6.58	6.48	6.57	0.06	5.54	5.89	5.83	0.19
2	30	83.5	83.6	83.0	0.32	0	0	0	0	7.50	7.77	7.69	0.14	6.56	6.46	6.55	0.06	5.52	5.76	5.94	0.21
2	31	83.6	83.5	83.0	0.32	0	0	0	0	7.53	7.54	7.62	0.05	6.57	6.30	6.41	0.14	5.10	5.68	5.88	0.41
2	32	83.7	83.8	83.2	0.32	0	0	0	0	7.74	7.60	7.70	0.07	6.58	6.44	6.38	0.10	4.74	5.70	5.90	0.62
2	33	83.6	83.7	83.4	0.15	0	0	0	0	7.62	7.67	7.68	0.03	6.32	6.48	6.32	0.09	5.44	5.20	5.81	0.31
2	34	83.9	83.5	83.6	0.21	0	0	0	0	8.18	7.94	7.64	0.27	5.83	6.50	6.47	0.38	5.76	5.25	5.74	0.29
2	35	83.7	83.9	83.2	0.36	0	0	0	0	8.21	8.00	7.83	0.19	5.89	6.23	6.33	0.23	5.99	5.64	5.62	0.21
2	36	83.7	84.1	83.8	0.21	0	0	0	0	8.10	8.03	7.86	0.12	5.94	6.04	6.24	0.15	6.11	5.73	5.10	0.51
2	37	84.0	84.2	84.0	0.12	0	0	0	0	8.09	8.01	7.97	0.06	6.08	5.85	6.20	0.18	5.43	5.81	5.66	0.19
2	38	83.9	84.1	84.1	0.12	0	0	0	0	8.00	7.99	7.94	0.03	6.07	5.81	6.06	0.15	5.68	6.24	5.74	0.31
2	39	84.0	84.2	84.1	0.10	0	0	0	0	7.94	7.86	8.00	0.07	6.01	5.79	5.96	0.12	6.25	6.17	5.98	0.14
2	40	84.1	84.2	84.1	0.06	0	0	0	0	7.97	7.84	7.98	0.08	5.98	5.92	5.68	0.16	6.33	6.15	6.20	0.09
2	41	84.3	84.1	84.1	0.12	0	0	0	0	8.03	7.96	7.96	0.04	6.08	5.98	5.88	0.10	5.62	6.23	6.15	0.33
2	42	84.0	84.1	84.0	0.06	0	0	0	0	7.99	7.94	8.03	0.05	6.05	6.14	5.95	0.10	5.75	6.38	6.28	0.34
2	43	84.0	84.2	83.8	0.20	0	0	0	0	8.04	8.01	8.05	0.02	6.09	6.08	5.97	0.07	5.75	6.44	6.36	0.38
2	44	84.0	84.1	83.9	0.10	0	0	0	0	7.95	8.06	8.08	0.07	6.02	6.07	6.00	0.04	6.08	6.40	6.37	0.18
2	45	84.0	83.9	84.0	0.06	0	0	0	0	7.94	8.04	7.96	0.05	6.02	6.03	6.01	0.01	6.29	6.48	6.40	0.10
2	46	84.0	84.0	84.1	0.06	0	0	0	0	8.17	7.97	7.99	0.11	6.04	6.11	6.08	0.04	5.49	6.30	6.43	0.51
2	47	84.0	84.1	83.8	0.15	0	0	0	0	8.21	7.99	8.03	0.12	6.10	6.15	6.18	0.04	5.15	6.24	6.17	0.61

ตาราง ก.4 การทดลอง 1 การหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 30 ม.³ ก๊าซ/ชั่วโมง(ต่อ)

ความ ดัน , บาร์	เวลา , นาที	CH4 out (% โดยปริมาตร)				H2S out (% โดยปริมาตร)				pH-1				pH-2				pH-3			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	SD
2	48	84.1	84.1	84.0	0.06	0	0	0	0	8.25	8.03	8.12	0.11	6.16	6.27	6.24	0.06	4.77	6.16	6.13	0.79
2	49	83.9	84.1	84.3	0.20	0	0	0	0	8.19	8.07	8.10	0.06	6.13	6.10	6.29	0.10	4.87	6.04	6.08	0.69
2	50	84.0	84.0	84.1	0.06	0	0	0	0	8.17	8.11	8.05	0.06	6.14	6.13	6.18	0.03	4.90	5.71	6.00	0.57
2	51	84.0	84.1	84.0	0.06	0	0	0	0	8.08	8.13	8.10	0.03	6.07	6.02	6.14	0.06	5.42	5.56	5.89	0.24
2	52	84.0	84.1	84.0	0.06	0	0	0	0	8.00	8.08	8.07	0.04	6.01	6.00	6.08	0.04	5.89	5.20	5.74	0.36
2	53	84.0	84.2	84.0	0.12	0	0	0	0	7.99	8.03	8.06	0.04	5.99	6.00	6.06	0.04	6.00	4.89	5.89	0.61
2	54	84.0	84.0	84.0	0	0	0	0	0	7.96	8.00	8.01	0.03	5.98	6.01	6.00	0.02	6.12	5.63	5.95	0.25
2	55	84.0	84.1	84.1	0.06	0	0	0	0	8.11	7.92	8.00	0.10	6.12	6.08	6.05	0.04	5.10	5.78	6.12	0.52
2	56	84.0	84.1	84.1	0.06	0	0	0	0	8.04	7.88	7.79	0.13	6.05	6.03	6.11	0.04	5.54	5.91	5.68	0.19
2	57	84.0	84.0	84.2	0.12	0	0	0	0	7.98	7.86	7.93	0.06	6.01	6.10	6.21	0.10	5.86	5.96	5.87	0.06
2	58	83.9	84.0	84.1	0.10	0	0	0	0	7.98	7.76	7.94	0.12	6.02	6.04	6.14	0.06	5.73	5.88	5.92	0.10
2	59	83.9	84.0	84.0	0.06	0	0	0	0	7.92	7.74	7.90	0.10	5.99	6.05	6.09	0.05	6.07	5.92	5.96	0.08
2	60	83.9	84.0	84.0	0.06	0	0	0	0	8.08	7.77	7.89	0.16	6.14	6.09	6.03	0.06	6.24	6.04	5.93	0.16
	เฉลี่ย	82.3	82.4	82.4	0.26	4	4	4	0.16	7.79	7.77	7.79	0.01	6.17	6.16	6.14	0.02	5.74	5.92	5.96	0.12

ตารางก.5การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตไอน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	2.4	0.24	0	72.8	-	72.8	-	72.1	-	-	23.6	-	25.6	-	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	10	2.4	0.24	10	73.1	83.6	72.5	80.6	72.4	81.1	1.61	22.5	13.2	26.4	15.8	26.5	15.5	1.42	14.36	11.17	12.02	41.33	40.15	41.51		
2	10	2.4	0.24	20	73.2	83.3	72.1	80.4	72.5	81.3	1.48	22.4	13.5	26.8	15.8	26.5	15.3	1.21	13.80	11.51	12.14	39.73	41.04	42.26		
2	10	2.4	0.24	30	72.9	83.7	71.9	80.8	72.2	81.1	1.59	22.8	14.1	27.6	15.8	26.7	15.6	0.93	14.81	12.38	12.33	38.16	42.75	41.57		
เฉลี่ย					73.0	83.5	72.3	80.6	72.3	81.2	1.56	22.6	13.6	26.6	15.8	26.5	15.5	1.19	14.33	11.69	12.16	39.74	41.32	41.78		
2	10	3.0	0.30	0	75.2	-	72.6	-	72.3	-	-	23.5	-	25.2	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	10	3.0	0.30	10	75.6	84.9	72.3	80.3	72.7	81.4	2.40	23.2	12.2	25.3	15.8	25.8	15.2	1.93	12.30	11.07	11.97	47.21	37.55	41.09		
2	10	3.0	0.30	20	75.1	85.1	72.5	81.8	72.5	82.0	1.85	20.5	11.3	25.6	14.5	25.9	14.2	1.77	13.32	12.83	13.10	44.88	43.36	45.17		
2	10	3.0	0.30	30	75.1	85.3	72.9	82.5	72.5	82.6	1.59	21.7	11.8	25.8	13.5	25.8	14.1	1.19	13.58	13.17	13.93	45.62	47.67	45.35		
เฉลี่ย					75.3	85.1	72.6	81.5	72.5	82.0	1.94	21.8	11.8	25.6	14.6	25.8	14.5	1.61	13.07	12.35	13.00	45.97	42.86	43.87		
2	10	4.2	0.42	0	75.1	-	72.9	-	73.0	-	-	25.1	-	25.4	-	26.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	10	4.2	0.42	10	74.7	88.3	72.4	84.0	72.8	84.2	2.43	23.4	11.8	26.2	11.8	26.5	11.7	0.06	18.21	16.02	15.66	49.57	54.96	55.85		
2	10	4.2	0.42	20	75.4	88.5	72.2	83.9	72.5	84.0	2.63	21.1	12.3	26.7	12.7	26.4	12.1	0.31	17.37	16.20	15.86	41.71	52.43	54.17		
2	10	4.2	0.42	30	75.1	88.5	72.1	83.7	72.7	84.5	2.57	21.6	11.4	26.8	12.4	26.7	12.2	0.53	17.84	16.09	16.23	47.22	53.73	54.31		
เฉลี่ย					75.1	88.4	72.4	83.9	72.8	84.2	2.54	22.0	11.8	26.6	12.3	26.5	12.0	0.24	17.81	16.11	15.92	46.17	53.71	54.77		
2	10	4.8	0.48	0	70.2	-	73.2	-	72.9	-	-	28.3	-	25.5	-	25.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	10	4.8	0.48	10	70.8	91.5	73.3	86.6	72.5	87.1	2.70	28.9	6.6	25.6	10.1	25.8	10.2	2.05	29.24	18.14	20.14	77.16	60.55	60.47		
2	10	4.8	0.48	20	71.0	91.1	73.3	87.2	73.1	87.2	2.25	28.5	6.8	25.9	9.7	25.5	10.0	1.77	28.31	18.96	19.29	76.14	62.55	60.78		
2	10	4.8	0.48	30	71.0	91.0	73.6	87.0	72.8	87.5	2.18	28.1	6.2	25.9	9.6	25.8	9.8	2.02	28.17	18.21	20.19	77.94	62.93	62.02		
เฉลี่ย					70.8	91.2	73.4	86.9	72.8	87.3	2.37	28.5	6.5	25.8	9.8	25.7	10.0	1.95	28.57	18.44	19.87	77.08	62.01	61.09		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction						
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	6.0	0.60	0	70.8	-	72.3	-	72.6	-	-	28.2	-	25.1	-	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2	10	6.0	0.60	10	70.6	91.9	72.4	86.3	72.5	87.5	2.95	28.1	5.7	25.2	8.3	25.4	8.9	1.70	30.17	19.20	20.69	79.72	67.06	64.96				
2	10	6.0	0.60	20	70.6	91.7	72.2	86.2	72.3	86.9	2.99	28.0	5.9	25.6	8.1	25.6	8.5	1.40	29.89	19.39	20.19	78.93	68.36	66.80				
2	10	6.0	0.60	30	70.4	91.8	72.2	86.3	72.3	87.3	2.93	28.0	6.0	25.5	7.7	25.5	8.3	1.19	30.40	19.53	20.75	78.57	69.80	67.45				
เฉลี่ย					70.6	91.8	72.3	86.3	72.4	87.2	2.96	28.0	5.9	25.4	8.0	25.6	8.6	1.43	30.15	19.37	20.54	79.07	68.41	66.40				
2	10	7.2	0.72	0	70.7	-	71.8	-	72.4	-	-	28.0	-	26.2	-	25.9	-	-	-	-	-	-	-	-				
2	10	7.2	0.72	10	70.4	91.8	72.1	87.4	72.7	86.9	2.70	27.9	5.2	26.4	7.6	26.1	7.9	1.48	30.40	21.22	19.53	81.36	71.21	69.73				
2	10	7.2	0.72	20	70.5	92.0	71.8	87.6	72.6	87.6	2.54	27.7	5.7	26.7	7.5	26.4	7.8	1.14	30.50	22.01	20.66	79.42	71.91	70.45				
2	10	7.2	0.72	30	70.9	92.1	71.7	87.7	72.8	87.6	2.57	27.9	5.5	26.5	7.7	26.6	7.8	1.30	29.90	22.32	20.33	80.29	70.94	70.68				
เฉลี่ย					70.6	92.0	71.9	87.6	72.6	87.4	2.60	27.8	5.5	26.5	7.6	26.3	7.8	1.30	30.27	21.85	20.17	80.36	71.36	70.29				
2	10	7.8	0.78	0	71.2	-	72.6	-	72.8	-	-	28.1	-	25.6	-	25.9	-	-	-	-	-	-	-	-				
2	10	7.8	0.78	10	71.2	92.5	72.6	86.7	72.5	87.6	3.12	28.4	4.7	25.7	6.8	25.9	7.1	1.31	29.92	19.42	20.83	83.45	73.54	72.59				
2	10	7.8	0.78	20	70.8	92.8	72.7	87.5	72.5	88.5	2.82	28.3	4.5	25.8	7.7	26.0	7.0	1.68	31.07	20.36	22.07	84.10	70.16	73.08				
2	10	7.8	0.78	30	71.1	92.3	72.7	87.2	72.4	88.8	2.61	28.4	4.8	25.9	8.0	25.8	7.5	1.72	29.82	19.94	22.65	83.10	69.11	70.93				
เฉลี่ย					71.1	92.5	72.7	87.1	72.6	88.3	2.84	28.4	4.7	25.8	6.9	25.9	7.2	1.38	30.27	19.91	21.85	83.55	70.94	72.20				
2	10	9.0	0.90	0	70.0	-	72.4	-	72.6	-	-	-	-	26.5	-	26.5	-	-	-	-	-	-	-	-				
2	10	9.0	0.90	10	69.8	92.6	72.2	88.3	72.7	88.9	2.33	27.0	4.0	26.5	4.0	26.5	7.0	1.63	32.66	22.30	22.28	85.29	75.09	73.78				
2	10	9.0	0.90	20	69.5	92.5	71.7	88.2	72.8	89.4	2.22	27.2	4.2	27.6	4.2	27.6	6.5	1.39	33.09	23.01	22.80	84.56	75.72	75.47				
2	10	9.0	0.90	30	69.6	92.7	71.6	88.0	72.4	89.7	2.38	27.2	4.5	27.5	4.5	27.5	6.4	1.10	33.19	22.91	23.90	83.39	76.73	76.38				
เฉลี่ย					69.7	92.6	72.0	88.2	72.6	89.3	2.30	27.1	4.2	27.0	4.2	27.0	6.6	1.37	32.98	22.74	22.99	84.42	75.85	75.21				

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	10.5	1.05	0	69.2	-	72.1	-	72.5	-	-	26.4	-	26.0	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	10	10.5	1.05	10	68.9	92.1	72.1	90.2	72.2	90.1	1.13	26.5	3.9	25.8	5.7	25.9	6.0	1.14	33.67	25.10	24.79	85.28	77.91	76.83		
2	10	10.5	1.05	20	68.7	92.4	70.8	90.4	72.2	90.3	1.18	26.8	3.7	25.7	5.8	26.0	5.8	1.21	34.50	27.68	25.07	86.19	77.43	77.69		
2	10	10.5	1.05	30	68.9	92.3	71.2	90.7	72.0	90.4	1.02	26.5	3.2	25.7	6.0	26.0	5.5	1.49	33.96	27.39	25.56	87.92	76.65	78.85		
เฉลี่ย					68.9	92.3	71.6	90.4	72.2	90.3	1.11	26.6	3.6	25.7	5.8	26.0	5.8	1.27	34.04	26.73	25.14	86.47	77.33	77.79		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction						
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	10	2.4	0.24	0	72.3	-	71.3	-	73.5	-	-	26.1	-	25.8	-	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
3	10	2.4	0.24	10	72.2	86.3	71.5	85.3	73.4	85.9	0.50	26.1	11.2	25.9	11.9	26.1	12.0	0.44	19.53	19.30	17.03	57.09	54.05	54.02				
3	10	2.4	0.24	20	72.1	86.8	71.4	85.4	73.6	86.3	0.71	26.3	11.0	25.9	11.5	26.1	11.8	0.40	20.39	19.61	17.26	58.17	55.60	54.79				
3	10	2.4	0.24	30	72.2	87.1	71.6	85.7	73.2	86.0	0.74	26.2	11.3	26.1	11.4	26.3	11.7	0.21	20.64	19.69	17.49	56.87	56.32	55.57				
เฉลี่ย					72.2	86.7	71.5	85.5	73.4	86.1	0.63	26.2	11.2	25.9	11.6	26.1	11.8	0.34	20.18	19.53	17.26	57.38	55.32	54.78				
3	10	3.0	0.30	0	72.3	-	71.8	-	73.1	-	-	26.0	-	25.8	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	10	3.0	0.30	10	72.5	90.4	71.9	87.5	73.1	87.9	1.57	25.9	7.1	25.7	8.2	26.1	8.6	0.78	24.69	21.70	20.25	72.59	68.09	67.05				
3	10	3.0	0.30	20	72.7	90.7	71.9	88.0	73.0	88.1	1.53	25.9	7.2	26.0	8.6	26.2	8.5	0.78	24.76	22.39	20.68	72.20	66.92	67.56				
3	10	3.0	0.30	30	72.8	91.0	72.0	88.0	73.0	88.2	1.68	26.1	7.2	26.0	8.3	26.2	8.2	0.61	25.00	22.22	20.82	72.41	68.08	68.70				
เฉลี่ย					72.6	90.7	71.9	87.8	73.1	88.1	1.59	26.0	7.2	25.9	8.4	26.2	8.4	0.71	24.82	22.10	20.58	72.40	67.70	67.77				
3	10	4.2	0.42	0	72.2	-	72.2	-	72.9	-	-	26.5	-	26.1	-	26.2	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	10	4.2	0.42	10	72.1	92.6	72.3	88.2	72.8	88.1	2.57	26.3	4.9	26.1	6.3	26.3	6.2	0.78	28.43	21.99	21.02	81.37	75.86	76.43				
3	10	4.2	0.42	20	72.3	92.3	72.3	88.4	72.6	88.1	2.34	26.1	4.7	26.3	5.9	26.4	6.3	0.83	27.66	22.27	21.35	81.99	77.57	76.14				
3	10	4.2	0.42	30	72.3	92.5	72.1	88.7	72.8	88.3	2.32	26.3	4.5	26.2	5.9	26.2	6.3	0.95	27.94	23.02	21.29	82.89	77.48	75.95				
เฉลี่ย					72.2	92.5	72.2	88.4	72.8	88.2	2.41	26.3	4.7	26.2	6.0	26.3	6.3	0.85	28.01	22.43	21.22	82.08	76.97	76.17				
3	10	4.8	0.48	0	69.5	-	71.2	-	70.6	-	-	28.5	-	27.2	-	27.5	-	-	-	-	-	-	-	-				
3	10	4.8	0.48	10	71.2	93.6	71.2	89.8	71.0	90.0	2.14	26.6	3.7	26.9	6.4	27.6	6.2	1.50	31.46	26.12	26.76	86.09	76.21	77.54				
3	10	4.8	0.48	20	71.1	92.9	71.3	89.0	71.2	90.0	2.03	27.1	3.8	27.5	6.1	27.6	6.2	1.36	30.66	24.82	26.40	85.98	77.82	77.54				
3	10	4.8	0.48	30	71.1	92.8	71.1	89.9	71.3	89.8	1.70	27.5	3.7	27.8	5.8	27.9	5.8	1.21	30.52	26.44	25.95	86.55	79.14	79.21				
เฉลี่ย					70.7	93.1	71.2	89.6	71.0	89.9	1.94	27.4	3.7	27.4	6.1	27.7	6.1	1.36	30.88	25.80	26.37	86.20	77.72	78.09				

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	10	6.0	0.60	0	70.7	-	71.2	-	70.6	-	-	28.8	-	28.8	-	27.2	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	10	6.0	0.60	10	70.9	93.6	71.2	89.8	71.0	90.5	3.93	28.6	3.2	26.1	10.3	26.9	6.8	3.55	31.88	17.88	26.57	88.81	60.54	74.72		
3	10	6.0	0.60	20	71.0	92.9	71.3	89.0	71.2	90.4	3.51	28.6	3.0	26.9	10.9	27.0	5.2	4.08	30.56	19.50	26.43	89.51	59.48	80.74		
3	10	6.0	0.60	30	71.0	92.8	71.1	89.9	71.3	90.1	4.30	28.7	2.9	26.0	11.0	27.0	6.7	4.05	32.54	17.93	26.19	89.90	57.69	75.19		
เฉลี่ย					70.9	93.1	71.2	89.6	71.0	90.3	3.96	28.7	3.0	27.0	10.7	27.0	6.2	3.87	31.66	18.44	26.40	89.41	59.24	76.88		
3	10	7.2	0.72	0	71.8	-	70.3	-	71.3	-	-	27.8	-	27.9	-	26.8	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	10	7.2	0.72	10	72.1	93.6	70.4	90.6	71.2	90.7	1.70	27.6	2.9	27.9	5.6	26.9	5.8	1.62	29.82	28.69	27.39	89.49	79.93	78.44		
3	10	7.2	0.72	20	72.3	95.0	70.5	90.8	71.2	90.8	2.42	27.7	2.6	27.8	5.9	27.0	5.6	1.82	31.40	28.79	27.53	90.61	78.78	79.26		
3	10	7.2	0.72	30	71.9	94.8	70.5	91.3	71.2	91.1	2.08	27.7	3.0	27.8	5.6	27.0	5.3	1.42	31.85	29.50	27.95	89.17	79.86	80.37		
เฉลี่ย					72.0	94.5	70.4	90.9	71.2	90.9	2.07	27.7	2.8	27.9	5.7	26.9	5.6	1.62	31.02	29.00	27.62	89.76	79.52	79.36		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	15	3.0	0.20	0	72.5	-	72.6	-	71.9	-	-	24.1	-	26.3	-	25.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	3.0	0.20	10	72.5	84.8	72.3	79.6	72.2	80.6	2.76	24.1	14.0	26.5	19.2	25.6	14.0	3.00	16.97	10.10	11.63	41.91	27.55	45.31		
2	15	3.0	0.20	20	72.6	85.0	72.1	79.4	72.3	81.1	2.87	24.3	14.2	26.7	18.8	25.8	13.8	2.78	17.08	10.12	12.17	41.56	29.59	46.51		
2	15	3.0	0.20	30	72.6	84.9	72.1	72.1	72.5	81.3	2.75	24.0	14.2	26.6	18.7	25.8	13.7	2.75	16.94	10.26	12.14	40.83	29.70	46.90		
เฉลี่ย					72.6	84.9	72.3	72.1	72.2	81.0	2.79	24.1	14.1	26.5	18.9	25.7	13.8	2.84	17.00	10.16	11.98	41.44	28.94	46.24		
2	15	4.5	0.30	0	73.3	-	73.6	-	72.8	-	-	26.2	-	24.9	-	26.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	4.5	0.30	10	73.5	86.2	73.7	83.2	73.0	83.4	1.68	26.1	10.0	24.9	14.5	26.1	10.1	2.57	17.28	12.89	14.25	61.69	41.77	61.30		
2	15	4.5	0.30	20	73.4	86.5	73.2	82.8	73.1	83.6	1.95	26.2	9.9	25.1	13.6	26.1	10.0	2.11	17.85	13.11	14.36	62.21	45.82	61.69		
2	15	4.5	0.30	30	73.4	86.9	73.5	83.6	73.2	83.9	1.82	26.1	10.0	24.8	13.7	26.3	9.9	2.17	18.39	13.74	14.62	61.69	44.76	62.36		
เฉลี่ย					73.4	86.5	73.5	83.2	73.0	83.6	1.81	26.2	10.0	24.9	13.9	26.1	10.0	2.28	17.84	13.25	14.41	61.86	44.11	61.78		
2	15	6.0	0.40	0	72.0	-	73.4	-	73.0	-	-	27.1	-	24.8	-	26.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	6.0	0.40	10	72.1	89.7	73.5	84.5	72.9	85.3	2.80	27.0	8.9	24.8	11.2	26.8	8.7	1.39	24.41	14.97	17.01	67.04	54.84	67.54		
2	15	6.0	0.40	20	72.3	89.6	73.3	84.6	72.9	85.5	2.67	26.9	8.6	24.7	11.2	26.4	8.8	1.45	23.93	15.42	17.28	68.03	54.66	66.67		
2	15	6.0	0.40	30	72.1	89.4	73.4	84.1	72.7	85.9	2.70	27.2	8.5	24.8	11.5	26.7	8.4	1.76	23.99	14.58	18.16	68.75	53.63	68.54		
เฉลี่ย					72.1	89.6	73.4	84.4	72.9	85.6	2.71	27.1	8.7	24.8	11.3	26.7	8.6	1.53	24.11	14.99	17.48	67.94	54.37	67.58		
2	15	7.5	0.50	0	72.8	-	73.8	-	72.4	-	-	26.5	-	24.6	-	26.5	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	7.5	0.50	10	72.4	90.5	73.6	86.5	72.3	87.3	2.12	27.2	7.3	25.4	10.1	26.3	7.4	1.59	25.00	17.53	20.75	73.16	60.24	71.86		
2	15	7.5	0.50	20	71.8	90.6	73.4	86.6	72.2	87.5	2.10	27.8	7.2	25.4	9.9	26.2	7.3	1.53	26.18	17.98	21.19	74.10	61.02	72.14		
2	15	7.5	0.50	30	72.0	90.9	73.4	86.4	72.2	87.6	2.33	27.6	7.3	24.6	10.5	26.4	7.4	1.82	26.25	17.71	21.33	73.55	57.32	71.97		
เฉลี่ย					72.3	90.7	73.6	86.5	72.3	87.5	2.18	27.3	7.3	25.0	10.2	26.4	7.4	1.65	25.81	17.74	21.09	73.60	59.53	71.99		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	15	9.0	0.60	0	70.9	-	73.6	-	72.6	-	-	28.3	-	24.6	-	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	9.0	0.60	10	71.5	90.8	73.5	86.3	72.5	87.6	2.32	28.1	6.7	24.8	9.9	26.3	6.7	1.85	26.99	17.41	20.83	76.16	60.08	74.52		
2	15	9.0	0.60	20	72.2	91.6	73.6	86.3	72.4	88.0	2.71	27.4	6.7	24.5	10.2	26.5	6.7	2.02	26.87	17.26	21.55	75.55	58.37	74.72		
2	15	9.0	0.60	30	72.0	90.8	73.5	86.1	72.7	88.3	2.35	27.6	6.7	24.4	10.4	26.6	6.6	2.17	26.11	17.14	21.46	75.72	57.38	75.19		
เฉลี่ย					71.7	91.1	73.6	86.2	72.6	88.0	2.45	27.9	6.7	24.6	10.2	26.4	6.7	2.01	26.66	17.27	21.28	75.81	58.61	74.81		
2	15	10.8	0.72	0	72.2	-	72.4	-	72.3	-	-	27.0	-	26.8	-	27.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	15	10.8	0.72	10	73.0	91.5	72.5	89.4	72.2	90.8	1.07	26.6	5.5	26.7	5.6	26.8	5.7	0.10	25.34	23.31	25.76	79.32	79.03	78.73		
2	15	10.8	0.72	20	72.9	91.9	72.2	90.6	72.3	91.1	0.66	26.9	5.7	26.7	5.6	26.7	5.4	0.15	26.06	25.48	26.00	78.81	79.03	79.78		
2	15	10.8	0.72	30	72.9	92.0	72.3	90.7	72.1	91.3	0.65	26.7	5.5	26.6	5.4	26.8	5.5	0.06	26.20	25.45	26.63	79.40	79.70	79.48		
เฉลี่ย					72.8	91.8	72.4	90.2	72.2	91.1	0.78	26.8	5.6	26.7	5.5	26.8	5.5	0.02	25.87	24.75	26.13	79.18	79.25	79.33		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	15	3.0	0.20	0	72.8	-	72.2	-	72.1	-	-	22.7	-	26.7	-	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	15	3.0	0.20	10	73.1	85.6	72.5	81.4	72.4	82.6	2.16	22.6	12.7	26.4	15.4	26.5	15.7	1.65	17.10	12.28	14.09	43.81	41.67	40.75		
3	15	3.0	0.20	20	73.2	86.1	72.1	84.5	72.5	82.3	2.46	22.4	11.8	26.8	15.6	26.5	15.9	2.29	17.62	13.04	13.52	47.32	41.79	40.00		
3	15	3.0	0.20	30	72.9	85.9	71.9	81.8	72.2	82.4	2.21	22.5	12.5	27.6	16.0	26.7	16.3	2.11	17.83	13.77	14.13	44.44	42.03	38.95		
เฉลี่ย					73.0	85.9	72.2	81.6	72.3	82.4	2.27	22.6	12.3	26.9	15.7	26.5	16.0	2.02	17.52	13.03	13.91	45.19	41.83	39.90		
3	15	4.5	0.30	0	75.2	-	72.6	-	72.3	-	-	20.6	-	25.5	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	15	4.5	0.30	10	75.6	86.6	72.3	81.7	72.7	83.0	2.54	20.7	10.8	25.3	14.5	25.8	14.2	2.06	14.55	13.00	14.17	47.83	42.69	44.96		
3	15	4.5	0.30	20	75.1	86.9	72.5	83.2	72.5	83.2	2.14	20.5	11.3	25.6	13.8	25.9	13.3	1.32	15.71	14.76	14.76	44.88	46.09	48.65		
3	15	4.5	0.30	30	75.1	87.0	72.9	83.8	72.5	83.2	2.04	20.5	11.6	25.8	13.6	25.8	12.9	1.01	15.85	14.95	14.76	43.41	47.29	50.00		
เฉลี่ย					75.3	86.8	72.6	82.9	72.5	83.1	2.21	20.6	11.2	25.6	14.0	25.9	13.5	1.46	15.37	14.24	14.56	45.37	45.36	47.87		
3	15	6.0	0.40	0	75.1	-	72.2	-	73.0	-	-	20.3	-	26.7	-	26.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	15	6.0	0.40	10	74.7	88.3	72.4	84.1	72.8	84.9	2.23	20.3	9.8	26.2	12.8	26.5	12.4	1.63	18.21	16.16	16.62	51.72	51.15	53.21		
3	15	6.0	0.40	20	75.4	88.8	72.2	84.7	72.5	85.2	2.24	20.1	9.3	26.7	12.6	26.4	12.7	1.93	17.77	17.31	17.52	53.73	52.81	51.89		
3	15	6.0	0.40	30	75.1	89.1	72.1	84.9	72.7	84.7	2.48	20.1	8.6	26.8	12.5	26.7	12.5	2.25	18.64	17.75	16.51	57.21	53.36	53.18		
เฉลี่ย					75.1	88.7	72.2	84.9	72.8	84.9	2.31	20.2	9.2	26.6	12.6	26.5	12.5	1.93	18.21	17.08	16.88	54.22	52.44	52.76		
3	15	7.5	0.50	0	70.2	-	73.4	-	72.9	-	-	28.4	-	25.7	-	25.9	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	15	7.5	0.50	10	70.8	91.1	73.3	87.6	72.5	88.3	1.85	28.7	7.1	25.6	10.5	25.8	10.6	1.99	28.67	19.51	21.79	75.26	58.98	58.91		
3	15	7.5	0.50	20	71.0	91.5	73.3	87.6	73.1	88.5	2.04	28.9	6.8	25.9	10.4	25.5	10.4	2.08	28.87	19.51	21.07	76.47	59.85	59.22		
3	15	7.5	0.50	30	71.0	91.3	73.5	87.3	72.8	88.8	2.02	28.6	7.2	25.9	10.5	25.8	10.4	1.88	28.59	18.78	21.98	74.83	59.46	59.69		
เฉลี่ย					70.8	91.3	73.4	87.5	72.8	88.5	1.96	28.7	7.0	25.8	10.5	25.8	10.5	1.98	28.71	19.26	21.61	75.52	59.43	59.27		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
4	15	3.0	0.20	0	72.2	-	71.5	-	72.1	-	-	24.0	-	25.8	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	15	3.0	0.20	10	72.3	88.6	71.7	86.5	72.0	87.1	1.08	24.1	9.1	25.2	11.6	26.2	11.2	1.34	22.54	20.64	20.97	62.24	53.97	57.25		
4	15	3.0	0.20	20	72.7	85.3	72.0	87.1	72.2	88.2	1.46	24.6	13.5	25.5	11.3	26.4	10.3	1.64	17.33	20.97	22.16	45.12	55.69	60.98		
4	15	3.0	0.20	30	72.8	84.7	72.1	87.5	72.5	85.2	1.49	24.3	13.8	25.7	10.8	26.3	13.2	1.59	16.35	21.36	17.52	43.21	57.98	49.81		
เฉลี่ย					72.5	86.2	71.8	87.0	72.2	86.8	0.44	24.3	12.1	25.6	11.2	26.3	11.6	0.46	18.74	20.99	20.22	50.19	55.88	56.02		
4	15	4.5	0.30	0	69.3	-	70.8	-	73.0	-	-	29.7	-	26.5	-	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	15	4.5	0.30	10	69.7	91.0	70.7	89.5	72.5	88.2	1.40	29.9	6.4	26.7	9.2	25.8	10.8	2.23	30.56	26.59	21.66	78.60	65.54	58.14		
4	15	4.5	0.30	20	69.7	87.2	71.0	88.8	72.7	87.5	0.85	30.4	11.4	26.8	10.2	26.0	11.1	0.62	25.11	25.07	20.36	62.50	61.94	57.31		
4	15	4.5	0.30	30	67.5	85.9	71.3	87.9	72.2	87.8	1.13	32.1	12.2	27.0	10.3	26.1	11.4	0.95	27.26	23.28	21.61	61.99	61.85	56.32		
เฉลี่ย					69.1	88.0	71.0	88.7	72.6	87.8	0.47	30.5	10.0	26.8	9.9	25.9	11.1	0.67	27.64	24.98	21.21	67.70	63.11	57.26		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	20	4.2	0.21	0	70.8	-	73.6	-	71.2	-	-	25.0	-	25.5	-	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	20	4.2	0.21	10	71.0	83.1	73.5	82.1	71.5	82.5	0.50	25.1	15.6	25.2	14.9	25.6	14.8	0.44	17.04	11.70	15.38	37.85	40.87	42.19		
2	20	4.2	0.21	20	70.8	83.0	73.5	82.5	71.8	82.9	0.26	25.0	15.6	25.2	14.7	25.8	14.6	0.55	17.23	12.24	15.46	37.60	41.67	43.41		
2	20	4.2	0.21	30	70.9	83.8	73.3	82.8	71.7	83.0	0.53	25.1	14.5	25.0	14.7	25.5	14.9	0.20	18.19	12.96	15.71	42.23	41.20	41.57		
เฉลี่ย					70.9	83.3	73.5	82.5	71.6	82.8	0.42	25.1	15.2	25.2	14.8	25.7	14.8	0.27	17.49	12.30	15.52	39.23	41.25	42.39		
2	20	6.0	0.30	0	70.8	-	73.6	-	71.9	-	-	24.9	-	24.5	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	20	6.0	0.30	10	71.0	84.7	73.5	84.9	71.9	85.1	0.20	25.2	12.7	25.0	12.4	24.8	12.3	0.21	19.30	15.51	18.36	49.60	50.40	50.40		
2	20	6.0	0.30	20	71.2	84.9	73.4	85.1	71.7	84.4	0.36	25.3	12.9	24.6	12.5	24.9	12.5	0.23	19.24	15.94	17.71	49.01	49.19	49.80		
2	20	6.0	0.30	30	70.7	85.2	73.3	85.5	71.5	84.5	0.51	25.3	12.6	24.8	12.3	25.5	12.1	0.25	20.51	16.64	18.18	50.20	50.40	52.55		
เฉลี่ย					70.9	84.9	73.5	85.2	71.7	84.7	0.25	25.2	12.7	24.7	12.4	25.1	12.3	0.23	19.68	16.03	18.08	49.60	50.00	50.92		
2	20	7.8	0.39	0	71.2	-	73.1	-	71.5	-	-	25.0	-	24.4	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	20	7.8	0.39	10	71.3	86.8	73.3	84.1	71.3	84.8	1.40	25.0	11.5	24.7	12.1	24.9	11.6	0.32	21.74	14.73	18.93	54.00	51.01	53.41		
2	20	7.8	0.39	20	71.6	86.4	73.2	84.7	71.7	85.0	0.91	25.1	11.2	24.6	11.8	25.1	11.9	0.38	20.61	15.71	18.55	55.38	52.03	52.59		
2	20	7.8	0.39	30	72.0	86.5	73.1	84.6	71.0	85.1	0.98	25.1	11.2	24.6	11.3	25.0	11.2	0.06	20.14	15.73	19.86	55.38	54.07	55.20		
เฉลี่ย					71.5	86.6	73.2	84.5	71.4	85.0	1.10	25.1	11.3	24.6	11.7	25.0	11.6	0.22	20.85	15.39	19.11	54.92	52.37	53.73		
2	20	9.6	0.48	0	71.1	-	73.2	-	72.0	-	-	25.0	-	24.8	-	25.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	20	9.6	0.48	10	71.3	88.2	73.1	86.8	71.7	87.0	0.76	25.1	9.5	24.8	10.3	24.7	10.5	0.53	23.70	18.74	21.34	62.15	58.47	57.49		
2	20	9.6	0.48	20	71.5	88.5	73.0	86.9	71.3	87.1	0.87	25.3	9.3	25.0	10.4	24.9	10.2	0.59	23.78	19.04	22.16	63.24	58.40	59.04		
2	20	9.6	0.48	30	71.5	88.3	73.1	87.0	71.5	86.9	0.78	25.0	9.5	25.1	10.3	25.0	10.5	0.53	23.50	19.02	21.54	62.00	58.96	58.00		
เฉลี่ย					71.4	88.3	73.1	86.9	71.6	87.0	0.80	25.1	9.4	24.9	10.3	24.9	10.4	0.54	23.66	18.93	21.68	62.46	58.61	58.18		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	20	4.2	0.21	0	70.8	-	72.1	-	71.3	-	-	25.4	-	26.1	-	25.2	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	20	4.2	0.21	10	70.8	84.8	71.9	83.6	71.5	83.9	0.62	25.5	11.9	26.0	14.1	25.3	14.2	1.30	19.77	16.27	17.34	53.33	45.77	43.87		
3	20	4.2	0.21	20	71.7	84.6	71.9	83.9	71.6	84.2	0.35	25.6	12.8	26.2	13.7	25.5	14.0	0.62	17.99	16.69	17.60	50.00	47.71	45.10		
3	20	4.2	0.21	30	71.1	84.3	71.7	84.2	71.8	84.5	0.15	25.6	13.7	25.9	13.7	25.5	13.5	0.12	18.57	17.43	17.69	46.48	47.10	47.06		
เฉลี่ย					71.1	84.6	71.9	83.9	71.6	84.2	0.33	25.5	12.8	26.1	13.8	25.4	13.9	0.62	18.78	16.80	17.54	49.94	46.86	45.34		
3	20	6.0	0.30	0	71.2	-	72.5	-	71.6	-	-	26.0	-	25.6	-	26.2	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	20	6.0	0.30	10	71.1	87.1	72.9	85.2	71.5	85.9	0.96	26.1	9.2	25.6	11.3	26.1	11.3	1.21	22.50	16.87	20.14	64.75	55.86	56.70		
3	20	6.0	0.30	20	71.7	85.8	72.4	85.4	71.7	85.6	0.20	26.1	11.4	25.7	11.1	26.1	11.3	0.15	19.67	17.96	19.39	56.32	56.81	56.70		
3	20	6.0	0.30	30	71.2	87.5	72.6	85.5	71.9	85.7	1.10	26.0	9.1	25.9	11.4	26.2	11.4	1.33	22.89	17.77	19.19	65.00	55.98	56.49		
เฉลี่ย					71.3	86.8	72.6	85.4	71.7	85.7	0.74	26.1	9.9	25.7	11.3	26.2	11.3	0.81	21.69	17.53	19.57	62.02	56.22	56.63		
3	20	7.8	0.39	0	70.9	-	71.6	-	72.1	-	-	25.9	-	26.0	-	26.1	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	20	7.8	0.39	10	71.4	89.8	71.7	88.1	72.2	88.5	0.89	26.1	6.8	25.9	9.3	25.8	9.1	1.39	25.77	22.87	22.58	73.95	64.09	64.73		
3	20	7.8	0.39	20	71.8	89.1	71.9	88.6	72.5	89.0	0.26	26.2	7.7	25.9	8.9	25.9	8.7	0.64	24.09	23.23	22.76	70.61	65.64	66.41		
3	20	7.8	0.39	30	72.1	89.3	72.0	89.0	72.3	89.1	0.15	26.2	7.7	26.1	8.9	26.1	8.6	0.62	23.86	23.61	23.24	70.61	65.90	67.05		
เฉลี่ย					71.6	89.4	71.8	88.6	72.3	88.9	0.42	26.1	7.4	26.0	9.0	26.0	8.8	0.88	24.57	23.24	22.86	71.72	65.21	66.06		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.5 การทดลอง 2 การทดลองเพื่อศึกษาผลของค่า L/G Ratio และผลของความดันที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CH ₄ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CH ₄ out)	CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 1		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 2		CO ₂ (% by Vol.), ครั้งที่ 3		SD (CO ₂ out)	CH ₄ Enrichment			CO ₂ Reduction				
					เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก		เข้า	ออก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	30	6.0	0.20	0	72.3	-	73.5	-	72.1	-	-	25.2	-	25.2	-	24.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	30	6.0	0.20	10	71.9	80.6	73.3	82.1	71.9	81.6	0.76	24.9	16.4	24.7	15.1	24.5	15.9	0.66	12.10	12.01	13.49	34.14	38.87	35.10		
2	30	6.0	0.20	20	71.8	81.6	73.4	82.8	71.7	81.8	0.64	24.9	16.7	25.0	15.5	24.7	16.3	0.61	13.65	12.81	14.09	32.93	38.00	34.01		
2	30	6.0	0.20	30	72.1	82.6	73.1	82.5	72.0	82.2	0.21	25.0	15.2	24.6	15.6	24.8	15.5	0.21	14.56	12.86	14.17	39.20	36.59	37.50		
เฉลี่ย					72.0	81.6	73.3	82.5	71.9	81.9	0.44	25.0	16.1	24.9	15.4	24.6	15.9	0.36	13.44	12.56	13.91	35.42	37.82	35.54		
2	30	9.0	0.30	0	72.4	-	72.1	-	71.8	-	-	25.2	-	25.1	-	25.0	-	-	-	-	-	-	-	-		
2	30	9.0	0.30	10	72.0	83.7	72.2	82.9	71.9	82.8	0.49	25.2	12.7	25.0	13.1	24.7	13.0	0.21	16.25	14.82	15.16	49.60	47.60	47.37		
2	30	9.0	0.30	20	71.9	83.8	72.4	83.2	71.7	83.1	0.38	25.2	12.3	24.9	12.8	24.8	12.6	0.25	16.55	14.92	15.90	51.19	48.59	49.19		
2	30	9.0	0.30	30	71.8	82.7	72.2	82.8	71.9	83.2	0.26	25.0	12.2	25.0	12.8	25.3	12.9	0.38	15.13	14.68	15.72	51.20	48.80	49.01		
เฉลี่ย					72.0	83.4	72.2	83.0	71.8	83.0	0.23	25.2	12.4	25.0	12.9	25.0	12.8	0.27	15.99	14.81	15.59	50.66	48.33	48.52		

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	2.4	0.24	0	2534	962	-	2461	1068	-	2535	832	-	7.86	7.55	6.88	6.42	6.15	6.17	6.35	6.06	6.10
2	10	2.4	0.24	10	2587	1058	0	2483	1187	0	2587	924	0	7.84	7.57	7.31	6.37	6.20	6.32	6.26	6.10	6.24
2	10	2.4	0.24	20	2614	994	0	2472	971	0	2541	898	0	7.84	7.60	7.35	6.33	6.18	6.25	6.30	6.12	6.18
2	10	2.4	0.24	30	2518	935	0	2458	988	0	2537	911	0	7.81	7.54	7.33	6.18	6.08	6.48	6.00	6.05	6.27
เฉลี่ย					2563	987	0	2469	1054	0	2550	891	0	7.83	7.57	7.33	6.29	6.15	6.35	6.19	6.09	6.23
2	10	3.0	0.30	0	2683	528	-	2464	196	-	2534	841	-	7.72	8.07	7.85	6.41	6.63	6.72	6.32	6.41	6.53
2	10	3.0	0.30	10	2517	348	0	2490	122	0	2571	627	0	7.71	8.13	7.83	6.58	6.40	6.59	6.35	6.37	6.45
2	10	3.0	0.30	20	2565	446	0	2443	222	0	2522	552	0	7.72	8.15	7.83	6.51	6.58	6.44	6.29	6.39	6.38
2	10	3.0	0.30	30	2581	425	0	2431	185	0	2495	494	0	7.73	8.15	7.83	6.37	6.69	6.38	6.24	6.40	6.32
เฉลี่ย					2587	437	0	2457	181	0	2531	629	0	7.72	8.14	7.83	6.49	6.56	6.47	6.29	6.39	6.38
2	10	4.2	0.42	0	2622	697	-	2508	110	-	2485	554	-	7.68	7.85	7.65	6.44	6.55	6.66	6.24	6.17	6.28
2	10	4.2	0.42	10	2601	725	0	2523	97	0	2545	652	0	7.66	7.87	7.63	6.40	6.49	6.52	6.25	6.15	6.31
2	10	4.2	0.42	20	2675	624	0	2521	153	0	2568	513	0	7.65	7.83	7.64	6.37	6.44	6.54	6.25	6.13	6.30
2	10	4.2	0.42	30	2633	572	0	2512	201	0	2530	487	0	7.66	7.86	7.62	6.39	6.52	6.50	6.21	6.13	6.31
เฉลี่ย					2633	655	0	2516	140	0	2532	552	0	7.66	7.85	7.63	6.39	6.48	6.52	6.24	6.14	6.31
2	10	4.8	0.48	0	2537	1097	-	2632	659	-	2532	736	-	7.72	7.82	7.74	6.43	6.37	6.67	6.02	6.26	6.44
2	10	4.8	0.48	10	2564	964	0	2650	722	0	2547	685	0	7.73	7.81	7.76	6.51	6.42	6.54	6.08	6.30	6.40
2	10	4.8	0.48	20	2512	847	0	2664	873	0	2538	624	0	7.73	7.84	7.76	6.46	6.56	6.58	6.10	6.33	6.40
2	10	4.8	0.48	30	2597	825	0	2670	907	0	2597	648	0	7.74	7.86	7.77	6.44	6.52	6.52	6.09	6.34	6.41
เฉลี่ย					2553	933	0	2654	790	0	2554	673	0	7.73	7.84	7.76	6.47	6.50	6.55	6.09	6.32	6.40

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และพีเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	6.0	0.60	0	2534	1136	-	2454	579	-	2467	824	-	7.76	7.97	7.72	6.58	6.42	6.61	6.30	6.21	6.36
2	10	6.0	0.60	10	2516	1025	0	2315	685	0	2458	635	0	7.77	7.94	7.73	6.55	6.36	6.50	6.33	6.24	6.37
2	10	6.0	0.60	20	2487	964	0	2396	807	0	2531	764	0	7.75	7.93	7.73	6.62	6.40	6.40	6.33	6.27	6.32
2	10	6.0	0.60	30	2505	951	0	2458	883	0	2467	689	0	7.75	7.93	7.75	6.59	6.33	6.33	6.33	6.25	6.33
เฉลี่ย					2511	1019	0	2406	739	0	2481	728	0	7.76	7.94	7.73	6.59	6.38	6.38	6.32	6.24	6.35
2	10	7.2	0.72	0	2481	979	-	2497	1032	-	2542	1038	-	7.81	7.63	7.81	6.33	6.67	6.45	6.12	6.28	6.20
2	10	7.2	0.72	10	2512	1174	0	2511	1175	0	2513	968	0	7.80	7.66	7.85	6.40	6.62	6.49	6.20	6.34	6.17
2	10	7.2	0.72	20	2498	1059	0	2516	1154	0	2574	886	0	7.81	7.67	7.86	6.39	6.58	6.53	6.18	6.37	6.26
2	10	7.2	0.72	30	2574	1186	0	2455	1110	0	2496	920	0	7.82	7.67	7.85	6.44	6.60	6.55	6.23	6.38	6.33
เฉลี่ย					2516	1100	0	2495	1118	0	2531	953	0	7.81	7.66	7.84	6.39	6.62	6.51	6.18	6.34	6.24
2	10	8.0	0.80	0	2672	1164	-	2462	617	-	2566	785	-	7.62	7.73	7.80	6.24	6.44	6.48	6.27	6.32	6.33
2	10	8.0	0.80	10	2655	845	0	2495	772	0	2671	584	0	7.61	7.71	7.80	6.28	6.48	6.53	6.31	6.34	6.38
2	10	8.0	0.80	20	2574	786	0	2466	468	0	2549	613	0	7.61	7.71	7.81	6.35	6.52	6.56	6.35	6.28	6.40
2	10	8.0	0.80	30	2612	773	0	2420	399	0	2572	486	0	7.65	7.74	7.81	6.32	6.49	6.52	6.34	6.25	6.40
เฉลี่ย					2628	892	0	2461	564	0	2590	617	0	7.62	7.72	7.81	6.30	6.48	6.52	6.32	6.30	6.38
2	10	9.0	0.90	0	2563	1086	-	2510	1085	-	2622	965	-	7.70	7.55	7.78	6.27	6.47	6.41	6.02	6.12	6.22
2	10	9.0	0.90	10	2664	994	0	2522	1169	0	2584	1031	0	7.73	7.52	7.76	6.23	6.42	6.53	6.05	6.15	6.25
2	10	9.0	0.90	20	2628	896	0	2618	1110	0	2573	854	0	7.75	7.54	7.75	6.18	6.44	6.50	6.05	6.16	6.28
2	10	9.0	0.90	30	2576	954	0	2564	993	0	2521	976	0	7.75	7.56	7.75	6.25	6.44	6.43	6.07	6.17	6.27
เฉลี่ย					2608	983	0	2554	1089	0	2575	957	0	7.73	7.54	7.76	6.23	6.44	6.47	6.05	6.15	6.26

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	10	10.5	1.05	0	2564	865	-	2508	973	-	2487	879	-	7.82	7.74	7.52	6.32	6.27	6.32	6.10	6.18	6.14
2	10	10.5	1.05	10	2610	754	0	2564	1029	0	2514	624	0	7.85	7.75	7.56	6.33	6.34	6.30	6.09	6.22	6.17
2	10	10.5	1.05	20	2578	925	0	2531	875	0	2565	558	0	7.83	7.75	7.57	6.32	6.41	6.38	6.04	6.25	6.16
2	10	10.5	1.05	30	2583	896	0	2654	921	0	2578	759	0	7.82	7.75	7.56	6.35	6.45	6.40	6.12	6.26	6.13
เฉลี่ย					2584	860	0	2564	950	0	2536	705	0	7.83	7.75	7.56	6.33	6.40	6.36	6.08	6.24	6.15

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	10	2.4	0.24	0	2527	0	-	2557	0	-	2533	0	-	7.78	7.30	7.50	6.21	6.14	6.52	6.17	6.10	6.33
3	10	2.4	0.24	10	2535	0	0	2562	0	0	2545	0	0	7.81	7.44	7.48	6.20	6.21	6.48	6.18	6.18	6.35
3	10	2.4	0.24	20	2548	0	0	2583	0	0	2551	0	0	7.82	7.45	7.52	6.28	6.28	6.60	6.25	6.252	6.42
3	10	2.4	0.24	30	2569	0	0	2586	0	0	2560	0	0	7.85	7.47	7.63	6.32	6.32	6.55	6.29	6.34	6.47
เฉลี่ย					2545	0	0	2572	0	0	2547	0	0	7.83	7.45	7.54	6.27	6.27	6.54	6.24	6.26	6.41
3	10	3.0	0.30	0	2587	0	-	2594	0	-	2583	0	-	7.80	7.33	7.66	6.15	6.42	6.50	6.10	6.33	6.48
3	10	3.0	0.30	10	2594	0	0	2597	0	0	2585	0	0	7.78	7.40	7.52	6.10	6.37	6.41	6.07	6.25	6.42
3	10	3.0	0.30	20	2596	0	0	2608	0	0	2591	0	0	7.79	7.39	7.70	6.18	6.58	6.67	6.26	6.28	6.36
3	10	3.0	0.30	30	2604	0	0	2613	0	0	2590	0	0	7.82	7.44	7.64	6.33	6.40	6.50	6.24	6.30	6.40
เฉลี่ย					2595	0	0	2603	0	0	2587	0	0	7.80	7.41	7.62	6.20	6.45	6.53	6.19	6.28	6.39
3	10	4.2	0.42	0	2613	0	-	2624	0	-	2631	0	-	7.81	7.52	7.68	6.68	6.35	6.50	6.13	6.22	6.24
3	10	4.2	0.42	10	2611	0	0	2635	0	0	2633	0	0	7.84	7.55	7.71	6.70	6.39	6.53	6.10	6.25	6.33
3	10	4.2	0.42	20	2624	0	0	2641	14	0	2648	0	0	7.83	7.63	7.84	6.74	6.46	6.48	6.09	6.34	6.35
3	10	4.2	0.42	30	2618	0	0	2659	26	0	2656	0	0	7.84	7.67	7.89	6.76	6.52	6.45	6.16	6.39	6.40
เฉลี่ย					2617	0	0	2640	10	0	2642	0	0	7.84	7.62	7.81	6.73	6.46	6.49	6.12	6.33	6.36
3	10	4.8	0.48	0	2493	0	-	2633	0	-	2557	0	-	7.86	7.25	7.63	6.00	6.38	6.30	6.11	6.36	6.33
3	10	4.8	0.48	10	2523	0	0	2641	0	0	2562	0	0	7.91	7.36	7.67	6.12	6.44	6.36	6.15	6.42	6.29
3	10	4.8	0.48	20	2547	0	0	2654	0	0	2578	0	0	7.92	7.44	7.65	6.17	6.50	6.42	6.17	6.51	6.30
3	10	4.8	0.48	30	2551	0	0	2663	0	0	2583	0	0	7.89	7.58	7.82	6.22	6.53	6.48	6.21	6.50	6.35
เฉลี่ย					2529	0	0	2648	0	0	2570	0	0	7.91	7.46	7.71	6.17	6.49	6.42	6.18	6.48	6.31

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	10	6.0	0.60	0	2328	0	-	2253	0	-	2669	0	-	7.82	8.08	7.73	6.11	6.55	6.44	6.15	6.52	6.33
3	10	6.0	0.60	10	2318	0	0	2386	0	0	2658	0	0	7.32	8.06	7.66	6.19	6.31	6.57	6.15	6.35	6.27
3	10	6.0	0.60	20	2895	0	0	2567	0	0	2667	0	0	7.44	8.02	7.58	6.08	6.17	6.35	6.12	6.10	6.30
3	10	6.0	0.60	30	2386	0	0	2578	0	0	2672	0	0	7.59	7.98	7.69	6.41	6.30	6.18	6.12	6.24	6.26
เฉลี่ย					2482	0	0	2446	0	0	2667	0	0	7.54	8.04	7.67	6.20	6.33	6.39	6.14	6.30	6.29
3	10	7.2	0.72	0	2255	0	-	2357	0	-	2465	0	-	7.75	7.83	7.44	6.40	6.40	6.37	6.23	6.18	6.35
3	10	7.2	0.72	10	2267	0	0	2360	0	0	2467	0	0	7.75	7.66	7.27	6.50	6.19	6.46	6.19	6.15	6.44
3	10	7.2	0.72	20	2266	0	0	2364	0	0	2472	0	0	7.78	7.64	7.57	6.55	6.32	6.52	6.20	6.27	6.48
3	10	7.2	0.72	30	2273	142	0	2371	0	0	2470	0	0	7.76	7.67	7.32	6.53	6.37	6.44	6.22	6.32	6.40
เฉลี่ย					2265	36	0	2363	0	0	2469	0	0	7.76	7.70	7.40	6.50	6.32	6.45	6.21	6.23	6.42

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และพีเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	15	3.0	0.20	0	2638	0	-	2631	0	-	2676	0	-	8.10	8.02	7.84	6.30	6.05	6.18	5.83	6.03	6.20
2	15	3.0	0.20	10	2642	0	0	224	942	71	2652	0	0	8.37	7.76	7.82	6.47	6.13	6.24	5.26	6.02	6.21
2	15	3.0	0.20	20	2655	0	0	2579	1137	34	2630	0	0	8.05	7.91	7.93	6.11	6.27	6.39	5.65	6.10	6.32
2	15	3.0	0.20	30	2678	0	0	2612	1256	25	2633	0	0	7.98	7.85	8.05	6.08	6.19	6.22	5.97	6.08	6.24
เฉลี่ย					2653	0	0	2594	834	43	2648	0	0	8.13	7.84	7.93	6.22	6.20	6.28	5.63	6.07	6.26
2	15	4.5	0.30	0	2537	0	-	2044	0	-	2637	0	-	7.71	7.88	8.06	6.24	6.35	6.28	6.09	6.14	6.22
2	15	4.5	0.30	10	2764	0	0	2053	0	0	2640	0	0	8.32	7.85	8.26	6.22	6.37	6.21	6.42	6.27	6.25
2	15	4.5	0.30	20	2753	0	0	2074	0	0	2646	0	0	8.17	7.90	8.37	6.28	6.37	6.18	6.10	6.21	6.14
2	15	4.5	0.30	30	2761	0	0	2137	0	0	2652	0	0	7.33	7.90	8.45	6.23	6.34	6.20	6.29	6.30	6.28
เฉลี่ย					2704	0	0	2077	0	0	2644	0	0	7.94	7.88	8.36	6.24	6.36	6.20	6.27	6.26	6.22
2	15	6.0	0.40	0	2768	0	-	2128	0	-	2668	0	-	7.90	7.79	7.57	6.13	6.17	6.24	6.70	6.33	6.30
2	15	6.0	0.40	10	2775	0	0	2106	0	0	2672	0	0	8.11	7.87	7.38	6.34	6.08	6.31	6.73	6.45	6.51
2	15	6.0	0.40	20	2743	12	0	2168	0	0	2674	0	0	7.49	7.93	8.00	6.63	6.24	6.28	6.58	6.60	6.42
2	15	6.0	0.40	30	2716	37	0	2144	0	0	2686	0	0	8.00	7.86	8.02	6.64	6.13	6.25	6.48	6.29	6.37
เฉลี่ย					2751	12	0	2137	0	0	2675	0	0	7.87	7.89	7.80	6.54	6.15	6.28	6.60	6.45	6.43
2	15	7.5	0.50	0	2622	0	-	2138	0	-	2673	0	-	7.43	7.81	7.36	6.45	6.26	6.32	6.12	6.10	6.27
2	15	7.5	0.50	10	2627	0	0	2114	0	0	2676	0	0	7.92	7.85	7.55	6.38	6.20	6.37	6.22	6.13	6.38
2	15	7.5	0.50	20	2627	0	0	2170	0	0	2698	0	0	8.33	7.87	7.76	6.35	6.18	6.14	6.22	6.10	6.02
2	15	7.5	0.50	30	2660	0	0	2057	0	0	2695	0	0	8.44	7.87	7.62	6.40	6.24	6.19	6.24	6.17	6.17
เฉลี่ย					2634	0	0	2120	0	0	2686	0	0	8.23	7.86	7.64	6.38	6.21	6.23	6.23	6.13	6.19

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	15	9.0	0.60	0	2130	0	-	2572	0	-	2648	0	-	7.24	7.45	7.36	6.38	6.27	6.38	5.93	6.10	6.31
2	15	9.0	0.60	10	2127	18	0	2575	0	0	2656	0	0	8.03	7.64	7.30	6.41	6.32	6.24	5.93	6.25	6.18
2	15	9.0	0.60	20	2136	21	0	2576	0	0	2663	0	0	7.29	7.68	7.38	6.45	6.47	6.29	6.01	6.39	6.22
2	15	9.0	0.60	30	2187	36	0	2596	0	0	2684	0	0	7.35	7.89	7.47	6.48	6.46	6.36	6.05	6.40	6.30
เฉลี่ย					2145	19	0	2580	0	0	2663	0	0	7.56	7.74	7.38	6.45	6.42	6.30	6.00	6.35	6.23
2	15	10.8	0.72	0	2614	0	-	2647	0	-	2657	0	-	7.19	7.46	7.30	6.53	6.38	6.43	6.02	6.25	6.37
2	15	10.8	0.72	10	2662	0	0	2652	0	0	2654	0	0	7.22	7.57	7.56	6.42	6.46	6.51	6.18	6.43	6.54
2	15	10.8	0.72	20	2618	0	0	2666	0	0	2676	0	0	8.17	7.74	7.42	6.57	6.62	6.33	6.05	6.56	6.24
2	15	10.8	0.72	30	2582	0	0	2683	0	0	2681	0	0	8.54	7.61	7.68	6.52	6.53	6.54	6.18	6.49	6.43
เฉลี่ย					2619	0	0	2662	0	0	2667	0	0	7.78	7.60	7.49	6.51	6.50	6.45	6.11	6.43	6.39

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และพีเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	15	3.0	0.20	0	2530	0	-	2522	0	-	2557	0	-	8.06	8.11	7.68	6.74	6.32	6.11	6.45	6.17	6.05
3	15	3.0	0.20	10	2541	0	0	2535	0	0	2562	0	0	8.18	8.06	7.85	6.28	6.47	6.38	6.26	6.25	6.23
3	15	3.0	0.20	20	2547	0	0	2533	0	0	2569	0	0	8.13	8.34	7.72	6.59	6.28	6.50	6.49	6.08	6.39
3	15	3.0	0.20	30	2544	0	0	2540	0	0	2577	0	0	8.09	8.22	7.54	6.47	6.55	6.64	6.41	6.42	6.42
เฉลี่ย					2541	0	0	2533	0	0	2566	0	0	8.13	8.21	7.70	6.45	6.43	6.51	6.39	6.25	6.35
3	15	4.5	0.30	0	2568	0	-	2538	0	-	2583	0	-	8.27	8.55	7.22	6.22	6.73	6.68	6.13	6.36	6.28
3	15	4.5	0.30	10	2572	0	0	2565	0	0	2587	0	0	8.39	8.21	7.47	6.57	6.59	6.52	6.35	6.42	6.43
3	15	4.5	0.30	20	2583	0	0	2572	0	0	2592	0	0	8.55	8.34	7.68	6.40	6.21	6.70	6.22	6.25	6.59
3	15	4.5	0.30	30	2576	0	0	2569	0	0	2610	0	0	8.23	8.27	7.23	6.09	6.17	6.49	6.11	6.02	6.32
เฉลี่ย					2575	0	0	2561	0	0	2593	0	0	8.39	8.27	7.46	6.35	6.32	6.57	6.23	6.23	6.45
3	15	6.0	0.40	0	2610	0	-	2652	0	-	2637	0	-	7.98	8.15	7.98	6.19	6.09	6.72	6.01	6.10	6.58
3	15	6.0	0.40	10	2608	0	0	2667	0	0	2645	0	0	7.93	8.07	7.52	6.37	6.33	6.52	6.27	6.16	6.941
3	15	6.0	0.40	20	2595	20	0	2681	0	0	2654	0	0	8.02	7.76	7.86	6.42	6.75	6.18	6.34	6.44	6.22
3	15	6.0	0.40	30	2619	138	0	2688	0	0	2679	0	0	8.05	7.94	8.08	6.56	6.84	6.34	6.48	6.62	6.06
เฉลี่ย					2608	40	0	2672	0	0	2654	0	0	8.00	7.92	7.82	6.45	6.64	6.35	6.36	6.41	6.23
3	15	7.5	0.50	0	2645	0	-	2630	0	-	2583	0	-	8.13	7.86	8.25	6.76	6.52	6.56	6.52	6.30	6.37
3	15	7.5	0.50	10	2658	0	0	2624	0	0	2570	0	0	8.27	7.92	8.33	6.52	6.41	6.32	6.26	6.13	6.24
3	15	7.5	0.50	20	2676	0	0	2648	0	0	2575	0	0	7.85	8.01	8.47	6.43	6.75	6.19	6.31	6.56	6.10
3	15	7.5	0.50	30	2689	0	0	2655	0	0	2586	0	0	8.02	8.04	8.21	6.69	7.36	6.47	6.48	6.28	6.25
เฉลี่ย					2667	0	0	2639	0	0	2579	0	0	8.05	7.99	8.34	6.55	6.49	6.33	6.35	6.32	6.20

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตไอน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
4	15	3.0	0.20	0	1714	0	-	2537	0	-	2684	0	-	7.33	7.46	7.29	6.21	6.58	6.40	6.15	6.44	6.22
4	15	3.0	0.20	10	1758	0	0	2565	0	0	2687	0	0	7.41	7.43	7.33	6.33	6.76	6.45	6.22	6.60	6.41
4	15	3.0	0.20	20	1777	0	0	2571	0	0	2705	0	0	7.39	7.48	7.15	6.45	6.79	6.32	6.30	6.63	6.27
4	15	3.0	0.20	30	1793	0	0	2569	0	0	2732	0	0	7.36	7.53	7.38	6.76	6.55	6.29	6.58	6.59	6.30
เฉลี่ย					1761	0	0	2561	0	0	2702	0	0	7.39	7.48	7.29	6.51	6.70	6.35	6.37	6.61	6.33
4	15	4.5	0.30	0	2665	0	-	1682	0	-	2486	0	-	8.35	7.91	7.73	6.56	6.33	6.17	6.50	6.25	6.20
4	15	4.5	0.30	10	2811	0	0	1697	0	0	2499	0	0	8.54	7.89	7.76	6.92	6.47	6.23	6.86	6.33	6.19
4	15	4.5	0.30	20	2804	0	0	1721	0	0	2536	0	0	8.98	7.85	7.74	6.38	6.65	6.34	6.40	6.58	6.26
4	15	4.5	0.30	30	2871	0	0	1776	0	0	2542	0	0	7.39	7.82	7.73	6.05	6.29	6.61	6.08	6.27	6.48
เฉลี่ย					2788	0	0	1719	0	0	2516	0	0	8.30	7.85	7.74	6.45	6.47	6.39	6.45	6.39	6.31

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และพีเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการไหลน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	20	4.2	0.21	0	1703	0	-	2137	0	-	2049	0	-	8.22	8.06	7.85	6.77	6.52	6.37	5.94	6.11	6.33
2	20	4.2	0.21	10	1748	0	0	2146	0	0	2058	0	0	8.40	8.03	7.79	6.81	6.34	6.52	5.49	6.08	6.20
2	20	4.2	0.21	20	1769	0	0	2124	0	0	2035	0	0	8.55	8.10	7.93	6.62	6.47	6.69	5.72	5.97	6.11
2	20	4.2	0.21	30	1785	0	0	2158	0	0	2067	0	0	8.37	8.15	8.02	6.78	6.68	6.77	5.83	6.25	6.06
เฉลี่ย					1751	0	0	2141	0	0	2052	0	0	8.44	8.09	7.91	6.74	6.50	6.66	5.68	6.10	6.12
2	20	6.0	0.30	0	1610	0	-	2173	0	-	2135	0	-	8.13	8.06	7.95	6.25	6.27	6.49	5.58	6.13	5.91
2	20	6.0	0.30	10	1624	0	0	2155	0	0	2142	0	0	8.27	8.14	7.86	6.37	6.39	6.55	5.46	6.04	5.83
2	20	6.0	0.30	20	1633	0	0	2153	0	0	2169	0	0	8.35	8.05	7.43	6.33	6.52	6.46	5.64	6.07	5.87
2	20	6.0	0.30	30	1648	0	0	2140	0	0	2173	0	0	8.24	8.00	7.68	6.56	6.41	6.50	5.50	6.12	6.15
เฉลี่ย					1629	0	0	2155	0	0	2155	0	0	8.29	8.06	7.66	6.43	6.44	6.50	5.53	6.08	5.95
2	20	7.8	0.39	0	1968	0	-	2213	0	-	2258	0	-	8.33	7.62	7.93	6.51	6.23	6.64	5.66	6.05	6.19
2	20	7.8	0.39	10	2013	0	0	2202	0	0	2268	0	0	8.48	7.48	8.15	6.68	6.34	6.82	5.76	5.86	6.06
2	20	7.8	0.39	20	2021	0	0	2218	0	0	2297	0	0	8.45	7.54	8.06	6.75	6.48	6.49	5.85	5.98	6.00
2	20	7.8	0.39	30	1997	0	0	2231	0	0	2314	0	0	8.59	7.54	7.84	6.64	6.39	6.52	5.92	6.00	5.87
เฉลี่ย					2000	0	0	2216	0	0	2284	0	0	8.51	7.52	8.02	6.69	6.40	6.61	5.84	5.94	5.98
2	20	9.6	0.48	0	1867	0	-	2245	0	-	2258	0	-	8.49	7.99	7.75	6.74	6.24	6.70	5.77	5.98	5.73
2	20	9.6	0.48	10	1889	0	0	2253	0	0	2268	0	0	8.55	8.10	7.54	6.66	6.49	6.55	5.83	6.03	5.64
2	20	9.6	0.48	20	1964	0	0	2264	0	0	2297	0	0	8.50	8.28	7.42	6.40	6.82	6.63	5.96	6.12	5.85
2	20	9.6	0.48	30	2035	0	0	2271	0	0	2314	0	0	8.31	8.26	7.68	6.53	6.52	6.44	6.05	6.28	5.96
เฉลี่ย					1939	0	0	2258	0	0	2284	0	0	8.45	8.21	7.55	6.53	6.61	6.54	5.95	6.14	5.82

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	20	4.2	0.21	0	1783	0	-	2267	0	-	2538	0	-	8.06	8.24	7.68	6.13	6.65	6.32	6.10	6.52	6.30
3	20	4.2	0.21	10	1795	0	0	2275	0	0	2546	0	0	8.02	8.13	7.75	6.22	6.42	6.38	6.18	6.36	6.29
3	20	4.2	0.21	20	1806	0	0	2281	0	0	2569	0	0	7.96	8.37	7.50	6.37	6.40	6.26	6.32	6.21	6.15
3	20	4.2	0.21	30	1814	0	0	2294	0	0	2592	0	0	8.03	8.22	7.28	6.33	6.35	8.17	6.30	6.36	6.13
เฉลี่ย					1800	0	0	2279	0	0	2561	0	0	8.00	8.24	7.51	6.31	6.39	6.27	6.27	6.31	6.19
3	20	6.0	0.30	0	1851	0	-	2736	0	-	2462	0	-	7.75	8.06	7.46	6.44	6.37	6.58	6.39	6.24	6.46
3	20	6.0	0.30	10	1860	0	0	2745	0	0	2457	0	0	7.49	7.97	7.25	6.35	6.29	6.63	6.37	6.30	6.52
3	20	6.0	0.30	20	1853	0	0	2748	0	0	2460	0	0	7.52	7.53	7.38	6.28	6.35	6.46	6.25	6.28	6.47
3	20	6.0	0.30	30	1875	0	0	2756	0	0	2460	0	0	7.36	7.65	7.72	6.40	6.77	6.30	6.24	6.16	6.33
เฉลี่ย					1860	0	0	2746	0	0	2441	0	0	7.46	7.72	7.45	6.34	6.53	6.46	6.29	6.25	6.44
3	20	7.8	0.39	0	1829	0	-	2530	0	-	2316	0	-	7.50	7.86	7.59	6.67	6.56	6.49	6.52	6.42	6.27
3	20	7.8	0.39	10	1814	0	0	2512	0	0	2298	0	0	7.69	7.42	7.42	6.50	6.63	6.18	6.33	6.38	6.11
3	20	7.8	0.39	20	1823	0	0	2556	0	0	2272	0	0	7.12	7.65	7.35	6.83	6.57	6.25	6.79	6.35	6.18
3	20	7.8	0.39	30	1833	0	0	2538	0	0	2255	0	0	7.58	7.78	7.64	6.34	6.33	6.42	6.25	6.11	6.33
เฉลี่ย					1825	0	0	2534	0	0	2285	0	0	7.46	7.62	7.47	6.56	6.51	6.28	6.46	6.28	6.21

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตารางก.6 การทดลอง 2 ปริมาณความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์และฟิเอชของน้ำในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, ม. ³ ก๊าซ/ชม.	อัตราการผลิตน้ำ, ม. ³ /ชม.	L/G Ratio	เวลา, นาที	H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 1			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 2			H ₂ S (ppmv), ครั้งที่ 3			pH เข้าถังดูดซึม			pH ออกจากถังดูดซึม			pH ออก Flash Tank		
					เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	เข้าชุดกรอง	เข้าระบบ	ออกระบบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	30	6.0	0.20	0	1753	79	-	2125	0	-	2469	0	-	7.83	7.92	7.55	6.72	6.35	6.20	7.84	6.51	6.39
2	30	6.0	0.20	10	1784	108	0	2103	266	0	2477	0	0	7.71	7.84	7.83	6.64	6.21	6.25	7.63	6.37	6.42
2	30	6.0	0.20	20	1895	137	0	2461	23	0	2515	0	0	7.68	7.98	7.27	6.32	6.57	6.38	7.96	6.21	6.16
2	30	6.0	0.20	30	2049	166	0	2159	371	0	2539	38	0	7.61	8.15	7.48	6.35	6.48	6.32	7.94	6.54	6.23
เฉลี่ย					1870	123	0	2212	165	0	2500	10	0	7.67	7.99	7.53	6.44	6.42	6.32	7.84	6.37	6.27
2	30	9.0	0.30	0	1844	0	-	2541	0	-	2487	0	-	8.11	8.33	7.17	6.03	6.76	6.54	7.78	6.48	6.50
2	30	9.0	0.30	10	1867	53	0	2557	79	0	2473	56	0	8.03	7.92	7.58	6.14	6.31	6.36	7.81	6.59	6.41
2	30	9.0	0.30	20	1832	141	0	2468	98	0	2516	82	0	7.86	7.81	7.92	6.10	6.07	6.22	7.97	6.37	6.38
2	30	9.0	0.30	30	1855	121	0	2491	135	0	2533	143	0	7.93	7.86	7.64	6.08	5.97	6.16	8.16	6.15	6.29
เฉลี่ย					1850	79	0	2514	78	0	2502	70	0	7.94	7.86	7.71	6.09	6.12	6.25	7.98	6.37	6.36

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	10	2.4	0.24	0	72.2	72.1	7.22	7.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	2.4	0.24	10	72.5	72.4	7.25	7.24	80.6	81.1	8.4	8.3	6.75	6.72	8.37	8.29	83.7	82.9	0.50	0.52	6.9	7.1
2	10	2.4	0.24	20	72.1	72.5	7.21	7.25	80.4	81.3	8.4	8.0	6.76	6.54	8.41	8.04	84.1	80.4	0.45	0.71	6.3	9.8
2	10	2.4	0.24	30	71.9	72.2	7.19	7.22	80.8	81.1	8.0	8.1	6.46	6.54	7.99	8.06	79.9	80.6	0.73	0.68	10.2	9.5
เฉลี่ย					72.2	72.3	7.22	7.23	80.6	81.2	8.3	8.1	6.66	6.60	8.26	8.13	82.6	81.3	0.56	0.64	7.8	8.8
2	10	3.0	0.30	0	72.6	72.3	7.26	7.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	3.0	0.30	10	72.3	72.7	7.23	7.27	80.3	81.4	8.1	8.0	6.50	6.54	8.10	8.03	81.0	80.3	0.73	0.74	10.1	10.1
2	10	3.0	0.30	20	72.5	72.5	7.25	7.25	81.8	82.0	8.1	7.9	6.66	6.50	8.15	7.93	81.5	79.3	0.59	0.75	8.1	10.3
2	10	3.0	0.30	30	72.9	72.5	7.29	7.25	82.5	82.6	8.1	7.7	6.67	6.40	8.09	7.74	80.9	77.4	0.62	0.85	8.5	11.8
เฉลี่ย					72.6	72.5	7.26	7.25	81.5	82.0	8.1	7.9	6.61	6.48	8.11	7.90	81.1	79.0	0.64	0.78	8.9	10.7
2	10	4.2	0.42	0	72.2	73.0	7.22	7.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	4.2	0.42	10	72.4	72.8	7.24	7.28	84.0	84.2	7.6	7.8	6.39	6.59	7.61	7.83	76.1	78.3	0.85	0.69	11.7	9.5
2	10	4.2	0.42	20	72.2	72.5	7.22	7.25	83.9	84.0	7.6	7.4	6.39	6.25	7.62	7.45	76.2	74.5	0.83	1.00	11.5	13.7
2	10	4.2	0.42	30	72.1	72.7	7.21	7.27	83.7	84.5	7.3	7.3	6.13	6.17	7.33	7.30	73.3	73.0	1.08	1.10	15.0	15.1
เฉลี่ย					72.2	72.8	7.22	7.28	83.9	84.5	7.5	7.5	6.31	6.34	7.52	7.53	75.2	75.3	0.92	0.93	12.7	12.8
2	10	4.8	0.48	0	73.4	72.9	7.34	7.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	4.8	0.48	10	73.3	72.5	7.33	7.25	86.6	87.1	7.6	7.5	6.60	6.50	7.62	7.47	76.2	74.7	0.73	0.75	10.0	10.3
2	10	4.8	0.48	20	73.3	73.1	7.33	7.31	87.2	87.2	7.8	7.8	6.83	6.80	7.83	7.80	78.3	78.0	0.50	0.51	6.9	7.0
2	10	4.8	0.48	30	73.5	72.8	7.35	7.28	87.0	87.5	8.0	7.8	6.96	6.83	8.00	7.81	80.0	78.1	0.39	0.45	5.2	6.2
เฉลี่ย					73.4	72.8	7.34	7.28	86.9	87.3	7.8	7.7	6.80	6.71	7.82	7.69	78.2	76.9	0.54	0.57	7.4	7.8

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	10	6.0	0.60	0	72.3	72.6	7.23	7.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	10	6.0	0.60	10	72.4	72.5	7.24	7.25	86.3	87.5	7.3	7.3	6.34	6.35	7.34	7.26	73.4	72.6	0.90	0.90	12.5	12.4
2	10	6.0	0.60	20	72.2	72.3	7.22	7.23	86.2	86.9	7.1	7.2	6.15	6.24	7.14	7.18	71.4	71.8	1.07	0.99	14.8	13.7
2	10	6.0	0.60	30	72.3	72.3	7.23	7.23	86.3	87.3	7.4	7.1	6.36	6.19	7.37	7.10	73.7	71.0	0.87	1.04	12.0	14.3
เฉลี่ย					72.3	72.4	7.23	7.24	86.3	87.2	7.3	7.2	6.28	6.26	7.29	7.18	72.9	71.8	0.95	0.97	13.1	13.4
2	10	7.2	0.72	0	71.9	72.4	7.19	7.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	10	7.2	0.72	10	72.1	72.7	7.21	7.27	87.4	86.9	7.3	7.2	6.42	6.27	7.34	7.22	73.4	72.2	0.79	1.00	11.0	13.7
2	10	7.2	0.72	20	71.8	72.6	7.18	7.26	87.6	87.6	6.9	7.1	6.06	6.24	6.92	7.12	69.2	71.2	1.12	1.02	15.6	14.1
2	10	7.2	0.72	30	71.7	72.8	7.17	7.28	87.7	87.6	6.5	7.4	5.69	6.49	6.49	7.41	64.9	74.1	1.48	0.79	20.6	10.8
เฉลี่ย					71.9	72.6	7.19	7.26	87.6	87.4	6.9	7.2	6.06	6.33	6.92	7.25	69.2	72.5	1.13	0.94	15.7	12.9
2	10	7.8	0.78	0	72.6	72.8	7.26	7.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	10	7.8	0.78	10	72.6	72.5	7.26	7.25	86.7	87.6	7.4	7.1	6.45	6.25	7.44	7.14	74.4	71.4	0.81	1.00	11.2	13.7
2	10	7.8	0.78	20	72.7	72.5	7.27	7.25	87.5	88.5	7.1	6.9	6.22	6.07	7.11	6.86	71.1	68.6	1.05	1.18	14.4	16.3
2	10	7.8	0.78	30	72.7	72.4	7.27	7.24	87.2	88.8	7.0	7.0	6.07	6.18	6.96	6.95	69.6	69.5	1.20	1.06	16.5	14.7
เฉลี่ย					72.7	72.6	7.27	7.26	87.1	88.3	7.2	7.0	6.24	6.17	7.17	6.98	71.7	69.8	1.02	1.08	14.1	14.9
2	10	9.0	0.90	0	72.3	72.6	7.23	7.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	10	9.0	0.90	10	72.2	72.7	7.22	7.27	88.3	88.9	6.7	7.1	5.93	6.32	6.72	7.11	67.2	71.1	1.29	0.95	17.8	13.0
2	10	9.0	0.90	20	71.7	72.8	7.17	7.28	88.2	89.4	7.0	7.0	6.21	6.23	7.04	6.96	70.4	69.6	0.96	1.05	13.4	14.5
2	10	9.0	0.90	30	71.6	72.4	7.16	7.24	88.0	89.7	6.7	6.8	5.93	6.08	6.74	6.78	67.4	67.8	1.23	1.16	17.2	16.0
เฉลี่ย					72.0	72.6	7.20	7.26	88.2	89.3	6.8	7.0	6.02	6.21	6.83	6.95	68.3	69.5	1.16	1.05	16.1	14.5

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	10	10.5	1.05	0	72.1	72.5	7.21	7.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10	10.5	1.05	10	72.1	72.2	7.21	7.22	90.2	90.1	6.6	6.8	5.98	6.11	6.62	6.78	66.2	67.8	1.23	1.11	17.1	15.3
2	10	10.5	1.05	20	70.8	72.2	7.08	7.22	90.4	90.3	6.5	6.7	5.85	6.02	6.48	6.67	64.8	66.7	1.23	1.20	17.3	16.6
2	10	10.5	1.05	30	71.2	72.0	7.12	7.20	90.7	90.4	6.5	6.8	5.93	6.19	6.54	6.84	65.4	68.4	1.19	1.01	16.7	14.1
เฉลี่ย					71.6	72.2	7.16	7.22	90.4	90.3	6.5	6.8	5.92	6.11	6.55	6.77	65.5	67.7	1.22	1.11	65.5	67.7

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตราการผลิตไอน้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
3	10	2.4	0.24	0	71.3	73.5	7.13	7.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	2.4	0.24	10	71.5	73.4	7.15	7.34	80.6	81.1	7.9	8.3	6.33	6.76	7.85	8.34	78.5	83.4	0.82	0.58	11.5	7.9
3	10	2.4	0.24	20	71.4	73.6	7.14	7.36	80.4	81.3	8.2	8.3	6.61	6.78	8.22	8.34	82.2	83.4	0.53	0.58	7.4	7.9
3	10	2.4	0.24	30	71.6	73.2	7.16	7.32	80.8	81.1	8.2	8.2	6.66	6.61	8.24	8.15	82.4	81.5	0.50	0.71	7.0	9.7
เฉลี่ย					71.5	73.4	7.15	7.34	80.6	81.2	8.1	8.3	6.53	6.72	8.11	8.28	81.1	82.8	0.62	0.62	8.6	8.5
3	10	3.0	0.30	0	71.8	73.1	7.18	7.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	3.0	0.30	10	71.9	73.1	7.19	7.31	80.3	81.4	7.8	7.8	6.30	6.35	7.85	7.80	78.5	78.0	0.89	0.96	12.4	13.2
3	10	3.0	0.30	20	71.9	73.0	7.19	7.30	81.8	82.0	7.8	8.0	6.41	6.53	7.83	7.97	78.3	79.7	0.78	0.77	10.9	10.5
3	10	3.0	0.30	30	72.0	73.0	7.20	7.30	82.5	82.6	7.6	7.9	6.28	6.51	7.62	7.88	76.2	78.8	0.92	0.79	12.7	10.8
เฉลี่ย					71.9	73.1	7.22	7.31	81.5	82.0	7.8	7.9	6.33	6.46	7.77	7.88	77.7	78.8	0.86	0.84	12.0	11.5
3	10	4.2	0.42	0	72.2	72.9	7.22	7.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	4.2	0.42	10	72.3	72.8	7.23	7.28	84.0	84.2	7.5	7.8	6.31	6.53	7.51	7.75	75.1	77.5	0.92	0.75	12.8	10.4
3	10	4.2	0.42	20	72.3	72.6	7.23	7.26	83.9	82.0	7.6	7.7	6.41	6.43	7.64	7.66	76.4	76.6	0.82	0.83	11.3	11.4
3	10	4.2	0.42	30	72.1	72.8	7.21	7.28	83.7	84.5	7.3	7.8	6.09	6.59	7.28	7.79	72.8	77.9	1.12	0.69	15.5	9.5
เฉลี่ย					72.2	72.8	7.22	7.28	83.9	84.2	7.5	7.7	6.27	6.52	7.47	7.73	74.7	77.3	0.96	0.76	13.2	10.4
3	10	4.8	0.48	0	71.2	70.6	7.12	7.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	4.8	0.48	10	71.2	71.0	7.12	7.10	86.6	87.1	7.0	7.0	6.08	6.12	7.02	7.03	70.2	70.3	1.04	0.75	14.7	13.8
3	10	4.8	0.48	20	71.3	71.2	7.13	7.12	87.2	87.2	7.0	7.0	6.11	6.14	7.00	7.04	70.0	70.4	1.02	0.83	14.4	13.8
3	10	4.8	0.48	30	71.1	71.3	7.11	7.13	87.0	87.5	7.3	7.0	6.31	6.09	7.26	6.96	72.6	69.6	0.80	0.69	11.2	14.6
เฉลี่ย					71.2	71.0	7.12	7.10	86.9	87.3	7.1	7.0	6.16	6.12	7.09	7.01	70.9	70.1	0.96	0.76	13.4	14.1

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH4 Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
3	10	6.0	0.60	0	67.9	71.6	6.79	7.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	6.0	0.60	10	72.7	71.5	7.27	7.15	86.3	87.5	7.6	7.2	6.55	6.31	7.59	7.21	75.9	72.1	0.72	0.84	9.9	11.8
3	10	6.0	0.60	20	71.8	71.5	7.18	7.15	86.2	86.9	7.4	7.2	6.39	6.22	7.41	7.16	74.1	71.6	0.79	0.93	11.1	13.0
3	10	6.0	0.60	30	72.5	71.4	7.25	7.14	86.3	87.3	7.4	7.1	6.40	6.24	7.42	7.15	74.2	71.5	0.85	0.90	11.7	12.6
เฉลี่ย					71.2	71.5	7.12	7.15	86.3	87.2	7.5	7.2	6.45	6.26	7.47	7.17	74.7	71.7	0.79	0.89	10.9	12.4
3	10	7.2	0.72	0	70.3	71.3	7.03	7.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	7.2	0.72	10	70.4	71.2	7.04	7.12	87.4	86.9	7.0	7.2	6.10	6.25	6.98	7.19	69.8	71.9	0.94	0.87	13.3	12.3
3	10	7.2	0.72	20	70.5	71.2	7.05	7.12	87.6	87.6	6.9	7.0	6.06	6.14	6.92	7.01	69.2	70.1	0.99	0.98	14.0	13.8
3	10	7.2	0.72	30	70.5	71.2	7.05	7.12	87.7	87.6	6.9	7.0	6.06	6.14	6.91	7.00	69.1	70.0	0.99	0.98	14.0	13.8
เฉลี่ย					70.4	71.2	7.04	7.12	87.6	87.4	6.9	7.1	6.08	6.17	6.94	7.07	69.4	70.7	0.97	0.95	13.8	13.3

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	15	3.0	0.20	0	72.6	71.9	10.89	10.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	3.0	0.20	10	72.3	72.2	10.85	10.83	79.6	80.6	12.7	12.6	10.14	10.20	12.73	12.65	84.89	84.33	0.71	0.64	6.5	5.9
2	15	3.0	0.20	20	72.1	72.3	10.82	10.85	79.4	81.1	12.7	12.6	10.09	10.21	12.71	12.59	84.75	83.94	0.72	0.63	6.7	5.8
2	15	3.0	0.20	30	72.1	72.5	10.82	10.88	79.5	81.3	12.8	12.5	10.16	10.19	12.78	12.53	85.18	83.57	0.66	0.68	6.1	6.3
เฉลี่ย					72.3	72.2	10.84	10.83	79.5	81.0	12.7	12.6	10.13	10.20	12.74	12.59	84.94	83.94	0.70	0.65	6.4	6.0
2	15	4.5	0.30	0	73.6	72.8	11.04	10.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	4.5	0.30	10	73.7	73.0	11.06	10.95	83.2	83.4	12.5	12.4	10.37	10.31	12.47	12.36	83.13	82.37	0.68	0.65	6.2	5.9
2	15	4.5	0.30	20	73.2	73.1	10.98	10.97	82.8	83.6	12.5	12.3	10.36	10.26	12.52	12.28	83.44	81.83	0.62	0.70	5.6	6.4
2	15	4.5	0.30	30	73.5	73.2	11.03	10.98	83.6	83.9	12.3	12.3	10.31	10.29	12.33	12.26	82.21	81.75	0.72	0.69	6.5	6.3
เฉลี่ย					73.5	73.0	11.03	10.95	83.2	83.6	12.4	12.3	10.35	10.29	12.44	12.30	82.92	81.99	0.67	0.68	6.1	6.2
2	15	6.0	0.40	0	73.4	73.0	11.01	10.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	6.0	0.40	10	73.5	72.9	11.03	10.94	84.5	85.3	12.1	11.9	10.27	10.17	12.15	11.92	81.00	79.48	0.76	0.77	6.9	7.0
2	15	6.0	0.40	20	73.3	72.9	11.00	10.94	84.6	85.5	12.1	12.0	10.23	10.24	12.09	11.98	79.20	79.87	0.76	0.69	7.0	6.3
2	15	6.0	0.40	30	73.4	72.7	11.01	10.91	84.1	85.9	12.3	11.8	10.32	10.12	12.27	11.78	78.95	78.51	0.69	0.79	6.3	7.2
เฉลี่ย					73.4	72.9	11.01	10.93	84.4	85.6	12.2	11.9	10.27	10.18	12.17	11.89	79.98	79.28	0.74	0.75	6.7	6.9
2	15	7.5	0.50	0	73.8	72.4	11.07	10.86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	7.5	0.50	10	73.6	72.3	11.04	10.85	86.5	87.3	12.3	11.5	10.61	10.05	12.27	11.51	81.80	76.71	0.43	0.80	3.9	7.4
2	15	7.5	0.50	20	73.4	72.2	11.01	10.83	86.6	87.5	11.9	11.4	10.29	9.97	11.88	11.40	79.20	75.97	0.72	0.86	6.6	7.9
2	15	7.5	0.50	30	73.4	72.2	11.01	10.83	86.4	87.6	11.8	11.2	10.23	9.85	11.84	11.25	78.95	74.97	0.78	0.98	7.1	9.0
เฉลี่ย					73.6	72.3	11.03	10.84	86.5	87.5	12.0	11.4	10.38	9.96	12.00	11.38	79.98	75.88	0.64	0.88	5.8	8.1

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตราการไหลน้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber						Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %	
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	15	9.0	0.60	0	73.6	72.6	11.04	10.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	9.0	0.60	10	73.5	72.5	11.03	10.88	86.3	87.6	11.9	10.9	10.23	10.11	11.86	11.55	79.04	76.97	0.79	0.76	7.2	7.0
2	15	9.0	0.60	20	73.6	72.4	11.04	10.86	86.3	88.0	12.0	11.4	10.32	10.07	11.95	11.45	79.69	76.30	0.72	0.79	6.6	7.3
2	15	9.0	0.60	30	73.5	72.7	11.03	10.91	86.1	88.3	11.9	11.6	10.28	10.20	11.94	11.55	79.61	77.02	0.74	0.70	6.7	6.4
เฉลี่ย					73.6	72.6	11.03	10.88	86.2	88.0	11.9	11.5	10.28	10.13	11.92	11.51	79.45	76.77	0.75	0.75	6.8	6.9
2	15	10.8	0.72	0	72.4	72.3	10.86	10.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	15	10.8	0.72	10	72.5	72.2	10.88	10.83	89.4	90.8	11.2	10.9	10.00	9.91	11.18	10.91	74.56	72.73	0.88	0.92	8.1	8.5
2	15	10.8	0.72	20	72.2	72.3	10.83	10.85	90.6	91.1	10.9	10.9	9.88	9.90	10.91	10.87	72.73	72.44	0.95	0.95	8.7	8.7
2	15	10.8	0.72	30	72.3	72.1	10.85	10.82	90.7	91.3	10.7	10.6	9.70	9.67	10.69	10.59	71.27	70.59	1.15	1.15	10.6	10.6
เฉลี่ย					72.4	72.2	10.85	10.83	90.2	91.1	10.9	10.8	9.86	9.82	10.93	10.79	72.85	71.92	0.99	1.01	9.1	9.3

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
3	15	3.0	0.20	0	72.2	72.1	10.83	10.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	3.0	0.20	10	72.5	72.4	10.88	10.86	81.4	82.6	12.7	12.4	10.30	10.26	12.65	12.42	84.35	82.78	0.58	0.60	5.3	5.6
3	15	3.0	0.20	20	72.1	72.5	10.82	10.88	81.5	82.3	12.5	12.4	10.22	10.21	12.54	12.40	83.62	82.67	0.59	0.67	5.5	6.2
3	15	3.0	0.20	30	71.9	72.2	10.79	10.83	81.8	82.4	12.3	12.5	10.09	10.27	12.34	12.46	82.27	83.05	0.69	0.57	6.4	5.2
เฉลี่ย					72.2	72.3	10.83	10.85	81.6	82.4	12.5	12.4	10.21	10.24	12.51	12.42	83.41	82.83	0.62	0.61	5.7	5.6
3	15	4.5	0.30	0	72.6	72.3	10.89	10.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	4.5	0.30	10	72.3	72.7	10.85	10.91	81.7	83.0	12.4	12.0	10.13	9.98	12.39	12.02	82.62	80.16	0.72	0.93	6.6	8.5
3	15	4.5	0.30	20	72.5	72.5	10.88	10.88	83.2	83.2	12.3	12.2	10.25	10.18	12.32	12.24	82.13	81.58	0.63	0.69	5.7	6.4
3	15	4.5	0.30	30	72.9	72.5	10.94	10.88	83.8	83.2	12.3	12.6	10.30	10.49	12.30	12.60	81.97	84.03	0.63	0.39	5.8	3.6
เฉลี่ย					72.6	72.5	10.89	10.88	82.9	83.1	12.3	12.3	10.23	10.22	12.34	12.29	82.24	81.92	0.66	0.67	6.1	6.1
3	15	6.0	0.40	0	72.2	73.0	10.83	10.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	6.0	0.40	10	72.4	72.8	10.86	10.92	84.1	84.9	12.0	11.9	10.12	10.14	12.04	11.95	80.26	79.65	0.74	0.78	6.8	7.1
3	15	6.0	0.40	20	72.2	72.5	10.83	10.88	84.7	85.2	11.8	11.9	10.00	10.11	11.80	11.87	78.68	79.12	0.83	0.76	7.7	7.0
3	15	6.0	0.40	30	72.1	72.7	10.82	10.91	84.9	84.7	11.7	12.0	9.95	10.14	11.72	11.97	78.12	79.83	0.87	0.76	8.0	7.0
เฉลี่ย					72.2	72.8	10.83	10.91	84.6	84.9	11.9	11.9	10.02	10.13	11.85	11.93	79.02	79.53	0.81	0.77	7.5	7.0
3	15	7.5	0.50	0	73.4	72.9	11.01	10.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	15	7.5	0.50	10	73.3	72.5	11.00	10.88	87.6	88.3	11.6	11.4	10.20	10.08	11.64	11.41	77.60	76.08	0.80	0.80	7.3	7.3
3	15	7.5	0.50	20	73.3	73.1	11.00	10.97	87.6	88.5	11.5	11.1	10.11	9.80	11.54	11.08	76.95	73.85	0.88	1.16	8.0	10.6
3	15	7.5	0.50	30	73.5	72.8	11.03	10.92	87.3	88.8	11.5	11.3	10.01	10.06	11.47	11.33	76.47	75.56	1.01	0.86	9.2	7.8
เฉลี่ย					73.4	72.8	11.01	10.92	87.5	88.5	11.6	11.3	10.11	9.98	11.55	11.27	77.01	75.16	0.90	0.94	8.2	8.6

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH4 Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
4	15	3.0	0.20	0	71.5	72.1	10.73	10.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	15	3.0	0.20	10	71.7	72.0	10.76	10.80	86.5	87.1	11.6	11.5	10.07	10.00	11.64	11.48	77.61	76.53	0.69	0.80	6.4	7.4
4	15	3.0	0.20	20	72.0	72.2	10.80	10.83	87.1	88.2	11.5	11.5	10.06	10.12	11.55	11.47	76.97	76.49	0.74	0.71	6.9	6.6
4	15	3.0	0.20	30	72.1	72.5	10.82	10.88	87.5	85.2	11.6	11.7	10.11	9.99	11.56	11.72	77.04	78.15	0.70	0.80	6.5	6.5
เฉลี่ย					71.8	72.2	10.77	10.83	87.0	86.8	11.6	11.6	10.08	10.04	11.58	11.56	77.21	77.06	0.71	0.76	6.6	6.6
4	15	4.5	0.30	0	70.8	73.0	10.62	10.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	15	4.5	0.30	10	70.7	72.5	10.61	10.88	89.5	88.2	10.8	11.3	9.71	9.99	10.85	11.32	72.33	75.49	0.89	0.89	8.4	8.2
4	15	4.5	0.30	20	71.0	72.7	10.65	10.91	88.8	87.5	11.0	11.6	9.77	10.13	11.00	11.57	73.35	77.17	0.88	0.83	8.3	7.1
4	15	4.5	0.30	30	71.3	72.2	10.70	10.83	87.9	87.8	11.1	11.3	9.73	9.94	11.07	11.33	73.80	75.50	0.96	0.93	9.0	8.2
เฉลี่ย					71.0	72.6	10.64	10.89	88.7	87.8	11.0	11.4	9.74	10.02	10.97	11.41	73.16	76.05	0.91	0.88	8.6	7.8

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	20	4.2	0.21	0	73.6	71.2	14.72	14.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	4.2	0.21	10	73.5	71.5	14.70	14.30	82.1	82.5	17.1	16.4	14.02	13.53	17.08	16.41	85.38	82.03	0.68	0.77	4.6	5.4
2	20	4.2	0.21	20	73.5	71.8	14.70	14.36	82.5	82.9	16.8	16.4	13.86	13.59	16.81	16.40	84.03	81.99	0.84	0.77	5.7	5.3
2	20	4.2	0.21	30	73.3	71.7	14.66	14.35	82.8	83.0	16.6	16.4	13.75	13.57	16.61	16.35	83.05	81.77	0.91	0.77	6.2	5.4
เฉลี่ย					73.5	71.6	14.70	14.31	82.5	82.8	16.8	16.4	13.88	13.57	16.83	16.39	84.16	81.93	0.81	0.77	5.5	5.4
2	20	6.0	0.30	0	73.6	71.6	14.72	14.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	6.0	0.30	10	73.5	71.9	14.70	14.38	84.9	85.1	15.8	15.7	13.38	13.38	15.76	15.73	78.80	78.63	1.32	1.00	9.0	6.9
2	20	6.0	0.30	20	73.4	71.7	14.68	14.34	85.1	85.0	15.9	15.9	13.56	13.49	15.93	15.87	79.65	79.36	1.12	0.85	7.7	5.9
2	20	6.0	0.30	30	73.3	71.5	14.66	14.30	85.5	85.3	16.0	15.6	13.65	13.30	15.96	15.59	79.82	77.97	1.01	1.00	6.9	7.0
เฉลี่ย					73.5	71.7	14.69	14.34	85.2	85.1	15.9	15.7	13.53	13.39	15.88	15.73	79.42	78.65	1.15	0.95	7.8	6.6
2	20	7.8	0.39	0	73.1	71.5	14.62	14.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	7.8	0.39	10	73.3	71.3	14.66	14.26	84.1	84.8	16.1	15.6	13.51	13.22	16.06	15.59	80.29	77.97	1.16	1.04	7.9	7.3
2	20	7.8	0.39	20	73.2	71.7	14.64	14.34	84.7	85.0	16.6	15.6	14.10	13.24	16.64	15.58	83.21	77.88	0.54	1.10	3.7	7.7
2	20	7.8	0.39	30	73.1	71.0	14.62	14.20	84.6	85.1	16.0	15.7	13.52	13.37	15.98	15.71	79.90	78.53	1.10	0.83	7.5	5.9
เฉลี่ย					73.2	71.4	14.64	14.28	84.5	85.0	16.2	15.6	13.71	13.28	16.23	15.63	81.14	78.13	0.93	0.99	6.4	6.9
2	20	9.6	0.48	0	73.2	72.0	14.64	14.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	9.6	0.48	10	73.1	71.7	14.62	14.34	86.8	87.0	15.4	15.3	13.39	13.31	15.43	15.30	77.16	76.50	1.23	1.03	8.4	7.2
2	20	9.6	0.48	20	73.0	71.3	14.60	14.26	86.9	87.1	15.7	15.1	13.68	13.11	15.74	15.05	78.69	75.27	0.92	1.15	6.3	8.1
2	20	9.6	0.48	30	73.1	71.5	14.62	14.30	87.0	86.9	15.3	15.6	13.31	13.52	15.30	15.56	76.51	77.82	1.31	0.78	8.9	5.4
เฉลี่ย					73.1	71.6	14.62	14.33	86.9	87.0	15.5	15.3	13.46	13.32	15.49	15.31	77.45	76.53	1.15	0.98	7.9	6.9

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber				Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %			
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
3	20	4.2	0.21	0	72.1	71.3	14.4	14.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20	4.2	0.21	10	71.9	71.5	14.4	14.3	83.6	83.9	16.4	16.2	13.69	13.57	16.37	16.17	81.85	80.84	0.69	0.73	4.8	5.1
3	20	4.2	0.21	20	71.9	71.6	14.4	14.3	83.9	84.2	16.3	16.4	13.64	13.82	16.25	16.41	81.27	82.07	0.74	0.50	5.2	3.5
3	20	4.2	0.21	30	71.7	71.8	14.3	14.4	84.2	84.5	16.2	16.2	13.66	13.72	16.22	16.24	81.10	81.19	0.68	0.64	4.8	4.5
เฉลี่ย					71.9	71.6	14.4	14.3	83.9	84.2	16.3	16.3	13.66	13.70	16.28	16.27	81.40	81.37	0.71	0.62	4.9	4.4
3	20	6.0	0.30	0	72.6	71.6	14.5	14.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20	6.0	0.30	10	72.9	71.5	14.6	14.3	85.2	85.9	16.1	15.6	13.73	13.39	16.11	15.59	80.56	77.96	0.85	0.91	5.8	6.3
3	20	6.0	0.30	20	72.7	71.7	14.5	14.3	85.6	85.6	15.9	15.6	13.58	13.34	15.86	15.59	79.31	77.93	0.96	1.00	6.6	7.0
3	20	6.0	0.30	30	72.6	71.9	14.5	14.4	85.5	85.7	16.0	15.4	13.69	13.21	16.01	15.42	80.03	77.08	0.83	1.17	5.7	8.1
เฉลี่ย					72.7	71.7	14.5	14.3	85.4	85.7	16.0	15.5	13.66	13.32	15.99	15.53	79.97	77.66	0.88	1.02	6.1	7.1
3	20	7.8	0.39	0	71.6	72.1	14.3	14.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20	7.8	0.39	10	71.7	72.2	14.3	14.4	88.1	88.5	15.1	15.6	13.32	13.76	15.12	15.55	75.60	77.75	1.02	0.68	7.1	4.7
3	20	7.8	0.39	20	71.9	72.5	14.4	14.5	88.6	89.0	15.3	15.2	13.53	13.53	15.27	15.21	76.35	76.03	0.85	0.97	5.9	6.7
3	20	7.8	0.39	30	72.0	72.3	14.4	14.5	89.0	89.1	15.3	15.3	13.65	13.64	15.33	15.31	76.66	76.57	0.75	0.82	5.2	5.6
เฉลี่ย					71.8	72.3	14.4	14.5	88.6	88.9	15.2	15.4	13.50	13.65	15.24	15.36	76.21	76.78	0.87	0.82	6.1	5.7

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด

ตาราง ก.7 ผลการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะเดินระบบต่างๆ (ต่อ)

ความดัน, บาร์	อัตราการไหลก๊าซชีวภาพ, Nm ³ /h	อัตรา การไหล น้ำ, m ³ /h	L/G Ratio	เวลา, นาที	Biogas Input				Absorber						Biomethane, Nm ³ /h		Biomethane/Bio gas, %		CH ₄ Loss, Nm ³ /h		CH ₄ Loss, %	
					%CH ₄		CH ₄ , Nm ³ /h		%CH ₄		Gas flow rate, Nm ³ /h		CH ₄ , Nm ³ /h		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
					ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3								
2	30	6.0	0.20	0	73.5	72.1	22.05	21.63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	30	6.0	0.20	10	73.3	71.9	21.99	21.57	82.1	81.6	25.8	25.5	21.15	20.81	25.76	25.50	85.87	84.99	0.84	0.76	3.8	3.5
2	30	6.0	0.20	20	73.4	71.7	22.02	21.51	82.2	81.8	25.7	25.2	21.15	20.65	25.74	25.25	85.78	84.15	0.87	0.86	3.9	4.0
2	30	6.0	0.20	30	73.1	71.8	21.93	21.54	82.5	82.2	25.6	25.1	21.11	20.60	25.58	25.06	85.28	83.53	0.82	0.94	3.8	4.4
เฉลี่ย					73.3	71.9	22.00	21.56	82.3	81.9	25.7	25.3	21.14	20.68	25.69	25.27	85.64	84.22	0.84	0.86	3.8	4.0
2	30	9.0	0.30	0	72.1	71.8	21.63	21.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	30	9.0	0.30	10	72.2	71.9	21.66	21.57	82.9	82.8	24.9	24.6	20.68	20.41	24.94	24.65	83.14	82.15	0.98	1.16	4.5	5.4
2	30	9.0	0.30	20	72.4	71.7	21.72	21.51	83.2	83.1	25.1	24.5	20.89	20.34	25.10	24.47	83.68	81.58	0.83	1.17	3.8	5.4
2	30	9.0	0.30	30	72.2	71.9	21.66	21.57	82.8	83.2	25.1	24.6	20.78	20.50	25.10	24.64	83.67	82.15	0.88	1.07	4.0	4.9
เฉลี่ย					72.2	71.8	21.67	21.55	83.0	83.0	25.0	24.6	20.78	20.42	25.05	24.59	83.50	81.96	0.90	1.13	4.1	5.3

หมายเหตุ - ไม่ได้ทำการวัด



ภาคผนวก ข

ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน

เรื่อง

กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับรถยนต์ พ.ศ.2552

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน

เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์

พ.ศ. ๒๕๕๒

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ และสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการค้าน้ำมันเชื้อเพลิง พ.ศ. ๒๕๔๓ อธิบดีกรมธุรกิจพลังงานออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า " ประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ พ.ศ. ๒๕๕๒ "

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ให้เป็นไปตามรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒

เมตตา บันเทิงสุข
อธิบดีกรมธุรกิจพลังงาน

รายละเอียดแนบท้ายประกาศกรมธุรกิจพลังงาน
เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์
พ.ศ. ๒๕๕๒

รายการ	ข้อกำหนด	อัตราสูงสุด	วิธีทดสอบ ^๒	
1	จุดน้ำค้าง ที่ความดัน 20,000 กิโลปาสกาล (Water Dew Point at pressure 20,000 kPa, องศาเซลเซียส °C)	ไม่สูงกว่า	9.2	ASTM D 1142
2	จุดน้ำค้างไฮโดรคาร์บอน ที่ความดัน 4,500 กิโลปาสกาล ซึ่งควบแน่นเป็น ของเหลวไม่เกิน 1% (Hydrocarbon dew point at pressure 4,500 kPa less than 1% of a liquid condensate is formed) องศาเซลเซียส °C)	ไม่สูงกว่า	15.5	ASTM D 1945 และคำนวณด้วยสมการ equation of state
3	ดัชนีวอบบี้ (Wobbe Index, เมกกะจูล/ลูกบาศก์เมตร MJ/m ³)	ไม่ต่ำกว่า และ ไม่สูงกว่า	37 42	ASTM D 3588
4	ค่ามีเทน (Methane Number)	ไม่ต่ำกว่า	65	ASTM D 1945 และ คำนวณด้วยวิธี GRI method (Annex D ISO 15403 – 1)
5	ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide, มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร mg/m ³)	ไม่สูงกว่า	23	ASTM D 5504
6	ไฮโดรเจน (Hydrogen, ร้อยละโดยปริมาตร % vol.)	ไม่สูงกว่า	0.1	ASTM D 1945
7	คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide, ร้อยละโดยปริมาตร % vol.)	ไม่สูงกว่า	18	ASTM D 1945
8	ออกซิเจน (Oxygen, ร้อยละโดยปริมาตร % vol.)	ไม่สูงกว่า	1	ASTM D 1945
9	กำมะถัน (Sulphur, มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร mg/m ³)	ไม่สูงกว่า	50	ASTM D 5504

หมายเหตุ ^๒ วิธีทดสอบอาจใช้วิธีอื่นที่เทียบเท่าก็ได้ แต่ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในรายละเอียดแนบท้ายนี้



ภาคผนวก ค

คำสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ตาราง ค.1ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	0.24	10	2.4	475.25	0.1028	35	37	36	-	-	-	-	-	-
2	0.30	10	3.0	594.06	0.1028	35	38	36	3.20	0.81	124.08	3.58×10 ⁻³	9.44×10 ⁻⁴	1.24×10 ⁻¹
2	0.42	10	4.2	831.68	0.1028	35	39	37	0.51	1.22	1.06	6.71×10 ⁻⁴	1.35×10 ⁻³	1.25×10 ⁻³
2	0.48	10	4.8	950.50	0.1028	35	38	37	5.84	1.23	1.07	6.52×10 ⁻³	1.47×10 ⁻³	1.31×10 ⁻³
2	0.60	10	6.0	1188.12	0.1028	36	39	37	1.54	1.11	0.92	2.08×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	1.21×10 ⁻³
2	0.72	10	7.2	1425.74	0.1028	36	36	38	1.24	0.89	0.92	1.77×10 ⁻³	1.24×10 ⁻³	1.23×10 ⁻³
2	0.78	10	7.8	1544.55	0.1028	33	40	40	1.16	1.03	0.99	1.83×10 ⁻³	1.32×10 ⁻³	1.27×10 ⁻³
2	0.90	10	9.0	1782.18	0.1028	35	37	40	1.18	1.26	1.00	1.79×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³
2	1.05	10	10.5	2079.21	0.1028	35	37	40	1.18	0.90	0.99	1.82×10 ⁻³	1.28×10 ⁻³	1.33×10 ⁻³

หมายเหตุ - เนื่องจากมีก๊าซหลุดออกไปกับน้ำที่ออกจากถังดูดซึมมาก ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ได้

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	0.24	10	2.4	475.25	0.1028	34	30	31	0.60	0.24	1.84	1.15×10 ⁻³	6.22×10 ⁻⁴	3.02×10 ⁻³
3	0.30	10	3.0	594.06	0.1028	34	30	32	0.56	1.96	-	1.32×10 ⁻³	3.33×10 ⁻³	-
3	0.42	10	4.2	831.68	0.1028	36	30	33	1.79	0.84	0.96	3.06×10 ⁻³	1.74×10 ⁻³	1.83×10 ⁻³
3	0.48	10	4.8	950.50	0.1028	33	32	32	1.26	0.81	0.82	2.54×10 ⁻³	1.64×10 ⁻³	1.66×10 ⁻³
3	0.60	10	6.0	1188.12	0.1028	33	29	33	1.13	0.35	0.68	2.43×10 ⁻³	7.66×10 ⁻⁴	1.39×10 ⁻³
3	0.72	10	7.2	1425.74	0.1028	35	35	35	1.09	0.72	0.71	2.27×10 ⁻³	1.44×10 ⁻³	1.41×10 ⁻³

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	0.20	15	3.0	594.06	0.1542	31	38	37	-	0.53	-	-	6.31×10 ⁻⁴	-
2	0.30	15	4.5	891.09	0.1542	31	32	34	-	1.33	0.40	-	1.68×10 ⁻³	8.90×10 ⁻⁴
2	0.40	15	6.0	1188.12	0.1542	30	33	34	4.27	1.23	1.92	5.38×10 ⁻³	1.63×10 ⁻³	2.72×10 ⁻³
2	0.50	15	7.5	1485.15	0.1542	38	34	33	443.13	1.11	1.99	4.11×10 ⁻¹	1.51×10 ⁻³	2.74×10 ⁻³
2	0.60	15	9.0	1782.18	0.1542	33	36	35	1.70	0.97	1.78	2.49×10 ⁻³	1.30×10 ⁻³	2.46×10 ⁻³
2	0.72	15	10.8	2138.61	0.1542	38	36	36	1.94	1.80	1.81	2.61×10 ⁻³	2.55×10 ⁻³	2.56×10 ⁻³

153

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	0.20	15	3.0	594.06	0.1542	36	31	34	0.25	0.62	4.66	5.96×10 ⁻⁴	1.13×10 ⁻³	6.57×10 ⁻³
3	0.30	15	4.5	891.09	0.1542	38	31	34	0.69	0.51	0.68	1.11×10 ⁻³	9.59×10 ⁻⁴	1.18×10 ⁻³
3	0.40	15	6.0	1188.12	0.1542	32	32	35	0.57	0.56	0.64	1.10×10 ⁻³	1.08×10 ⁻³	1.14×10 ⁻³
3	0.50	15	7.5	1485.15	0.1542	34	32	33	1.18	0.61	0.63	2.28×10 ⁻³	1.21×10 ⁻³	1.22×10 ⁻³

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
4	0.20	15	3.0	594.06	0.1542	33	33	34	1.73	1.27	-	3.35×10 ⁻³	2.70×10 ⁻³	-
4	0.30	15	4.5	891.09	0.1542	34	34	32	1.07	0.84	0.60	2.34×10 ⁻³	1.86×10 ⁻³	1.38×10 ⁻³

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
2	0.21	20	4.2	831.68	0.2056	34	32	33	1.28	6.11	0.93	1.66×10 ⁻³	7.20×10 ⁻³	1.35×10 ⁻³
2	0.30	20	6.0	1188.12	0.2056	35	34	34	-	2.66	-	-	3.28×10 ⁻³	-
2	0.39	20	7.8	1544.55	0.2056	36	36	32	2.87	2.02	1.54	3.34×10 ⁻³	2.43×10 ⁻³	2.08×10 ⁻³
2	0.48	20	9.6	1900.99	0.2056	38	36	34	2.54	1.72	1.51	3.02×10 ⁻³	2.20×10 ⁻³	2.03×10 ⁻³

ตาราง ค.1 ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพที่สภาวะต่างๆ

ความดัน , Bar	L/G Ratio	Biogas Flow ,Nm ³ /h	H ₂ O Flow ,m ³ /h	L ,(Lb/hr/ft ²)	Vg ,(ft/s)	อุณหภูมิภายในถังดูดซึม, °C			K _L a,kg mol/s.m ³			K _G a,kg mol/s.m ³		
						ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
3	0.21	20	4.2	831.68	0.2056	36	32	31	0.45	0.54	0.64	1.01×10 ⁻³	1.16×10 ⁻³	1.28×10 ⁻³
3	0.30	20	6.0	1188.12	0.2056	38	33	31	4.77	1.44	1.28	6.99×10 ⁻³	2.49×10 ⁻³	2.35×10 ⁻³
3	0.39	20	7.8	1544.55	0.2056	38	33	32	2.90	1.34	1.31	4.56×10 ⁻³	2.50×10 ⁻³	2.51×10 ⁻³



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างการคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. ตัวอย่างการคำนวณ ง.1 การคำนวณการออกแบบหอดูดซึมก๊าซชีวภาพ

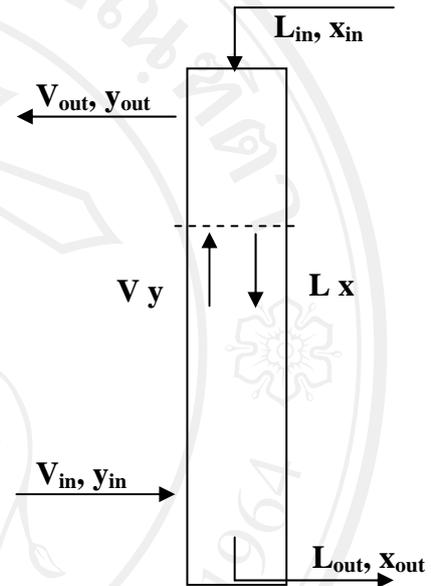
คอลัมน์ดูดซับ (Absorber)

1. ก๊าซที่เข้าสู่ (Gas In)

การออกแบบคิดจากความเข้มข้นคาร์บอนไดออกไซด์ 30% โดยปริมาตรให้ถูกดูดซับในน้ำ 100% โดยมีเป้าหมายของก๊าซออกอยู่ที่ 10% ค่าพารามิเตอร์ของก๊าซแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5.1 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ

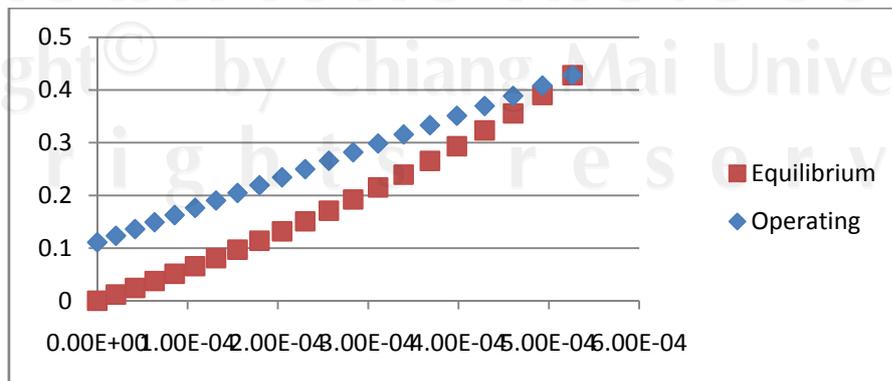
Parameters	
Vin (Nm ³ /hr)	20
Vin(mol/hr)	893
yin	0.30
Yin	0.43
CO ₂ in (mol/hr)	267.85
%Removal	74
Vout (mol/hr)	694
CO ₂ out(mol/hr)	69
yout	0.100
Yout	0.11



2. อัตราการไหลของของเหลวที่ต่ำที่สุด ที่จะทำงานได้

สามารถคำนวณได้จากวิธี McCabe Thiele โดยพบใช้ข้อมูล Vapor Liquid Equilibrium Data (VLE) หนังสือ Gas Purification ที่ความดัน 3 บาร์ เกจ ก็จะสามารถคำนวณ อัตราการไหลของของเหลวต่ำสุดที่จะทำได้ (Seader and Henley, 2006)

$$L_{min} = 6.80 \text{ m}^3/\text{hr}$$



ออกแบบที่อัตราการไหล 1.5 เท่าของอัตราการไหลต่ำสุด = $10.2 \text{ m}^3/\text{hr}$

3. กำหนดขนาดของคอลัมน์

ใช้อัตราการไหลที่ 1.5 เท่า ดังนั้น $L' = 10.2 \text{ m}^3/\text{hr}$ จากนั้นออกแบบโดยใช้ Sherwood-Eckert Method (Warren *et al*, 2005) โดยให้มี %Flooding ไม่เกิน 70% สำหรับตัวกลางที่ใช้คือ Pall Ring 50 mm

$$G' = 0.0256 \text{ kg/s}$$

$$L' = 2.85 \text{ kg/s}$$

$$\text{Gas density} = 3.70 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Liquid density} = 997 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{ค่าของค่า Absicca} = 34.75$$

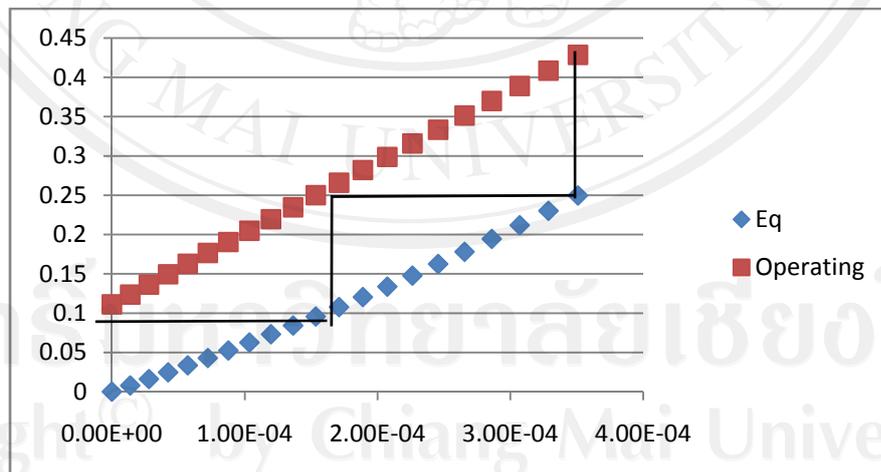
$$\text{จะได้ค่า Y-axis} = 0.0001$$

ดังนั้น ค่า Diameter = 19.6 cm ดังนั้นเลือกขนาดที่ประมาณ 30 cm เพื่อ flooding

4. ความสูงของชั้น Packing

ใช้วิธี HETP ซึ่งง่ายต่อการคำนวณ โดย

4.1 หา N_t (Number of Theoretical Stages) จากวิธี Graphical Method (McCabe-Thiele Method) ซึ่งเป็นการลากเส้นระหว่างกราฟเส้นสมดุลกับกราฟเส้นปฏิบัติการ (Seader and Henley, 2006)



จะได้ว่าค่า N_t ประมาณ 2 Stages

4.2 ประเมินค่า HETP โดยใช้หลักการของ Kister (Kister, 1992) ซึ่งบอกว่า

$$\begin{aligned} \text{HETP, ft} &= 1.5 D_{p,\text{in}} \\ &= 1.5 * 2 \end{aligned}$$

$$= 3 \text{ ft} = 90 \text{ cm}$$

4.3 จำนวนความสูงของชั้น Packing ที่ต้องการ

$$L = Nt \cdot \text{HETP} = 180 \text{ cm หรือคิดเป็น 2 m.}$$

5. ดังนั้นจึงสรุปว่า Reactor มีขนาด Diameter = 30 cm และความสูง 2 m

2. ตัวอย่างการคำนวณ ง.2 การคำนวณปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนภายในระบบผลิตไบโอมีเทน

จากการทดลองครั้งที่ 2 ที่สภาวะการเดินระบบอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ 10 Nm³/h ความดัน 2 Bar อัตราส่วน L/G ratio 0.48

องค์ประกอบก๊าซที่เข้าและออกจากระบบดูดซึมด้วยน้ำ

$$\% \text{CH}_4 \text{ input} = 73.1\% \text{CH}_4 \text{ output(Absorber)} = 87.1$$

จากสมการที่ 3-4

$$\text{CH}_4 \text{ Loss} = G_{in} Y_{in} - G_{Ab,out} Y_{Ab,out}$$

$$\text{CH}_4 \text{ Loss} = [10 \text{ Nm}^3/\text{h} \times (73.1/100)] - [7.8 \text{ Nm}^3/\text{h} \times (87.1/100)]$$

$$\text{CH}_4 \text{ Loss} = 0.52 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$\% \text{CH}_4 \text{ Loss} = [(0.52 \text{ Nm}^3/\text{h}) / (7.31 \text{ Nm}^3/\text{h})] \times 100$$

$$\% \text{CH}_4 \text{ Loss} = 7.11 \%$$

3. ตัวอย่างการคำนวณ ง.3 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลของระบบผลิตไบโอมีเทน

จากสภาวะการเดินระบบที่อัตราการผลิตก๊าซชีวภาพ 10 Nm³/h อัตราการผลิตน้ำ 7.2 m³/h ความดันภายในระบบดูดซึมก๊าซ 2 bar และอุณหภูมิภายในระบบดูดซึมก๊าซ 36°C

องค์ประกอบก๊าซชีวภาพมีสัดส่วนของ CO₂ ขาเข้า 26.5% และขาออก 7.6%

$$\text{Biogas flow rate} = 10 \times (1000/22.4) = 446.43 \text{ mol/h}$$

$$\text{Liquid flow rate} = 7.2 \times 1000 \times (998/18) = 399200 \text{ mol/h}$$

ค่าคงที่ของ Henry หาจาก

$$K_{\text{CO}_2} = -3500/P + 0.12t + 360.0t/P + 8.30AG - 5825R/P$$

$$= -3500/42.3 + 0.12(96.8/42.3) + 8.30(0.2651) - 5825(0.000377/42.3)$$

$$= 754.8519$$

Mass Balance

$$L_{in} x_{in} + V_{in} y_{in} = L_{out} x_{out} + V_{out} y_{out}$$

$$L_{in} = 399200 \text{ mol/h}$$

$$X_{in} = 0$$

$$V_{in} = 446.43 \text{ mol/h}$$

$$y_{in} = 0.265$$

$$CO_2 \text{ in} = 446.43 \times 0.265 = 118.304 \text{ mol/h}$$

$$\text{Other} = 446.43 - 118.304 = 328.125 \text{ mol/h}$$

$$CO_2 \text{ out} = 328.125 - 0.076/(1-0.076) = 26.988 \text{ mol/h}$$

$$CO_2 \text{ absorbed} = 118.304 - 26.988 = 91.315 \text{ mol/h}$$

เพราะฉะนั้น $V_{out} = 328.125 + 26.988 = 355.114$

$$L_{out} = (399200 + 446.43) - 355.114 = 399291.3$$

$$x_{out} = [(446.43 \times 0.265) - (355.114 \times 0.076)] / 399291.3 = 0.000228693$$

หาค่า Nog จากกราฟของเส้นสมดุลย์กับเส้นปฏิบัติการ

$$\text{ค่า } Y = y/(1-y)$$

$$\text{ค่า } x = 1/\{[(L_{in} \times y) - L_{in}]/[(V_{out} \times y_{out}) - (y \times V_{out})] + 1\}$$

$$\text{ค่า } X = x/(1-x)$$

$$\text{ค่า } x^* = y/K$$

$$\text{ค่า } X^* = x^*/(1-x^*)$$

$$\text{ค่า } (X^* - X) - 1 = 1/(X^* - X)$$

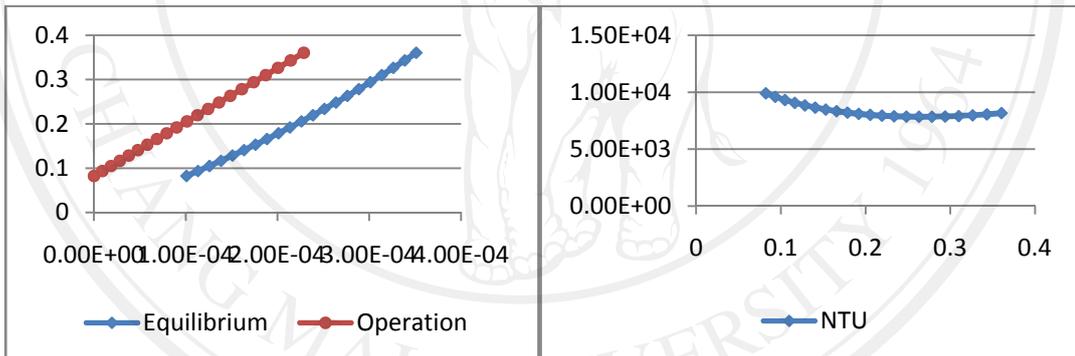
ดังนั้นจึงได้ค่าต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางง.3 ข้อมูลของกราฟเส้นสมดุลย์และเส้นปฏิบัติการ

y	Y	x	X	K	x*	X*	(X*-X)-1
0.076	0.0823	0	0	753.28	1.01×10^{-4}	1.01×10^{-4}	9.91×10^3
0.085	0.0934	9.19×10^{-6}	9.19×10^{-6}	753.36	1.13×10^{-4}	1.13×10^{-4}	9.59×10^3
0.095	0.1049	1.86×10^{-5}	1.86×10^{-5}	753.44	1.26×10^{-4}	1.26×10^{-4}	9.31×10^3
0.104	0.1165	2.82×10^{-5}	2.82×10^{-5}	753.52	1.38×10^{-4}	1.39×10^{-4}	9.06×10^3
0.114	0.1284	3.79×10^{-5}	3.79×10^{-5}	753.60	1.51×10^{-4}	1.51×10^{-4}	8.84×10^3
0.123	0.1406	4.79×10^{-5}	4.79×10^{-5}	753.67	1.64×10^{-4}	1.64×10^{-4}	8.6×10^3
0.133	0.1530	5.82×10^{-5}	5.82×10^{-5}	753.75	1.76×10^{-4}	1.76×10^{-4}	8.48×10^3
0.142	0.1657	6.86×10^{-5}	6.86×10^{-5}	753.83	1.89×10^{-4}	1.89×10^{-4}	8.33×10^3
0.152	0.1787	7.93×10^{-5}	7.93×10^{-5}	753.91	2.01×10^{-4}	2.01×10^{-4}	8.21×10^3
0.161	0.1920	9.02×10^{-5}	9.02×10^{-5}	753.99	2.14×10^{-4}	2.14×10^{-4}	8.10×10^3

ตาราง ง.3 ข้อมูลของกราฟเส้นสมดุลและเส้นปฏิบัติการ(ต่อ)

y	Y	x	X	K	x*	X*	(X*-X)-1
0.171	0.2055	1.01×10^{-4}	1.01×10^{-4}	754.07	2.26×10^{-4}	2.26×10^{-4}	8.01×10^3
0.180	0.2194	1.13×10^{-4}	1.13×10^{-4}	754.15	2.39×10^{-4}	2.39×10^{-4}	7.94×10^3
0.189	0.2337	1.24×10^{-4}	1.24×10^{-4}	754.22	2.51×10^{-4}	2.51×10^{-4}	7.89×10^3
0.199	0.2482	1.36×10^{-4}	1.36×10^{-4}	754.30	2.64×10^{-4}	2.64×10^{-4}	7.86×10^3
0.208	0.2631	1.49×10^{-4}	1.49×10^{-4}	754.38	2.76×10^{-4}	2.76×10^{-4}	7.84×10^3
0.218	0.2784	1.61×10^{-4}	1.61×10^{-4}	754.46	2.89×10^{-4}	2.89×10^{-4}	7.84×10^3
0.227	0.2940	1.74×10^{-4}	1.74×10^{-4}	754.54	3.01×10^{-4}	3.01×10^{-4}	7.86×10^3
0.237	0.3100	1.87×10^{-4}	1.87×10^{-4}	754.62	3.14×10^{-4}	3.14×10^{-4}	7.91×10^3
0.246	0.3264	2.01×10^{-4}	2.01×10^{-4}	754.69	3.26×10^{-4}	3.26×10^{-4}	7.97×10^3
0.256	0.3433	2.15×10^{-4}	2.15×10^{-4}	754.77	3.39×10^{-4}	3.39×10^{-4}	8.06×10^3
0.265	0.3605	2.29×10^{-4}	2.29×10^{-4}	754.85	3.51×10^{-4}	3.51×10^{-4}	8.17×10^3



กราฟเส้นสมดุลและเส้นปฏิบัติการ

กราฟของ Nog

พื้นที่ใต้กราฟ (NTU)= 2.0110

ความสูงของ packing = 2m

 $Hog = 2/2.0110 = 0.995$ พื้นที่หน้าตัดของหอดูดซึม = $\pi/4 D^2 = 3.14/4 \times 0.4^2 = 0.1126$ $L = 399200/3600 = 110.8889 \text{ mol/s}$ $K_{La} = L/HTU/S = 110.8889/0.995/0.1126 = 0.8873 \text{ kmol/s.m}^2$

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายกรณ์ เอกพจนานันท์
วัน เดือน ปี เกิด	27 สิงหาคม 2524
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษามัธยมตอนต้น โรงเรียนสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษามัธยมตอนปลาย โรงเรียนสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ประยุกต์-เครื่องมือวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2547