

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- ชัยพันธ์ รักวิจัย. การไหลในทางน้ำเปิด. ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536
- ธงชัย บุญสม. การเพิ่มตัวทำลายพลังงานเข้าไปในฟลูอิดบลิค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527
- วรุณ คุณวาสี. ทางน้ำสั้น. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2519
- สมบูรณ์ วัฒนาสุวรรณ. การเกิดไฮดรอลิคจัมบนพื้นที่ที่เป็นคลื่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523
- สมพงษ์ นิมสกุล. การศึกษาทางน้ำสั้นโดยใช้แบบจำลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522

### ภาษาอังกฤษ

- Abdul, S. Q., Experimental study of hydraulic jumps in an expanding channel. Thesis No.540,A.I.T.,Bangkok,Thailand,1973
- Ahmad, D., Circular hydraulic jump. Master's Thesis, Colorado state university, Colorado,U.S.A.,1967
- Arbhabhirama, A. and Abella, A. U., Hydraulic jump with in a gradually expanding channel". ASCE, Journal of hvdraulic engineering 97 (1971) : 31-42.
- Armenio, V.,Tosacno, P., and Fiorotto, V., On the effects of negative step in pressure fluctuation at the bottom of hydraulic jump. ASCE., Journal of hvdraulic engineering 38 (2000) : 359-368.
- Bakhmeteff, B. A. and Matzke, A. E., Hydraulic jump in terms of dynamic similarity, Transaction.ASCE.101 (1936) :630-647
- Baisdell, F. W., Development and hydraulic design ,Saint Anthony Falls stilling basin, Transaction. ASCE., 133 (1948) :.483-520

- Be'lange, J. B., Essay on the numerical solution of some problems relative to the steady flow of water, Carilion-Goeury, Paris, 1828.
- Bidone, G., Observation on the height of the hydraulic jump in 1818, Meeting of the Royal Academy of Science of Turin, 1818.
- Bresse, J. A.Ch., Course in applied machnics. Pt 2. Hvdraulic, Mallet-Bachelier, Paris, 1860
- Buckingham, E. On physically similar systems; Illustrations of the use of dimensional equations, Physical review, Vol.4, 1914 : 345
- Citrini, D. "Il salto di Bidone (The hydraulic jump)", L'Energia elettrica, 16,6, Milano, (1939), : 411-465
- Chow, V. T. Open channel hydraulics, McGraw – Hill Company, 1959.
- Darcy, H. and Bazin, H., Experimental research on backwater and wave propagation, Vol.II of Hvdraulic researches, Acade'mie des Scienes, Paris, 1865.
- Einwachter, J. Computation of expansion of rollers with respect to width of weir, Wasserkraft und wasserwirtschaft, 27, 14, Munich (1933) : 157-159
- Escande, L., Theoretical and experimental study of flow through sluice gates, Revue ge'ne'rale de l' hvdraulique, Vol.4, No.19, Paris, 1938.
- Ferreri, G. B. and Nasello, C., " Hydraulic jump at drop and abrupt enlargement in rectangular channel " , ASCE , Journal of hvdraulic research , 40 , 4 (2002) : 249-505
- Ferriday, R. The hydraulic jump, Engineering news record, 34, 2 (1895) : 28
- Forster, J. W. and Skrinde, R. A., Control of the hydraulic jump by sills, Transactions, ASCE., 115 (1950) : 973-987
- French, R. H., Open channel hvdraulic, McGraw – Hill Company, 1985.
- Gibson, A. H., The formation of standing waves in an open stream, Minutes of proceedings of the institution of civil engineers, Vol.34, No.2, London, 1913 : 233-242
- Hager, W. H. and Bretz, N. V., Hydraulic jump at positive and negative steps , ASCE , Journal of hvdraulic research , 24, 4 (1986) : 237-253

- Hager, W. H., Energy dissipaters and hydraulic jump. Zurich, Kluwer academic , Dordrecht, Neterland, 1992.
- Hartung, F. and Csallner, K. The scouring energy of macrotubulent flow downstream of hydraulic jump". XII IAHR Congress. Fort Collins 3(C27), 1967 : 1-10.
- Henderson, F. M., Open Channel Flow. Macmillan Publishing, 1966.
- Kennison, K. R., The hydraulic jump in open channel flow at high velocities, Transactions, ASCE. 80 (1916) : 338-353
- Kindsvatater, C.E., "The hydraulic jump in sloping channels". Transactions, ASCE , Vol. 109 1944 , pp. 1107-1120
- Koch, A. and Carstanjen, M., On flow of water and the associated forces , Berlin, Spriger Verlag, 1926.
- Lindquist, E. G. W., "Arrangements for effective energy dissipation at the toes of dams", Anniversary Volume. Royal Technical University, Stockholm, Sweden, 1927.
- Nebbia, G. On dissipation by hydraulic jump, Experimental resesearches, L'Energia elettrica. Vol. 17. No. 6. Milano, 1940 : 325-356.
- Ohtsu, I., Yasuda, Y. and Hashiba, H., Incipient jump conditions for flows over a vertical sill, Journal of hydraulic engineering 122 (1996) : 464-469.
- Rajaratnam, N. and Subramanya, K., "Hydraulic jump below abrupt symmetrical expansion, Journal of hydraulic engineering, ASCE. 94 (1968) : 481-501.
- Silvester, R., Hydraulic jump in all shapes of horizontal channel, Journal of hydraulic engineering, ASCE. 90 (1964) : 23-25.
- Safranez, K., Hydraulic jump and energy dissipation of water. Der Baul'ngenieur . Vol. 8, No. 49, Berlin, 1927, pp. 898-905.
- U.S. Bureau of Reclamation. Hydraulic Design of Stilling Basin and Energy Dissipators. A Water Resources Technical Publishcation, U.S. Department of the Interior, United States Government Printing Office, Denver, Colorado, U.S.A., 1958.
- U.S. Bureau of Reclamation. Hydraulic laboratory techniques. A Water Resources Technical Publishcation, U.S. Department of the Interior, United States Government Printing Office, Denver, Colorado, U.S.A., reprint 1986.

U.S. Bureau of Reclamation. Design of Small Dams. 3 rd ed., U.S. Department of the Interior, Washington, DC.,U.S.A., 1987

Wacharamanee, P.."Energy dissipation of a circular jet discharged vertically downward". Master's Thesis, Seato graduate school of engineering, Bangkok, 1967

Woodward, S. M., "Theory of the Hydraulic jump and backwater curve".Miami Conservancy District. technical Report,pt III. Dayton,Ohio,1917, pp.63-118

Yang, S. L., "Dispersive-Flow Energy Dissipater", Journal of hvdraulic engineering 120, 1994, pp.1401-1408.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก.

### ผลการทดลองจากแบบจำลอง

ผลจากการทดลองที่อัตราการไหลต่างๆ ในอ่างสลายพลังงานแบบชั้นบันไดบนพื้นเอียง  
ขึ้น ทั้งหมด 20 แบบ ตามตารางที่ ก-1 ถึง ก-20 ดังนี้คือ

1. ลำดับข้อมูลในแต่ละการทดลอง
2. ความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $y_1$ )
3. ความลึกการไหลหลังการเกิดน้ำกระโดด ( $y_2$ )
4. อุณหภูมิขณะทำการทดลอง ( $T$  °C)
5. ความหนาแน่นของน้ำ ( $\rho$ , กิโลกรัม/ม<sup>3</sup>.)
6. น้ำหนักของน้ำในการคำนวณอัตราการไหล ( $W$ , กิโลกรัม)
7. เวลาที่ใช้ในการหาอัตราการไหล (วินาที)
8. อัตราการไหล ( $Q = (W\rho / t) * 1000$ , ลิตร/วินาที)
9. ฟรูดนัมเบอร์ที่จุดก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $F_1 = V_1 / \sqrt{gy_1}$ )
10. พลังงานที่จุด 1 ก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $E_1 = y_1 + \frac{V_1^2}{2g}$ , เซนติเมตร)
11. พลังงานที่จุด 2 หลังการเกิดน้ำกระโดด ( $E_2 = y_2 + \frac{V_2^2}{2g} + d$  เซนติเมตร)
12. ประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน ( $\Delta E / E_1$ , เปอร์เซ็นต์)
13. อัตราส่วนของการสลายพลังงานต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $\Delta E / y_1$ )
14. อัตราส่วนของความสูงชั้นบันไดต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $s / y_1$ )
15. อัตราส่วนของความยาวอ่างสลายพลังงานต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $l / y_1$ )
16. อัตราส่วนของความสูงอ่างสลายพลังงานต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $d / y_1$ )
17. สัมประสิทธิ์แรงลากดึง ( $C_D = \left( \frac{2y_1^2 g}{dq^2} \right) \left( \frac{1}{2} (y_1^2 - y_2^2) - q^2 / g \left( \frac{1}{y_2} - \frac{1}{y_1} \right) \right)$ )

ตารางที่ n-1 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-1 (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	0.88	11.70	27.50	996.50	200	7.36	27.27	18.03	143.89	16.11	88.80	145.21	4.09	61.36	4.09	0.32
2	1.64	10.50	27.50	996.50	200	6.62	30.32	7.88	52.54	15.34	70.80	22.68	2.20	32.93	2.20	0.48
3	1.58	11.00	27.50	996.50	200	6.38	31.46	8.64	60.62	15.82	73.91	28.36	2.28	34.18	2.28	0.47
4	1.53	12.00	27.50	996.50	200	6.04	33.21	9.58	71.70	16.74	76.65	35.92	2.35	35.29	2.35	0.46
5	1.44	12.60	27.50	996.50	200	5.92	33.88	10.70	83.90	17.28	79.41	46.27	2.50	37.50	2.50	0.44
6	1.37	13.30	27.50	996.50	200	5.69	35.29	12.01	100.21	17.95	82.09	60.05	2.63	39.42	2.63	0.44
7	1.24	14.10	27.50	996.50	200	5.39	37.24	14.72	135.54	18.74	86.17	94.19	2.90	43.55	2.90	0.42
8	1.14	14.70	27.50	996.50	200	5.24	38.33	17.19	169.48	19.31	88.60	131.72	3.16	47.37	3.16	0.41
9	2.47	10.30	27.50	996.50	200	6.05	33.17	4.66	29.34	15.44	47.35	5.62	1.46	21.86	1.46	0.53
10	2.38	11.10	27.50	996.50	200	5.71	35.17	5.23	34.90	16.20	53.60	7.86	1.51	22.69	1.51	0.54
11	2.30	11.90	27.50	996.50	200	5.35	37.51	5.87	41.91	16.98	59.48	10.84	1.57	23.48	1.57	0.55
12	2.10	13.00	27.50	996.50	200	4.91	40.88	7.33	58.53	18.07	69.12	19.26	1.71	25.71	1.71	0.57
13	1.30	13.00	27.50	996.50	200	5.78	34.72	12.78	107.52	17.66	83.57	69.12	2.77	41.54	2.77	0.43
14	1.62	11.00	27.50	996.50	200	6.45	31.11	8.23	56.55	15.79	72.08	25.16	2.22	33.33	2.22	0.47

ตารางที่ n-2 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	r Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
1	1.07	9.50	28.00	996.40	200	7.22	27.80	13.71	101.61	15.58	84.67	80.41	4.49	50.47	4.49	0.30
2	1.03	10.70	28.00	996.40	200	6.76	29.71	15.51	124.92	16.65	86.67	105.12	4.66	52.43	4.66	0.29
3	1.40	10.00	28.00	996.40	200	6.14	32.69	10.77	82.61	16.39	80.16	47.30	3.43	38.57	3.43	0.38
4	1.30	11.20	28.00	996.40	200	5.89	34.08	12.55	103.64	17.38	83.23	66.36	3.69	41.54	3.69	0.35
5	1.25	12.20	28.00	996.40	200	5.70	35.21	13.75	119.45	18.24	84.73	80.97	3.84	43.20	3.84	0.34
6	1.66	9.30	28.00	996.40	200	6.03	33.29	8.49	61.55	16.01	73.99	27.43	2.89	32.53	2.89	0.42
7	1.62	10.00	28.00	996.40	200	5.82	34.49	9.13	69.12	16.57	76.03	32.44	2.96	33.33	2.96	0.42
8	1.58	11.00	28.00	996.40	200	5.56	36.10	9.92	79.33	17.40	78.06	39.20	3.04	34.18	3.04	0.41
9	2.10	10.00	28.00	996.40	200	5.29	37.97	6.81	50.78	16.95	66.63	16.11	2.29	25.71	2.29	0.49
10	2.04	10.50	28.00	996.40	200	5.14	39.03	7.31	56.54	17.36	69.30	19.21	2.35	26.47	2.35	0.48
11	2.56	10.50	28.00	996.40	200	4.86	41.30	5.50	41.32	17.60	57.40	9.27	1.88	21.09	1.88	0.53
12	2.42	10.70	28.00	996.40	200	4.71	42.59	6.17	48.54	17.86	63.21	12.68	1.98	22.31	1.98	0.53
13	1.05	10.10	28.00	996.40	200	6.99	28.72	14.57	112.44	16.10	85.68	91.75	4.57	51.43	4.57	0.30
14	2.07	10.30	28.00	996.40	200	5.20	38.59	7.07	53.84	17.19	68.07	17.70	2.32	26.09	2.32	0.48



ตารางที่ n-3 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.50	11.50	27.00	996.60	200	6.33	31.70	9.42	68.03	18.03	73.49	33.33	3.60	36.00	3.60	0.30
2	1.46	12.00	27.00	996.60	200	6.12	32.77	10.14	76.51	18.51	75.80	39.72	3.70	36.99	3.70	0.30
3	1.39	12.20	27.00	996.60	200	5.97	33.63	11.20	88.59	18.73	78.86	50.26	3.88	38.85	3.88	0.30
4	1.34	12.40	27.00	996.60	200	5.80	34.60	12.17	100.64	18.96	81.16	60.95	4.03	40.30	4.03	0.30
5	1.32	13.40	27.00	996.60	200	5.64	35.58	12.80	109.54	19.85	81.88	67.95	4.09	40.91	4.09	0.29
6	1.91	12.70	27.00	996.60	200	5.41	37.07	7.66	58.02	19.37	66.61	20.23	2.83	28.27	2.83	0.34
7	1.87	12.60	27.00	996.60	200	5.45	36.80	7.85	59.55	19.27	67.64	21.54	2.89	28.88	2.89	0.34
8	1.78	12.90	27.00	996.60	200	5.32	37.72	8.67	68.67	19.57	71.50	27.58	3.03	30.34	3.03	0.34
9	1.68	13.60	27.00	996.60	200	5.18	38.74	9.71	80.88	20.21	75.01	36.11	3.21	32.14	3.21	0.33
10	1.70	13.70	27.00	996.60	200	5.09	39.40	9.70	81.70	20.33	75.11	36.10	3.18	31.76	3.18	0.34
11	2.10	14.20	27.00	996.60	200	4.88	41.12	7.38	59.21	20.85	64.79	18.27	2.57	25.71	2.57	0.34
12	2.12	14.40	27.00	996.60	200	4.75	42.25	7.47	61.27	21.08	65.59	18.96	2.55	25.47	2.55	0.35
13	2.01	11.50	27.00	996.60	200	5.84	34.36	6.58	45.54	18.23	59.97	13.59	2.69	26.87	2.69	0.34
14	1.50	11.70	27.00	996.60	200	6.22	32.26	9.58	70.40	18.23	74.10	34.78	3.60	36.00	3.60	0.30

ตารางที่ n-4 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-4 (d = 6.00 มม., b = 58.5 มม.)

Lx = 74.0 มม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.36	11.85	29.00	996.20	200	6.48	30.98	10.66	78.65	18.87	76.01	43.96	4.41	39.71	4.41	0.25
2	1.27	12.50	29.00	996.20	200	6.28	31.97	12.19	95.64	19.47	79.64	59.97	4.72	42.52	4.72	0.24
3	1.54	11.05	29.00	996.20	200	6.56	30.60	8.74	60.36	18.19	69.86	27.38	3.90	35.06	3.90	0.27
4	1.45	12.85	29.00	996.20	200	5.68	35.35	11.05	89.95	19.98	77.79	48.25	4.14	37.24	4.14	0.28
5	1.51	13.70	29.00	996.20	200	5.53	36.33	10.68	87.70	20.75	76.34	44.34	3.97	35.76	3.97	0.27
6	1.47	14.05	29.00	996.20	200	5.40	37.18	11.38	96.74	21.09	78.20	51.46	4.08	36.73	4.08	0.27
7	1.64	14.10	29.00	996.20	200	5.21	38.53	10.01	83.86	21.21	74.71	38.20	3.66	32.93	3.66	0.28
8	1.85	12.95	29.00	996.20	200	5.41	37.13	8.05	61.85	20.17	67.38	22.53	3.24	29.19	3.24	0.30
9	1.66	13.30	29.00	996.20	200	5.37	37.39	9.54	77.20	20.48	73.48	34.17	3.61	32.53	3.61	0.29
10	1.57	13.60	29.00	996.20	200	5.28	38.02	10.55	88.93	20.76	76.65	43.41	3.82	34.39	3.82	0.29
11	1.46	14.50	29.00	996.20	200	5.10	39.39	12.19	109.87	21.60	80.34	60.46	4.11	36.99	4.11	0.28
12	1.43	14.80	29.00	996.20	200	5.07	39.62	12.65	115.78	21.87	81.11	65.67	4.20	37.76	4.20	0.27
13	1.70	13.90	29.00	996.20	200	5.19	38.68	9.52	78.78	21.05	73.28	33.96	3.53	31.76	3.53	0.29
14	1.48	14.60	29.00	996.20	200	4.91	40.92	12.40	115.34	21.77	81.13	63.22	4.05	36.49	4.05	0.29
15	1.71	9.80	29.00	996.20	200	7.09	28.32	6.80	41.19	17.00	58.72	14.14	3.51	31.58	3.51	0.26

ตารางที่ n-5 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-1 (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.28	10.20	26.00	996.80	200	7.67	26.16	9.86	63.48	14.78	76.72	38.05	1.41	21.09	2.81	0.39
2	1.10	11.10	26.00	996.80	200	7.33	27.39	12.95	93.41	15.61	83.29	70.73	1.64	24.55	3.27	0.37
3	0.98	11.90	26.00	996.80	200	6.98	28.73	16.16	128.99	16.37	87.31	114.92	1.84	27.55	3.67	0.35
4	1.68	9.40	26.00	996.80	200	7.67	26.16	6.56	37.79	14.15	62.55	14.07	1.07	16.07	2.14	0.44
5	1.55	10.50	26.00	996.80	200	7.28	27.56	7.79	48.64	15.13	68.90	21.62	1.16	17.42	2.32	0.42
6	1.36	11.20	26.00	996.80	200	6.82	29.42	10.12	71.05	15.83	77.72	40.61	1.32	19.85	2.65	0.42
7	1.30	11.90	26.00	996.80	200	6.58	30.49	11.23	83.24	16.48	80.20	51.36	1.38	20.77	2.77	0.41
8	2.07	9.80	26.00	996.80	200	6.87	29.21	5.35	31.72	14.72	53.58	8.21	0.87	13.04	1.74	0.48
9	1.93	10.70	26.00	996.80	200	6.56	30.59	6.23	39.33	15.52	60.55	12.34	0.93	13.99	1.87	0.47
10	2.65	9.70	26.00	996.80	200	6.51	30.82	3.90	22.80	14.80	35.06	3.02	0.68	10.19	1.36	0.47
11	1.20	10.70	26.00	996.80	200	7.45	26.93	11.18	76.22	15.24	80.00	50.81	1.50	22.50	3.00	0.38
12	1.05	11.50	26.00	996.80	200	7.18	27.96	14.18	106.69	15.98	85.02	86.39	1.71	25.71	3.43	0.36
13	1.44	10.90	26.00	996.80	200	7.01	28.61	9.04	60.25	15.53	74.23	31.06	1.25	18.75	2.50	0.42
14	1.87	11.50	26.00	996.80	200	6.32	31.74	6.77	44.78	16.23	63.75	15.27	0.96	14.44	1.93	0.45

ตารางที่ ก-6 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.06	7.80	28.00	996.40	200	7.95	25.25	12.63	85.56	14.16	83.45	67.35	2.26	25.47	4.53	0.31
2	1.00	8.80	28.00	996.40	200	7.40	27.14	14.81	110.68	15.02	86.43	95.66	2.40	27.00	4.80	0.30
3	0.95	10.10	28.00	996.40	200	6.99	28.73	16.93	137.16	16.11	88.26	127.42	2.53	28.42	5.05	0.28
4	1.40	8.60	28.00	996.40	200	6.80	29.52	9.73	67.61	15.15	77.58	37.47	1.71	19.29	3.43	0.38
5	1.29	9.30	28.00	996.40	200	6.64	30.21	11.25	82.99	15.67	81.12	52.19	1.86	20.93	3.72	0.35
6	1.97	9.30	28.00	996.40	200	6.22	32.29	6.37	41.98	15.90	62.13	13.24	1.22	13.71	2.44	0.43
7	1.72	10.30	28.00	996.40	200	5.83	34.41	8.33	61.33	16.76	72.67	25.91	1.40	15.70	2.79	0.42
8	1.64	10.90	28.00	996.40	200	5.69	35.28	9.17	70.55	17.26	75.53	32.49	1.46	16.46	2.93	0.40
9	2.11	9.90	28.00	996.40	200	5.71	35.13	6.26	43.40	16.58	61.81	12.71	1.14	12.80	2.27	0.46
10	1.87	10.70	28.00	996.40	200	5.52	36.38	7.77	58.25	17.22	70.44	21.94	1.28	14.44	2.57	0.44
11	2.79	10.50	28.00	996.40	200	5.11	39.28	4.60	32.31	17.38	46.20	5.35	0.86	9.68	1.72	0.49
12	2.52	10.90	28.00	996.40	200	4.90	40.94	5.58	41.82	17.80	57.44	9.53	0.95	10.71	1.90	0.51
13	1.02	8.30	28.00	996.40	200	7.61	26.37	13.97	100.58	14.60	85.48	84.29	2.35	26.47	4.71	0.30
14	0.98	9.50	28.00	996.40	200	7.22	27.80	15.64	120.83	15.58	87.11	107.41	2.45	27.55	4.90	0.29
15	1.85	9.80	28.00	996.40	200	6.01	33.39	7.12	48.76	16.27	66.63	17.56	1.30	14.59	2.59	0.41

ตารางที่ n-7 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.54	9.20	28.00	996.40	200	6.52	30.80	8.80	61.12	16.27	73.38	29.12	1.75	17.53	3.51	0.35
2	1.62	9.60	28.00	996.40	200	6.30	31.86	8.43	59.23	16.64	71.90	26.29	1.67	16.67	3.33	0.35
3	1.43	10.70	28.00	996.40	200	6.03	33.29	10.62	82.13	17.54	78.64	45.17	1.89	18.88	3.78	0.33
4	1.92	9.20	28.00	996.40	200	6.07	33.05	6.78	46.05	16.52	64.12	15.38	1.41	14.06	2.81	0.39
5	1.90	9.80	28.00	996.40	200	5.73	35.01	7.30	52.47	17.10	67.41	18.61	1.42	14.21	2.84	0.40
6	1.88	10.50	28.00	996.40	200	5.75	34.91	7.39	53.23	17.55	67.04	18.98	1.44	14.36	2.87	0.38
7	1.84	11.50	28.00	996.40	200	5.56	36.10	7.89	59.17	18.37	68.96	22.18	1.47	14.67	2.93	0.36
8	2.22	9.60	28.00	996.40	200	5.72	35.11	5.79	39.48	16.99	56.95	10.13	1.22	12.16	2.43	0.42
9	2.12	9.90	28.00	996.40	200	5.65	35.51	6.28	43.89	17.22	60.78	12.58	1.27	12.74	2.55	0.41
10	1.42	8.50	28.00	996.40	200	6.99	28.72	9.26	62.32	15.60	74.97	32.90	1.90	19.01	3.80	0.33
11	1.13	9.00	28.00	996.40	200	6.71	29.91	13.59	105.50	16.05	84.79	79.16	2.39	23.89	4.78	0.30
12	2.40	10.50	28.00	996.40	200	5.11	39.28	5.77	42.29	17.98	57.48	10.13	1.13	11.25	2.25	0.44
13	1.25	8.70	28.00	996.40	200	6.82	29.43	11.49	83.81	15.80	81.14	54.41	2.16	21.60	4.32	0.31
14	1.50	12.10	28.00	996.40	200	4.91	40.91	12.15	112.30	19.20	82.90	62.07	1.80	18.00	3.60	0.37
15	1.22	8.00	28.00	996.40	200	6.82	29.43	11.72	84.98	15.35	81.94	57.08	2.21	22.13	4.43	0.30

ตารางที่ n-8 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.10	9.50	29.00	996.20	200	7.52	26.70	12.63	88.83	16.68	81.23	65.59	2.73	24.55	5.45	0.24
2	1.15	9.50	29.00	996.20	200	6.80	29.54	13.07	99.41	16.94	82.96	71.71	2.61	23.48	5.22	0.26
3	1.15	8.10	29.00	996.20	200	6.52	30.79	13.63	107.92	16.25	84.94	79.71	2.61	23.48	5.22	0.28
4	1.40	8.80	29.00	996.20	200	5.99	33.52	11.04	86.76	16.96	80.45	49.86	2.14	19.29	4.29	0.32
5	1.66	9.40	29.00	996.20	200	5.60	35.87	9.15	71.21	17.57	75.33	32.31	1.81	16.27	3.61	0.35
6	1.60	11.00	29.00	996.20	200	5.56	36.11	9.74	77.45	18.60	75.98	36.78	1.88	16.88	3.75	0.33
7	1.54	11.90	29.00	996.20	200	5.35	37.53	10.72	89.97	19.38	78.46	45.84	1.95	17.53	3.90	0.32
8	1.31	12.90	29.00	996.20	200	5.47	36.72	13.37	118.36	20.11	83.01	75.00	2.29	20.61	4.58	0.28
9	1.37	12.60	29.00	996.20	200	5.45	36.81	12.53	108.92	19.87	81.76	65.00	2.19	19.71	4.38	0.29
10	1.78	10.60	29.00	996.20	200	5.60	35.83	8.23	62.12	18.30	70.54	24.62	1.69	15.17	3.37	0.34
11	1.75	12.00	29.00	996.20	200	5.48	36.61	8.63	66.94	19.39	71.04	27.17	1.71	15.43	3.43	0.32
12	2.26	12.70	29.00	996.20	200	5.03	39.91	6.41	48.71	20.17	58.59	12.63	1.33	11.95	2.65	0.34
13	2.20	13.20	29.00	996.20	200	4.89	41.04	6.86	54.02	20.64	61.80	15.18	1.36	12.27	2.73	0.34
14	2.15	13.90	29.00	996.20	200	4.79	41.96	7.26	58.87	21.26	63.89	17.49	1.40	12.56	2.79	0.33
15	1.22	8.00	29.00	996.20	200	6.82	29.43	11.72	85.02	15.95	81.24	56.61	2.46	22.13	4.92	0.27

ตารางที่ ก-9 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-1 (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.06	11.00	25.50	996.90	200	7.69	26.09	13.05	91.28	15.44	83.09	71.55	1.13	16.98	3.40	0.35
2	0.85	12.20	25.50	996.90	200	7.33	27.36	19.05	155.13	16.55	89.33	163.03	1.41	21.18	4.24	0.31
3	1.56	10.80	25.50	996.90	200	7.20	27.86	7.80	49.08	15.39	68.64	21.59	0.77	11.54	2.31	0.41
4	1.38	11.60	25.50	996.90	200	6.80	29.50	9.93	69.45	16.16	76.73	38.62	0.87	13.04	2.61	0.40
5	1.30	12.30	25.50	996.90	200	6.57	30.52	11.24	83.39	16.82	79.83	51.21	0.92	13.85	2.77	0.39
6	1.26	13.00	25.50	996.90	200	6.41	31.30	12.08	93.15	17.46	81.25	60.07	0.95	14.29	2.86	0.38
7	1.05	13.60	25.50	996.90	200	6.04	33.20	16.84	149.92	18.09	87.94	125.56	1.14	17.14	3.43	0.37
8	2.71	10.10	25.50	996.90	200	6.26	32.03	3.92	23.52	15.20	35.37	3.07	0.44	6.64	1.33	0.47
9	2.35	11.30	25.50	996.90	200	5.84	34.33	5.20	34.14	16.27	52.33	7.60	0.51	7.66	1.53	0.50
10	2.15	12.50	25.50	996.90	200	5.63	35.67	6.17	43.13	17.31	59.86	12.01	0.56	8.37	1.67	0.48
11	1.15	13.30	25.50	996.90	200	6.25	32.13	14.22	117.37	17.77	84.86	86.61	1.04	15.65	3.13	0.37
12	1.35	12.00	25.50	996.90	200	6.65	30.16	10.50	75.70	16.54	78.15	43.82	0.89	13.33	2.67	0.40
13	1.47	11.20	25.50	996.90	200	7.01	28.61	8.76	57.89	15.77	72.76	28.65	0.82	12.24	2.45	0.41
14	0.95	11.70	25.50	996.90	200	7.46	26.90	15.86	120.36	16.09	86.63	109.76	1.26	18.95	3.79	0.33

ตารางที่ n-10 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l/s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.08	9.00	27.00	996.60	200	7.57	26.50	12.89	90.74	15.09	83.37	70.04	1.48	16.67	4.44	0.30
2	1.00	10.30	27.00	996.60	200	7.32	27.42	14.96	112.94	16.16	85.70	96.78	1.60	18.00	4.80	0.28
3	0.90	11.30	27.00	996.60	200	6.88	29.17	18.65	157.34	17.09	89.14	155.83	1.78	20.00	5.33	0.26
4	1.55	9.50	27.00	996.60	200	6.80	29.51	8.35	55.54	15.74	71.67	25.68	1.03	11.61	3.10	0.37
5	1.40	10.40	27.00	996.60	200	6.48	30.95	10.20	74.20	16.52	77.74	41.20	1.14	12.86	3.43	0.35
6	1.32	11.20	27.00	996.60	200	6.19	32.42	11.67	91.16	17.25	81.08	56.00	1.21	13.64	3.64	0.34
7	2.09	9.10	27.00	996.60	200	6.31	31.80	5.74	36.58	15.72	57.02	9.98	0.77	8.61	2.30	0.43
8	1.91	10.20	27.00	996.60	200	5.89	34.07	7.04	49.30	16.66	66.21	17.09	0.84	9.42	2.51	0.43
9	1.76	11.00	27.00	996.60	200	5.76	34.82	8.14	60.06	17.29	71.21	24.30	0.91	10.23	2.73	0.41
10	2.72	10.30	27.00	996.60	200	5.45	36.80	4.48	29.98	17.00	43.29	4.77	0.59	6.62	1.76	0.46
11	2.39	10.70	27.00	996.60	200	5.22	38.44	5.68	40.93	17.42	57.43	9.83	0.67	7.53	2.01	0.48
12	1.04	9.60	27.00	996.60	200	7.41	27.08	13.93	101.98	15.58	84.72	83.07	1.54	17.31	4.62	0.29
13	0.96	10.90	27.00	996.60	200	7.11	28.22	16.37	129.67	16.70	87.12	117.68	1.67	18.75	5.00	0.27
14	2.00	9.60	27.00	996.60	200	6.09	32.96	6.36	42.44	16.16	61.94	13.14	0.80	9.00	2.40	0.43
15	1.82	10.60	27.00	996.60	200	5.80	34.62	7.57	53.93	16.94	68.59	20.32	0.88	9.89	2.64	0.40



ตารางที่ ก-11 ผลการทดลองกรณี  $S_3-3$  ( $d = 5.40$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$Lx = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	T ( $^{\circ}$ C)	$\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	$F_1$	$E_1$ (cm.)	$E_2$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)	$\Delta E/y_1$	$s/y_1$	$l/y_1$	$d/y_1$	$C_D$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.15	8.20	28.00	996.40	200	7.59	26.43	11.70	79.84	15.15	81.03	56.25	1.57	15.65	4.70	0.29
2	1.08	9.00	28.00	996.40	200	7.36	27.28	13.27	96.13	15.77	83.60	74.41	1.67	16.67	5.00	0.27
3	1.03	9.90	28.00	996.40	200	6.90	29.10	15.20	119.94	16.59	86.17	100.35	1.75	17.48	5.24	0.27
4	1.41	8.80	28.00	996.40	200	6.66	30.14	9.82	69.45	15.95	77.04	37.95	1.28	12.77	3.83	0.34
5	1.38	9.90	28.00	996.40	200	6.36	31.54	10.62	79.19	16.81	78.77	45.20	1.30	13.04	3.91	0.33
6	1.33	10.90	28.00	996.40	200	6.06	33.10	11.78	93.60	17.67	81.12	57.09	1.35	13.53	4.06	0.32
7	1.72	9.30	28.00	996.40	200	6.18	32.50	7.86	54.88	16.52	69.90	22.31	1.05	10.47	3.14	0.37
8	1.62	10.20	28.00	996.40	200	5.95	33.72	8.92	66.13	17.23	73.95	30.19	1.11	11.11	3.33	0.36
9	1.58	10.80	28.00	996.40	200	5.69	35.28	9.69	75.82	17.79	76.54	36.73	1.14	11.39	3.42	0.36
10	2.18	10.00	28.00	996.40	200	5.42	37.01	6.28	45.11	17.44	61.34	12.69	0.83	8.26	2.48	0.43
11	2.08	10.60	28.00	996.40	200	5.31	37.78	6.87	51.21	17.89	65.06	16.02	0.87	8.65	2.60	0.42
12	2.72	10.70	28.00	996.40	200	4.71	42.62	5.18	39.28	18.46	53.00	7.65	0.66	6.62	1.99	0.48
13	1.12	8.60	28.00	996.40	200	7.46	26.91	12.39	87.07	15.46	82.25	63.94	1.61	16.07	4.82	0.28
14	1.66	9.80	28.00	996.40	200	6.02	33.34	8.51	61.73	16.92	72.58	26.99	1.08	10.84	3.25	0.37

ตารางที่ n-12 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.00	7.60	29.50	996.10	200	8.78	22.87	12.48	78.89	14.95	81.05	63.94	2.00	18.00	6.00	0.23
2	1.44	8.80	29.50	996.10	200	7.58	26.48	8.36	51.79	16.15	68.82	24.75	1.39	12.50	4.17	0.28
3	1.26	9.80	29.50	996.10	200	6.64	30.24	11.67	87.04	17.22	80.22	55.41	1.59	14.29	4.76	0.27
4	1.18	10.70	29.50	996.10	200	6.39	31.44	13.39	106.89	17.99	83.17	75.35	1.69	15.25	5.08	0.26
5	1.88	9.40	29.50	996.10	200	6.40	31.36	6.64	43.31	17.06	60.62	13.96	1.06	9.57	3.19	0.33
6	1.80	9.82	29.50	996.10	200	6.11	32.86	7.43	51.44	17.49	66.00	18.86	1.11	10.00	3.33	0.33
7	1.83	8.90	29.50	996.10	200	7.11	28.25	6.23	37.33	16.40	56.06	11.44	1.09	9.84	3.28	0.31
8	1.20	9.20	29.50	996.10	200	6.92	29.01	12.05	88.27	16.68	81.10	59.66	1.67	15.00	5.00	0.27
9	1.77	12.10	29.50	996.10	200	5.22	38.46	8.91	72.10	19.60	72.81	29.66	1.13	10.17	3.39	0.33
10	1.64	12.70	29.50	996.10	200	5.15	38.96	10.12	85.70	20.10	76.54	40.00	1.22	10.98	3.66	0.32
11	1.55	13.00	29.50	996.10	200	5.09	39.48	11.17	98.16	20.37	79.24	50.19	1.29	11.61	3.87	0.31
12	1.92	8.10	29.50	996.10	200	7.22	27.83	5.71	33.21	15.86	52.25	9.04	1.04	9.38	3.13	0.32
13	1.70	12.40	29.50	996.10	200	5.19	38.68	9.52	78.80	19.85	74.81	34.68	1.18	10.59	3.53	0.33
14	1.50	13.10	29.50	996.10	200	4.91	40.93	12.16	112.37	20.55	81.71	61.21	1.33	12.00	4.00	0.32
15	1.71	9.30	29.50	996.10	200	7.09	28.32	6.80	41.20	16.63	59.62	14.36	1.17	10.53	3.51	0.28

ตารางที่ ก-13 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-1 (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.79	7.40	25.00	997.00	200	7.47	26.85	6.12	35.31	12.96	63.29	12.49	0.50	7.54	2.01	0.54
2	1.55	8.90	25.00	997.00	200	6.75	29.72	8.41	56.30	14.16	74.85	27.19	0.58	8.71	2.32	0.52
3	1.39	10.60	25.00	997.00	200	6.36	31.52	10.50	78.00	15.52	80.10	44.95	0.65	9.71	2.59	0.47
4	1.03	9.30	25.00	997.00	200	7.63	26.29	13.73	98.07	14.09	85.63	81.53	0.87	13.11	3.50	0.39
5	0.87	10.20	25.00	997.00	200	7.36	27.26	18.33	147.04	14.86	89.89	151.93	1.03	15.52	4.14	0.34
6	2.56	8.80	25.00	997.00	200	6.00	33.43	4.45	27.96	14.55	47.97	5.24	0.35	5.27	1.41	0.62
7	2.43	9.30	25.00	997.00	200	5.83	34.39	4.95	32.26	14.94	53.70	7.13	0.37	5.56	1.48	0.62
8	2.34	9.90	25.00	997.00	200	5.73	35.01	5.34	35.68	15.36	56.94	8.68	0.38	5.77	1.54	0.61
9	2.15	11.10	25.00	997.00	200	5.54	36.20	6.27	44.38	16.28	63.31	13.07	0.42	6.28	1.67	0.57
10	2.26	10.50	25.00	997.00	200	5.65	35.50	5.70	39.02	15.80	59.50	10.27	0.40	5.97	1.59	0.59
11	1.69	8.40	25.00	997.00	200	7.11	28.21	7.01	43.20	13.68	68.33	17.47	0.53	7.99	2.13	0.52
12	1.47	9.80	25.00	997.00	200	6.52	30.77	9.42	66.71	14.87	77.71	35.27	0.61	9.18	2.45	0.49
13	0.97	9.70	25.00	997.00	200	7.45	26.92	15.38	115.70	14.45	87.51	104.39	0.93	13.92	3.71	0.37
14	1.00	12.30	25.00	997.00	200	6.06	33.11	18.07	164.31	16.98	89.67	147.33	0.90	13.50	3.60	0.38

ตารางที่ ก-14 ผลการทดลองกรณี  $S_4-2$  ( $d = 4.80$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$Lx = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$T$ ( $^{\circ}C$ )	$\rho$ $Kg/m^3$	$W$ Kg.	$t$ (s.)	$Q$ (l./s)	$F_1$	$E_1$ (cm.)	$E_2$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)	$\Delta E/y_1$	$s/y_1$	$l/y_1$	$d/y_1$	$C_D$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.03	10.10	27.00	996.60	200	7.56	26.55	13.86	99.95	15.93	84.06	81.58	1.17	13.11	4.66	0.28
2	0.89	10.90	27.00	996.60	200	7.20	27.87	18.12	146.96	16.67	88.65	146.39	1.35	15.17	5.39	0.26
3	1.81	7.80	27.00	996.60	200	7.22	27.80	6.23	36.93	14.49	60.76	12.40	0.66	7.46	2.65	0.41
4	1.61	9.50	27.00	996.60	200	6.73	29.80	7.96	52.65	15.77	70.05	22.91	0.75	8.39	2.98	0.38
5	1.45	10.50	27.00	996.60	200	6.65	30.18	9.43	65.96	16.53	74.94	34.09	0.83	9.31	3.31	0.35
6	1.39	11.50	27.00	996.60	200	6.17	32.53	10.83	82.94	17.49	78.91	47.08	0.86	9.71	3.45	0.34
7	1.27	12.20	27.00	996.60	200	5.95	33.71	12.85	106.20	18.14	82.92	69.34	0.94	10.63	3.78	0.33
8	1.22	12.70	27.00	996.60	200	5.80	34.60	14.01	121.01	18.61	84.63	83.94	0.98	11.07	3.93	0.32
9	1.15	13.30	27.00	996.60	200	5.56	36.09	15.97	147.86	19.20	87.02	111.88	1.04	11.74	4.17	0.31
10	2.17	9.40	27.00	996.60	200	5.90	33.99	5.80	38.72	16.15	58.30	10.40	0.55	6.22	2.21	0.46
11	2.11	10.10	27.00	996.60	200	5.68	35.33	6.29	43.87	16.72	61.88	12.87	0.57	6.40	2.27	0.45
12	2.43	10.00	27.00	996.60	200	5.45	36.80	5.30	36.59	16.82	54.03	8.14	0.49	5.56	1.98	0.48
13	0.95	10.50	27.00	996.60	200	7.38	27.18	16.02	122.84	16.30	86.73	112.15	1.26	14.21	5.05	0.27
14	1.72	8.80	27.00	996.60	200	6.98	28.73	6.95	43.29	15.19	64.91	16.34	0.70	7.85	2.79	0.39
15	1.51	9.80	27.00	996.60	200	6.99	28.70	8.30	53.52	15.83	70.42	24.96	0.79	8.94	3.18	0.33

ตารางที่ก-15 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.53	8.70	28.00	996.40	200	6.88	29.17	8.41	55.68	15.77	71.67	26.08	0.88	8.82	3.53	0.34
2	1.40	9.70	28.00	996.40	200	6.36	31.54	10.39	77.01	16.67	78.35	43.09	0.96	9.64	3.86	0.33
3	1.39	10.90	28.00	996.40	200	6.13	32.76	10.91	84.13	17.65	79.03	47.83	0.97	9.71	3.88	0.32
4	1.32	11.60	28.00	996.40	200	5.97	33.62	12.10	97.94	18.25	81.37	60.37	1.02	10.23	4.09	0.31
5	1.06	9.80	28.00	996.40	200	7.21	27.83	13.92	103.70	16.40	84.18	82.35	1.27	12.74	5.09	0.26
6	1.77	9.50	28.00	996.40	200	6.20	32.37	7.50	51.60	16.63	67.77	19.75	0.76	7.63	3.05	0.37
7	2.34	9.80	28.50	996.30	200	5.44	36.88	5.62	39.33	17.31	55.99	9.41	0.58	5.77	2.31	0.43
8	2.21	10.30	28.50	996.30	200	5.33	37.66	6.26	45.46	17.69	61.09	12.57	0.61	6.11	2.44	0.43
9	2.11	10.80	28.50	996.30	200	5.21	38.53	6.86	51.77	18.10	65.05	15.96	0.64	6.40	2.56	0.42
10	1.46	10.00	28.50	996.30	200	6.61	30.36	9.39	65.86	16.77	74.53	33.62	0.92	9.25	3.70	0.32
11	1.28	11.90	28.50	996.30	200	5.81	34.55	13.02	109.80	18.56	83.10	71.28	1.05	10.55	4.22	0.30
12	1.68	10.60	28.50	996.30	200	5.93	33.83	8.48	62.07	17.52	71.78	26.52	0.80	8.04	3.21	0.36
13	1.60	11.70	28.50	996.30	200	5.87	34.19	9.22	69.62	18.37	73.61	32.03	0.84	8.44	3.38	0.33
14	1.59	8.20	28.50	996.30	200	7.11	28.23	7.68	48.52	15.36	68.34	20.86	0.85	8.49	3.40	0.35

ตารางที่ ก-16 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	0.99	7.30	29.50	996.10	200	8.61	23.31	12.92	83.56	14.82	82.27	69.44	1.52	13.64	6.06	0.23
2	1.11	7.90	29.50	996.10	200	8.55	23.48	10.96	67.77	15.22	77.55	47.35	1.35	12.16	5.41	0.24
3	1.28	6.45	29.50	996.10	200	8.01	25.08	9.45	58.44	14.70	74.85	34.17	1.17	10.55	4.69	0.28
4	1.27	7.80	29.50	996.10	200	7.67	26.18	9.98	64.55	15.48	76.02	38.64	1.18	10.63	4.72	0.28
5	1.29	8.85	29.50	996.10	200	7.50	26.77	9.97	65.43	16.21	75.22	38.15	1.16	10.47	4.65	0.27
6	1.13	9.85	29.50	996.10	200	7.11	28.25	12.84	94.23	17.08	81.88	68.28	1.33	11.95	5.31	0.25
7	1.21	10.70	29.50	996.10	200	6.73	29.83	12.23	91.75	17.86	80.54	61.07	1.24	11.16	4.96	0.25
8	1.78	7.40	29.50	996.10	200	7.14	28.12	6.46	38.95	15.55	60.08	13.15	0.84	7.58	3.37	0.33
9	1.57	7.70	29.50	996.10	200	6.93	28.96	8.03	52.24	15.81	69.74	23.21	0.96	8.60	3.82	0.32
10	1.38	9.20	29.50	996.10	200	6.81	29.48	9.93	69.36	16.73	75.88	38.14	1.09	9.78	4.35	0.29
11	1.37	10.10	29.50	996.10	200	6.55	30.65	10.43	75.93	17.47	76.99	42.67	1.09	9.85	4.38	0.28
12	1.36	10.80	29.50	996.10	200	6.11	32.84	11.30	88.22	18.18	79.39	51.50	1.10	9.93	4.41	0.29
13	1.86	8.90	29.50	996.10	200	6.44	31.19	6.71	43.75	16.73	61.76	14.53	0.81	7.26	3.23	0.34
14	1.86	7.40	29.50	996.10	200	7.32	27.42	5.90	34.22	15.44	54.87	10.09	0.81	7.26	3.23	0.33
15	1.60	8.80	29.50	996.10	200	6.79	29.57	7.84	50.77	16.43	67.65	21.47	0.94	8.44	3.75	0.30

ตารางที่ ก-17 ผลการทดลองกรณี  $S_0-1$  ( $d = 3.60$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	T ( $^{\circ}$ C)	$\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	$F_1$	$E_1$ (cm.)	$E_2$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)	$\Delta E/y_1$	$s/y_1$	$l/y_1$	$d/y_1$	$C_D$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.03	12.30	26.00	996.80	200	7.56	26.54	13.86	99.91	16.59	83.39	80.89	3.50	52.43	3.50	0.31
2	0.88	13.00	26.00	996.80	200	7.35	27.30	18.05	144.20	17.26	88.03	144.25	4.09	61.36	4.09	0.29
3	1.50	10.80	26.00	996.80	200	7.03	28.55	8.48	55.47	15.44	72.16	26.69	2.40	36.00	2.40	0.42
4	1.34	11.80	26.00	996.80	200	6.77	29.62	10.42	74.12	16.34	77.96	43.12	2.69	40.30	2.69	0.40
5	1.27	12.90	26.00	996.80	200	6.48	30.95	11.80	89.71	17.36	80.65	56.97	2.83	42.52	2.83	0.38
6	2.59	10.10	26.00	996.80	200	6.56	30.59	4.00	23.36	15.07	35.50	3.20	1.39	20.85	1.39	0.43
7	2.43	10.80	26.00	996.80	200	6.26	32.05	4.62	28.34	15.71	44.56	5.20	1.48	22.22	1.48	0.45
8	2.12	11.80	26.00	996.80	200	5.82	34.47	6.10	41.50	16.67	59.83	11.71	1.70	25.47	1.70	0.49
9	0.96	12.60	26.00	996.80	200	7.45	26.95	15.64	118.33	16.88	85.73	105.68	3.75	56.25	3.75	0.31
10	1.62	9.70	26.00	996.80	200	7.32	27.40	7.25	44.23	14.49	67.24	18.36	2.22	33.33	2.22	0.45
11	1.42	11.70	26.00	996.80	200	6.90	29.10	9.39	63.96	16.22	74.64	33.62	2.54	38.03	2.54	0.39
12	1.20	13.80	26.00	996.80	200	6.21	32.30	13.41	109.10	18.22	83.30	75.73	3.00	45.00	3.00	0.37
13	2.27	11.40	26.00	996.80	200	6.02	33.31	5.32	34.34	16.27	52.62	7.96	1.59	23.79	1.59	0.47
14	0.95	12.70	26.00	996.80	200	7.45	26.93	15.87	120.61	16.97	85.93	109.10	3.79	56.84	3.79	0.30

ตารางที่ n-18 ผลการทดลองกรณี S<sub>0</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	1.74	8.50	25.00	997.00	200	7.53	26.64	6.33	36.65	14.76	59.72	12.58	2.76	31.03	2.76	0.37
2	1.52	9.70	25.00	997.00	200	6.91	29.04	8.46	55.90	15.84	71.67	26.36	3.16	35.53	3.16	0.36
3	1.43	11.00	25.00	997.00	200	6.45	31.08	9.92	71.81	16.99	76.34	38.33	3.36	37.76	3.36	0.34
4	1.31	12.30	25.00	997.00	200	6.34	31.66	11.52	88.29	18.09	79.51	53.59	3.66	41.22	3.66	0.31
5	1.17	13.20	25.00	997.00	200	5.96	33.66	14.52	124.42	18.97	84.75	90.13	4.10	46.15	4.10	0.30
6	2.16	9.20	25.00	997.00	200	6.34	31.66	5.44	34.15	15.76	53.84	8.51	2.22	25.00	2.22	0.43
7	1.98	10.30	25.00	997.00	200	6.16	32.57	6.38	42.27	16.59	60.75	12.97	2.42	27.27	2.42	0.40
8	1.89	11.50	25.00	997.00	200	5.92	33.89	7.12	49.76	17.59	64.65	17.02	2.54	28.57	2.54	0.38
9	1.60	9.20	25.00	997.00	200	7.22	27.79	7.49	46.53	15.36	66.99	19.48	3.00	33.75	3.00	0.36
10	1.48	10.50	25.00	997.00	200	6.61	30.33	9.24	64.47	16.54	74.34	32.49	3.25	36.61	3.25	0.35
11	1.38	11.50	25.00	997.00	200	6.41	31.31	10.54	78.04	17.40	77.70	43.94	3.48	39.13	3.48	0.33
12	1.22	12.90	25.00	997.00	200	6.13	32.72	13.25	108.34	18.66	82.78	73.51	3.93	44.26	3.93	0.30
13	2.05	9.70	25.00	997.00	200	6.23	32.18	5.98	38.76	16.14	58.36	11.03	2.34	26.34	2.34	0.42
14	1.93	10.90	25.00	997.00	200	6.05	33.15	6.75	45.86	17.08	62.76	14.91	2.49	27.98	2.49	0.39



ตารางที่ n-19 ผลการทดลองกรณี  $S_0=3$  ( $d = 5.40$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$T$ ( $^{\circ}$ C)	$\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	$W$ Kg.	$t$ (s.)	$Q$ (l./s)	$F_1$	$E_1$ (cm.)	$E_2$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)	$\Delta E/y_1$	$s/y_1$	$l/y_1$	$d/y_1$	$C_D$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	0.96	11.90	28.50	996.30	200	7.23	27.77	16.11	125.54	18.11	85.57	111.91	5.63	56.25	5.63	0.22
2	1.49	8.00	28.50	996.30	200	7.52	26.69	8.01	49.29	15.06	69.45	22.98	3.62	36.24	3.62	0.33
3	1.34	10.50	28.50	996.30	200	6.97	28.79	10.13	70.08	17.02	75.71	39.59	4.03	40.30	4.03	0.29
4	1.23	11.80	28.50	996.30	200	6.53	30.76	12.31	94.36	18.21	80.70	61.91	4.39	43.90	4.39	0.27
5	1.79	8.40	28.50	996.30	200	6.96	28.86	6.58	40.49	15.56	61.58	13.93	3.02	30.17	3.02	0.36
6	1.64	10.00	28.50	996.30	200	6.34	31.68	8.23	57.21	16.89	70.47	24.58	3.29	32.93	3.29	0.35
7	1.59	10.70	28.50	996.30	200	6.14	32.68	8.90	64.49	17.49	72.88	29.56	3.40	33.96	3.40	0.34
8	2.26	9.00	28.50	996.30	200	6.20	32.38	5.20	32.83	16.33	50.26	7.30	2.39	23.89	2.39	0.40
9	2.04	9.90	28.50	996.30	200	5.88	34.12	6.39	43.70	17.07	60.94	13.06	2.65	26.47	2.65	0.39
10	1.01	11.00	28.50	996.30	200	7.51	26.72	14.37	105.27	17.28	83.59	87.12	5.35	53.47	5.35	0.23
11	1.54	7.20	28.50	996.30	200	7.83	25.63	7.32	42.81	14.49	66.15	18.39	3.51	35.06	3.51	0.34
12	1.40	9.20	28.50	996.30	200	7.22	27.80	9.16	60.12	15.96	73.46	31.55	3.86	38.57	3.86	0.31
13	1.29	11.20	28.50	996.30	200	6.46	31.10	11.58	87.84	17.75	79.79	54.33	4.19	41.86	4.19	0.29
14	1.72	9.10	28.50	996.30	200	6.76	29.72	7.19	46.18	16.09	65.16	17.49	3.14	31.40	3.14	0.35
15	2.10	9.70	28.50	996.30	200	5.92	33.92	5.98	39.66	16.86	57.49	10.86	2.57	25.71	2.57	0.38

ตารางที่ ก-20 ผลการทดลองกรณี S<sub>0</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	T (°C)	ρ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	F <sub>1</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>2</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)	ΔE/y <sub>1</sub>	s/y <sub>1</sub>	l/y <sub>1</sub>	d/y <sub>1</sub>	C <sub>D</sub>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	0.97	12.30	28.50	996.30	200	7.25	27.69	15.82	122.32	19.05	84.42	106.46	6.19	55.67	6.19	0.19
2	1.50	8.40	28.50	996.30	200	7.52	26.69	7.93	48.64	15.90	67.31	21.83	4.00	36.00	4.00	0.29
3	1.28	9.80	28.50	996.30	200	7.00	28.68	10.81	76.04	17.08	77.54	46.06	4.69	42.19	4.69	0.27
4	1.20	11.50	28.50	996.30	200	6.55	30.64	12.72	98.32	18.56	81.12	66.47	5.00	45.00	5.00	0.25
5	1.82	8.70	28.50	996.30	200	7.00	28.70	6.38	38.85	16.32	57.99	12.38	3.30	29.67	3.30	0.32
6	1.66	10.30	28.50	996.30	200	6.41	31.34	8.00	54.75	17.68	67.71	22.33	3.61	32.53	3.61	0.30
7	1.61	11.00	28.50	996.30	200	6.22	32.27	8.62	61.46	18.28	70.25	26.82	3.73	33.54	3.73	0.29
8	2.28	9.40	28.50	996.30	200	6.21	32.32	5.12	32.21	17.16	46.72	6.60	2.63	23.68	2.63	0.34
9	2.10	10.70	28.50	996.30	200	6.01	33.38	5.99	39.74	18.15	54.33	10.28	2.86	25.71	2.86	0.32
10	1.20	9.80	29.00	996.20	200	7.30	27.50	11.42	79.40	16.97	78.63	52.03	5.00	45.00	5.00	0.25
11	1.40	9.20	29.00	996.20	200	7.26	27.67	9.12	59.59	16.55	72.23	30.74	4.29	38.57	4.29	0.28
12	1.27	11.20	29.00	996.20	200	6.70	29.96	11.43	84.18	18.27	78.30	51.90	4.72	42.52	4.72	0.25
13	1.93	8.10	29.00	996.20	200	7.26	27.67	5.63	32.55	15.84	51.34	8.66	3.11	27.98	3.11	0.32
14	1.74	9.60	29.00	996.20	200	6.73	29.83	7.09	45.52	17.04	62.57	16.37	3.45	31.03	3.45	0.31

## ภาคผนวก ข.

### รายการวิเคราะห์คำนวณผลการทดลอง

การวิเคราะห์คำนวณผลการทดลองที่อัตราการไหลต่างๆ ในอ่างสลายพลังงานแบบ  
ชั้นบันไดบนพื้นเอียงชัน ทั้งหมด 20 แบบ ตามตารางที่ ข-1 ถึง ข-20 ดังนี้คือ

- ลำดับข้อมูลในแต่ละการทดลอง (Run No.)
- ความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $y_1$ , เซนติเมตร)
- ความลึกการไหลหลังการเกิดน้ำกระโดด ( $y_2$ , เซนติเมตร)
- ความลึกการไหลหลังเกิดน้ำกระโดด ( $y_s = y_2 + d$ , เซนติเมตร)
- อัตราการไหล ( $Q = (Wp / t) * 1000$ , ลิตร/วินาที)
- อัตราการไหล ( $q = Q/b$ , ลิตร/วินาที/ซม.)
- ความเร็วการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $V_1 = q/y_1$ )
- ความเร็วการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $V_2 = q/y_2$ )
- ความเร็วการไหลหลังเกิดน้ำกระโดด ( $V_s = q/y_s$ )
- ฟรูดนัมเบอร์ที่จุดก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $F_1 = V_1 / \sqrt{gy_1}$ )
- ฟรูดนัมเบอร์ที่จุดหลังการเกิดน้ำกระโดด ( $F_s = V_s / \sqrt{gy_s}$ )
- ความลึกการไหลหลังการเกิดน้ำกระโดดต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $y_2/y_1$ )
- ความลึกการไหลหลังการเกิดน้ำกระโดดต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $y_s/y_1$ )
- อัตราส่วนของความลึกการไหลหลังเกิดน้ำกระโดดบนพื้นราบต่อความลึกการไหลก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $y_2'/y_1$ ) โดย  $y_2' = \frac{1}{2}(\sqrt{1 + 8F_1^2} - 1) * y_1$
- ratio/effectiveness of step ( $\frac{y_s/y_1}{y_2/y_1}$ )
- อัตราส่วนของความยาวน้ำกระโดดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสิ้นสุดอ่างสลายพลังงานต่อความลึกการไหลหลังการเกิดน้ำกระโดด ( $Lx/y_s$ )
- พลังงานที่จุด 1 ก่อนการเกิดน้ำกระโดด ( $E_1 = y_1 + \frac{V_1^2}{2g}$ , เซนติเมตร)
- พลังงานที่จุดหลังการเกิดน้ำกระโดด ( $E_s = y_s + \frac{V_s^2}{2g}$ , เซนติเมตร)
- ประสิทธิภาพในการสลายพลังงาน ( $\Delta E/E_1$ , เปอร์เซ็นต์)

ตารางที่ ๓-1 ผลการทดลองกรณี  $S_1-1$  ( $d = 3.60$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	$Q$ (l./s)	$q$ (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.88	11.70	15.30	27.27	0.47	529.71	39.84	30.47	18.03	0.25	13.30	17.39	25.00	0.70	4.84	143.89	15.77	89.04
2	1.14	14.70	18.30	38.33	0.66	574.69	44.57	35.80	17.19	0.27	12.89	16.05	23.81	0.67	4.04	169.48	18.95	88.82
3	1.24	14.10	17.70	37.24	0.64	513.32	45.14	35.96	14.72	0.27	11.37	14.27	20.32	0.70	4.18	135.54	18.36	86.45
4	1.30	13.00	16.60	34.72	0.59	456.51	45.65	35.75	12.78	0.28	10.00	12.77	17.59	0.73	4.46	107.52	17.25	83.95
5	1.37	13.30	16.90	35.29	0.60	440.37	45.36	35.70	12.01	0.28	9.71	12.34	16.50	0.75	4.38	100.21	17.55	82.49
6	1.44	12.60	16.20	33.88	0.58	402.22	45.97	35.75	10.70	0.28	8.75	11.25	14.64	0.77	4.57	83.90	16.85	79.91
7	1.53	12.00	15.60	33.21	0.57	371.05	47.31	36.39	9.58	0.29	7.84	10.20	13.05	0.78	4.74	71.70	16.27	77.30
8	1.58	11.00	14.60	31.46	0.54	340.34	48.89	36.83	8.64	0.31	6.96	9.24	11.74	0.79	5.07	60.62	15.29	74.77
9	1.62	11.00	14.60	31.11	0.53	328.29	48.35	36.43	8.23	0.30	6.79	9.01	11.16	0.81	5.07	56.55	15.28	72.99
10	1.64	10.50	14.10	30.32	0.52	316.01	49.36	36.76	7.88	0.31	6.40	8.60	10.65	0.81	5.25	52.54	14.79	71.85
11	2.10	13.00	16.60	40.88	0.70	332.73	53.75	42.09	7.33	0.33	6.19	7.90	9.88	0.80	4.46	58.53	17.50	70.09
12	2.30	11.90	15.50	37.51	0.64	278.76	53.88	41.36	5.87	0.34	5.17	6.74	7.81	0.86	4.77	41.91	16.37	60.93
13	2.38	11.10	14.70	35.17	0.60	252.60	54.16	40.90	5.23	0.34	4.66	6.18	6.91	0.89	5.03	34.90	15.55	55.44
14	2.47	10.30	13.90	33.17	0.57	229.59	55.06	40.80	4.66	0.35	4.17	5.63	6.11	0.92	5.32	29.34	14.75	49.72

ตารางที่ ข-2 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.03	10.70	15.50	29.71	0.51	493.03	47.46	32.76	15.51	0.27	10.39	15.05	21.44	0.70	4.77	124.92	16.05	87.15
2	1.05	10.10	14.90	28.72	0.49	467.49	48.60	32.94	14.57	0.27	9.62	14.19	20.11	0.71	4.97	112.44	15.45	86.26
3	1.25	12.20	17.00	35.21	0.60	481.57	49.34	35.41	13.75	0.27	9.76	13.60	18.95	0.72	4.35	119.45	17.64	85.23
4	1.07	9.50	14.30	27.80	0.48	444.14	50.02	33.23	13.71	0.28	8.88	13.36	18.89	0.71	5.17	101.61	14.86	85.37
5	1.30	11.20	16.00	34.08	0.58	448.11	52.01	36.41	12.55	0.29	8.62	12.31	17.25	0.71	4.63	103.64	16.68	83.91
6	1.40	10.00	14.80	32.69	0.56	399.16	55.88	37.76	10.77	0.31	7.14	10.57	14.74	0.72	5.00	82.61	15.53	81.20
7	1.58	11.00	15.80	36.10	0.62	390.58	56.10	39.06	9.92	0.31	6.96	10.00	13.54	0.74	4.68	79.33	16.58	79.10
8	1.62	10.00	14.80	34.49	0.59	363.92	58.95	39.83	9.13	0.33	6.17	9.14	12.42	0.74	5.00	69.12	15.61	77.42
9	1.66	9.30	14.10	33.29	0.57	342.78	61.18	40.36	8.49	0.34	5.60	8.49	11.52	0.74	5.25	61.55	14.93	75.74
10	2.04	10.50	15.30	39.03	0.67	327.01	63.53	43.60	7.31	0.36	5.15	7.50	9.85	0.76	4.84	56.54	16.27	71.23
11	2.07	10.30	15.10	38.59	0.66	318.70	64.05	43.69	7.07	0.36	4.98	7.29	9.51	0.77	4.90	53.84	16.07	70.15
12	2.10	10.00	14.80	37.97	0.65	309.06	64.90	43.85	6.81	0.36	4.76	7.05	9.14	0.77	5.00	50.78	15.78	68.93
13	2.42	10.70	15.50	42.59	0.73	300.81	68.03	46.97	6.17	0.38	4.42	6.40	8.25	0.78	4.77	48.54	16.62	65.75
14	2.56	10.50	15.30	41.30	0.71	275.78	67.24	46.14	5.50	0.38	4.10	5.98	7.30	0.82	4.84	41.32	16.39	60.35

ตารางที่ ข-3 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.32	13.40	18.80	35.58	0.61	460.79	45.39	32.35	12.80	0.24	10.15	14.24	17.62	0.81	3.94	109.54	19.33	82.35
2	1.34	12.40	17.80	34.60	0.59	441.39	47.70	33.23	12.17	0.25	9.25	13.28	16.72	0.79	4.16	100.64	18.36	81.75
3	1.39	12.20	17.60	33.63	0.57	413.62	47.13	32.67	11.20	0.25	8.78	12.66	15.35	0.82	4.20	88.59	18.14	79.52
4	1.46	12.00	17.40	32.77	0.56	383.72	46.69	32.20	10.14	0.25	8.22	11.92	13.85	0.86	4.25	76.51	17.93	76.57
5	1.68	13.60	19.00	38.74	0.66	394.20	48.70	34.86	9.71	0.26	8.10	11.31	13.24	0.85	3.89	80.88	19.62	75.74
6	1.70	13.70	19.10	39.40	0.67	396.19	49.16	35.26	9.70	0.26	8.06	11.24	13.23	0.85	3.87	81.70	19.73	75.85
7	1.50	11.70	17.10	32.26	0.55	367.68	47.14	32.25	9.58	0.25	7.80	11.40	13.06	0.87	4.33	70.40	17.63	74.96
8	1.50	11.50	16.90	31.70	0.54	361.29	47.13	32.07	9.42	0.25	7.67	11.27	12.83	0.88	4.38	68.03	17.42	74.39
9	1.78	12.90	18.30	37.72	0.64	362.26	49.99	35.24	8.67	0.26	7.25	10.28	11.77	0.87	4.04	68.67	18.93	72.43
10	1.87	12.60	18.00	36.80	0.63	336.40	49.93	34.95	7.85	0.26	6.74	9.63	10.62	0.91	4.11	59.55	18.62	68.73
11	1.91	12.70	18.10	37.07	0.63	331.78	49.90	35.01	7.66	0.26	6.65	9.48	10.35	0.92	4.09	58.02	18.72	67.72
12	2.12	14.40	19.80	42.25	0.72	340.66	50.15	36.47	7.47	0.26	6.79	9.34	10.08	0.93	3.74	61.27	20.48	66.58
13	2.10	14.20	19.60	41.12	0.70	334.75	49.50	35.87	7.38	0.26	6.76	9.33	9.94	0.94	3.78	59.21	20.26	65.79
14	2.01	11.50	16.90	34.36	0.59	292.24	51.08	34.76	6.58	0.27	5.72	8.41	8.82	0.95	4.38	45.54	17.52	61.54

ตารางที่ ข-4 ผลการทดลองกรณี S<sub>1</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

L<sub>x</sub> = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	L <sub>x</sub> /y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.43	14.80	20.80	39.62	0.68	473.66	45.77	32.56	12.65	0.23	10.35	14.55	17.39	0.84	3.56	115.78	21.34	81.57
2	1.48	14.60	20.60	40.92	0.70	472.65	47.91	33.96	12.40	0.24	9.86	13.92	17.05	0.82	3.59	115.34	21.19	81.63
3	1.27	12.50	18.50	31.97	0.55	430.29	43.72	29.54	12.19	0.22	9.84	14.57	16.75	0.87	4.00	95.64	18.94	80.19
4	1.46	14.50	20.50	39.39	0.67	461.20	46.44	32.85	12.19	0.23	9.93	14.04	16.74	0.84	3.61	109.87	21.05	80.84
5	1.47	14.05	20.05	37.18	0.64	432.33	45.23	31.70	11.38	0.23	9.56	13.64	15.61	0.87	3.69	96.74	20.56	78.74
6	1.45	12.85	18.85	35.35	0.60	416.69	47.02	32.05	11.05	0.24	8.86	13.00	15.13	0.86	3.93	89.95	19.37	78.46
7	1.51	13.70	19.70	36.33	0.62	411.23	45.33	31.52	10.68	0.23	9.07	13.05	14.62	0.89	3.76	87.70	20.21	76.96
8	1.36	11.85	17.85	30.98	0.53	389.42	44.69	29.67	10.66	0.22	8.71	13.13	14.59	0.90	4.15	78.65	18.30	76.73
9	1.57	13.60	19.60	38.02	0.65	413.99	47.79	33.16	10.55	0.24	8.66	12.48	14.43	0.87	3.78	88.93	20.16	77.33
10	1.64	14.10	20.10	38.53	0.66	401.65	46.72	32.77	10.01	0.23	8.60	12.26	13.67	0.90	3.68	83.86	20.65	75.38
11	1.66	13.30	19.30	37.39	0.64	384.99	48.05	33.11	9.54	0.24	8.01	11.63	13.00	0.89	3.83	77.20	19.86	74.28
12	1.70	13.90	19.90	38.68	0.66	388.89	47.56	33.22	9.52	0.24	8.18	11.71	12.98	0.90	3.72	78.78	20.46	74.03
13	1.54	11.05	17.05	30.60	0.52	339.71	47.34	30.68	8.74	0.24	7.18	11.07	11.87	0.93	4.34	60.36	17.53	70.96
14	1.85	12.95	18.95	37.13	0.63	343.10	49.01	33.50	8.05	0.25	7.00	10.24	10.90	0.94	3.91	61.85	19.52	68.44
15	1.71	9.80	15.80	28.32	0.48	283.06	49.39	30.64	6.91	0.25	5.73	9.24	9.29	0.99	4.68	42.55	16.28	61.74

ตารางที่ ข-5 ผลการทดลองกรณี  $S_2^-$  (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$Lx/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.98	11.90	15.50	28.73	0.49	501.16	41.27	31.69	16.16	0.26	12.14	15.82	22.36	0.71	4.77	128.99	16.01	87.59
2	1.05	11.50	15.10	27.96	0.48	455.26	41.57	31.66	14.18	0.26	10.95	14.38	19.57	0.73	4.90	106.69	15.61	85.37
3	1.10	11.10	14.70	27.39	0.47	425.57	42.17	31.85	12.95	0.27	10.09	13.36	17.83	0.75	5.03	93.41	15.22	83.71
4	1.30	11.90	15.50	30.49	0.52	400.96	43.80	33.63	11.23	0.27	9.15	11.92	15.39	0.77	4.77	83.24	16.08	80.69
5	1.20	10.70	14.30	26.93	0.46	383.64	43.03	32.19	11.18	0.27	8.92	11.92	15.32	0.78	5.17	76.22	14.83	80.54
6	1.36	11.20	14.80	29.42	0.50	369.78	44.90	33.98	10.12	0.28	8.24	10.88	13.83	0.79	5.00	71.05	15.39	78.34
7	1.28	10.20	13.80	26.16	0.45	349.35	43.84	32.40	9.86	0.28	7.97	10.78	13.45	0.80	5.36	63.48	14.34	77.42
8	1.44	10.90	14.50	28.61	0.49	339.67	44.87	33.73	9.04	0.28	7.57	10.07	12.29	0.82	5.10	60.25	15.08	74.97
9	1.55	10.50	14.10	27.56	0.47	303.95	44.87	33.41	7.79	0.28	6.77	9.10	10.53	0.86	5.25	48.64	14.67	69.84
10	1.87	11.50	15.10	31.74	0.54	290.16	47.18	35.93	6.77	0.30	6.15	8.07	9.09	0.89	4.90	44.78	15.76	64.81
11	1.68	9.40	13.00	26.16	0.45	266.17	47.57	34.40	6.56	0.30	5.60	7.74	8.79	0.88	5.69	37.79	13.60	64.00
12	1.93	10.70	14.30	30.59	0.52	270.90	48.86	36.56	6.23	0.31	5.54	7.41	8.32	0.89	5.17	39.33	14.98	61.91
13	2.07	9.80	13.40	29.21	0.50	241.18	50.94	37.26	5.35	0.32	4.73	6.47	7.09	0.91	5.52	31.72	14.11	55.52
14	2.65	9.70	13.30	30.82	0.53	198.81	54.31	39.61	3.90	0.35	3.66	5.02	5.04	1.00	5.56	22.80	14.10	38.15



ตารางที่ ข-6 ผลการทดลองกรณี  $S_2-2$  ( $d = 4.80$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	$Q$ (l./s)	$q$ (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.95	10.10	14.90	28.73	0.49	516.95	48.62	32.96	16.93	0.27	10.63	15.68	23.45	0.67	4.97	137.16	15.45	88.73
2	0.98	9.50	14.30	27.80	0.48	484.93	50.02	33.23	15.64	0.28	9.69	14.59	21.62	0.67	5.17	120.83	14.86	87.70
3	1.00	8.80	13.60	27.14	0.46	463.88	52.71	34.11	14.81	0.30	8.80	13.60	20.45	0.66	5.44	110.68	14.19	87.18
4	1.02	8.30	13.10	26.37	0.45	441.98	54.32	34.41	13.97	0.30	8.14	12.84	19.27	0.67	5.65	100.58	13.70	86.38
5	1.06	7.80	12.60	25.25	0.43	407.16	55.33	34.25	12.63	0.31	7.36	11.89	17.36	0.68	5.87	85.56	13.20	84.57
6	1.29	9.30	14.10	30.21	0.52	400.37	55.54	36.63	11.25	0.31	7.21	10.93	15.42	0.71	5.25	82.99	14.78	82.19
7	1.40	8.60	13.40	29.52	0.50	360.42	58.67	37.66	9.73	0.33	6.14	9.57	13.26	0.72	5.52	67.61	14.12	79.11
8	1.64	10.90	15.70	35.28	0.60	367.69	55.32	38.41	9.17	0.31	6.65	9.57	12.47	0.77	4.71	70.55	16.45	76.68
9	1.72	10.30	15.10	34.41	0.59	341.98	57.11	38.95	8.33	0.32	5.99	8.78	11.28	0.78	4.90	61.33	15.87	74.12
10	1.87	10.70	15.50	36.38	0.62	332.60	58.13	40.13	7.77	0.33	5.72	8.29	10.49	0.79	4.77	58.25	16.32	71.98
11	1.85	9.80	14.60	33.39	0.57	308.55	58.25	39.10	7.24	0.33	5.30	7.89	9.75	0.81	5.07	50.37	15.38	69.47
12	1.97	9.30	14.10	32.29	0.55	280.17	59.35	39.14	6.37	0.33	4.72	7.16	8.53	0.84	5.25	41.98	14.88	64.55
13	2.11	9.90	14.70	35.13	0.60	284.62	60.66	40.85	6.26	0.34	4.69	6.97	8.36	0.83	5.03	43.40	15.55	64.17
14	2.52	10.90	15.70	40.94	0.70	277.68	64.20	44.57	5.58	0.36	4.33	6.23	7.41	0.84	4.71	41.82	16.71	60.04

ตารางที่ ข-7 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.13	9.00	14.40	29.91	0.51	452.52	56.82	35.51	13.59	0.30	7.96	12.74	18.73	0.68	5.14	105.50	15.04	85.74
2	1.50	12.10	17.50	40.91	0.70	466.25	57.80	39.96	12.15	0.31	8.07	11.67	16.70	0.70	4.23	112.30	18.31	83.69
3	1.22	8.00	13.40	29.43	0.50	412.32	62.88	37.54	11.92	0.33	6.56	10.98	16.36	0.67	5.52	87.87	14.12	83.93
4	1.25	8.70	14.10	29.43	0.50	402.48	57.83	35.68	11.49	0.30	6.96	11.28	15.76	0.72	5.25	83.81	14.75	82.40
5	1.43	10.70	16.10	33.29	0.57	397.91	53.18	35.34	10.62	0.28	7.48	11.26	14.53	0.77	4.60	82.13	16.74	79.62
6	1.42	8.50	13.90	28.72	0.49	345.68	57.75	35.31	9.26	0.30	5.99	9.79	12.61	0.78	5.32	62.32	14.54	76.68
7	1.54	9.20	14.60	30.80	0.53	341.90	57.23	36.06	8.80	0.30	5.97	9.48	11.95	0.79	5.07	61.12	15.26	75.03
8	1.62	9.60	15.00	31.86	0.54	336.19	56.73	36.31	8.43	0.30	5.93	9.26	11.44	0.81	4.93	59.23	15.67	73.54
9	1.84	11.50	16.90	36.10	0.62	335.39	53.66	36.52	7.89	0.28	6.25	9.18	10.68	0.86	4.38	59.17	17.58	70.29
10	1.88	10.50	15.90	34.91	0.60	317.41	56.83	37.53	7.39	0.30	5.59	8.46	9.96	0.85	4.65	53.23	16.62	68.78
11	1.90	9.80	15.20	35.01	0.60	314.98	61.07	39.37	7.30	0.32	5.16	8.00	9.83	0.81	4.87	52.47	15.99	69.52
12	1.92	9.20	14.60	33.05	0.56	294.25	61.41	38.70	6.78	0.32	4.79	7.60	9.10	0.84	5.07	46.05	15.36	66.64
13	2.12	9.90	15.30	35.51	0.61	286.29	61.31	39.67	6.28	0.32	4.67	7.22	8.39	0.86	4.84	43.89	16.10	63.32
14	2.22	9.60	15.00	35.11	0.60	270.36	62.52	40.01	5.79	0.33	4.32	6.76	7.71	0.88	4.93	39.48	15.82	59.93
15	2.40	10.50	15.90	39.28	0.67	279.77	63.95	42.23	5.77	0.34	4.38	6.63	7.67	0.86	4.65	42.29	16.81	60.26

ตารางที่ ข-8 ผลการทดลองกรณี S<sub>2</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.15	8.10	14.10	30.79	0.53	457.70	64.98	37.33	13.63	0.32	7.04	12.26	18.78	0.65	5.25	107.92	14.81	86.28
2	1.31	12.90	18.90	36.72	0.63	479.22	48.66	33.22	13.37	0.24	9.85	14.43	18.41	0.78	3.92	118.36	19.46	83.56
3	1.15	9.50	15.50	29.54	0.50	439.07	53.15	32.58	13.07	0.26	8.26	13.48	17.99	0.75	4.77	99.41	16.04	83.86
4	1.10	9.50	15.50	26.70	0.46	414.87	48.04	29.44	12.63	0.24	8.64	14.09	17.37	0.81	4.77	88.83	15.94	82.05
5	1.37	12.60	18.60	36.81	0.63	459.35	49.95	33.83	12.53	0.25	9.20	13.58	17.23	0.79	3.98	108.92	19.18	82.39
6	1.22	8.00	14.00	29.43	0.50	412.40	62.89	35.94	11.92	0.31	6.56	11.48	16.37	0.70	5.29	87.90	14.66	83.32
7	1.40	8.80	14.80	33.52	0.57	409.23	65.11	38.71	11.04	0.32	6.29	10.57	15.12	0.70	5.00	86.76	15.56	82.06
8	1.54	11.90	17.90	37.53	0.64	416.54	53.90	35.84	10.72	0.27	7.73	11.62	14.66	0.79	4.13	89.97	18.55	79.38
9	1.60	11.00	17.00	36.11	0.62	385.77	56.11	36.31	9.74	0.28	6.88	10.63	13.28	0.80	4.35	77.45	17.67	77.18
10	1.66	9.40	15.40	35.87	0.61	369.39	65.23	39.82	9.15	0.32	5.66	9.28	12.46	0.74	4.81	71.21	16.21	77.24
11	1.75	12.00	18.00	36.61	0.63	357.64	52.16	34.77	8.63	0.26	6.86	10.29	11.72	0.88	4.11	66.94	18.62	72.19
12	1.78	10.60	16.60	35.83	0.61	344.08	57.78	36.90	8.23	0.29	5.96	9.33	11.16	0.84	4.46	62.12	17.29	72.16
13	2.15	13.90	19.90	41.96	0.72	333.59	51.60	36.04	7.26	0.26	6.47	9.26	9.78	0.95	3.72	58.87	20.56	65.07
14	2.20	13.20	19.20	41.04	0.70	318.87	53.15	36.54	6.86	0.27	6.00	8.73	9.22	0.95	3.85	54.02	19.88	63.20
15	2.26	12.70	18.70	39.91	0.68	301.89	53.72	36.49	6.41	0.27	5.62	8.27	8.58	0.96	3.96	48.71	19.38	60.22

ตารางที่ ๙-9 ผลการทดลองกรณี  $S_3-1$  ( $d = 3.60$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	$Q$ (l./s)	$q$ (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$Lx/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.85	12.20	15.80	27.36	0.47	550.18	38.33	29.60	19.05	0.24	14.35	18.59	26.45	0.70	4.68	155.13	16.25	89.53
2	1.05	13.60	17.20	33.20	0.57	540.45	41.73	32.99	16.84	0.25	12.95	16.38	23.32	0.70	4.30	149.92	17.75	88.16
3	0.95	11.70	15.30	26.90	0.46	484.03	39.30	30.05	15.86	0.25	12.32	16.11	21.93	0.73	4.84	120.36	15.76	86.91
4	1.15	13.30	16.90	32.13	0.55	477.52	41.29	32.49	14.22	0.25	11.57	14.70	19.61	0.75	4.38	117.37	17.44	85.14
5	1.06	11.00	14.60	26.09	0.45	420.72	40.54	30.55	13.05	0.26	10.38	13.77	17.96	0.77	5.07	91.28	15.08	83.48
6	1.26	13.00	16.60	31.30	0.54	424.61	41.15	32.23	12.08	0.25	10.32	13.17	16.59	0.79	4.46	93.15	17.13	81.61
7	1.30	12.30	15.90	30.52	0.52	401.32	42.42	32.81	11.24	0.26	9.46	12.23	15.40	0.79	4.65	83.39	16.45	80.27
8	1.35	12.00	15.60	30.16	0.52	381.95	42.97	33.05	10.50	0.27	8.89	11.56	14.35	0.81	4.74	75.70	16.16	78.66
9	1.38	11.60	15.20	29.50	0.50	365.46	43.48	33.18	9.93	0.27	8.41	11.01	13.56	0.81	4.87	69.45	15.76	77.31
10	1.47	11.20	14.80	28.61	0.49	332.71	43.67	33.05	8.76	0.27	7.62	10.07	11.90	0.85	5.00	57.89	15.36	73.47
11	1.56	10.80	14.40	27.86	0.48	305.33	44.10	33.08	7.80	0.28	6.92	9.23	10.55	0.88	5.14	49.08	14.96	69.52
12	2.15	12.50	16.10	35.67	0.61	283.57	48.77	37.87	6.17	0.30	5.81	7.49	8.25	0.91	4.60	43.13	16.83	60.98
13	2.35	11.30	14.90	34.33	0.59	249.74	51.94	39.39	5.20	0.33	4.81	6.34	6.87	0.92	4.97	34.14	15.69	54.04
14	2.71	10.10	13.70	32.03	0.55	202.04	54.21	39.97	3.92	0.34	3.73	5.06	5.06	1.00	5.40	23.52	14.51	38.28

ตารางที่ ข-10 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm/s	V <sub>2</sub> cm/s	V <sub>s</sub> cm/s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.90	11.30	16.10	29.17	0.50	554.02	44.13	30.97	18.65	0.25	12.56	17.89	25.87	0.69	4.60	157.34	16.59	89.46
2	0.96	10.90	15.70	28.22	0.48	502.52	44.26	30.73	16.37	0.25	11.35	16.35	22.66	0.72	4.71	129.67	16.18	87.52
3	1.00	10.30	15.10	27.42	0.47	468.64	45.50	31.04	14.96	0.26	10.30	15.10	20.67	0.73	4.90	112.94	15.59	86.20
4	1.04	9.60	14.40	27.08	0.46	445.03	48.21	32.14	13.93	0.27	9.23	13.85	19.21	0.72	5.14	101.98	14.93	85.36
5	1.08	9.00	13.80	26.50	0.45	419.41	50.33	32.82	12.89	0.28	8.33	12.78	17.73	0.72	5.36	90.74	14.35	84.19
6	1.32	11.20	16.00	32.42	0.55	419.84	49.48	34.64	11.67	0.28	8.48	12.12	16.01	0.76	4.63	91.16	16.61	81.78
7	1.40	10.40	15.20	30.95	0.53	377.94	50.88	34.81	10.20	0.29	7.43	10.86	13.93	0.78	4.87	74.20	15.82	78.68
8	1.55	9.50	14.30	29.51	0.50	325.47	53.10	35.28	8.35	0.30	6.13	9.23	11.31	0.82	5.17	55.54	14.93	73.11
9	1.76	11.00	15.80	34.82	0.60	338.19	54.11	37.67	8.14	0.30	6.25	8.98	11.02	0.81	4.68	60.06	16.52	72.49
10	1.82	10.60	15.40	34.62	0.59	325.20	55.84	38.43	7.70	0.31	5.82	8.46	10.40	0.81	4.81	55.72	16.15	71.01
11	1.91	10.20	15.00	34.07	0.58	304.93	57.10	38.83	7.04	0.32	5.34	7.85	9.48	0.83	4.93	49.30	15.77	68.02
12	2.00	9.60	14.40	32.96	0.56	281.69	58.69	39.12	6.36	0.33	4.80	7.20	8.51	0.85	5.14	42.44	15.18	64.23
13	2.09	9.10	13.90	31.80	0.54	260.12	59.74	39.11	5.74	0.33	4.35	6.65	7.64	0.87	5.32	36.58	14.68	59.87
14	2.39	10.70	15.50	38.44	0.66	274.97	61.42	42.40	5.68	0.34	4.48	6.49	7.55	0.86	4.77	40.93	16.42	59.89
15	2.72	10.30	15.10	36.80	0.63	231.27	61.07	41.66	4.48	0.34	3.79	5.55	5.85	0.95	4.90	29.98	15.98	46.68

ตารางที่ ข-11 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.03	9.90	15.30	29.10	0.50	483.02	50.25	32.52	15.20	0.27	9.61	14.85	21.00	0.71	4.84	119.94	15.84	86.79
2	1.08	9.00	14.40	27.28	0.47	431.85	51.82	32.39	13.27	0.27	8.33	13.33	18.27	0.73	5.14	96.13	14.93	84.46
3	1.12	8.60	14.00	26.91	0.46	410.66	53.48	32.85	12.36	0.28	7.68	12.50	17.03	0.73	5.29	87.07	14.55	83.29
4	1.33	10.90	16.30	33.10	0.57	425.48	51.92	34.72	11.78	0.27	8.20	12.26	16.17	0.76	4.54	93.60	16.91	81.93
5	1.15	8.20	13.60	26.43	0.45	392.93	55.11	33.23	11.70	0.29	7.13	11.83	16.05	0.74	5.44	79.84	14.16	82.26
6	1.38	9.90	15.30	31.54	0.54	390.73	54.47	35.24	10.62	0.29	7.17	11.09	14.53	0.76	4.84	79.19	15.93	79.88
7	1.41	8.80	14.20	30.14	0.52	365.38	58.54	36.28	9.82	0.31	6.24	10.07	13.40	0.75	5.21	69.45	14.87	78.59
8	1.58	10.80	16.20	35.28	0.60	381.66	55.83	37.22	9.69	0.30	6.84	10.25	13.22	0.78	4.57	75.82	16.91	77.70
9	1.62	10.20	15.60	33.72	0.58	355.77	56.50	36.94	8.92	0.30	6.30	9.63	12.13	0.79	4.74	66.13	16.30	75.36
10	1.66	9.80	15.20	33.34	0.57	343.29	58.15	37.49	8.51	0.31	5.90	9.16	11.54	0.79	4.87	61.73	15.92	74.21
11	1.72	9.30	14.70	32.50	0.56	322.97	59.73	37.79	7.86	0.31	5.41	8.55	10.63	0.80	5.03	54.88	15.43	71.89
12	2.08	10.60	16.00	37.78	0.65	310.46	60.92	40.36	6.87	0.32	5.10	7.69	9.23	0.83	4.63	51.21	16.83	67.13
13	2.18	10.00	15.40	37.01	0.63	290.21	63.27	41.08	6.28	0.33	4.59	7.06	8.39	0.84	4.81	45.11	16.26	63.95
14	2.72	10.70	16.10	42.62	0.73	267.82	68.08	45.25	5.18	0.36	3.93	5.92	6.85	0.86	4.60	39.28	17.14	56.36

ตารางที่ ข-12 ผลการทดลองกรณี S<sub>3</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.18	10.70	16.70	31.44	0.54	455.42	50.22	32.18	13.39	0.25	9.07	14.15	18.44	0.77	4.43	106.89	17.23	83.88
2	1.00	7.60	13.60	22.87	0.39	390.91	51.44	28.74	12.48	0.25	7.60	13.60	17.16	0.79	5.44	78.89	14.02	82.23
3	1.50	13.10	19.10	40.93	0.70	466.39	53.40	36.63	12.16	0.27	8.73	12.73	16.70	0.76	3.87	112.37	19.78	82.39
4	1.20	9.20	15.20	29.01	0.50	413.32	53.91	32.63	12.05	0.27	7.67	12.67	16.54	0.77	4.87	88.27	15.74	82.17
5	1.26	9.80	15.80	30.24	0.52	410.23	52.74	32.71	11.67	0.26	7.78	12.54	16.01	0.78	4.68	87.04	16.35	81.22
6	1.55	13.00	19.00	39.48	0.67	435.37	51.91	35.52	11.17	0.26	8.39	12.26	15.30	0.80	3.89	98.16	19.64	79.99
7	1.64	12.70	18.70	38.96	0.67	406.11	52.44	35.62	10.12	0.26	7.74	11.40	13.83	0.82	3.96	85.70	19.35	77.42
8	1.70	12.40	18.40	38.68	0.66	388.93	53.32	35.93	9.52	0.27	7.29	10.82	12.98	0.83	4.02	78.80	19.06	75.81
9	1.77	12.10	18.10	38.46	0.66	371.47	54.34	36.33	8.91	0.27	6.84	10.23	12.12	0.84	4.09	72.10	18.77	73.96
10	1.44	8.80	14.80	26.48	0.45	314.30	51.43	30.58	8.36	0.25	6.11	10.28	11.34	0.91	5.00	51.79	15.28	70.50
11	1.80	9.82	15.82	32.86	0.56	312.07	57.20	35.51	7.43	0.29	5.46	8.79	10.01	0.88	4.68	51.44	16.46	68.00
12	1.71	9.30	15.30	28.32	0.48	283.09	52.05	31.64	6.91	0.26	5.44	8.95	9.29	0.96	4.84	42.56	15.81	62.85
13	1.88	9.40	15.40	31.36	0.54	285.11	57.02	34.81	6.64	0.28	5.00	8.19	8.90	0.92	4.81	43.31	16.02	63.02
14	1.83	8.90	14.90	28.25	0.48	263.91	54.26	32.41	6.23	0.27	4.86	8.14	8.32	0.98	4.97	37.33	15.44	58.65
15	1.92	8.10	14.10	27.83	0.48	247.76	58.73	33.74	5.71	0.29	4.22	7.34	7.59	0.97	5.25	33.21	14.68	55.79

ตารางที่ ข-13 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-1 (d = 3.60 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.87	10.20	13.80	27.26	0.47	535.53	45.68	33.76	18.33	0.29	11.72	15.86	25.43	0.62	5.36	147.04	14.38	90.22
2	1.00	12.30	15.90	33.11	0.57	566.04	46.02	35.60	18.07	0.29	12.30	15.90	25.06	0.63	4.65	164.31	16.55	89.93
3	0.97	9.70	13.30	26.92	0.46	474.45	47.45	34.60	15.38	0.30	10.00	13.71	21.26	0.65	5.56	115.70	13.91	87.98
4	1.03	9.30	12.90	26.29	0.45	436.33	48.32	34.84	13.73	0.31	9.03	12.52	18.92	0.66	5.74	98.07	13.52	86.21
5	1.39	10.60	14.20	31.52	0.54	387.69	50.84	37.95	10.50	0.32	7.63	10.22	14.36	0.71	5.21	78.00	14.93	80.85
6	1.47	9.80	13.40	30.77	0.53	357.78	53.67	39.25	9.42	0.34	6.67	9.12	12.83	0.71	5.52	66.71	14.19	78.74
7	1.55	8.90	12.50	29.72	0.51	327.75	57.08	40.64	8.41	0.37	5.74	8.06	11.40	0.71	5.92	56.30	13.34	76.30
8	1.69	8.40	12.00	28.21	0.48	285.38	57.42	40.19	7.01	0.37	4.97	7.10	9.42	0.75	6.17	43.20	12.82	70.32
9	2.15	11.10	14.70	36.20	0.62	287.84	55.75	42.10	6.27	0.35	5.16	6.84	8.38	0.82	5.03	44.38	15.60	64.84
10	1.79	7.40	11.00	26.85	0.46	256.45	62.03	41.73	6.12	0.40	4.13	6.15	8.17	0.75	6.73	35.31	11.89	66.33
11	2.26	10.50	14.10	35.50	0.61	268.55	57.80	43.04	5.70	0.37	4.65	6.24	7.58	0.82	5.25	39.02	15.04	61.44
12	2.34	9.90	13.50	35.01	0.60	255.75	60.45	44.33	5.34	0.39	4.23	5.77	7.07	0.82	5.48	35.68	14.50	59.35
13	2.43	9.30	12.90	34.39	0.59	241.91	63.21	45.57	4.95	0.41	3.83	5.31	6.52	0.81	5.74	32.26	13.96	56.73
14	2.56	8.80	12.40	33.43	0.57	223.25	64.94	46.09	4.45	0.42	3.44	4.84	5.82	0.83	5.97	27.96	13.48	51.78



ตารางที่ ข-14 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-2 (d = 4.80 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.89	10.90	15.70	27.87	0.48	535.34	43.71	30.35	18.12	0.24	12.25	17.64	25.13	0.70	4.71	146.96	16.17	89.00
2	0.95	10.50	15.30	27.18	0.46	489.03	44.25	30.36	16.02	0.25	11.05	16.11	22.16	0.73	4.84	122.84	15.77	87.16
3	1.15	13.30	18.10	36.09	0.62	536.51	46.39	34.09	15.97	0.26	11.57	15.74	22.10	0.71	4.09	147.86	15.69	87.36
4	1.22	12.70	17.50	34.60	0.59	484.80	46.57	33.80	14.01	0.26	10.41	14.34	19.32	0.74	4.23	121.01	18.08	85.06
5	1.03	10.10	14.90	26.55	0.45	440.55	44.93	30.45	13.86	0.25	9.81	14.47	19.11	0.76	4.97	99.95	15.37	84.62
6	1.27	12.20	17.00	33.71	0.58	453.72	47.23	33.90	12.85	0.26	9.61	13.39	17.69	0.76	4.35	106.20	17.59	83.44
7	1.39	11.50	16.30	32.53	0.56	399.99	48.35	34.11	10.83	0.27	8.27	11.73	14.83	0.79	4.54	82.94	16.89	79.63
8	1.45	10.50	15.30	30.18	0.52	355.77	49.13	33.72	9.43	0.28	7.24	10.55	12.85	0.82	4.84	65.96	15.88	75.93
9	1.51	9.80	14.60	28.70	0.49	324.92	50.06	33.60	8.44	0.28	6.49	9.67	11.45	0.84	5.07	55.32	15.18	72.57
10	1.61	9.50	14.30	29.80	0.51	316.44	53.63	35.63	7.96	0.30	5.90	8.88	10.77	0.82	5.17	52.65	14.95	71.61
11	1.72	8.80	13.60	28.73	0.49	285.58	55.82	36.12	6.95	0.31	5.12	7.91	9.34	0.85	5.44	43.29	14.26	67.05
12	2.11	10.10	14.90	35.33	0.60	286.23	59.80	40.53	6.29	0.34	4.79	7.06	8.41	0.84	4.97	43.87	15.74	64.13
13	1.81	7.80	12.60	27.80	0.48	262.50	60.91	37.71	6.23	0.34	4.31	6.96	8.32	0.84	5.87	36.93	13.32	63.92
14	2.17	9.40	14.20	33.99	0.58	267.79	61.82	40.92	5.80	0.35	4.33	6.54	7.72	0.85	5.21	38.72	15.05	61.12
15	2.43	10.00	14.80	36.80	0.63	258.87	62.91	42.50	5.30	0.35	4.12	6.09	7.01	0.87	5.00	36.59	15.72	57.03

ตารางที่ ข-15 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-3 (d = 5.40 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.06	9.80	15.20	27.83	0.48	448.74	48.54	31.29	13.92	0.26	9.25	14.34	19.19	0.75	4.87	103.70	15.70	84.86
2	1.28	11.90	17.30	34.55	0.59	461.42	49.63	34.14	13.02	0.26	9.30	13.52	17.92	0.75	4.28	109.80	17.89	83.70
3	1.32	11.60	17.00	33.62	0.57	435.40	49.55	33.81	12.10	0.26	8.79	12.88	16.62	0.77	4.35	97.94	17.58	82.05
4	1.39	10.90	16.30	32.76	0.56	402.90	51.38	34.36	10.91	0.27	7.84	11.73	14.94	0.78	4.54	84.13	16.90	79.91
5	1.40	9.70	15.10	31.54	0.54	385.15	55.59	35.71	10.39	0.29	6.93	10.79	14.21	0.76	4.90	77.01	15.75	79.55
6	1.77	9.50	14.90	32.37	0.55	312.66	58.25	37.14	7.50	0.31	5.37	8.42	10.12	0.83	4.97	51.60	15.60	69.76
7	1.46	10.00	15.40	30.36	0.52	355.47	51.90	33.70	9.39	0.27	6.85	10.55	12.79	0.82	4.81	65.86	15.98	75.74
8	1.68	10.60	16.00	33.83	0.58	344.21	54.55	36.14	8.48	0.29	6.31	9.52	11.50	0.83	4.63	62.07	16.67	73.15
9	1.53	8.70	14.10	29.17	0.50	325.96	57.32	35.37	8.41	0.30	5.69	9.22	11.41	0.81	5.25	55.68	14.74	73.53
10	1.59	8.20	13.60	28.23	0.48	303.46	58.84	35.48	7.68	0.31	5.16	8.55	10.38	0.82	5.44	48.52	14.24	70.65
11	1.77	9.50	14.90	32.37	0.55	312.66	58.25	37.14	7.50	0.31	5.37	8.42	10.12	0.83	4.97	51.60	15.60	69.76
12	2.11	10.80	16.20	38.53	0.66	312.15	60.98	40.66	6.86	0.32	5.12	7.68	9.22	0.83	4.57	51.77	17.04	67.08
13	2.21	10.30	15.70	37.66	0.64	291.32	62.51	41.01	6.26	0.33	4.66	7.10	8.36	0.85	4.71	45.46	16.56	63.58
14	2.34	9.80	15.20	36.88	0.63	269.40	64.33	41.47	5.62	0.34	4.19	6.50	7.47	0.87	4.87	39.33	16.08	59.13

ตารางที่ ข-16 ผลการทดลองกรณี S<sub>4</sub>-4 (d = 6.00 ซม., b = 58.5 ซม.)

Lx = 74.0 ซม.

Run No.	y <sub>1</sub> (cm.)	y <sub>2</sub> (cm.)	y <sub>s</sub> (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	V <sub>1</sub> cm./s	V <sub>2</sub> cm./s	V <sub>s</sub> cm./s	F <sub>1</sub>	F <sub>s</sub>	y <sub>2</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>s</sub> /y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub> '/y <sub>1</sub>	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	Lx/y <sub>s</sub>	E <sub>1</sub> (cm.)	E <sub>s</sub> (cm.)	ΔE/E <sub>1</sub> (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.99	7.30	13.30	23.31	0.40	402.50	54.59	29.96	12.92	0.26	7.37	13.43	17.77	0.76	5.56	83.56	13.76	83.54
2	1.13	9.85	15.85	28.25	0.48	427.39	49.03	30.47	12.84	0.24	8.72	14.03	17.66	0.79	4.67	94.23	16.32	82.68
3	1.21	10.70	16.70	29.83	0.51	421.47	47.66	30.54	12.23	0.24	8.84	13.80	16.81	0.82	4.43	91.75	17.18	81.28
4	1.36	10.80	16.80	32.84	0.56	412.81	51.98	33.42	11.30	0.26	7.94	12.35	15.49	0.80	4.40	88.22	17.37	80.31
5	1.11	7.90	13.90	23.48	0.40	361.64	50.81	28.88	10.96	0.25	7.12	12.52	15.01	0.83	5.32	67.77	14.33	78.86
6	1.37	10.10	16.10	30.65	0.52	382.48	51.88	32.55	10.43	0.26	7.37	11.75	14.26	0.82	4.60	75.93	16.64	78.09
7	1.27	7.80	13.80	26.18	0.45	352.35	57.37	32.43	9.98	0.28	6.14	10.87	13.63	0.80	5.36	64.55	14.34	77.79
8	1.29	8.85	14.85	26.77	0.46	354.75	51.71	30.82	9.97	0.26	6.86	11.51	13.61	0.85	4.98	65.43	15.33	76.56
9	1.38	9.20	15.20	29.48	0.50	365.21	54.78	33.16	9.93	0.27	6.67	11.01	13.55	0.81	4.87	69.36	15.76	77.28
10	1.28	6.45	12.45	25.08	0.43	334.90	66.46	34.43	9.45	0.31	5.04	9.73	12.87	0.76	5.94	58.44	13.05	77.66
11	1.57	7.70	13.70	28.96	0.50	315.30	64.29	36.13	8.03	0.31	4.90	8.73	10.87	0.80	5.40	52.24	14.37	72.50
12	1.60	8.80	14.80	29.57	0.51	315.92	57.44	34.15	7.97	0.28	5.50	9.25	10.79	0.86	5.00	52.47	15.39	70.66
13	1.86	8.90	14.90	31.19	0.53	286.68	59.91	35.79	6.71	0.30	4.78	8.01	9.00	0.89	4.97	43.75	15.55	64.45
14	1.78	7.40	13.40	28.12	0.48	270.06	64.96	35.87	6.46	0.31	4.16	7.53	8.65	0.87	5.52	38.95	14.06	63.91
15	1.86	7.40	13.40	27.42	0.47	251.97	63.33	34.97	5.90	0.31	3.98	7.20	7.86	0.92	5.52	34.22	14.02	59.02

ตารางที่ ข-17 ผลการทดลองกรณี  $S_0=1$  ( $d = 3.60$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.88	13.00	16.60	27.30	0.47	530.27	35.90	28.11	18.05	0.22	14.77	18.86	25.03	0.75	4.46	144.20	17.00	88.21
2	0.95	12.70	16.30	26.93	0.46	484.54	36.24	28.24	15.87	0.22	13.37	17.16	21.95	0.78	4.54	120.61	16.71	86.15
3	0.96	12.60	16.20	26.95	0.46	479.88	36.56	28.44	15.64	0.23	13.13	16.88	21.62	0.78	4.57	118.33	16.61	85.96
4	1.03	12.30	15.90	26.54	0.45	440.46	36.88	28.53	13.86	0.23	11.94	15.44	19.10	0.81	4.65	99.91	16.31	83.67
5	1.20	13.80	17.40	32.30	0.55	460.10	40.01	31.73	13.41	0.24	11.50	14.50	18.47	0.79	4.25	109.10	17.91	83.58
6	1.27	12.90	16.50	30.95	0.53	416.55	41.01	32.06	11.80	0.25	10.16	12.99	16.20	0.80	4.48	89.71	17.02	81.02
7	1.34	11.80	15.40	29.62	0.51	377.88	42.91	32.88	10.42	0.27	8.81	11.49	14.25	0.81	4.81	74.12	15.95	78.48
8	1.42	11.70	15.30	29.10	0.50	350.30	42.52	32.51	9.39	0.27	8.24	10.77	12.78	0.84	4.84	63.96	15.84	75.24
9	1.50	10.80	14.40	28.55	0.49	325.41	45.20	33.90	8.48	0.29	7.20	9.60	11.51	0.83	5.14	55.47	14.99	72.98
10	1.62	9.70	13.30	27.40	0.47	289.15	48.29	35.22	7.25	0.31	5.99	8.21	9.77	0.84	5.56	44.23	13.93	68.50
11	2.12	11.80	15.40	34.47	0.59	277.98	49.94	38.27	6.10	0.31	5.57	7.26	8.13	0.89	4.81	41.50	16.15	61.10
12	2.27	11.40	15.00	33.31	0.57	250.86	49.95	37.96	5.32	0.31	5.02	6.61	7.03	0.94	4.93	34.34	15.73	54.19
13	2.43	10.80	14.40	32.05	0.55	225.47	50.73	38.05	4.62	0.32	4.44	5.93	6.05	0.98	5.14	28.34	15.14	46.59
14	2.59	10.10	13.70	30.59	0.52	201.87	51.77	38.16	4.00	0.33	3.90	5.29	5.19	1.02	5.40	23.36	14.44	38.17

ตารางที่ ข-18 ผลการทดลองกรณี  $S_0=2$  ( $d = 4.80$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	$Q$ (l./s)	$q$ (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	1.17	13.20	18.00	33.66	0.58	491.75	43.59	31.96	14.52	0.24	11.28	15.38	20.03	0.77	4.11	124.42	18.52	85.11
2	1.22	12.90	17.70	32.72	0.56	458.45	43.36	31.60	13.25	0.24	10.57	14.51	18.25	0.80	4.18	108.34	18.21	83.19
3	1.31	12.30	17.10	31.66	0.54	413.09	44.00	31.65	11.52	0.24	9.39	13.05	15.80	0.83	4.33	88.29	17.61	80.05
4	1.38	11.50	16.30	31.31	0.54	387.83	46.54	32.83	10.54	0.26	8.33	11.81	14.42	0.82	4.54	78.04	16.85	78.41
5	1.43	11.00	15.80	31.08	0.53	371.59	48.31	33.63	9.92	0.27	7.69	11.05	13.54	0.82	4.68	71.81	16.38	77.19
6	1.48	10.50	15.30	30.33	0.52	351.55	49.38	33.89	9.24	0.28	7.12	10.37	12.58	0.82	4.84	64.47	15.89	75.36
7	1.52	9.70	14.50	29.04	0.50	326.64	51.18	34.24	8.46	0.29	6.38	9.54	11.47	0.83	5.10	55.90	15.10	72.99
8	1.60	9.20	14.00	27.79	0.48	296.90	51.64	33.93	7.49	0.29	5.75	8.75	10.11	0.87	5.29	46.53	14.59	68.65
9	1.89	11.50	16.30	33.89	0.58	306.48	50.37	35.54	7.12	0.28	6.08	8.62	9.58	0.90	4.54	49.76	16.94	65.95
10	1.93	10.90	15.70	33.15	0.57	293.58	51.98	36.09	6.75	0.29	5.65	8.13	9.05	0.90	4.71	45.86	16.36	64.32
11	1.98	10.30	15.10	32.57	0.56	281.15	54.05	36.87	6.38	0.30	5.20	7.63	8.54	0.89	4.90	42.27	15.79	62.64
12	1.74	8.50	13.30	26.64	0.46	261.72	53.58	34.24	6.33	0.30	4.89	7.64	8.47	0.90	5.56	36.65	13.90	62.08
13	2.05	9.70	14.50	32.18	0.55	268.37	56.72	37.94	5.98	0.32	4.73	7.07	7.98	0.89	5.10	38.76	15.23	60.69
14	2.16	9.20	14.00	31.66	0.54	250.53	58.82	38.65	5.44	0.33	4.26	6.48	7.21	0.90	5.29	34.15	14.76	56.78

ตารางที่ ข-19 ผลการทดลองกรณี  $S_0=3$  ( $d = 5.40$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.96	11.90	17.30	27.77	0.47	494.40	39.88	27.43	16.11	0.21	12.40	18.02	22.29	0.81	4.28	125.54	17.68	85.91
2	1.01	11.00	16.40	26.72	0.46	452.28	41.53	27.85	14.37	0.22	10.89	16.24	19.83	0.82	4.51	105.27	16.80	84.05
3	1.23	11.80	17.20	30.76	0.53	427.45	44.56	30.57	12.31	0.24	9.59	13.98	16.91	0.83	4.30	94.36	17.68	81.27
4	1.29	11.20	16.60	31.10	0.53	412.08	47.46	32.02	11.58	0.25	8.68	12.87	15.89	0.81	4.46	87.84	17.12	80.51
5	1.34	10.50	15.90	28.79	0.49	367.23	46.87	30.95	10.13	0.25	7.84	11.87	13.83	0.86	4.65	70.08	16.39	76.61
6	1.40	9.20	14.60	27.80	0.48	339.44	51.65	32.55	9.16	0.27	6.57	10.43	12.46	0.84	5.07	60.12	15.14	74.82
7	1.59	10.70	16.10	32.68	0.56	351.30	52.20	34.69	8.90	0.28	6.73	10.13	12.09	0.84	4.60	64.49	16.71	74.08
8	1.64	10.00	15.40	31.68	0.54	330.20	54.15	35.16	8.23	0.29	6.10	9.39	11.15	0.84	4.81	57.21	16.03	71.98
9	1.49	8.00	13.40	26.69	0.46	306.25	57.04	34.05	8.01	0.30	5.37	8.99	10.84	0.83	5.52	49.29	13.99	71.62
10	1.54	7.20	12.60	25.63	0.44	284.54	60.86	34.78	7.32	0.31	4.68	8.18	9.87	0.83	5.87	42.81	13.22	69.12
11	1.72	9.10	14.50	29.72	0.51	295.35	55.82	35.03	7.19	0.29	5.29	8.43	9.68	0.87	5.10	46.18	15.13	67.25
12	1.79	8.40	13.80	28.86	0.49	275.57	58.72	35.74	6.58	0.31	4.69	7.71	8.81	0.87	5.36	40.49	14.45	64.31
13	2.04	9.90	15.30	34.12	0.58	285.91	58.91	38.12	6.39	0.31	4.85	7.50	8.55	0.88	4.84	43.70	16.04	63.30
14	2.10	9.70	15.10	33.92	0.58	276.11	59.78	38.40	6.08	0.32	4.62	7.19	8.12	0.89	4.90	40.96	15.85	61.30
15	2.26	9.00	14.40	32.38	0.55	244.90	61.50	38.44	5.20	0.32	3.98	6.37	6.87	0.93	5.14	32.83	15.15	53.84

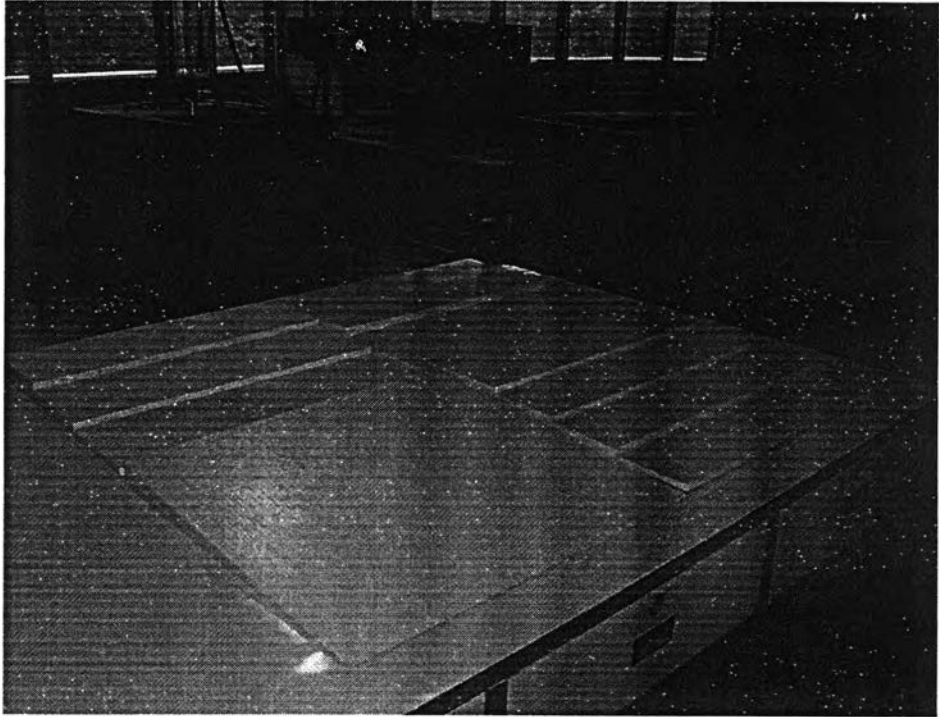
ตารางที่ ข-20 ผลการทดลองกรณี  $S_0=4$  ( $d = 6.00$  ซม.,  $b = 58.5$  ซม.)

$L_x = 74.0$  ซม.

Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	$y_s$ (cm.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	$V_1$ cm./s	$V_2$ cm./s	$V_s$ cm./s	$F_1$	$F_s$	$y_2/y_1$	$y_s/y_1$	$y_2'/y_1$	$\frac{y_s/y_1}{y_2'/y_1}$	$L_x/y_s$	$E_1$ (cm.)	$E_s$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)
1	0.97	12.30	18.30	27.69	0.47	487.95	38.48	25.86	15.82	0.19	12.68	18.87	21.88	0.86	4.04	122.32	18.64	84.76
2	1.20	11.50	17.50	30.64	0.52	436.51	45.55	29.93	12.72	0.23	9.58	14.58	17.50	0.83	4.23	98.32	17.96	81.74
3	1.20	9.80	15.80	27.50	0.47	391.71	47.96	29.75	11.42	0.24	8.17	13.17	15.65	0.84	4.68	79.40	16.25	79.53
4	1.27	11.20	17.20	29.96	0.51	403.32	45.73	29.78	11.43	0.23	8.82	13.54	15.67	0.86	4.30	84.18	17.65	79.03
5	1.28	9.80	15.80	28.68	0.49	382.98	50.02	31.03	10.81	0.25	7.66	12.34	14.79	0.83	4.68	76.04	16.29	78.58
6	1.40	9.20	15.20	27.67	0.47	337.88	51.42	31.12	9.12	0.25	6.57	10.86	12.40	0.88	4.87	59.59	15.69	73.66
7	1.61	11.00	17.00	32.27	0.55	342.66	50.15	32.45	8.62	0.25	6.83	10.56	11.70	0.90	4.35	61.46	17.54	71.46
8	1.66	10.30	16.30	31.34	0.54	322.74	52.01	32.87	8.00	0.26	6.20	9.82	10.82	0.91	4.54	54.75	16.85	69.22
9	1.50	8.40	14.40	26.69	0.46	304.13	54.31	31.68	7.93	0.27	5.60	9.60	10.72	0.90	5.14	48.64	14.91	69.35
10	1.74	9.60	15.60	29.83	0.51	293.06	53.12	32.69	7.09	0.26	5.52	8.97	9.54	0.94	4.74	45.52	16.14	64.53
11	1.82	8.70	14.70	28.70	0.49	269.54	56.39	33.37	6.38	0.28	4.78	8.08	8.54	0.95	5.03	38.85	15.27	60.70
12	2.10	10.70	16.70	33.38	0.57	271.75	53.33	34.17	5.99	0.27	5.10	7.95	7.98	1.00	4.43	39.74	17.30	56.48
13	1.93	8.10	14.10	27.67	0.47	245.09	58.40	33.55	5.63	0.29	4.20	7.31	7.48	0.98	5.25	32.55	14.67	54.92
14	2.28	9.40	15.40	32.32	0.55	242.32	58.78	35.88	5.12	0.29	4.12	6.75	6.76	1.00	4.81	32.21	16.06	50.15

ภาคผนวก ค  
ภาพการทดลองในแบบจำลอง

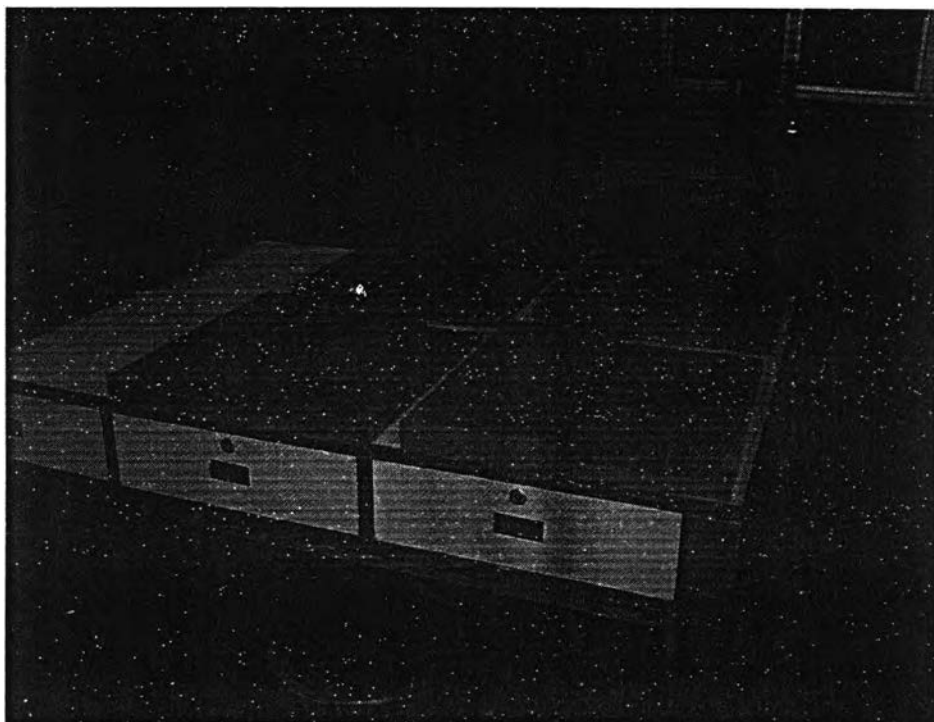




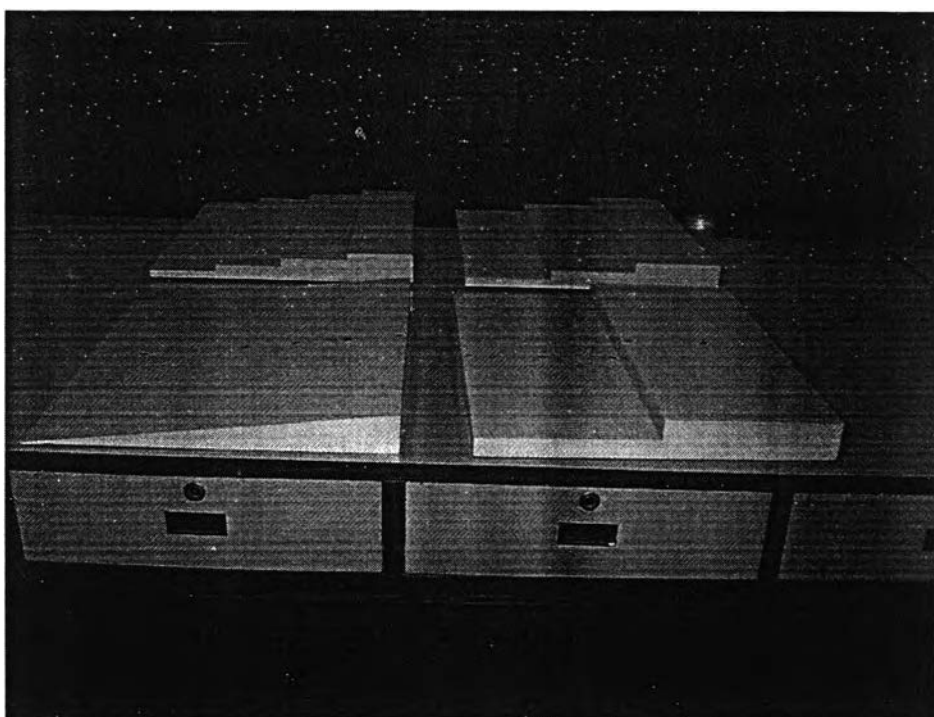
รูปที่ ค-1 แอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดสูง 3.60 เซนติเมตร



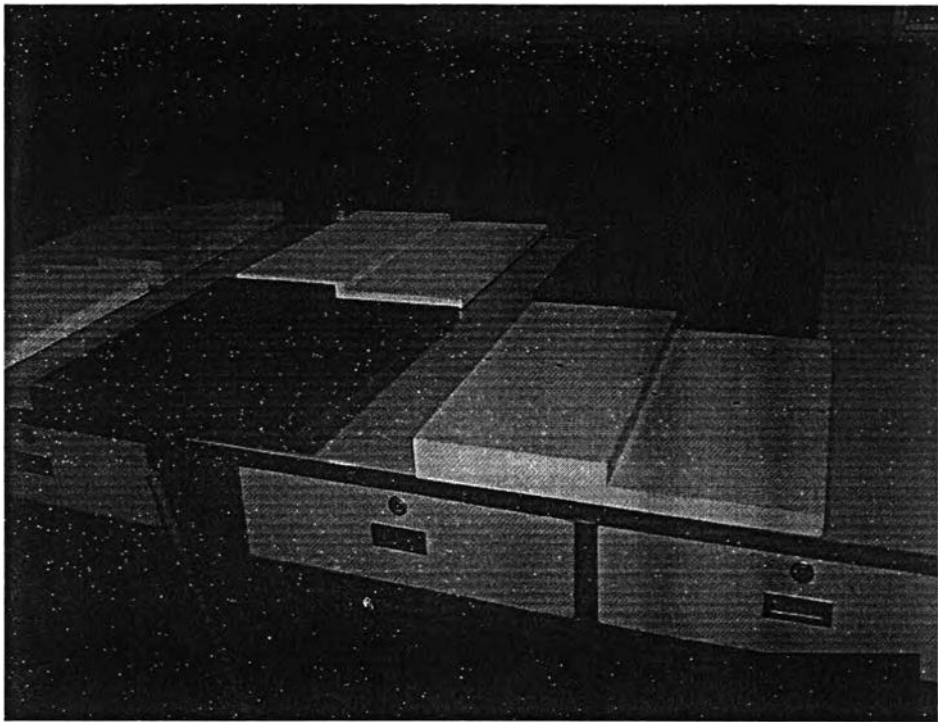
รูปที่ ค-2 แอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดสูง 4.80 เซนติเมตร



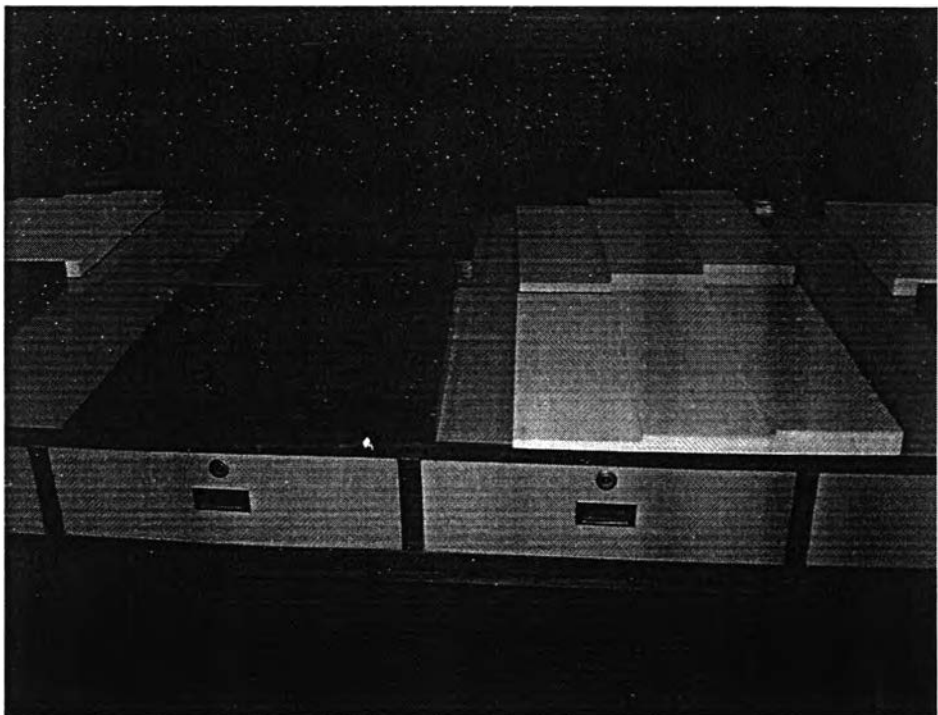
รูปที่ ค-3 แอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดสูง 5.40 เซนติเมตร



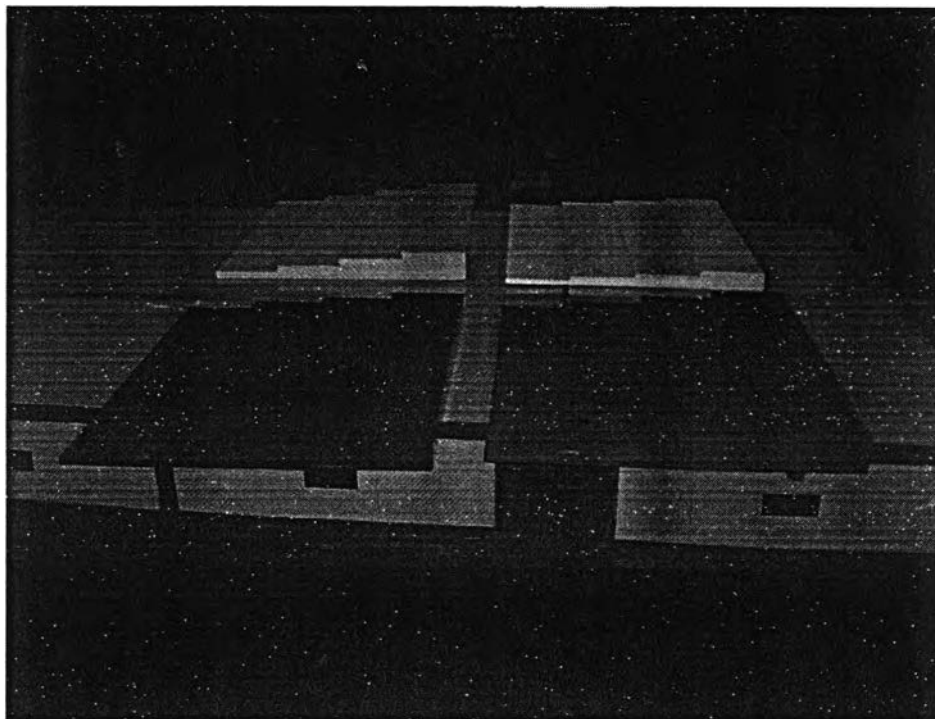
รูปที่ ค-4 แอ่งสลายพลังงานแบบชั้นบันไดสูง 6.00 เซนติเมตร



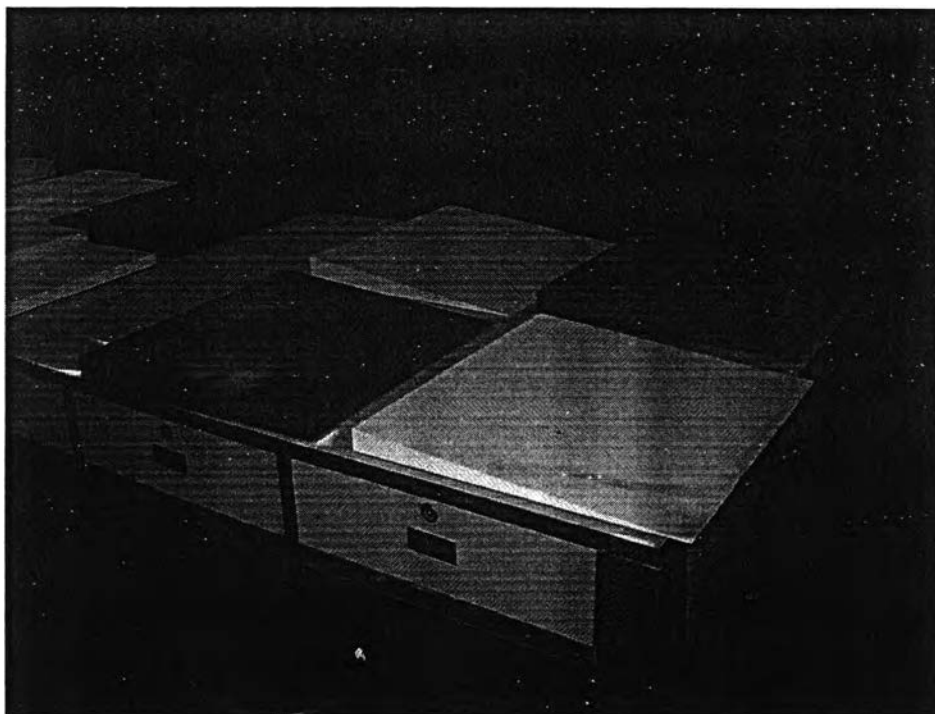
รูปที่ ค-5 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ  $S_2$



รูปที่ ค-6 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ  $S_3$



รูปที่ ค-7 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ  $S_4$



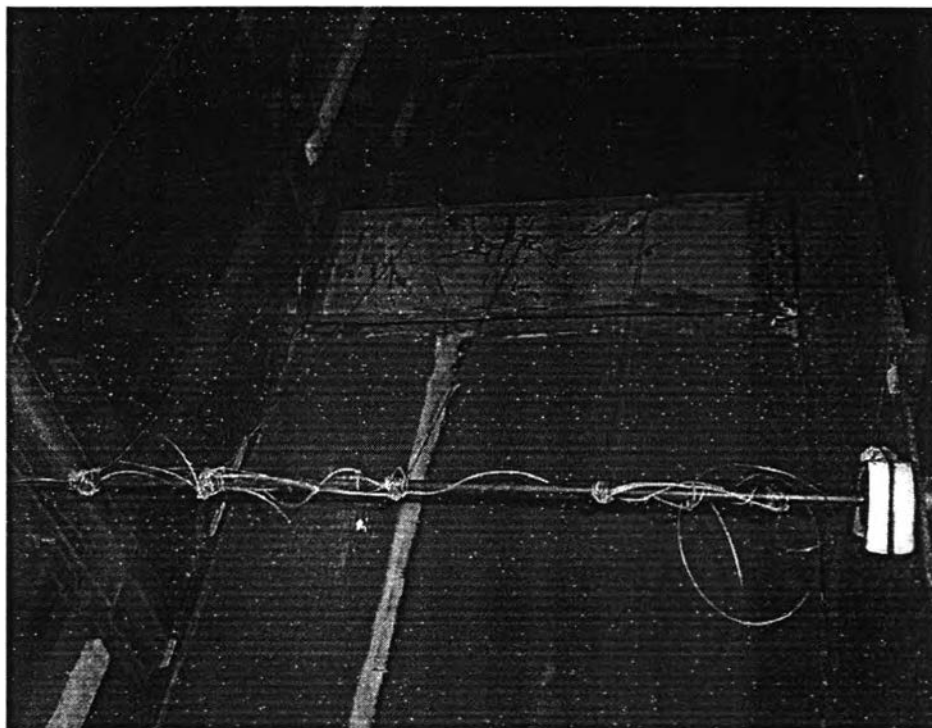
รูปที่ ค-8 แอ่งสลายพลังงานรูปแบบ  $S_0$



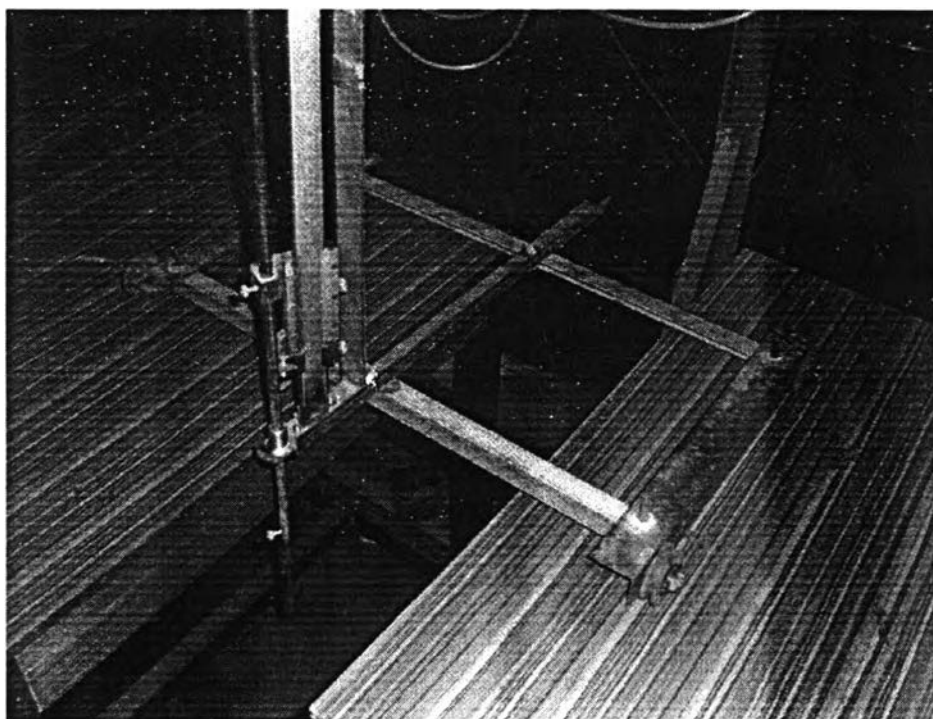
รูปที่ ค-9 ตัวอย่างการติดตั้งแฉ่งสลายพลังงาน



รูปที่ ค-10 ถังวัดอัตราการไหล

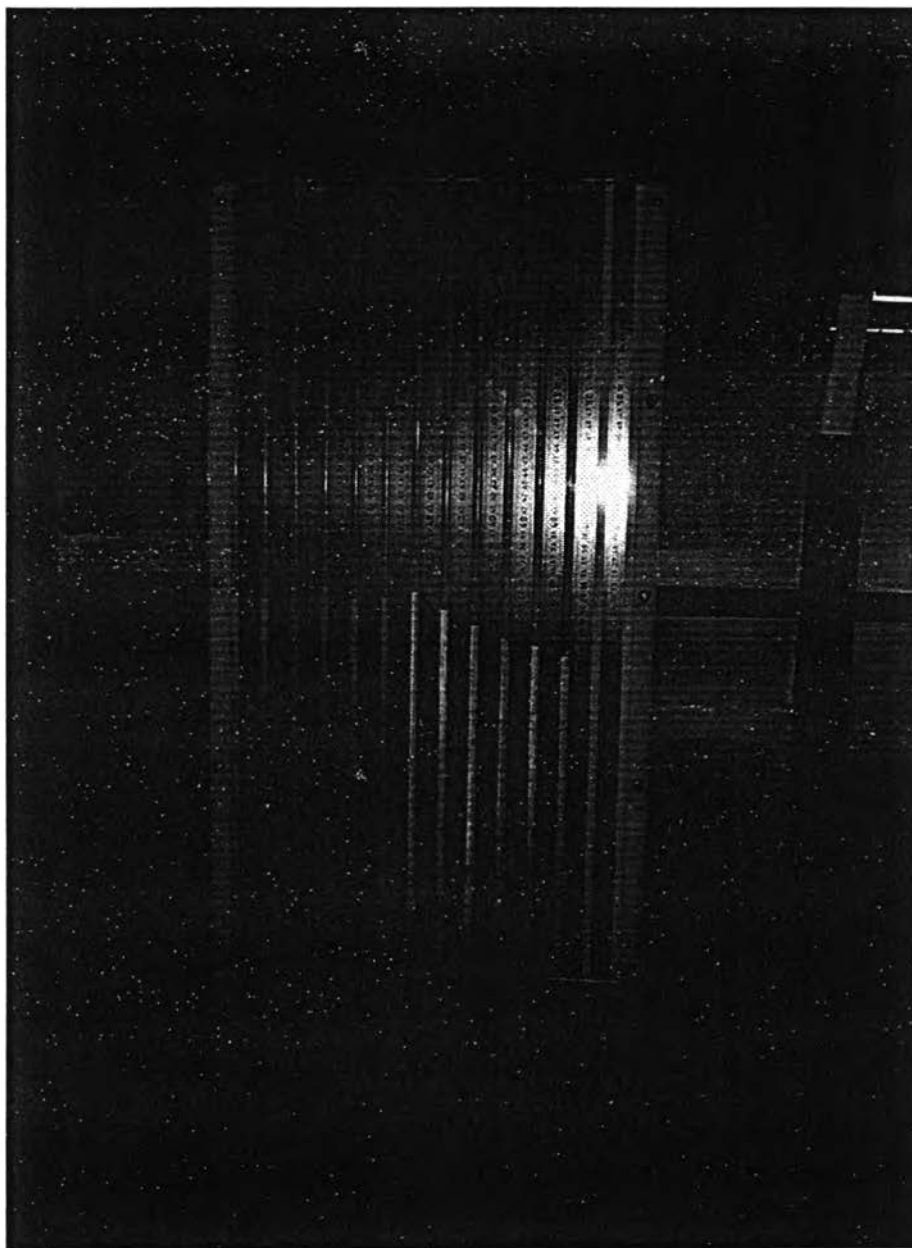


รูปที่ ค-11 บานควบคุมระดับท้ายน้ำ

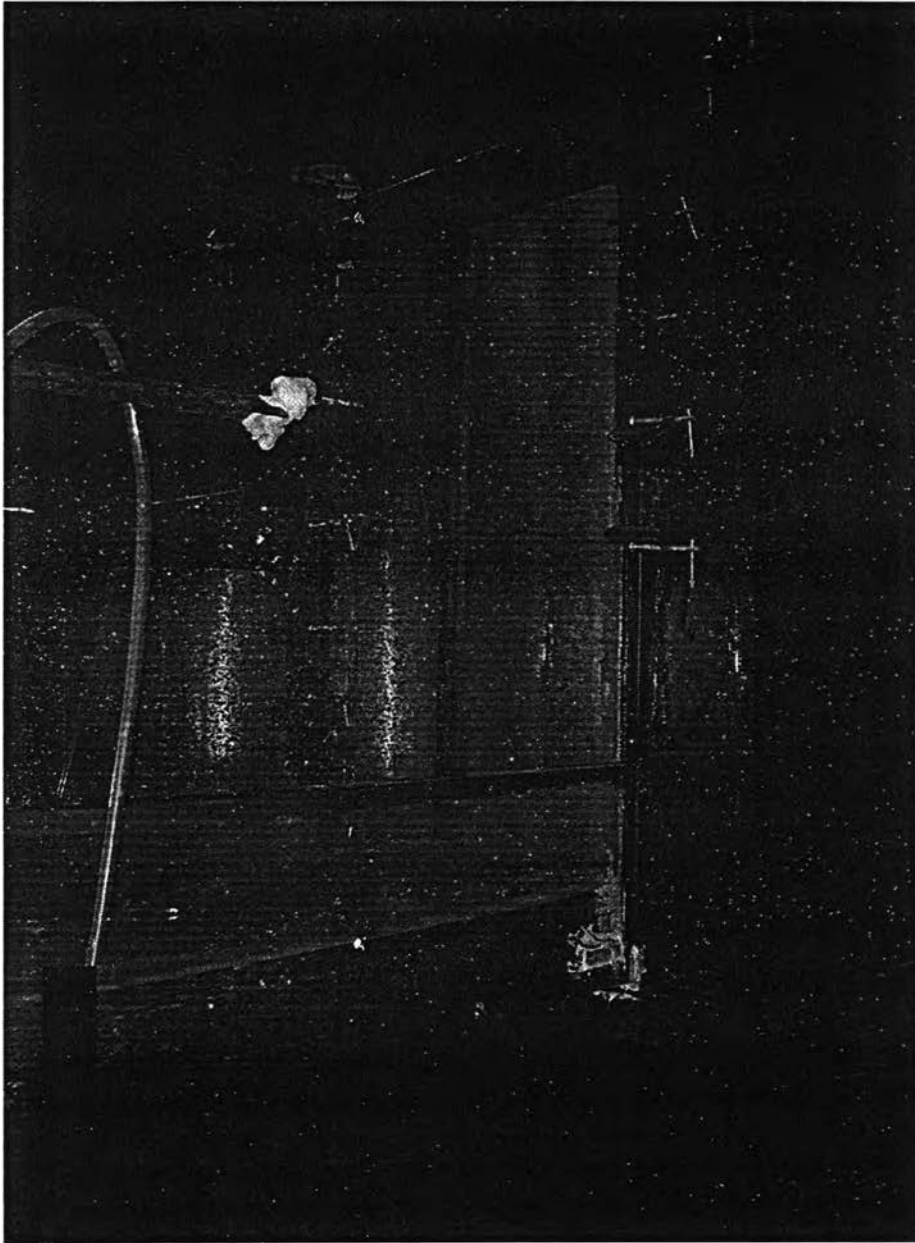


รูปที่ ค-12 point gauge



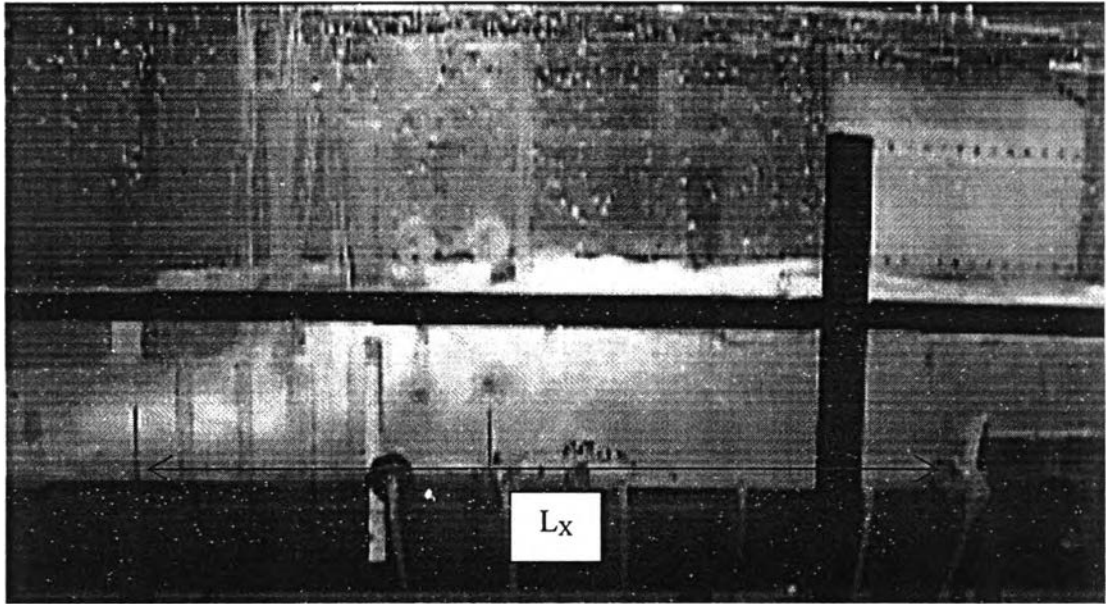


รูปที่ ค-13 หลอดวัดความดัน

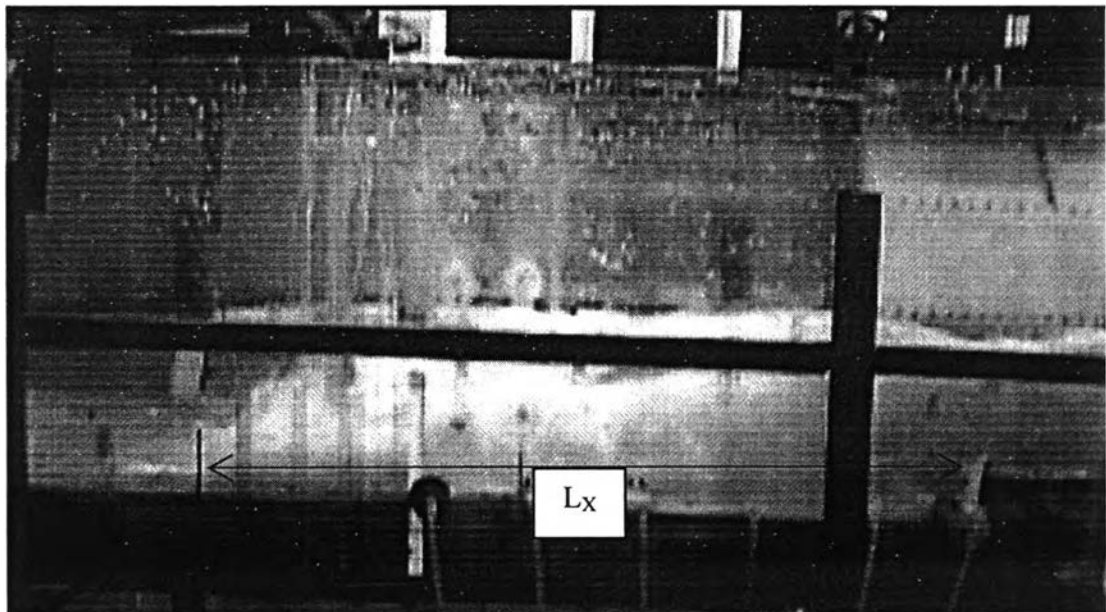


รูปที่ ค-14 บานควบคุมปริมาณการไหล

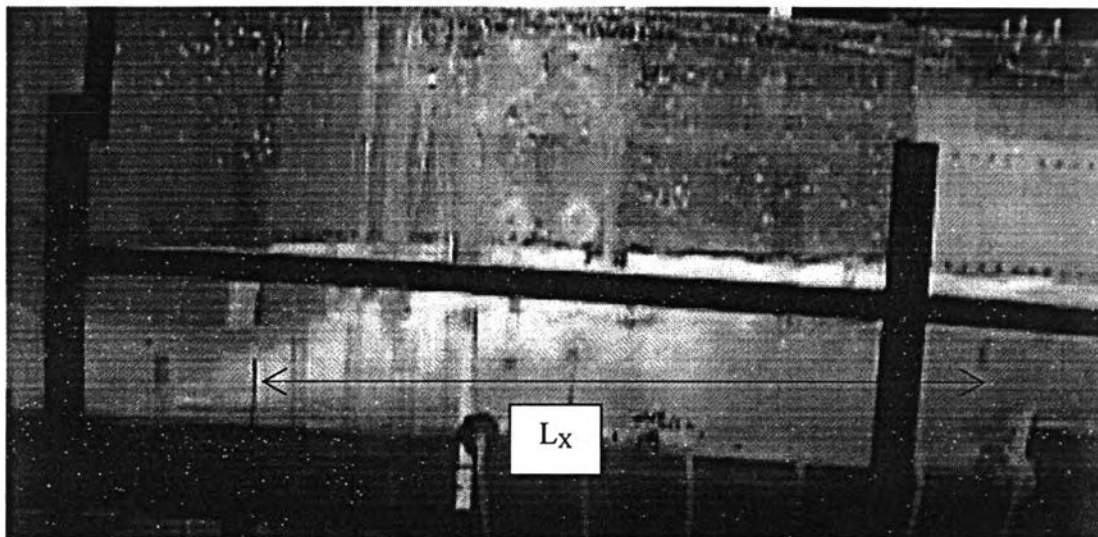




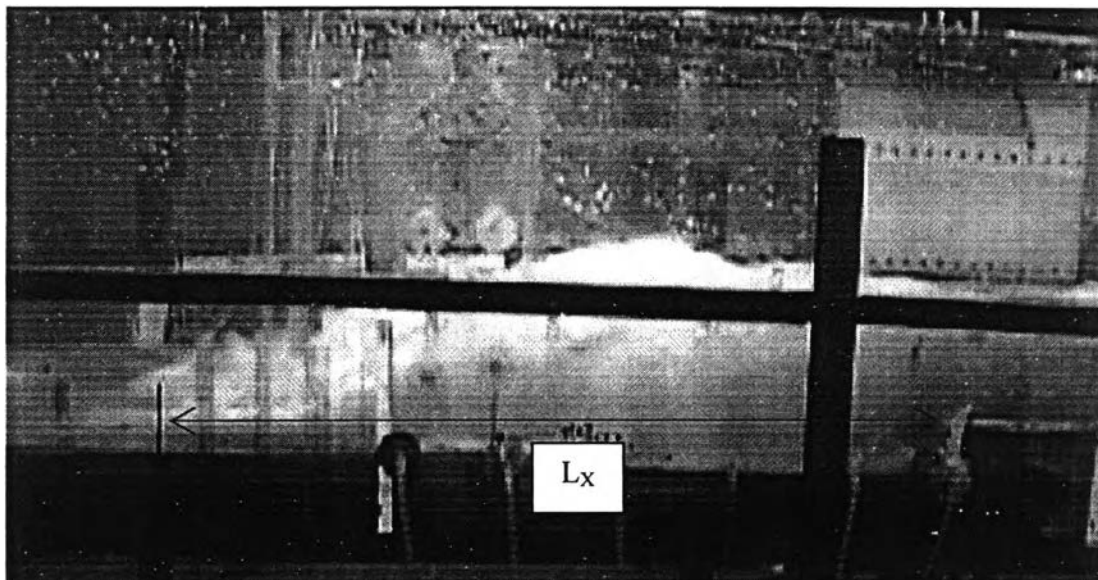
รูปที่ ค-15 การเกิดน้ำกระโดดแห่งสลายพลังงานแบบ  $S_1 - 2$  ( $q=0.51$  l/s., time step 1)



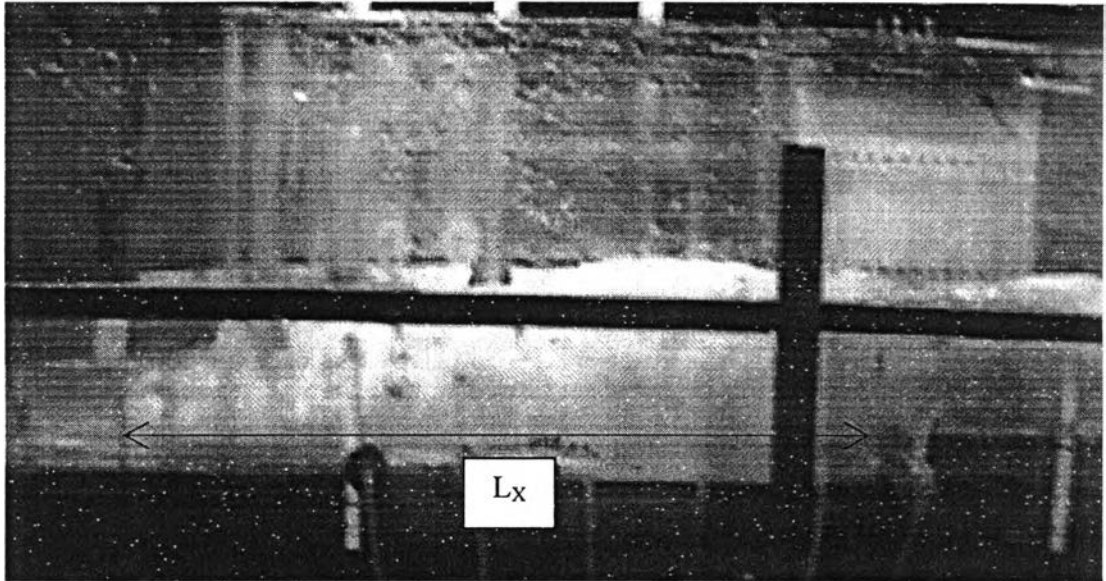
รูปที่ ค-16 การเกิดน้ำกระโดดแห่งสลายพลังงานแบบ  $S_1 - 2$  ( $q=0.51$  l/s., time step 2)



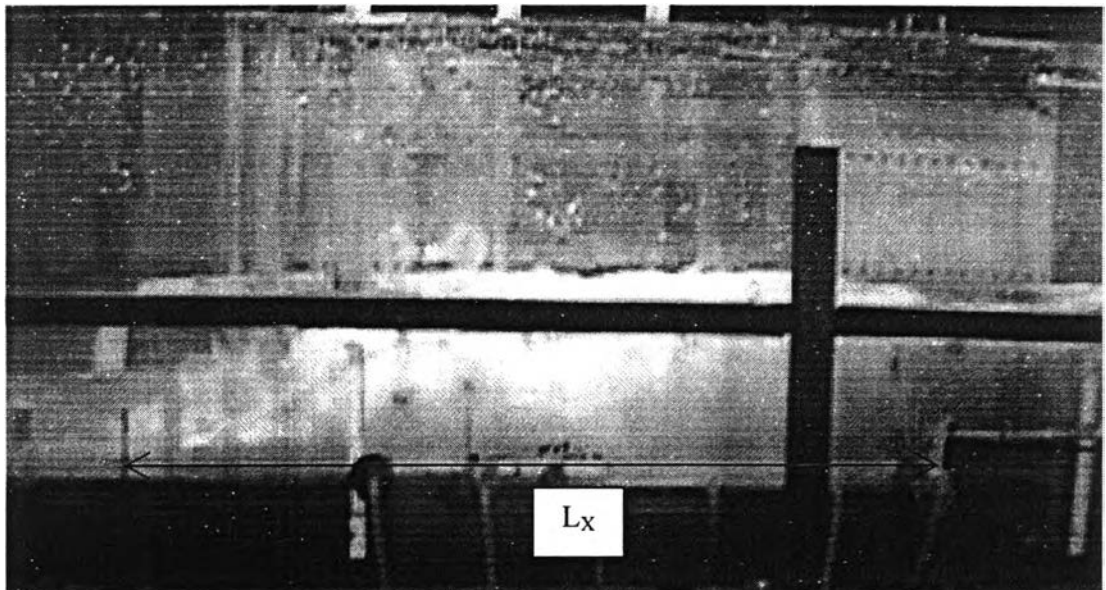
รูปที่ ค-17 การเกิดน้ำกระโดดแห่งสลายพลังงานแบบ  $S_1$  - 2 ( $q=0.51$  l/s., time step 3)



รูปที่ ค-18 การเกิดน้ำกระโดดแห่งสลายพลังงานแบบ  $S_1$  - 2 ( $q=0.51$  l/s., time step 4)



รูปที่ ค-19 การเกิดน้ำกระโดดอ่างสลายพลังงานแบบ  $S_1 - 2$  ( $q=0.51$  l/s., time step 5)



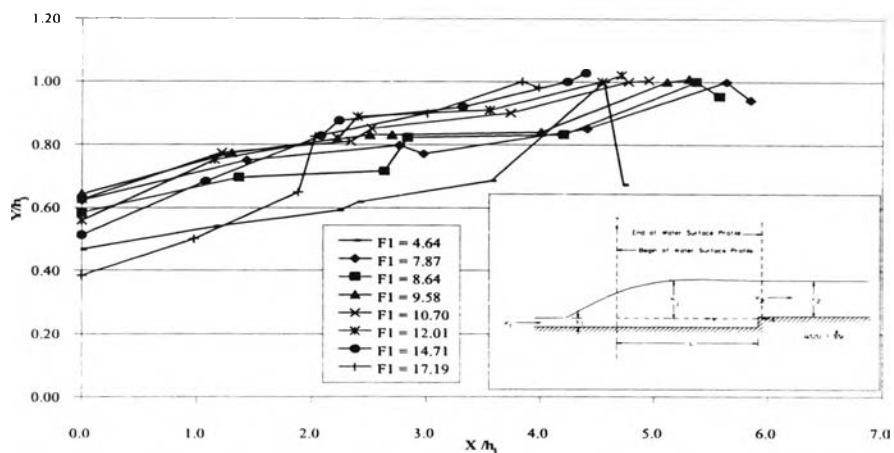
รูปที่ ค-20 การเกิดน้ำกระโดดอ่างสลายพลังงานแบบ  $S_1 - 2$  ( $q=0.51$  l/s., time step 6)

ภาคผนวก ง

ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงาน

ตารางที่ ง-1 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ  $S_1-1$

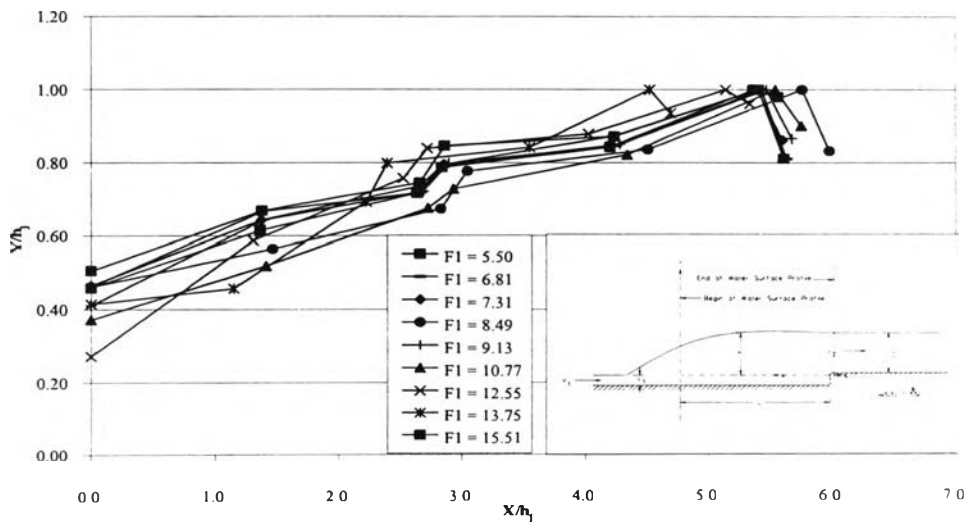
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+31.40	+41.80	+52.20	+62.60	+73.00	+75.00
1	0.47	4.40	7.40	9.50	9.90	10.15	11.35	11.70
2	0.66	7.50	8.70	9.15	8.90	9.65	11.05	10.50
3	0.64	7.35	8.45	8.65	9.70	9.80	11.45	11.00
4	0.59	8.20	9.55	10.15	10.15	10.25	11.90	12.00
5	0.60	8.40	10.05	10.45	10.90	11.45	12.55	12.60
6	0.58	7.90	10.15	10.95	11.75	12.00	13.05	13.30
7	0.57	7.65	9.80	11.60	12.20	12.75	13.75	14.10
8	0.54	6.45	8.05	10.10	12.55	13.55	14.95	14.70
9	0.53	7.90	8.75	9.35	9.65	10.45	14.10	10.30
10	0.52	8.60	9.40	10.40	10.60	10.80	12.05	11.10
11	0.70	7.91	9.95	10.75	11.25	10.75	15.50	11.90
12	0.64	10.25	11.20	12.10	12.20	12.60	13.75	13.00
13	0.60	8.30	10.65	11.25	11.95	12.35	13.55	13.00
14	0.57	8.10	9.10	9.65	9.50	10.35	11.45	11.00



รูปที่ ง-1 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ  $S_1-1$

ตารางที่ ง-2 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-2

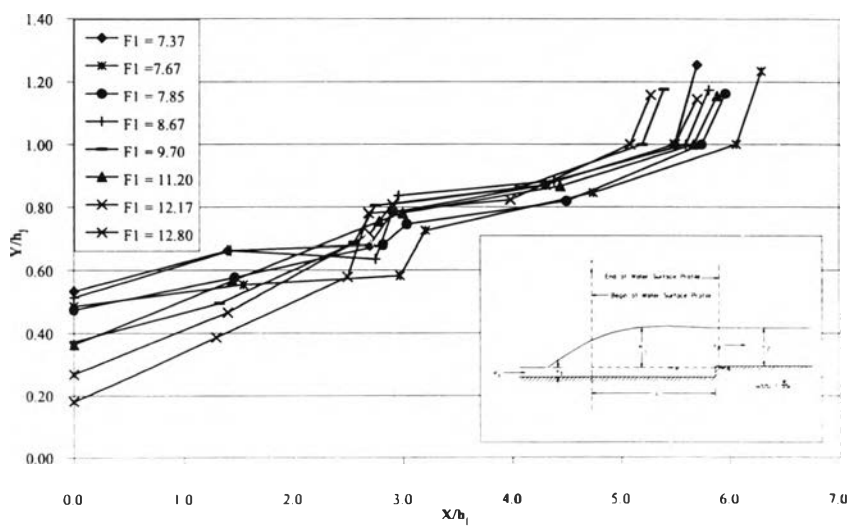
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	
(1)	(2)	+21.00	+31.40	+41.80	+52.20	+62.60	+73.00	+75.00
1	0.51	4.40	5.60	5.85	5.60	7.35	10.60	9.50
2	0.49	5.55	7.10	8.10	8.80	9.35	10.90	10.70
3	0.60	4.95	6.35	7.85	8.35	9.25	10.95	10.00
4	0.48	4.10	7.35	9.10	9.95	10.35	11.60	11.20
5	0.58	6.10	6.60	9.35	10.60	11.10	12.95	12.20
6	0.56	5.90	6.85	7.85	8.80	9.35	10.85	9.30
7	0.62	5.60	7.85	8.60	9.35	9.85	11.30	10.00
8	0.59	7.35	8.60	9.10	9.85	10.35	11.85	11.00
9	0.57	6.60	8.60	9.10	9.85	10.35	11.85	10.00
10	0.67	6.60	8.35	9.25	9.85	10.60	11.85	10.50
11	0.66	7.50	9.10	9.85	10.85	11.10	12.35	10.50
12	0.65	6.90	9.10	9.35	10.70	11.35	12.60	10.70
13	0.73	5.20	5.90	6.70	6.00	8.40	11.20	10.10
14	0.71	6.25	8.00	9.05	9.55	10.20	11.50	10.30



รูปที่ ง-2 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-2

ตารางที่ ง-3 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-3

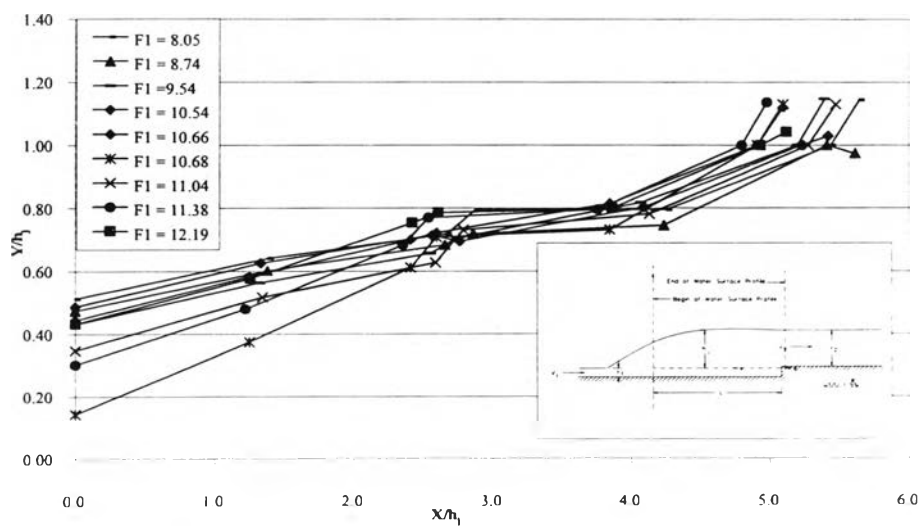
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+31.40	+41.80	+52.20	+62.60	+73.00	+75.00
1	0.61	4.25	5.70	6.25	7.25	7.75	10.00	11.50
2	0.59	3.55	4.75	6.35	6.75	8.10	9.95	12.00
3	0.57	4.80	6.70	8.45	8.70	9.50	10.75	12.20
4	0.56	3.95	5.85	8.25	9.15	9.75	11.00	12.40
5	0.66	3.20	5.35	7.35	9.45	9.90	11.75	13.40
6	0.67	6.15	6.75	7.00	8.25	9.30	10.65	12.70
7	0.55	6.25	7.20	8.15	8.75	9.43	11.10	12.60
8	0.54	6.65	8.05	7.80	9.70	10.15	11.25	12.90
9	0.64	5.85	7.50	8.85	9.80	10.10	11.25	13.60
10	0.63	5.50	6.75	8.70	9.90	10.50	11.90	13.70
11	0.63	7.25	8.50	8.65	9.65	10.50	11.75	14.20
12	0.72	8.40	9.50	10.15	10.65	11.25	12.50	14.40
13	0.70	6.25	6.50	7.65	7.65	8.50	9.75	11.50
14	0.59	4.50	5.80	6.50	7.40	7.90	10.50	11.70



รูปที่ ง-3 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-3

ตารางที่ ง-4 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-4

No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	
(1)	(2)	+21.00	+31.40	+41.80	+52.20	+62.60	+73.00	+75.00
1	0.68	6.35	7.75	8.65	8.45	9.55	11.55	11.85
2	0.70	5.95	7.50	9.40	9.75	9.90	12.05	12.50
3	0.55	6.15	7.40	8.20	8.55	8.80	11.30	11.05
4	0.67	5.00	6.70	7.80	8.85	9.35	11.55	12.85
5	0.64	3.05	5.55	8.10	9.15	9.40	12.30	13.70
6	0.60	4.85	6.80	9.05	10.00	10.30	12.55	14.05
7	0.62	3.80	4.75	7.55	9.20	10.75	12.75	14.10
8	0.53	6.80	8.05	8.80	9.55	9.55	11.55	12.95
9	0.65	6.00	7.35	8.30	8.80	9.95	11.80	13.30
10	0.66	6.30	7.80	9.05	9.30	10.30	12.30	13.60
11	0.64	4.05	7.30	9.05	9.75	10.75	12.80	14.50
12	0.66	4.80	7.30	9.55	10.70	10.80	13.30	14.80
13	0.52	7.30	8.75	9.60	11.05	10.95	12.85	13.90
14	0.63	5.30	7.90	10.25	11.40	11.60	14.20	14.60
15	0.48	6.65	8.00	8.90	9.65	10.00	12.60	9.80

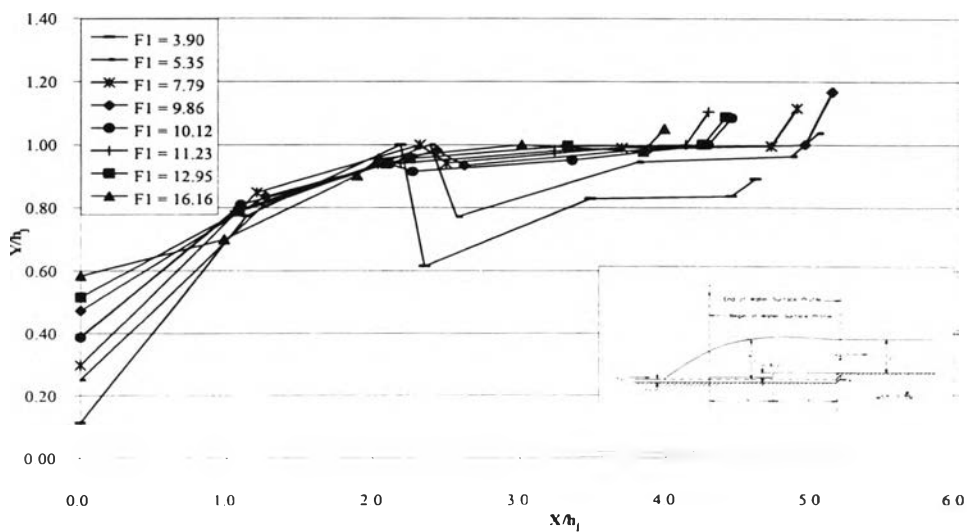


รูปที่ ง-4 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>1</sub>-4



ตารางที่ ง-5 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-1

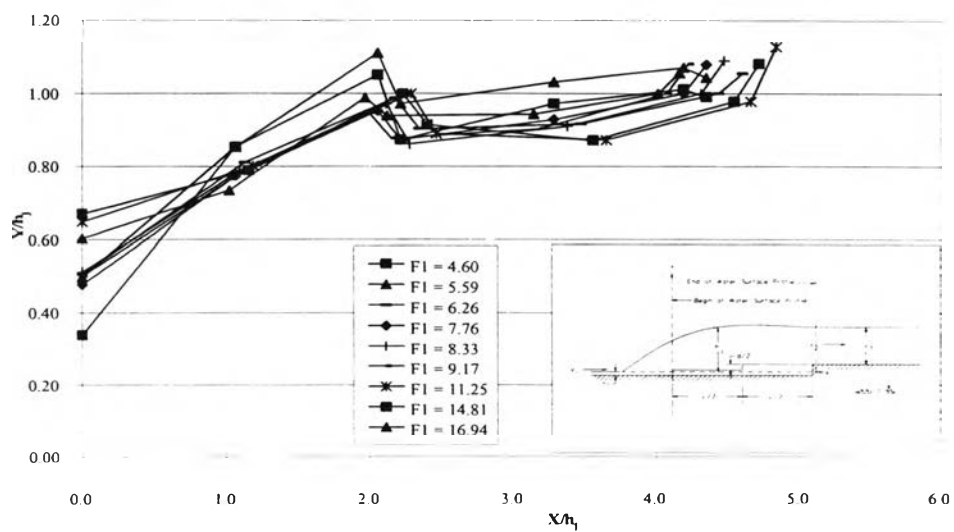
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+33.50	+46.00	+48.00	+61.50	+73.00	+75.00
1	0.49	4.55	8.45	10.00	7.70	8.25	8.40	10.20
2	0.48	5.75	9.15	11.05	9.45	9.95	10.00	11.10
3	0.47	7.25	8.85	11.65	10.60	11.20	10.90	11.90
4	0.52	2.80	8.35	10.45	5.50	7.80	7.90	9.40
5	0.46	3.10	9.30	11.00	8.55	9.10	9.15	10.50
6	0.50	4.35	9.60	11.20	9.10	9.55	10.15	11.20
7	0.45	4.50	9.65	11.55	9.80	10.30	10.55	11.90
8	0.49	3.00	9.05	11.20	6.90	8.80	9.00	9.80
9	0.47	3.45	9.60	11.55	8.10	9.65	9.90	10.70
10	0.54	2.20	10.10	12.80	6.40	8.95	9.05	9.70
11	0.45	5.05	9.00	10.60	8.10	8.80	8.90	10.70
12	0.52	6.05	9.35	11.45	9.85	10.40	10.50	11.50
13	0.50	3.45	9.75	11.30	8.85	9.50	9.55	10.90
14	0.53	4.30	10.20	12.30	8.90	10.40	10.60	11.50



รูปที่ ง-5 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-1

ตารางที่ ง-6 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-2

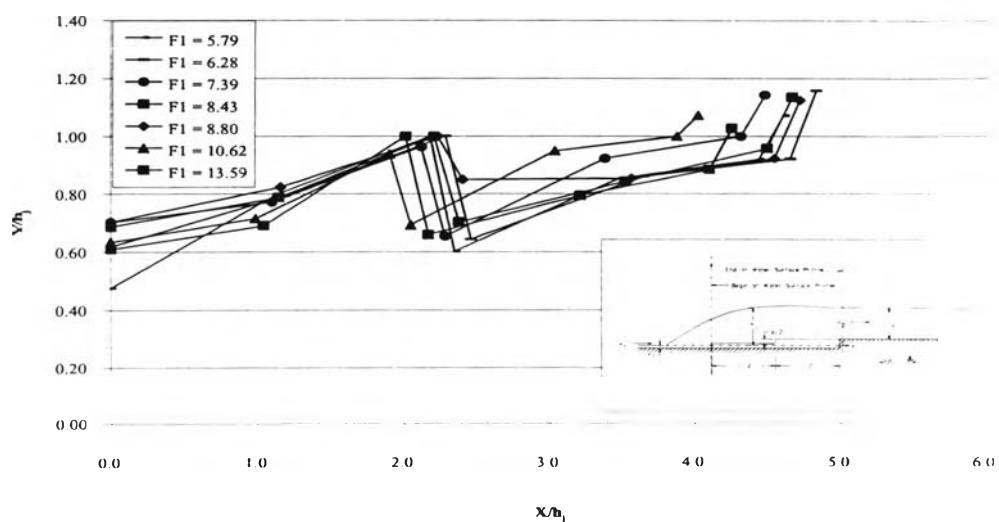
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+33.50	+46.00	+48.00	+61.50	+73.00	+75.00
1	0.49	5.25	7.70	9.90	6.10	4.80	5.35	7.80
2	0.48	6.40	7.80	10.25	6.85	6.35	7.60	8.80
3	0.46	6.50	8.25	11.60	8.55	8.60	9.35	10.10
4	0.45	4.60	7.90	10.20	6.10	5.60	6.80	8.60
5	0.43	6.25	8.00	10.25	6.60	6.40	7.60	9.30
6	0.52	5.30	8.75	11.25	7.00	7.20	8.45	9.30
7	0.50	5.60	9.00	11.25	7.50	8.10	9.20	10.30
8	0.60	5.75	9.20	11.55	8.25	8.60	9.85	10.90
9	0.59	5.75	9.40	11.50	8.10	8.25	9.25	9.90
10	0.62	5.50	9.25	11.50	8.10	8.80	9.70	10.70
11	0.57	3.75	10.25	12.75	8.10	9.35	9.85	10.50
12	0.55	5.75	10.25	13.50	9.35	10.10	10.60	10.90
13	0.60	3.25	7.55	9.50	6.60	8.35	8.90	8.30
14	0.70	6.10	7.80	11.00	8.10	8.15	9.00	9.50
15	0.00	5.85	9.20	11.65	7.55	7.65	8.90	9.80



รูป งที่-6 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-2

ตารางที่ ง-7 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-3

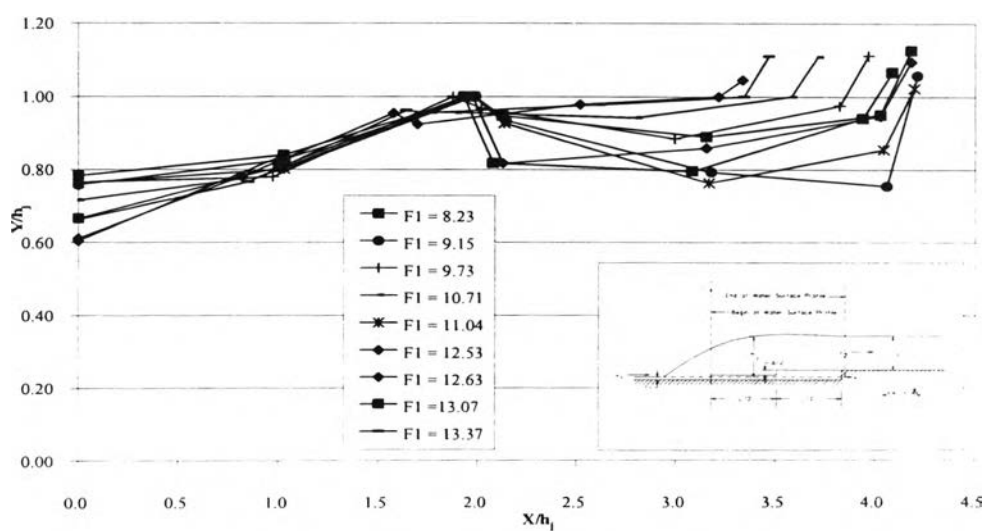
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+33.50	+46.00	+48.00	+61.50	+73.00	+75.00
1	0.51	7.00	8.40	10.45	6.00	6.05	6.85	9.20
2	0.70	7.00	8.20	10.70	4.50	6.15	7.50	9.60
3	0.50	7.40	8.50	11.55	5.50	9.00	9.70	10.70
4	0.50	6.30	8.10	10.30	2.70	5.80	5.75	9.20
5	0.57	7.20	7.95	9.90	3.90	6.75	7.25	9.80
6	0.49	7.80	8.65	11.00	4.50	7.80	8.75	10.50
7	0.53	7.20	8.45	11.30	5.15	8.90	9.50	11.50
8	0.54	5.20	9.05	11.45	4.00	7.00	7.80	9.60
9	0.62	6.45	8.45	10.80	4.05	6.50	7.20	9.90
10	0.60	6.35	7.65	10.25	3.80	4.25	4.50	8.50
11	0.60	6.30	7.35	11.35	4.25	6.00	7.15	9.00
12	0.56	6.75	9.45	11.50	6.25	7.85	8.50	10.50
13	0.61	6.00	7.00	11.05	4.00	5.65	6.80	8.70
14	0.60	8.50	10.20	12.80	8.50	10.60	11.20	12.10
15	0.67	5.90	7.15	9.85	3.40	3.80	4.00	8.00



รูปที่ ง-7 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-3

ตารางที่ ง-8 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-4

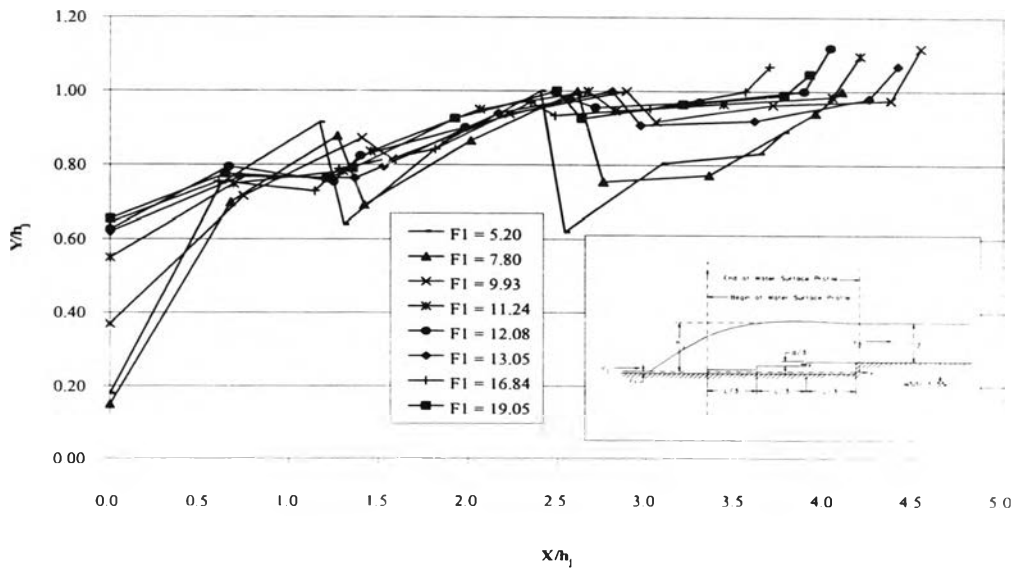
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+33.50	+46.00	+48.00	+61.50	+73.00	+75.00
1	0.53	6.05	9.15	11.25	5.85	6.40	7.55	9.50
2	0.63	7.10	9.00	11.60	6.15	5.85	7.80	9.50
3	0.50	7.55	8.05	11.85	7.05	5.05	4.25	8.10
4	0.46	8.40	8.90	11.50	7.55	5.40	6.60	8.80
5	0.63	8.50	9.40	11.65	7.80	5.95	5.45	9.40
6	0.50	9.20	9.40	12.45	9.00	7.85	9.10	11.00
7	0.57	9.10	10.05	12.65	9.65	9.45	10.30	11.90
8	0.64	8.80	10.45	13.55	10.45	10.80	11.15	12.90
9	0.62	8.45	11.25	14.10	10.60	11.50	11.85	12.60
10	0.61	9.10	9.85	11.95	8.25	7.50	8.30	10.60
11	0.63	8.80	11.40	13.50	9.80	10.30	10.60	12.00
12	0.61	9.30	11.80	13.80	10.60	11.50	11.90	12.70
13	0.72	10.10	12.50	15.00	11.80	12.70	13.20	13.20
14	0.70	9.90	12.60	14.70	11.40	12.30	13.10	13.90
15	0.68	6.55	9.85	11.85	6.95	7.60	8.85	8.00



รูปที่ ง-8 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>2</sub>-4

ตารางที่ ง-9 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-1

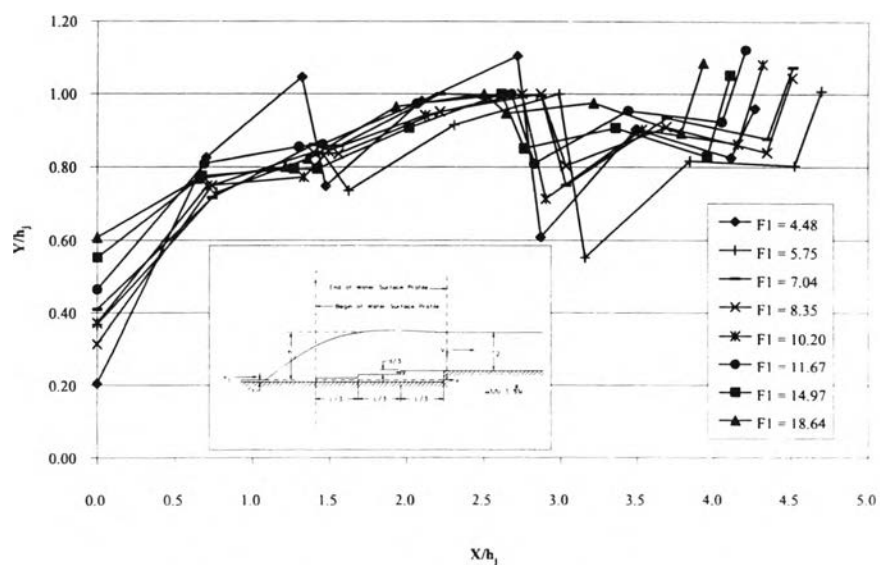
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)									T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	
(1)	(2)	+21.00	+29.00	+37.00	+39.00	+47.00	+55.00	+57.00	+65.00	+73.00	+75.00
1	0.47	7.80	9.65	9.60	8.80	10.60	11.35	9.00	9.15	9.90	11.00
2	0.57	9.10	10.80	10.60	9.80	11.70	12.75	10.50	11.05	11.40	12.20
3	0.46	1.80	9.15	11.55	7.85	10.20	12.00	7.50	7.75	10.00	10.80
4	0.55	4.95	9.15	11.05	9.15	10.65	11.40	9.20	9.75	9.90	11.60
5	0.45	7.55	10.15	10.60	10.10	11.60	12.25	10.35	10.60	10.85	12.30
6	0.54	8.70	11.00	10.45	10.20	11.25	12.30	10.80	11.00	11.40	13.00
7	0.52	9.70	11.35	10.95	10.65	11.45	13.35	11.60	11.90	12.60	13.60
8	0.52	2.05	10.75	13.90	7.70	11.20	13.05	5.65	9.00	9.40	10.10
9	0.50	3.35	11.65	14.05	8.85	12.05	14.10	7.35	10.05	10.45	11.30
10	0.49	4.55	12.40	14.55	9.75	12.95	15.10	8.45	11.05	11.55	12.50
11	0.48	8.90	11.20	10.80	10.55	11.65	12.50	11.20	11.30	11.70	13.30
12	0.61	5.45	9.45	11.45	9.55	10.95	11.55	9.75	10.15	10.30	12.00
13	0.59	2.30	9.55	11.85	8.20	10.50	12.30	8.00	8.20	10.40	11.20
14	0.55	8.20	9.95	10.10	9.20	11.55	11.95	9.50	9.90	10.60	11.70



รูปที่ ง-9 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-1

ตารางที่ ง-10 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-2

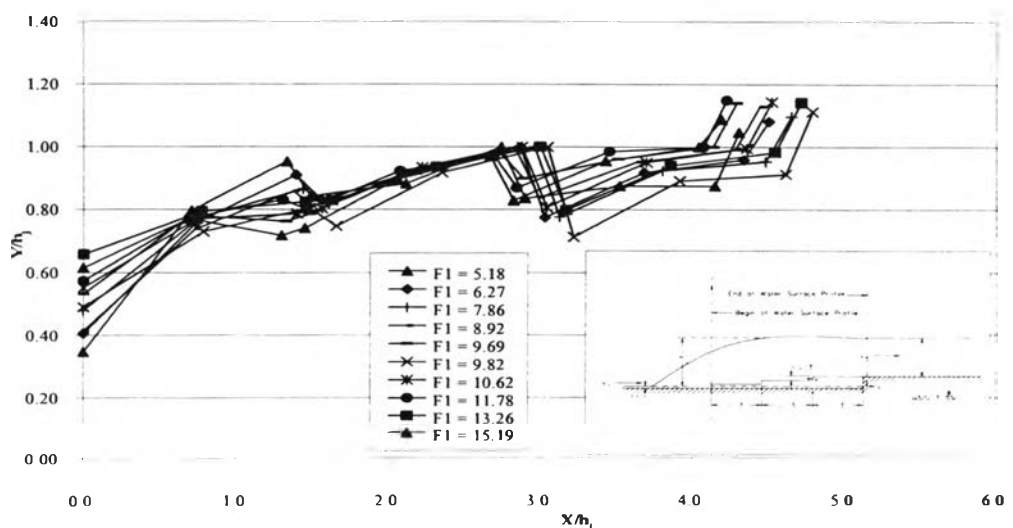
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)									T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	
(1)	(2)	+21.00	+29.00	+37.00	+39.00	+47.00	+55.00	+57.00	+65.00	+73.00	+75.00
1	0.50	6.80	7.90	8.85	7.55	9.20	9.70	6.05	5.85	5.30	9.00
2	0.48	6.80	9.80	10.05	8.45	9.95	11.20	7.60	8.35	7.30	10.30
3	0.47	7.80	10.05	10.50	9.20	11.20	11.70	9.35	9.75	8.60	11.30
4	0.46	3.80	9.10	10.20	8.55	9.95	10.55	6.55	7.85	7.00	9.50
5	0.45	4.55	9.35	9.65	8.95	10.20	10.95	5.70	8.10	7.60	10.40
6	0.55	5.80	10.30	10.90	9.40	10.85	11.20	7.10	9.00	8.60	11.20
7	0.53	4.80	9.05	10.30	7.50	9.60	10.60	3.75	6.85	6.70	9.10
8	0.50	5.30	9.05	10.80	9.15	10.90	10.85	6.25	8.50	7.80	10.20
9	0.60	4.30	10.30	11.80	10.20	11.45	7.70	6.70	9.10	8.60	11.00
10	0.59	2.80	10.80	13.65	8.20	11.20	12.80	4.80	8.60	7.60	10.30
11	0.58	3.55	11.55	14.30	7.20	11.90	13.70	4.60	8.95	8.30	10.70
12	0.56	6.25	9.55	9.65	8.05	9.55	10.90	7.15	8.15	7.00	9.60
13	0.54	7.40	9.75	10.05	8.80	10.85	11.25	9.00	9.30	8.15	10.90
14	0.66	4.80	9.05	10.30	7.50	9.60	10.60	3.75	6.85	7.25	9.60
15	0.63	5.15	7.85	8.70	7.60	8.80	9.40	7.55	8.05	8.70	10.60



รูปที่ ง-10 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-2

ตารางที่ ง-11 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-3

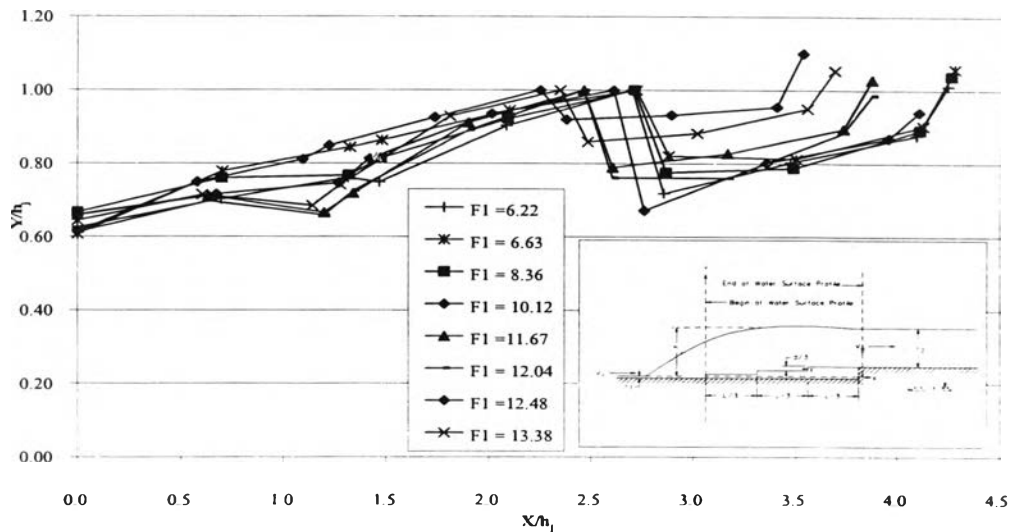
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)									T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	
(1)	(2)	+21.00	+29.00	+37.00	+39.00	+47.00	+55.00	+57.00	+65.00	+73.00	+75.00
1	0.50	6.00	7.35	8.00	7.10	8.65	9.45	3.50	5.15	5.55	8.20
2	0.47	6.95	8.55	8.90	8.05	9.30	10.05	5.00	6.65	7.15	9.00
3	0.46	7.30	9.35	8.65	8.05	10.10	11.05	6.50	8.15	8.75	9.90
4	0.57	5.25	8.00	8.85	7.30	9.25	10.20	4.20	6.25	6.50	8.80
5	0.45	6.30	8.95	9.15	8.45	10.05	10.85	5.80	7.55	8.10	9.90
6	0.54	7.00	9.60	10.35	9.05	10.65	11.30	7.25	8.75	8.95	10.90
7	0.52	5.60	9.10	10.15	8.70	10.10	10.85	5.50	7.25	7.60	9.30
8	0.60	4.95	8.95	10.45	8.80	10.45	11.30	6.60	8.00	8.50	10.20
9	0.58	6.60	9.80	9.55	8.95	10.65	11.45	7.70	8.50	9.00	10.80
10	0.57	5.35	9.65	11.50	9.65	10.80	11.70	6.25	8.00	8.50	10.00
11	0.56	6.35	10.65	12.85	10.40	11.70	12.75	7.45	9.00	10.50	10.60
12	0.65	5.35	11.10	13.10	10.80	11.30	12.80	8.00	8.50	8.50	10.70
13	0.63	6.35	7.55	8.30	7.70	9.05	9.95	3.90	5.60	5.90	8.60
14	0.73	6.00	9.65	10.65	9.05	10.40	11.40	6.10	7.80	8.15	9.80



รูปที่ ง-11 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-3

ตารางที่ ง-12 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-4

No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)									T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	
(1)	(2)	+21.00	+29.00	+37.00	+39.00	+47.00	+55.00	+57.00	+65.00	+73.00	+75.00
1	0.54	7.85	8.60	9.00	7.90	9.55	10.40	4.00	5.75	6.65	7.60
2	0.39	8.00	9.20	9.30	7.90	9.30	10.30	5.40	5.55	6.90	8.80
3	0.70	8.55	9.30	8.65	7.40	10.15	11.40	6.40	6.95	7.90	9.80
4	0.50	8.60	9.65	9.20	8.05	10.85	11.90	7.80	8.15	9.15	10.70
5	0.52	7.60	9.80	10.65	8.90	9.95	10.65	6.35	6.25	7.40	9.40
6	0.67	7.65	10.50	10.95	9.15	10.55	10.95	7.25	7.60	8.15	9.82
7	0.67	7.90	8.90	9.65	7.50	9.50	10.75	5.10	6.20	7.15	8.90
8	0.66	7.90	9.10	8.55	7.50	9.85	11.40	6.00	6.00	7.75	9.20
9	0.66	9.70	11.85	12.15	11.25	12.65	13.15	10.80	10.75	11.15	12.10
10	0.45	9.15	11.25	12.20	10.80	12.00	13.15	9.90	10.10	10.45	12.70
11	0.56	9.35	11.55	12.10	11.40	12.20	13.55	10.80	10.10	10.55	13.00
12	0.48	6.60	8.80	9.65	7.95	8.85	9.65	5.10	5.15	6.10	8.10
13	0.54	10.30	12.35	12.55	11.95	13.25	13.95	11.30	11.95	12.45	12.40
14	0.48	9.75	12.05	12.65	12.20	13.10	14.55	11.80	11.20	11.55	13.10
15	0.48	8.45	9.55	9.15	8.35	10.75	12.35	7.20	7.00	8.85	9.30

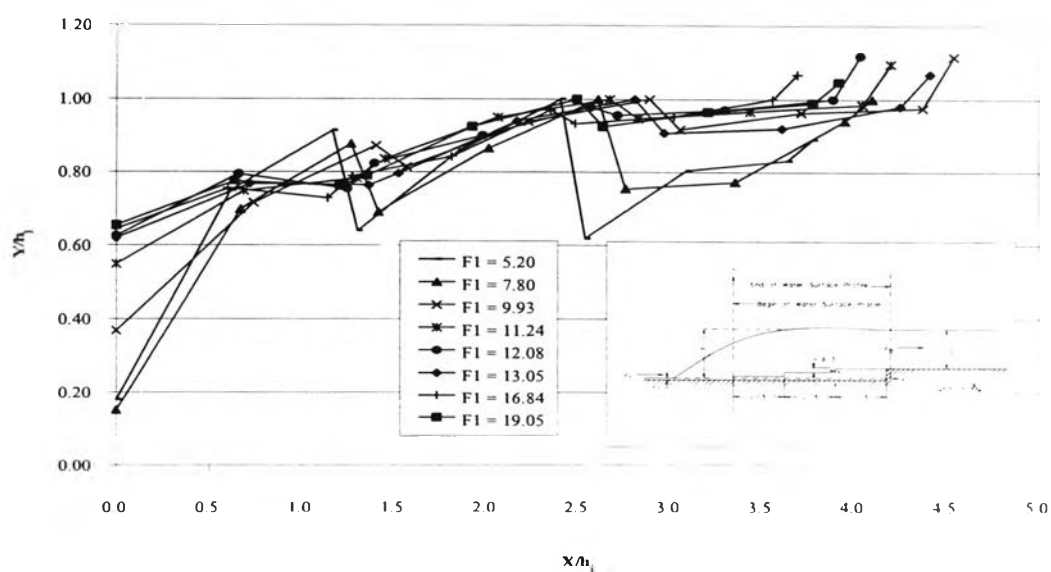


รูปที่ ง-12 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>3</sub>-4



ตารางที่ ง-13 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของอ่างสลายพลังงาน กรณีแบบ S<sub>4</sub>-1

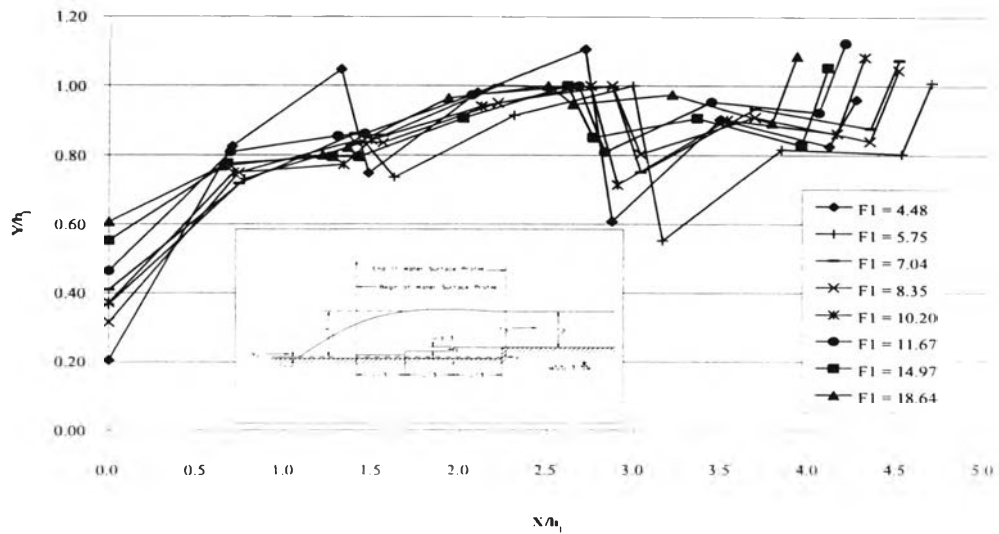
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)												
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	จุดที่ 11	จุดที่ 12	T.W
(1)	(2)	+21.00	+26.75	+32.5	+34.5	+40.25	+46.00	+48.00	+53.75	+59.50	+61.50	+67.20	+73.00	+75.00
1	0.47	0.35	9.10	13.35	8.00	10.70	12.85	7.80	8.80	11.25	4.95	7.50	8.15	7.40
2	0.57	2.10	9.80	14.35	8.90	12.90	13.85	8.90	10.20	12.55	6.45	8.75	9.35	8.90
3	0.46	5.60	11.00	11.00	11.15	11.95	12.80	11.60	11.90	12.90	8.40	10.85	11.35	10.60
4	0.45	7.10	10.10	9.60	9.25	10.25	10.70	9.45	10.55	11.15	9.15	9.75	9.90	9.30
5	0.54	9.10	10.45	10.25	9.35	9.50	11.80	10.35	11.65	12.50	10.45	10.90	11.15	10.20
6	0.53	2.10	10.45	12.45	9.85	12.25	13.85	9.15	10.40	12.45	6.90	9.25	10.00	8.80
7	0.51	3.95	10.85	13.80	10.65	12.35	14.10	10.15	10.95	13.05	7.15	9.70	10.25	9.30
8	0.48	3.60	11.10	13.50	11.25	12.75	14.25	10.30	11.45	13.30	7.90	10.15	10.90	9.90
9	0.62	4.60	12.10	14.30	12.25	13.75	15.35	11.40	12.55	14.20	8.90	11.15	12.00	11.10
10	0.46	4.20	11.70	14.00	11.90	13.40	14.75	11.00	12.10	13.80	8.40	10.80	11.50	10.50
11	0.61	0.10	6.10	12.85	7.60	10.20	12.50	7.35	8.30	10.95	4.50	7.10	7.65	8.40
12	0.60	6.50	11.70	11.60	12.05	12.80	13.55	12.50	12.60	13.70	9.30	11.65	12.05	9.80
13	0.59	7.40	10.45	9.90	9.65	10.50	11.00	9.85	10.90	11.45	9.35	10.00	10.30	9.70
14	0.57	10.00	11.25	11.25	10.45	10.40	12.60	11.25	12.65	13.55	11.65	12.00	12.45	12.30



รูปที่ ง-13 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-1

ตารางที่ ง-14 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-2

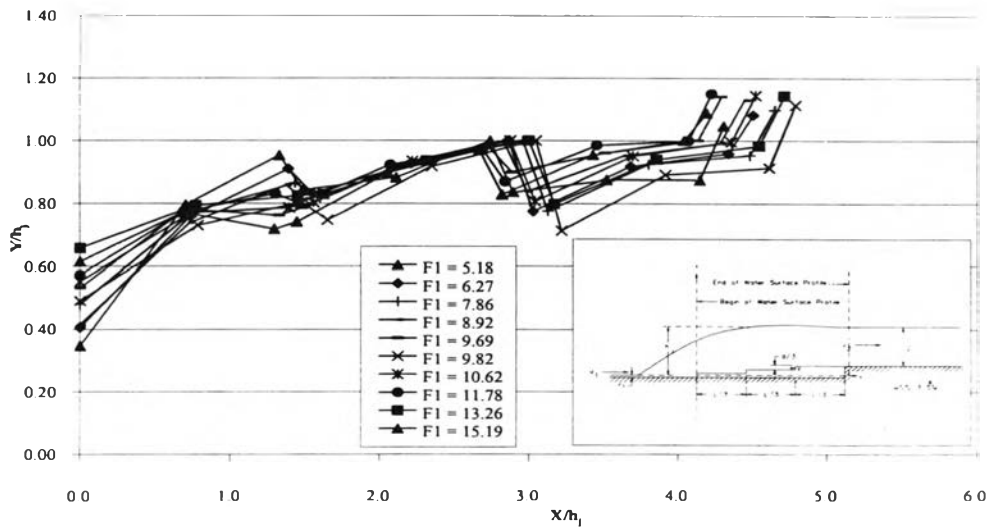
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)												T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	จุดที่ 11	จุดที่ 12	
(1)	(2)	+21.00	+26.75	+32.5	+34.5	+40.25	+46.00	+48.00	+53.75	+59.50	+61.50	+67.20	+73.00	+75.00
1	0.48	7.95	9.30	9.20	8.60	9.85	11.25	8.30	9.80	10.30	7.10	7.75	8.10	10.10
2	0.46	8.70	10.20	10.15	9.40	10.55	11.40	8.70	10.90	11.70	8.90	9.80	9.70	10.90
3	0.62	1.60	10.50	13.55	7.50	9.85	13.00	4.75	8.80	11.05	3.60	6.60	6.35	7.80
4	0.59	2.70	10.75	13.55	8.85	10.65	12.80	5.60	9.55	11.35	5.05	7.15	7.10	9.50
5	0.45	3.45	9.25	11.15	9.25	10.80	12.50	8.60	9.80	11.40	6.40	8.25	8.15	10.50
6	0.58	6.95	10.05	10.35	10.10	10.90	12.25	10.40	11.00	11.75	7.35	9.60	9.45	11.50
7	0.56	7.05	11.00	12.75	11.00	12.25	13.60	10.95	12.05	12.90	9.70	10.65	10.65	12.20
8	0.52	9.30	11.20	11.20	11.05	11.85	12.50	11.50	12.30	13.10	10.95	11.35	11.30	12.70
9	0.49	7.60	12.60	15.20	13.45	14.40	15.25	12.55	13.55	14.15	10.50	12.15	12.65	13.30
10	0.51	3.10	10.10	13.55	8.95	11.25	13.25	6.90	10.15	12.05	4.70	7.75	7.60	9.40
11	0.49	5.20	12.95	15.20	9.70	11.90	13.95	7.55	10.70	12.35	6.15	8.65	8.40	10.10
12	0.60	6.20	13.10	15.70	9.75	12.25	13.75	7.10	10.85	12.55	6.45	8.35	8.35	10.00
13	0.48	8.20	9.80	9.70	9.00	10.10	11.00	8.15	10.55	11.25	8.30	9.50	9.30	10.50
14	0.58	2.70	11.40	14.50	8.50	10.80	14.05	5.80	9.70	12.00	4.50	7.65	7.26	8.80
15	0.63	3.10	11.00	13.80	9.00	11.00	13.25	5.95	9.90	11.70	5.45	7.45	7.50	9.80



รูปที่ ง-14 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-2

ตารางที่ ง-15 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-3

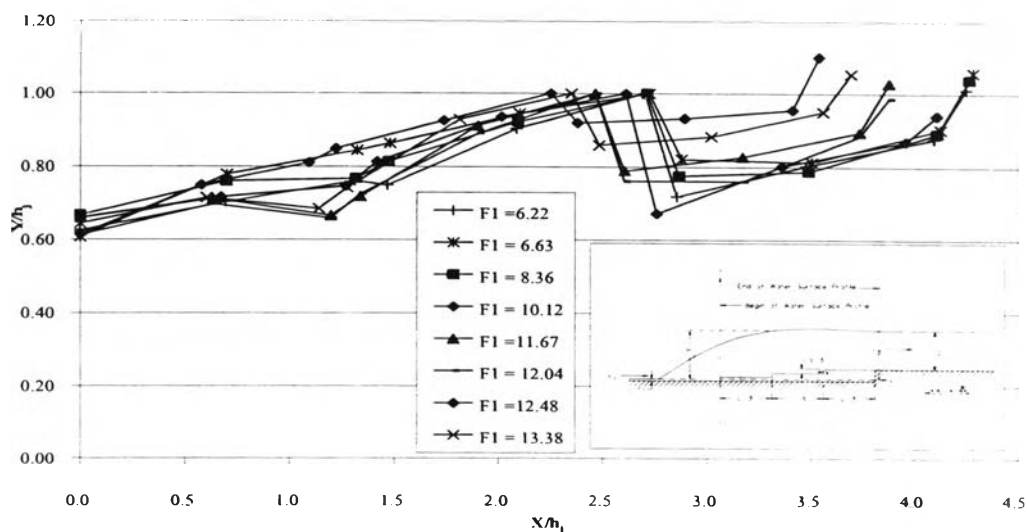
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)												T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	จุดที่ 11	จุดที่ 12	
(1)	(2)	+21.00	+26.75	+32.5	+34.5	+40.25	+46.00	+48.00	+53.75	+59.50	+61.50	+67.20	+73.00	+75.00
1	0.48	3.20	7.35	9.55	8.05	9.45	10.70	7.60	8.85	8.60	5.50	6.50	6.40	8.70
2	0.59	3.05	8.80	9.50	8.50	9.95	9.70	9.10	9.85	10.30	6.95	8.15	8.00	9.70
3	0.57	5.55	8.80	10.30	9.30	10.55	11.90	9.80	10.30	10.40	8.00	9.17	8.73	10.90
4	0.56	5.55	10.05	12.05	10.95	12.20	13.95	10.05	11.60	12.60	8.75	10.00	9.90	11.60
5	0.54	5.75	9.15	8.80	8.70	9.30	10.20	8.55	9.10	9.85	7.05	7.25	7.50	9.80
6	0.55	4.10	8.00	10.30	9.00	10.20	11.70	8.40	9.70	9.20	6.10	7.40	7.20	9.50
7	0.52	4.85	12.05	14.80	9.70	12.50	14.80	6.85	10.85	12.35	6.15	8.00	7.50	9.80
8	0.58	3.30	11.70	14.55	10.20	12.70	15.20	6.60	10.85	12.60	6.75	8.50	8.00	10.30
9	0.50	4.10	12.20	15.00	10.70	13.10	15.50	7.20	10.50	13.30	7.00	8.80	8.50	10.80
10	0.48	3.55	9.00	10.10	8.80	10.25	10.00	9.50	10.00	10.70	6.50	8.50	8.30	10.00
11	0.55	6.00	10.45	12.45	11.25	12.65	14.25	10.55	11.95	12.70	9.00	10.50	10.30	11.90
12	0.66	5.20	9.00	11.40	10.10	11.30	12.80	9.50	10.50	10.10	7.25	8.00	8.30	10.60
13	0.64	6.50	10.25	12.65	11.05	12.35	13.55	10.50	11.65	11.40	8.20	9.40	9.50	11.70
14	0.63	2.70	6.80	9.00	7.65	8.90	10.35	7.15	8.45	8.05	5.00	6.05	5.95	8.20



รูปที่ ง-15 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-3

ตารางที่ ง-16 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-4

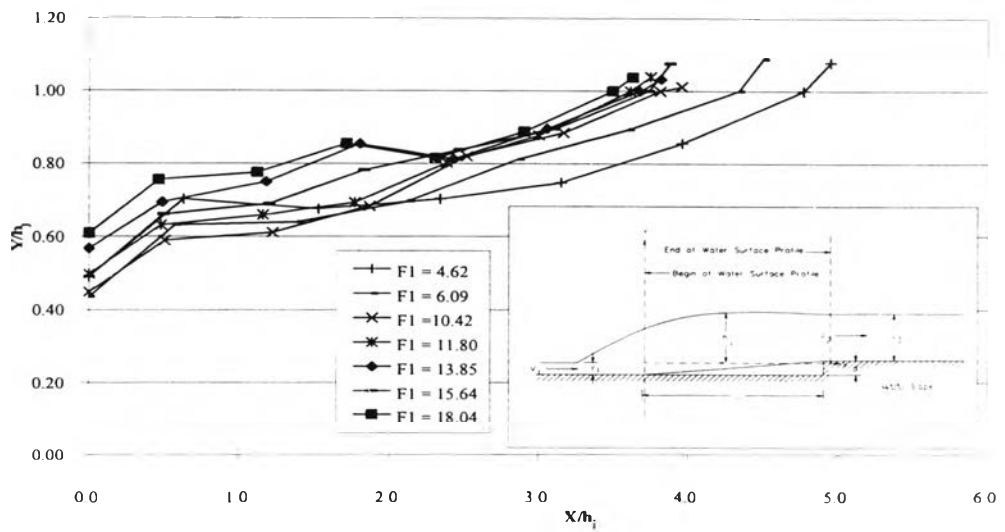
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)												
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	จุดที่ 11	จุดที่ 12	T.W.
(1)	(2)	+21.00	+26.75	+32.5	+34.5	+40.25	+46.00	+48.00	+53.75	+59.50	+61.50	+67.20	+73.00	+75.00
1	0.40	7.30	8.10	8.95	7.65	8.65	9.60	8.40	7.40	9.15	2.55	4.55	5.40	7.30
2	0.48	7.75	8.50	9.05	8.25	9.15	10.30	8.15	7.90	9.40	3.90	5.90	6.45	7.90
3	0.51	4.25	8.50	8.80	7.75	8.85	9.15	7.65	7.90	8.65	3.15	4.25	4.65	6.45
4	0.56	7.25	8.65	8.80	7.80	8.90	8.65	8.15	8.40	9.65	3.80	4.80	5.15	7.80
5	0.40	7.15	8.65	9.40	8.70	10.15	10.25	8.75	8.50	9.80	5.15	6.60	7.15	8.85
6	0.52	7.05	9.15	9.90	8.95	10.70	11.30	9.40	9.55	10.40	6.20	7.75	8.15	9.85
7	0.45	5.80	9.50	11.75	9.85	11.65	12.25	9.65	10.25	11.40	7.05	8.90	9.15	10.70
8	0.46	5.00	8.40	9.05	8.15	9.05	9.30	7.75	8.20	8.75	4.00	4.55	4.65	7.40
9	0.50	6.15	9.15	9.30	8.15	9.00	10.15	8.00	8.55	9.15	4.80	5.25	5.50	7.70
10	0.43	6.90	8.90	9.30	8.65	9.40	10.40	8.70	9.15	9.90	5.75	6.80	7.15	9.20
11	0.50	5.40	9.90	11.45	10.15	11.40	12.10	9.50	10.35	11.15	7.30	8.60	8.90	10.10
12	0.51	7.65	9.15	9.50	8.60	9.75	11.05	9.90	10.25	11.70	7.70	8.90	9.15	10.80
13	0.53	4.15	8.45	10.40	8.40	10.15	10.70	8.00	8.50	9.80	4.30	5.90	6.15	8.90
14	0.48	3.75	7.90	9.10	8.40	9.00	9.90	7.05	8.10	8.90	3.50	5.15	4.75	7.40
15	0.47	6.15	8.75	9.40	8.70	9.80	10.30	8.65	9.05	9.60	5.75	6.75	7.15	8.80



รูปที่ ง-16 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>4</sub>-4

ตารางที่ ง-17 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ  $S_0-1$

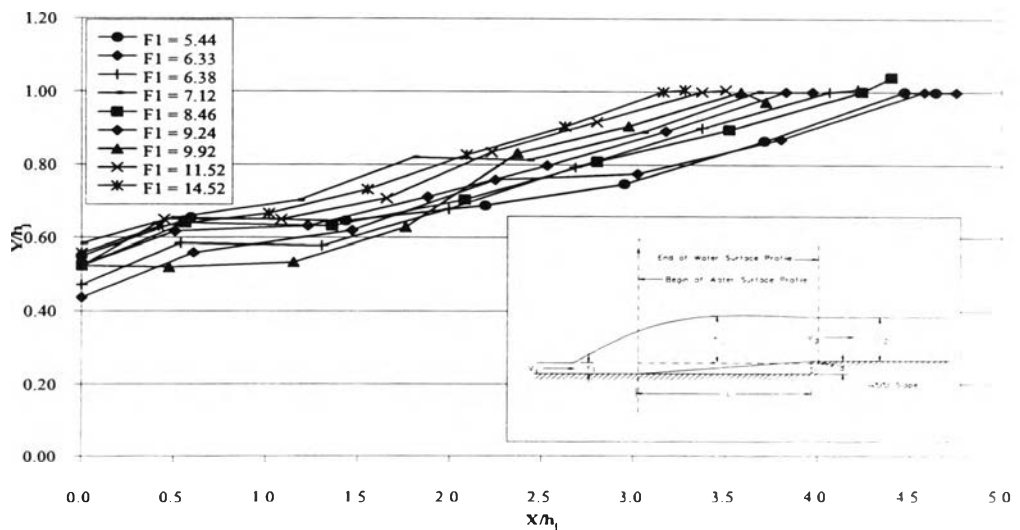
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						T.W.
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	
(1)	(2)	+28.00	+37.00	+46.00	+55.00	+64.00	+73.00	+75.00
1	0.47	11.03	11.83	13.33	12.73	13.93	15.43	12.30
2	0.46	12.33	12.63	13.83	13.23	14.33	16.03	13.00
3	0.46	9.23	8.93	9.83	10.93	11.63	13.83	10.80
4	0.45	9.53	9.83	10.83	12.73	13.63	15.23	11.80
5	0.55	10.53	10.93	11.43	13.03	14.13	15.93	12.90
6	0.53	9.13	9.33	10.03	10.83	11.83	13.03	10.10
7	0.51	10.23	9.93	10.23	10.73	11.93	13.53	10.80
8	0.50	9.83	9.93	10.63	12.03	13.03	14.33	11.80
9	0.49	10.33	10.73	12.03	12.83	13.63	15.13	12.60
10	0.47	8.23	8.03	8.93	10.13	10.73	12.73	9.70
11	0.59	9.53	10.03	10.73	12.03	12.43	14.63	11.70
12	0.57	11.33	11.83	12.23	14.13	14.93	16.73	13.80
13	0.55	10.73	10.43	10.73	11.13	12.33	14.03	11.40
14	0.52	11.13	11.23	12.23	13.53	14.33	15.73	12.70



รูปที่ ง-17 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ  $S_0-1$

ตารางที่ ง-18 ข้อมูลความดันที่กระทำตั้งฉากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>0</sub>-2

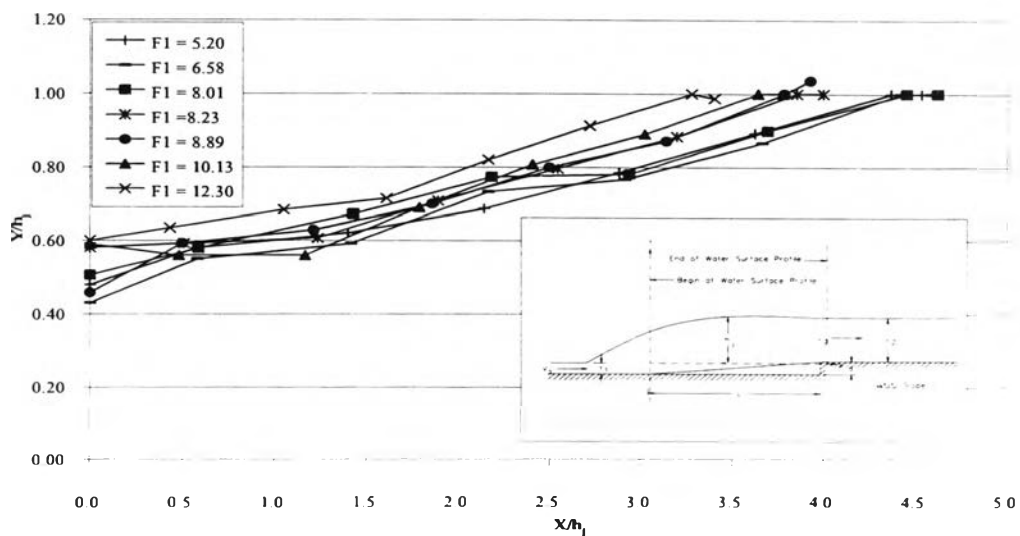
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+28.00	+37.00	+46.00	+55.00	+64.00	+73.00	+75.00
1	0.58	7.50	7.40	8.20	7.60	7.90	8.60	8.50
2	0.56	8.80	7.90	8.00	8.50	8.80	9.30	9.70
3	0.54	8.40	7.80	8.40	10.60	10.90	11.50	11.00
4	0.54	10.80	10.00	10.10	11.30	11.80	12.30	12.30
5	0.53	11.00	10.80	11.10	11.90	12.40	13.20	13.20
6	0.52	9.20	8.30	8.00	7.90	8.50	9.30	9.20
7	0.50	8.90	8.00	8.50	9.20	9.80	10.30	10.30
8	0.48	10.60	10.50	11.40	10.50	10.80	11.60	11.50
9	0.58	8.20	7.80	8.10	8.40	8.90	9.40	9.20
10	0.57	9.30	8.70	9.00	9.40	9.90	10.60	10.50
11	0.56	8.50	7.70	8.50	10.70	10.80	11.60	11.50
12	0.46	11.10	10.60	10.80	11.00	11.80	12.50	12.90
13	0.55	8.70	7.40	7.80	8.80	9.10	9.80	9.70
14	0.54	9.10	8.50	8.70	9.30	9.90	10.80	10.90



รูปที่ ง-18 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>0</sub>-2

ตารางที่ ง-19 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของอ่างสลายพลังงานแบบแบบ  $S_0-3$

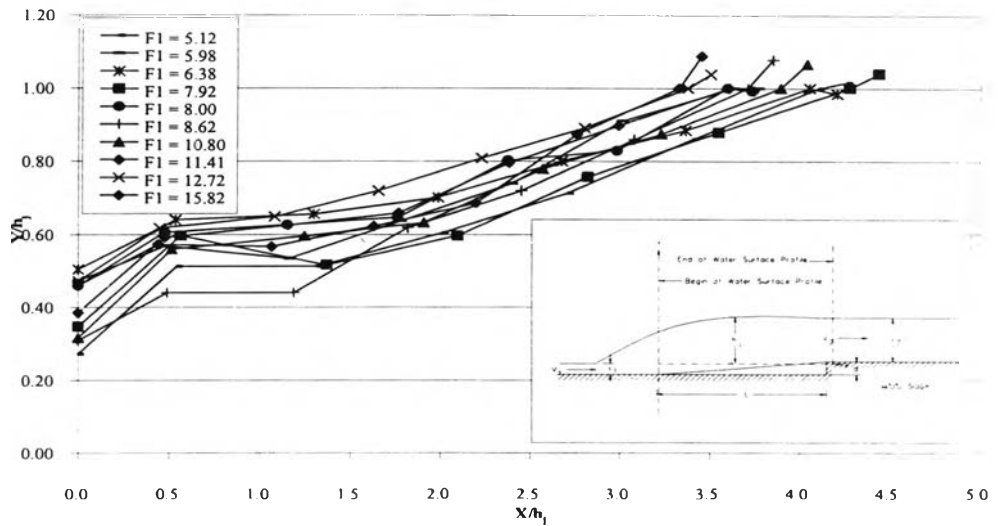
No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+28.00	+37.00	+46.00	+55.00	+64.00	+73.00	+75.00
1	0.47	10.50	10.70	11.60	10.40	11.00	11.90	11.90
2	0.46	8.40	9.50	10.70	10.80	12.20	13.40	8.00
3	0.53	9.50	9.50	11.40	13.10	14.30	15.90	10.50
4	0.53	11.50	12.30	12.80	14.50	16.00	17.40	11.80
5	0.49	8.40	8.90	10.60	11.00	12.20	13.80	8.40
6	0.48	9.80	10.00	11.40	12.60	13.80	15.40	10.00
7	0.56	9.90	10.40	11.40	12.80	13.80	15.60	10.70
8	0.54	9.30	9.80	10.60	11.80	13.10	14.40	9.00
9	0.46	9.70	9.70	11.40	12.80	14.30	15.50	9.90
10	0.44	9.80	10.80	12.40	13.50	14.60	16.40	11.00
11	0.51	7.50	8.50	9.10	10.30	11.60	12.60	7.20
12	0.49	9.40	9.20	11.50	12.80	13.40	14.60	9.20
13	0.58	10.90	11.60	12.40	14.00	15.40	16.70	11.20
14	0.58	9.30	10.00	11.10	12.10	13.30	14.80	9.10
15	0.55	9.30	9.80	10.60	11.80	13.10	15.50	9.70



รูปที่ ง-19 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นอ่างสลายพลังงานแบบ  $S_0-3$

ตารางที่ ง-20 ข้อมูลความดันที่กระทำต้งจากกับพื้นของแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>0</sub>-4

No.	q (l./s/cm)	ความดัน P (cm.)						
		จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	T.W.
(1)	(2)	+28.00	+37.00	+46.00	+55.00	+64.00	+73.00	+75.00
1	0.47	10.10	10.00	10.90	11.90	14.90	16.90	12.30
2	0.52	8.90	7.90	8.90	10.90	12.40	13.90	8.40
3	0.47	8.90	9.40	9.90	11.90	13.20	14.90	9.80
4	0.51	10.90	11.40	12.50	13.90	15.20	16.90	11.50
5	0.49	10.20	10.40	11.00	12.30	13.40	14.90	8.70
6	0.47	10.60	10.90	11.20	13.50	13.90	16.40	10.30
7	0.55	7.90	7.90	10.45	11.90	13.90	15.90	11.00
8	0.54	8.90	8.90	10.10	11.50	13.40	15.20	9.40
9	0.46	10.40	9.90	11.40	12.90	15.40	16.70	10.70
10	0.51	9.90	10.40	10.90	12.90	14.40	15.90	9.80
11	0.49	9.70	9.30	11.00	12.50	14.10	15.50	9.20
12	0.57	11.00	10.30	12.70	14.60	15.30	17.20	11.20
13	0.47	9.00	9.30	10.80	11.10	12.80	14.30	8.10
14	0.55	10.30	10.70	11.30	12.60	14.30	16.10	9.60



รูปที่ ง-20 ลักษณะของผิวน้ำไร้มิติ บนพื้นแอ่งสลายพลังงานแบบ S<sub>0</sub>-4



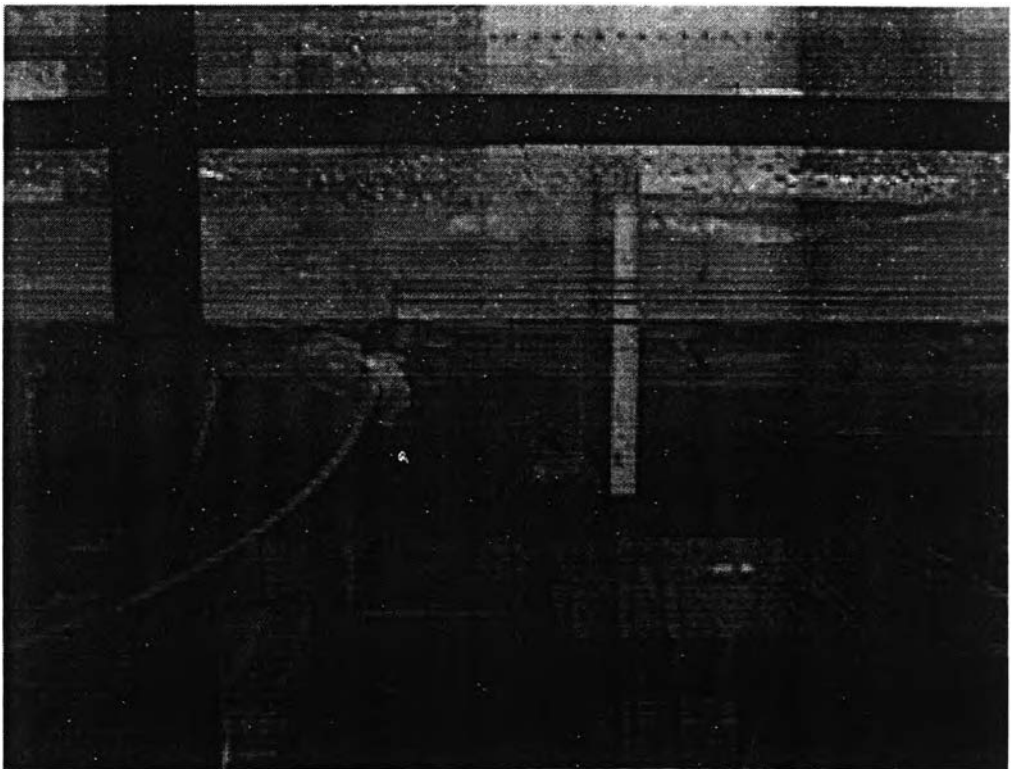
ภาคผนวก จ  
ข้อมูลการเกิดน้ำกระโดดบนพื้นราบ

ตารางที่ จ-1 ผลการทดลองน้ำกระโดดบนพื้นราบ

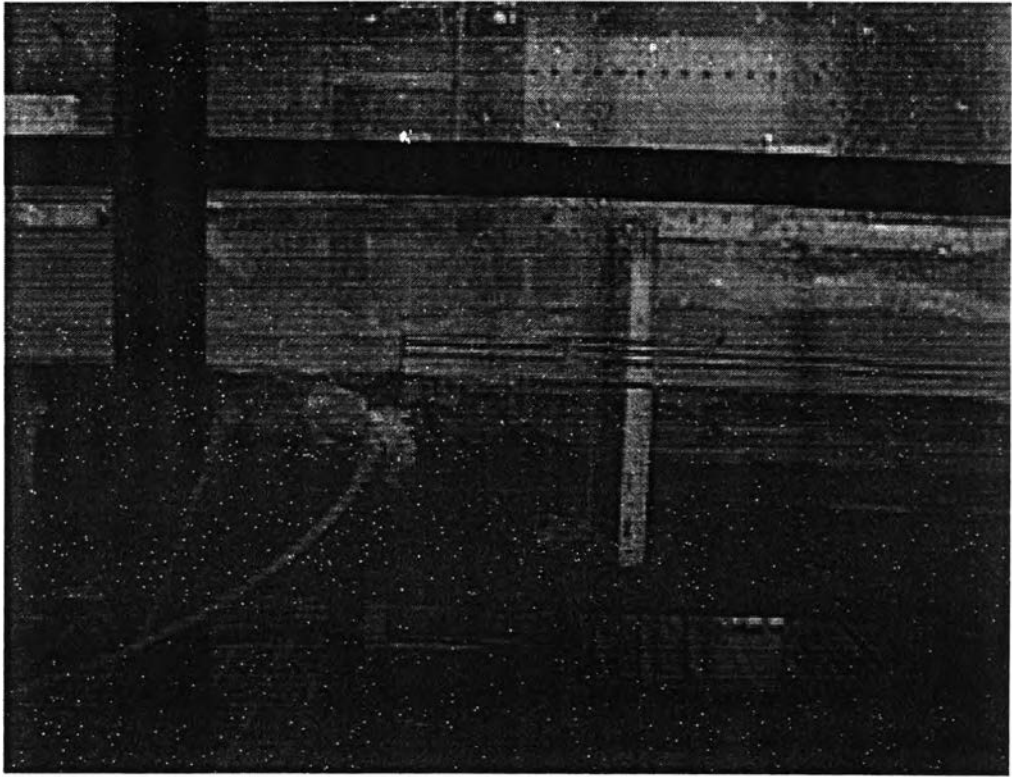
Run No.	$y_1$ (cm.)	$y_2$ (cm.)	Temp (°C)	$\rho$ Kg/m <sup>3</sup>	W Kg.	t (s.)	Q (l./s)	q (l./s/cm)	$F_1$ (9)	$E_1$ (cm.)	$E_2$ (cm.)	$\Delta E/E_1$ (%)	Lj (cm.)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	1.28	5.10	30.00	996.00	23.10	2.70	8.59	0.15	3.24	7.99	5.52	30.86	32.00
2	1.08	5.20	30.00	996.00	19.00	2.43	7.85	0.13	3.82	8.95	5.54	38.10	33.00
3	1.18	6.20	30.00	996.00	19.50	1.98	9.89	0.17	4.21	11.64	6.58	43.47	37.00
4	1.34	7.90	30.00	996.00	22.50	1.77	12.76	0.22	4.49	14.85	8.29	44.19	45.00
5	1.37	8.40	30.00	996.00	25.50	1.92	13.33	0.23	4.54	15.48	8.78	43.31	50.00



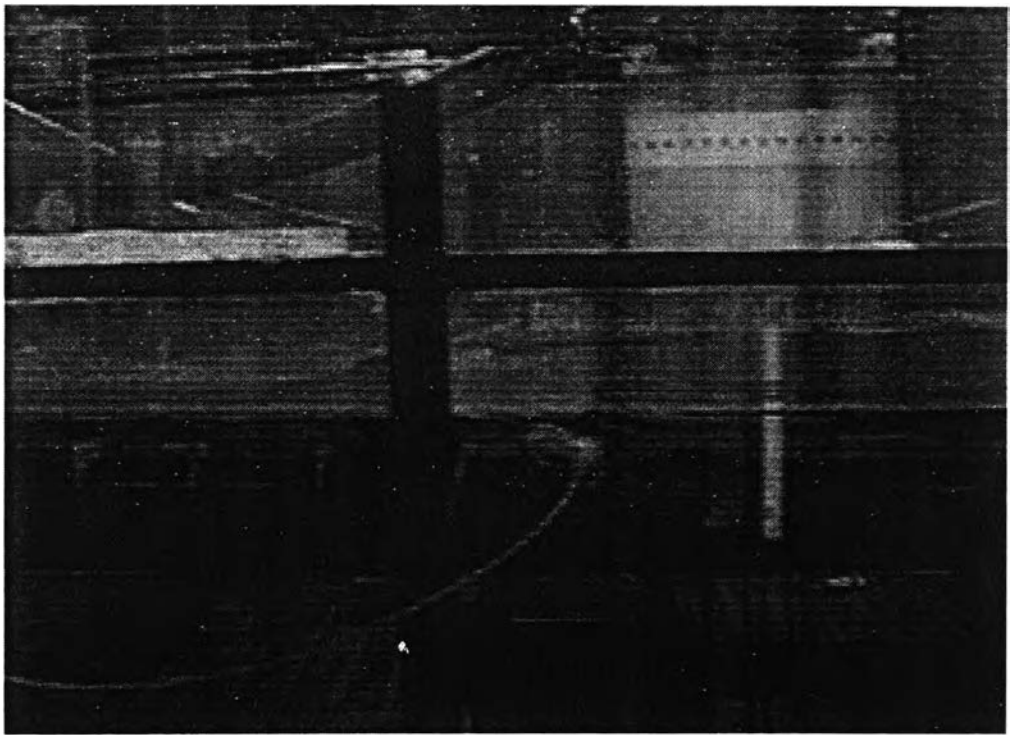
รูปที่ ๑-1 น้ำกระโดดบนพื้นราบ ( $q=0.15$  l/s.,  $F_1=3.24$ )



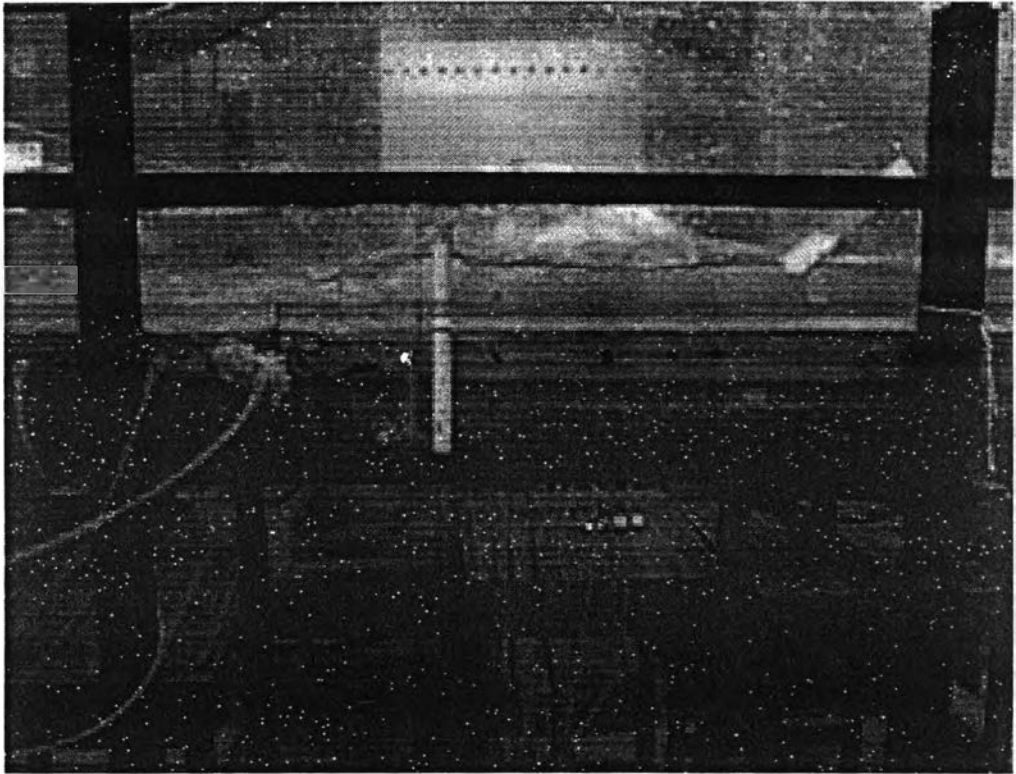
รูปที่ ๑-2 น้ำกระโดดบนพื้นราบ ( $q=0.13$  l/s.,  $F_1=3.82$ )



รูปที่ ๙-๓ น้ำกระโดดบนพื้นราบ ( $q=0.17$  l/s.,  $F_1=4.21$ )



รูปที่ ๙-๔ น้ำกระโดดบนพื้นราบ ( $q=0.23$  l/s.,  $F_1=4.54$ )



รูปที่ ๑-5 น้ำกระโดดบนพื้นราบ ( $q=0.22$  l/s.,  $F_1=4.49$ )

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอริคม รักสัตย์ เกิดวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2520 ที่ จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จ การศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต(วิศวกรรมชลประทาน) วิทยาลัยการชลประทาน สถาบันสมทบ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2543 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร มหาลัยบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ สาขาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2545

