

วิธีการการศึกษา

3.1 ตรวจสอบ และคัดเลือกแบบจำลอง GCM ที่เหมาะสมสำหรับใช้ในงานศึกษา

3.1.1 กำหนดจุดพิกัดที่ใช้ทำการศึกษา โดยที่แบบจำลอง Global Climate Model (GCM Model) จะคำนวณหาข้อมูลต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ, ความเร็วลม, ปริมาณน้ำฝนรายเดือน เป็นต้น โดยที่ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลที่จุดพิกัดต่าง ๆ ที่กำหนดไว้บนพื้นผิวโลก ซึ่งจุดพิกัดเหล่านี้มักจะไม่ตรงกับจุดพิกัดของพื้นที่ศึกษา ในขั้นแรกจึงต้องกำหนดพิกัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา โดยกำหนดจุดพิกัดของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ และจุดพิกัดที่ใช้ทำการศึกษาจากแบบจำลอง GCM ทั้ง 3 แบบ โดยกำหนดให้จุดพิกัดทั้ง 4 จุดพิกัด ล้อมรอบพิกัดของเขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งจุดพิกัดต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษานี้แสดงในตารางที่ 3.1 และตำแหน่งจุดพิกัดต่างบนแผนที่แสดงในรูปที่ 3.1 ถึงรูปที่ 3.3

3.1.2 คำนวณหาระยะทาง การคำนวณหาระยะทางระหว่างจุดพิกัดบนผิวโลกตามแนวราบ คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$\text{ระยะทางตามแนวละติจูด} = ((Y_2 - Y_1) / 360) \times 2 \times \text{PI} \times R \times \cos O \dots \dots \dots (3.1)$$

$$\text{ระยะทางตามแนวลองจิจูด} = ((O_2 - O_1) / 180) \times \text{PI} \times R \dots \dots \dots (3.2)$$

เมื่อ

$$Y_1 = \text{ค่าพิกัดลองจิจูด โดยที่ } Y_2 > Y_1$$

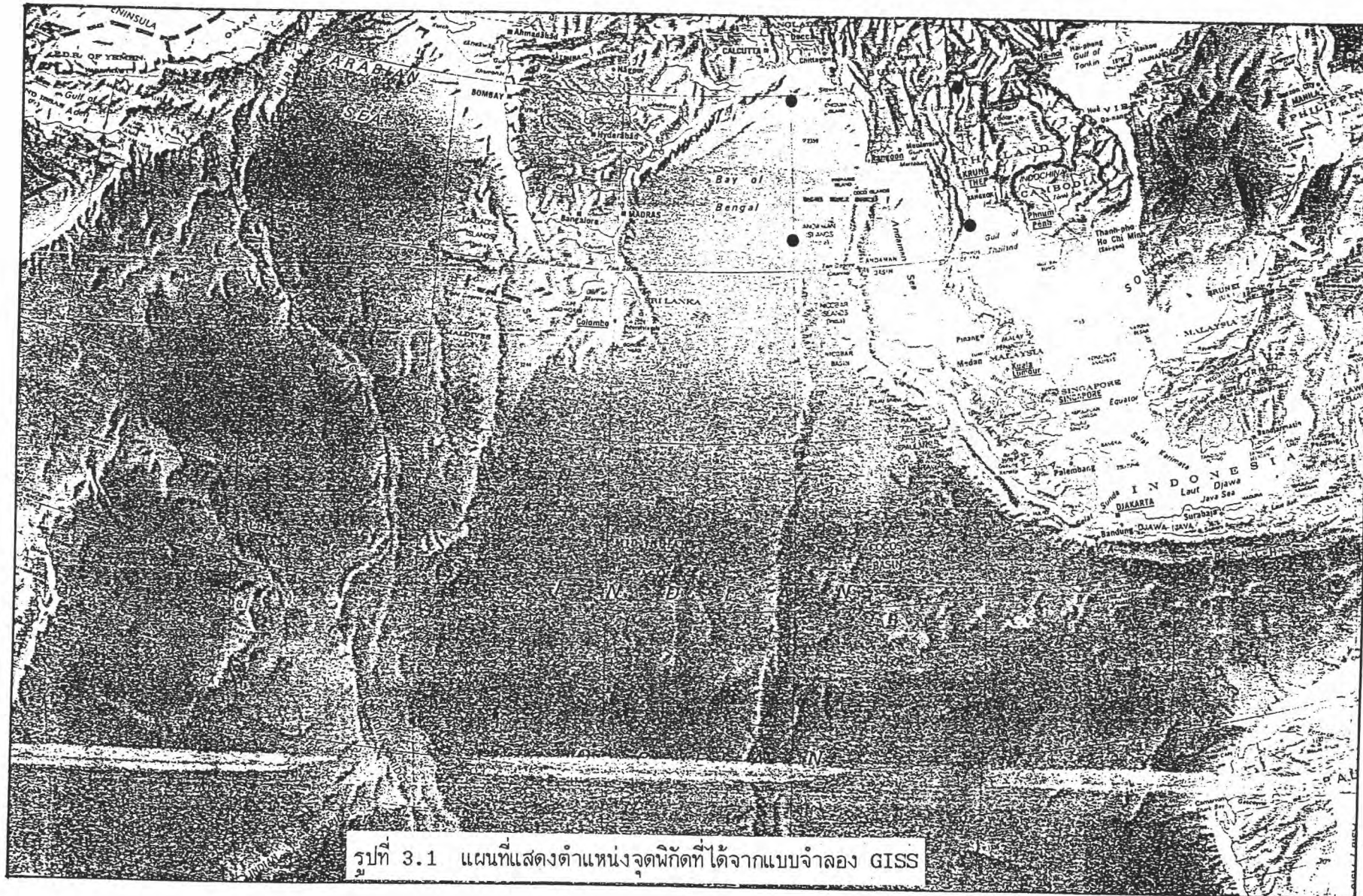
$$O_1 = \text{ค่าพิกัดละติจูด โดยที่ } O_2 > O_1$$

$$O = \text{ค่าพิกัดละติจูดที่แนวละติจูดนั้น}$$

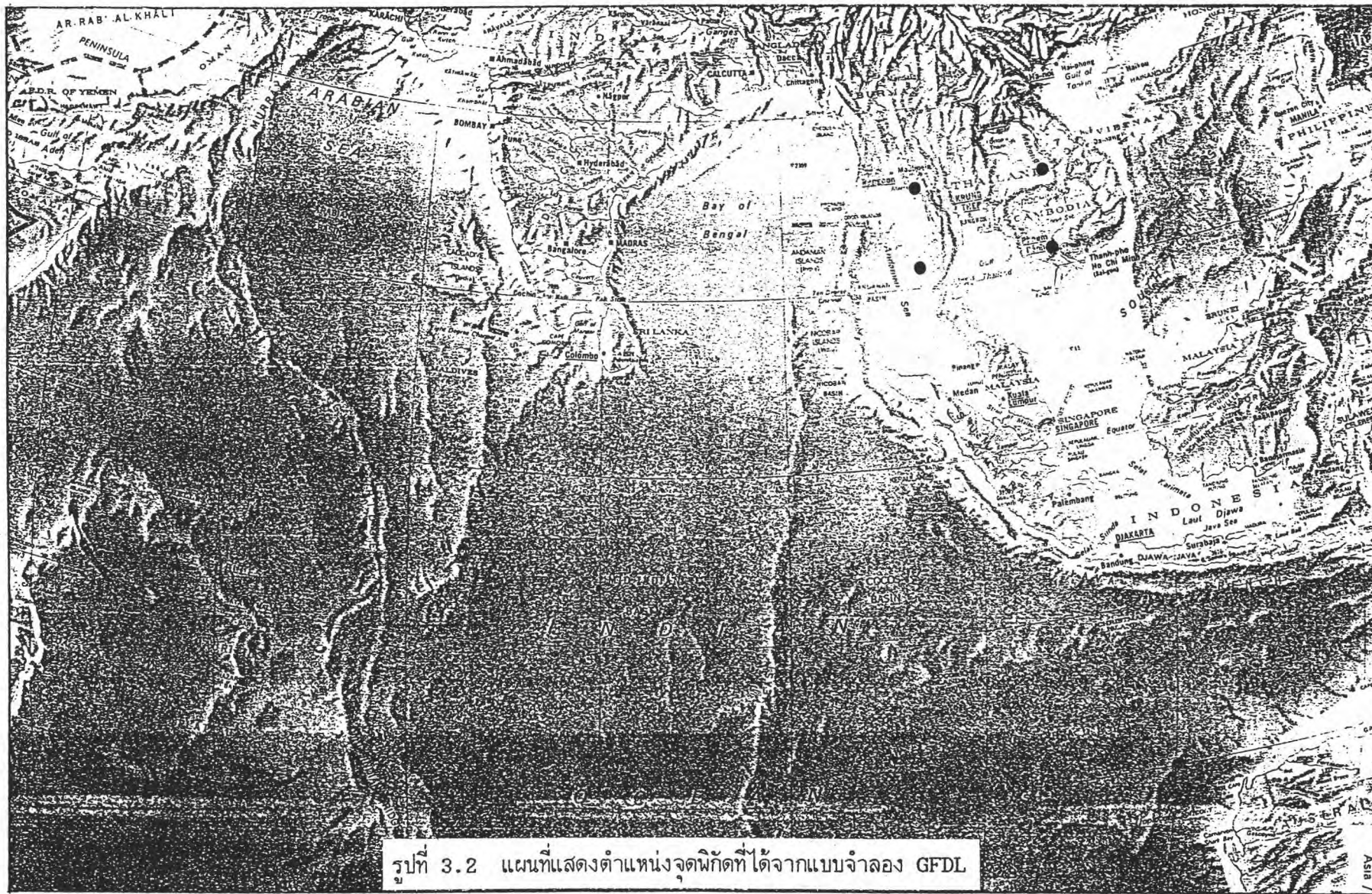
$$\text{PI} = \text{ค่าคงที่} = 3.14159$$

$$R = \text{รัศมีของโลก โดยที่}$$

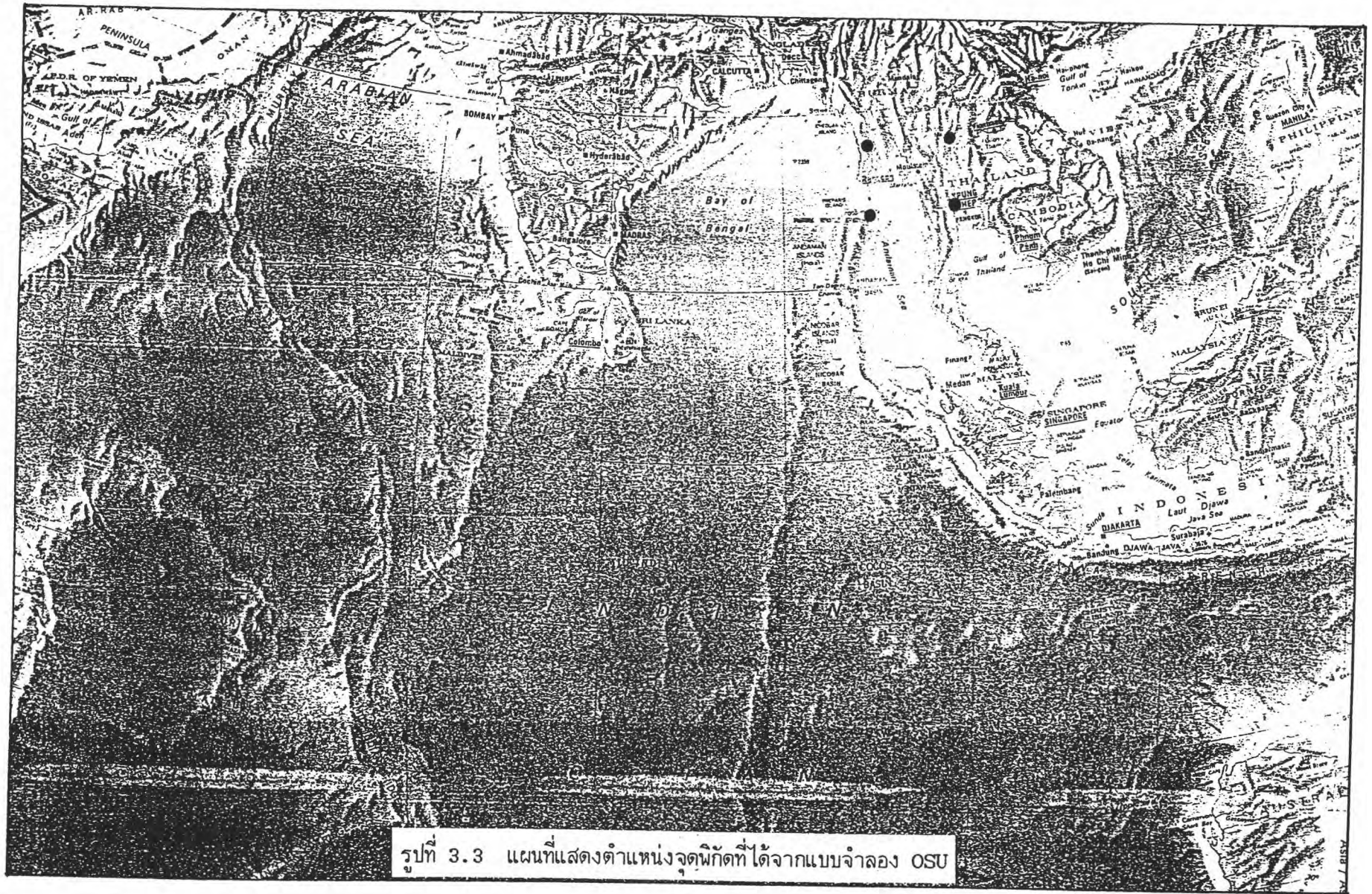
$$\text{เส้นผ่าศูนย์กลางที่เส้นศูนย์สูตร} = 12,756 \text{ กม.}$$



รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดพิกัตที่ได้จากแบบจำลอง GISS



รูปที่ 3.2 แผนที่แสดงตำแหน่งจุดพิกัดที่ได้จากแบบจำลอง GFDL



ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงจุดพิกัดของเขื่อนศรีนครินทร์ และแบบจำลอง GCM

พิกัด	ละติจูด	ลองจิจูด
เขื่อนศรีนครินทร์	14° 24'	99° 77'
แบบจำลอง GISS พิกัดที่ 1	11.739°	90°
แบบจำลอง GISS พิกัดที่ 2	11.739°	100°
แบบจำลอง GISS พิกัดที่ 3	19.565°	90°
แบบจำลอง GISS พิกัดที่ 4	19.565°	100°
แบบจำลอง GFDL พิกัดที่ 1	11.11°	97.5°
แบบจำลอง GFDL พิกัดที่ 2	11.11°	105.0°
แบบจำลอง GFDL พิกัดที่ 3	15.55°	97.5°
แบบจำลอง GFDL พิกัดที่ 4	15.55°	105.0°
แบบจำลอง OSU พิกัดที่ 1	14°	95°
แบบจำลอง OSU พิกัดที่ 2	14°	100°
แบบจำลอง OSU พิกัดที่ 3	18°	95°
แบบจำลอง OSU พิกัดที่ 4	18°	100°



เส้นผ่าศูนย์กลางที่ขั้วโลก = 12,716 กม.

แทนค่าพิกัดทั้งแนวละติจูด และลองจิจูดที่กำหนดได้จากแบบจำลอง GCM ทั้ง 3 แบบจำลอง และเส้นผ่าศูนย์กลางของโลกลงในสมการที่ (3.1) และสมการที่ (3.2) จะสามารถคำนวณหาค่าระยะทางระหว่างจุดพิกัดตามแนวราบ เพื่อคำนวณหาระยะทางระหว่างจุดพิกัดไปยังเขื่อนศรีนครินทร์ สำหรับค่าระยะทางตามแนวราบระหว่างจุดพิกัดต่าง ๆ แสดงตามตารางที่ 3.2

3.1.3 อ่านค่าข้อมูลปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่อ่านได้จากแบบจำลอง GCM ทั้ง 3 แบบแบบจำลอง ทั้งกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และกรณีสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) และค่าอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่อปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และค่าอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่ออุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ได้แสดงในตารางที่ 3.3 ถึงตารางที่ 3.20

3.1.4 การเคลื่อนย้ายข้อมูล ต่าง ๆ เนื่องจากการเคลื่อนย้ายข้อมูลปริมาณน้ำฝน และข้อมูลอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลอง GCM ที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) จากจุดพิกัดเดิม 4 จุดพิกัดที่อยู่โดยรอบจุดพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ ไปยังจุดพิกัดที่กำหนด คือที่เขื่อนศรีนครินทร์ มีข้อจำกัด เนื่องจากการเคลื่อนย้ายข้อมูลขึ้นอยู่กับปัจจัย (Factor) หลายประการ ได้แก่สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ที่ต้องเคลื่อนย้ายผ่านไป, ระยะทางที่ทำการเคลื่อนย้าย เป็นต้น ซึ่งการคำนวณเพื่อทำการเคลื่อนย้ายค่าต่าง ๆ ดังกล่าว มีความยุ่งยากมาก เพื่อความสะดวกในการทำการศึกษ จึงสมมติให้ระยะทางระหว่างจุดพิกัดเป็นปัจจัยหลักในการคำนวณเพื่อเคลื่อนย้ายข้อมูล โดยใช้วิธีเทียบอัตราส่วนของระยะทางโดยตรง ดังสูตร

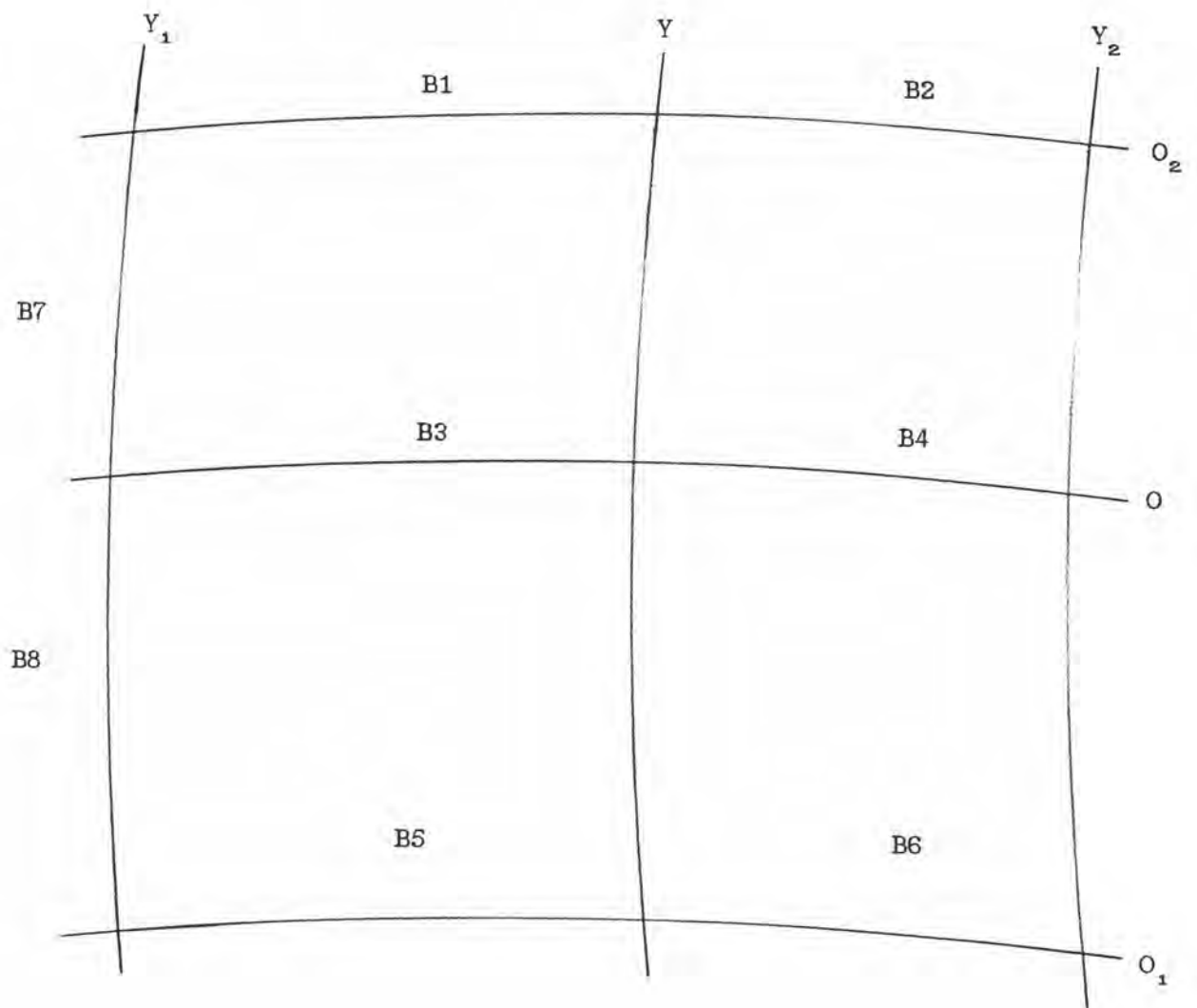
$$P = (P_1 B_2 + P_2 B_1) / (B_1 + B_2) \dots\dots\dots (3.3)$$

เมื่อ

P = ปริมาณน้ำฝนที่จุดพิกัดที่ต้องการย้ายค่า

P_1 = ปริมาณน้ำฝนที่จุดพิกัดที่จุดพิกัด A_1

B_1 = ระยะทางจากจุด A_1 ไปยังจุดพิกัดที่ต้องการย้ายค่า



โดยที่

Y = ค่าพิกัดลองติจูดเขื่อนศรีนครินทร์

O = ค่าพิกัดละติจูดเขื่อนศรีนครินทร์

รูปที่ 3.4 รูปแสดงตำแหน่งของพิกัด และระยะทาง

ตารางที่ 3.2 แสดงระยะทางตามแนวราบระหว่างจุดพิกัดต่าง ๆ ของแบบจำลอง GCM

แนว	ระยะทาง (กม.)		
	แบบจำลอง GISS	แบบจำลอง GFDL	แบบจำลอง OSU
B1	956.60	173.63	436.18
B2	92.30	630.59	93.16
B3	983.32	174.67	444.22
B4	94.88	633.98	94.88
B5	933.98	176.95	445.00
B6	95.91	642.28	95.05
B7	573.15	127.61	399.48
B8	295.29	365.08	44.39

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง GISS กรณี $1 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$90^{\circ}, 11.739^{\circ}$	$90^{\circ}, 19.565^{\circ}$	$100^{\circ}, 11.739^{\circ}$	$100^{\circ}, 19.565^{\circ}$
ม.ค.	26.58	21.45	24.15	12.35
ก.พ.	26.39	22.95	25.16	17.83
มี.ค.	26.82	24.72	26.07	21.73
เม.ย.	28.58	25.92	26.98	24.06
พ.ค.	29.27	26.39	28.01	24.93
มิ.ย.	28.93	26.78	27.38	24.09
ก.ค.	28.84	27.37	26.87	23.84
ส.ค.	28.84	28.02	26.51	23.51
ก.ย.	28.13	27.13	26.64	22.34
ต.ค.	27.78	25.67	26.31	21.66
พ.ย.	27.41	23.52	25.84	17.20
ธ.ค.	27.21	21.79	24.69	11.54

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง GISS กรณี $2 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$90^{\circ}, 11.739^{\circ}$	$90^{\circ}, 19.565^{\circ}$	$100^{\circ}, 11.739^{\circ}$	$100^{\circ}, 19.565^{\circ}$
ม.ค.	30.51	24.82	28.03	18.90
ก.พ.	30.20	25.95	28.33	22.86
มี.ค.	30.66	30.70	29.57	29.22
เม.ย.	31.94	29.96	30.01	29.15
พ.ค.	33.25	30.96	31.14	29.74
มิ.ย.	32.74	31.68	30.99	27.68
ก.ค.	32.43	32.54	30.13	26.80
ส.ค.	32.16	32.05	30.18	26.45
ก.ย.	31.78	31.05	30.37	26.30
ต.ค.	30.99	29.19	30.07	25.34
พ.ย.	31.45	27.38	30.26	21.34
ธ.ค.	31.54	25.27	28.80	16.83

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง GISS กรณี 1 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	90° ,11.739°	90° ,19.565°	100° ,11.739°	100° , 19.565°
ม.ค.	13.44	4.52	12.09	2.62
ก.พ.	7.60	3.73	10.33	4.33
มี.ค.	3.98	6.06	10.10	5.53
เม.ย.	11.12	7.45	10.53	7.66
พ.ค.	13.06	6.12	14.24	8.94
มิ.ย.	11.34	5.95	12.41	7.85
ก.ค.	10.69	4.63	9.10	10.38
ส.ค.	10.65	2.73	7.70	13.45
ก.ย.	9.49	2.29	6.70	8.34
ต.ค.	9.00	6.56	9.48	6.84
พ.ย.	12.05	6.87	14.62	4.92
ธ.ค.	18.82	4.80	14.41	2.27

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง GISS กรณี 2 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	90° ,11.739°	90° ,19.565°	100° ,11.739°	100° , 19.565°
ม.ค.	15.07	3.52	13.30	1.71
ก.พ.	9.25	3.07	12.00	2.42
มี.ค.	6.24	5.13	11.60	3.79
เม.ย.	7.65	5.69	8.40	6.41
พ.ค.	13.08	5.43	10.25	8.48
มิ.ย.	15.31	18.40	10.98	8.80
ก.ค.	13.40	2.64	8.73	14.36
ส.ค.	11.71	5.31	8.62	9.83
ก.ย.	9.31	2.81	7.59	7.45
ต.ค.	6.60	8.01	8.04	6.18
พ.ย.	11.13	8.91	15.24	4.21
ธ.ค.	19.30	4.48	18.35	2.06

ตารางที่ 3.7 ข้อมูลค่าอัตราส่วนอุณหภูมิจากแบบจำลอง GISS

เดือน	พิกัด			
	90°, 11.739°	90°, 19.565°	100°, 11.739°	100°, 19.565°
ม.ค.	1.0131	1.0114	1.0131	1.0230
ก.พ.	1.0127	1.0101	1.0106	1.0173
มี.ค.	1.0128	1.0201	1.0117	1.0254
เม.ย.	1.0111	1.0135	1.0101	1.0171
พ.ค.	1.0132	1.0153	1.0104	1.0161
มิ.ย.	1.0126	1.0163	1.0120	1.0121
ก.ค.	1.0119	1.0172	1.0109	1.0100
ส.ค.	1.0110	1.0134	1.0123	1.0099
ก.ย.	1.0121	1.0131	1.0124	1.0134
ต.ค.	1.0107	1.0118	1.0126	1.0125
พ.ย.	1.0134	1.0130	1.0148	1.0143
ธ.ค.	1.0144	1.0118	1.0138	1.0186

ตารางที่ 3.8 ข้อมูลค่าอัตราส่วนปริมาณน้ำฝนจากแบบจำลอง GISS

เดือน	พิกัด			
	90°, 11.739°	90°, 19.565°	100°, 11.739°	100°, 19.565°
ม.ค.	1.1213	0.7788	1.1001	0.6527
ก.พ.	1.2171	0.8231	1.1617	0.5589
มี.ค.	1.5678	0.8465	1.1485	0.6854
เม.ย.	0.6879	0.7638	0.7977	0.8368
พ.ค.	1.0015	0.8873	0.7198	0.9485
มิ.ย.	1.3501	3.0924	0.8848	1.1210
ก.ค.	1.2535	0.5702	0.9593	1.3834
ส.ค.	1.0995	1.9451	1.1195	0.7309
ก.ย.	0.9810	1.2271	1.1328	0.8933
ต.ค.	0.7333	1.2210	0.8481	0.9035
พ.ย.	0.9237	1.2969	1.0424	0.8557
ธ.ค.	1.0255	0.9333	1.2734	0.9075

ตารางที่ 3.9 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง GFDL กรณี $1 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$97.5^{\circ}, 11.11^{\circ}$	$97.5^{\circ}, 15.55^{\circ}$	$105^{\circ}, 11.11^{\circ}$	$105^{\circ}, 15.55^{\circ}$
ม.ค.	27.84	27.96	27.51	26.17
ก.พ.	27.69	28.05	27.39	26.41
มี.ค.	28.53	27.74	27.93	26.67
เม.ย.	29.07	28.15	28.31	27.18
พ.ค.	29.06	28.88	28.62	27.56
มิ.ย.	29.15	28.80	29.05	27.35
ก.ค.	29.03	28.65	29.02	27.51
ส.ค.	29.10	28.31	28.98	27.27
ก.ย.	28.86	28.21	28.43	27.59
ต.ค.	29.08	28.31	29.11	27.23
พ.ย.	29.22	28.58	29.24	26.78
ธ.ค.	28.76	28.30	28.57	26.37

ตารางที่ 3.10 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง GFDL กรณี $2 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$97.5^{\circ}, 11.11^{\circ}$	$97.5^{\circ}, 15.55^{\circ}$	$105^{\circ}, 11.11^{\circ}$	$105^{\circ}, 15.55^{\circ}$
ม.ค.	30.65	30.89	30.48	28.95
ก.พ.	30.71	30.54	30.19	29.07
มี.ค.	31.21	30.94	30.59	29.61
เม.ย.	31.40	30.74	30.67	30.01
พ.ค.	31.59	31.82	30.95	30.54
มิ.ย.	31.51	31.38	31.32	30.44
ก.ค.	31.53	31.31	31.47	30.42
ส.ค.	31.34	30.92	31.13	30.41
ก.ย.	31.37	30.68	30.89	30.38
ต.ค.	31.41	30.68	31.04	29.94
พ.ย.	31.11	30.47	30.99	29.48
ธ.ค.	31.18	31.07	31.09	29.24

ตารางที่ 3.11 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง GFDL กรณี 1 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	97.5°, 11.11°	97.5°, 15.55°	105°, 11.11°	105°, 15.55°
ม.ค.	3.10	2.84	2.65	5.99
ก.พ.	3.58	2.06	2.10	3.56
มี.ค.	4.35	1.99	1.72	3.33
เม.ย.	4.83	1.65	3.08	4.74
พ.ค.	8.09	2.25	4.69	6.37
มิ.ย.	5.44	1.83	4.10	5.54
ก.ค.	4.46	2.42	4.14	5.20
ส.ค.	5.02	3.25	4.29	5.08
ก.ย.	5.07	3.42	3.21	6.89
ต.ค.	7.28	3.56	3.99	6.84
พ.ย.	6.24	5.05	6.61	5.57
ธ.ค.	5.91	4.20	4.08	6.48

ตารางที่ 3.12 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง GFDL กรณี 2 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	97.5°, 11.11°	97.5°, 15.55°	105°, 11.11°	105°, 15.55°
ม.ค.	4.04	3.99	3.37	5.93
ก.พ.	3.28	3.29	2.71	4.39
มี.ค.	2.98	2.67	2.05	3.19
เม.ย.	3.76	2.90	2.70	5.12
พ.ค.	6.91	2.24	3.76	6.09
มิ.ย.	4.51	2.18	4.03	4.06
ก.ค.	6.72	3.33	4.48	5.87
ส.ค.	5.77	3.12	4.25	7.14
ก.ย.	5.44	3.47	2.64	6.25
ต.ค.	6.47	4.50	2.71	7.91
พ.ย.	7.61	5.05	5.32	4.91
ธ.ค.	4.90	5.15	4.09	6.50

ตารางที่ 3.13 ข้อมูลค่าอัตราส่วนอุณหภูมิจากแบบจำลอง GFDL

เดือน	พิกัด			
	97.5°, 11.11°	97.5°, 15.55°	105°, 11.11°	105°, 15.55°
ม.ค.	1.0093	1.0097	1.0099	1.0093
ก.พ.	1.0100	1.0083	1.0093	1.0089
มี.ค.	1.0089	1.0106	1.0088	1.0098
เม.ย.	1.0077	1.0086	1.0078	1.0094
พ.ค.	1.0084	1.0097	1.0077	1.0099
มิ.ย.	1.0078	1.0085	1.0075	1.0103
ก.ค.	1.0083	1.0088	1.0081	1.0097
ส.ค.	1.0074	1.0087	1.0071	1.0105
ก.ย.	1.0083	1.0082	1.0082	1.0093
ต.ค.	1.0077	1.0079	1.0064	1.0090
พ.ย.	1.0063	1.0063	1.0058	1.0090
ธ.ค.	1.0080	1.0092	1.0084	1.0096

ตารางที่ 3.14 ข้อมูลค่าอัตราส่วนปริมาณน้ำฝนจากแบบจำลอง GFDL

เดือน	พิกัด			
	97.5°, 11.11°	97.5°, 15.55°	105°, 11.11°	105°, 15.55°
ม.ค.	1.3032	1.4049	1.2717	0.9900
ก.พ.	0.9162	1.5971	1.2905	1.2331
มี.ค.	0.6851	1.3417	1.1919	0.9580
เม.ย.	0.7785	1.7576	0.8766	1.0802
พ.ค.	0.8541	0.9956	0.8017	0.9560
มิ.ย.	0.8290	1.1913	0.9829	0.7329
ก.ค.	1.5067	1.3760	1.0821	1.1288
ส.ค.	1.1494	0.9600	0.9907	1.4055
ก.ย.	1.0730	1.0146	0.8224	0.9071
ต.ค.	0.8887	1.2640	0.6792	1.1564
พ.ย.	1.2196	1.0000	0.8048	0.8815
ธ.ค.	0.8291	1.2262	1.0025	1.0031

ตารางที่ 3.15 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง OSU กรณี $1 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$95^{\circ}, 14^{\circ}$	$95^{\circ}, 18^{\circ}$	$100^{\circ}, 14^{\circ}$	$100^{\circ}, 18^{\circ}$
ม.ค.	27.18	27.39	27.81	27.51
ก.พ.	27.34	27.65	28.01	27.77
มี.ค.	27.44	28.06	28.04	28.24
เม.ย.	27.36	28.33	27.86	28.46
พ.ค.	27.36	28.51	27.83	28.65
มิ.ย.	26.94	27.96	27.29	28.08
ก.ค.	26.77	27.55	27.12	27.79
ส.ค.	26.87	27.39	27.42	27.77
ก.ย.	26.99	27.67	27.56	27.88
ต.ค.	27.29	27.76	27.88	27.92
พ.ย.	27.31	27.64	27.97	27.84
ธ.ค.	27.21	27.45	27.84	27.62

ตารางที่ 3.16 ข้อมูลอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) จากแบบจำลอง OSU กรณี $2 \times \text{CO}_2$

เดือน	พิกัด			
	$95^{\circ}, 14^{\circ}$	$95^{\circ}, 18^{\circ}$	$100^{\circ}, 14^{\circ}$	$100^{\circ}, 18^{\circ}$
ม.ค.	29.44	29.54	30.11	29.83
ก.พ.	29.55	29.71	30.29	29.94
มี.ค.	29.58	30.31	30.31	30.53
เม.ย.	29.44	30.75	30.10	30.92
พ.ค.	29.34	30.53	29.65	30.74
มิ.ย.	29.38	30.19	29.65	30.34
ก.ค.	29.12	29.58	29.32	29.96
ส.ค.	28.98	29.27	29.46	29.96
ก.ย.	28.98	29.36	29.60	29.82
ต.ค.	29.34	29.62	29.87	29.84
พ.ย.	29.46	29.56	30.06	29.89
ธ.ค.	29.38	29.34	30.03	29.63

ตารางที่ 3.17 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง OSU กรณี 1 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	95° , 14°	95° , 18°	100° , 14°	100° , 18°
ม.ค.	3.30	5.30	3.56	5.56
ก.พ.	4.11	5.85	3.96	5.62
มี.ค.	3.56	4.19	3.62	4.01
เม.ย.	2.83	4.02	6.25	4.37
พ.ค.	2.23	4.72	2.51	5.09
มิ.ย.	1.78	5.85	1.94	6.20
ก.ค.	1.57	4.78	2.20	4.69
ส.ค.	1.72	5.32	2.26	4.73
ก.ย.	2.48	7.00	2.69	8.30
ต.ค.	3.33	6.92	3.04	7.35
พ.ย.	3.44	7.06	3.63	7.11
ธ.ค.	3.48	6.05	3.34	6.10

ตารางที่ 3.18 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มม.) จากแบบจำลอง OSU กรณี 1 x CO₂

เดือน	พิกัด			
	95° , 14°	95° , 18°	100° , 14°	100° , 18°
ม.ค.	3.95	5.03	4.03	4.97
ก.พ.	3.88	5.70	3.67	5.56
มี.ค.	3.61	4.33	3.83	4.33
เม.ย.	3.33	3.00	3.58	3.21
พ.ค.	2.65	5.06	3.09	4.96
มิ.ย.	2.14	6.07	2.48	6.22
ก.ค.	2.35	5.66	3.37	5.05
ส.ค.	2.00	6.38	2.61	4.90
ก.ย.	2.53	7.60	2.64	7.75
ต.ค.	2.67	7.44	2.86	7.88
พ.ย.	3.99	6.47	3.73	6.89
ธ.ค.	3.05	6.54	3.23	6.83



ตารางที่ 3.19 ข้อมูลค่าอัตราส่วนอุณหภูมิจากแบบจำลอง OSU

เดือน	พิกัด			
	95°, 14°	95°, 18°	100°, 14°	100°, 18°
ม.ค.	1.0075	1.0072	1.0076	1.0077
ก.พ.	1.0074	1.0069	1.0076	1.0072
มี.ค.	1.0071	1.0075	1.0075	1.0076
เม.ย.	1.0069	1.0080	1.0074	1.0082
พ.ค.	1.0066	1.0067	1.0060	1.0069
มิ.ย.	1.0081	1.0074	1.0079	1.0075
ก.ค.	1.0078	1.0068	1.0073	1.0072
ส.ค.	1.0070	1.0063	1.0068	1.0073
ก.ย.	1.0066	1.0056	1.0068	1.0064
ต.ค.	1.0068	1.0062	1.0066	1.0064
พ.ย.	1.0072	1.0064	1.0069	1.0068
ธ.ค.	1.0072	1.0063	1.0073	1.0067

ตารางที่ 3.20 ข้อมูลค่าอัตราส่วนอุณหภูมิจากแบบจำลอง OSU

เดือน	พิกัด			
	95°, 14°	95°, 18°	100°, 14°	100°, 18°
ม.ค.	1.1970	0.9491	1.1320	0.8939
ก.พ.	0.9440	0.9744	0.9268	0.9893
มี.ค.	1.0140	1.0334	1.0580	1.0798
เม.ย.	1.1767	0.7463	0.5728	0.7346
พ.ค.	1.1883	1.0720	1.2311	0.9745
มิ.ย.	1.2022	1.0376	1.2784	1.0032
ก.ค.	1.4968	1.1841	1.5318	1.0768
ส.ค.	1.1628	1.1992	1.1549	1.0359
ก.ย.	1.0202	1.0857	0.9814	0.9337
ต.ค.	0.8018	1.0751	0.9408	1.0721
พ.ย.	1.1599	0.9164	1.0275	0.9691
ธ.ค.	0.8764	1.0810	0.9671	1.1197

เมื่อคำนวณค่าอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ที่ทำการย้ายค่ามายังจุดพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ ของแบบจำลอง GCM ทั้ง 3 แบบจำลองแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่ได้บันทึกไว้ของเขื่อนศรีนครินทร์ เพื่อตรวจสอบว่า แบบจำลองใดเหมาะสมกับงานศึกษานี้ ค่าเปรียบเทียบดังกล่าวแสดงในตารางที่ 3.21

3.1.5 ตารางสอบข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง GCM จากตารางที่ 3.21 จะเห็นได้ว่าแบบจำลองทุกแบบจำลองจะให้ค่าอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนต่างจากกรณีจริงมาก แต่จะพบว่าแบบจำลอง GISS เป็นแบบจำลองเดียวที่คำนวณค่าปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ที่ย้ายค่ามายังพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์แล้วออกมา มีลักษณะสภาพคล้ายคลึงกับสภาพภูมิอากาศที่เป็นจริงที่เขื่อนศรีนครินทร์มากที่สุด ดังนั้นการศึกษาคั้งนี้จึงเลือกใช้ข้อมูลจากแบบจำลอง GISS เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษ อย่างไรก็ตามการใช้ข้อมูลที่ได้จากแบบจำลอง GISS ก็ก็จะเห็นได้ว่าในกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ก็ยังมีความแตกต่างจากข้อมูลจริงมากแม้ว่าแนวโน้มจะไปด้วยกันได้ก็ตาม ตามที่ Parry et al (1988) ได้เสนอแนะวิธีการก็คือใช้เฉพาะค่าอัตราส่วน (Ratio) ของค่าต่าง ๆ ที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่อค่าเดียวกันที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ที่แบบจำลองได้ทำนาย แล้วจึงนำค่าอัตราส่วนดังกล่าวมาคูณกับข้อมูลอุณหภูมิหรือปริมาณน้ำฝนจริง (Base Case) เพื่อให้ได้ค่าอุณหภูมิ หรือปริมาณน้ำฝนสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) จะทำให้สามารถศึกษาได้ใกล้เคียงกว่า ซึ่งค่าอุณหภูมิ และค่าปริมาณน้ำฝนที่ได้จากแบบจำลอง GISS และค่าอุณหภูมิ และค่าปริมาณน้ำฝนจริงที่วัดได้ ทั้งกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และกรณีสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) แสดงในตารางที่ 3.22 และตารางที่ 3.23

คำนวณหาค่าอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่อปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และค่าอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่ออุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) สำหรับพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์โดยการย้ายค่าอัตราส่วนของปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิที่ได้จากแบบจำลอง GISS ของจุดพิกัดที่ได้เลือกไว้แล้วมายังพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ โดยใช้สมการที่ (3.3) เป็นสมการสำหรับการคำนวณเช่นกัน ปรากฏว่าได้ค่าอัตราส่วนดังตารางที่ 3.22 และตารางที่ 3.23

3.2 แบบจำลอง HEC-3 (HEC-3 Model)

แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัยนี้ใช้แบบจำลอง Hec-3 โดยแบบจำลอง Hec-3 นี้เป็นแบบจำลอง

ตารางที่ 3.21 แสดงการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิ และปริมาณที่ได้จากแบบจำลอง GCM กับค่าที่ได้รับการบันทึกไว้ ณ เขื่อนศรีนครินทร์

เดือน	อุณหภูมิ (°C)				ปริมาณน้ำฝน (มม.)			
	สถิติ	GISS	GFDL	OSU	สถิติ	GISS	GFDL	OSU
ม.ค.	23.40	13.15	27.62	27.68	5.79	2.79	3.39	3.71
ก.พ.	26.05	18.28	27.68	27.88	18.80	4.28	2.61	4.15
มี.ค.	28.35	21.99	27.74	27.96	56.94	5.58	2.67	3.65
เม.ย.	29.60	24.22	28.19	27.84	98.37	7.64	2.87	5.51
พ.ค.	29.05	25.06	28.69	27.84	162.88	8.69	4.23	2.72
มี.ย.	27.80	24.33	28.65	27.31	128.62	7.68	3.28	2.33
ก.ค.	28.50	24.15	28.57	27.13	147.02	9.87	3.38	2.35
ส.ค.	27.00	23.91	28.34	27.36	162.37	12.51	3.96	2.43
ก.ย.	26.25	22.76	28.26	27.50	228.31	7.81	4.30	3.19
ต.ค.	26.65	22.01	28.34	27.79	177.90	6.82	4.86	3.51
พ.ย.	24.65	17.76	28.46	27.85	46.95	5.09	5.46	3.95
ธ.ค.	23.30	12.44	28.10	27.72	5.67	2.49	4.91	3.64

ตารางที่ 3.22 แสดงค่าอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และค่าอัตราส่วนที่ได้จากแบบจำลอง GISS ที่กรณี 1 x CO₂ และ กรณี 2 x CO₂ ณ พิกัดเขื่อนศรีนครินทร์

เดือน	อุณหภูมิ (°C)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)		
	(1 X CO ₂)	(2 X CO ₂)	RATIO	(1 X CO ₂)	(2 X CO ₂)	RATIO
ม.ค.	13.15	19.43	1.0219	2.79	1.85	0.66
ก.พ.	18.28	23.13	1.0167	4.28	2.49	0.58
มี.ค.	21.99	29.35	1.0249	5.58	3.90	0.70
เม.ย.	24.22	29.22	1.0168	7.64	6.35	0.83
พ.ค.	25.06	29.85	1.0161	8.69	8.20	0.94
มิ.ย.	24.33	28.03	1.0125	7.68	9.95	1.29
ก.ค.	24.15	27.30	1.0106	9.87	12.95	1.31
ส.ค.	23.91	26.94	1.0102	12.51	10.48	0.84
ก.ย.	22.76	26.72	1.0134	7.81	7.20	0.92
ต.ค.	22.01	25.68	1.0124	6.82	6.35	0.93
พ.ย.	17.76	21.87	1.0142	5.09	4.55	0.89
ธ.ค.	12.44	17.58	1.0180	2.49	2.27	0.91

ตารางที่ 3.23 แสดงค่าอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และค่าอัตราส่วนที่ได้จากข้อมูลจริงที่กรณี 1 x CO₂ และกรณี 2 x CO₂ ณ พิกัดเขื่อนศรีนครินทร์

เดือน	อุณหภูมิ (°C)			ปริมาณน้ำฝน (มม.)		
	(1 X CO ₂)	(2 X CO ₂)	RATIO	(1 X CO ₂)	(2 X CO ₂)	RATIO
ม.ค.	23.40	29.90	1.0219	5.79	3.84	0.66
ก.พ.	26.05	31.03	1.0167	18.80	10.94	0.58
มี.ค.	28.35	35.87	1.0249	56.94	39.83	0.70
เม.ย.	29.60	34.69	1.0168	98.37	81.69	0.83
พ.ค.	29.05	33.90	1.0161	162.88	153.62	0.94
มิ.ย.	27.80	31.55	1.0125	128.62	166.50	1.29
ก.ค.	28.50	31.70	1.0106	147.02	192.87	1.31
ส.ค.	27.00	30.07	1.0102	162.37	136.02	0.84
ก.ย.	26.25	30.25	1.0134	228.31	210.65	0.92
ต.ค.	26.65	30.37	1.0124	177.90	165.70	0.93
พ.ย.	24.65	28.86	1.0142	46.95	42.00	0.89
ธ.ค.	23.30	28.63	1.0180	5.67	5.16	0.91

รูปที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นในช่วงปี 1965 - 1966 ที่ The Hydrologic Engineering Center ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนาย Leo R. Beard

แบบจำลองนี้เป็นแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการจำลองการทำงานของระบบอ่างเก็บน้ำ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อการอนุรักษ์ระบบน้ำ (Water System) เพื่อใช้ในการอุปโภค และบริโภค, การเดินเรือ, การพักผ่อนหย่อนใจ, การเพิ่มปริมาณน้ำช่วงที่มีปริมาณน้ำไหลในลำน้ำน้อยในช่วงฤดูแล้ง และการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยตัวแบบจำลองสามารถใช้กับอ่างเก็บน้ำได้ทุกภูมิภาค, การผันน้ำ Stream Control Point การจำลองการทำงานของระบบอ่างเก็บน้ำจะทำโดยลักษณะการทำงานของ (Diversion) เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่นการชลประทาน เป็นต้น, โรงไฟฟ้าพลังน้ำ และรายเดือน ข้อมูลที่ใช้จึงเป็นข้อมูลรายเดือน แบบจำลอง Hec-3 นี้เป็นแบบจำลองที่มีใช้งานมาก ในงานทางด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ (Water Resource Engineering) หน่วยงานที่ใช้มีทั้งหน่วยงานของรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และเอกชน เช่น กรมชลประทาน, การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, บริษัทวิศวกรรมที่ปรึกษา เป็นต้น

3.2.1 ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลอง

3.2.1.1 กำหนด Control Point ที่ต้องการในระบบอ่างเก็บน้ำ

3.2.1.2 ลักษณะทางกายภาพของอ่างเก็บน้ำ เช่น ระดับน้ำ-ปริมาณเก็บกัก, การแบ่งระดับน้ำ (Level), พื้นที่ผิวอ่าง เป็นต้น

3.2.1.3 ข้อมูลทางอุทกวิทยา เช่น ข้อมูลน้ำฝนรายเดือน, อัตราการระเหยของน้ำรายเดือน เป็นต้น

3.2.1.4 ระบบการผลิตกระแสไฟฟ้า

3.2.1.5 ลักษณะความต้องการน้ำของท้ายน้ำ

3.2.2 ข้อมูลที่แบบจำลองแสดงออกมา

3.2.2.1 สภาพของอ่างเก็บน้ำในช่วงเวลาที่ศึกษา ได้แก่ การเก็บกักน้ำในอ่างเก็บน้ำ, ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ, ปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ, ปริมาณน้ำที่ไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ, การระเหยของน้ำ และการผลิตกระแสไฟฟ้า

3.2.2.2 แสดงการแจกแจงของ Desired Flow Shortage, Minimum Flow Shortage และ Diversion Flow Shortage

3.2.2.3 แสดงการขาดแคลนกระแสไฟฟ้า (Power Shortage)

3.3 เตรียมข้อมูลสำหรับใช้ในแบบจำลอง

3.3.1 คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำของเขื่อนศรีนครินทร์ (Average Precipitation of Srinagarind Reservoir Watershed) ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในแบบจำลอง HEC-3 จะใช้ข้อมูลรายเดือนจากข้อมูลจริงเป็นข้อมูลสำหรับกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำทำ โดยการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนที่อยู่ในพื้นที่รับน้ำของเขื่อนศรีนครินทร์ซึ่งเมื่อพิจารณาจากรูปที่ 3.5 และรูปที่ 3.6 ปรากฏว่ามีสถานีวัดน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับการศึกษานี้อยู่ 3 สถานี ได้แก่ สถานีวัดน้ำฝน 63042, สถานีวัดน้ำฝน 13444 และสถานีวัดน้ำฝน 13083 มาคำนวณหาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของพื้นที่รับน้ำฝน โดยใช้สูตร

$$P_{avg} = (P_1 A_1 + P_2 A_2 + P_3 A_3) / (A_1 + A_2 + A_3) \dots\dots\dots (3.4)$$

เมื่อ

$$P_{avg} = \text{ปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำ}$$

$$P_i = \text{ปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่วัดได้ของสถานีวัดน้ำฝน}$$

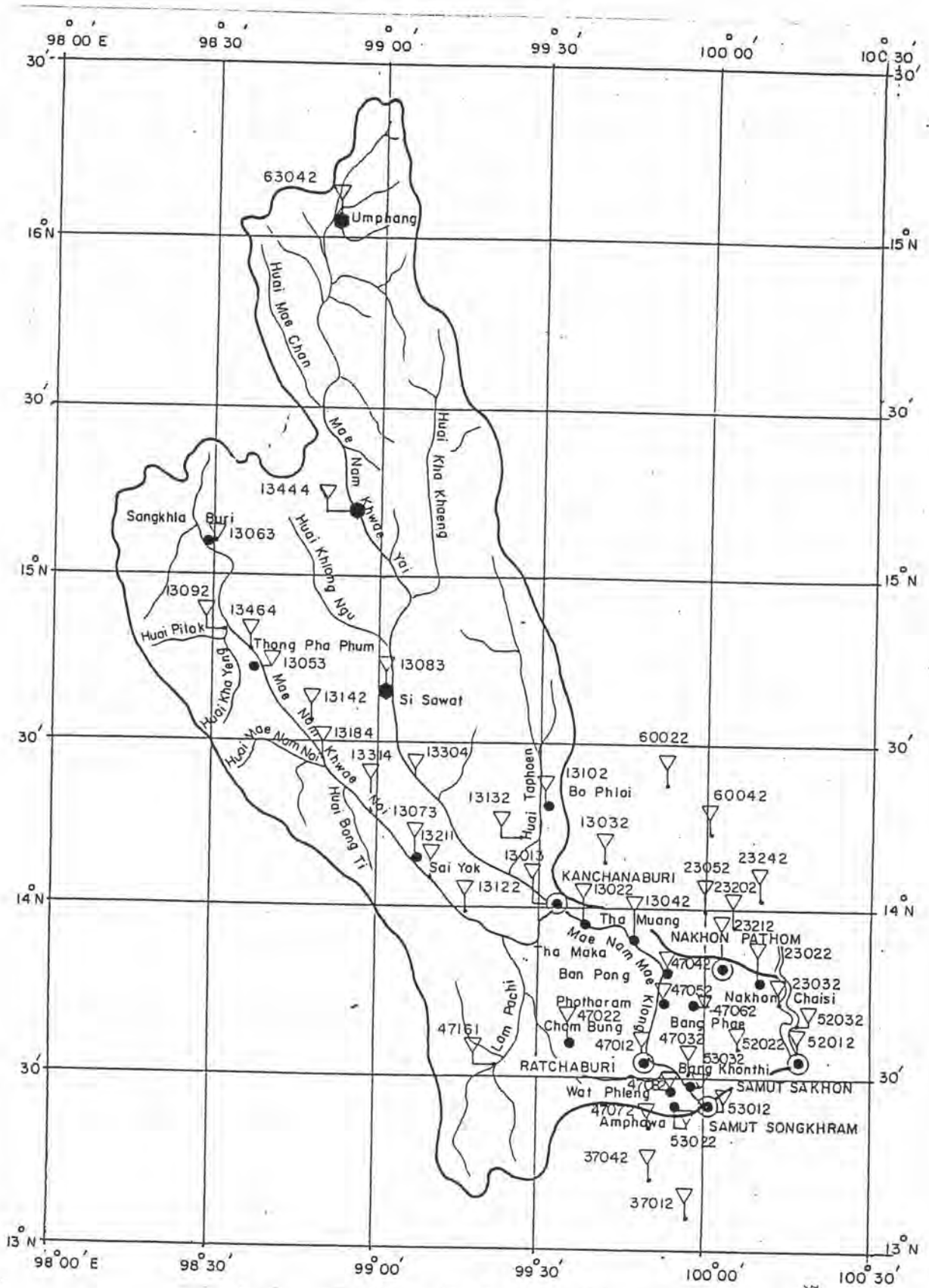
$$A_i = \text{พื้นที่รับน้ำของสถานีรับน้ำฝน}$$

เนื่องจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนบางเดือนของบางสถานีวัดน้ำฝนขาดหายไป โดยเฉพาะในช่วงปีแรก ๆ ของช่วงเวลาศึกษา เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยที่ยังคงใช้สมการที่ (3.4) คำนวณหาปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำได้ จึงกำหนดให้ใช้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนที่มีอยู่คู่ด้วยพื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝนในกรณีที่มีข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉพาะสถานีวัดน้ำฝนนั้น ๆ ในกรณีดังต่อไปนี้

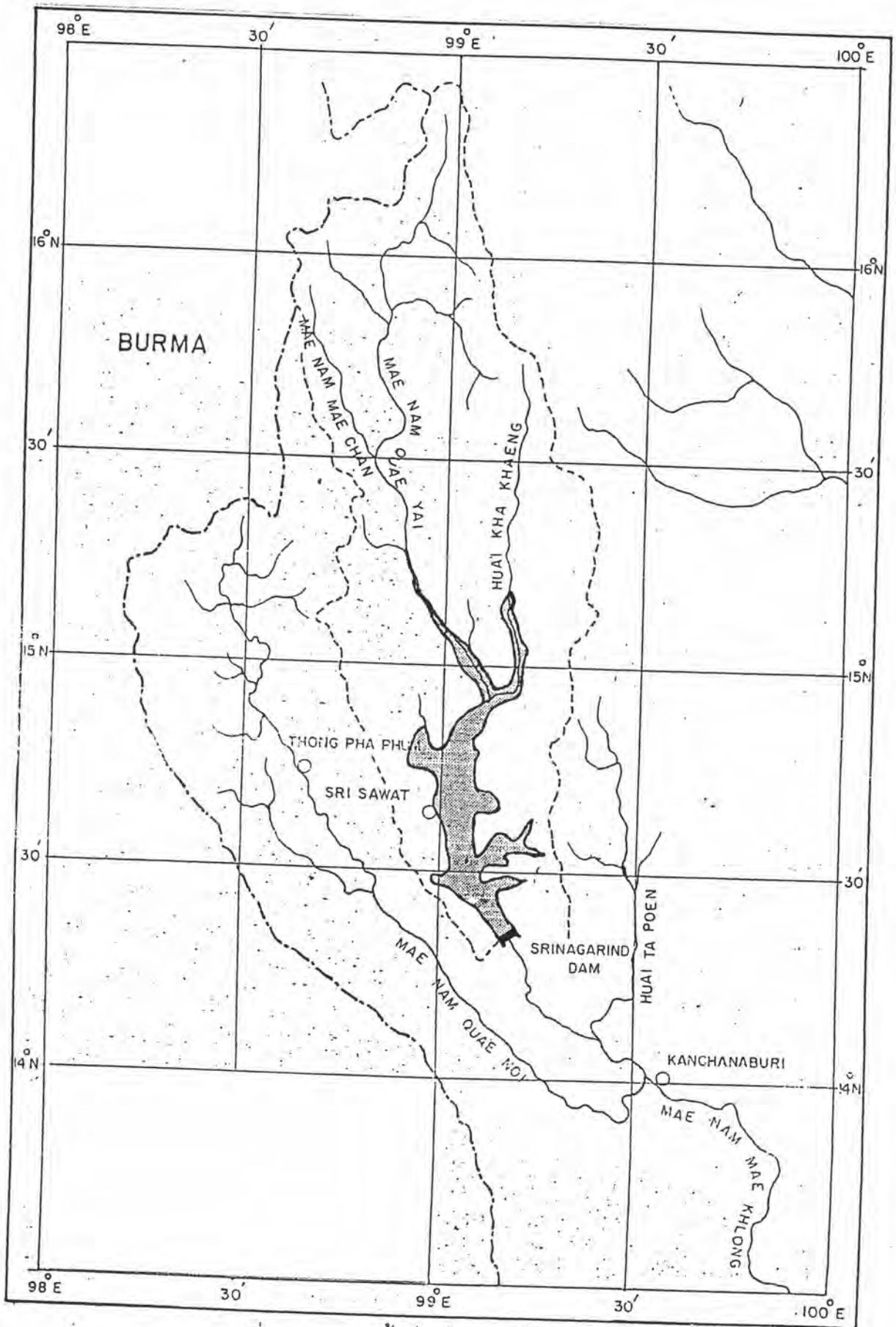
3.3.1.1 กรณีที่สถานีวัดน้ำฝนมีข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนทั้ง 3 สถานี สถานีวัดน้ำฝนจะมีพื้นที่รับน้ำของแต่ละสถานีดังนี้ สถานีวัดน้ำฝน 13083 มีพื้นที่รับน้ำ 2,674.5 ตร.กม., สถานีวัดน้ำฝน 13444 มีพื้นที่รับน้ำ 4,679.5 ตร.กม. และสถานีวัดน้ำฝน 63042 มีพื้นที่รับน้ำ 3,526.0 ตร.กม.

3.3.1.2 กรณีที่สถานีวัดน้ำฝนมีข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน เฉพาะสถานีวัดน้ำฝน 13083 กับสถานีวัดน้ำฝน 63042 โดยจะมีพื้นที่รับน้ำของแต่ละสถานีดังนี้ สถานีวัดน้ำฝน 13083 มีพื้นที่รับน้ำ 5,799.6 ตร.กม. และสถานีวัดน้ำฝน 63042 มีพื้นที่รับน้ำ 5,080.4 ตร.กม.

3.3.1.3 กรณีที่สถานีวัดน้ำฝนมีข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน เฉพาะสถานีวัดน้ำฝน



รูปที่ 3.5 แสดงที่ตั้งสถานวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำแม่กลอง



รูปที่ 3.6 แสดงพื้นที่รับน้ำของเขื่อนศรีนครินทร์

13083 กับสถานีวัดน้ำฝน 13444 โดยจะมีพื้นที่รับน้ำของแต่ละสถานีดังนี้ สถานีวัดน้ำฝน 13083 มีพื้นที่รับน้ำ 2,674.5 ตร.กม. และสถานีวัดน้ำฝน 13444 มีพื้นที่รับน้ำ 8,205.5 ตร.กม.

3.3.1.4 กรณีที่สถานีวัดน้ำฝนมีข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนสถานีเดียว พื้นที่รับน้ำของสถานีวัดน้ำฝนเท่ากับพื้นที่รับน้ำของอ่างเก็บน้ำ เท่ากับ 10,880 ตร.กม.

นำค่าพื้นที่รับน้ำฝนของแต่ละสถานีวัดน้ำฝนที่แต่ละกรณี และปริมาณน้ำฝนรายเดือนซึ่งแสดงในตารางที่ 3.24 ถึงตารางที่ 3.26 ไปแทนค่าในสมการที่ (3.4) จะได้ค่าของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่รับน้ำในกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ 3.27

สำหรับปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำ ในกรณีสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) คำนวณหาได้โดยการนำค่าอัตราส่วนปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่พิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ที่คำนวณได้ในข้อ 3.1.5 มาคูณค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนของกลุ่มน้ำที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) โดยตรง

3.3.2 หาปริมาณน้ำท่า (Runoff) เข้าอ่างเก็บน้ำ เนื่องจากแบบจำลอง HEC-3 ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าเป็นข้อมูล Input เข้าไปในแบบจำลอง ในกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบันใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าสู่เขื่อนศรีนครินทร์ที่ได้มาจากการวัด และคำนวณโดยวิธี Water Balance โดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 3.28

สำหรับปริมาณน้ำท่า (Runoff) ในกรณีที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) เนื่องจากว่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนของพื้นที่รับน้ำเปลี่ยนไปจะมีผลทำให้ปริมาณน้ำท่าเปลี่ยนไปด้วย การคำนวณหาปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝนรายเดือนนั้นทำได้ยาก เนื่องจากการปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่เปลี่ยนไปเป็นปริมาณน้ำท่านั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สภาพของดิน, สภาพภูมิประเทศ, สภาพการใช้พื้นที่ เป็นต้น การคำนวณจึงต้องอาศัยแบบจำลอง ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวที่ได้มีการพัฒนาแล้วได้แก่ แบบจำลอง SCS เป็นต้น แต่แบบจำลองเหล่านี้ยังมีข้อจำกัด เนื่องจากจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานมาก เช่น ลักษณะของดิน, ลักษณะป่าไม้ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลบางอย่างไม่ทราบค่าที่แน่นอน ในการศึกษาครั้งนี้จึงตั้งสมมุติฐานว่า คุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนไปเป็นปริมาณน้ำท่าที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) มีลักษณะเดียวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนไปเป็นปริมาณน้ำท่าที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ดังนั้นปริมาณน้ำท่าที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) คำนวณได้จากการนำค่าอัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ($2 \times \text{CO}_2$) ต่อปริมาณน้ำฝนที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ของ

ตารางที่ 3.24 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สถานี 13083 (มม.)

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1971	58.70	98.90	78.60	87.30	145.30	67.60	178.00	4.40	8.20	0.00	30.70	148.40
1972	124.50	47.40	76.10	87.90	53.80	292.60	90.40	97.50	29.60	0.00	3.80	51.50
1973	5.40	150.40	190.60	80.60	153.70	114.90	165.60	27.80	0.00	0.00	20.70	102.70
1974	67.60	216.50	74.20	138.20	147.30	233.90	433.10	89.50	0.00	13.10	1.60	138.70
1975	79.60	139.30	87.80	107.10	90.00	151.20	234.00	39.40	3.30	0.00	9.70	49.00
1976	154.60	220.50	21.70	77.80	137.10	215.70	243.70	78.60	0.00	1.10	0.00	80.60
1977	115.90	83.10	36.60	98.10	25.00	125.60	69.90	3.80	8.40	15.90	25.40	35.80
1978	57.20	139.40	77.60	144.90	92.00	178.70	83.10	9.80	0.00	0.00	7.30	8.00
1979	119.30	27.20	210.20	92.70	76.40	345.50	80.30	0.00	0.00	0.00	47.00	124.60
1980	91.30	179.60	128.60	92.40	39.60	138.60	173.10	52.70	0.00	0.00	40.70	56.60
1981	120.80	212.40	161.00	91.30	110.30	293.90	86.70	234.40	0.30	0.00	0.60	23.00
1982	141.10	83.40	117.40	114.00	137.10	109.30	119.60	10.30	22.40	1.50	0.00	0.00
1983	15.50	70.50	37.80	41.00	98.70	176.10	286.00	42.80	2.30	0.30	21.70	70.40
1984	85.60	33.20	117.80	72.50	21.00	179.10	221.50	24.00	0.00	17.50	0.00	68.70
1985	69.10	90.50	105.60	94.60	55.30	247.60	225.10	82.30	0.00	0.00	0.00	24.00
1986	107.90	197.60	18.90	85.50	62.20	91.20	363.40	1.20	0.00	0.00	8.50	34.60
1987	55.70	167.40	69.40	17.10	68.90	219.10	131.30	163.40	0.00	0.00	147.50	30.20
1988	208.30	201.30	39.80	76.30	106.30	227.80	207.20	1.60	0.00	18.00	4.70	30.80



ตารางที่ 3.25 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สถานี 13444 (มม.)

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1971												
1972												
1973												
1974												
1975												
1976												
1977												
1978	*	*	*	215.80	180.60	309.50	103.50	6.40	0.00	6.20	10.80	0.00
1979	150.60	155.40	195.10	131.80	166.50	263.60	99.00	0.00	0.00	0.00	13.10	44.00
1980	101.80	164.70	160.80	137.30	195.50	164.00	152.70	50.40	4.00	0.00	24.90	109.90
1981	121.20	224.90	133.90	140.70	202.10	253.30	144.30	239.40	0.00	0.00	3.50	14.60
1982	153.40	198.40	57.00	131.60	178.40	200.70	134.40	9.00	56.30	4.50	0.00	0.60
1983	33.40	205.20	92.30	184.00	165.80	418.90	342.70	25.80	4.30	0.00	73.20	93.60
1984	142.00	119.20	138.10	170.30	82.70	167.00	223.70	54.10	0.00	37.60	6.80	96.20
1985	124.30	126.40	192.40	101.60	100.30	316.10	111.40	39.70	0.00	0.20	15.40	25.10
1986	187.50	283.30	156.60	132.80	231.60	243.60	239.00	44.60	0.00	0.00	16.70	210.40
1987	129.10	106.90	105.00	55.00	191.40	387.50	211.60	190.70	0.00	0.00	99.70	107.10
1988	268.90	236.00	97.60	176.50	160.00	378.80	291.30	1.70	0.00	16.80	29.50	33.00

ตารางที่ 3.26 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สถานี 63042 (มม.)

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	เม.ค.
1971	44.10	147.80	154.90	163.40	172.00	109.20	30.00	0.00	0.00	0.00	29.50	5.00
1972	14.30	80.90	177.50	336.20	222.10	245.90	93.70	45.30	55.70	0.00	0.00	57.70
1973	51.70	98.10	242.20	397.30	313.30	209.90	57.90	10.20	0.00	0.00	0.00	0.00
1974												
1975												
1976	56.30	239.00	104.30	199.70	245.40	258.90	96.50	8.10	18.20	53.40	0.00	66.60
1977	114.80	204.40	56.50	223.60	163.50	210.90	71.50	29.40	2.30	0.90	72.80	0.00
1978	45.60	244.80	159.40	159.60	347.50	323.60	114.80	2.60	0.00	0.00	21.40	1.00
1979	64.20	240.40	266.50	123.00	211.90	304.80	32.20	0.00	0.00	0.00	0.00	27.40
1980	128.50	227.60	188.80	128.60	183.10	258.10	240.50	25.00	1.90	0.00	0.00	28.40
1981	92.20	159.00	158.70	215.60	280.90	139.70	130.00	202.60	0.30	0.00	0.00	18.10
1982	30.90	152.00	173.10	244.80	329.80	209.70	67.80	14.40	0.00	0.70	0.00	0.00
1983	13.40	96.90	128.10	179.60	269.40	167.80	365.70	29.40	7.30	21.80	45.80	35.90
1984	84.00	111.60	302.60	237.60	179.70	214.40	205.80	8.40	0.00	34.40	0.00	105.70
1985	104.50	111.30	215.50	212.60	181.80	293.10	194.10	27.00	3.30	0.00	33.80	0.90
1986	157.30	307.40	194.30	158.60	226.60	249.40	118.80	7.30	1.20	0.00	1.60	88.20
1987	169.50	94.40	178.70	112.80	287.70	396.20	85.10	54.70	0.00	2.20	13.80	32.10
1988	201.00	394.80	229.70	230.60	212.50	310.00	308.80	5.10	0.00	0.70	12.70	38.00

ตารางที่ 3.27 ปริมาณน้ำฝนที่ลงสู่อ่างเก็บน้ำ ที่กรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน (1 x CO₂) หน่วย มม.

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1971	51.88	121.73	114.23	122.83	157.77	87.03	108.89	2.35	4.37	0.00	30.14	81.44
1972	73.04	63.04	123.45	203.84	132.39	270.79	91.94	73.13	41.79	0.00	2.03	54.40
1973	27.02	125.98	214.69	228.48	228.22	159.26	115.31	19.58	0.00	0.00	11.03	54.74
1974	67.60	216.50	74.20	138.20	147.30	233.90	433.10	89.50	0.00	13.10	1.60	138.70
1975	79.60	139.30	87.80	107.10	90.00	151.20	234.00	39.40	3.30	0.00	9.70	49.00
1976	108.70	229.14	60.27	134.72	187.67	235.87	174.97	45.68	8.50	25.52	0.00	74.06
1977	115.39	139.74	45.89	156.70	89.67	165.43	70.65	15.75	5.55	8.90	47.53	19.08
1978	51.78	188.62	115.80	180.16	212.91	281.92	102.15	6.00	0.00	2.67	13.37	2.29
1979	114.91	151.43	221.95	119.34	159.07	297.08	72.75	0.00	0.00	0.00	17.19	58.43
1980	107.87	188.75	161.96	123.44	153.16	188.25	186.17	42.73	2.34	0.00	20.71	70.39
1981	111.70	200.47	148.60	152.83	205.07	226.46	125.51	226.24	0.17	0.00	1.65	17.80
1982	110.68	155.09	109.47	163.96	217.31	181.15	109.18	11.07	29.72	2.53	0.00	0.26
1983	22.52	136.99	90.51	147.42	182.88	277.84	336.22	31.15	4.78	7.14	51.66	69.20
1984	109.34	95.60	186.42	168.07	98.97	185.34	217.36	31.89	0.00	31.62	2.92	92.52
1985	104.31	112.68	178.55	135.85	115.65	291.81	166.15	46.06	1.07	0.09	17.58	16.99
1986	158.15	270.04	134.97	129.53	188.34	208.02	230.63	21.84	0.39	0.00	9.79	127.58
1987	124.15	117.72	120.13	64.42	192.50	348.92	150.86	139.91	0.00	0.71	83.61	63.89
1988	232.00	278.93	126.20	169.40	163.81	319.38	276.30	2.78	0.00	11.88	17.96	34.08

ตารางที่ 3.28 ปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำ ที่กรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน (1 x CO₂) หน่วย ลบ.ม./วินาที

ปี	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1971	29.13	38.46	105.71	263.22	238.95	252.70	177.72	103.01	52.27	38.08	29.10	21.95
1972	24.54	21.51	52.08	322.58	380.82	652.01	440.56	192.90	116.49	61.23	41.75	36.25
1973	24.77	37.22	157.79	196.39	312.13	455.25	371.49	122.69	71.68	45.92	35.01	29.27
1974	34.10	58.99	117.28	126.57	429.36	354.94	526.43	236.88	103.42	78.78	54.15	45.55
1975	33.56	51.15	87.19	176.97	264.34	357.25	448.03	261.57	106.78	67.20	50.43	38.08
1976	28.97	69.07	68.67	132.54	212.07	371.53	249.40	221.84	78.03	51.52	34.64	29.27
1977	27.85	32.41	37.38	82.62	170.89	203.32	106.00	50.23	33.75	24.38	27.57	20.61
1978	24.31	29.98	45.76	120.33	435.89	417.71	437.76	95.37	52.27	36.03	30.26	26.43
1979	34.61	39.73	68.29	132.09	310.11	236.57	189.81	63.35	34.20	25.72	20.96	24.64
1980	28.16	59.03	70.76	89.83	154.20	277.78	280.39	97.80	45.44	28.41	29.64	26.10
1981	24.92	46.86	148.65	197.84	534.20	419.44	320.86	476.47	123.47	67.61	42.16	26.36
1982	37.23	34.61	98.73	233.12	597.04	389.04	263.33	106.17	55.67	38.75	23.35	17.55
1983	19.91	29.01	37.15	45.33	104.50	192.94	686.64	253.40	78.41	51.93	41.71	30.35
1984	48.19	30.76	124.31	136.46	252.95	324.85	322.95	111.11	59.51	43.87	37.16	24.57
1985	36.69	34.95	111.50	295.06	321.50	620.79	339.34	155.86	77.21	52.79	34.43	25.43
1986	40.01	176.34	73.80	162.93	249.44	227.28	213.97	84.34	52.23	31.81	29.39	32.00
1987	38.62	25.35	65.16	88.22	158.15	321.64	228.87	142.09	50.14	41.78	38.48	24.04
1988	39.81	129.22	189.00	157.76	232.11	503.87	783.12	173.97	91.96	64.55	45.22	26.84
1989	17.79	59.22	46.77	56.68	183.92	166.23	153.87	49.54	34.47	65.24	52.11	31.01

แบบจำลอง GISS ที่ได้ทำการย้ายค่ามายังพิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ตามข้อ 3.1.5 มาคูณเข้ากับข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) โดยตรง

3.3.3 ข้อมูลปริมาณการระเหย (Evaporation) ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์

3.3.3.1 ในกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) นำข้อมูลปริมาณการระเหยรายเดือนมาพิจารณา เนื่องจากข้อมูลการระเหยรายเดือนที่ได้บันทึกไว้ เป็นข้อมูลการระเหยที่วัดจากถาดวัดการระเหย ดังนั้นจึงต้องทำการปรับแก้ข้อมูลการระเหยจากถาดวัดการระเหย ไปเป็นข้อมูลการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ โดยใช้สูตรซึ่งใช้ในการศึกษาความเหมาะสมในลุ่มน้ำสวย (Team Consulting Engineer Co.,LTD., 1981)

$$E_R = 0.7 \times E_p - 0.5 \times R \quad \dots\dots\dots (3.5)$$

เมื่อ

E_R = ปริมาณการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ (มม.)

E_p = ปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหย (มม.)

R = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนของพื้นที่รับน้ำ (มม.)

แทนค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหย และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ลงไปในสมการที่ (3.5) จะได้ค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากอ่างเก็บน้ำ

3.3.3.2 ในกรณีสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) เป็นสภาพที่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในบรรยากาศมีความเข้มข้นขึ้นเป็น 2 เท่าของสภาพปัจจุบัน ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกขึ้น ซึ่งมีผลทำให้โลกร้อนขึ้น ปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหยจึงควรมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงขึ้น การคำนวณหาปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหย ในกรณีนี้สามารถคำนวณหาได้จากสูตรของ U.S. Geological Survey and USBR (U.S. Geological Survey and USBR 's Formula) ดังนี้

$$E = 4.57 \times T + 43.3 \quad \dots\dots\dots (3.6)$$

เมื่อ

E = ปริมาณการระเหยจากถาดวัดการระเหย

T = อุณหภูมิเฉลี่ย ($^{\circ}\text{C}$)

เนื่องจากสูตรนี้เป็นสูตรที่ได้จากการทดลอง (Empirical Formula) ผลที่ได้จากการคำนวณ โดยการแทนค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของเขื่อนศรีนครินทร์ที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบันลงไปในสมการที่ (3.5) โดยตรง จะมีค่าไม่เท่ากับปริมาณการระเหยเฉลี่ย ที่วัดได้จากถาดวัดการระเหยของเขื่อนศรีนครินทร์ ดังนั้น การคำนวณจึงปรับแก้ โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

3.3.3.2.1 คำนวณหาอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ($2 \times \text{CO}_2$) ของเขื่อนศรีนครินทร์ โดยใช้ค่าอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ต่ออุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ที่พิกัดเขื่อนศรีนครินทร์ ที่คำนวณได้ในข้อ 3.1.5 คูณเข้ากับค่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เขื่อนศรีนครินทร์ โดยค่าอุณหภูมิมิหน่วยเป็นองศาเซลเซียส จะได้ค่าอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$)

3.3.3.2.2 นำค่าอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ไปแทนค่าในสมการที่ (3.6) จะได้ค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ที่คำนวณได้จากสมการ

3.3.3.2.3 นำค่าอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ไปแทนค่าในสมการที่ (3.6) จะได้ค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยที่อุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ที่คำนวณได้จากสมการ

3.3.3.2.4 นำค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยที่ได้จากข้อ 3.3.3.2.3หารด้วยค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยที่ได้จากข้อ 3.3.3.2.2 จะได้ค่าอัตราส่วน (Ratio) ของปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยที่เปลี่ยนไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

3.3.3.2.5 นำค่าอัตราส่วนที่ได้จากข้อ 3.3.3.2.4 ไปคูณกับปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยของเขื่อนศรีนครินทร์ จะได้ค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยของเขื่อนศรีนครินทร์ที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$)

3.3.3.2.6 นำค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากถาดวัดการระเหยของเขื่อนศรีนครินทร์ที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ที่ได้จากข้อ 3.3.3.2.5

และค่าอุณหภูมิที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ที่ได้จากข้อ 3.3.3.2.1 มาแทนค่าในสมการที่ (3.5) จะได้ค่าปริมาณการระเหยรายเดือนจากอ่างเก็บน้ำที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$)

3.3.4 กำหนดจุดควบคุม (Control Point) ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้มีจุดควบคุมในแบบจำลอง HEC-3 จำนวน 2 จุดควบคุม ได้แก่ จุดควบคุมที่ห้วยขาแข้ง และจุดควบคุมที่เขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งตำแหน่งจุดควบคุมทั้ง 2 จุดควบคุมแสดงในรูปที่ 3.7

3.3.5 กำหนดปริมาณน้ำสลับกลับ (Return Flow) เนื่องจากเขื่อนศรีนครินทร์เป็นเขื่อนที่มีระบบสูบน้ำกลับ (Pump Storage) โดยใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Turbine) เครื่องที่ 4 และเครื่องที่ 5 ทำการสูบน้ำกลับเมื่อความต้องการใช้กระแสไฟฟ้าน้อย เพื่อนำไปเก็บไว้เป็นปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าเมื่อมีความต้องการกระแสไฟฟ้ามาก ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำการสูบน้ำกลับมายังอ่างเก็บน้ำในอัตราคงที่ทุกปี ดังแสดงในตารางที่ 3.29

3.3.6 กำหนดปริมาณผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำ (Diversion) กำหนดให้มีการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์อื่น ๆ นอกเหนือจากการผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น เพื่อการชลประทาน, การผลิตน้ำประปา เป็นต้น โดยกำหนดให้ปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำในอัตราคงที่ทุกปี ดังตารางที่ 3.30

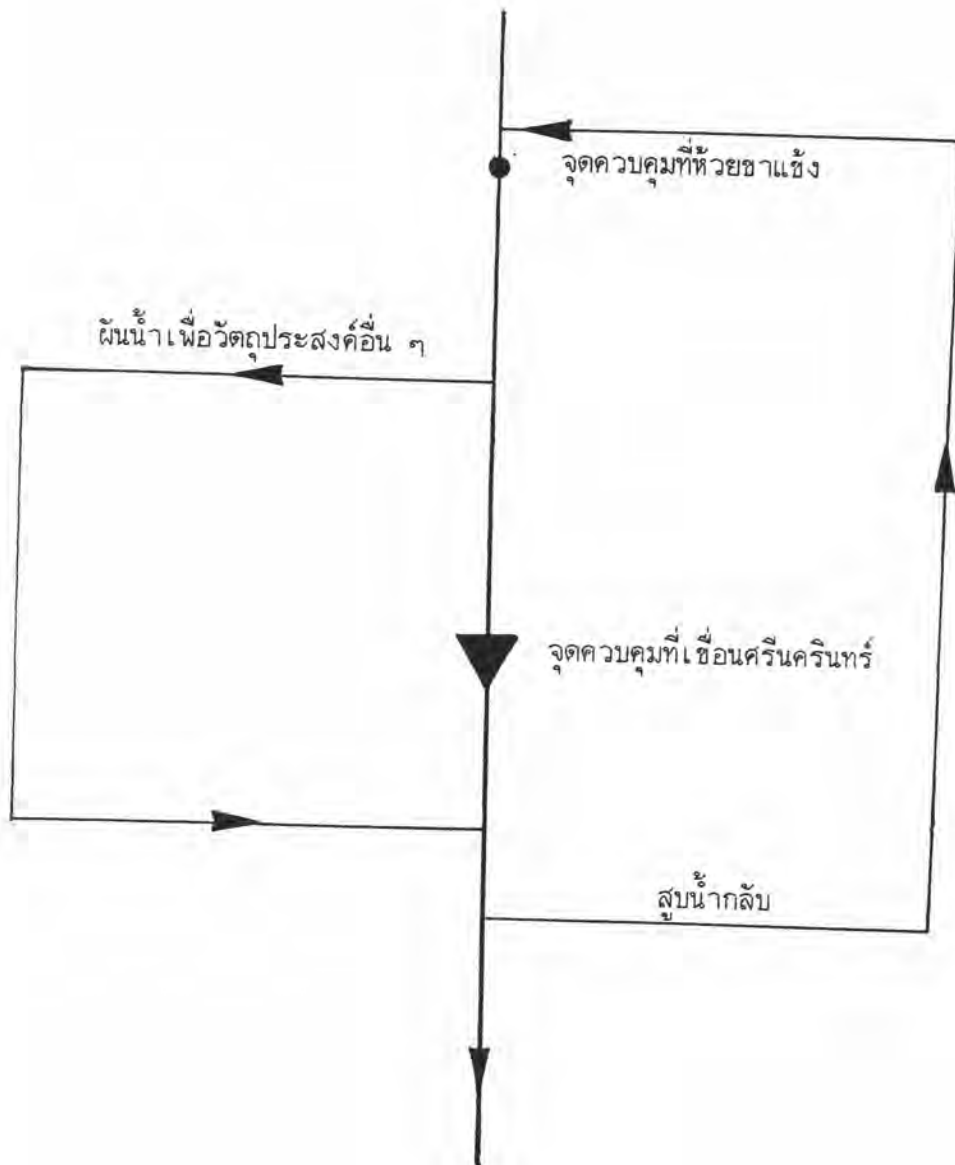
3.3.7 กำหนดแบ่งระดับใช้งานในอ่างเก็บน้ำ (Level) การแบ่งระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำแบ่งตามวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งระดับน้ำใช้งานในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ออกเป็น 4 ระดับ สำหรับใช้งานตามวัตถุประสงค์ต่อไปนี้

3.3.7.1 ระดับที่ 1 (Level 1) ระดับไม่ใช้งาน (Inactive zone) ระดับนี้เป็นช่วงที่กำหนดไม่ใช้งาน เป็นส่วนสำหรับเก็บตะกอนที่ไหลมาจากลำน้ำลงสู่อ่างเก็บน้ำ (Dead Storage) สำหรับการศึกษานี้กำหนดอยู่ที่ระดับบนสุดของ Dead Storage ซึ่งเท่ากับ 237,400,000 ลบ.ม.

3.3.7.2 ระดับที่ 2 (Level 2) Buffer Zone เป็นระดับที่ใช้สำหรับสำรองน้ำเพื่อใช้ในบางวัตถุประสงค์ เช่น เพื่อการชลประทาน เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ใช้ระดับต่ำสุดสำหรับการดำเนินการของอ่างเก็บน้ำ (Lower Rule Curve) ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.31

3.3.7.3 ระดับที่ 3 Conservation zone เป็นระดับสำหรับใช้งานทุกวัตถุประสงค์ ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ใช้ระดับบนสุดสำหรับการดำเนินการของอ่างเก็บน้ำ (Upper Rule Curve) ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.32

3.3.7.4 ระดับที่ 4 (Level 4) ระดับควบคุมน้ำท่วม (Flood Control Zone) เป็นระดับที่แบ่งไว้สำหรับควบคุม และป้องกันอุทกภัย ในการศึกษา กำหนดไว้ว่าหากระดับน้ำใน



รูปที่ 3.7 รูปแสดงที่ตั้งจุดควบคุมในอ่างเก็บน้ำ

ตารางที่ 3.29 แสดงอัตราการสูบน้ำกลับเขื่อนศรีนครินทร์

เดือน	อัตราการสูบน้ำกลับ (ลบ.ม./วินาที)
สิงหาคม	15.00
กันยายน	80.00
ตุลาคม	80.00
พฤศจิกายน	10.00
ธันวาคม	5.00

ตารางที่ 3.30 แสดงอัตราการผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์

เดือน	อัตราการผันน้ำ (ลบ.ม./วินาที)
กุมภาพันธ์	80.8
มีนาคม	72.4
เมษายน	75.5
พฤษภาคม	73.3

ตารางที่ 3.31 แสดงปริมาณน้ำในระดับที่ 2

เดือน	ปริมาณน้ำ (x 10 ⁹ ลบ.ม.)
เม.ย.	11.66
พ.ค.	11.51
มิ.ย.	11.35
ก.ค.	11.44
ส.ค.	11.63
ก.ย.	11.82
ต.ค.	11.98
พ.ย.	12.48
ธ.ค.	12.48
ม.ค.	12.48
ก.พ.	12.21
มี.ค.	12.01



ตารางที่ 3.32 แสดงปริมาณน้ำในระดับที่ 3

เดือน	ปริมาณน้ำ (x 10 ⁹ ลบ.ม.)
เม.ย.	16.74
พ.ค.	16.53
มี.ย.	16.34
ก.ค.	16.45
ส.ค.	16.69
ก.ย.	16.97
ต.ค.	17.14
พ.ย.	17.75
ธ.ค.	17.75
ม.ค.	17.75
ก.พ.	17.42
มี.ค.	17.18

อ่างเก็บน้ำมีระดับน้ำสูงกว่าระดับ 3 ให้ทำการระบายน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำทันที ทั้งนี้เพื่อควบคุมให้ระดับน้ำภายในอ่างเก็บน้ำไม่เกินระดับ 3 เพื่อให้เป็นไปตามเงื่อนไขการดำเนินงาน (Rule Curve) ดังนั้นจึงกำหนดให้ระดับน้ำในระดับนี้เป็นระดับเดียวกับระดับที่ 3 (Level 3)

3.3.8 กำหนดความต้องการกระแสไฟฟ้า (Power Require) กำหนดความต้องการกระแสไฟฟ้ารายเดือน เป็นปริมาณไฟฟ้าขั้นต่ำในแต่ละเดือนที่ต้องการผลิต โดยกำหนดไว้ดังตารางที่ 3.33

3.3.9 กำหนดข้อมูลอื่น ๆ เพื่อให้แบบจำลอง HEC-3 มีความสมบูรณ์สามารถใช้งานศึกษาได้ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น ดังนี้

3.3.9.1 ข้อมูลทางกายภาพของอ่างเก็บน้ำ กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับอ่างเก็บน้ำ ได้แก่

3.3.9.1.1 ความสูงของน้ำในอ่างเก็บน้ำ (Elevation) กำหนดความสูงของน้ำในอ่างเก็บน้ำเป็นความสูงที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean sea level)

3.3.9.1.2 ความจุของอ่างเก็บน้ำ (Capacity) กำหนดความจุของอ่างเก็บน้ำที่ระดับน้ำนั้น ๆ มีหน่วยเป็น x 1000 ลบ.ม.

3.3.9.1.3 พื้นที่ผิวอ่างเก็บน้ำ (Water Surface area) กำหนดพื้นที่ผิวของอ่างเก็บน้ำที่ระดับน้ำนั้น ๆ มีหน่วยเป็น x 1000 ตร.ม.

3.3.9.2 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) กำหนดข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าซึ่งได้แก่ กำลังผลิตติดตั้ง (Installed Powerplant), ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Power Release), ความสูงของน้ำที่ท้ายน้ำ (Power tailwater), Power Peak Capacity, ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Power Efficiency VS Storage), Power Storage เป็นต้น

3.4 กำหนดกรณีศึกษา (Case Study Determination)

ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดให้ทำการศึกษาการทำงานของเขื่อนศรีนครินทร์ออกเป็น 2 กรณีศึกษา ได้แก่

3.4.1 กรณีที่อ่างเก็บน้ำไม่สามารถใช้น้ำใน Buffer zone มาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ การศึกษาในกรณีนี้ กำหนดว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าจะใช้น้ำสำหรับทำการผลิตกระแสไฟฟ้าได้เฉพาะในช่วงระหว่างระดับที่ 2 ถึง ระดับที่ 3 (Conservation zone) โดยที่อ่างเก็บน้ำจะดำเนินการภายใต้เส้นโค้งการทำงาน (Rule Curve) หากระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับที่ 2 อ่างเก็บน้ำจะหยุดส่งน้ำเพื่อใช้ทำการผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ว่าอ่างเก็บน้ำยังคงส่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น เพื่อ

ตารางที่ 3.33 แสดงความต้องการกระแสไฟฟ้ารายเดือน

เดือน	ความต้องการกระแสไฟฟ้า (x 1000 kwh)
เม.ย.	86,400.00
พ.ค.	89,280.00
มิ.ย.	86,400.00
ก.ค.	89,280.00
ส.ค.	89,280.00
ก.ย.	86,400.00
ต.ค.	89,280.00
พ.ย.	86,400.00
ธ.ค.	89,280.00
ม.ค.	89,280.00
ก.พ.	80,640.00
เม.ค.	89,280.00

การชลประทาน, การผลิตน้ำประปา เป็นต้น การดำเนินการของอ่างเก็บน้ำในลักษณะนี้ เป็นการดำเนินการที่สอดคล้องกับข้อกำหนดในการดำเนินการของอ่างเก็บน้ำจริงในปัจจุบัน ในกรณีนี้ทำการศึกษาเป็น 2 กรณีศึกษา ได้แก่ กรณีที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และกรณีที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$)

3.4.2 กรณีที่อ่างเก็บน้ำสามารถใช้น้ำใน Buffer zone มาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ การศึกษาในกรณีนี้ กำหนดว่าการผลิตกระแสไฟฟ้าจะใช้น้ำสำหรับทำการผลิตกระแสไฟฟ้าได้จนถึงระดับที่ต่ำกว่าระดับที่ 2 โดยใช้น้ำทำการผลิตกระแสไฟฟ้าได้จนถึงระดับที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะทำงานได้ การศึกษาในการกรณีนี้เป็นกรณีที่เกิดขึ้นได้ยาก เนื่องจากการดำเนินการลักษณะนี้ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพต่ำ แต่อาจจะเกิดขึ้นได้หากความต้องการกระแสไฟฟ้าสูง การศึกษาในกรณีนี้จึงทำเพื่อให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนของผลที่ได้จากแบบจำลอง HEC-3 ระหว่างกรณีที่สภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) และกรณีที่สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$)

รูปแบบข้อมูล (Format) ที่ใช้เป็น Input ในแบบจำลอง Hec-3 ทั้ง 4 กรณีศึกษา แสดงในรูปที่ 3.8 ถึงรูปที่ 3.11

รูปที่ 3.8 แสดงข้อมูล Input ในแบบจำลอง HEC-3 ในกรณีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) กรณีที่ไม่สามารถใช้น้ำใน Buffer zone ผลิตกระแสไฟฟ้าได้

T1	PROJECT: EFFECT OF GREEN HOUSE EFFECT IN HYDROLOGY.									
T2	SUBJECT: STUDY IN SRI NAGARIND DAM . AT BASE CASE									
T3	DONE BY SILLRAPACHAI TIRAWITRAYACOM NO. C216373									
J1	19	1971	4	0	0	-1	0	0	1	
J2	1	1	0	1	1	1	0	m3/s	0	KCM
J3	0	0	0	0	0					
J5	12	4								
J8	104.5	46.5	31.6	26.7	9.0	0.0	0.0	60.2	92.7	101.1
J8	106.5	120.1								
CP	1	2								
ID	0	0	0	99999 HUAI KHA KHAENG CONFLUENCE						
DV	0	0	0	0	-15	-80	-80	-10	-5	0
DV	0	0								
CP	2	-1								
ID	0	0	0	99999 SRI NAGARIND DAM						
LF	2	2	1	1	1					
DV	75.5	73.3	0	0	0	0	0	0	0	0
DV	80.8	72.4								
R1	1.016740000	0.01	0							
RL	1	2	-1	1.0	237400					
RL	2	2			116600001151000011350000114400001163000011820000					
RL					119800001248000012480000124800001221000012010000					
RL	3	2			167400001653000016340000164500001669000016970000					
RL					171400001775000017750000177500001742000017180000					
RL	4	2			167400001653000016340000164500001669000016970000					
RL					171400001775000017750000177500001742000017180000					
RS	237400	1595800	5714800	8388400	10305000	12858500	14266900	15764700	16330500	17788600
RA	31105	86750	195065	251750	296450	342480	361810	390000	400000	419000
RQ	726	726	726	726	753	785	800	801	796	771
RE	86	110	140	152	159	167	171	175	176.4	180
P1	1.0	720000	0	10	1	-1	0	0.9		

รูปที่ 3.9 แสดงข้อมูล Input ในแบบจำลอง HEC-3 ในกรณีที่มีสภาพภูมิอากาศปัจจุบัน ($1 \times \text{CO}_2$) ในกรณีที่สามารถใช้น้ำใน Buffer zone ผลิตรกระแสไฟฟ้าได้

T1	PROJECT: EFFECT OF GREEN HOUSE EFFECT IN HYDROLOGY.										
T2	SUBJECT: STUDY IN SRI NAGARIND DAM . AT BASE CASE										
T3	DONE BY SILLRAPACHAI TIRAWITRAYACOM NO. C216373										
J1	19	1971	4	0	0	0	0	0	1		
J2	1	1	0	1	1	1	0	m3/s	0	KCM	
J3	0	0	0	0	0						
J5	12	4									
J8	104.5	46.5	31.6	26.7	9.0	0.0	0.0	60.2	92.7	101.1	
J8	106.5	120.1									
CP	1	2									
ID	0	0	0	99999 HUAI KHA KHAENG CONFLUENCE							
DV	0	0	0	0	-15	-80	-80	-10	-5	0	
DV	0	0									
CP	2	-1									
ID	0	0	0	99999 SRI NAGARIND DAM							
LF	2	2	1	1	1						
DV	75.5	73.3	0	0	0	0	0	0	0	0	
DV	80.8	72.4									
R1	1.016740000		0.01	0							
RL	1	2	-1	1.0	237400						
RL	2	2			11660000	11510000	11350000	11440000	11630000	11820000	
RL					11980000	12480000	12480000	12480000	12210000	12010000	
RL	3	2			16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000	
RL					17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000	
RL	4	2			16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000	
RL					17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000	
RS	237400	1595800	5714800	8388400	10305000	12858500	14266900	15764700	16330500	17788600	
RA	31105	86750	195065	251750	296450	342480	361810	390000	400000	419000	
RQ	726	726	726	726	753	785	800	801	796	771	
RE	86	110	140	152	159	167	171	175	176.4	180	
P1	1.0	720000	0	10	1	-1	0	0.9			

รูปที่ 3.10 แสดงข้อมูล Input ในแบบจำลอง HEC-3 ในกรณีที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต ($2 \times \text{CO}_2$) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้น้ำใน Buffer zone ผลิตรกระแสไฟฟ้าได้

T1	PROJECT: EFFECT OF GREEN HOUSE EFFECT IN HYDROLOGY.										
T2	SUBJECT: STUDY IN SRI NAGARIND DAM . AT 2 x CO2 CASE										
T3	DONE BY SILLRAPACHAI TIRAWITRAYACOM NO. C216373										
J1	19	1971	4	0	0	-1	0	0	1		
J2	1	1	0	1	1	1	0	m3/s	0	KCM	
J3	0	0	0	0	0						
J5	12	4									
J8	132.9	67.5	22.6	12.3	29.6	0.0	14.5	73.2	108.5	122.6	
J8	126.7	158.2									
CP	1	2									
ID	0	0	0	99999 HUAI KHA KHAENG CONFLUENCE							
DV	0	0	0	0	-15	-80	-80	-10	-5	0	
DV	0	0									
CP	2	-1									
ID	0	0	0	99999 SRI NAGARIND DAM							
LF	2	2	1	1	1						
DV	75.5	73.3	0	0	0	0	0	0	0	0	
DV	80.8	72.4									
R1	1.016740000		0.01	0							
RL	1	2	-1	1.0	237400						
RL	2	2				11660000	11510000	11350000	11440000	11630000	11820000
RL						11980000	12480000	12480000	12480000	12210000	12010000
RL	3	2				16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000
RL						17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000
RL	4	2				16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000
RL						17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000
RS	237400	1595800	5714800	8388400	10305000	12858500	14266900	15764700	16330500	17788600	
RA	31105	86750	195065	251750	296450	342480	361810	390000	400000	419000	
RQ	726	726	726	726	753	785	800	801	796	771	
RE	86	110	140	152	159	167	171	175	176.4	180	
P1	1.0	720000	0	10	1	-1	0	0.9			

PR 86400	89280	86400	89280	89280	86400	89280	86400	89280	89280			
PR 80640	89280											
PQ 0	133	200	300	400	500	600	800	1000	2000			
PT 55.5	55.5	56.2	57.2	57.8	58.3	58.8	59.7	59.7	59.7			
PP 0	0	0	552000	618000	692000	730000	765000	765000	765000			
PS818000	2633000	5694000	8350000	10225000	12700000	14000000	15600000	16300000	17745000			
PE .834	.834	.834	.834	.840	.846	.848	.849	.849	.849			
ED												
IN 271	24.2	35.2	136.4	344.8	200.7	232.5	165.3	91.7	47.6	25.1	16.9	15.4
IN 272	20.4	20.2	67.2	422.6	319.9	599.9	409.7	171.7	106.0	40.4	24.2	25.4
IN 273	20.6	35.0	203.6	257.3	262.2	418.8	345.5	109.2	65.2	30.3	20.3	20.5
IN 274	28.3	55.5	151.3	165.8	360.7	326.5	489.6	210.8	94.1	52.0	31.4	31.9
IN 275	27.9	48.1	112.5	231.8	222.0	328.7	416.7	232.8	97.2	44.4	29.3	26.7
IN 276	24.1	64.9	88.6	173.6	178.1	341.8	231.9	197.4	71.0	34.0	20.1	20.5
IN 277	23.1	30.5	48.2	108.2	143.5	187.1	98.6	44.7	30.7	16.1	16.0	14.4
IN 278	20.2	28.2	59.0	157.6	366.2	384.3	407.1	84.9	47.6	23.8	17.6	18.5
IN 279	28.7	37.3	88.1	173.0	260.5	217.7	176.5	56.4	31.1	17.0	12.2	17.3
IN 280	23.4	55.5	91.3	117.7	129.5	255.6	260.8	87.0	41.4	18.8	17.2	18.3
IN 281	20.7	44.0	191.8	259.2	448.7	385.9	298.4	424.1	112.4	44.6	24.5	18.5
IN 282	30.9	32.5	127.4	305.4	501.5	357.9	244.9	94.5	50.7	25.6	13.6	12.3
IN 283	16.5	27.3	47.9	59.4	87.8	177.5	638.6	225.5	71.4	34.3	24.2	21.3
IN 284	40.0	28.9	160.4	178.8	212.5	298.9	300.4	98.9	54.2	29.0	21.6	17.2
IN 285	30.5	32.9	143.8	386.5	270.1	571.1	315.6	138.7	70.3	34.8	20.0	17.8
IN 286	33.2	165.8	95.2	213.4	209.5	209.1	199.0	75.1	47.5	21.0	17.1	22.4
IN 287	32.1	23.8	84.1	115.6	132.9	295.9	212.9	126.5	45.6	27.6	22.3	16.8
IN 288	33.1	121.5	243.8	206.7	195.0	463.6	728.3	154.8	83.7	42.6	26.2	16.8
IN 289	14.8	55.7	60.3	74.3	154.5	152.9	143.1	44.1	31.4	43.1	30.2	21.7
ER												



รูปที่ 3.11 แสดงข้อมูล Input ในแบบจำลอง HEC-3 ในกรณีที่มีสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต (2 x CO₂) ในกรณีที่สามารถใช้น้ำใน Buffer zone ผลิตรกระแสไฟฟ้าได้

T1	PROJECT: EFFECT OF GREEN HOUSE EFFECT IN HYDROLOGY.										
T2	SUBJECT: STUDY IN SRI NAGARIND DAM . AT 2 x CO2 CASE										
T3	DONE BY SILLRAPACHAI TIRAWITRAYACOM NO. C216373										
J1	19	1971	4	0	0	0	0	0	1		
J2	1	1	0	1	1	1	0	m3/s	0	KCM	
J3	0	0	0	0	0						
J5	12	4									
J8	132.9	67.5	22.6	12.3	29.6	0.0	14.5	73.2	108.5	122.6	
J8	126.7	158.2									
CP	1	2									
ID	0	0	0	99999 HUAI KHA KHAENG CONFLUENCE							
DV	0	0	0	0	-15	-80	-80	-10	-5	0	
DV	0	0									
CP	2	-1									
ID	0	0	0	99999 SRI NAGARIND DAM							
LF	2	2	1	1	1						
DV	75.5	73.3	0	0	0	0	0	0	0	0	
DV	80.8	72.4									
R1	1.016740000		0.01	0							
RL	1	2	-1	1.0	237400						
RL	2	2				11660000	11510000	11350000	11440000	11630000	11820000
RL						11980000	12480000	12480000	12480000	12210000	12010000
RL	3	2				16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000
RL						17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000
RL	4	2				16740000	16530000	16340000	16450000	16690000	16970000
RL						17140000	17750000	17750000	17750000	17420000	17180000
RS	237400	1595800	5714800	8388400	10305000	12858500	14266900	15764700	16330500	17788600	
RA	31105	86750	195065	251750	296450	342480	361810	390000	400000	419000	
RQ	726	726	726	726	753	785	800	801	796	771	
RE	86	110	140	152	159	167	171	175	176.4	180	
P1	1.0	720000	0	10	1	-1	0	0.9			

