บทที่ 4

การรวบรวมข้อมูล

ในบทนี้จะกล่าวถึงข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ ในการศึกษาปรับปรุงระบบระบายน้ำในเขตเมือง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝนและข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ทำการศึกษา ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพระบบระบายน้ำในเขตเมือง ตามวิธีการวอลลิงฟอร์ด แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝน (Intensity-Duration-Frequency Curve)
2) รูปแบบการตกของฝนออกแบบ (Design Storm Pattern)
3) กราฟบันทึกข้อมูลความลึกฝน (Rainfall Hyetograph)

ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีกรมอุตุนิยมวิทยาเป็นสถานีตัวแทนของกรุงเทพมหานคร เพราะเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุด มีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน โดยข้อมูลที่ใช้คือข้อมูลความลึกฝนเฉพาะจุดค่ามากที่สุด (extreme-point-rainfall) ของช่วงเวลาฝนตกต่าง ๆ ตั้งแต่ 5, 10, 15, 30 นาที 1, 2, 3, 6, 12, 24 ชั่วโมง สถิติ ปี ค.ศ. 1937-1986 (ตารางที่ 4-1) มาจัดทำกราฟการกระจายของฝนออกแบบที่เวลาต่าง ๆ (time distribution of design rainfall) สำหรับคาบการกลับของฝน 2 ปี และ 5 ปี ช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง

1) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝน (Intensity-Duration-Frequency Curve)

จากข้อมูลความลึกฝนเฉพาะจุดค่ามากที่สุด (ตารางที่ 4-1) นำมาวิเคราะห์การกระจายของฝน ซึ่งสามารถแทนได้ด้วยการกระจายแบบต่าง ๆ ในการศึกษานี้ เลือกวิเคราะห์โดยการกระจายแบบกัมเบล ผลการวิเคราะห์การกระจายของฝน สำหรับคาบการกลับ 2 ปี และ 5 ปี แสดงอยู่ในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ความลึกฝนค่ามากที่สุดของช่วงเวลาฝนตกต่าง ๆ (สถานีกรมอุตุนิยมวิทยา)

ปี พ.ศ.	ช่วงเวลาฝนตก									
	5 นาที	10 นาที	15 นาที	30 นาที	1 ชม.	2 ชม.	3 ชม.	6 ชม.	12 ชม.	24 ชม.
2480	9	17	25	40	50	53		64	72	88
2481	8	15	22	31	60	76		82	82	82
2482	10	15	20	37	66	131		135	135	153
2483	11	21	30	50	57	67		79	79	79
2484	8	15	20	38	46	47		47	48	53
2485	18	34	50	70	84	85		85	85	106
2486	12	21	30	58	77	78		93	94	95
2487	11	20	29	44	61	79		87	97	97
2488	14	27	40	60	65	68		69	69	69
2489	10	19	26	43	44	45		51	51	59
2490	14	25	36	61	68	69		71	73	73
2491	11	20	29	42	51	67		78	78	78
2492	12	21	30	49	83	110		119	121	121
2493	11	20	29	45	80	90		146	147	147
2494	15	29	37	70	108	121		134	134	134
2495	9	17	26	40	49	52		83	111	111
2496	13	20	25	40	50	55		58	76	84
2497	8	14	19	30	35	51		51	54	54
2498	9	13	19	34	63	85		108	109	109
2499	10	16	22	38	51	63		66	68	69
2500	10	19	27	43	71	90		100	105	105
2501	11	21	30	38	64	71		74	74	74
2502	14	25	36	45	72	79		83	83	83
2503	10	18	25	27	50	73		96	112	123
2504	13	25	34	45	60	65		76	76	76
2505	10	15	23	36	59	63		66	68	70
2506	12	20	25	25	39	43		71	90	90
2507	12	22	43	78	92	101		105	107	115
2508	14	26	38	63	80	85	85	93	93	93
2509	17	30	40	63	74	116	119	124	124	124
2510	9	15	22	34	35	35	35	35	35	35

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	ช่วงเวลาฝนตก									
	5 นาที	10 นาที	15 นาที	30 นาที	1 ชม.	2 ชม.	3 ชม.	6 ชม.	12 ชม.	24 ชม.
2511	18	28	36	65	100	132		154	154	154
2512					52	58	66	78	82	82
2513			30	44	68	92	92	96	98	98
2514			32	58	84	90	96	98	98	98
2515					67	91	98	106	121	155
2516			26	41	65	58	58	64	83	84
2517					50	67	67	71	87	112
2518					50	53	56	60	60	70
2519			41	72	100	108	108	109	109	124
2520			22	34	50	53	53	53	53	73
2521			30	39	52	61	61	63	64	74
2522			32	50	79	133	146	158	163	170
2523			26	44	69	77	77	77	81	84
2524			26	50	86	88	96	126	128	156
2525	11	21	30	41	53	87	88	88	88	88
2526			38	43	51	63		88	99	99
2527	14	24	40	53	79	84	84	86	86	88
2528										107
2529	9	17	24	43	62	86	123	235	326	382

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-2 ความลึกฝนและความเข้มฝนเฉลี่ยของช่วงเวลาฝนตกต่าง ๆ สถานีกรมอุตุนิยมวิทยา สถิติปี พ.ศ. 2480 - 2529

คาบการกลับ (Tr)	ช่วงเวลาฝนตก									
	5 (นาที)	10 (นาที)	15 (นาที)	30 (นาที)	1 (ชม.)	2 (ชม.)	3 (ชม.)	6 (ชม.)	12 (ชม.)	24 (ชม.)
2 ปี	11.2	20.0	28.3	44.4	61.7	73.4	80.2	82.9	87.0	92.2
	134.5	119.4	113.3	88.9	61.7	36.7	26.7	13.8	7.3	3.9
5 ปี	13.8	24.6	34.9	56.4	77.3	95.9	106.6	109.4	113.5	120.6
	165.2	147.5	139.4	112.8	77.3	48.0	35.5	18.2	9.5	5.0

หมายเหตุ : ตัวเลขแถวบน คือ ความลึกฝน (มิลลิเมตร)
ตัวเลขแถวล่าง คือ ความเข้มฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อนำค่าความเข้มฝนเฉลี่ย จากตารางที่ 4-2 มาลงแผน (plot) ในกระดาษกราฟชนิดล็อก (log scale) จะได้เส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตกที่คาบการกลับต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 4-1

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตกที่คาบการกลับต่าง ๆ สามารถแทนได้ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ คือ

$$i = \frac{a}{(b + t_d)^c} \qquad \ldots.(4\text{-}1)$$

เมื่อ a = ค่าคงที่ขึ้นอยู่กับค่าคาบการกลับที่กำหนด

b, c = ค่าคงที่ (ไม่ขึ้นอยู่กับคาบการกลับ)

i = ความเข้มฝนเฉลี่ย

t_d = ช่วงเวลาฝนตก

จากสมการ (4-1) จัดรูปใหม่จะได้

$$(b + t_d)^c = a/i$$

เมื่อใส่ล็อกทั้งสองข้างจะได้

$$c \log(b + t_d) = \log a - \log i$$

จัดรูปใหม่จะได้ $$\log i = \log a - c \log(b + t_d) \qquad \ldots.(4\text{-}2)$$

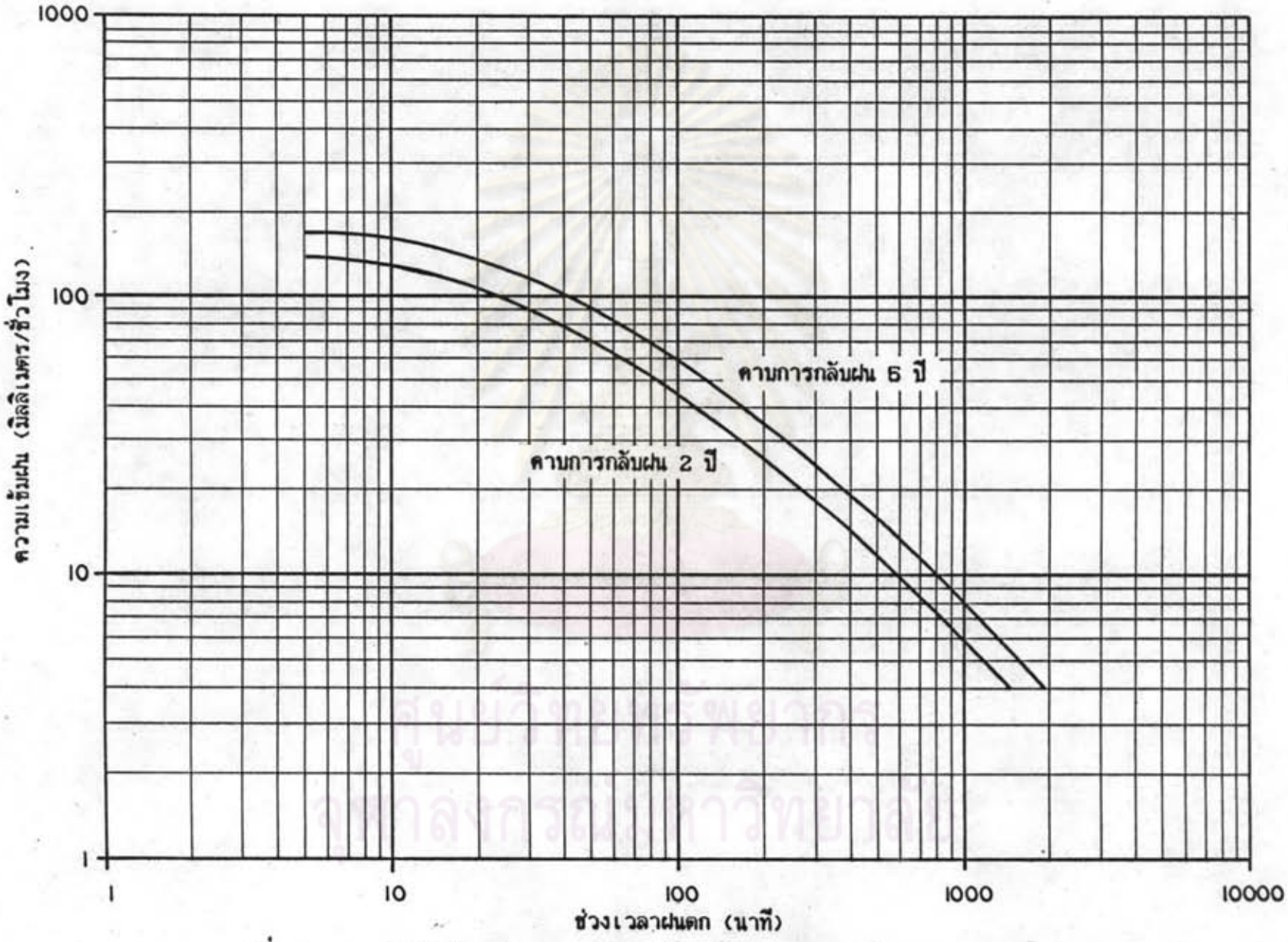
สมมติให้ $D = b + t_d$ แทนค่าลงไปจะได้

$$\log i = \log a - c \log D \qquad \ldots.(4\text{-}3)$$

สมการ (4-3) คือสมการเส้นตรงในสเกลล็อก (log scale) เมื่อนำค่า i และ $D = b + t_d$ มาลงแผน โดยการสมมติค่า b ต่าง ๆ กัน ก็จะหาค่า D ได้ ลองจนกระทั่งได้ความสัมพันธ์ระหว่าง i และ D เป็นเส้นตรงก็จะหาค่า b ได้ เมื่อหาค่า b ได้แล้ว แทนค่า b, i และ t_d ที่สอดคล้องกันลงในสมการ (4-2) แล้วใช้ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุด คำนวณหาค่าคงที่ a และ c ก็จะสามารถหาค่า a, b และ c ได้

จากการวิเคราะห์ จะได้สมการความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตก ที่คาบการกลับ 2 ปี คือ

$$i = \frac{6938}{(40 + t_d)^{1.03}} \quad \text{มิลลิเมตร/ชั่วโมง} \qquad \ldots.(4\text{-}4)$$



รูปที่ 4-1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตกที่คาบการกลับต่าง ๆ

และสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตกที่คาบการกลับ 5 ปี คือ

$$i = \frac{7340}{38 + t_d}$$ มิลลิเมตร/ชั่วโมง ....(4-5)

กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝน สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง ที่คาบการกลับ 2 และ 5 ปี แสดงอยู่ในรูปที่ 4-2

2) <u>รูปแบบการตกของฝนออกแบบ</u> (Design Storm Pattern)

การวิเคราะห์รูปแบบการตกของฝนออกแบบ หรือการกระจายของฝนรวม สามารถกระทำได้หลายวิธี ในการศึกษาครั้งนี้ เลือกใช้วิธีของคีฟเฟอร์และชู (Keifer and Chu, 1957) ซึ่งเป็นการสร้างกราฟการกระจายของฝนที่เวลาต่าง ๆ สำหรับใช้ในการออกแบบระบบระบายน้ำฝนในนครชิคาโก ประเทศสหรัฐอเมริกา มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีชิคาโก ซึ่งวิธีนี้อาศัยสมการความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนเฉลี่ยและช่วงเวลาฝนตก สำหรับคาบการกลับที่กำหนดเป็นพื้นฐาน สมการกราฟการกระจายของฝนจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้วยเวลาที่ทำให้เกิดความเข้มฝนเฉลี่ยมากที่สุด สมการกราฟส่วนแรกจะใช้สร้างกราฟการกระจายของฝนก่อนเกิดความเข้มฝนเฉลี่ยค่ามากที่สุด และสมการกราฟส่วนที่สอง จะใช้สร้างกราฟการกระจายของฝนหลังจากเกิดความเข้มฝนเฉลี่ยค่ามากที่สุด

จากสมการที่ (4-1) $$i = \frac{a}{(b+t_d)^c}$$

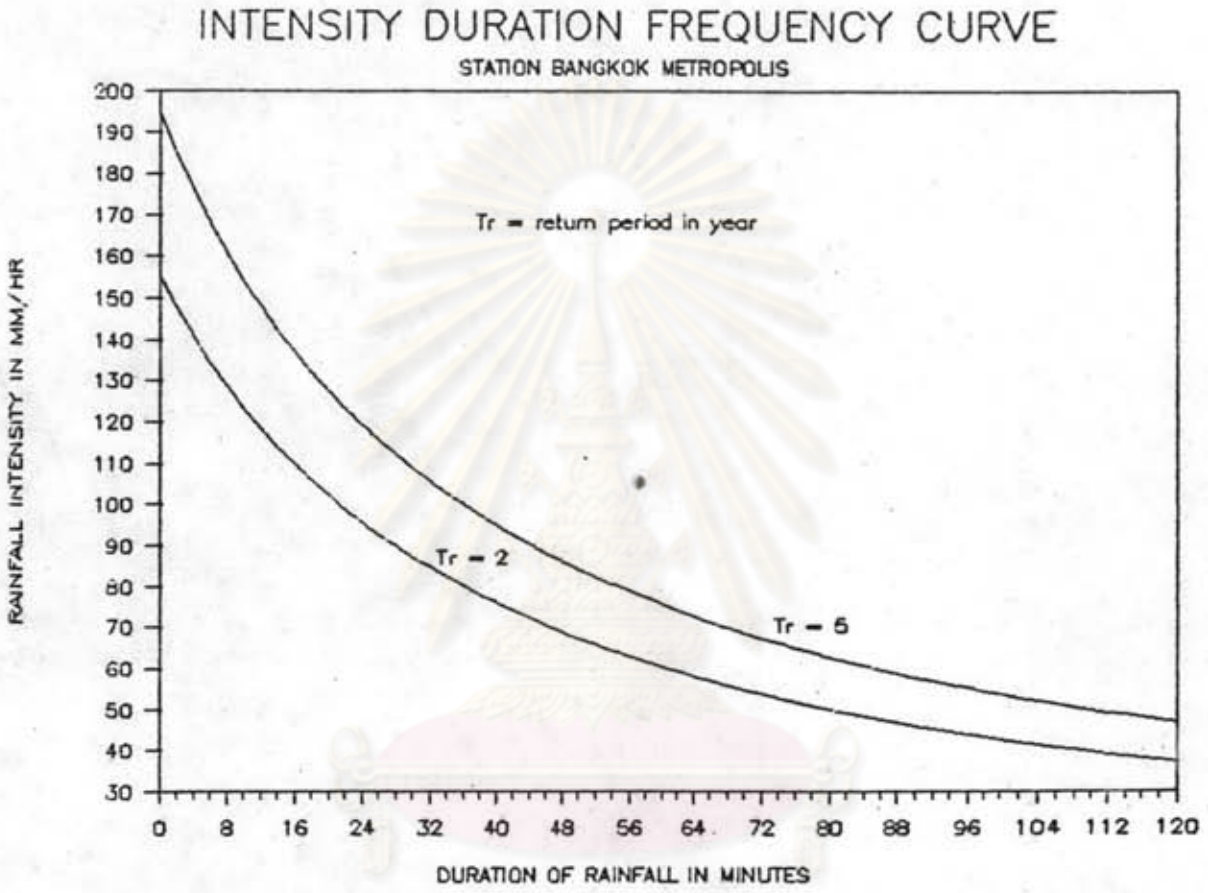
ดังนั้นความลึกฝนรวม (p) ของพายุฝน ซึ่งมีช่วงเวลาฝนตก t_d คือ

$$p = it_d = \frac{at_d}{(b+t_d)^c}$$ ....(4-6)

และความเข้มฝนชั่วขณะหนึ่ง (instantaneous rainfall intensity, i_t) ที่เวลา t คือ

$$i_t = \frac{a\{(1-c)t+b\}}{(t+b)^{c+1}}$$ ....(4-7)

สมการ (4-7) เป็นสมการของกราฟการกระจายของฝน ซึ่งมีความเข้มฝนเฉลี่ยเท่ากันกับที่หาได้จากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝน ของพายุฝนซึ่งมีช่วงเวลาฝนตกต่าง ๆ กัน และความเข้มฝนค่ามากที่สุด จะเกิดขึ้นเมื่อฝนเริ่มตก ซึ่งอาจไม่เป็นจริงเสมอไป



รูปที่ 4-2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ของฝน
สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้นจึงต้องปรับกราฟการกระจายของฝนดังกล่าว ให้มีค่าความเข้มฝนมากที่สุด เกิดขึ้นหลังจากฝนเริ่มตกไปแล้ว เป็นเวลาเท่ากับ rt_d เมื่อ r เป็นสัดส่วนที่มีค่าน้อยกว่า 1 ดังนั้น ถ้ากำหนดให้ช่วงเวลาฝนตก เท่ากับ $t_b + t_a$ เมื่อ t_b เป็นช่วงเวลาฝนตกก่อนเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด และ t_a เป็นช่วงเวลาฝนตกหลังเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด จะได้ว่า

$$t = \frac{t_b}{r} = \frac{t_a}{1-r} \qquad \ldots.(4\text{-}8)$$

แทนค่า t ลงในสมการที่ (4-7) จะได้

$$i_b = \frac{a\{(1-c)(t_b/r)+b\}}{\{t_b/r+b\}^{c+1}} \qquad \ldots.(4\text{-}9)$$

และ

$$i_a = \frac{a[(1-c)\{t_a/(1-r)\}+b]}{\{t_a/(1-r)+b\}^{c+1}} \qquad \ldots.(4\text{-}10)$$

เมื่อใช้สมการที่ (4-9) และ (4-10) สร้างกราฟการกระจายของฝน จะได้กราฟการกระจายของฝน ซึ่งมีความเข้มของฝนมากที่สุด เกิดขึ้นที่เวลา rt_d โดยกราฟน้ำฝนนี้ ยังคงมีความเข้มฝนเฉลี่ยเท่ากับความเข้มฝนเฉลี่ยที่หาได้จากเส้นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้ม-ช่วงเวลา-ความถี่ฝน ของพายุฝนเดียวกัน

การคำนวณค่าพารามิเตอร์ r หาได้โดยการคำนวณอัตราส่วนของเวลาที่เกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุดต่อช่วงเวลาฝนตก สำหรับชุดอนุกรมของปรากฏการณ์ฝน สำหรับช่วงเวลาฝนตกต่าง ๆ นายกิลลานี (Gillani, 1980) ได้ใช้ข้อมูลของสถานีอุตุนิยมวิทยากรุงเทพ ปี ค.ศ. 1937-1978 ศึกษาค่า r จะได้ว่า สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง ค่าพารามิเตอร์ r มีค่าเท่ากับ 0.30

ดังนั้น จะได้ว่า

เวลาที่เกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุดหลังจากฝนเริ่มตก (t_b) = rt = 0.30x120

= 36 นาที

สมการที่ใช้วิเคราะห์รูปแบบการตกของฝนออกแบบที่คาบการกลับ 2 และ 5 ปี สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง สรุปได้ดังนี้

<u>สำหรับคาบการกลับฝน 2 ปี</u>

สมการความเข้มฝนก่อนเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด: i_b คือ

$$i_b = \frac{6938\{40-(0.1)t_b\}}{(t_b/0.3+40)^{3.03}}$$

สมการความเข้มฝนหลังเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด; i_a คือ

$$i_a = \frac{6938\{40-(0.0429)t_a\}}{(t_a/0.7+40)^{2.03}}$$

ความเข้มฝนเฉลี่ยสูงสุดเกิดที่เวลา	36	นาทีนับจากจุดเริ่มต้น
ฝนออกแบบมีความเข้มเฉลี่ยสูงสุด	155.3	มิลลิเมตร/ชั่วโมง
ปริมาณฝนทั้งหมด	75	มิลลิเมตร

<u>สำหรับคาบการกลับฝน 5 ปี</u>

สมการความเข้มฝนก่อนเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด; i_b คือ

$$i_b = \frac{278,920}{(t_b/0.3+38)^2}$$

สมการความเข้มฝนหลังเกิดความเข้มฝนค่ามากที่สุด; i_a คือ

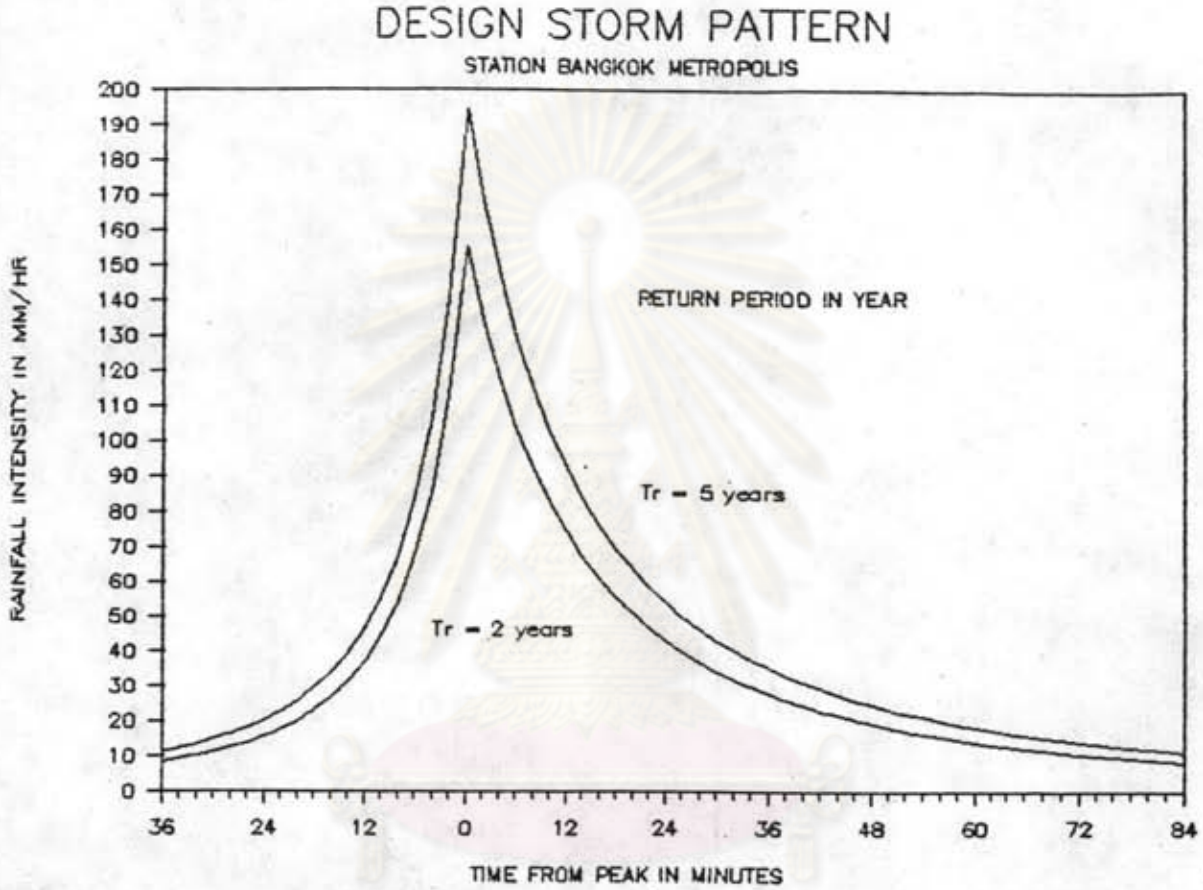
$$i_a = \frac{278,920}{(t_a/0.7+38)^2}$$

ความเข้มฝนเฉลี่ยสูงสุดเกิดที่เวลา	36	นาทีนับจากจุดเริ่มต้น
ฝนออกแบบมีความเข้มเฉลี่ยสูงสุด	193.2	มิลลิเมตร/ชั่วโมง
ปริมาณฝนทั้งหมด	94	มิลลิเมตร

รูปแบบการตกของฝนออกแบบ สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง ที่คาบการกลับ 2 และ 5 ปี แสดงอยู่ในรูปที่ 4-3

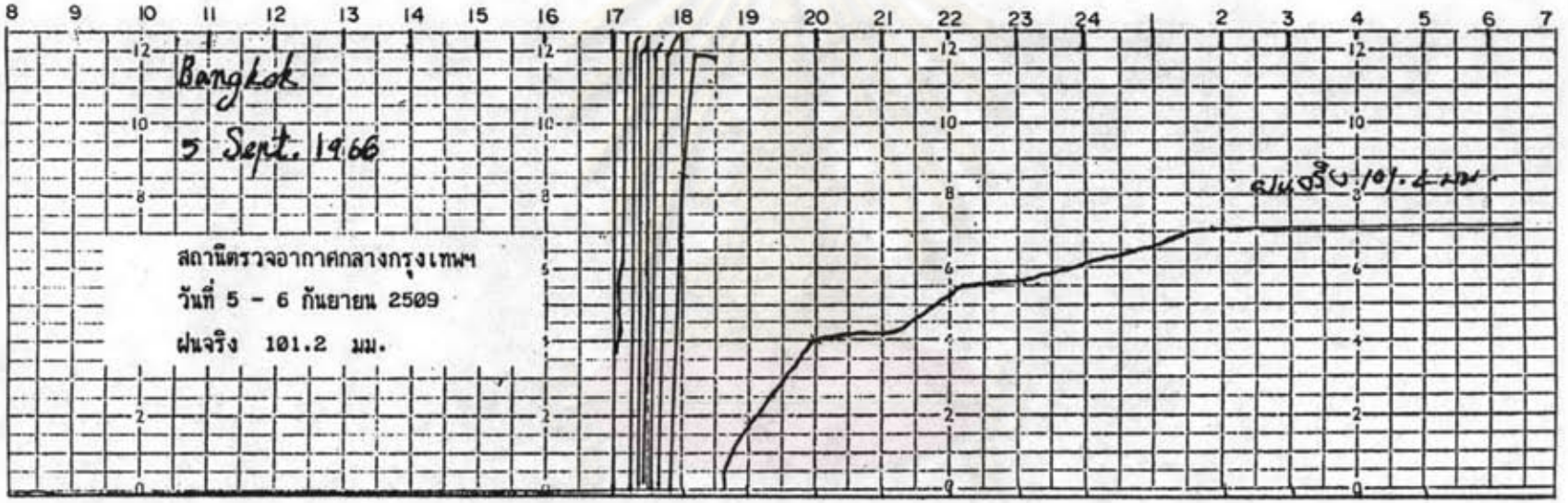
3) <u>กราฟบันทึกข้อมูลความลึกฝน</u> (Rainfall Hyetograph)

การวิเคราะห์สภาพระบบระบายน้ำ โดยวิธีการวอลลิงฟอร์ด สามารถใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่เกิดขึ้นจริงในการจำลองสภาพระบบได้ สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ ได้คัดเลือก กราฟบันทึกข้อมูลความลึกฝนของสถานีตรวจอากาศกลางกรุงเทพฯ ประจำวันที่ 5-6 กันยายน พ.ศ.2509 (รูปที่ 4-4) มีปริมาณฝนตก 95 มิลลิเมตร ในช่วงเวลา 2 ชั่วโมง ซึ่งใกล้เคียงกับปริมาณฝน



รูปที่ 4-3 รูปแบบการตกของฝนออกแบบ สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-4 กราฟบันทึกข้อมูลความลึกฝน วันที่ 5-6 กันยายน พ.ศ. 2509

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ออกแบบในรอบ 5 ปี เพื่อใช้เป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ระบบระบายน้ำ ดังแสดงในตัวอย่างในหัวข้อ 3.4

กราฟการกระจายของฝนตามเวลา สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง แสดงอยู่ในรูปที่ 4-5

4.2 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ทำการศึกษา

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงพื้นที่เขตพญาไทบริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ซึ่งได้คัดเลือกขึ้นเป็นพื้นที่ทำการศึกษา โดยจะกล่าวถึงสภาพทั่วไปของพื้นที่ ข้อมูลผลการสำรวจระบบระบายน้ำ ปัญหาน้ำท่วม และการแก้ไขปัญหาในปัจจุบัน เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนปรับปรุงและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในบริเวณนี้ต่อไป

4.2.1 ขอบเขตของพื้นที่ทำการศึกษา

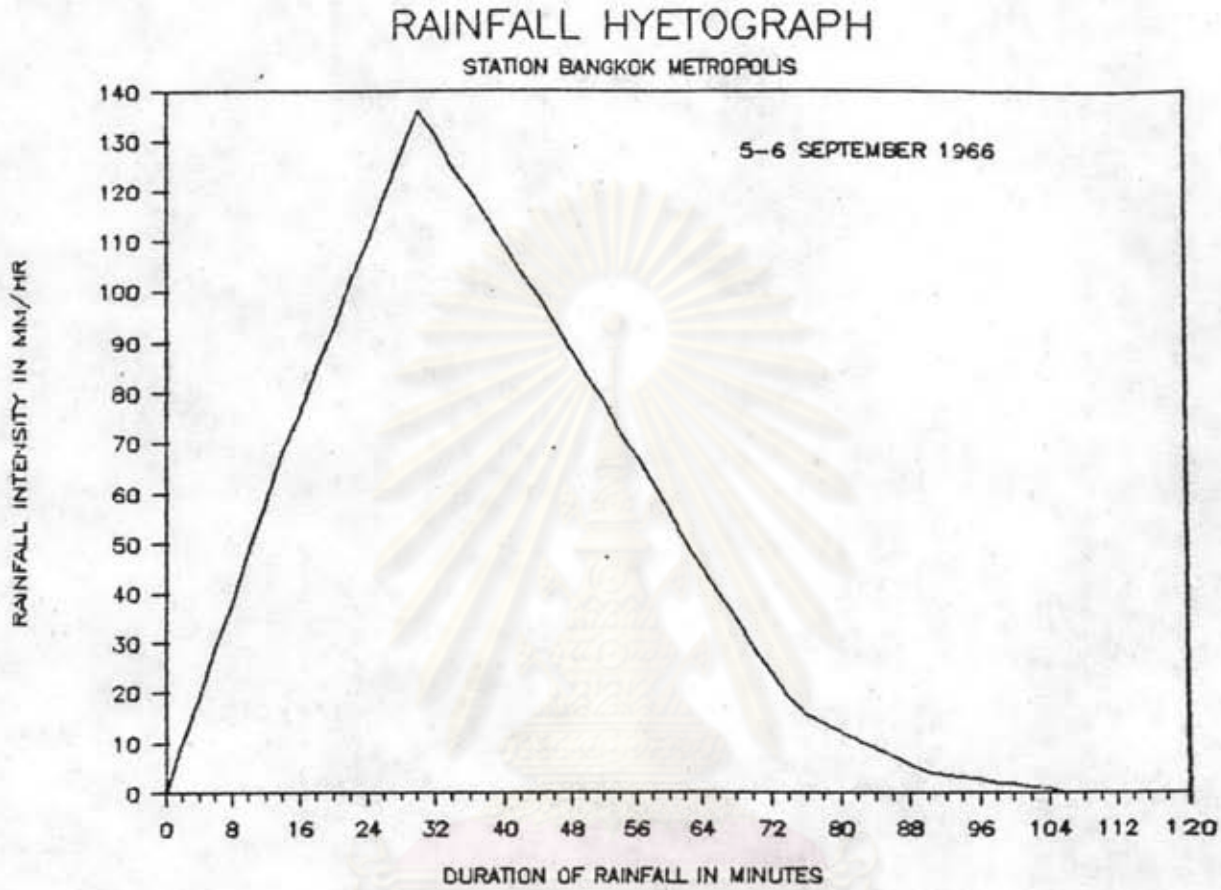
พื้นที่ทำการศึกษาเขตพญาไทบริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ มีเนื้อที่ประมาณ 2.8 ตารางกิโลเมตร และมีขอบเขตดังนี้ (รูปที่ 4-6)

ทิศเหนือ	จรด	คลองสามเสน
ทิศใต้	จรด	ทางรถไฟสายตะวันออก
ทิศตะวันออก	จรด	บริเวณแนวทางด่วนพิเศษสายดินแดง-บางนา
ทิศตะวันตก	จรด	ทางรถไฟสายเหนือ

4.2.2 ลักษณะทั่วไป

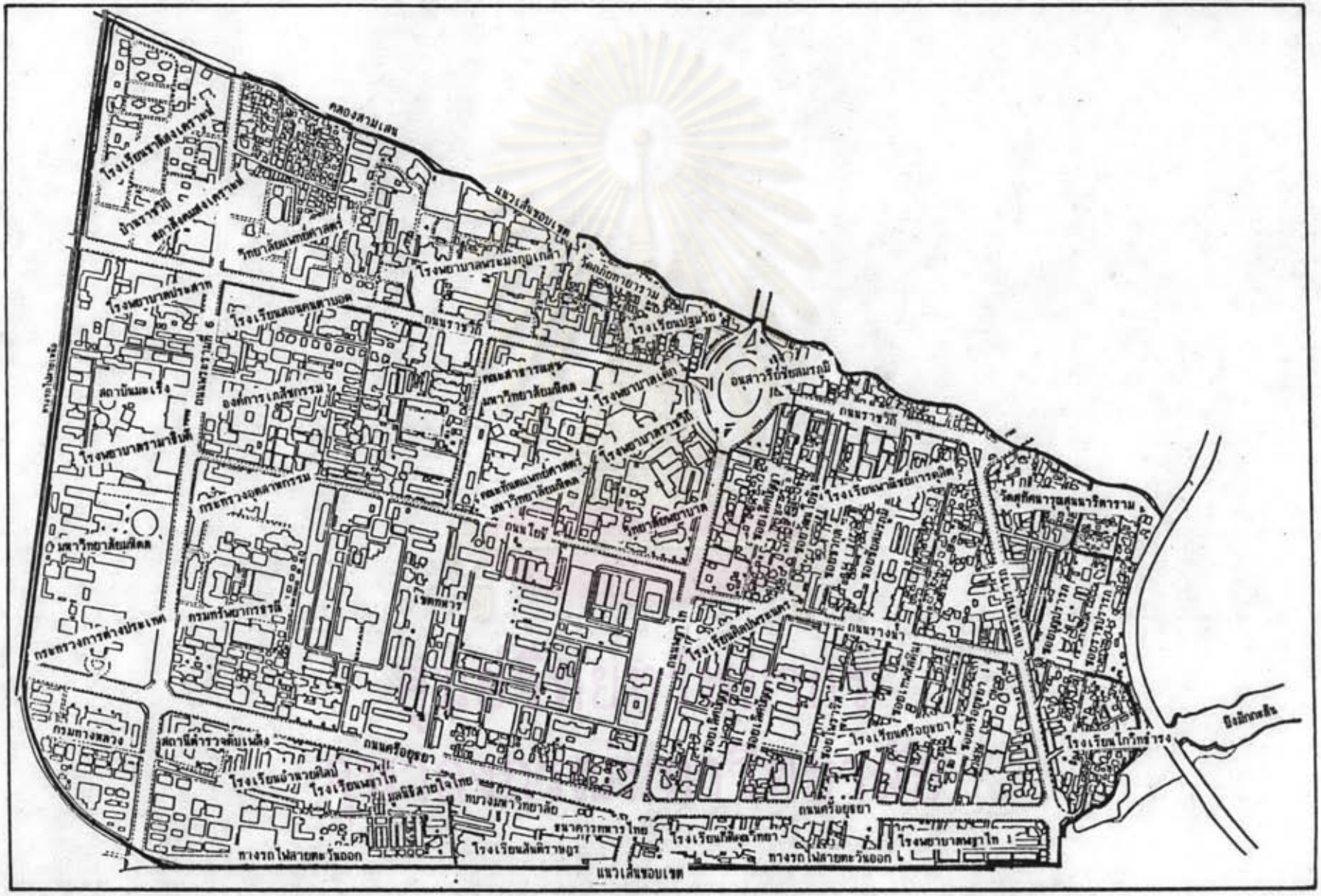
สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ทำการศึกษาเป็นที่ราบ มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1.10 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีการพัฒนาการใช้ที่ดินอย่างเต็มที่ โดยมีลักษณะการใช้ที่ดินที่แตกต่างกันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) พื้นที่ฝั่งตะวันออกของถนนพญาไท ส่วนใหญ่เป็นอาคารพาณิชย์และบ้านพักอาศัย เช่น บริเวณถนนราชวิถีติดคลองสามเสน บริเวณซอยรางน้ำ และ บริเวณถนนราชปรารภ ซึ่งมีราษฎรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น
2) พื้นที่ฝั่งตะวันตกของถนนพญาไทถึงบริเวณทางรถไฟสายเหนือ ส่วนใหญ่เป็นสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา สถานที่ราชการ โรงพยาบาล โรงเรียน สถานีตำรวจ และ



รูปที่ 4-5 กราฟการกระจายของฝนตามเวลา สำหรับช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4-6 แสดงผังบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา

เขตทหาร เช่น กรมทางหลวง กระทรวงการต่างประเทศ มหาวิทยาลัยมหิดล โรงพยาบาลรามาธิบดี โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า โรงพยาบาลราชวิถี โรงเรียนสอนคนตาบอด โรงเรียนอำนวยศิลป์ สถานีตำรวจนครบาลพญาไท เป็นต้น

บริเวณพื้นที่ทำการศึกษานี้ จัดได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร มีการติดต่อระหว่างส่วนราชการและประชาชน มีบริการด้านการรักษาพยาบาลจากโรงพยาบาลต่าง ๆ และเนื่องจากพื้นที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณใจกลางของกรุงเทพมหานคร มีอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิเป็นศูนย์รวมของถนนสายสำคัญทั้งในและนอกพื้นที่หลายสาย ทำให้สภาพการจราจรหนาแน่นโดยเฉพาะในช่วงเช้าและเย็น ฉะนั้น เมื่อมีปัญหาน้ำท่วมเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา จึงก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก

4.2.3 <u>ข้อมูลประกอบการศึกษา</u>

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาปรับปรุงระบบระบายน้ำ ประกอบด้วยแผนที่ต่าง ๆ ผลการสำรวจระบบระบายน้ำ และข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ก) <u>ข้อมูลแผนที่</u> ประกอบด้วย

1) แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา ขนาด 1:1,000 ได้จากสำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร ใช้ประกอบการหาลักษณะของพื้นที่ทับน้ำและพื้นที่โปร่งน้ำ
2) แผนที่ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา ขนาด 1:4,000 ได้จากสำนักผังเมืองกรุงเทพมหานคร ใช้ประกอบการหาขนาดของพื้นที่รับน้ำ การหาขนาดของพื้นที่รับน้ำย่อย พื้นที่ทับน้ำ และพื้นที่โปร่งน้ำ
3) แผนที่หลักระบบระบายน้ำบนพื้นที่ทำการศึกษา ขนาด 1:4,000 ได้จากสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ใช้ประกอบการหาขนาดและความยาวของท่อระบายน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ
4) แผนที่ทำความสะอาดท่อระบายน้ำบนพื้นที่ทำการศึกษา (ผังสังเขป) ได้จากสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ใช้ประกอบการหาขนาดและความยาวของท่อระบายน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ

ข) ผลการสำรวจระบบระบายน้ำ

การศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบระบายน้ำนั้น จำเป็นต้องทราบข้อมูลค่าระดับของพื้นดิน และท่อระบายน้ำในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ทำการสำรวจภาคสนามเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลดังกล่าว โดยได้กำหนดใช้หมุดหลักฐานทางดิ่งหมายเลข กทม.213 ซึ่งมีค่าระดับเท่ากับ 1.642 เมตร (รทก.) ของสำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร ที่ติดตั้งอยู่ในสวนหย่อมซึกตะวันตกเฉียงเหนือของอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ เขตพญาไท เป็นหมุดหลักฐานอ้างอิงทางดิ่ง นอกจากนี้ยังได้สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและความยาวของท่อระบายน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำเพิ่มเติม เพื่อใช้พิจารณาประกอบกับแผนที่หลักระบบระบายน้ำ ของสำนักการระบายน้ำ รายละเอียดของผลการสำรวจแสดงไว้ในภาคผนวก ข

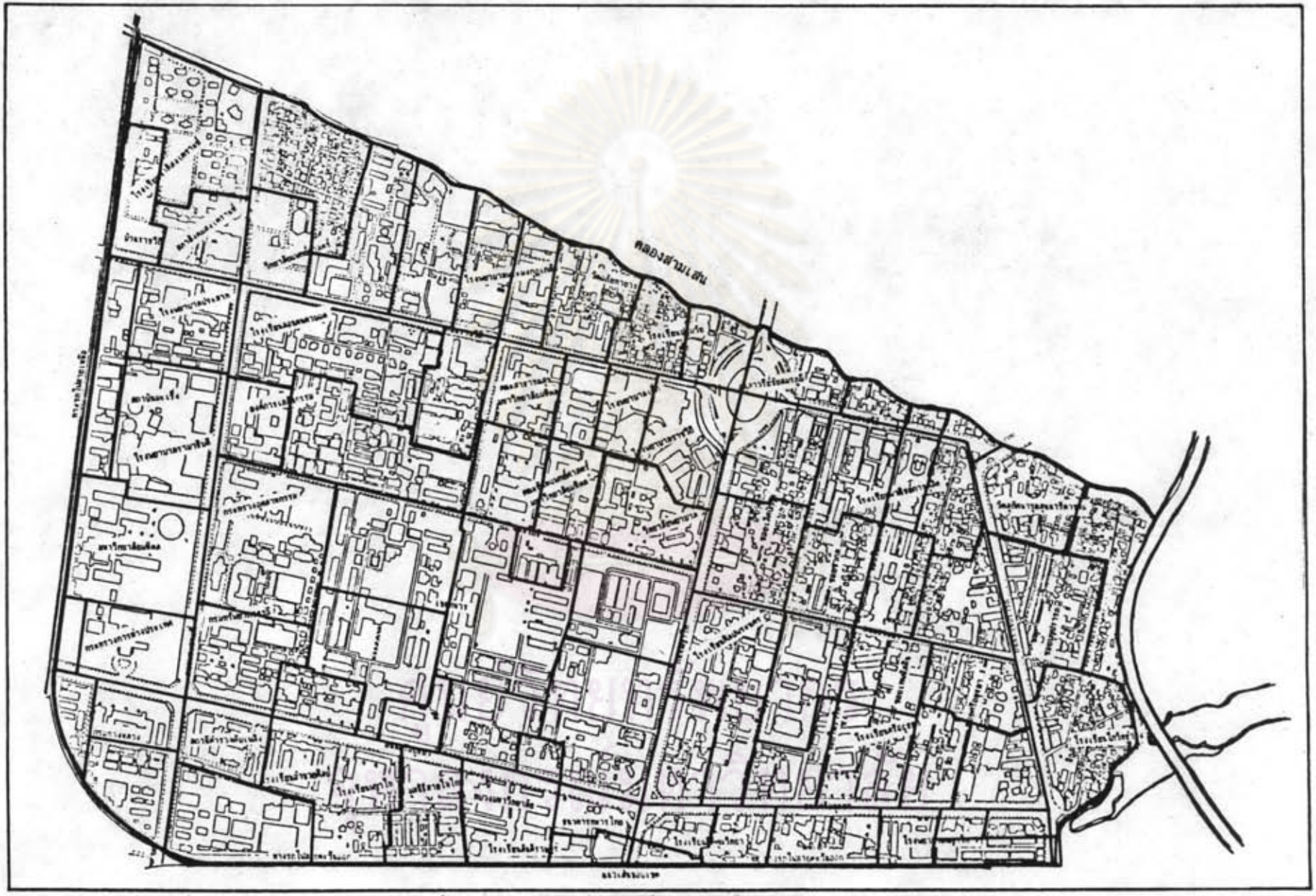
ค) ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่

เพื่อความสะดวกในขั้นตอนของการศึกษาวิเคราะห์ จึงได้ทำการแบ่งพื้นที่ทำการศึกษาออกเป็น พื้นที่รับน้ำย่อย (subarea) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4-7 โดยในการกำหนดแนวเส้นแบ่งพื้นที่รับน้ำย่อยจะพิจารณาจากแนวของท่อระบายน้ำที่จะมารองรับน้ำที่ระบายออกมาจากพื้นที่รับน้ำย่อยนั้น ๆ และอาศัยสภาพทั่วไปของแนวถนน แนวกำแพง และการวางแนวของอาคารต่าง ๆ เป็นต้น

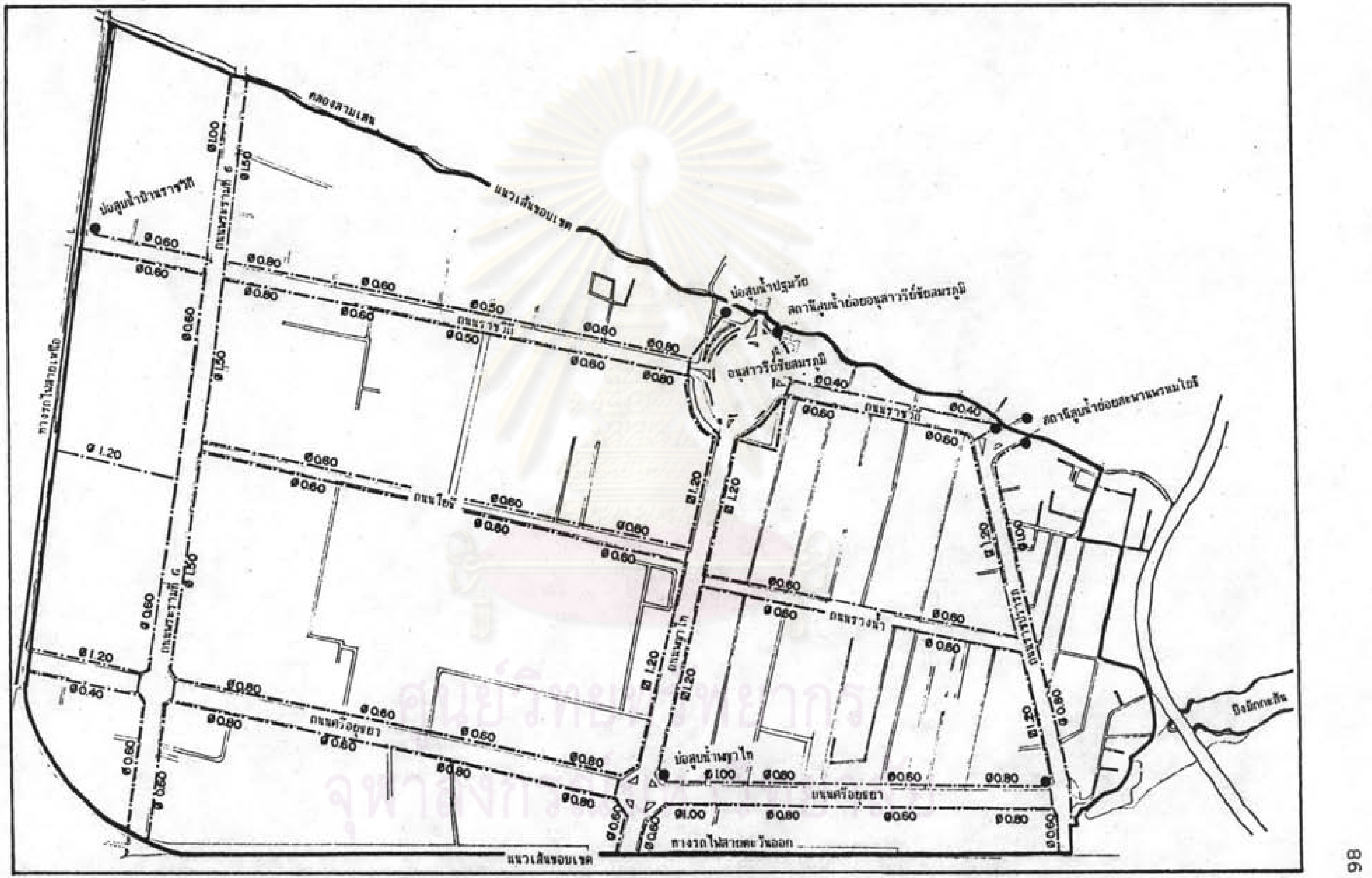
การพิจารณาพื้นที่ทึบน้ำ (impervious area) และพื้นที่โปร่งน้ำ(pervious area) ได้จากการสุ่มตัวอย่างพื้นที่รับน้ำย่อยแต่ละพื้นที่ ที่มีลักษณะการใช้ที่ดินที่แตกต่างกันเป็นกลุ่ม ๆ ได้แก่ บริเวณย่านที่พักอาศัย อาคารพาณิชย์ สถานที่ราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล เป็นต้น แล้วทำการสำรวจบริเวณพื้นที่ทึบน้ำและบริเวณพื้นที่โปร่งน้ำในภาคสนาม ซึ่งจากผลการสำรวจพบว่าเปอร์เซนต์พื้นที่ทึบน้ำและพื้นที่โปร่งน้ำในแต่ละพื้นที่รับน้ำย่อยมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้กำหนดพื้นที่ทึบน้ำและพื้นที่โปร่งน้ำ มีค่าประมาณ 60% และ 40% เท่ากันตลอดทั้งพื้นที่ทำการศึกษา

4.2.4 ระบบระบายน้ำและการระบายน้ำในปัจจุบัน

ระบบระบายน้ำในพื้นที่ทำการศึกษา ประกอบด้วยท่อระบายน้ำและสถานีสูบน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 4-8 โดยมีท่อระบายน้ำสายหลักอยู่บนถนนสายสำคัญในพื้นที่ คือ ถนนพระรามที่ 6 ถนนศรีอยุธยา ถนนราชวิถี ถนนโยธี ถนนพญาไท ถนนรางน้ำและถนนราชปรารภ มีท่อระบายน้ำขนาด 0.60 เมตร ถึง 1.50 เมตร มีสถานีสูบน้ำย่อยที่สำคัญ 4 แห่ง และสถานีสูบน้ำชั่วคราว 2 แห่ง คือ



รูปที่ 4-7 การแบ่งพื้นที่รับน้ำย่อย

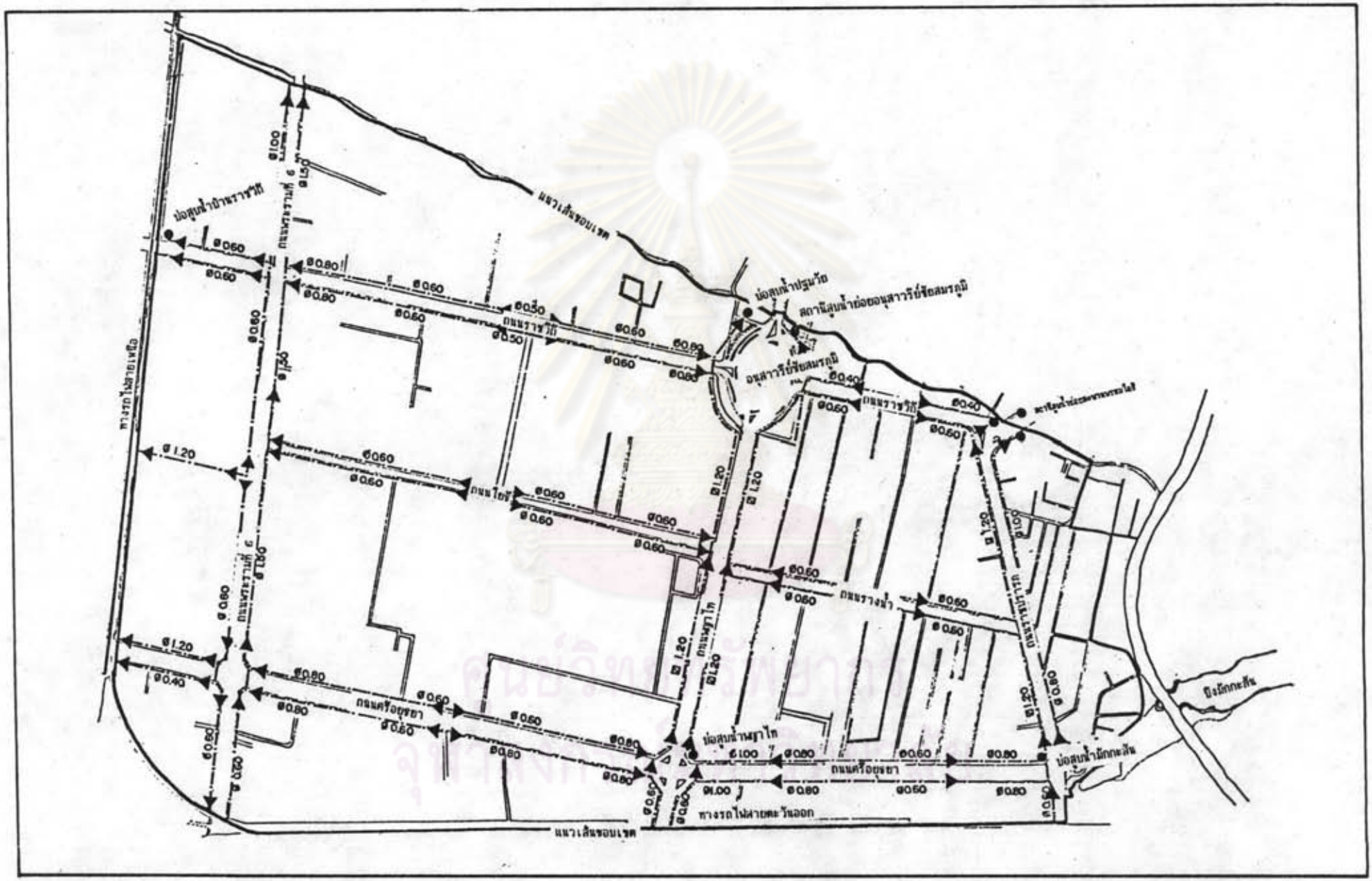


รูปที่ 4-8 แสดงระบบระบายน้ำในพื้นที่ทำการศึกษา

1) สถานีสูบน้ำย่อยชัยสมรภูมิ ตั้งอยู่ริมคลองสามเสน บริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าขนาด ϕ 12" จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันขนาด ϕ 14" จำนวน 1 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 0.83 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
2) สถานีสูบน้ำย่อยสะพานพรหมโยธี ตั้งอยู่ริมคลองสามเสน บริเวณถนนราชปรารภตัดถนนดินแดง ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าขนาด ϕ 14" จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันขนาด ϕ 16" จำนวน 1 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 0.63 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
3) บ่อสูบน้ำข้างโรงเรียนอนุบาลปฐมวัย ตั้งอยู่ริมคลองสามเสน บริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าขนาด ϕ 12" จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันขนาด ϕ 16" จำนวน 1 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 0.87 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
4) บ่อสูบน้ำบ้านราชวิถี ตั้งอยู่ริมคูน้ำข้างทางรถไฟ บริเวณถนนราชวิถี ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าขนาด ϕ 12" จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันขนาด ϕ 16" จำนวน 1 เครื่อง ขนาด ϕ 20" จำนวน 1 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 1.08 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
5) บ่อสูบน้ำชั่วคราวพญาไท ตั้งอยู่บริเวณถนนพญาไทตัดกับถนนศรีอยุธยา ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมันขนาด ϕ 12" จำนวน 1 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 0.2 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที
6) บ่อสูบน้ำชั่วคราวมักกะสัน ตั้งอยู่บริเวณถนนราชปรารภตัดกับถนนศรีอยุธยา ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำขนาด ϕ 8" จำนวน 2 เครื่อง ประสิทธิภาพในการสูบน้ำประมาณ 0.27 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

การระบายน้ำออกจากพื้นที่ทำการศึกษา จะอาศัยท่อระบายน้ำสายหลักไหลระบายลงสู่คลองสามเสน ที่ปลายท่อระบายน้ำสายหลักเหล่านี้จะมีสถานีสูบน้ำ เพื่อสูบระบายน้ำในกรณีที่ระดับน้ำในคลองสามเสนสูง ไม่สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงได้ สำหรับการระบายน้ำออกจากบ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ โรงเรียน โรงพยาบาล อาคารพาณิชย์ต่าง ๆ จะระบายโดยรางระบายน้ำ หรือท่อระบายน้ำขนาดเล็ก ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.20 - 0.40 เมตร ลงสู่ท่อระบายน้ำสายหลักที่ใกล้เคียง เพื่อระบายลงสู่คลองสามเสนต่อไป ส่วนพื้นที่บ้านพักอาศัย อาคาร สถานที่ราชการ ที่อยู่ติดกับคลองสามเสน คูน้ำข้างทางรถไฟสายเหนือและสายตะวันออก ส่วนใหญ่จะมีท่อระบายน้ำและเครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เพื่อสูบระบายน้ำลงสู่คลองสามเสน หรือคูน้ำข้างทางรถไฟโดยตรง

ทิศทางการระบายน้ำออกจากพื้นที่ทำการศึกษา แสดงอยู่ในรูปที่ 4-9



รูปที่ 4-9 แสดงทิศทางการระบายน้ำออกจากพื้นที่ทำการศึกษา

4.2.5 ปัญหาการระบายน้ำและสภาพน้ำท่วมในปัจจุบัน

เนื่องจากสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ทำการศึกษาเป็นที่ราบ มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วแต่ขาดการควบคุมการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ทำให้ระบบระบายน้ำที่มีอยู่มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการระบายน้ำ ซึ่งสำนักการระบายน้ำได้สำรวจพบว่า หากมีฝนตกปริมาณ 60 มิลลิเมตร ในช่วงเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมงแล้ว จะทำให้ถนนพระรามที่ 6 ถนนราชปรารภ ถนนศรีอยุธยาเกิดน้ำท่วม ซึ่งต้องใช้เวลาในการระบายน้ำฝน 2 - 3 ชั่วโมงหลังฝนหยุดตก และหากฝนตกปริมาณ 90 มิลลิเมตรขึ้นไป จะต้องใช้เวลาในการระบายน้ำฝนเพิ่มเป็น 6 - 12 ชั่วโมง และจากการสำรวจในสนาม พบว่า นอกจากน้ำจะท่วมบริเวณถนนดังกล่าว ตามการสำรวจของสำนักการระบายน้ำแล้ว ปริมาณน้ำส่วนหนึ่งจะท่วมพื้นที่บ้านพักอาศัย บริเวณซอยสวนเงิน บริเวณถนนโยธี บริเวณซอยแยกจากถนนรางน้ำ บริเวณซอยแยกจากถนนราชปรารภด้านตะวันออก ซึ่งสภาพการท่วมขังจะเกิดขึ้นเป็นเวลานาน

4.2.6 การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา

สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา และมีเจ้าหน้าที่เขตพญาไทเป็นผู้ช่วย โดยสำนักการระบายน้ำได้ดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม ในลักษณะการบรรเทาความรุนแรงของน้ำท่วม ได้แก่ การจัดทำโครงการทำความสะอาดท่อระบายน้ำ การขุดลอกคลอง การติดตั้งเครื่องสูบน้ำชั่วคราว การสร้างทำนบกั้นน้ำและการอุดกั้นท่อระบายน้ำ ในกรณีที่ระดับน้ำในคลองสูงขึ้น เป็นต้น สำหรับการวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในระยะยาว ได้มีแผนดำเนินการก่อสร้างท่อระบายน้ำผ่านเขตทหาร โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า เพื่อผันน้ำลงสู่คลองสามเสนและมีแผนดำเนิน การก่อสร้างท่อระบายน้ำในบริเวณถนนศรีอยุธยา เพื่อผันน้ำลงสู่บึงมักกะสัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย