บทที่ 4

ข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล

4.1 ข้อมูลฝนที่ใช้ศึกษา

4.1.1 ข้อมูลฝนจากสถานีต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร

ข้อมูลปริมาณฝนในกรุงเทพมหานครมีการรวบรวมและบันทึกข้อมูลไว้โดยหน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และสำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร สถานีวัดน้ำฝนมีที่ตั้งกระจายโดยทั่วไปของพื้นที่ การติดตั้งอุปกรณ์การวัดน้ำฝนมี 2 แบบ คือ เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติและเครื่องมือวัดน้ำฝนแบบกระบอกตวง

ข้อมูลฝนที่ใช้ศึกษาได้จากสถานีวัดน้ำฝน ที่ติดตั้งโดยกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และสำนักการระบายน้ำฯ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันสถานีวัดน้ำฝนในกรุงเทพมหานครจะมีจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ทั้งฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา แต่สถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทานโดยส่วนใหญ่เป็นสถานีวัดน้ำฝนแบบใช้กระบอกตวง โดยมีสถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติเพียงบางสถานีตั้งอยู่ในพื้นที่ฝั่งตะวันออก สำหรับสถานีวัดน้ำฝนฝั่งตะวันตกทั้งหมดเป็นสถานีวัดน้ำฝนโดยใช้กระบอกตวง ทำให้ข้อมูลฝนที่รวบรวมได้มีลักษณะเป็นข้อมูลฝนรายวัน ซึ่งไม่สามารถนำมาศึกษาในรายละเอียดของฝนในช่วงเวลาสั้นได้แก่ 5- 10- 15- 30- นาที 1- 2- 3- 6- และ 12- ชั่วโมงเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากเครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาสามารถนำข้อมูลฝนรายวันมาใช้ตรวจสอบความคงตัวของข้อมูลฝนในพื้นที่

สำหรับในกรณีของข้อมูลที่ได้จากสถานีวัดน้ำฝนของสำนักการระบายน้ำฯ แม้ว่าจะเป็นสถานีที่ติดตั้งเครื่องมือแบบอัตโนมัติก็ตามแต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้มีช่วงเวลาไม่ยาวนานทำให้ไม่สามารถนำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ได้ แต่ใช้ประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาสถานีที่ใกล้เคียงและการตรวจสอบข้อมูลสถานีใกล้เคียง รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ที่ใช้ตรวจสอบข้อมูลในกรุงเทพมหานคร แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล

ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	หน่วยงานรับผิดชอบ	ละติจูด	ลองกิจูด	ช่วงของข้อมูล
1	41111	กรมชลประทาน สามเสน เขตดุสิต	กรมชลประทาน	13°47' 14"	100°39' 03"	2495 - ปัจจุบัน
2	41022	เขตบางกะปิ	กรมชลประทาน	13°45' 50"	100°30' 56"	2495 - ปัจจุบัน
3	41032	เขตลาดกระบัง	กรมชลประทาน	13°43' 20"	100°47' 18"	2495 - ปัจจุบัน
4	41042	เขตหนองจอก	กรมชลประทาน	13°51' 14"	100°51' 56"	2495 - ปัจจุบัน
5	41130	ประตูระบายน้ำ คลองเปรมบางซื่อ เขตดุสิต	กรมชลประทาน	13°49' 21"	100°32' 57"	2495 - ปัจจุบัน
6	41150	ประตูน้ำ พระโขนง เขตพระโขนง	กรมชลประทาน	13°42' 30"	100°35' 57"	2495 - ปัจจุบัน
7	41160	ประตูระบายน้ำ คลองสามวา เขตมีนบุรี	กรมชลประทาน	13°51' 18"	100°43' 51"	2495 - ปัจจุบัน
8	41230	ประตูระบายน้ำ ภาษีเจริญ เขตภาษีเจริญ	กรมชลประทาน	13°43' 02"	100°28' 11"	2495 - ปัจจุบัน
9	41240	ประตูระบายน้ำ ปลายคลองทวีวัฒนา เขตหนองแขม	กรมชลประทาน	13°41' 24"	100°22' 51"	2517 - ปัจจุบัน
10	41260	ประตูระบายน้ำ แสนแสบ	กรมชลประทาน	-	-	2531- ปัจจุบัน
11	41013	กรมอุตุนิยมวิทยา ย้ายไปที่บางนาเมื่อพ.ศ. 2535	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°43' 42"	100°34' 13"	2495 - ปัจจุบัน
12	41052	เขตมีนบุรี	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°48' 44"	100°44' 06"	2495 - ปัจจุบัน
13	41063	สนามบินดอนเมือง	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°55'	100°36'	2495 - ปัจจุบัน
14	41072	อากาศเกษตรบางเขน	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°51'	100°35'	2510 - ปัจจุบัน
15	41083	อากาศเกษตรบางนา	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°40'	100°37'	2510 - ปัจจุบัน

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล (ต่อ)

ลำดับที่	รหัสสถานี	ชื่อสถานี	หน่วยงานรับผิดชอบ	ละติจูด	ลองกิจูด	ช่วงของข้อมูล
16	41172	เขตดลิ่งชัน	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°46' 30"	100°27' 34"	2495 - ปัจจุบัน
17	41182	เขตบางขุนเทียน (โรงเรียนสิงหราชพิทยาคม)	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°41' 54"	100°28' 02"	2495 - ปัจจุบัน
18	41192	เขตราษฎร์บูรณะ	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°40' 52"	100°30' 34"	2495 - ปัจจุบัน
19	41202	เขตหนองแขม	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°40' 50"	100°21' 10"	2495 - ปัจจุบัน
20	41212	เขตบางกอกน้อย	กรมอุตุนิยมวิทยา	13°45' 40"	100°28' 51"	2499 - ปัจจุบัน
21	M1 - M26	กรุงเทพมหานคร (26 สถานี)	กทม.	-	-	2534 - ปัจจุบัน

ที่มา : กรมชลประทาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื่องจากลักษณะข้อมูลฝนมีการรวบรวมไว้แตกต่างกัน ทำให้ต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนตัวแทนเพื่อนำข้อมูลฝนที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ให้มีความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล

4.1.2 การคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนตัวแทน

เนื่องจากสถานีวัดน้ำฝนมีเกณฑ์ในการคัดเลือกอยู่หลายประการได้แก่

- สถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติ
- มีการเก็บข้อมูลที่ดีและจำนวนปริมาณข้อมูลค่อนข้างสมบูรณ์
- ลักษณะการกระจายอยู่ในเขตพื้นที่
- ระยะเวลาในการบันทึกมีช่วงเวลายาวนาน

4.1.3 สถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ในการศึกษา

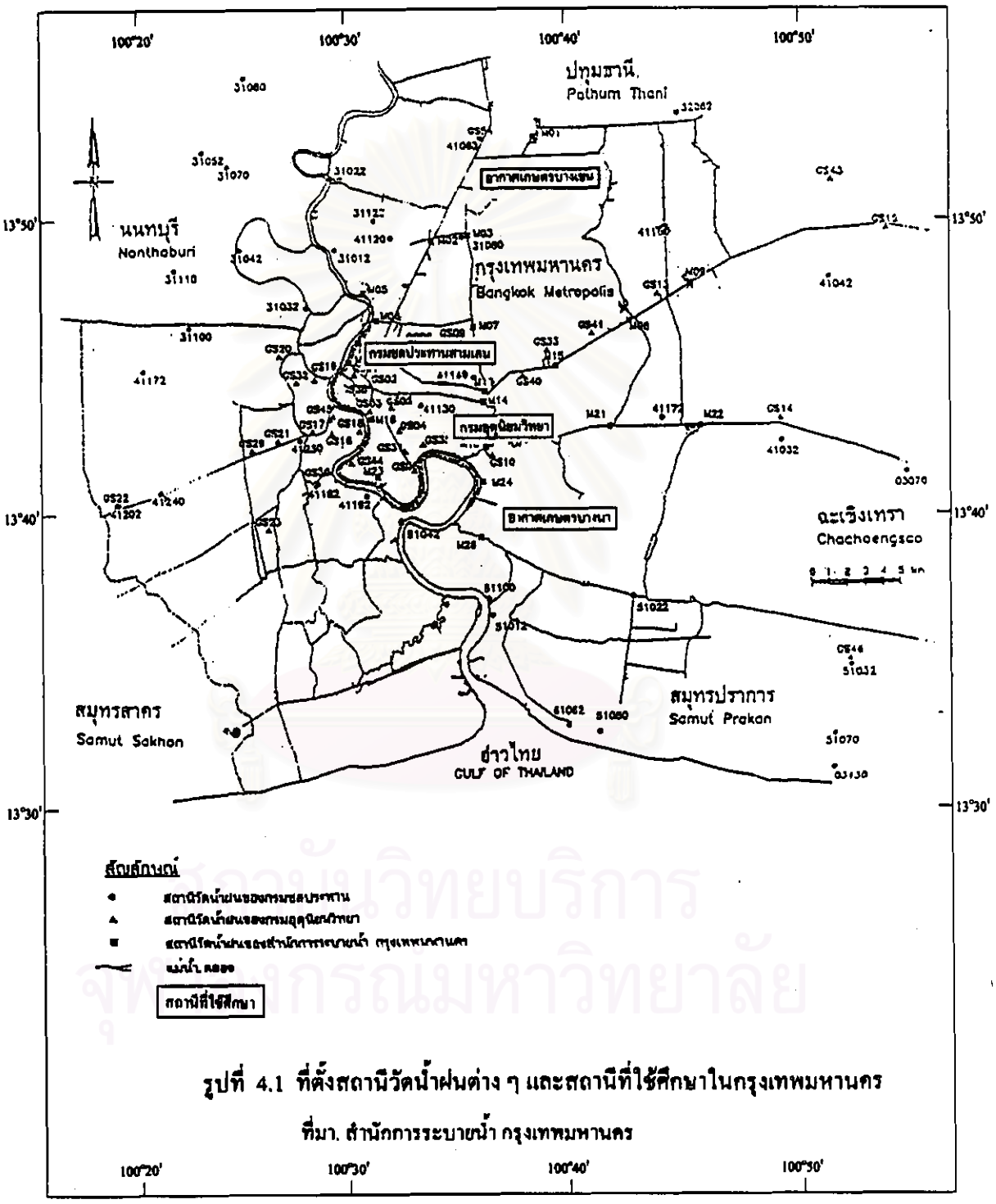
จากการพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนตามหัวข้อ 4.1.2 ที่กล่าวมาข้างต้น จึงเหลือสถานีวัดน้ำฝนในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่สามารถนำมาใช้ศึกษาเพียง 4 สถานี คือ

1. สถานีกรมอุตุนิยมวิทยา
2. สถานีอากาศเกษตรบางนา
3. สถานีอากาศเกษตรบางเขน
4. สถานีกรมชลประทานสามเสน

ที่ตั้งของสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ และที่ใช้ศึกษาในกรุงเทพมหานคร แสดงในรูปที่ 4.1

4.2 การตรวจสอบความคงตัวของข้อมูล

การเปลี่ยนแปลงสถานีที่ตั้งเครื่องวัด สภาพแวดล้อม เครื่องวัดและวิธีการเก็บข้อมูลอาจทำให้ข้อมูลที่เก็บมามีความไม่คงตัว ดังนั้นในขั้นตอนการวิเคราะห์ทางอุทกวิทยาก่อนที่จะนำข้อมูลในระยะเวลานาน ๆ ไปใช้จะต้องมีการตรวจสอบความคงตัวของข้อมูลเหล่านั้นเสียก่อน วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบความคงตัวของข้อมูลคือ วิธี Double Mass Analysis



รูปที่ 4.1 ที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ และสถานีที่ใช้ศึกษาในกรุงเทพมหานคร

ที่มา. สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร

Double Mass Analysis เป็นวิธีการตรวจสอบความคงตัวของข้อมูลฝนโดยการเปรียบเทียบค่าสะสมของปริมาณฝนรายปีของสถานีที่ตรวจสอบกับค่าสะสมที่เกี่ยวข้องของสถานีต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่รอบ ๆ การตรวจสอบความคงตัวของข้อมูลฝนโดยการเปรียบเทียบกระทำโดยลงจุดค่าสะสมของปริมาณฝนรายปีของสถานีที่ต้องการจะตรวจสอบกับค่าเฉลี่ยของค่าสะสมปริมาณฝนรายปีสถานีต่าง ๆ บนกระดาษกราฟ หากข้อมูลมีความคงตัว กราฟที่ลงจุดไว้มีแนวเป็นเส้นตรงมีความลาดเทเดียวกัน

ปริมาณฝนรายปีของแต่ละสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลที่ตั้งกระจายอยู่ในพื้นที่ แสดงในตารางที่ ก-1 และการเปรียบเทียบปริมาณฝนรายปีในแต่ละปีของสถานีที่ใช้ศึกษาทั้ง 4 สถานี แสดงในรูปที่ ก-1 พบว่าปริมาณฝนรายปีของทั้ง 4 สถานี มีความแปรปรวนอยู่ในช่วงระหว่าง 900 – 2100 มิลลิเมตร

ในการตรวจสอบความคงตัวของสถานีที่ศึกษาทั้ง 4 สถานี ผลการตรวจสอบพบว่าในแต่ละสถานีลักษณะของเส้นกราฟมีความลาดชันในแนวเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ ก-2 จึงสรุปได้ว่าข้อมูลมีความคงตัวและน่าเชื่อถือ ทำให้สามารถนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์ต่อไปได้โดยไม่ต้องมีการปรับแก้

4.3 จำนวนวันฝนตกหนักของสถานีในกรุงเทพมหานคร

ในการวิเคราะห์ฝนออกแบบจะใช้ข้อมูลฝนตกหนักมาใช้ในการวิเคราะห์ กำหนดเงื่อนไขการจำแนกความหนักเบาของฝนไว้ดังนี้

จากเกณฑ์ฝนใน 1 วัน (24 ชั่วโมง) จากกรมอุตุนิยมวิทยา

ฝนวัดจำนวนไม่ได้	ปริมาณฝนตกไม่ถึง 0.1 มิลลิเมตร
ฝนเล็กน้อย	ปริมาณฝนตั้งแต่ 0.1 - 10.0 มิลลิเมตร
ฝนปานกลาง	ปริมาณฝนตั้งแต่ 10.1 - 35.0 มิลลิเมตร
ฝนหนัก	ปริมาณฝนตั้งแต่ 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร
ฝนหนักมาก	ปริมาณฝนตั้งแต่ 90.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป

การศึกษาเลือกฝนที่มีปริมาณฝนมากกว่า 35 มิลลิเมตรต่อวัน เนื่องจากปริมาณฝนอยู่ในเกณฑ์ฝนตกหนักถึงหนักมากซึ่งมีผลต่อระบบการระบายน้ำในพื้นที่ ซึ่งจำนวนวันที่ฝนตกในแต่ละปีของสถานีวัดน้ำฝนที่ใช้ศึกษา 4 สถานี แสดงในตารางที่ ก-2

ในแต่ละปีจำนวนวันที่ฝนตกทั้งหมดประมาณ 1 ใน 3 ของจำนวนวันทั้งหมด โดยจำนวนวันที่ฝนตกมากกว่า 35 มิลลิเมตรต่อวัน มีจำนวนประมาณ ร้อยละ 7.5 - 8.2 ของวันที่ฝนตกทั้งหมด แสดงในรายละเอียดดังนี้

สถานี	ช่วงปีข้อมูล	จำนวนวันฝนตกทั้งหมด	จำนวนวันฝนตกมากกว่า 35 มม.ต่อวัน	คิดเป็นร้อยละ
กรมอุตุนิยมวิทยา	2494 – 2534	5318	399	7.5
อากาศเกษตรบางนา	2512 - 2538	3184	246	7.7
อากาศเกษตรบางเขน	2510 - 2537	3103	248	8.0
กรมชลประทานสามเสน	2495-2499 และ 2516-2536	3171	259	8.2

ในการศึกษามีข้อจำกัดที่สำคัญคือ ไม่สามารถใช้ข้อมูลฝนได้ทั้งหมดทุกสถานี เนื่องจากสภาพของข้อมูลกราฟบันทึกฝนอัตโนมัติยังไม่มีการจัดเก็บที่สมบูรณ์ กราฟบางส่วนขาดหายไป หรือในบางกรณีพบว่าเครื่องบันทึกกราฟมีปัญหาขัดข้องทำให้กราฟที่ได้ไม่ถูกต้อง ในการศึกษาได้พยายามเลือกใช้ข้อมูลกราฟน้ำฝนที่มีสภาพสมบูรณ์ที่สุดและมีปริมาณฝนที่วัดได้ใกล้เคียงกับปริมาณฝนที่วัดได้จากกระบอกวงทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลฝนที่จะนำมาวิเคราะห์ต่อมีความน่าเชื่อถือมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 การเลือกคาบการเกิดและช่วงเวลาฝนตกของฝนออกแบบสำหรับระบบระบายน้ำ

4.4.1 การเลือกคาบการเกิดของฝนออกแบบ

คาบการเกิด (Return Period) สำหรับการออกแบบนั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซึ่งมีหลายลักษณะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เช่น ลักษณะทางกายภาพของเมือง ความหนาแน่นของประชากร ขนาดของระบบระบายน้ำ เงินทุนในการก่อสร้าง ฯลฯ

สำหรับคาบการเกิดเพื่อการออกแบบระบบระบายน้ำในกรุงเทพมหานครเท่าที่มีการศึกษาไว้และปรากฏตามเอกสารอ้างอิงมีการเลือกใช้ไว้ดังนี้

- ตามรายงานการศึกษาแผนแม่บทของระบบระบายน้ำเสียและระบบป้องกันน้ำท่วมของพื้นที่กรุงเทพมหานครและฝั่งธนบุรีของ Camp Dresser and McKee (2511) มีเกณฑ์ในการเลือกใช้คาบการเกิดสำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำตามลักษณะการใช้ที่ดิน คือ

  สำหรับพื้นที่เป็นเขตอุตสาหกรรมใช้คาบการเกิด 5 ปี

  สำหรับพื้นที่อยู่อาศัยในลักษณะต่าง ๆ ใช้คาบการเกิด 2 ปี

- จากงานวิจัยเรื่อง Bangkok Runoff Hydrograph ของ Rattapan (2511) ซึ่งวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในกรุงเทพมหานคร เลือกใช้คาบการเกิด 5 ปี สำหรับฝนออกแบบ

- ตามรายงานการศึกษาพื้นที่ระบายน้ำในกรุงเทพชั้นใน (City Core) ของบริษัท BFCD Joint Venture (2527) ได้ใช้คาบการเกิด 5 ปี สำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำ

- การศึกษาเรื่องรูปแบบการตกของฝนมาตรฐาน สำหรับกรุงเทพมหานคร ของ นิตยา (2530) ใช้คาบการเกิด 5 ปีสำหรับฝนออกแบบ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ในการศึกษาครั้งนี้สำหรับการวิเคราะห์รูปแบบของฝนออกแบบโดยวิธีการต่าง ๆ จึงเลือกใช้ค่าคาบการเกิด 2 และ 5 ปี ในการวิเคราะห์ เพราะว่าที่คาบการเกิดดังกล่าวมีการใช้ในการศึกษาที่ผ่านมาและเป็นที่ยอมรับในการออกแบบระบบระบายน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

I1863297X

4.4.2 การเลือกช่วงเวลาฝนตกของฝนออกแบบ

การเลือกช่วงเวลาฝนตก (Duration) เพื่อใช้ในการออกแบบตั้งอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า ค่ามากที่สุดของอัตราการไหลของน้ำท่า (Runoff) จะเกิดขึ้นที่เวลาเท่ากับช่วงเวลาการตกของฝนที่เลือก หมายความว่าช่วงเวลาการตกของฝนจะต้องนานพอที่จะทำให้น้ำท่าจากจุดทุกจุดในพื้นที่รับน้ำไหลถึงจุดออก (Outlet) ที่กำหนด เกณฑ์การกำหนดนี้สอดคล้องกับแนวความคิดตามนิยามของเวลาการรวมจุด (Time of Concentration) ของพื้นที่รับน้ำ ซึ่งหมายความว่า ช่วงเวลานานที่สุดของการเดินทางของน้ำมาถึงจุดออกที่กำหนด (การกำหนดให้เวลาของการรวมจุดเท่ากับช่วงเวลาฝนตกเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดการวิเคราะห์อัตราการไหลตามวิธี Rational)

ในการศึกษาครั้งนี้ช่วงเวลาฝนตกที่ใช้ได้แก่ 30- 60- 120- 180- และ 240- นาที ซึ่งครอบคลุมสำหรับการออกแบบระบบระบายน้ำและข้อมูลฝนที่ตกจริงในกรุงเทพมหานครอยู่ในช่วงเวลาที่เลือกใช้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย