

วิเคราะห์ลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ

ปริญญานิพนธ์

ของ

ประคอง ฤกษ์วันเพ็ญ

๑๑ พ.ค. 2535

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

ตุลาคม 2527

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

178710

วิเคราะห์ลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร นนบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ

บทคัดย่อ

ของ

‘ ประทอง ฤกษ์วันเจ็ด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

ตุลาคม 2527

การศึกษานี้มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร
นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ ในเรื่อง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เปรียบเทียบของฝน
รวมประจำปีที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ซึ่งประจักษ์ความแปรปรวนประจำปี
เดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก
ต่อวัน โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป และความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏ-
การณ์ฝนเข้าสูงสุดภายใน 1 วัน โดยวิธีการรวบรวมสถิติปริมาณน้ำฝนรายวันจากการสำรวจฝ่ายผลิต
กรมชลประทานและกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 58 สถานี ระยะเวลาตั้งแต่ 14 - 30 ปี แล้ว
นำมาวิเคราะห์

สรุปผลการศึกษานี้พบว่า

ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปีอยู่ระหว่าง 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร บริเวณที่มี
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่าค่าเฉลี่ยจะอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่

เปอร์เซ็นต์ของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ตั้งแต่ 40 เปอร์เซ็นต์
ขึ้นไปขึ้นไปยังส่วนใหญ่อจะอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่

ว่าสังขระสถิติความแปรปรวน มีค่าน้อยทางตอนกลางและตอนล่างของพื้นที่ และมีค่า
มากทางตะวันออกและทางตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่

เดือนกันยายนมีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุด และเดือนธันวาคมมีค่าความเข้มของ
ฝนเฉลี่ยต่ำสุด

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันมีค่าน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป มีค่ามากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน มีความ
ใกล้เคียงกันในแต่ละสถานี คือ เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นค่าปริมาณน้ำฝนก็จะเพิ่มตามด้วย

AN ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF RAINFALL IN BANGKOK METROPOLIS

WONTHABURI PATHUM THANI AND SAMUT PRAKAN

AN ABSTRACT

By

PRAKONG PERKWANPORN

Presented in partial fulfillment of requirements

for the Master of Education degree

at Srinakharinwirot University

October 1984

The purpose of this research was to analyze the characteristics of rainfall in Bangkok Metropolis, Northaburi, Pathum Thani and Sriratchaburi. This study was to find out mean annual rainfall, probability of annual rainfall above and below 1400 millimeters, annual coefficient of variation, mean monthly maximum and minimum intensity of rainfall, probability of heavy rain per day, probability of continuous rainfall more than 2 days and probability of return period of annual maximum rainfall in 24 hours. The procedures of this study was to collect the available daily rainfall data of 58 stations range from 14 to 30 year period from Electricity Generating Authority of Thailand, Royal Irrigation Department and Meteorological Department.

The results of the study were

Mean annual rainfall was between 1200 to 1400 millimeters. The area which had the greater amount of rainfall than annual mean was in the northeast of the area.

Forty percents of the probability of annual rainfall more than 1400 millimeters was in the northeast part of the area.

Annual coefficient of variation was smaller in the central, and lower parts of the area and was greater in the east and northwest part of the area.

Mean monthly intensity was highest in September and lowest in December.

Probability of a heavy rain per day was less than 20 percents.

Probability of a continuous rainfall more than 2 days was above 30 percents.

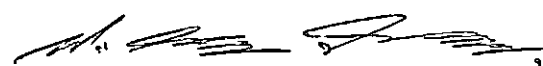
Probability of return period of annual to 100% rainfall in 24 hours was similar among the stations that is the amount of rain increasing in accordance with the length of time.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม


ดร. อนุชิต อนุชิต

คณะกรรมการสอบ

ประธาน  ประธาน
กรรมการ ดร. อนุชิต อนุชิต กรรมการ
อ. อนุชิต อนุชิต กรรมการ

ประกาศศุภกฤตการ

ปรีดิญาณิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยอานุภาพของพระคุณเจ้าจากหลายฝ่ายอย่างดียิ่ง ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ วิทยารัฐ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น้อมงามนิสัย เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ชี้คิดเห็นทางวิชาการ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจน

ขอขอบพระคุณ ท่านผู้อำนวยการสำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร และ กุศลสมทรง อนุมาท ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการจัดพิมพ์แผนที่

ขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำปรีดิญาณิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณ กุญชาชัย ห้วมบำรุง แห่งศูนย์พยากรณ์อากาศภาคเหนือที่กรุณาเขียนเส้นเสนอากาศน้ำฝนให้ และคุณวิวัฒน์ เน่งงาม เพื่อนนักศึกษานิเทศศาสตร์ ที่ช่วยเขียนภาพประกอบที่ 1 ให้ ตลอดจนเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ทุกคน

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กรมอุตุพยากรณ์อากาศ กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ช่วยเหลือในเรื่องข้อมูลปริมาณน้ำฝน และการกั้นน้ำ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณถึงพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอน ตลอดจนญาติพี่น้อง และภรรยา ที่สนับสนุนทั้งกำลังทรัพย์ กำลังใจ ในการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

ประทอง ฤกษ์วันเพ็ญ

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการค้นคว้า	3
	สมมติฐานในการค้นคว้า	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษา ค้นคว้า	5
	ข้อตกลงเบื้องต้น	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	7/
	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่	7
	ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตก	9
	สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	11
	ความชื้นของฝน	11
	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด	12
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	14
	แหล่งข้อมูล	14
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	14
	การจัดกระทำข้อมูล	15
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	15/
4	การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
	วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี	18
	วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีความมากกว่า	

วิธีวัดปริมาตรว่า 1,400 มิลลิเมตร	24
วิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี ..	30
วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของฝน	35
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก ..	42
วิเคราะห์โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป	50
วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน	56
 5. บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
บทย่อ	63
สรุปผลการศึกษากันไว้	63
อภิปรายผลการศึกษา	64
ข้อบกพร่องของการศึกษา ..	76
ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป	76
 บรรณานุกรม	77
 ภาคผนวก	80

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงปริมาณน้ำฝนในปวงฤดูกาลต่าง ๆ	9
2	แสดงค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเป็นรายสถานี	19
3	แสดงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่าหรือ น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร	25
4	แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี	31
5	แสดงค่าความเข้มของฝนสูงสุดและต่ำสุดต่อวันที่มีฝนตก และค่าความเข้ม ของฝนเฉลี่ยต่อวันที่มีฝนตก	36
6	แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนหนัก เล็กน้อย, ปานกลาง, หนัก หนักมาก และค่ารวมของฝนตกหนักและหนักมาก	43
7	แสดงโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป	50
8	แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน	57
9	แสดงการเลือกค่ารายปี เพื่องานออกแบบ	75
10	แสดงจำนวนข้อมูลและปี พ.ศ. ที่นำมาวิเคราะห์เป็นรายสถานี	81

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน 84

บัญชีแผนที่

ฉบับที่ 1

หน้า

1	แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน ในเขตกรุงเทพมหานคร นครบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ	17
2	แสดงปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยรายปี ในเขตกรุงเทพมหานคร นครบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ	22
3	แสดงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปี มากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร	28
4	แสดงสัมประสิทธิ์ค่าความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี	34
5	แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นของฝนต่อวันต่อสัปดาห์เป็นมิลลิเมตร	41
6	แสดง เปอร์เซ็นต์ในตกหนักและหนักมากต่อวันที่มีฝนตก	46
7	แสดงเปอร์เซ็นต์ฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป	55
8	แสดงปัจจัยเวลาและตำแหน่งของพายุหมุน ลมประจำ กระแสลมปะทะ อากาศร้อนที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทย	66

ภูมิหลัง

ปริมาณน้ำทั้งหมดบนผิวโลกของเรา มีประมาณ 1.3 - 1.4 พันล้านลูกบาศก์กิโลเมตร 97.5 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำทั้งหมด เป็นน้ำทะเล และ 1.75 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำแข็ง ซึ่งรวมเป็น 99.25 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณน้ำของโลกทั้งหมด และอีก 0.73 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำจืดบนแผ่นดินและน้ำใต้ดิน และอีกเพียง 0.001 เปอร์เซ็นต์ เป็นมวลไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ ซึ่งน้ำในโลกนี้ทั้งหมดจะหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ไปไม่สิ้นสุด เช่น จากน้ำระเหยเป็นไอกลายเป็นเมฆตกลงมาเป็นฝน แล้วกลายเป็น้ำอ่ก หมุนเวียนไปดังนี้ตลอดกาลไอน้ำจำนวน 0.001 เปอร์เซ็นต์ นี้เอง มีผลต่อภูมิอากาศของโลกเราอย่างมากและเป็ตัวการสำคัญทำให้ฝนตกลงมายังโลก (สุเทพ คึงภักดิ์ และ เจนชากู ทาเดะ 2521) 1) ฝนนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการศึกษาเกี่ยวกับภูมิอากาศ ในเขตละติจูดต่ำซึ่งอุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในรอบปี แต่ฝนเป็นองค์ประกอบที่มีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด (Nieuwolt, 1968: 313)

ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสม การกระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดปีจะมีผลไปถึงสภาพความเป็นอยู่ของประชากรในบริเวณนั้น ๆ เพราะฝนเป็นบ่อเกิดของน้ำ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับมนุษย์ สัตว์ และพืช โดยเฉพาะมนุษย์ใช้น้ำในการอุปโภค บริโภค ตลอดจนการกลีกรรม อุตสาหกรรม การคมนาคม และอื่น ๆ สำหรับประเทศไทยเราได้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างกว้างขวาง ทั้งทางการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ได้ขยายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการเพิ่มพูนพลเมืองในอัตราที่สูงและการเร่งการพัฒนาเพื่อบกมาตรฐานการครองชีพของประชาชนให้ดีขึ้น ทำให้เกิดการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอีกมาก

ฝนนอกจากจะเป็นบ่อเกิดแห่งน้ำโดยตรงแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจหลายอย่าง เช่น การทำการเกษตรกรรม การทำอุตสาหกรรมบางประเภทที่ต้องทำในช่วงระยะเวลาที่ไม่มีฝนตก เช่น การพ่นสี การเคลือบทาเฟอร์นิเจอร์ด้วยเซลแล็ก การค้า

ชาย ธุรกิจการท่องเที่ยว รวมไปถึงการเดินทางไปทำงาน ตลอดจนการเดินทางไปโรงเรียน
 ของนักเรียนด้วย โดยเฉพาะฝนที่ตกติดต่อกันมากกว่า 2 วันซึ่งปัจจุบันมีผลต่อกิจกรรมเหล่านี้
 อย่างมาก และยังมีผลทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้อีก เปรียบได้ว่ามีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ
 ของชาติอย่างมาก บริเวณสำคัญที่น่าจะมีการศึกษามาก ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นคร
 ปทุมธานี และสมุทรปราการ ซึ่งนับเป็นส่วนหนึ่งของเมืองที่สำคัญที่สุดในเขตตอนล่างของที่ราบภาค
 กลาง คอนเนอร์ (Donner. 1972 : 761 - 762) ได้กล่าวถึงเขตนี้ว่ามีลักษณะพิเศษ
 เฉพาะของตัวเอง ซึ่งไม่สามารถจะพบได้ในบริเวณอื่นในประเทศ คือ มีลักษณะความเป็นเมือง
 มากกว่า มีประชากรอยู่หนาแน่น พื้นที่อยู่ใกล้ ๆ กับระดับน้ำทะเล นอกจากนี้ยังเป็นเขตที่มี
 อุตสาหกรรมและการค้ากว้างขวางที่สุด มีระบบการขนส่งดี และโดยทั่วไปมีอัตราการเจริญ
 เติบโตมากกว่าในส่วนอื่น ๆ ของประเทศ

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศ นครปทุมธานี และสมุทรปราการ
 มีลักษณะเป็นเมืองบริวารของกรุงเทพฯ ที่มีเขตของตัวเมืองติดต่อกันไป โดยเฉพาะกรุงเทพฯ
 มีลักษณะเป็นเมืองเอกนคร (Primate City) จึงเป็นศูนย์กลางของระบบราชการ กิจกรรม-
 พาณิชยกรรม การธนาคาร ตลอดจนทั้งเป็นแหล่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมและกิจการสาธารณูปโภค
 หลัก จึงเกิดแรงดึงดูดสูงสุดจนแทบจะกล่าวได้ว่าทุกภาคทุกเมืองและทุกระดับตกเป็นบริวารของ
 กรุงเทพมหานครโดยสิ้นเชิง ปัจจุบันกรุงเทพฯ มีประชากรประมาณร้อยละ 10 ของประเทศ
 แต่มีบทบาทต่อการผลิตและรายได้ถึงร้อยละ 29 ของประเทศหรือมากกว่าภาคตะวันออกเฉียง-
 เหนือทั้งภาคถึง 2 เท่าตัว (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2520 :
 251) ทำให้ต้องประสบกับปัญหาหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคมหรือเศรษฐกิจปัญหาที่
 เกี่ยวเนื่องกับทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของกรุงเทพมหานคร คือ ปัญหาน้ำท่วม ซึ่งเป็นปัญหาที่
 เกิดขึ้นบ่อย ๆ ก่อให้เกิดผลเสียหายความมวอย่างมากมาย เช่น ก่อให้เกิดจราจรติดขัด อุบัติ-
 เหตุ ถนนเสียหาย และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจในบริเวณน้ำท่วม ดังที่ ประเสริฐ
 วิทยารัฐ (ประเสริฐ วิทยารัฐ 2523 : 1) พูดถึงปัญหาน้ำท่วมกรุงเทพฯ ว่าในระยะ
 5 ปีที่ผ่านมา ภาวะน้ำท่วมกรุงเทพมหานครเกิดขึ้นบ่อยครั้งขึ้น คือ เริ่มตั้งแต่ปี 2518, 2521
 และ 2523 เรียกได้ว่าในห้าปีที่ผ่านมา มีน้ำท่วมถึงสามปีภาวะน้ำท่วมเป็นเรื่องสำคัญ เพราะค่า

ซ่อมแซม การรื้อถอนอาคาร เสียเวลาในการประหม่อมาขึ้น ควบคุมเงาของมรดกทาง
เรียกว่าน้ำท่วม แต่ละครั้งเข้าพารากรุงเทพฯ 1 ได้รับส่วนแบ่งความเสียหายด้านหน้ากันจน
เกิดในราวเดือนกันยายน ตุลาคม และพฤศจิกายน เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งความเสียหายในเรื่อง
น้ำท่วมนี้ มุขมวง ธรรมจริย์ (น้ำท่วมกรุง 3 เดือน ปี 2 สันถัมภ์ และระบอบผู้รับผิดชอบ
ให้ชัดเจน 2525 5) ได้ชี้แจงผลจากการสืบมาเรื่องปัญหาน้ำท่วมและการแก้ไข ซึ่ง
จัดที่สภาวิจัยแห่งชาติว่า ความเสียหายจากภาวะน้ำท่วมกรุงฯ เฉพาะช่วง 3 เดือน ตั้งแต่
เดือนกันยายน-ตุลาคม-พฤศจิกายน 2518 พบว่ามีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 1,600 ล้านบาท สำหรับ
สาเหตุเกิดน้ำท่วมกรุงเทพมหานครนั้น เนื่องจาก น้ำฝน น้ำท่า น้ำทะเลหนุน แผ่นดินทรุด
การขยายตัวของกรุงเทพมหานคร ตลอดจนความไม่เป็นระเบียบของสังคม จะเห็นว่าแน่นอนว่า
เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมอย่างหนึ่ง

เพื่อให้ทราบถึง ความเป็นเรื่องลักษณะเป็นใบเมดกรุงฯ และบริเวณใกล้เคียง ซึ่งมี
ผลทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในเขตกรุงฯ และบริเวณใกล้เคียง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะ
ทำการศึกษากันเห็นว่าเรื่องลักษณะฝนในเขตกรุงฯ และบริเวณใกล้เคียง

ความมุ่งหมายของการศึกษากันว่า

1. เพื่อศึกษาหาเขตที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากและน้อยในเขตกรุงเทพมหานคร
นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ
2. เพื่อศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่าหรือ
น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
3. เพื่อศึกษาถึงสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวนรวมประจำปีในเขตกรุงเทพมหานคร
นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ
4. เพื่อหาเดือนที่มีความชื้นของฝนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุดในแต่ละพื้นที่
5. เพื่อหาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันในแต่ละพื้นที่
6. เพื่อศึกษาโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
7. เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วันของแต่ละสถานี
ในช่วงระยะ 2, 5 10, 25, 50, 100, 200 และ 500 ปี

๘ เพื่ออธิบายถึงลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ

สมมติฐานในการค้นคว้า

การศึกษานี้ควรรังสรรค์สมมติฐานดังนี้

1. เขตที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากจะอยู่ทางตอนใต้และเขตที่มีน้ำฝนเฉลี่ยรายปีน้อยจะอยู่ทางตอนเหนือ
2. เปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี ที่มีค่าสูงกว่า 1,400 มิลลิเมตร เกิน 40 % จะอยู่ทางตอนใต้ของบริเวณที่ศึกษาเป็นส่วนใหญ่
3. ลักษณะพื้นที่ของความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนจะร่วมน้อยในทางตอนใต้และมีค่ามากในทางตอนเหนือ
4. เดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนกันยายนและเดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคม
5. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแต่ละครั้ง มีค่าน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์
6. โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป มีค่ามากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์
7. ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน จะมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละพื้นที่ คือ เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นค่าปริมาณน้ำฝนก็จะเพิ่มตามด้วย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้รู้ และเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และ สมุทรปราการ
2. ทำให้ทราบความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวัน และโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
3. ทำให้ทราบความน่าจะเป็นของการเกิดปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุด

4 ผลที่ได้จากการศึกษากันครัวเรือน^๕ สามารถนำไปเป็นข้อมูลในการวางแผนผังนครหลวง งานทางด้านการศึกษา และการป้องกันน้ำท่วมในเขตกรุงเทพฯ และบริเวณใกล้เคียง

ขอบเขตของการศึกษากันครัว

- 1 บริเวณที่ทำการศึกษากันครัว คือ พื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และ สมุทรปราการ
- 2 สถิติน้ำฝนจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 5๘ สถานี ช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 14 - 30 ปี

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. สถิติปริมาณน้ำฝนที่ได้จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต กรมชลประทาน และกรมอุตุนิยมวิทยา ทั้ง 58 สถานี ถือว่าถูกต้องและเชื่อถือได้
2. ผลการวิเคราะห์นั้นถือว่าเป็นผลของเขตกรุงเทพฯ นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1 ฝน (rain) หมายถึง หยาดน้ำฟ้า ซึ่งมีรูปลักษณะเป็นเม็ดขวงเหลว หรือน้ำฝน มีเส้นผ่าศูนย์กลางวัดว่า 0.5 มิลลิเมตร หรืออาจจะเล็กละเอียดกว่า
- 2 ลักษณะของฝน (characteristics of rainfall) หมายถึง ลักษณะต่าง ๆ ของฝน เช่น ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปี ความแปรปรวนของฝนรวมตลอดปี ความเข้มของฝน ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตก ปรากฏการณ์ของฝนซ้ำ
- 3 ปริมาณน้ำฝน (amount of rainfall) หมายถึง จำนวนน้ำฝนที่ตกสะสมลงบนพื้นที่ดิน หรือคิดเป็นความสูงน้ำฝนที่ตกสะสมขึ้นไว้ด้วย
- 4 ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปี (annual rainfall) หมายถึง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาตลอดระยะเวลา 1 ปี

5. วันฟ้าฝนตก (rainy day) หมายถึง วันที่ฝนตก ซึ่งมีปริมาณไม่ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร หรือ 0.005 นิ้ว

6. ฝนตกหนัก (heavy rain) หมายถึง ปริมาณฝนที่ตกตั้งแต่ 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

7. ความเข้มข้นของฝน (rainfall intensity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่าง ปริมาณน้ำฝนที่ตก กับจำนวนวันที่ฝนตก

8. ปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนซ้ำ (recurrence interval or return period) หมายถึง ปริมาณของน้ำฝนที่จะพบปรากฏซ้ำ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในพื้นที่

การตรวจวัดปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ นับว่ามีความสำคัญมากในการศึกษาเรื่องฝน
 กังที นิพนธ์ กังธรรม (นิพนธ์ กังธรรม 2513 : 4) ได้เขียนไว้ในงานวิจัย
 เรื่องการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนและธาตุอาหารบางชนิดที่ต้นไม้น้ำในป่าดิบ
 เขาควนเปุย เชียงใหม่ ว่าการตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่หนึ่ง ๆ นั้น นับว่ามี
 ความจำเป็นและยอมรับกันทั่วไปว่า มีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการศึกษาด้านอุตุนิยม-
 าสตร์ ประยุกต์และลักษณะดินฟ้าอากาศเบื้องต้น

ถ้าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันไป กริทธิฟิลด์ (Critchfield
 1975 : 61 - 62) กล่าวว่า ถ้าเฉลี่ยประจำปีของน้ำฟ้า (precipitation)
 ของโลก มีประมาณ 86 เซนติเมตร (34 นิ้ว) แต่ปริมาณนี้แตกต่างกันออกไปจากที่หนึ่ง
 ไปยังอีกที่หนึ่ง แต่จะมีจำนวนมากที่สุดในแถบเส้นศูนย์สูตร และลดน้อยลงไปทางขั้วโลก
 นอกจากนั้นบริเวณที่อยู่ทางตอนในของทวีปไกลจากมหาสมุทร ซึ่งบริเวณแห่งของความชื้น จะ
 ได้รับความชื้นน้ำฟ้าน้อยกว่าบริเวณชายฝั่งทะเล ทิศทางของลมประจำปีที่พัดมาจากทะเล จะ
 ทำให้ฝนตกมากทางด้านหน้าเขา (windward) และ ในท่อน้อยทางด้านหลังเขา
 (leeward) แนวความคิดนี้ตรงกับ เกรรี บุนปะบุตร (เกรรี บุนปะบุตร 2519 :
 14 - 75) ซึ่งกล่าวว่าถึงค่าปริมาณน้ำฝนในแถบเส้นศูนย์สูตรของโลกเหนือ มีค่าเฉลี่ย
 ประมาณปีละ 1854.2 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณขั้วโลกเหนือ มีค่าเฉลี่ยประมาณปีละ
 104.3 มิลลิเมตร

ภาพที่ ๘

การแตกต่างกันของค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ได้แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ
 แม้แต่ประเทศเดียวกันก็แตกต่างกันด้วย ดังที่ บาگیرาธาน แลว ชอว์ (Baghirathan
 and Shaw 1978 : 223 - 229) ได้ศึกษาปริมาณน้ำฝนประจำของประเทศศรีลังกา
 ซึ่งอยู่ที่ละติจูดประมาณ 6° - 10° เหนือ พบว่ามีความแตกต่างกันไปตั้งแต่ 890 มิลลิเมตร
 จนถึง 5,715 มิลลิเมตร สำหรับในประเทศของเรา สเตอ์สไตน์ (Sternstein.

1963 : 23 - 25) ศึกษาปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย ในช่วงเวลา 10 ปี พบว่าทั้งหมดของภาคกลางและทางตะวันออก อยู่ในเขตเงาฝนของเทือกเขาตะนาวศรี จะได้รับฝนประจำปีน้อยกว่า 1,600 มิลลิเมตร (62.9 นิ้ว) และที่ราบภาคกลางจะได้รับน้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตร (47.2 นิ้ว) บริเวณที่มีฝนตกมากที่สุด คือ ที่อำเภอคลองใหญ่ 4,922 มิลลิเมตร (193.7 นิ้ว) ส่วน สนิธ เวสารัชชานันท์ (สนิธ เวสารัชชานันท์ 2512 : 82 - 83) ได้ศึกษาถึงฝนตกตามเกณฑ์ปกติที่มีค่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ซึ่งเป็นปกติที่ควรจะมีฝนตกในปีหนึ่ง ๆ ฝนอยู่ในเกณฑ์ปกติหมายความว่า มีฝนตกพอดี ๆ ไม่มากและไม่น้อยเกินไป พืชพันธุ์ได้รับน้ำฝนพอดีที่จะได้ผลงดงาม ซึ่งจากการคำนวณค่าเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระยะเวลา 50 ปี ติดต่อกันควรจะมีปริมาณ

ภาคเหนือ ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,300 มิลลิเมตร

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนเหนือ ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,500 มิลลิเมตร

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนใต้ ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,300 มิลลิเมตร

ภาคกลาง-ภาคตะวันออก ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,400 มิลลิเมตร

อ่าวไทยฝั่งตะวันออก ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 2,300 มิลลิเมตร

ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,900 มิลลิเมตร

ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 3,200 มิลลิเมตร

นำวัลย์ เจริญราช (นำวัลย์ เจริญราช 2518 : 1) กล่าวถึงฝนในเขตภาคกลางของประเทศไทยว่า มีปริมาณน้ำฝนตลอดปีประมาณ 1265.0 มิลลิเมตร บริเวณนี้ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ถึงแม้จะมีเทือกเขาตะนาวศรีขวางทิศทางลมที่นำฝนมาตกแต่เนื่องจากภูเขามีสภาพสูงไม่มากนัก ความชุ่มชื้นสามารถที่เข้าถึงภายในได้บ้าง ถือเป็นเงาฝนซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของคอบบี้ (Dobby . 1967 : 266-267) ที่กล่าวว่าเขตภาคกลางของไทยมีปริมาณน้ำฝนคล้ายกับพม่าในเขตแห้งแล้งแต่ปริมาณน้ำฝนไม่เพิ่มขึ้นทางตอนใต้ของที่ราบจนถึงอ่าวไทย

ผู้วิจัยเห็นว่า ความคิดเห็นของ คอบบี้ น่าจะไม่ถูกต้อง เพราะทางตอนใต้ของที่ราบภาคกลางอยู่ใกล้กับอ่าวไทย ซึ่งเป็นแหล่งความชื้นมากกว่าทางตอนในเข้าไป นอกจากนี้ทางตะวันออกของที่ราบภาคกลางก็อยู่ห่างออกมาจากเขตเงาฝนของเทือกเขาตะนาวศรี ที่ขวางกั้นอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงควรทำให้เขตนี้มีปริมาณน้ำฝนประจำปีสูงกว่าทาง

ตะวันออกของมกราคมกลาง ถึงกลางธันวาคม วิสัย ธารารักษ์ (วิสัย ธารารักษ์ 2503 136 - 149) ที่เก็บ ปริมาณน้ำฝนในฤดูกาลต่าง ๆ ในเขตภาคกลางตอนล่างของประเทศไทยในรอบ 21 ปี (ปี ค. 2474 - 2495) พบว่าปริมาณน้ำฝนจะเพิ่มขึ้นทางตอนล่างและทางตะวันออกของหิมาลัยกลาง ถึงกลาง

ตาราง 1 แสดงปริมาณฝนในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ

จังหวัด	ฤดูหนาว		ก่อนมรสุม		มรสุม		หลังมรสุม		รวมทั้งปี
	พ.ย.	ก.ย.	พ.ค.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ย.	ก.ย.	พ.ย.	
	มม.	%	มม.	%	มม.	%	มม.	%	
นนทบุรี	72.1	5.70	216.2	17.09	749.3	59.24	227.3	17.97	1,261.9
กรุงเทพฯ	101.2	6.94	314.1	21.54	788.4	56.06	254.7	17.46	1,458.4
สมุทรปราการ	139.5	8.41	385.0	25.28	863.4	52.08	268.8	16.22	1,657.0
ปทุมธานี	99.3	7.30	288.2	21.20	784.6	57.72	187.3	13.78	1,359.4

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตก

ประเสริฐ วิทยารักษ์ (ประเสริฐ วิทยารักษ์ 2522 : 69) เขียนถึงความน่าจะเป็นของฝนที่ คาร์บี ซูเวจ เวิร์ก (Derby Sewage Work) พบว่าความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำฝนประจำปีที่ตกน้อยกว่า 20 นิ้ว มีความน่าจะเป็นของฝนตกน้อยกว่า 20 นิ้ว อยู่ 11.5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ ชอร์เลย์ และ เคนเนดี (Chorley and Kennedy 1971 169 citing Gregory 1957 , ได้ศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์ของการได้รับน้ำฝนประจำปีมากกว่าหรือน้อยกว่า 50 นิ้ว ในเกาะอังกฤษและไอร์แลนด์ พบว่า บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับน้ำฝนประจำปีมากกว่า 50 นิ้ว จะอยู่ทางตะวันตกของเกาะไอร์แลนด์และสกอตแลนด์ ส่วนในประเทศไทยของเรา จากการศึกษางานของ ปราโมทย์ เทมปาติ และ สมาน พานิชย์พงศ์ (ปราโมทย์ เทมปาติ และ สมาน พานิชย์พงศ์ 2521 : 37) ที่จังหวัด

เขียงราย เมวว่า โอกาสที่จะเกิดฝนตลอดปี 2,200 มิลลิเมตร ที่จังหวัดเขียงรายมีเขียงรายเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น แต่ปริมาณน้ำตลอดปี 1,650 มิลลิเมตร มีโอกาสเป็นน้ำได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์

ซึ่งผลจากการศึกษาของแต่ละหน่วยที่กล่าวมา ที่ทำการศึกษาในบริเวณที่แตกต่างกันผลที่ได้ก็แตกต่างกันไปด้วย ทั้งนี้จะเป็นด้วยสาเหตุต่าง ๆ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ทิศทางของลมประจำที่พัดผ่าน ความใกล้หรือไกลจากทะเล เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยเห็นว่าในบริเวณที่ทำการศึกษานั้น เปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่าสูงกว่า 1,400 มิลลิเมตรมากกว่าจะอยู่ทางวนใต้เพราะอยู่ใกล้กับแหล่งความชื้นมากกว่า ส่วนบริเวณที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่าต่ำกว่า 1,400 มิลลิเมตร มากกว่าจะอยู่ในบริเวณทางตอนเหนือเป็นส่วนใหญ่

ส่วนความน่าจะเป็นของฝนตกหนักแต่ละครั้งนั้น จากการศึกษายของ สเติร์นสไตน์ (Sternstein 1962 : 50) เรื่องฝนของประเทศไทยพบว่า จำนวนวันที่ฝนตกหนักจะอยู่ในช่วงเดือนที่ฝนตกมากที่สุดและมีน้อยในช่วงที่ฝนตกน้อย โดยจะมียูธรรมา 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนวันทั้งหมด ส่วนทางตะวันออกเฉียงใต้และชายฝั่งทะเลตะวันตกจะมีค่าราว 15 - 25 เปอร์เซ็นต์ จ การศึกษาดังนี้ยังพบว่าที่สถานีกรุงเทพฯ จะมีค่าราว 9 เปอร์เซ็นต์ และสถานีขอนแก่นราว 8 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแต่ละครั้งในพื้นที่ที่ทำการศึกษาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบภาคกลางตอนล่างจึงควรจะมีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแต่ละครั้งไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

กรณีที่โอกาสที่ฝนจะตกต่ำ นั้นกับตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปนั้นนับว่าเป็นเรื่องใหม่ที่ยังไม่มีใครที่ศึกษามาก่อน มีแต่ อรบุษ ไพศาลวิวัฒน์ (อรบุษ ไพศาลวิวัฒน์ 2522 : 55) ที่ศึกษาในลักษณะใกล้เคียงกัน ถ้า ศึกษาถึงความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในวันใดวันหนึ่งอยู่ใกล้กับลักษณะอากาศที่อยู่ก่อนหน้านั้น 1 วัน ในช่วงฤดูฝนในเขตกรุงเทพมหานครพบว่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในวันใดวันหนึ่ง โดยที่กำหนดว่าไม่มีฝนตกก่อนหน้านั้นหนึ่งวัน (P_0) เท่ากับ 570 และความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกในวันใดวันหนึ่งโดยที่กำหนดว่า มีฝนตกก่อนหน้านั้นหนึ่งวัน (P_1) เท่ากับ .747 ซึ่งบ่งบอกว่า โอกาสที่จะเกิดฝนตกติดต่อกัน ในช่วงฤดูฝนมีความน่าจะเป็นมาก ส่วนในช่วงที่ฝนตกน้อยนั้นโอกาสเกิดฝนต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปได้น้อย แต่โอกาส

ที่จะตกในช่วงมอดดูฝนก็จะมีน้อยด้วย ฉะนั้นถ้าโดยส่วนรวมถึงโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปตลอดทั้งปี น่าจะมีอยู่ไม่ต่ำกว่า 35 เปอร์เซ็นต์

สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน

ในการศึกษาถึงความแปรปรวนของฝน เราศึกษาได้หลายวิธี เช่น การใช้ค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ การหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนและการหาค่าความแปรปรวนสัมพัทธ์ (Conrad and Pollak. 1962 : 218 - 219) ในกรณีการแสดงความแปรปรวนด้วยการหาสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนนั้น ประเสริฐ วิหารัฐ (ประเสริฐ วิหารัฐ 2522 : 157) ได้เขียนถึงเทคนิคนี้ว่า ช่วยให้เห็นความแปรปรวนมากยิ่งขึ้นว่ามีความผันแปรไปจากค่าเฉลี่ยเท่าไร และพบว่า ถ้าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนที่ น่าน มีค่า 13.46 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ความแปรปรวนของฝนที่ สุรินทร์ มีค่าถึง 44.72 เปอร์เซ็นต์ โดยที่ค่าปริมาณเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และจากการศึกษาของ แกรนเกอร์ (Granger 1979 : 533) พบว่า สถานีวัดน้ำฝน บริเวณชายฝั่งทะเลของรัฐแคลิฟอร์เนีย มีค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวนโดยเฉลี่ยสูงกว่าสถานีวัดน้ำฝนทางตอนในของรัฐในกรณีนี้ผู้วิจัยเห็นว่าจะมีปัจจัยอย่างอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย อาจเนื่องจากละอองที่แตกต่างกันของที่ตั้งแต่ละสถานีวัดน้ำฝนลักษณะภูมิประเทศ ที่สูงของลมประจำที่พัดผ่าน แต่โดยปกติบริเวณที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลจะมีลักษณะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงมากกว่าทางตอนในของพื้นที่ ซึ่งรวมถึงปริมาณฝนด้วย ดังนั้นบริเวณที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเล ควรจะมีค่าปริมาณน้ำฝนรายประจำปีสม่ำเสมอ มากกว่าบริเวณทางตอนในของพื้นที่ ดังนั้น ผู้วิจัยคิดว่าในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนควรจะมีค่าร้อยละทางตอนใน และวัดค่ามากทางตอนเหนือ

ความเข้มของฝน

คอนราดและพอลแลค (Conrad and Pollak. 1962 : 205) กล่าวว่า ถ้าความเข้มข้นของฝนเป็นลักษณะที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในทางภูมิอากาศ นอกจากนั้น ถ้าความเข้มของฝน เป็นค่าที่อยู่ในความสนใจของนักอุตุนิยมวิทยาและช่างชลประทานมาก เพราะใช้เกี่ยวกับการพยากรณ์ และการป้องกันน้ำท่วม (Barry and Chorley. 1976 : 117) / ดังนั้น การทราบค่าความเข้มของฝน จะช่วยให้เราสามารถวางแผนป้องกันน้ำท่วมได้ จากการศึกษาของ สาคกร ก่อเจริญ (สาคกร ก่อเจริญ 2521 : 26) พบว่าในจังหวัด กาฬสินธุ์

มหาวิทยาลัยและร้อยเอ็ด จำความเจ็บ ของฝนเฉลี่ยสูงสุดส่วนมากจะอยู่ในเดือนกันยายน ส่วน
 จำความเจ็บของฝนเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนมากจะอยู่ในเดือนธันวาคม นอกจากนี้ สเติร์นสไตน์
 (Sternstein. 1962 : 65 - 67) ได้ศึกษาเรื่องฝนของประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2494
 2503 พบว่า เดือนที่ฝนเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนกันยายน ตุลาคม เป็นส่วนมาก
 และเดือนธันวาคมฝนเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้นในบริเวณเขตกรุงเทพฯ เขตสาทร
 ถนนบุรี ปรุพญาธิ และสมุทรปราการ จึงควรพิจารณาความเจ็บของฝนเฉลี่ยสูงสุด ในเดือนกันยายน
 และต่ำความเจ็บของฝนเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคม

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำ

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนซ้ำ นั้นมีความสำคัญมากในการศึกษา
 เรื่องฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบงาน ทางวิศวกรรมทุกชนิด ซึ่งคำนึงถึงความปลอดภัย
 ของโอกาสที่จะเกิดการเสียหายจากฝนตกหนักกว่าค่าเฉลี่ย ดังนั้นจึงจำต้องพิจารณา
 ความถี่ที่ตรวจพบเหตุการณ์ระดับอันตรายในภาคสูงๆ ระดับหนึ่งอาจมีมาเกิดซ้ำอีกครั้ง
 หนึ่งเพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการเลือกค่ารวมฝนของอาคาร ในภาคสูงๆ ควรรับฝนการตกที่ถี่ของการ
 (ธำรง เปรียญรัตน์ 2520 : 2) ในการศึกษาถึงปรากฏการณ์ของฝนซ้ำว่า เบลร์
 (Blair. 1954 : 288 - 289) พบว่า วัฏจักรของการเกิดปรากฏการณ์ทางภูมิอากาศ
 จะอยู่เป็นช่วง ๆ และจะเกิดซ้ำอีกในช่วงเวลาเท่า ๆ กัน โดยพิจารณาจากตารางภูมิ-
 อากาศจะเห็นว่าปีที่มีความแห้งแล้งสลับกับปีที่มีความชุ่มชื้นเป็นช่วง ๆ อาจเพียง 2 - 3 ปี
 หรือประมาณ 35 ปี ความเห็นของ เบลร์ ไม่เคยพบเห็นวัฏจักรของฝน เช่น หลิน และคนอื่น ๆ
 (Lin and others. 1963 : 592) กล่าวว่า ลักษณะภูมิอากาศเป็นวัฏจักร
 โดยเฉพาะแต่ที่ราบในหุบของสสาร จะพบการปรากฏเป็นวัฏจักรที่ชัดเจน ส่วน วิจิ ฤทธิ์ รัตนศักดิ์
 (วิจิ ฤทธิ์ รัตนศักดิ์ 2515 : 11 - 12) กล่าวว่า ในประเทศไทย แม้จะมีความจำเพาะฝนตกที่แตกต่าง
 ตามฤดูกาล ปริมาณฝนจะสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยไม่มากนัก แต่อาจอาจมีฝนตกหนักทำให้เกิด
 สภาพน้ำท่วมขังที่ เกษตรกรรมได้รับคามเสียหาย จึงควรพิจารณาโอกาสที่จะเกิดการซ้ำ
 กันของปริมาณน้ำฝนสูงสุดในช่วงเวลาที่ต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการวางแผนทางการเกษตร
 รายทั้งการชลประทานและนอกว่าโอกาสที่จะเกิดการซ้ำกันของปริมาณฝนในแต่ละท้องถิ่นจะ

ไม่เหมือนกัน เนื่องจากที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ เช่น ที่กรุงเทพฯ และจังหวัดสุรินทร์ มีค่าเฉลี่ย
 ของปริมาณฝนในเดือนมิถุนายน 168 มิลลิเมตร เท่ากัน แต่โอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของ
 ปริมาณฝนในเดือนมิถุนายนต่างกัน คือ กรุงเทพฯ มีปริมาณฝนในเดือนมิถุนายนน้อยกว่า 100
 มิลลิเมตร สภาพอย่างนี้อาจเกิดขึ้นได้ยากในระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 ปี แต่ที่จังหวัด
 สุรินทร์อาจจะเกิดขึ้นได้ในช่วงเวลาประมาณ 7 ปี นอกจากนี้ จิรมย์ อ่อนแข็ง (จิรมย์
 อ่อนแสง 2523 : 107 - 112) ได้ศึกษาโอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณฝนรายวัน
 35.0 มิลลิเมตร ขึ้นไปใน 1 วัน พบว่าจะเกิดระหว่าง 1.74 ครั้ง ที่สถานีอากาศปากช่อง
 ในช่วงเวลา 2 ปี จนกระทั่งถึง 30.47 ครั้ง ที่อำเภอพระสมุทร ในรอบ 100 ปี ซึ่งเห็น
 ได้ว่าในรอบ 2 ปี ที่กำหนดให้ขึ้นจะมีโอกาสที่จะเกิดการย้อนกลับของปริมาณน้ำฝนรายวัน 35.0
 มิลลิเมตร ขึ้นไปใน 1 วัน ในเดือนมิถุนายน-เดือนสิงหาคมมีจำนวนครั้งของการเกิดน้อยที่สุด
 ทุกสถานี แต่เมื่อระยะเวลาที่กำหนดเพิ่มขึ้นเป็น 5 - 100 ปี โอกาสที่จะย้อนกลับจะเพิ่มขึ้นมาก
 ขึ้นและสูงที่สุดในรอบ 100 ปี

วิธีการดำเนินการศึกษา

การศึกษาดังนี้แบ่งวิธีดำเนินการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การจัดกระทำข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แหล่งข้อมูล

1. กลุ่มตัวอย่างรายวันในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ
จำนวน 58 สถาน จาก

- 1.1 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- 1.2 กองวิศวกรรมชลประทาน
- 1.3 กรมชลประทาน/วิทยา
2. เอกสาร รายงานวิจัย ตำราและวารสารต่าง ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รวบรวมสถิติรายวันในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ
จำนวน 58 สถาน ฝั่งระยะเวลา 14 - 30 ปี แยกเป็น

กรุงเทพมหานคร	19 สถานี
นนทบุรี	10 สถานี
ปทุมธานี	22 สถานี
สมุทรปราการ	7 สถานี

การจักรกระทำซ้ำๆ

1. สร้างแผนที่ความถี่ถึงของปริมาณน้ำฝนที่หาการสังเกตในเซตกรุงเทพมหานคร
นครบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ จำนวน 58 สถานี
2. สร้างแผนที่ความถี่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ด้วยเส้นน้ำฝนอากาศ (Isohyets)
3. นำข้อมูลของแต่ละสถานีไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวม
ประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร และเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวม
ประจำปีที่มีค่าน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร แล้วสร้างแผนที่
4. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวนของฝนรวมประจำปีแล้วนำค่าที่ได้ไป
แสดงในแผนที่
5. คำนวณหาค่าความถี่ของฝนสูงสุดรายเดือน แล้วแสดงค่าที่ได้ลงในแผนที่
6. นำข้อมูลของแต่ละสถานีมาคำนวณหาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนหนักแต่ละ
ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้แสดงลงในแผนที่
7. คำนวณหาโอกาสที่จะเกิดน้ำท่วมเกิน 2 วันขึ้นไปแล้วสร้างแผนที่
8. คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมสูงใน 1 วัน
แล้วเขียนกราฟแสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์น้ำท่วมสูงใน 1 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. วิธีการหาค่าเฉลี่ย
2. หาค่าเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีของทั้งแต่ละสถานีที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

$$\text{จากสูตร} \quad U = \frac{X_1 - \bar{X}}{\sigma}$$

U = ค่าสถิติที่ได้จากปกติ ระยะห่างของค่าที่สังเกตจากค่ามัธยฐาน
หน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\bar{X} = 1,400 \text{ มิลลิเมตร}$$

x_1 = ค่าดัชนีของแต่ละสถานี

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละสถานี

3 หาสัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน

$$\text{จากสูตร } V_c = \frac{\sigma}{\bar{x}} \quad 100$$

4 หาคความเข้มของฝน

$$\text{จากสูตร } I = \frac{A}{N}$$

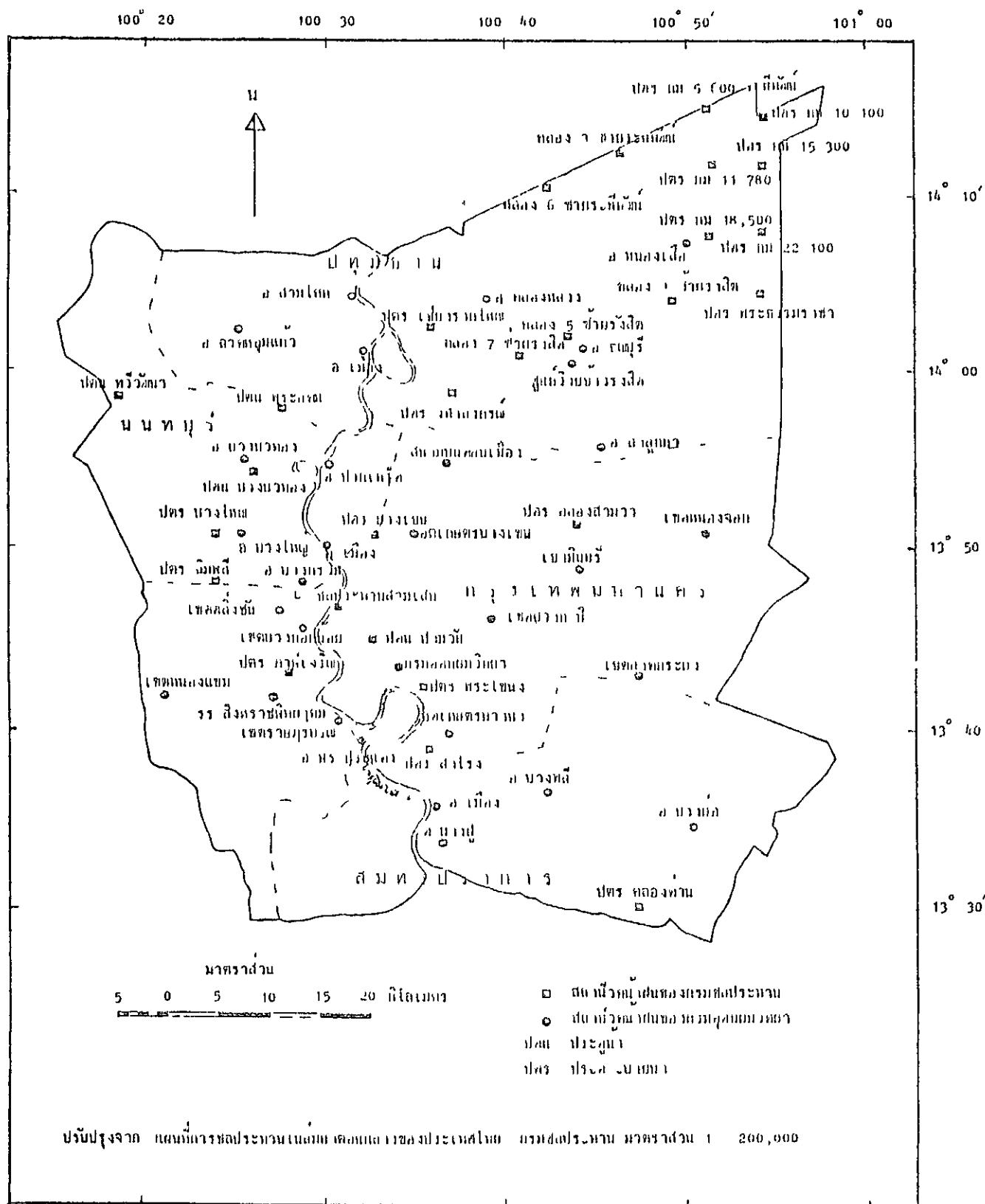
I = ค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่อวันที่มีฝนตก

A = ผลรวมของ ปริมาณน้ำฝนที่ตก

N = จำนวนวันที่ฝนตก

5 หาคความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแต่ละครั้งและโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป ด้วยวิธีของ คอนราด และ พอลลาค (Conrad and Pollak. 1962 . 201)

6 หาคความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุด ใน 1 วัน ด้วยวิธีการของ Gumbel's Fitting method



แผนที่ที่ 1 แสดงที่ตั้งของหน่วยพัฒนา ในเขตรองเทอมทหารบก นครบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์

การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์นี้แบ่งเป็น 7 ตอน

- 1 วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี
- 2 วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
- 3 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี
- 4 วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของฝน
- 5 วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก
- 6 วิเคราะห์โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
- 7 วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ ปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดใน 1 วัน

1. วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี เป็นค่าที่ได้จากการนำเอาฝนรวมประจำปี มารวบรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีนี้ นับว่ามีความสำคัญมากในการสรุปข้อมูลจำนวนมาก ๆ ให้พิจารณาได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนต่าง ๆ ในพื้นที่ มาเขียนลงในแผนที่แล้วลากเส้นปริมาณน้ำฝนเสมอภาค ผ่านไปในพื้นที่ต่าง ๆ ก็จะได้รูปแบบการกระจายของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในพื้นที่ศึกษา จากการวิเคราะห์ครั้งนี้ได้ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ดังตารางที่ 2

ตาราง ๒ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีในกรุงเทพมหานคร (ระยะเวลา 14 - 30 ปี)*

จังหวัด	สถานี	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยรายปี (ม.ม.)	จังหวัด	สถานี	ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยรายปี (ม.ม.)
กรุงเทพมหานคร					
1	กรมอุตุนิยมวิทยา	1449.5	19	กรมชลประทาน	1431.9
2	เขตนครเกษม	1329.4	นนทบุรี		
3	เขตลาดกระบัง	1108.6	20	อ. เมืองนนทบุรี	1195.1
4	เขตนครองศา	1193.3	21	อ. ปากเกร็ด	1186.3
5	เขตกู้มบุรี	1363.6	22	อ. บางกรวย	1162.0
6	สนามบินดอนเมือง	1370.9	23	อ. บางใหญ่	1274.0
7	อุตุเกษตรบางเขน	1321.5	24	อ. บางบัวทอง	1150.9
8	อุตุเกษตรบางนา	1282.6	25	ปตท. บางบัวทอง	1213.1
9	ปตท. บางนา	947.2	26	ปตท. พระกฤษ	1320.1
10	ปตท. ทุ่งมว	1256.6	27	ปตท. ทวีวัฒนา	1151.2
11	ปตท. พระโขนง	1323.2	28	ปตท. บางใหญ่	1208.4
12	ปตท. คลองสามวา	1274.7	29	ปตท. ริมใต้	1223.5
13	เขตกู้มบุรี	1521.2	ปทุมธานี		
14	รร. ถึงทราบดี เขตกรม	1282.3	30	อ. เมืองปทุมธานี	1256.2
15	เขตราน้ำร้อนบุรี	1248.5	31	อ. ลาดหลุมแก้ว	1177.6
16	เขตนครองศา	1328.5	32	อ. สามโคก	1179.3
17	เขตนครองศา	1334.7	33	อ. ธัญบุรี	1444.6
18	ปตท. ภาษีเจริญ	1334.5	34	อ. คลองเตย	1461.8

*ดูเพิ่มเติมที่ภาคผนวก

ตาราง 2 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (ม.ม.)	จังหวัด	สถานี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (ม.ม.)
ปทุมธานี (ต่อ)			49	ปตร. กม. 11.780	1299.5
35	ก. ลำลูกกา	1418.8	50	ปตร. กม. 10.100	1300.8
36	อ. คลองหลวง	1340.8	51	ปตร. เมืองราษีไศล	1220.2
37	ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต	1439.6	สมุทรปราการ		
38	ปตร. จุฬาลงกรณ์	1397.8	52	อ. เมืองสมุทรปราการ	1273.0
39	คลอง 6 ซ้ายระพีพัฒน์	1476.3	53	อ. บางลี่	1218.5
40	คลอง 3 ซ้ายระพีพัฒน์	1457.3	54	อ. บางบ่อ	1182.8
41	ปตร. กม. 5.600	1275.8	55	ก. พระประแดง	1366.4
42	ปตร. กม. 15.300	1458.0	56	อ. บางปู	1229.1
43	ปตร. กม. 18.500	1074.2	57	ปตร. คลองด่าน	1396.2
44	ปตร. พระธรรมราชา	1360.5	58	ปตร. ลำโรง	1299.9
45	คลอง 1 ซ้ายรังสิต	1665.0			
46	คลอง 5 ซ้ายรังสิต	1416.6			
47	คลอง 7 ซ้ายรังสิต	1409.2			
48	ปตร. กม. 22.100	1137.6			

จากตารางที่ 2 ซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 58 สถานี จะพบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุด 1665.0 มิลลิเมตร ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิต และค่าเฉลี่ยต่ำสุด 947.2 มิลลิเมตรที่สถานีประตูระบายน้ำบางเขน

ถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนรายปีทั้งบริเวณที่ศึกษาจะพบว่า บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีสูงจะมีค่ามากทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา ส่วนบริเวณที่มีค่า

เฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปีนี้จะอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ และทางตะวันออกของพื้นที่

จากค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปีพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า เขามีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีจากจุดอยู่ทางตอนใต้ และเขตกึ่งที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีนี้จะอยู่ทางตอนเหนือ เพราะบริเวณตอนใต้เองพื้นที่ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปี 1,200 มิลลิเมตร ถัดเข้าไปทางตอนกลางของพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมากขึ้นเป็นประมาณ 1,300 มิลลิเมตร จะไม่ต่ำเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุด ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ประมาณ 1,400 มิลลิเมตร

สรุปแล้วเราจะพบว่า ในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษานี้ บริเวณที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนมากที่สุดคือทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ แล้วด้วย ๆ ลดลงทางตอนกลางและตอนล่างของพื้นที่ ส่วนบริเวณที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนน้อยคือทางตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่และทางด้านตะวันออกของพื้นที่

จากแผนที่ที่ 2 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จำนวน 56 สถานีซึ่งได้จากการประมาณค่าฝนเฉลี่ยรายปี จากตารางที่ 2 นำมาสร้างเป็นแผนที่แสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี จากแผนที่พบว่าบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร มีอยู่บริเวณเกือบบริเวณประตูระบายน้ำบางเขน บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,000 - 1,200 มิลลิเมตร มีอยู่เป็น 4 บริเวณคือ

ก. บริเวณเกือบตอนกลางของพื้นที่ที่ศึกษา คือ เขตอำเภอปากเกร็ด อำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอบางกรวย และบางส่วนของกรุงเทพมหานคร

ข. บริเวณทางตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ คือ บริเวณอำเภอสามโคก อำเภอลาดหญ้า อำเภอเมืองจังหวัดปทุมธานี อำเภอบางบัวทองและประตูระบายน้ำท่าวีฑมา ในเขตจังหวัดนนทบุรี

ค. บริเวณทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ที่ศึกษา มีบริเวณเล็ก ๆ บริเวณประตูระบายน้ำกิโลเมตร 18.500 และ 22.100

ง. บริเวณทางตะวันออกของพื้นที่ที่ศึกษา เป็นบริเวณกว้างครอบคลุมทางตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดสมุทรปราการบริเวณอำเภอบางบ่อ แล้ววกผ่านมาทางตอนเหนือเข้าสู่

ทางตะวันออกของกรุงเก่าเขมรนครวัด วัฒนธรรมเขมรโบราณและเขมรนครวัด และบางส่วน
ทางตะวันออก เฉียงใต้ของจังหวัดสุพรรณบุรีอีกเล็กน้อย

บริเวณที่ปราศจากน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร มีพื้นที่กว้างขวาง
ที่สุด โดยนิยมเพาะเลี้ยงมะพร้าวสวนบองขึ้นในเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานี (ยกเว้น
ทางตะวันออกเล็กน้อย) เนื่องจากพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,200 - 1,200 มิลลิเมตร
และเกือบทั้งหมดของพื้นที่ป่าเบญจพรรณ (ยกเว้นเขตภาคกระบี่, นครฉะเชิง
งอยกอกน้อย ตรัง และบริเวณทางตอนกลางของจังหวัดนครศรีธรรมราช)
บริเวณที่ปราศจากน้ำฝน คือ, ประตูนะบายน้ำทางใต้ หมู่ 4 อำเภอบางขัน ประตูนะบายน้ำทาง
ตะวันออก หมู่ 1 อำเภอเขาชะเมา อำเภอเขาชะเมา จังหวัดนครศรีธรรมราช ในบริเวณอำเภอ
เมืองนครศรีธรรมราช, อำเภอคลองหลวง ประตูนะบายน้ำจุฬาลงกรณ์, ประตูนะบายน้ำเขื่อนราษีไศล
ประตูนะบายน้ำ ระยองประตูนะบายน้ำกิโลเมตร 11-780 ประตูนะบายน้ำกิโลเมตร
5-600 ระพีพัฒนาและประตูนะบายน้ำกิโลเมตร 10-100

บริเวณที่มีปริมาณน้ำไหลเฉลี่ยรายปี 1,400 - 1,600 มิลลิเมตร มบอยู่ทางวน
กลางและทางตะวันออกของพื้นที่ ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ บริเวณกรมอุตุนิยมวิทยา
กรมชลประทานสาขาส่ง, โรงเรียนสังขราษิตวิทยาคม ในเขตจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ บริเวณ
ท่าเรือลำลูกกา ท่าเรือธานี ท่าเรือหนองเสือ ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต สถานีตรวจวัดน้ำในคลอง
5 และคลอง 7 เข้ายังสี, สถานีคลอง 3 เข้ายระพีพัฒน์, สถานีคลอง 6 เข้ายระพีพัฒน์
และที่ประตุน้ำกิโลเมตร 15.300

บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากกว่า 1,600 มิลลิเมตร มีอยู่บริเวณเดียว
คือสถานีวิจัย 1 ซ้ายรังสิต

จากตารางที่ 2 และแผนที่ที่ 2 พบว่าปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ศึกษาส่วนใหญ่จะมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีอยู่ในช่วง 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร ซึ่งถ้าพิจารณาในแง่การเพาะปลูกพบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมปริมาณน้ำฝนไม่มากและไม่น้อยเกินไป ดังเช่นที่ สนิธ เวสาร์ชนันท์ (สนธิ เวสาร์ชนันท์ 2512 : 82 - 83) ได้ศึกษาไว้ว่าภาคกลางมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปกติประมาณ 1,400 มิลลิเมตร จะทำให้พืชพันธุ์ที่รับน้ำฝนพอดีที่จะได้ผลดกงาม ส่วนในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากหรือน้อยเกินไป จำเป็นต้องอาศัยการ

ชลประทานเข้าช่วย เมื่อได้รับการเพาะปลูกได้ผลดียิ่งขึ้น

ในช่วงของอากาศเกิดน้ำท่วมมากน้ำขึ้น ก็พบว่า มีบางบริเวณที่มีโอกาสเกิดภาวะน้ำท่วมได้มากกว่าบริเวณอื่น ๆ เช่น ใน เขตตลิ่งชัน มีบริเวณกลุ่มชลประทานสามชัย, กรมอุทยานฯ และบริเวณทางตะวันออกของจังหวัดสุพรรณบุรี เพราะในบริเวณเหล่านี้มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีสูงกว่า 1,400 มิลลิเมตร ขึ้นไปจนถึงสูงที่สุดกว่า 1,600 มิลลิเมตร และพื้นที่ตกในบริเวณนี้ส่วนมากตกในช่วงปลายฤดูฝน โดยเฉพาะในเดือนสิงหาคม, กันยายนและตุลาคม ดังนั้นบริเวณนี้จึงมีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากในช่วงนี้ จึงมีโอกาสเกิดน้ำท่วมจากปริมาณน้ำฝนที่ตกในช่วงนี้ได้ และถ้าพื้นที่เป็นที่ต่ำด้วยแล้ว ปริมาณของน้ำฝนที่ตกในบริเวณใกล้เคียง จะไหลมารวมกับปริมาณของน้ำฝนที่ตกอยู่แล้วในพื้นที่ ทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้มากและรุนแรงยิ่งขึ้น

2 วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า หรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

ถ้าเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ได้จากการนำค่าปริมาณน้ำฝนที่พิจารณาว่าควรเป็นค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่มีค่าปานกลางในเขตซึ่งได้มา จากการศึกษารายมาณน้ำฝนที่ตกในระยะเวลา 50 ปี/โดย สนิธ เวลารัตน์นันท์ (สนธิ เวสารัตน์นันท์ 2512 : 82 - 83) พบว่าในเขตภาคกลาง และภาคตะวันออกมีค่าปริมาณฝนเกณฑ์ปกติประมาณ 1,400 มิลลิเมตร แล้วนำไปลบกับค่าในเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่คำนวณได้จากแต่ละสถานี ก็จะได้ค่า และพิจารณาว่าค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของสถานีนั้น ๆ นำค่าที่ได้ไปหาเปอร์เซ็นต์ โดยวิธีดังนี้ ภายใต้งี๊งปกติ ค่าเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีของสถานีวัดน้ำฝนสถานีหนึ่งจะมีค่าที่มากกว่า 1,400 มิลลิเมตร และค่าน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของแอมพลิจูดที่ต่ำกว่ามากกว่า หรือน้อยกว่า
1,400 มิลลิเมตร

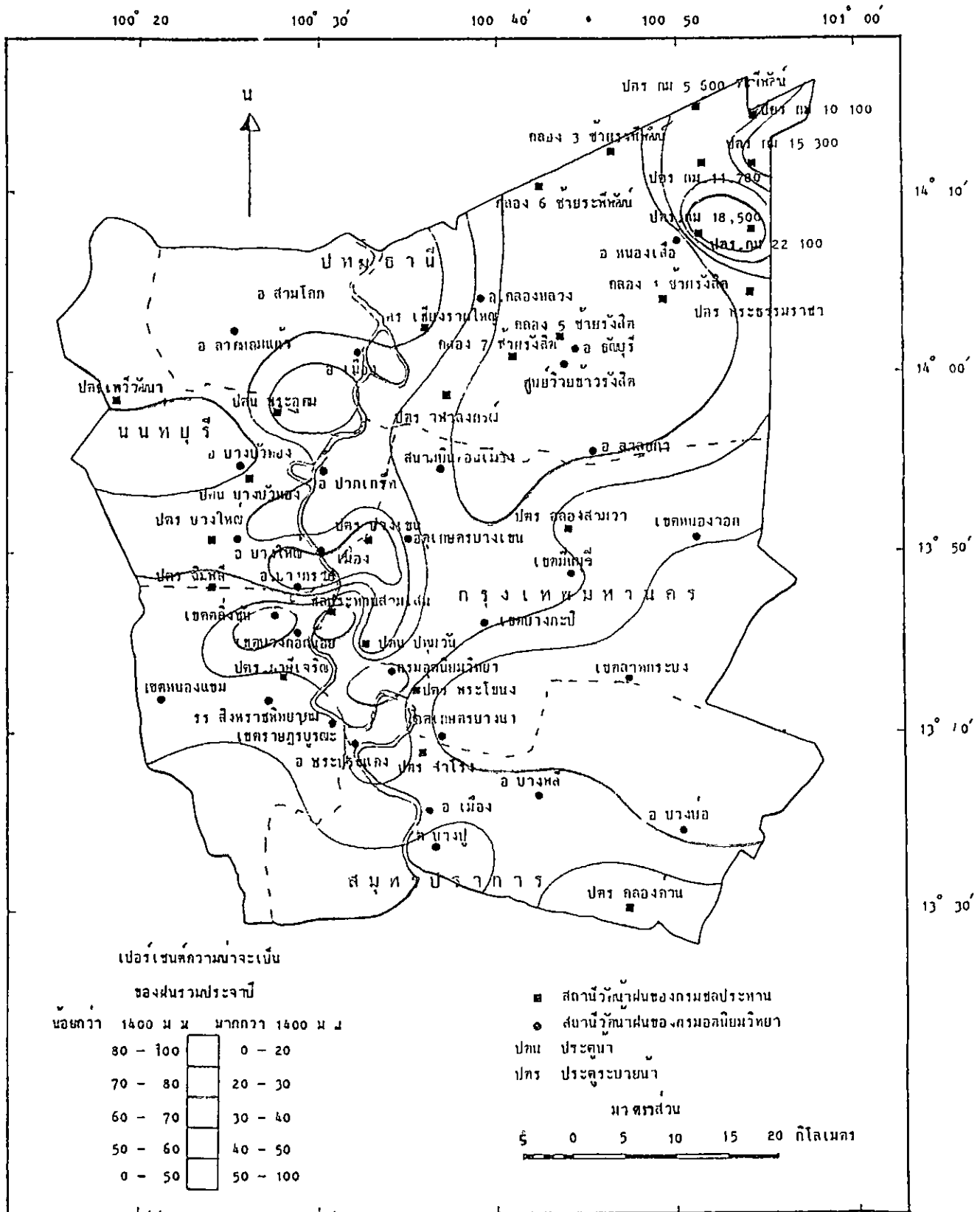
จังหวัด	สถานี	เปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี		จังหวัด	สถานี	เปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี	
		มากกว่า 1,400 มม.	น้อยกว่า 1,400 มม.			มากกว่า 1,400 มม.	น้อยกว่า 1,400 มม.
กรุงเทพฯ							
1	กรมอุตุนิยมวิทยา	57.93	42.07	19.	ชลประทานสามเสน	55.17	44.83
2	เขตบางกะปิ	40.90	59.10	นนทบุรี			
3	เขตลาดกระบัง	27.76	72.24	20.	อ.เมือง นนทบุรี	25.14	74.86
4	เขตหนองจอก	32.28	67.72	21	อ.ปากเกร็ด	30.85	69.15
5	เขตนนทบุรี	45.22	54.78	22	อ.บางกรวย	15.39	84.61
6.	สนามบินดอนเมือง	46.41	53.59	23.	อ.บางใหญ่	29.46	70.54
7	อุตสาหกรรมบางเขน	39.36	60.64	24	อ.บางบัวทอง	19.77	80.23
8	อุตสาหกรรมบางนา	26.76	73.24	25	ปตท. บางบัวทอง	23.27	76.73
9	ปทท. บางเขน	11.51	88.49	26.	ปตท. พระอุดม	41.68	58.32
10	ปตท. ปทุมวัน	28.77	71.23	27	ปตท. ทวีวัฒนา	21.48	78.52
11	ปตท. พระโขนง	38.97	61.03	28	ปตท. บางใหญ่	27.43	72.57
12	ปตท. คลองสามวา	30.15	69.85	29	ปตท. ฉิมพลี	30.50	69.50
13	เขตคลองเตย	58.71	41.29	ปทุมธานี			
14	รร. สิงหาราชพิทยาคม	34.46	65.54	30	อ.เมือง ปทุมธานี	32.28	67.72
15	เขตรามบุรณบุรี	33.72	66.28	31.	อ.ลาดหลุมแก้ว	27.43	72.57
16	เขตหนองแขม	38.97	61.03	32	อ.สามโคก	22.96	77.04
17	เขตบางกอกน้อย	40.52	59.48	33.	อ.ธัญบุรี	55.57	44.43
18	ปตท. ภาษีเจริญ	38.97	61.03	34.	อ.หนองเสือ	55.17	44.83

รวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร สูงที่สุด 68.08 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิต และมีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ค่าที่สุด 11.51 เปอร์เซ็นต์ ที่ประตูระบายน้ำบางเขน

นั่นคือในรอบ 10 ปี ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิตจะมีฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ถึง 7 ปี และมีปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร เพียง 3 ปี ในขณะที่สถานีประตูระบายน้ำบางเขน จะมีปริมาณฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร เพียง 1 ปี และมีปริมาณฝนรวมประจำปีน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ถึง 9 ปี

ถ้าเราพิจารณาผลจากการวิเคราะห์ ไปเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นผลมาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน ที่มีค่าเฉลี่ยสูงในบริเวณพื้นที่ทางตะวันออกของเหนือ ถึงใต้กล่าวมาแจ้งในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนในสถิติ 1 จะเห็นว่า สถานีที่มีควา น่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร เกินกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ทั้งหมดจำนวน 13 สถานี นั้น ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้แล้วส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนในแต่ละสถานี ก็จะมีผลต่อความน่าจะเป็นของปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีที่จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ด้วย เพราะถึงแม้ว่าค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีจะมีค่าน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร แต่จากการที่นำค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาพิจารณาด้วย ทำให้เรารู้ถึงโอกาสที่ปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีจะมีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ที่เปอร์เซ็นต์

จากแผนที่ที่ 3 ซึ่งแสดงเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร ในเขตกรุงเทพมหานคร เขตปทุมธานี และสมุทรปราการ ซึ่งนำค่าจากตารางที่ 3 มาสร้างเป็นแผนที่จาก แผนที่บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ แนวทางตะวันออกของจังหวัดปทุมธานี ลงมาทางใต้เข้าสู่ทางตอนเหนือของกรุงเทพมหานคร ได้แก่บริเวณสถานี คลอง 3 ซ้ายระพีพัฒน์, คลอง 6 ซ้ายระพีพัฒน์ อำเภอนองเสือ คลอง 1 ซ้ายรังสิต คลอง 5 ซ้ายรังสิต คลอง 7 ซ้ายรังสิต อำเภอดันบุรี ถนนวิจิตรรังสิต อำเภอลำลูกกา ประตูระบายน้ำ กม. 15.300 ทางตะวันออกเฉียงเหนือสุดในจังหวัดปทุมธานี และทางตอนเหนือของเขตบางเขนที่ติดต่อกับ



แผนที่ 3 เพอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณฝนรวมประจำปีมากกว่า หรือน้อยกว่า 1400 มิลลิเมตร ในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ

จังหวัดพุมธานี นอกจากนี้อ่างน้ำบริเวณเล็ก ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ เขตคลองจั่น กรุงเทพมหานคร และกรุงเทพมหานคร บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร 4 - 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นแนวยาวจากทางตอนกลางของจังหวัดพุมธานี ผ่านมาทางตอนกลางของกรุงเทพมหานคร แล้ววกกลับวันไปทางด้านตะวันออกของเขตที่มีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในเขตจังหวัดพุมธานี ได้แก่ อำเภอคลองหลวง ประจวบฯ น้ำ จุฬาลงกรณ์ ประจวบฯ น้ำพระธรรมราชา และแนวเล็ก ๆ ทางตะวันออกเฉียงเหนือของ จังหวัดพุมธานี สนามบินดอนเมือง เขตมีนบุรี เขตบางกะปิ เขตบางกอกน้อย ในกรุงเทพฯ- มหานคร อำเภอพระประแดง ประจวบฯ น้ำคลองด่าน ในเขตจังหวัดสมุทรปราการ และมี บริเวณเล็ก ๆ ทางตอนเหนือของจังหวัดนนทบุรีที่ติดต่อกับจังหวัดพุมธานีแถบประจวบฯ น้ำพระอุดม บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นแนวอยู่โดยรอบ เขตที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็น ของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร 4 - 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้แก่ อำเภอเมืองพุมธานี อำเภอปากเกร็ด อุดมฤทธบางเขน ประจวบฯ น้ำจิระภิ เขตหนองแขม รร. คิงพาราณสีวิทยาคม เขตราชบุรีบุรีระ ประจวบฯ น้ำจำโรง อำเภอเมือง สมุทรปราการ อำเภอบางเล ประจวบฯ น้ำพระโทยง เขตหนองจอก ประจวบฯ น้ำคลอง สามวา ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 10.500 และ ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 500 ระชีโยธน์ บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของการได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ อำเภออยู่ 3 บริเวณใหญ่ ๆ คือ ทางตะวันออกเฉียงเหนือของ พื้นที่อำเภอสามโคก, อำเภอลาดหลุมแก้ว ประจวบฯ น้ำวิวัฒนา ประจวบฯ น้ำบางบัวทอง ประจวบฯ น้ำบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ ทางตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ในเขตลาคกระบัง อุดมฤทธบางเขน อำเภอบางบัว และทางใต้และตะวันตกเฉียงใต้ที่ตามลงมาทาง นอกจากนี้ยังมี บริเวณเล็ก ๆ ทางตะวันออกของจังหวัดพุมธานี บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของ การได้รับปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร 0 - 20 เปอร์เซ็นต์ กับบริเวณ เล็ก ๆ 3 บริเวณ ได้แก่ อำเภอบางกรวย - ประจวบฯ น้ำบางเขน อำเภอบางบัวทอง และ ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 10.500 - ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 22 100 จากแผนที่นี้

เราจะพบว่าบริเวณที่มีโอกาสเกิดภาวะน้ำท่วม จากปริมาณน้ำฝนประจำปี (ที่มากกว่า 1,400 มิลลิเมตร) บริเวณที่ลุ่ม บริเวณกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทานสาขาสืบ และ เขตตลิ่งชันในกรุงเทพมหานคร และบางเขินของจังหวัดปทุมธานี ในรอบ 10 ปี จะมีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ถึง 5 ปี ขึ้นไป ปริมาณน้ำฝนประจำปีในปริมาณที่มากกว่า 1,400 มิลลิเมตร ถ้าการระบายน้ำไม่ดีก็สามารถทำให้เกิดน้ำท่วมได้ เพราะฝนไม่ตกเฉลี่ยสม่ำเสมอ ตลอดทั้งปีแต่จะตกหนักในช่วงฤดูฝนโดยเฉพาะ เดือนสิงหาคม กันยายน และ ตุลาคม ช่วงทางตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ที่มีปัญหาน้ำท่วมบ่อย ๆ นั้น ในรอบ 10 ปี มีโอกาสได้รับปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,400 มิลลิเมตร แตกต่างกันไป เช่น บางกะปิ มีน้ำ 4 - 5 ปี เวทมนวจจะมีโอกาส 3 - 4 ปี ส่วนเขตลาดกระบัง และบางส่วนของเขตราชโชนงมีโอกาสน้อย 2 - 3 ปี เท่านั้น

3 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์การแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน เป็นการแสดงความแปรปรวนโดยการเปลี่ยนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้เป็นค่าร้อยละของค่าเฉลี่ย ค่าที่ได้จะบอกให้ทราบถึงปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีในแต่ละสถานที่ว่ามีค่าการแปรปรวนไปจากค่าเฉลี่ยมากน้อยแค่ไหน ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีมาก แสดงว่าปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีแต่ละปีมีความแปรปรวนมาก ในทางกลับกันถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนมีน้อย ก็แสดงว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละปี แตกต่างกันไปไม่มาก จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนได้ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 บสลงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี

จังหวัด	สถานี	สัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	จังหวัด	สถานี	สัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)
กรุงเทพฯ			นนทบุรี		
	1. กรมอุตุนิยมวิทยา	17.43	20. อ. เมือง นนทบุรี		25.54
	2. เขตบางกะปิ	22.63	21. อ. ปากเกร็ด		35.63
	3. เขตลาดกระบัง	44.54	22. ว. บางกรวย		31.09
	4. เขตหนองจอก	38.03	23. อ. บางใหญ่		15.25
	5. เขตมีนบุรี	21.80	24. อ. บางบัวทอง		25.58
	6. สนามบินดอนเมือง	24.48	25. ปทุม บางบัวทอง		21.18
	7. อุตุนิยมวิทยาบางเขน	21.72	26. ปทุม พระราม		28.67
	8. อุตุนิยมวิทยาบางนา	14.70	27. ปทุม ทวีวัฒนา		27.51
	9. ปตร. บางเขน	22.93	28. ปตร. บางใหญ่		20.23
	10. ปทุม ปทุมวัน	20.36	29. ปทุม ฉิมบุรี		27.21
	11. ปตร. พระโขนง	20.45	ปทุมธานี		
	12. ปตร. กองสร้างวา	18.98	30. อ. เมือง ปทุมธานี		24.99
	13. เขตจตุจักร	35.94	31. อ. บางบาล		21.53
	14. รร. สิงหราชวิทยาลัย	22.21	32. อ. สามโก้		25.77
	15. เขตราชบุรี	28.74	33. อ. ชัยภูมิ		22.43
	16. เขตคลองเตย	19.05	34. อ. เมืองลพบุรี		32.07
	17. เขตบางกอกน้อย	20.33	35. อ. ลำลูกกา		21.16
	18. ปตร. ภาณุเจริญ	17.52	36. อ. กองกลาง		22.71
	19. สถานีประจักษ์ศิลปาคม	17.12	37. ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต		21.54

ตาราง 4 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	สัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)	จังหวัด	สถานี	สัมประสิทธิ์ ความแปรปรวน (เปอร์เซ็นต์)
38	ปตร จุฬาลงกรณ์	21.46	50	ปตร กม.10-100	29.06
39	คลอง 6 ซ้ายระพีพิศ	27.49	51	ปตร เขียวรากใหญ่	19.85
40	คลอง 3 ซ้ายระพีพิศ	22.01	สมุทรปราการ		
41	ปตร กม.5.600 ระพีพิศ	26.79	52	ว. มั่งคั่ง สมุทรปราการ	24.59
42	ปตร กม. 15.300	25.34	53	อ. บางพลี	38.06
43	ปตร. กษ. 18.500	26.70	54	อ. บางบัว	32.21
44	ปตร.ระยอง ราม	20.43	55	อ. ระยอง	16.95
45	คลอง 1 ซ้ายรังสิต	33.70	56	อ. บางบัว	25.07
46	คลอง 5 ซ้ายรังสิต	15.97	57	ปตร. คลองด่าน	18.94
47	คลอง 7 ซ้ายรังสิต	17.13	58	ปตร. สำโรง	23.69
48	ปตร. กษ. 22.100	24.85			
49	ปตร. กษ. 11.780	23.02			

จากตารางจะพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนจะมีค่าตั้งแต่ 14.70 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีอุตุเกษตรบางนา จนถึง 44.54 เปอร์เซ็นต์ที่เขตลาดกระบัง แต่โดยเฉลี่ยเกือบทุก สถานีจะมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปีอยู่ในช่วง 20 - 35 เปอร์เซ็นต์. ในกรณีสถานีอุตุเกษตรบางนาซึ่ง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1282.6 มิลลิเมตร จะมีค่าความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนจากค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ยประมาณ 188.5 มิลลิเมตร นั่นคือในแต่ละปีปริมาณน้ำฝนตลอดปีอาจมากกว่าหรือน้อยกว่าค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีอยู่

188.5 มิลลิเมตร ในขณะที่สถานีลาดกระบังจะต่ำกว่าความแปรปรวนของฝนจากปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของ 493.8 มิลลิเมตร นี้ หมายความว่าปริมาณฝนเฉลี่ย 1102.6 มิลลิเมตร ในบางปีอาจมีฝนตกเพียง 614.0 มิลลิเมตร หรืออาจมากถึง 1602.4 มิลลิเมตร ก็ได้ ส่วนสถานีอื่น ๆ ถ้าสมมติว่าค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,000 มิลลิเมตร ก็จะต่ำกว่าความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเป็นรายปีอยู่ไม่พียงจากค่าหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ยในช่วง 200 - 350 มิลลิเมตร

ผลจากการวิเคราะห์ค่าที่ไม่ประจักษ์ ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปีพบว่าค่ากระจายกระจายไม่มรูปแบบที่เด่นชัดในแผนที่ค่าที่ใกล้เคียงกัน ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3 เพราะบางสถานีในทางตอนใต้มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปีจากบางสถานีที่ค่าเฉลี่ย ใกล้เคียงกันในทางตอนเหนือของพื้นที่บางสถานีก็ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปีมาก แต่บางสถานี มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปีน้อย

แผนที่ที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปี ซึ่งนำค่าจากตารางที่ 4 มาสร้างเป็นแผนที่ จะพบว่าบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ทางตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่, บริเวณตอนกลาง, บริเวณเล็ก ๆ ทางตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่และทางตอนกลางของจังหวัดนนทบุรี ได้แก่ บริเวณของเขย ประดูระบายน้ำภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร กรมอุตุนิยมวิทยา ดุสิตเกษมบางนา อำเภอรอบเกาะ ประดูระบายน้ำคลองเตยบาง คลอง 7 ซ้ายรังสิต อำเภอบางใหญ่ และประดูระบายน้ำคลองด่าน บริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปี 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่บริเวณรอบพื้นที่ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ทางตะวันออกและไปบนแนวจากเหนือสู่ทางใต้ของพื้นที่ ได้แก่ ประดูระบายน้ำบางบัวทอง เขตบางกอกน้อย บริเวณน้ำพุร้อน ประดูน้ำประโชนง ประดูระบายน้ำลำโพง รร สิงห์ราชวิทยาคม เขตบางกะปิ ดุสิตเกษมบางเขน เขตมีนบุรี สยามนครดอนเมือง อำเภอลำลูกกา ประดูระบายน้ำทุ่งลาดกระบัง ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต อำเภอธัญบุรี อำเภอลองหลวง ส่วนบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีตั้งแต่ 25 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป จะอยู่ทางตะวันออกของพื้นที่ และทางตะวันตกเฉียงเหนือ โดยบริเวณที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนสูงจะอยู่ทางทิศตะวันออกสุดและทางตะวันตกเฉียงเหนือสุดของพื้นที่แล้วก็จะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย

ติดเข้ามาทางตอนใน

จากแผนที่ที่ 4 จะเห็นว่าทางตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ทางตะวันตกของ จังหวัดปทุมธานี และทางตอนเหนือของจังหวัดนครราชสีมา จะมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีสูงมากกว่าบริเวณอื่น ๆ ในพื้นที่ ซึ่งย่อมแสดงว่า ปริมาณฝนตกแต่ละปีไม่แน่นอน หรือมีความแปรปรวนของฝนรายปีมาก เพราะฉะนั้นบริเวณเหล่านี้จึงมีโอกาสเกิดภาวะน้ำท่วมจากฝนที่ตกในบางปีซึ่งอาจมากกว่าค่าเฉลี่ยเป็นปริมาณสูงได้ และถ้าบริเวณที่เป็นพื้นที่ที่ทรุดเป็นแอ่ง ก็ยิ่งมีปัญหาน้ำท่วมมาก และเสี่ยงมากยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์ค่าความเข้มของฝน

ค่าความเข้มของฝน เป็นอัตราส่วนระหว่างปริมาณฝนที่ตกกับจำนวนวันที่ฝนตก ถ้าตัวเลขมีเป็นจำนวนมากอาจใช้แปลค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนที่ตกกับค่าเฉลี่ยวันที่ฝนตกได้จากการวิเคราะห์ค่าความเข้มของฝน ใช้ค่าความเข้มของฝน ดังตารางที่ 5

ตาราง 5 แสดงค่าความเข้มของแสงสูงสุดและต่ำสุดต่อวันที่มีฝนตก และค่าความชื้นบาง ใน
เฉลี่ยต่อวันที่มีฝนตกตลอดปี

จังหวัด	สถานี	ความเข้มสูงสุด ต่อวันที่มีฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ความเข้มต่ำสุด ต่อวันที่มีฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ค่าความเข้มต่อ วันที่มีฝนตกเฉลี่ย ตลอดปี(ม.ม.)
กรุงเทพฯ						
	1 กรมอุตุณัยมวิทยา	16.05	ก.ย.	6.07	พ.ค.	11.16
	2. เวทบางกะปิ	25.02	ก.พ.	12.03	มี.ค.	17.66
	3 เวทลาดกระบัง	26.35	พ.ค.	14.38	มี.ค.	13.15
	4 เขตหนองจอก	22.00	พ.ค., ก.ย.	12.31	พ.ย.	13.25
	5 เขตปทุมวัน	19.93	พ.ค.	10.87	มี.ค.	15.58
	6 ถนนพหลโยธิน	14.11	ก.ค.	5.98	พ.ค.	11.17
	7. อุตุเกษตรบางเขน	14.88	ก.ย.	6.61	ก.พ.	11.48
	8 อุตุเกษตรบางนา	15.43	ก.ย.	5.79	มี.ค.	11.24
	9 ปตร บางเขน	17.01	ก.ย.	7.34	ธ.ค.	13.76
	10 ปตร ปทุมวัน	18.34	ก.ย.	9.36	พ.ค.	14.40
	11 ปตร พระโขนง	18.12	ก.ย.	11.19	มี.ค.	14.98
	12. ปตร กลองสำเภา	20.32	พ.ย.	13.76	ธ.ค.	23.43
	13 เขตคลองเตย	24.05	ก.พ.	14.97	ธ.ค.	18.84
	14 รร สี่พระยาวิทยาคม	22.54	ก.ค.	15.34	มี.ค.	13.94
	15 เขตราชบุรีบูรณะ	18.41	ก.ย.	9.05	มี.ค.	15.30
	16 เขตหนองแขม	17.31	ก.ค.	9.29	ธ.ค.	14.40
	17 เขตบางกอกน้อย	17.03	ก.ย.	8.92	ก.พ.	13.45
	18 ปตร. ภาษีเจริญ	19.41	ก.พ.	6.66	พ.ค.	15.73
	19 ฝอมระหวานสามเสน	19.65	ก.พ.	10.16	ธ.ค.	14.31

ตาราง 5 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	ความเข้มสูงสุด ต่อวันที่มีฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ความเข้มต่ำสุด ต่อวันที่มีฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ค่าความเข้มต่อ วันที่มีฝนตกเฉลี่ย ตลอดปี (ม.ม.)
น่านบุรี						
20	อ. เมือง น่านบุรี	23.66	ก.ค.	12.48	ม.ค.	18.93
21.	อ. ปากเกร็ด	18.64	ก.ย.	10.50	ม.ค.	15.69
22	อ. บางกรวย	21.34	ก.พ.	8.26	ม.ค.	15.11
23.	อ. บางใหญ่	33.90	ม.ค.	8.56	พ.ย.	15.13
24	อ. บางบัวทอง	19.04	ก.ย.	10.36	ธ.ค.	15.26
25	ปตท. บางบัวทอง	22.40	ก.พ.	8.89	ม.ค.	14.75
26	ปตท. พระอุดม	19.68	ก.ย.	5.79	ม.ค.	15.59
27	ปตท. ทวีวัฒนา	21.95	ก.ย.	12.82	ธ.ค.	17.82
28	ปตท. บางใหญ่	25.90	ก.พ.	6.50	ม.ค.	16.66
29	ปตท. ฉิมพลี	20.42	ก.พ.	10.06	ธ.ค.	16.40
ปทุมธานี						
30	อ. เมือง ปทุมธานี	21.60	ก.ย.	10.26	ธ.ค.	16.78
31	อ. ลาดหลุมแก้ว	19.60	ก.ย.	5.60	พ.ค.	16.09
32.	อ. สามโคก	21.74	ก.ค.	6.64	ธ.ค.	15.22
33	อ. ธัญบุรี	19.23	ก.ย.	7.37	ม.ค.	15.77
34	อ. หนองเสือ	23.01	ธ.ค.	10.24	ก.พ.	17.55
35	อ. ลำลูกกา	10.86	ม.ค.	11.26	ก.ย.	16.20
36	อ. คลองหลวง	21.90	ก.ย.	11.60	ธ.ค.	17.73
37	ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต	18.32	ก.ย.	6.37	ธ.ค.	14.45
38	ปตท. จุฬาลงกรณ์	19.35	ก.ย.	8.85	ม.ค.	15.64

ตาราง 5 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	ความเข้มสูงสุด ต่อวันสัมพัทธ์ (มิลลิเมตร)	เดือน	ความเข้มต่ำสุด ต่อวันสัมพัทธ์ (มิลลิเมตร)	เดือน	ค่าความเข้มต่อ วันสัมพัทธ์เฉลี่ย ตลอดปี (ม.ม.)
	39. กลอง 6 ซ้ายระพี พัฒน์	21.55	ก.ย.	9.78	ธ.ค.	17.58
	40. กลอง 3 ซ้ายระพี พัฒน์	10.55	ก.ย.	11.10	ธ.ค.	15.17
	41. ปตร.กม.5 600 ระพีพัฒน์	21.00	ก.ย.	12.10	ก.พ.	16.97
	42. ปตร.กม. 15 300	20.42	ก.ย.	12.16	ก.พ.	17.86
	43. ปตร.กม.13 500	20.61	ธ.ค.	11.71	ก.พ.	17.04
	44. ปตร.พว.ธรรมราชา	21.86	ก.พ.	5.98	ธ.ค.	16.58
	45. กลอง 1 ซ้ายรังสิต	25.91	เม.ย.	13.30	ม.ค.	20.55
	46. กลอง 5 ซ้ายรังสิต	20.68	ก.ย.	7.46	พ.ค.	16.43
	47. กลอง 7 ซ้ายรังสิต	22.25	ต.ค.	9.07	ม.ค.	17.83
	48. ปตร.กม. 22.100	20.03	ก.ย.	11.32	ม.ค.	17.57
	49. ปตร.กม. 11 780	22.20	ก.ย.,ม.ค.	9.73	ธ.ค.	19.36
	50. ปตร.กม. 10 100	20.76	ก.ย.	11.00	ม.ค.	16.64
	51. ปตร. เชียงรากใหญ่	16.41	ต.ค.	8.00	ม.ค.	13.49
สมุทรปราการ						
	52. อ. เมือง สมุทร- ปราการ	25.36	ม.ค.	12.06	ธ.ค.	16.52
	53. อ. บางพลี	26.73	ก.พ.	12.66	มี.ค.	19.23
	54. ก.บางบ่อ	19.80	ธ.ค.	10.83	ธ.ค.	17.20

ตาราง 5 (ต่อ)

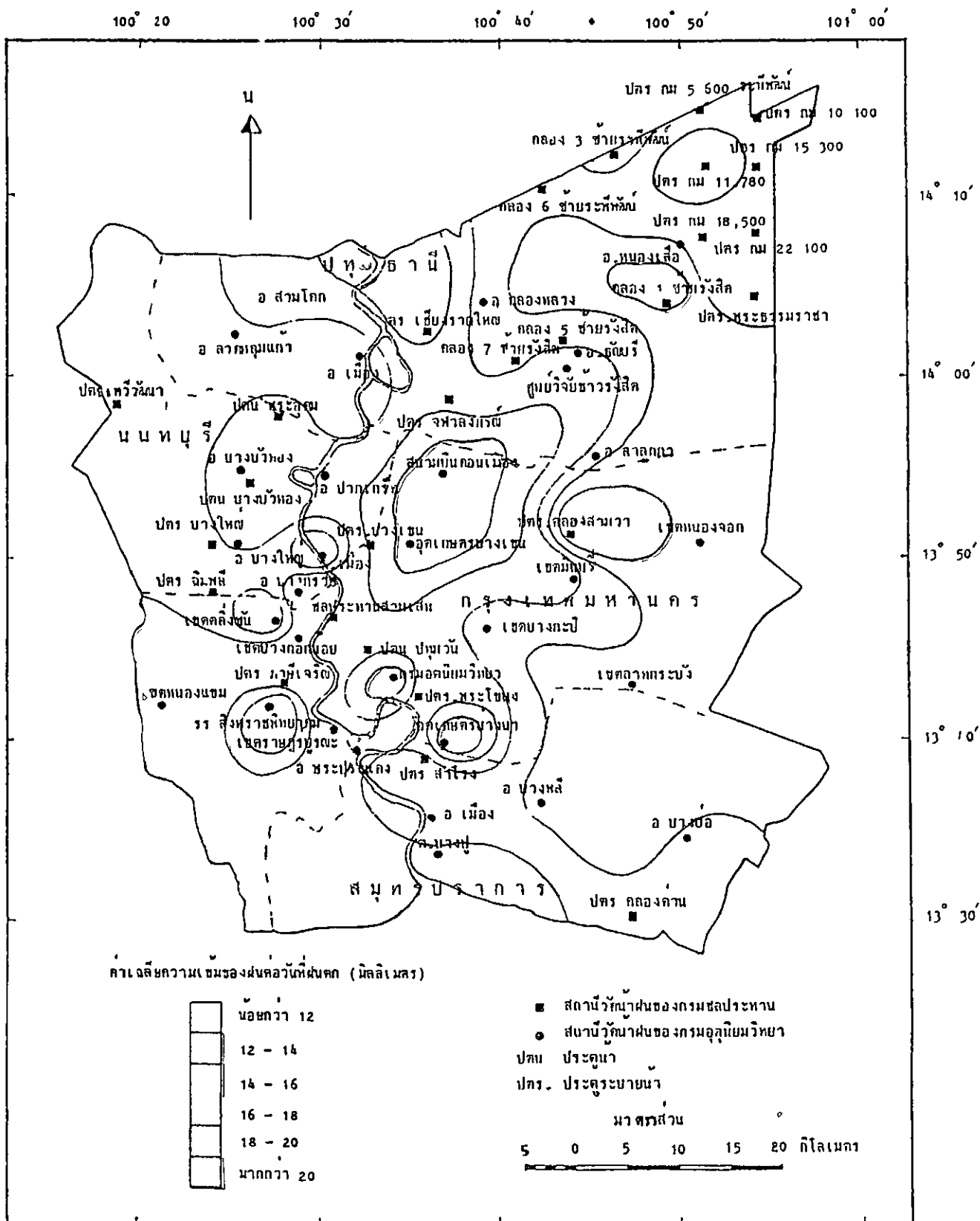
จังหวัด	สถานี	ความสูงสูงสุด ต่อวัน ฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ความชื้นต่ำสุด ต่อวันที่มีฝนตก (มิลลิเมตร)	เดือน	ค่าความชื้นต่อ วันที่มีฝนตกเฉลี่ย ตลอดปี (ม.ม.)
55	ว. พระประแดง	22 13	พ.ค.	10 27	พ.ย.	15.87
56	ก. บางปู	20 48	ก.พ.	9 09	ก.ค.	14 24
57	ป.ตร. ถลางค่าน	20 61	ก.ย.	10 74	ธ.ค.	17 55
58	ป.ตร. สำโรง	23 34	ม.ค.	10 78	มี.ค.	16.42

จากตารางที่ 5 แสดงค่าความชื้นของฝน ค่าเฉลี่ยสูงสุด ค่าเฉลี่ยต่ำสุด และค่าเฉลี่ยตลอดปี จะเห็นว่า ค่าความชื้นของฝน เฉลี่ยสูงสุด ส่วนมากจะอยู่ในเดือนกันยายน ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 14 11 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตกที่สนามบินดอนเมืองจนถึง 33 50 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตกที่อำเภอบางไทร ส่วนค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนมากอยู่ในเดือนธันวาคม มีค่าตั้งแต่ 5 06 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตกที่อำเภอลาดหลุมแก้ว ถึง 15 34 มิลลิเมตรต่อวันที่มีฝนตกที่ รร. สิงห์ราชพิทยาคม และค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยตลอดปี จะมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 11 16 มิลลิเมตรต่อวันที่มีฝนตกที่กรมอุตุฯ จนถึงการวัดที่สถานีวิทยุ จนถึง 23 43 มิลลิเมตรต่อวันที่มีฝนตกที่ประตูระบายน้ำคลองสาขา

เมื่อพิจารณาความชื้นของฝนเฉลี่ยต่อวันสูงสุดในพื้นที่ที่ศึกษาพบว่า ค่าความชื้นของฝนอยู่ในเกณฑ์ปานกลางคืออยู่ระหว่าง 10 1 - 35 0 มิลลิเมตร และค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยต่อวันตลอดปีก็มีค่าความชื้นของฝนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง เช่นเดียวกัน และส่วนใหญ่เดือนกันยายน เป็นเดือนที่มีค่าความชื้นของฝนสูงสุด และเดือนธันวาคมก็เป็นเดือนที่มีค่าความชื้นของฝนน้อยที่สุด ลักษณะเช่นนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่าปริมาณฝนในวันที่มีฝนตกในเดือนกันยายนจะมีปริมาณฝนที่ตกมากกว่าวันที่ฝนตกในเดือนอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันปริมาณฝนในวันที่มีฝนตกในเดือนธันวาคม จะมีปริมาณฝนที่ตกน้อยกว่าเดือนอื่น ๆ

แม้ว่าค่าความเข้มข้นของฝนเฉลี่ยต่อวันสูงสุดจะไม่ใกล้เคียงกันตามทั้งหมดก็ตาม แต่เกือบจะเท่ากันถ้าความเข้มข้นของฝนเฉลี่ยต่อวันสูงสุดจะอยู่ในช่วง 1 มม. ยกเว้นบางพื้นที่ เช่น เขตบางกะปิ, เขตจตุจักร, เขตปทุมธานี, เขตคลองจั่น, ประตูนะบายน้ำภาคีเจริญ, ซอประตูนะบายสามเสน ซึ่งค่าความเข้มข้นจะไม่ลดลงสู่ค่าอยู่ในบริเวณมารวมจะรวมเข้าด้วยกัน ค่าเหตุที่เป็นเช่นนี้ ในช่วงเวลาดังกล่าวนั้น ฝนเกือบไม่ตกเลย แต่ถ้ามีฝนตกลงมาเพียง 1 หรือ 2 ครั้ง และแต่ละครั้งมีจำนวนเกินกว่า 2 มิลลิเมตรวันใด จะมีโอกาสที่จะทำให้เกิดฝนขึ้น ๆ ในบางวันดังกล่าวนี้ค่าความเข้มข้นของฝนเฉลี่ยต่อวันสูงสุดได้ ส่วนเรื่องที่มีค่าความเข้มข้นของฝนเฉลี่ยต่อวันต่ำสุดที่ไม่ใช่เดือนธันวาคม ก็จะเป็นช่วงที่เป็นฤดูแล้งของประเทศ เพราะช่วงเวลานี้จะมีปริมาณฝนที่ตกในช่วงนี้ก็น้อย และปริมาณน้ำฝนที่ตกก็จะมีปริมาณน้อย

จากแผนที่ที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของฝนต่อวันที่มีฝนตกตลอดปีโดยมีค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 5 มาสร้างเป็นแผนที่ความเข้มข้นของฝน บริเวณที่มีความเข้มข้นของฝนน้อยกว่า 12 มิลลิเมตร จะอยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ซึ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สนามบินดอนเมือง วุฒิชัยนครบางนา กรมอุตุนิยมวิทยาและอุตุเกษตรบางนา บริเวณที่มีความเข้มข้นของฝน 12 - 14 มิลลิเมตร จะอยู่โดยรอบเขตที่มีความเข้มข้นของฝนน้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ได้แก่ ประตูระบายน้ำบางนาใหญ่, ทางเหนือสุดของพื้นที่, ประตูระบายน้ำบางเขน บริเวณที่มีความเข้มข้นของฝน 14 - 16 มิลลิเมตร บริเวณกว้างตั้งแต่ทางเหนือสุด ผ่านบริเวณทางตอนกลางของพื้นที่ไปยังทางใต้และตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ตั้งแต่อำเภอสามโคก คลอง 3 ซ้ายระพีพัฒน์ วังจันทบุรี ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต ประตูระบายน้ำพาดังเมือง ประตูน้ำพระอุดม ว่าเกอมาบัวทอง ประตูน้ำบางบัวทอง อำเภอลำลูกเกด ว่าเกอบางใหญ่ อำเภอกอฉก กรมชลประทานสามเสน เขตกมัญรี เขตบางกอกน้อย ประตูระบายน้ำภาคีเจริญ ประตูน้ำปทุมวัน เขตหนองแขม เขตรามบุรุษบุรี ประตูระบายน้ำพระโขนง อำเภพระประแดง ตำบลบางปู บริเวณที่มีความเข้มข้นของฝน 16 - 18 มิลลิเมตร จะอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือและทางตะวันออกของพื้นที่ ได้แก่ อำเภอลาดหลุมแก้ว วังเมืองปทุมธานี ประตูน้ำทวีวัฒนา ประตูระบายน้ำบางใหญ่ ประตูระบายน้ำฉิมพลี ประตูระบายน้ำกิโลเมตร 5 600 ระพีพัฒน์ ประตูระบายน้ำกิโลเมตร 10-100 ประตูระบายน้ำกิโลเมตร 15 300 คลอง 6 ซ้ายระพีพัฒน์ ประตูระบายน้ำกิโลเมตร 18 500 ประตูระบายน้ำกิโลเมตร 22 100 ประตูระบายน้ำพระธรรมราชา วังคลองหลวง คลอง 5 ซ้ายรังสิต คลอง 7 ซ้ายรังสิต



แผนที่ที่ 5 ค่าเฉลี่ยความเข้มของฝนต่อวันที่ฝนตกเป็นมิลลิเมตร ในเขตกรุงเทพมหานคร
นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ

อำเภอลำลูกกา เขตบางกะปิ ประจวบฯ น้ำสาโรง อำเภอเมืองสมุทรปราการ อำเภอ
บางบัว ประจวบฯ น้ำคลองด่าน บริเวณที่มีความชื้นของฝน 18 - 20 มิลลิเมตร จะอยู่
ทางตะวันออกของพื้นที่ ได้แก่ ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 11 780 อำเภอหนองเสือ เขต
ลาดกระบัง อำเภอบางพลี และบริเวณเล็ก ๆ ทางตะวันตกของพื้นที่ในเขตอำเภอบางใหญ่
เขตตลิ่งชันและ รร สิงห์ราชวิทยากม บริเวณที่มีความชื้นของฝน มากกว่า 25 มิลลิเมตร
มีอยู่ 2 บริเวณเล็ก ๆ ทางตะวันออกของพื้นที่ คือ คลอง 1 ซ้ำบรังสิต และประจวบฯ น้ำ
คลองสามวา

เมื่อพิจารณาจากแผนที่แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นของฝนต่อวันที่ฝนตกในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ พบว่าบริเวณที่มีความชื้นของฝนสูงจะอยู่
ทางตะวันออกของพื้นที่ที่ศึกษา รวมมาถึงทางตะวันออกของกรุงเทพมหานคร เพราะว่าในแต่ละวันที่ฝนตกจะมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 16 มิลลิเมตร ขึ้นไป ปริมาณน้ำฝนจำนวนเท่านี้ใน 1 วัน
ถ้าตกลงมาในช่วงที่พื้นดินอิ่มน้ำแล้ว ก็สามารถทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ถ้าระบบการระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ

5 วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก

ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก จะเป็นค่าที่บอกให้ ทราบว่า
ในวันที่มีฝนตกนั้นจะมีโอกาสเกิดฝนตกหนักได้มากหรือน้อยก็เปอร์เซ็นต์ ถ้าค่าความน่าจะเป็น
ของการเกิดฝนตกหนักมีค่ามากก็แสดงว่า ฝนที่ตกแต่ละวันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้มาก ใน
ทำนองเดียวกันถ้าค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมีค่าน้อยย่อมแสดงว่า ฝนที่ตกแต่ละ
วันจะมีโอกาสเป็นฝนตกหนักได้น้อยตามไปด้วย จากการวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นของการ
เกิดฝนตกหนัก ได้ค่าดังตารางที่ 6

ตาราง 6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกเล็กน้อย, ปานกลาง, หนัก
หนักมาก และค่ารวมของฝนตกหนักและหนักมาก

		เปอร์เซ็นต์ที่จะเกิดฝนตก				ผลรวม เปอร์เซ็นต์
		ฝนตก เล็กน้อย	ฝนตก ปานกลาง	ฝนตก หนัก	ฝนตก หนักมาก	ฝนตกหนัก และหนักมาก
กรุงเทพฯ	1 กรมอุตุนิยมวิทยา	66.70	25.37	7.36	0.36	7.72
	2. เขตบางกะปิ	48.58	36.41	14.05	0.96	15.01
	3 เขตลาดกระบัง	38.28	42.96	12.03	0.73	12.76
	4 เขตหนองจอก	42.25	43.84	13.15	0.76	13.91
	5 เขตมีนบุรี	52.74	35.25	11.22	0.75	11.97
	6 สนามบินดอนเมือง	55.92	26.18	7.33	0.57	7.90
	7 อุตุนิยมวิทยาบางเขน	66.36	25.32	7.32	0.50	7.82
	8 อุตุนิยมวิทยาบางนา	67.38	24.80	7.20	0.63	7.63
	9 ปตร.บางเขน	57.46	34.00	8.67	0.87	9.54
	10. ปตร.ปทุมวัน	56.25	33.23	9.84	0.68	10.52
	11. ปตร. พระโขนง	50.45	37.70	11.14	0.71	11.85
	12 ปตร.คลองสามวา	29.17	49.85	19.37	2.61	20.98
	13. เขตคลองสามวา	43.36	41.95	12.69	2.01	14.70
	14 รร สิงหราชพิทยาคม	47.66	43.54	14.77	0.82	15.59
	15 เวชราชนกวิทยาลัย	51.00	32.33	9.95	0.73	10.69
	16. เขตหนองแขม	55.39	33.29	10.62	0.70	11.32
	17 เขตบางกอกน้อย	61.99	27.61	9.61	0.79	10.40
	18. ปตร. ภาษีเจริญ	50.33	37.89	11.14	0.65	11.79
	19 ซลประทานสามเสน	57.15	31.69	10.59	0.56	11.15

ตาราง ๙ (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	เปอร์เซ็นต์ที่จะเกิดฝนตก				ผลรวม เปอร์เซ็นต์ ฝนตกหนัก และหนักมาก
		ฝนตก เล็กน้อย	ฝนตก ปานกลาง	ฝนตก หนัก	ฝนตก หนักมาก	
บุรีรัมย์	20 อ. เมือง นนทบุรี	42.19	43.29	13.73	0.79	14.52
	21 อ. ปากเกร็ด	53.11	34.14	11.73	1.01	12.74
	22 อ. บางกรวย	51.71	38.90	8.77	0.63	9.40
	23 อ. บางใหญ่	52.55	36.96	7.85	0.64	10.49
	24 อ. บางบัวทอง	53.96	35.21	10.11	0.73	10.84
	25 ปทุม บางบัวทอง	55.40	34.13	10.05	0.51	10.56
	26 ปทุม. พระอุดม	54.33	34.10	10.42	1.08	11.56
	27. ปทุม. ทวีวัฒนา	47.27	40.34	11.17	1.22	12.39
	28 ปทุม บางใหญ่	49.20	38.91	10.81	1.09	11.90
นนทบุรี	29 ปทุม ฉิมพลี	52.80	34.92	11.26	0.95	12.21
	30 อ. เมือง ปทุมธานี	46.37	40.40	12.47	0.76	13.23
	31 อ. ลาดหลุมแก้ว	49.06	39.35	10.74	0.85	11.59
	32 อ. สามโคก	51.39	36.34	10.21	0.80	11.17
	33 อ. ธัญบุรี	51.58	36.23	11.32	0.77	12.09
	34 อ. ท้องเสือ	46.57	39.20	13.00	1.23	14.23
	35. อ. ลำลูกกา	50.44	37.34	11.34	0.93	12.22
	36. อ. คลองหลวง	45.63	39.98	13.43	0.97	14.40
	37 ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต	55.99	33.33	10.04	0.64	10.68
	38. ปทุม จุฬาลงกรณ์	51.12	35.39	12.05	0.45	12.50
	39. คลอง 6 เข้ายระพีพัฒน์	40.95	37.17	12.73	1.15	13.88

ตาราง 6 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	เปอร์เซ็นต์ที่จะเกิดฝนตก				ผลรวม เปอร์เซ็นต์ และหนักมาก
		ฝนตก เล็กน้อย	ฝนตก ปานกลาง	ฝนตก หนัก	ฝนตก หนักมาก	
	40. กลอง 3 ซ้ายระพีพัฒน์	53 42	35 54	10.26	0 72	11 04
	41 ปตร.กม.5 600 ระพีพัฒน์	44.41	43 62	11 37	0 60	11 57
	42 ปตร.กม 15 300	46 43	39 99	12.05	1 47	13 53
	43 ปตร.กม 10.500	44.53	43 04	12 12	0 31	12.43
	44 ปตร. พระธรรมราชา	46 52	41 25	11 71	0 52	12 23
	45 กลอง 1 ซ้ายรังสิต	42 62	40 77	12 68	1 34	15 02
	46 กลอง 5 ซ้ายรังสิต	45 50	37 52	12 16	0 73	12.30
	47 กลอง 7 ซ้ายรังสิต	42 73	43 50	12.65	0 73	13.32
	48 ปตร.กม 22.100	27 88	41.31	9 90	0 91	10.81
	49 ปตร.กม 11 700	38 30	46 90	14 02	0 70	14 72
	50 ปตร.กม 10.100	43.62	39 33	11.10	0.80	11 93
	51 ปตร. เขียงราใหญ่	53 15	33 38	7.11	0 46	8 47
สมุทรปราการ	52 อ เมือง สมุทรปราการ	40 50	38 00	11 10	0 20	11 39
	53 ข บางพลี	44 19	41 71	12.00	1 29	14 09
	54 ง บางบ่อ	45 34	41 95	12 01	0 90	12 71
	55 จ พระประแดง	50 26	39 73	10 23	0 73	11 31
	56 ฉ บางปู	57 47	31 33	10.04	1.10	11 20
	57 ปตร. คลองด่าน	49 14	37.70	13 28	0 60	14 16
	58 ปตร. ลำโรง	51 20	37 25	10 57	0 97	11 54

เมื่อพิจารณาจากตารางที่ 6 ซึ่งแสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกเล็กน้อย ปานกลาง, หนัก, หนักมาก และผลรวมของฝนตกหนักและหนักมาก โดยใช้เกณฑ์ลักษณะฝน จากการรายงานประจำวัน (24 ชม.) กำหนดโดยพิจารณาตามลักษณะของฝนที่ตกในประเทศไทย ไซวันรวันในย่านมรสุมไว้ดังนี้ (สนค. เวสรีชชนันท์ 2512: 4 - 5)

ฝนวัดจำนวนไม่ได้อีก (TRACE) มีปริมาณฝนไม่ถึง 0.1 มม.

ฝนเล็กน้อย (SLIGHT RAIN) มีปริมาณฝนตั้งแต่ 0.1 - 10.0 มม.

ฝนปานกลาง (MODERATE RAIN) มีปริมาณฝนตั้งแต่ 10.1 - 35.0 มม.

ฝนหนัก (HEAVY RAIN) มีปริมาณฝนตั้งแต่ 35.1 - 90.0 มม.

ฝนหนักมาก (VERY HEAVY RAIN) มีปริมาณฝนตั้งแต่ 90.1 มม. ขึ้นไป

จากค่าที่วิเคราะห์ได้จะพบว่า ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกเล็กน้อยจะมีค่ามากที่สุด รองลงไปให้กับฝนตกปานกลาง และฝนตกหนักมากจะมีค่ามีน้อยที่สุด ซึ่งเราสามารถพยากรณ์ได้ดังนี้

1 ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกเล็กน้อย ในพื้นที่ที่ศึกษาพบว่ามีความสูงที่สุด 27.31 เมตร ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาบางนา และมีค่าต่ำสุด 22.100 เมตร ที่บริเวณระบายน้ำกิโลเมตร 22.100 และโดยทั่วไปค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกเล็กน้อยจะมีค่าอยู่ในระหว่าง 40 - 60 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่มีฝนตก จากตัวเลขนี้ กล่าวได้ว่าถ้ามีวันที่มีฝนตก 100 วันใน 1 ปี จะเป็นวันที่มีฝนตกเล็กน้อยถึง 40 วัน ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาบางนา และมีค่าต่ำสุด 23 วันที่สถานีระบายน้ำกิโลเมตร 22.100 และเกือบทุกวันที่มีฝนตกเล็กน้อยอยู่ในช่วง 40 - 60 วัน ต่อวันที่มีฝนตก 100 วัน

2 ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกปานกลาง พบว่ามีความสูงที่สุด 51.31 เมตร ที่สถานีระบายน้ำกิโลเมตร 22.100 และมีค่าต่ำสุด 24.31 เมตร ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาบางนา ส่วนค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกปานกลางของสถานีอื่น ๆ จะมีความสูงระหว่าง 30 - 45 เปอร์เซ็นต์ ของวันที่มีฝนตก เราจึงพิจารณาได้ว่าถ้ามีฝนตก 100 วัน ใน 1 ปี ที่สถานีระบายน้ำกิโลเมตร 22.100 จะมีโอกาสเกิดฝนตกปานกลางได้ถึง 30 วัน ในขณะที่สถานีอุตุนิยมวิทยาบางนาจะมีโอกาสเกิดฝนตกปานกลางเพียง 25 วัน เท่านั้น ส่วนค่าโอกาสเกิดฝนตกปานกลางเกือบทุกสถานีในพื้นที่ที่ศึกษาจะอยู่ในช่วง 30 - 45 วัน

ต่อวันที่มีฝนตก 100 วัน

3. ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก จากตารางที่ 6 พบว่ามีค่าสูงสุด 19.37 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีประจวบระบายน้ำคลองสามวาและมีค่าน้อยที่สุด 7.20 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีอุตุเกษตรบางนาและโดยทั่วไปสถานีต่าง ๆ ในพื้นที่ทำการศึกษานี้จะชี้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนัก ระหว่าง 7 - 14 เปอร์เซ็นต์ นั้นย่อมแสดงว่าจากจำนวนวันที่มีฝนตก 100 วัน ที่สถานีประจวบระบายน้ำคลองสามวามีโอกาสเกิดฝนตกหนักได้ถึง 19 วัน ในขณะที่ สถานีอุตุเกษตรบางนา จะมีโอกาสเกิดฝนตกหนักเพียง 7 วัน เท่านั้น ส่วนสถานีอื่น ๆ มีโอกาสเกิดฝนตกหนัก 7 - 14 วัน เท่านั้น

4. ถ้าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักมาก พบว่ามีค่าสูงสุด 2.01 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีเขตหลักสี่ และค่าน้อยที่สุด 0.31 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีประจวบระบายน้ำกิโลเมตร 18.500 แต่โดยทั่วไปเกือบทุกสถานีในพื้นที่ทำการศึกษานี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าโอกาสที่จะเกิดฝนตกหนักมีน้อยมาก ไม่เกิน 2 วัน จากจำนวนวันที่มีฝนตก 100 วัน

5. ความน่าจะเป็นการเกิดฝนตกหนักและหนักมากเมื่อพิจารณาค่าจากตารางที่ 6 พบว่าที่สถานีประจวบระบายน้ำคลองสามวามีโอกาสของการเกิดฝนตกหนักและหนักมากสูงถึง 20.92 เปอร์เซ็นต์ และสถานีกรมอุตุนิยมวิทยามีโอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากมีน้อยที่สุดเพียง 7.82 เปอร์เซ็นต์ และสถานีอื่น ๆ โดยทั่วไปมีโอกาสของการเกิดฝนตกหนักและหนักมากอยู่ช่วง 7 - 14 เปอร์เซ็นต์ นั้นแสดงว่า ถ้ามีจำนวนวันที่ฝนตก 100 วัน ใน 1 ปี สถานีประจวบระบายน้ำคลองสามวา จะมีโอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากมากถึง 21 วัน เกือบ 1 ใน 4 ของวันที่ฝนตกทั้งหมด ส่วนสถานีกรมอุตุนิยมวิทยามีโอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากเพียงแค่ 8 วัน ไม่ถึง 1 ใน 10 ของจำนวนวันที่ฝนตกทั้งหมด สถานีอื่น ๆ ในพื้นที่จะมีฝนตกหนักและหนักมากอยู่ในช่วง 7 - 14 วัน นับว่าอยู่ในเกณฑ์ไม่มากและไม่น้อยเกินไป

จากแผนที่ที่ 6 แสดงค่าความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักและหนักมาก ต่อวันที่มีฝนตก พบว่าบริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ฝนตกหนักและหนักมากน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ มีอยู่เล็กน้อย คือทางตอนเหนือของจังหวัดปทุมธานี และทางตอนกลางของพื้นที่ได้แก่ สนามบินดอนเมือง อุตุเกษตรบางเขน กรมอุตุนิยมวิทยาและอุตุเกษตรบางนา บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ฝนตกหนักและ

6 วิเคราะห์โอกาสที่จะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป

โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป จะบอกให้ทราบว่า เมื่อมีฝนตกวันนี้แล้ววันต่อ ๆ ไปจะมีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกันไปมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าค่าที่ได้มีเปอร์เซ็นต์สูงแสดงว่าโอกาสที่จะมีฝนตกติดต่อกัน 2,3,4 หรือ 5 วัน มีโอกาสเกิดได้มากตามไปก็ด้วย แต่ถ้าค่าที่ได้มีน้อยก็แสดงว่าโอกาสที่จะเกิดฝนตกติดต่อกัน 2,3,4 หรือมากกว่า 5 วัน มีน้อยตามไปด้วย จากการวิเคราะห์โอกาสที่จะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป ได้ค่าดังตารางที่ 7

ตาราง 7 แสดงโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป

จังหวัด	สถานี	โอกาสที่จะเกิดฝนตก					ตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
		1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วันขึ้นไป	
กรุงเทพฯ	1. กรมอุตุนิยมวิทยา	43.61	21.77	10.20	7.00	17.34	56.30
	2. เขตบางกะปิ	60.67	19.54	8.09	4.32	6.08	39.33
	3. เขตสาทร	55.93	18.10	7.90	3.55	4.33	34.07
	4. เขตหนองจอก	56.67	20.83	11.07	3.10	8.33	44.33
	5. เขตธนบุรี	53.19	21.65	11.29	6.54	8.33	46.81
	6. ถนนดินแดง	44.54	21.79	10.30	6.01	16.25	55.35
	7. อุดมฤๅณ	44.60	23.30	11.15	5.14	15.00	55.40
	8. อุดมฤๅณเกษม	40.32	21.67	11.16	5.33	11.27	51.50
	9. ปตร บางเขน	57.32	21.60	11.10	5.55	4.37	42.60
	10. ปตร ปทุมวัน	54.29	21.70	10.21	5.75	8.03	45.71
	11. ปตร พระโขนง	53.14	23.01	10.52	5.30	8.02	46.80
	12. ปตร คลองสามวา	55.17	19.03	5.33	3.61	2.86	34.03
	13. เขตคลองเตย	57.77	20.03	9.65	5.71	5.06	42.23

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	โรคทางเดินหายใจเฉียบพลัน					ตั้งแต่ ขึ้นปี 2525
		1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วันขึ้นไป	
นนทบุรี	14. รร. สิงหราชวิทยาลัย	0 01	22 21	0 05	0 00	1 95	30.15
	15. เขตราชบุรีรุดตะ	57 71	20 41	0 57	5 10	7 30	42 29
	16. เขตหนองแขม	54 11	21 10	0 00	0 30	13	45 39
	17. เขตบางกอกน้อย	40 97	22 21	11.73	6 17	10 32	51 03
	18. ป้อมมหากาฬเจริญ	56 77	22 42	0 55	5 55	6 01	43.23
	19. วัดพระบาทนพาริ	50 34	21 07	10 89	6 2	10 10	49.15
	20. อ. เมือง นนทบุรี	65 54	10 37	1 75	4 04	4 30	34 45
	21. อ. บางเกร็ด	54 50	22 33	10 30	5 24	7 54	45 50
	22. อ. บางกรวย	57 31	23 21	0 43	3 11	6 94	42.69
	23. อ. บางใหญ่	55 95	20 10	10 99	4.44	5.47	44.75
	24. อ. บางบัวทอง	61 52	19 41	0.35	4 00	5 74	33 40
	25. ปทุม.บ. บางบัวทอง	53 75	20 46	9 37	5 01	6.41	41 25
	26. ปทุม. พระดุกข	59 39	19 45	1 48	4 52	6 35	40 51
	27. ปทุม. ทวีวัฒนา	63 01	20.55	0 22	3 50	4 65	36 00
	28. ปทุม. บางเข้	50 03	22 15	0.23	4 35	5 50	41 07
ปทุมธานี	29. ปทุม. วัฒน	57 13	22 73	0 70	5 00	5 30	42 37
	30. อ. เมือง ปทุมธานี	61 56	20 36	0 60	4 30	5 03	38 16
	31. อ. ลพบุรี	59 29	20 75	9 03	4 25	5 03	40 71
	32. อ. สามโคก	59 05	20 52	9 03	4 52	5.25	40 05
	33. อ. ธัญบุรี	55 76	19.57	10 71	5 04	7.33	43 24
	34. อ. หางเสือ	55 65	20 57	11.05	5 20	7 24	44 15
	35. อ. จาลูกกา	50 32	20 00	9 89	4 44	6 47	41.40

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด	รายการ	โอกาสที่จะเกิดฝนตก					ตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป
		1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วันขึ้นไป	
	36 อ คลองหลวง	55.21	22.04	9.01	6.07	6.07	43.19
	37 ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต	53.66	21.57	9.95	6.60	7.33	46.34
	38 ปตร วุฒิกองกรณ	54.91	21.05	10.79	5.02	7.23	45.09
	39 คลอง 6 เข้ายระเ็จณ์	53.54	23.49	9.79	5.31	6.97	46.06
	40 คลอง 3 เข้ายระเ็จณ์	52.06	21.67	9.77	7.14	9.35	47.92
	41 ปตร กว 5 600 ระเ็จณ์	56.19	23.73	9.17	4.94	6.04	43.50
	42 ปตร กม 15 300	56.25	22.14	9.77	6.12	5.69	43.75
	43 ปตร กม 15,500	61.93	22.16	7.77	4.04	4.19	38.17
	44 ปตร นระกรรมราชา	55.76	21.76	11.51	7.52	6.51	44.21
	45 คลอง 1 เข้ายรังสิต	55.50	22.04	11.24	3.31	4.35	44.42
	46. คลอง 5 เข้ายรังสิต	52.11	20.93	9.57	6.32	10.73	47.89
	47 คลอง 7 เข้ายรังสิต	57.45	20.93	7.69	6.12	6.91	42.55
	48 ปตร กม 22 100	52.30	21.34	7.77	3.88	4.21	37.70
	49 ปตร.กว 11 700	56.96	19.91	9.33	5.44	4.35	39.03
	50 ปตร ราม 10 100	53.09	23.83	9.50	7.17	5.61	46.11
	51 ปตร.เวียงรากใหญ่	54.57	21.04	10.23	6.37	7.77	45.43
สมุทรปราการ							
	52 อ เข้มง จมูพรปราการ	59.00	21.07	7.09	5.69	6.76	40.91
	53 อ บางพลี	63.11	19.74	8.25	4.25	1.63	36.89
	54 อ บางบ่อ	65.21	20.20	6.92	2.84	4.74	34.79
	55 อ พระประแดง	60.90	18.31	8.73	4.81	7.13	39.02

ตาราง 7 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	โอกาสที่จะเกิดฝนตก					ตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป
		1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วันขึ้นไป	
	56. ต.บางปู	56.17	20.35	9.30	4.40	7.79	41.03
	57. ปตร.คลองค่าน	58.82	20.07	9.65	5.13	5.43	41.10
	58. ปตร.สำโรง	57.87	20.94	9.90	4.30	6.90	42.13

จากตารางที่ 6 ซึ่งแสดงโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป พบว่าเงิน
ไปงานสมมติฐานในข้อที่ 6 คือ เกือบทุกสถานีมีโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป
จะมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยค่ามากที่สุด 58.82 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีกรมอุตุนิยมวิทยา
และค่าน้อยที่สุด 33.40 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีอำเภอบางบัวทอง/และโดยทั่วไปโอกาสที่ฝนจะตก
ต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป ของสถานีต่าง ๆ ในพื้นที่ศึกษาจะอยู่ระหว่าง 40 - 50
เปอร์เซ็นต์ จากค่าที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าถ้าใน 1 ปี มีฝนตก 100 ครั้ง สถานีกรมอุตุนิยมวิทยา
จะมีโอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกันมากกว่า 2 วัน ถึง 58.82 ครั้ง ในขณะที่สถานีอำเภอบางบัวทอง
มีโอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกันมากกว่า 2 วัน ขึ้นไปเพียง 33.40 ครั้ง ส่วนสถานีอื่น ๆ ในพื้นที่ที่
ศึกษาจะมีโอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกันมากกว่า 2 วัน ขึ้นไปอยู่ราว 40 - 50 ครั้ง แต่ถ้าวเรา
วิเคราะห์ให้ลึกลงไปอีกว่าในแต่ละครั้งที่ฝนตกนั้นจะมีระยะเวลาติดต่อกัน 2, 3, 4 หรือ 5 วัน
ขึ้นไป เราจะพบว่า

1. โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกัน 2 วัน จะเห็นว่าสถานีที่มีค่าเฉลี่ยฝนตกติดต่อกัน
2 วัน มากที่สุดคือ สถานีประจวบคณาภิโรเมตร 10.100 ซึ่งมีค่าลง 22.83 เปอร์เซ็นต์
และมีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกัน 2 วัน น้อยที่สุดเพียง 10.19 เปอร์เซ็นต์ ที่เขตลาคกระบัง
โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกัน 2 วัน โดยทั่วไปของบริเวณที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 18 - 22
เปอร์เซ็นต์ ย่อมแสดงว่าถ้ามีฝนตก 100 ครั้ง สถานีประจวบคณาภิโรเมตร 10.100 จะ
มีฝนตกติดต่อกัน 2 วัน ถึง 22.83 ครั้ง ในขณะที่สถานีเขตลาคกระบังมีโอกาสเกิดเพียง 10.19 ครั้ง

ส่วนสถานที่อื่น ๆ จะมีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกัน 2 วัน อยู่ในเกณฑ์ 18 - 22 ครั้ง

2 โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกัน 3 วัน จากการวางที่ 6 พบว่ามีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกัน 3 วัน สูงสุดถึง 11.56 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีอุตุเกษตรบางนา และน้อยที่สุด 0.92 เปอร์เซ็นต์ ที่สถานีวัดท่าทราย และน้ำท่าโดยทั่วไป ไปอยู่ระหว่าง 7 - 11 เปอร์เซ็นต์ จากค่าสถิติที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า เราสามารถอธิบายได้ว่า ในพื้นที่ที่ศึกษานี้จะมีฝนตก 100 ครั้ง จะมีฝนตกติดต่อกัน 3 วัน อยู่ 7 ครั้ง ที่ท่าทราย และ 12 ครั้ง ที่สถานีอุตุเกษตรบางนา

3 โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกัน 4 วัน พบว่ามีโอกาสเกิดขึ้นได้บ่อยลงจากฝนตกติดต่อกัน 2 วัน และ 3 วัน โดยมีโอกาสเกิดอยู่ในช่วง 3 - 8 ครั้ง ต่อการตกของฝน 100 ครั้ง โดยมีโอกาสเกิดได้สูงสุด 8 ครั้ง ที่สถานีกรมอุตุนิยมวิทยาจะน้อยที่สุด 3 ครั้ง ที่เขตนองจอก ว่าทราย และว่าทรายกรวย

4 โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกัน 5 วัน ขึ้นไป เมื่อพิจารณาจะเห็นว่าโอกาสเกิดได้มากกว่า โอกาสที่จะเกิดฝนตกติดต่อกัน 4 วัน นั่นเป็นเพราะเรารวมเวลาโอกาสที่จะเกิดฝนตกติดต่อกันตั้งแต่ 5, 6, 7, ... ถึงจำนวนที่มากที่สุดที่ฝนจะตกติดต่อกันได้ จากการวางที่ 6 พบว่า สถานีกรมอุตุนิยมวิทยามีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกันมากกว่า 5 วันขึ้นไป มากที่สุดถึง 17.34 เปอร์เซ็นต์ และสถานีประจวบฯ น้ำคลองสามาจะมีโอกาสเกิดฝนตกติดต่อกันมากกว่า 5 วัน ขึ้นไป น้อยที่สุดเพียง 2.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสถานที่อื่น ๆ ในพื้นที่จะมีโอกาสที่จะเกิดฝนตกติดต่อกันมากกว่า 5 วันขึ้นไป อยู่ในช่วง 4 - 10 เปอร์เซ็นต์ จากค่าสถิติที่วิเคราะห์ได้นี้ บอกได้ว่าเราพบว่า ถ้ามีฝนตก 100 ครั้ง ในพื้นที่ที่ศึกษานี้ จะมีฝนตกติดต่อกันมากกว่า 5 วัน ขึ้นไปอยู่ในช่วง 4 - 10 ครั้ง แตกต่างกันไปในแต่ละสถานี โดยมีสถานีอุตุนิยมวิทยามีโอกาสฝนตกติดต่อกัน 5 วันขึ้นไปได้สูงสุดถึง 17 ครั้ง ในขณะที่สถานีประจวบฯ น้ำคลองสามาจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้เพียง 3 ครั้งเท่านั้น

เมื่อพิจารณาจากแผนที่ที่ 7 ซึ่งแสดงโอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป พบว่าบริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไปมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ที่ศึกษาอีกด้วย ส่วนบริเวณตอนเหนือ อุตุเกษตรบางนา กรมอุตุนิยมวิทยาและอุตุเกษตรบางนา บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป 45 - 50 เปอร์เซ็นต์ จะอยู่รอบ ๆ บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ได้แก่ จลอง 3 ซ้ายระงั้งฉัด กลอง 6 ซ้ายระงั้งฉัด กลอง 5 ซ้ายรังสิต ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต
 ประจวบฯ น้ำเฝ้ามรกตใหญ่ ประจวบฯ น้ำจืดผดุงการณ์ อำเภอบางกรวย กรมชลประทาน
 สาขาสวน เขตบางกอกน้อย เขตหนองแขม ประจวบฯ ปทุมวัน ประจวบฯ น้ำพระโขนง บริเวณ
 เล็ก ๆ เขตมีนบุรี และประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 10-100 บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่
 2 วัน ขึ้นไป 40 - 45 เปอร์เซ็นต์ จลองรอบมร. บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป
 45 - 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 5.500 ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร
 15 300 อำเภอนางเล็ด จลอง 1 ซ้ายรังสิต ประจวบฯ น้ำพระธรรมราชา อำเภอรัญบุรี
 อำเภอลำลูกกา เขตหนองจอก ประจวบฯ น้ำท่ามะเจริญ เขตราชบุรีบุรีระ ประจวบฯ น้ำ
 ลำโรง อำเภอง่วงสมุทรปราการ ตำบลบางหญ้า ประจวบฯ น้ำคลองด่าน อำเภอลองจลอง
 จลอง 7 ซ้ายรังสิต อำเภอสามโลก อำเภอลาพูนแก้ว ประจวบฯ พระอุดม ประจวบฯ น้ำบางบัวทอง
 ประจวบฯ น้ำมาวิชัย อำเภอมางใหญ่ ประจวบฯ น้ำฉิมพลี อำเภอบางกรวย เขตคลองสี่
 บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป 35 - 40 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ประจวบฯ น้ำ-
 กิโลเมตร 11 780 ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 18.500 ประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 22 100
 อำเภอมืองปทุมธานี ประจวบฯ น้ำวัดมหา วา อำเภอบางบัวทอง เขตบางกะปิ รร. จักรพันธ์พิทยาคม
 อำเภอบางปะเตน อำเภอบางบัวทอง บริเวณที่มีฝนตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป น้อยกว่า
 35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ อำเภอนนทบุรี ประจวบฯ น้ำคลองสามวา เขตลาดกระบังและ
 อำเภอบางบัว

จากแผนที่ที่ 7 โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป จะมีเปอร์เซ็นต์
 สูงบริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่ศึกษา ซึ่งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครเกือบทั้งหมด โดยมี
 เปอร์เซ็นต์สูงที่สุดที่กรุงเทพมหานคร 56.39 เปอร์เซ็นต์ และโอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกัน
 ตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไปจะมีเปอร์เซ็นต์น้อยบริเวณทางตะวันออกออกไปทางใต้ของพื้นที่โดยมีเปอร์เซ็นต์
 น้อยที่สุดที่เขตลาดกระบัง 34.04 เปอร์เซ็นต์

7 วิเคราะห์ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนฟ้าสูงที่สุดใน 1 วัน

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนฟ้าสูงที่สุดใน 1 วัน จากการ
 คำนวณโดยวิธีการของกัมเบล (Gumbel) ได้ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์

สูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานี ในช่วงระยะเวลา 2,5,10,25,100,200 และ 500 ปี
 ดังตารางที่ 8

ตาราง 8 ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนฟ้าสูงสุดใน 1 วัน

จังหวัด	สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนฟ้าสูงสุดใน 1 วัน ในรอบ(ปี)							
		2	5	10	25	50	100	200	500
กรุงเทพฯ	1 กรมอุตุนิยมวิทยา	90.7	120.5	140.3	165.2	183.7	202.1	220.5	244.5
	2 เขตบางกะปิ	93.5	139.4	169.8	208.1	236.6	264.9	293.1	330.3
	3 เขตตลาดกระบัง	72.3	109.5	133.2	155.1	182.2	211.1	233.9	264.0
	4 เขตหนองจอก	76.2	126.5	159.9	201.9	235.1	254.1	295.0	335.8
	5 เขตมีนบุรี	91.6	122.3	152.7	183.4	206.2	228.3	251.4	281.2
	6 สถานีรถไฟดอนเมือง	82.8	111.4	130.3	154.2	172.0	189.6	207.1	230.3
	7. อุดมฤทธบางเขน	80.7	125.8	155.6	193.3	221.3	249.0	276.8	312.3
	8 อุดมฤทธบางนา	91.4	117.4	132.7	151.9	166.2	180.4	194.5	213.2
	9 ปตร.บางเขน	78.1	160.4	214.7	283.5	334.5	385.1	435.6	502.2
	10 ปตร.ทุ่งมก	84.3	109.0	126.8	148.3	164.2	177.9	195.7	216.4
	11 ปตร.พระโขนง	82.2	107.0	123.5	144.2	159.7	175.0	190.2	210.4
	12. ปตร.คลองสามวา	95.5	144.2	176.5	217.2	247.5	277.5	307.4	346.9
	13 เขตจตุจักร	91.6	121.2	140.8	165.5	183.0	202.1	220.2	244.2
	14 รร.สังหาราชวิทยาคม	85.6	110.9	127.7	148.7	164.4	180.0	195.5	215.9
	15 เขตราชบุรีบูรณะ	80.8	107.7	125.5	148.0	164.7	181.3	197.9	219.6
	16 เขตหนองแขม	87.2	111.7	127.9	148.4	163.6	173.7	193.7	213.6
	17 เขตบางกอกน้อย	92.4	121.7	141.1	165.6	183.8	201.9	219.9	243.6
	18 ปตร.บางเขน	84.3	116.6	138.0	165.1	185.2	205.1	225.0	251.1
	19 ขล.ประเทานสามรส	80.2	114.0	132.4	154.0	171.1	187.5	203.8	225.4

ตาราง ๕ (ต่อ)

ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำ
ฝนสูงสุดภายใน 1 วัน ในรอบ (ปี)

		2								500
นทบุรี	20 อ. เมืองนนทบุรี	84.2	132.6	164.6	205.1	235.1	264.9	294.6	333.8	
	21 อ.ปากเกร็ด	79.5	111.4	132.5	159.0	178.8	198.4	218.0	243.7	
	22. อ. บางกรวย	73.7	113.5	140.0	173.4	198.2	222.8	247.3	279.7	
	23 อ.บางใหญ่	84.4	112.6	131.2	154.3	172.3	189.6	206.9	229.7	
	24 อ.บางบัวทอง	82.3	118.8	142.9	173.5	196.1	218.6	241.0	270.6	
	25 ปตท. บางบัวทอง	83.0	114.3	135.1	151.2	169.7	200.0	219.2	244.5	
	26. ปตท. พระนครศรีอยุธยา	98.2	133.2	156.4	185.7	207.5	229.1	250.6	279.0	
	27 ปตท. ทวีวัฒนา	86.4	120.7	143.4	172.1	193.4	214.5	235.6	263.4	
	28 ปตท. บางใหญ่	84.7	115.0	135.0	160.3	179.0	197.7	216.2	240.7	
มณฑล	29 ปตท. ฉิมพลี	89.1	119.0	133.8	163.8	182.3	200.7	219.1	243.3	
	30 อ. เมือง ปทุมธานี	80.9	98.3	110.4	125.6	137.0	148.2	159.4	171.2	
	31. อ. ลาดหลุมแก้ว	82.7	109.8	127.8	150.5	167.3	184.1	200.7	222.7	
	32 อ. สามโคก	84.8	112.3	130.4	153.4	170.5	187.4	204.3	226.5	
	33. อ. ธัญบุรี	94.8	137.7	166.1	202.0	228.6	255.0	281.4	316.2	
	34 อ. ทนงเสด็จ	104.0	163.7	211.5	265.7	305.9	345.3	385.5	433.7	
	35 อ.ลำลูกกา	92.4	139.0	165.9	208.9	237.9	266.6	295.3	333.0	
	36 อ. คลองหลวง	99.7	151.9	186.5	230.2	262.6	294.7	326.3	359.1	
	37 ศูนย์วิจัยข้าวรังสิต	91.4	124.9	147.0	175.0	195.8	216.4	236.9	264.1	
	38. ปตท. จุฬาลงกรณ์	77.7	108.0	128.7	153.4	172.1	190.8	209.4	234.0	
	39. คลอง 6 เขายระพี	94.6	133.9	159.9	192.8	217.1	241.3	265.5	297.3	

พิกัด

ตาราง 8 (ต่อ)

จังหวัด	สถานี	ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน ในรอบ (ปี)							
		2	5	10	25	50	100	200	500
	40. คลอง 3 ซ้ายระพี หัดณ์	95.7	135.2	161.3	194.5	218.9	243.2	267.5	299.4
	41. ปตร.กม.5 600 ระพีหัดณ์	86.2	137.2	170.9	213.5	245.1	276.5	307.8	349.1
	42. ปตร.กม.15.300	93.6	120.6	138.7	161.4	178.2	194.9	211.6	233.5
	43. ปตร.กม.18.500	67.4	92.3	108.9	129.8	145.3	166.7	176.0	196.3
	44. ปตร.พระธรรมราชา	78.4	120.6	142.5	173.8	210.0	236.0	261.9	296.1
	45. คลอง 1 ซ้ายรังสิต	122.9	172.5	215.2	261.7	296.2	330.4	364.5	409.5
	46. คลอง 5 ซ้ายรังสิต	90.4	132.0	159.6	194.4	220.3	245.9	271.5	305.2
	47. คลอง 7 ซ้ายรังสิต	89.4	116.8	135.0	158.0	175.0	191.9	208.8	231.0
	48. ปตร.กม.22 100	80.7	120.1	146.2	179.1	203.6	227.9	252.1	284.0
	49. ปตร.กม.11.780	82.5	124.7	152.7	188.0	214.2	240.2	266.1	300.3
	50. ปตร.กม.10 100	97.5	131.7	161.0	198.1	225.5	252.8	280.0	315.9
	51. ปตร.เขียงรากใหญ่	74.4	111.9	136.7	168.0	191.3	214.4	237.4	267.8
สมุทรปราการ									
	52. อ.เมืองสมุทรปราการ	89.1	110.6	124.8	142.8	156.1	169.3	182.5	199.9
	53. อ.บางพลี	81.2	111.2	130.4	154.7	172.7	190.6	208.4	231.9
	54. อ.บางบ่อ	82.0	124.5	152.8	188.2	214.6	240.8	266.9	301.3
	55. อ.พระประแดง	86.6	113.3	131.1	153.5	170.1	186.6	203.1	224.7
	56. ค.บางปู	97.0	135.1	160.4	192.3	215.0	239.5	262.9	293.9
	57. ปตร.คลองคั่น	93.0	124.5	145.3	171.6	191.1	210.5	229.9	255.3
	58. ปตร.สำโรง	91.6	119.4	137.8	160.9	178.1	195.2	212.3	234.8

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝน
 สูงที่สุดใน 1 วัน จะมีค่าระหว่าง 67.4 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 18.500
 ในช่วงเวลา 2 ปี จนกระทั่งในช่วง 500 ปี จะมีค่าสูงสุดถึง 502.2 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบ-
 ธารน้ำบางเขน แสดงให้เห็นว่าในรอบ 2 ปี ที่กำหนดให้ นั้นจะมีค่าความน่าจะเป็นของการ
 เกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน อยู่ในช่วง 70 - 75 มิลลิเมตร แต่เมื่อ
 ระยะเวลาที่กำหนดให้เพิ่มขึ้นเป็น 5, 10, 25, 100, 200 และ 500 ปี ความน่าจะเป็นของ
 การเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน จะเพิ่มมากขึ้นและสูงที่สุดในรอบ
 500 ปี เมื่อวิเคราะห์ให้ละเอียดลงไปในรอบ 2 - 100 ปี จะพบว่า

รอบ 2 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน
 1 วัน จะมีค่าระหว่าง 67.4 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 18.500 ถึง 122.9
 มิลลิเมตร ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิต สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณ
 น้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน อยู่ระหว่าง 70 - 95 มิลลิเมตร ฉะนั้นจะเห็นว่าในช่วง 2 ปี จะ
 มีปริมาณฝนสูงสุดใน 1 วัน อยู่ในช่วงฝนตกหนักและหนักมากบางสถานี เฉพาะสถานีที่มี
 ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 95 มิลลิเมตร ขึ้นไปมีอยู่ 6 สถานีคือ ประจวบฯ-
 น้ำคลองสามวา ประจวบฯ พระอุดม อำเภอนองเสือ อำเภอลองหลวง คลอง 3 ซ้ายระพี-
 พันธ์ คลอง 1 ซ้ายรังสิต ตำบลบางปู

รอบ 5 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน
 จะมีค่าระหว่าง 92.3 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 18.500 ถึง 178.5
 มิลลิเมตร ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิต สถานีส่วนใหญ่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 110 - 140 มิลลิเมตร
 แต่มีบางสถานีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน ในรอบ 5 ปี เกินกว่า 140 มิลลิเมตร อยู่
 5 สถานี คือ ประจวบฯ น้ำบางเขน ประจวบฯ น้ำคลองสามวา ชลประทานสามเสน
 อำเภอนองเสือ อำเภอลองหลวง คลอง 1 ซ้ายรังสิต

รอบ 10 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนสูงสุดภายใน 1 วัน
 จะมีค่าอยู่ระหว่าง 108.9 มิลลิเมตร ที่สถานีประจวบฯ น้ำกิโลเมตร 18.500 ถึง 215.2
 มิลลิเมตร ที่สถานีคลอง 1 ซ้ายรังสิต สถานีส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 130 - 170 มิลลิเมตร
 มีอยู่เพียง 3 สถานี เท่านั้น ที่มีความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝน

สูงสุดใน 1 วัน เกินกว่า 200 มิลลิเมตร คือ ประจวบคัยน้ำบางเขน อำเภอหนองเสือ
คลอง 1 ซ้ายรังสิต

รอบ 25 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน
1 วัน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 125.6 มิลลิเมตร ที่สถานีอำเภอเมืองปทุมธานี ถึง 285.3 ที่
สถานีประจวบคัยน้ำบางเขน โดยที่สถานีส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วง 150 - 200 มิลลิเมตร
แต่มีบางสถานีที่มีค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1
วัน เกินกว่า 250 มิลลิเมตร คือ สถานีประจวบคัยน้ำบางเขน อำเภอหนองเสือ คลอง 1
ซ้ายรังสิต

รอบ 50 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน
1 วัน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 137.0 มิลลิเมตร ที่สถานีอำเภอเมืองปทุมธานี ถึง 334.5 มิลลิเมตร
ที่สถานี ประจวบคัยน้ำบางเขน ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝน
สูงสุดใน 1 วัน ในรอบ 50 ปี ก็จะค่าที่แตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละสถานี อย่างไรก็ตามมีอยู่ 2
สถานี ที่มีปริมาณน้ำฝนเกินกว่า 300 มิลลิเมตร คือ สถานีประจวบคัยน้ำบางเขน และอำเภอ
หนองเสือ

รอบ 100 ปี ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของ ปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน
1 วัน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 148.2 มิลลิเมตร ที่สถานีอำเภอเมืองปทุมธานี ถึง 335.1 มิลลิเมตร
ที่สถานีประจวบคัยน้ำบางเขน ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝน
สูงสุดใน 1 วัน ในรอบ 100 ปี จะมีค่ามากที่สุดกับน้อยที่สุดต่างกันมากกว่าปริมาณฝนสูงสุดใน
1 วัน ในรอบ 50 ปี

ส่วนค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน รอบ
200 ปี และ 500 ปี ช่วงพิสัยจะยิ่งห่างกันมากยิ่งขึ้น นั้นย่อมแสดงว่า บางสถานีจะมีค่าความ
น่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1 วัน มีค่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก
แม้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น แต่บางสถานีจะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นมากในเมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้น จึงตรง
กับสมมติฐานในข้อที่ 7 ที่ว่า ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ฝนสูงสุดใน 1 วัน
จะมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ก็ต่อเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น ค่าปริมาณน้ำฝนก็จะเพิ่มตาม
ด้วย เมื่อเรานำค่าความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดใน 1

ถ้า ในทุกรอบปีที่กำหนดแสงลงใบกระดาษกราฟล็อก ล็อก $(\log - \log)$ จะทำให้ได้เส้นกราฟเกือบเป็นเส้นตรง ถ้าภาพประกอบที่ 1 ในภาคผนวก

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

บทย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์ลักษณะฝนในเขตกรุงเทพมหานคร
นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ โดยใช้สถานีวัดน้ำฝนจำนวน 58 สถานี มีระยะเวลา
ตั้งแต่ 14 - 30 ปี โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับ

- ค่าเฉลี่ยของฝนรายปี
- เปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี ที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า
1,400 มิลลิเมตร
- ลัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน
- เดือนที่มีความชื้นของฝนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด
- ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก
- โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
- ปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนซ้ำสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานีในช่วงระยะ 2,
5, 10, 25, 50, 100, 200, และ 500 ปี

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1 ค่าเฉลี่ยของฝนรายปี จะมีค่าเฉลี่ยราว 1,200 - 1,400 มิลลิเมตร บริเวณ
ที่มีปริมาณน้ำฝนมากกว่าค่าเฉลี่ยจะอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝน
น้อยกว่าค่าเฉลี่ยจะอยู่ทางตะวันออกและตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ที่ศึกษา

2 เปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร
ตั้งแต่ 40 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ส่วนใหญ่จะอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่และมีบางส่วนอยู่
ทางตะวันออกเฉียงใต้ บริเวณที่มีเปอร์เซ็นต์ของความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีน้อยกว่า
1,400 มิลลิเมตร ตั้งแต่ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปก็จะอยู่ทางทิศตะวันตกและบริเวณขอบ ๆ ทาง
ตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่

3 ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน จะมีค่าน้อยทางตอนกลางและทางตอนใต้ของพื้นที่ และมีค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนมากทางตะวันออก และทางตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่

4. เกือบที่มีค่าเฉลี่ยความเข้มของฝนต่อวันที่มีฝนตกสูงสุดส่วนใหญ่อยู่ในเดือนกันยายนมีค่าตั้งแต่ 14.11 - 33.90 มิลลิเมตรต่อวันที่ฝนตก ส่วนค่าเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในเดือนธันวาคมมีค่าตั้งแต่ 5.60 - 15.34 มิลลิเมตรต่อวันที่มีฝนตก และค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าตั้งแต่ 11.16 - 23.43 มิลลิเมตรต่อวันที่มีฝนตก

5 ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักแต่ละครั้งมีค่าน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 7.20 - 19.37 เปอร์เซ็นต์

6 โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปมีค่ามากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 33.48 - 56.39 เปอร์เซ็นต์

7 ความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณฝนเข้าสูงสุดภายใน 1 วัน พบว่ามีความคล้ายคลึงกันในแต่ละสถานีคือ เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นค่าปริมาณน้ำฝนก็จะเพิ่มตามด้วย

อภิปรายผลการศึกษา

การอภิปรายผลการวิเคราะห์ จะอภิปรายในหัวข้อต่อไปนี้

- 1 ค่าเฉลี่ยของฝนรายปี
- 2 ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
- 3 สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน
4. เกือบที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด
- 5 ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวัน
6. โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไป
- 7 ปรากฏการณ์ของฝนเข้าสูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานีในช่วงเวลา 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 และ 500 ปี

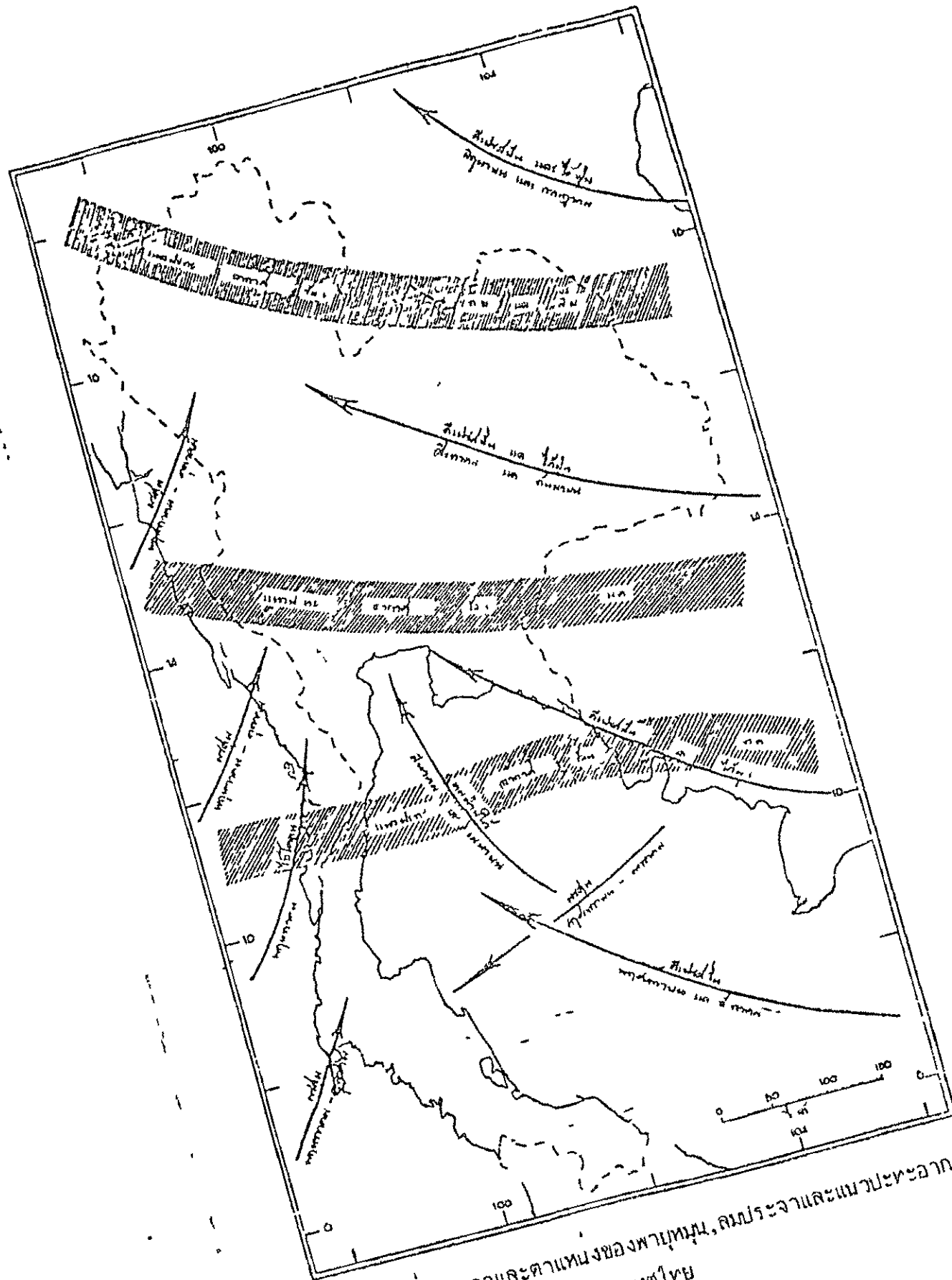
1 ค่าเฉลี่ยของฝนรายปี

ค่าเฉลี่ยเป็นค่าที่ได้จากการสรุปข้อมูลเป็นจำนวนมากที่ง่ายต่อการนำไปใช้หรือไปเปรียบเทียบกัน จากการศึกษาค่าเฉลี่ย ของฝนรายปีจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 58 สถานี ในพื้นที่ที่ศึกษาพบว่า จะมีค่าเฉลี่ยฝนรายปีจากทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่และค่อย ๆ ลดน้อยลงมาทางใต้และน้อยที่สุดทางตะวันออกและตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานในข้อที่ 1 ที่ว่า เขตที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมากจะอยู่ทางตอนใต้ และเขตที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีน้อยจะอยู่ทางตอนเหนือ ถ้าเราพิจารณาจากเหตุผลทางวิชาการแล้ว ปริมาณของน้ำฝนควรจะมากทางตอนใต้จะค่อย ๆ ลดน้อยลงทางเหนือของพื้นที่ หรืออย่างน้อยที่สุดควรมีปริมาณน้ำฝนใกล้เคียงกันทั้งพื้นที่ เพราะบริเวณที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลทางตอนใต้ของพื้นที่ น่า จะมีส่วนได้รับอิทธิพลจากความชื้นจากทะเลมากกว่าทางตอนในของพื้นที่ ดังแผนที่ที่ 8 แต่อย่างไรก็ตามยังมีปัจจัยอื่นที่จะทำให้ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวซึ่งประกอบด้วย

1. จะต้องมีความไอน้ำในอากาศมากพอเพียง
2. อากาศจะต้องเย็นลงจนถึงขีดอุณหภูมิจุดน้ำค้างหรือต่ำกว่า
3. จะต้องมีความปั่นป่วนทำให้ไอน้ำจับเกาะเพื่ทำให้เกิดการกลั่นตัว

ถ้าเราพิจารณาจากพื้นที่ที่ศึกษาจะพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฝนจะมีค่ามากทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่และมีค่าลดน้อยลงทางตอนใต้ ที่เป็นเช่นนี้น่าจะมาจากสาเหตุสำคัญ คือ

1. ในขณะที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดเข้ามาในส่วนใหญ่ของประเทศไทยเรานั้นก็ยังมียอดฝายี่จากอ่าวไทยพัดเข้ามาด้วย ลมฝายี่ได้พัดเข้ามาจากอ่าวไทยเมื่อเปรียบเทียบกับอากาศเหนือพื้นที่ที่ศึกษาจะมีความชื้นสูงกว่าและมีอุณหภูมิต่ำกว่า เนื่องจากพื้นที่ที่ศึกษาเป็นแผ่นดินและยังเป็นส่วนของเมืองขนาดใหญ่ แยกจากจะได้รับความร้อนจากแสงดวงอาทิตย์แล้วยังได้รับความร้อนจากโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักร รถยนต์ และเครื่องไฟฟ้าต่าง ๆ จึงทำให้อากาศเหนือพื้นที่ที่ศึกษามีอุณหภูมิสูงกว่าลมที่พัดมาจากอ่าวไทย เมื่อลมจากอ่าวไทยพัดขึ้นมา จะทำให้อุณหภูมิของลมจากอ่าวไทยสูงขึ้นไปด้วย ทำให้จุดกลั่นตัวของไอน้ำสูงขึ้น ทำให้บริเวณชายฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานครมีฝนตกไม่มากนัก เมื่อลมจากอ่าวไทยพัดผ่านส่วนที่เป็นเมืองมาแล้ว อากาศเหนือแผ่นดินบริเวณทางตะวันออกเฉียงเหนือจะเย็นกว่า



แผนที่ 8 ช่วงเวลาและตำแหน่งของพายุหมุน, ลมประจำและแนวปะทะอากาศร้อน
 ที่ทำให้เกิดไฟไหม้ในประเทศไทย
 ที่มา สเตอร์นสไตน์ (Sternstein, 1960 : 13)

อากาศบริเวณตอนกลางของพื้นที่ทำให้จุดกึ่งตัวของไอน้ำลดต่ำลงมา

2. การที่กรุงเพทมหานครประกอบไปด้วยตึกสูงที่อยู่มาหลายทำให้เกิดการไหลลงอย่างโกลาหล (Turbulence) ช่วงกระแสน้ำอากาศ จะมีส่วนทำให้ไอน้ำกลั่นตัวกลายเป็นเมฆได้ แต่เนื่องจากลมพัดพาตะวันตกเฉียงใต้ก็จะพาเอากลุ่มเมฆไปทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ของกรุงเทพมหานคร ทำให้เกิดฝนตกในบริเวณทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษามากกว่าในบริเวณอื่น ๆ

3. ในนครใหญ่ ๆ หรือในบริเวณโรงงานอุตสาหกรรมจะมีอนุภาคแกนกลาง (Nuclei) โดยเฉพาะซัลเฟตแอโรโซลออกไซด์ เป็นแกนกลางในการกลั่นตัวของไอน้ำในบรรยากาศ (เสรีบุษปะบุตร 2519 : 81) กรุงเทพมหานคร มีว่ามีประจักษ์เหล่านี้ค่อนข้างสมบูรณ์ แต่เนื่องจากมีลมพัดอยู่ด้วยทำให้ละอองน้ำเหล่านี้ลอยไปตามทิศทางลมไปทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ และทำให้ฝนตกในบริเวณนี้มากกว่าในบริเวณอื่น ดังที่ ปีเตอร์ ฮอบบส์ (Peter Hobbs) แห่งมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ได้พบว่าโรงงานผลิตเชื้อเพลิงถ่านหิน โรงรีดนมสดเป็นต้นก่อให้เกิดแก๊สอนุภาคเล็ก ๆ ที่เป็นตัวก่อให้เกิดเมฆ (Cloud condensation nuclei) และ เขายังมักจะพบเมฆเกิดขึ้นในบริเวณที่ห่างจากโรงงานไปทางด้านทิศเหนือ ทำให้ปริมาณของฝนในบริเวณนั้นน้อยกว่าปกติ

4. นอกจากในบริเวณทางตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ยังเป็นแหล่งที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศมาก เพราะบริเวณนี้มีแหล่งน้ำธรรมชาติมากมายเนื่องจากมีระบบการชลประทานอย่างดี

5. ร่องมรสุมหรือแนวปะทะอากาศ ที่เกิดขึ้นในบริเวณนี้ทำให้มีปริมาณฝนเริ่มมากขึ้น เพราะร่องมรสุมทำให้เกิดเมฆเกิดขึ้นได้มากและเป็นบริเวณกว้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าร่องมรสุมพาประจักษ์จะทำให้มีฝนตกติดต่อกันได้เป็นเวลาหลาย ๆ วัน (วิเศษ รัตมิต 2516 : 126)

2. เปอร์เซ็นต์ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปี ที่มากกว่าหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร

ความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,100 มิลลิเมตรหรือน้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตรนี้ พบว่าในพื้นที่ศึกษา ค่าความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีที่มีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตรจะอยู่ในช่วง 30 - 50 เปอร์เซ็นต์เป็นส่วนใหญ่และค่าความน่าจะเป็นของ

ฝนรวมประจำปีที่มีค่าน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร ส่วนมากจะมีค่า 40 - 70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเราพิจารณาจากเกณฑ์ปริมาณฝนรวมประจำปี 1,400 มิลลิเมตร เป็นปริมาณที่เหมาะสมในเขตนี้ (สนธิ เวสารัชชานนท์ 2512 : 82 - 83) พื้นที่ส่วนใหญ่จะมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าเกณฑ์ปกติ ถ้าพิจารณาถึงปัญหาที่ทำให้เกิดน้ำท่วมจากปริมาณน้ำฝนรวมประจำปีจะยังมีโอกาสน้อย เว้นแต่ในบางพื้นที่ ที่มีความน่าจะเป็นของฝนรวมประจำปีมีค่ามากกว่า 1,400 มิลลิเมตร สูงเกินกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเพียง 13 สถานี ในจำนวนนี้มีอยู่เพียง 3 สถานีเท่านั้นที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครคือ สถานีวัดน้ำฝนกรมอุตุณิยมวิทยาสถานีวัดน้ำฝนเขตคลองชัน และสถานีวัดน้ำฝนกรมชลประทานสามเสน ในบริเวณพื้นที่เหล่านี้ควรจะได้มีการพิจารณาเป็นพิเศษในเรื่องการระบายน้ำ โดยเฉพาะบริเวณสถานีวัดน้ำฝนกรมอุตุณิยมวิทยาเพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกในประเทศเราจะมีปริมาณน้ำฝนมากในช่วงปลายของฤดูฝนโดยเฉพาะ เดือนสิงหาคม กันยายนและตุลาคมประกอบกับพื้นที่ลุ่มน้ำไปด้วยน้ำ (ประเสริฐ วิทยารัฐ 2523 : 2) ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมได้ง่ายแม้มีปริมาณน้ำฝนที่ตกเพียง 35.1 - 60.0 มิลลิเมตร ในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ก็ทำให้เกิดน้ำท่วมหนักมากในถนนสุขุมวิท (สำนักงานการระบายน้ำกรุงเทพมหานคร 2524 : 2) ส่วนบริเวณสถานีวัดน้ำฝนกรมชลประทานสามเสนและสถานีวัดน้ำฝนเขตคลองชันไม่น่าจะมีปัญหาเรื่องน้ำท่วมจากปริมาณน้ำฝนมากเท่าบริเวณสถานีวัดน้ำฝนกรมอุตุณิยมวิทยาเพราะอยู่ใกล้แม่น้ำเจ้าพระยา และมีคลองหลายสายช่วยในการระบายน้ำได้เป็นอย่างดี เว้นแต่ว่าในช่วงเวลาที่ฝนตกหนักนั้น ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาอยู่ในระดับสูง ทำให้ยากแก่การระบายของน้ำลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

3 สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี

จากผลการวิเคราะห์เราทราบว่าในพื้นที่ที่ศึกษา มีความแปรปรวนของฝนไม่มากนัก มีบางสถานีที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีมาก แสดงว่ามีโอกาสที่ฝนจะตกสูงกว่าค่าเฉลี่ย หรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ยมากไปด้วย กรณีนี้ถ้าพิจารณา เรื่องการเกษตรกรรมก็ไม่เหมาะที่จะทำการเพาะปลูก เพราะมีปริมาณน้ำฝน ไม่สม่ำเสมอในแต่ละปี ถ้าเป็นพื้นที่เมืองก็อาจมีโอกาสน้ำท่วมได้ง่าย การสร้างระบบระบายน้ำฝนควรจะได้พิจารณาในกรณีนี้ด้วย ไม่ควรพิจารณาแต่ค่าเฉลี่ยฝนรายปีเพียงอย่างเดียว

ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของฝนรายปีของทั้งพื้นที่ศึกษา มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้เพราะว่าในพื้นที่ศึกษามีลักษณะภูมิประเทศที่คล้ายคลึงกัน คือ เป็นที่ราบโดยตลอด ไม่มีแนวของเทือกเขาที่ขวางกั้นทิศทางของลมประจำ และนอกจากนี้อิทธิพลที่มีส่วนทำให้เกิดฝนตกในพื้นที่ศึกษามีลักษณะสม่ำเสมอตลอดทุก ๆ ปี แม้ว่าในห้วงต้นบางสถานีมีค่าเฉลี่ยของฝนรายปีมาก บางสถานีมีค่าเฉลี่ยของฝนรายปีน้อย ก็ไม่มีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนแตกต่างกันมากหรือน้อยตามไปด้วย เพราะค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนขึ้นอยู่กับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละสถานีมากกว่า

4 เดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุดและต่ำสุด และค่าเฉลี่ยความเข้มของฝนตลอดปี

ค่าความเข้มของฝนเป็นอัตราส่วนระหว่างปริมาณฝนที่ตกกับจำนวนวันที่ฝนตก จากการวิเคราะห์พบว่า เดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุด ส่วนใหญ่คือ เดือนกันยายนและเดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่ำสุด ส่วนใหญ่อยู่ในเดือนธันวาคม ส่วนค่าเฉลี่ยความเข้มของฝนตลอดปีจะมีค่าปานกลาง สาเหตุที่ได้ค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุดในเดือนกันยายนหรือในช่วงฤดูฝน และค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่ำสุดในเดือนธันวาคมหรือในช่วงฤดูแล้ง และค่าเฉลี่ยความเข้มของฝนตลอดปีมีค่าปานกลาง เนื่องจาก

4.1 ค่าความเข้มของฝน มีความสัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตก ฉะนั้นเดือนที่จะมีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุดได้จะต้องมีค่าปริมาณน้ำฝนตลอดเดือนสูง และจำนวนวันที่ฝนตกมีไม่มากนัก ก็จะทำให้ค่าความเข้มของฝนมีค่าสูง หรือเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนตลอดเดือนสูงมาก และค่าจำนวนวันที่ฝนตกมีจำนวนมากพอสมควร ก็จะทำให้ค่าความเข้มของฝนมีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้ ในบริเวณพื้นที่ทำการศึกษา จะพบว่าเดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนกันยายน หรือ เดือนที่อยู่ในช่วงฤดูฝน ทั้งนี้ก็เพราะในช่วงนี้ในแต่ละเดือนถึงแม้จะมีวันที่ฝนตกอยู่เป็นจำนวนหลายวัน แต่ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับก็เป็นปริมาณมากด้วย ก็เลยทำให้ค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยแล้วสูงกว่าในเดือนอื่น ๆ

ส่วนเดือนที่มีค่าความเข้มของฝนเฉลี่ยต่ำสุดได้ก็จะต้องมีค่าปริมาณน้ำฝนตลอดเดือนต่ำและ จำนวนวันที่ฝนตกมีมาก หรือเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนตลอดเดือนต่ำมากและจำนวน

วันที่ฝนตกมีจำนวนไม่มากนักก็ได้ ก็จะทำให้ค่าความชื้นของฝนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดได้จากการวิเคราะห์ในตารางที่ 5 พบว่า เดือนที่มีค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยต่ำสุดคือเดือนธันวาคม หรือเดือนที่อยู่ในช่วงฤดูแล้ง ทั้งนี้ก็เพราะว่าเดือนธันวาคมหรือเดือนที่อยู่ในช่วงฤดูแล้ง มีวันที่ฝนตกน้อยหรือเกือบไม่มีฝนตกเลย แต่ในขณะเดียวกันปริมาณน้ำฝนตลอดเดือนเหล่านี้ก็มีน้อยมาก หรือเกือบไม่มีเลย แต่บางครั้งเดือนเหล่านี้ก็อาจเป็นเดือนที่มีค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยสูงสุดได้เช่นกัน เพราะเราทราบอยู่แล้วว่าเดือนเหล่านี้วันที่มีฝนตกจะมีน้อยมากหรือเกือบไม่มีเลย แต่ถ้าเกิดมีฝนตกหนักเพียง 1 - 2 วัน ก็จะทำให้ปริมาณน้ำฝนของเดือนถึงแม้มีไม่มาก แต่วันที่ฝนตกก็มีน้อยด้วย ก็จะทำให้ได้ค่าความชื้นของฝนเฉลี่ยสูงสุดได้

2. ค่าเฉลี่ยความชื้นของฝนตลอดปีที่มีค่าปานกลางต่อวันที่มีฝนตก เนื่องมาจากทุกสถานีในพื้นที่ศึกษานี้มีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีอยู่ในช่วง 947.2 มิลลิเมตร ถึง 1650.0 มิลลิเมตร ประกอบกับจำนวนวันที่มีฝนตกก็มีค่าตั้งแต่ 69 - 130 วัน ซึ่งจะพบว่าวันที่จะมีค่าเฉลี่ยความชื้นของฝนตลอดปีมีค่าปานกลางนั้น ถ้ามีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีสูง ค่าเฉลี่ยของวันที่ฝนตกก็จะค่อนข้างมากพอสมควรด้วย จึงจะได้ค่าความชื้นของฝนปานกลาง เพราะถ้ามีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีสูง แต่ค่าเฉลี่ยของวันที่ฝนตกมีน้อยจะทำให้ได้ค่าความชื้นของฝนมีค่าสูง และถ้ามีปริมาณฝนเฉลี่ยตลอดปีสูง แต่มีค่าเฉลี่ยวันที่มีฝนตกมากตามไปด้วยก็จะทำให้ได้ค่าเฉลี่ยของความชื้นของฝนต่ำได้ ในทำนองเดียวกันถ้าสถานีใดมีฝนตกเฉลี่ยตลอดปีค่อนข้างน้อย จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยตลอดปีก็ต้องค่อนข้างน้อยด้วย จึงจะทำให้ค่าเฉลี่ยความชื้นของฝนตลอดปีปานกลาง

จากการวิเคราะห์ในบทที่ 4 เราพบว่าความชื้นของฝนนับว่ามีประโยชน์ต่อการวางแผนป้องกันน้ำท่วม โดยเฉพาะในเขตทางตะวันออกของกรุงเทพมหานคร เพราะเราทราบแล้วว่า เดือนที่มีค่าความชื้นของฝนสูงสุดต่อวันที่มีฝนตกจะอยู่ในเดือนกันยายน ซึ่งอยู่ในช่วงปลายฤดูฝน พื้นที่เริ่มอืดตัวด้วยน้ำแล้ว ค่าความชื้นของฝนสูงสุดต่อวันที่มีฝนตกจะมีค่าราว 15 มิลลิเมตรต่อวันถึง 26 มิลลิเมตร ต่อวัน อีกประการหนึ่งที่นำพิจารณาด้วยก็คือเดือนกันยายนหรือตุลาคมนั้นจะเป็นเดือนที่มีฝนตกชุกมาก โดยปกติจะมีฝนตกไม่ต่ำกว่า 10 วัน อาจมากถึง 25 วัน การตกอาจตกติดต่อกันหรืออาจมีเว้นวันบ้างก็ได้ เราจึงเห็นว่าถ้าเราพิจารณาในพื้นที่ทางตะวันออกของกรุงเทพมหานครที่มีปัญหาน้ำท่วม โดยคิดว่า

บริเวณดังกล่าวมีเนื้อที่ราว 100 ตารางกิโลเมตร และมีฝนตกต่อวันในเดือนกันยายนราว 20 มิลลิเมตร โดยมีฝนตกเพียงแค่ 20 วัน ก็จะเก็บปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือนกันยายนราว 400 มิลลิเมตร บลัดถ้าจำนวนน้ำเหล่านี้ถ้าไม่ไหลบ่าจะไม่ระเหยไปไหนในพื้นที่ 100 ตารางกิโลเมตรราบเรียบสูงเท่าทั้งหมดจะมีน้ำยังอยู่ลึกถึง 40 ซม. นับว่าอยู่ในระดับเข้า ซึ่งก็เป็นปริมาณน้ำได้ไม่น้อยกว่า 40 ล้านลูกบาศก์เมตร ดังนั้นความชื้นของผืนน้ำว่ามีประโยชน์ในการวางแผนป้องกันน้ำท่วมในเขตต่าง ๆ ของกรุงเทพฯ ได้ดี ในแง่ของการวางแผนในการระบายน้ำ ในบริเวณที่มีค่าความชื้นของผืนน้ำที่ฝนตกสูง ระบบการระบายน้ำควรมีประสิทธิภาพดี สามารถระบายน้ำได้มากพอที่จะไม่ทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้

5 ความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตก

ฝนตกหนักก็วัด ปริมาณฝนตกตั้งแต่ 35.1 - 90.0 มิลลิเมตร ภายในเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนปริมาณฝนตกหนักมากแล้วจะมีโอกาสที่จะตกน้อยแต่ก็นับว่ามีความสำคัญเหมือนกัน เพราะเมื่อนำมารวมกับจำนวนวันที่เกิดฝนตกหนัก ก็จะทำให้ค่าของปริมาณน้ำฝนที่มีมากกว่า 35.1 มิลลิเมตร มีโอกาสเกิดมากขึ้นไปอีก

ในกรณีนี้เราจะอภิปรายผลของความน่าจะเป็นของการเกิดฝนตกหนักต่อวันที่มีฝนตกต่อการเกิดปัญหาน้ำท่วมในเขตพื้นที่ที่ศึกษา โดยถ้าเราพิจารณาดูเราจะพบว่าน้ำท่วมหนักที่สุดในเขตกรุงเทพมหานคร ที่เกิดจากน้ำฝน จะเกิดขึ้นในเดือนสิงหาคม กันยายน และเดือนตุลาคมเป็นส่วนใหญ่ นั่นก็เพราะว่าทั้งเดือนสิงหาคม กันยายน และเดือนตุลาคมนั้นจะมีวันที่ฝนตกราว 30 - 40 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนวันที่ฝนตกใน 1 ปี และถ้าเราพิจารณาถึงจำนวนปริมาณน้ำฝนที่ตกด้วยซ้ำ ก็เห็นชัดยิ่งขึ้นว่าทั้ง 3 เดือนนี้ปริมาณของฝนมากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณฝนที่ตกตลอดทั้งปี เพราะช่วงนี้บริเวณนี้จะได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังได้รับฝนจากพายุหมุนและร่องความกดอากาศต่ำ ที่พัดผ่านบริเวณนี้ด้วย ทำให้ในช่วงนี้ได้รับปริมาณน้ำฝนตกต่อวันค่อนข้างสูง แม้จำนวนวันที่ฝนตกจะมีไม่มากก็ตามถ้าพิจารณาคร่าว ๆ ว่าวันที่ฝนตกตลอดปีมี 100 วัน จะมี

- โอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากราว 12 วัน เพราะฉะนั้นบริเวณนี้ในช่วง 3 เดือนนี้ ก็จะมีจำนวนวันที่ฝนตกอยู่ราว 40 วัน ก็จะมีโอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากถึง

5 วัน แต่พิจารณาถึงสาเหตุที่กล่าวถึง ดังได้กล่าวมาแล้วข้างบนจะทำให้ช่วงนี้มีโอกาสเกิดฝนตกหนักและหนักมากได้สูงขึ้นไปอีกอาจถึง 10 วัน ก็ได้ ประกอบกับเป็นช่วงที่ฝนเริ่มมีมือน้ำแล้ว ปริมาณฝนที่ตก ไม่มากนักก็อาจทำให้เกิดน้ำท่วมได้ทั้งนี้ ประเสริฐ วิทยารัฐ (ประเสริฐ วิทยารัฐ 2523 : 2) กล่าวถึงสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เกิดน้ำท่วมกรุงเทพมหานครคือฝนตกหนัก โดยเฉพาะปริมาณน้ำในที่ตกลงมาครั้งเดียวมีค่าตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร ขึ้นไป จึงไม่น่าสงสัยเลยว่าในเขตพื้นที่ที่ศึกษาโดยเฉพาะทางด้านตะวันออกของกรุงเทพมหานคร มักจะประสบกับภาวะน้ำท่วมเป็นประจำในช่วงเดือนสิงหาคม กันยายน และตุลาคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งก็มีลักษณะฝนตกติดต่อกันหลาย ๆ วัน ดังจะได้อภิปรายในหัวข้อต่อไป

6. โอกาสที่ฝนจะตกต่อเนื่องกันตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป

ฝนตกไม่ว่าจะเป็นฝนเล็กน้อย ปานกลาง หนัก หรือนักมากก็ตาม ถ้าฝนตกเพียงวันเดียวอาจไม่ก่อให้เกิดปัญหามากนักแม้จะมีโอกาสก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมได้ ถ้าปริมาณฝนที่ตกมีมาก แต่ถ้าเป็นฝนที่ตกนอกช่วงฤดูฝนหรือช่วงต้นฤดูฝนก็อาจไม่เกิดปัญหาน้ำท่วมมากนัก แต่ถ้าเราพิจารณาถึงการที่ฝนตกติดต่อกันหลายวันคือตั้งแต่ 2 วัน ขึ้นไป ไม่ว่าจะตกในช่วงนอกฤดูฝนหรือในช่วงฤดูฝน ย่อมทำให้เกิดผลเสียหายได้หลายประการ คือ

1. ถ้าเกิดฝนตกติดต่อกันหลาย ๆ วัน ในช่วงนอกฤดูฝน จะทำให้การเดินขบวนไปทำงาน การเดินทางไปและกลับจากโรงเรียนยากลำบาก ทำให้การก่อสร้างชะงักหรือเสียหาย อุบัติการณ์ที่ต้องการแสงแดดต้องเสียหาย ระบบเศรษฐกิจอาจเกิดการไม่สะพัดทางการเงินเท่าที่ควร ร้านค้า ร้านอาหาร ก็จะได้รับผลกระทบกระเทือนเนื่องจากผู้คนจะไม่นิยมออกจากบ้านการคมนาคมโดยเฉพาะทางถนนก็จะไม่คล่องตัว ทำให้เกิดภาวะการจราจรติดขัดมาก ทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจไปโดยใช่เหตุ

2. ถ้าเกิดฝนตกติดต่อกันหลาย ๆ วัน ในช่วงฤดูฝนแน่นอนที่สุด ผลเสียหายที่เกิดขึ้นนอกจากจะเหมือนกันในข้อ 1 ที่กล่าวมาแล้วยังมีโอกาสที่จะทำให้เกิดน้ำท่วมได้มาก ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ฝนที่ตกหนักแม้เพียงวันเดียวก็อาจทำให้เกิดน้ำท่วมได้ แต่ถ้ามีฝนตกติดต่อกันหลายวัน แล้วถ้าในช่วงที่ฝนตกติดต่อกันเกิดมีฝนตกหนักรวมอยู่ด้วย ก็จะมีโอกาสทำให้

น้ำท่วมใสมากยิ่งขึ้น และเราก็ทราบมาแล้วว่า โอกาสที่ฝนจะตกติดต่อกันนั้นมักเกิดในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจาก อนุสมุทธร่องค มาจดความกดต่ำที่ จันทบุรี ซึ่งอยู่ในช่วงเดือน สิงหาคม กันยายน จะตกทาง เหนือและใต้ การที่ฝนตกติดต่อกันมากกว่า 2 วัน ในช่วงที่นับเป็นการเริ่มโอกาสที่จะทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่ที่เราได้มาก โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีระบบการระบายน้ำไม่ได้อยู่แล้ว

ในแง่ของผลดีจากกล่าวได้ว่า การที่ฝนตกติดต่อกันทั่วตอนกลางฤดูฝน โดยเฉพาะช่วงเดือนมีนาคม และเมษายน จะช่วยผ่อนคลายความร้อนของอากาศลงได้บ้าง ถ้าเป็นช่วงต้นฤดูฝนจะเป็นประโยชน์ต่อการเกษตรกรรม จะทำให้พืชผลที่เริ่มทำการเพาะปลูกเจริญงอกงามได้ดี เป็นต้น

ผลจากการวิเคราะห์ในตารางที่ 7 ทำให้เรามีโอกาสรู้ว่าถ้าวันนี้มีฝนตกแล้ว พรุ่งนี้จะมีโอกาสที่จะมีฝนตกจากน้อยแค่ไหน เช่น ถ้าเราอยู่บริเวณมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เราอาจพิจารณาโอกาสการเกิดฝนตกจากสถานีกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งอยู่ใกล้ ๆ กัน โดยจะทำให้เราทราบว่า ถ้าวันจันทร์เกิด โอกาสที่จะมีฝนตกพรุ่งนี้มีมากถึง 56.39 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า เราค่อนข้าง ง่าย ๆ คือ จากวันนี้มีฝนตก 10 ครั้ง 6 ครั้ง จะเห็นฝนที่ตกต่อเนื่องกันมากกว่า 1 วัน เราก็ควรจะเตรียมตัวให้พร้อมที่จะเผชิญกับฝนตกไปวันต่อไปถ้าวันนี้มีฝนตก

7 ปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดใน 1 วัน

ปรากฏการณ์ของปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดใน 1 วัน ของแต่ละสถานี ถ้าดูจากค่าปริมาณน้ำฝนในรอบ 2 ปี จะพบว่า จะมีค่าของปริมาณน้ำฝนในเกณฑ์หนักจนหนักมาก ปริมาณน้ำฝนที่ตกจากเกณฑ์ 50 มิลลิเมตร ขึ้นไปใน 1 วัน ก็จะทำให้เกิดน้ำท่วมได้แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็น ฝนที่ตกในช่วงฤดูฝน แต่จากปริมาณน้ำฝนเข้าสู่สูงสุดใน 1 วัน ของทุกสถานีจะมีค่าเกินกว่า 50 มิลลิเมตร ทั้งนี้ ย่อมเกิดภาวะน้ำท่วมได้อย่างแน่นอนเพราะค่าปริมาณฝนตกสูงสุดใน 1 วัน นั้นมักจะเกิดอยู่ในช่วงฤดูฝนอยู่แล้ว และถ้าเกิดฝนตกในช่วงปลายฤดูฝนราวเดือนกันยายนและตุลาคม จะทำให้เกิดภาวะน้ำท่วมมากยิ่งขึ้นอีก ดังนั้นในรอบ 2 ปี สถานที่ที่มีการระบายน้ำไม่ดี ภูคดงต้นเขินจะมีโอกาสเกิดน้ำท่วมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขต

ตาราง 9 การแจกจ่ายรอบปีแห่งงานออกแบบ

งาน	รอบปี	เปอร์เซ็นต์ อาจเกิดสูงกว่า
1. ทางระบายน้ำ ท่อลอดจากบริเวณรับน้ำฝน ขนาดเล็ก ที่ไม่สำคัญ	2	50
2. ทางระบายน้ำ ท่อลอดหรือการระบายน้ำจากสถาบัน ต่าง ๆ เช่น โรงเรียน โรงพยาบาล สถานที่ราชการ	5	20
3. ฝ่ายน้ำสันขนาดเล็ก เชื่อกันการกักเก็บน้ำ หรือ น้ำตาม หมู่บ้าน	10 - 20	10 - 5
4. ท่อลอด ทางสาธารณะระหว่างหมู่บ้าน ฝ่ายน้ำสันที่อาจ เกิดการเหี่ยวแห้งหรือพังทลายได้ง่ายด้วยอุทกภัย ผลกระทบ ระบายน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรม	20 - 50	3 - 2
5. ฝ่าย หรือการระบายน้ำในอุโมงค์ลง สาธารณะที่อาจเกิด อันตรายถึงชีวิตและทรัพย์สิน	50 - 100	2 - 1

จากตารางที่ ๙ จะเห็นว่าในการออกแบบสร้างท่อระบายน้ำหรือสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ต้องคำนึงถึงปรากฏการณ์จริงในชั่วชีวิตสูงสุดใน 1 วัน ด้วยอย่างน้อยที่สุดก็ในรอบ 2 - 5 ปี มิฉะนั้นก็จะเกิดปัญหาน้ำท่วม ทั้งในระดับกรุงเทพมหานคร เรากำลังประสบอยู่เกือบทุกปี

ซึ่งน่าสังเกตจากการศึกษารายนี้ พบว่า ในพื้นที่ที่ศึกษาเราสามารถแบ่งพื้นที่อย่างคร่าว ๆ ออกได้เป็น 3 บริเวณใหญ่ ๆ คือ

1. บริเวณทางตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ ซึ่งเป็นที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน อ. บางบ่อ
อ. บางพลี เขตลาลกระบัง เขตหนองจอก โดยประมาณ

2. บริเวณทางตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ ซึ่งเป็นที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน อ. บางกรวย
ปตท. ฉิมพลี อ. เมืองนนทบุรี ปตท. บางใหญ่ อ. บางบัวทอง ปตท. พระอุดม ปตท. ทวีวัฒนา
อ. ลาดหลุมแก้ว อ. เมืองปทุมธานี โดยประมาณ

3. บริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่อยู่ระหว่างบริเวณที่ 1 และ ที่ 2 มีทิศทางจากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ (ตามทิศทางการคดของลมมรสุม) โดยครอบคลุมพื้นที่ของสถานีวัดน้ำฝนที่เหลือทั้งหมด

ในส่วนที่ 3 บริเวณนี้ ถ้าพิจารณาจากลักษณะฝนปีตกในแผนที่ 2 - 7 พบว่าบริเวณที่ 1 และ 2 มีรูปแบบลักษณะฝนคล้าย ๆ กัน แตกต่างจากบริเวณที่ 3 อย่างชัดเจน โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปี, สัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนรายปี และ ค่าเฉลี่ยความชื้นของดินต่อวันที่ฝนตก

ข้อบกพร่องของการศึกษา

1. สถานีวัดน้ำฝนบางสถานีเป็นสถานีปาก การวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกจึงอาจมีผิดพลาดได้บ้าง

2. สถิติน้ำฝนที่ใช้ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ อาจจะพยายามพิจารณาใช้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด แต่บางสถานีก็อาจขาดข้อมูลในบางเดือนไป ซึ่งอาจมีผลทำให้ค่าที่คำนวณได้คลาดเคลื่อนไปบ้าง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรจะได้มีการวิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดอื่น ๆ ที่มีประชากรอยู่หนาแน่น เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการจัดผังเมือง รูปแบบการระบายน้ำที่เหมาะสม

2. ควรจะได้มีการวิเคราะห์ลักษณะในรูปแบบอื่น ๆ อีกในเขตกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี และสมุทรปราการ ในช่วงฤดูฝนกับปีฝนน้ำท่วมโดยเฉพาะ

3. ควรจะได้มีการศึกษาถึงรูปแบบของการระบายน้ำในพื้นที่เหมาะสมในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเฉพาะบริเวณที่มีปัญหาเกี่ยวกับภาวะน้ำท่วมเป็นประจำ

4. ควรจะได้มีการศึกษาถึงความสูญเสียทางเศรษฐกิจ จากภาวะฝนตกในเขตกรุงเทพมหานครในรอบปี

บรรณานุกรม

กรุงเทพมหานคร สำนักการระบายน้ำ แผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม
กรุงเทพมหานคร ปี 2524 เนื่องจากน้ำฝน กรุงเทพมหานคร 2524, 90 หน้า
คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจ
และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 พ.ศ. 2520 - 2524 สภาพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติ
2520, 365 หน้า

คำรณ เปรมปรีดิ์ อัตราการตกสูงสุด และช่วง เวลาการตกของฝนในภาคเหนือของ
ประเทศไทย คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 31 หน้า
นิพนธ์ ตั้งธรรม "การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนและอาตุอาหารบางชนิด
ในภาคอีสานตอนล่าง" การวิจัยน้ำที่ช่วยกอกน้ำ
ตุลาคม 2523, หน้า 5

นำพลชัย เจริญราช การศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางจากทะเล
ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนจากดีเปรสชั่น กับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี
ของประเทศไทย ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2518, 65 หน้า อุดรธานี

"น้ำท่วมกรุง 3 เดือน สูญ 2 พันล้าน แนวระบุผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน" สยามรัฐ
7 พฤษภาคม 2525, หน้า 5

ประเทศไทย กรมแผนที่ทหารบก 2512 (แผนที่) สี่ 54 × 55 เซนติเมตร 1 : 50,000
ประเสริฐ วิทยารัฐ "การวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ต่อสภาพน้ำท่วมสวนเมืองด้านตะวันออก
ของกรุงเทพมหานคร ปี 2523" ใน วารสารภูมิศาสตร์ 3 : 1 - 15 พฤศจิกายน
2523

สถิติทางภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2522, 177 หน้า

ปราโมทย์ เหมชาติ และ สมาน พานิชย์พงษ์ "ความถี่ของการเกิดกระจายของฝน"
ใน วารสารกรมฝนที่คืน 15 : 35 - 37 กันยายน 2521

วิทยนาวัน (นามแฝง) "สถิติฝนจากจดหมายเหตุของกรมพระยาปวเรศฯ" ใน

วารสารอากาศวิทยา 2 : 115 - 131 พฤษภาคม - สิงหาคม 2506

วิสูตรธารักษ์, พลเรือจัตวา ขุน "ข้อสังเกตบางอย่างเรื่องฝนของไทย" ใน

วารสารอากาศวิทยา 2 136 - 149 สิงหาคม 2503

สนธิ์ เวสารวัณท์, พลเรือโท "ลมฟ้าอากาศในระหว่างฤดูฝนของประเทศไทย

ประจำปี 2512" ใน วารสารอากาศวิทยา 2 . 77 - 87 เมษายน -

มิถุนายน 2512

ศัพท์ที่ใช้ในการรายงานอากาศและเกร็ดความรู้ในวิชาอุตุนิยมวิทยา

โรงพิมพ์อุตุนิยมวิทยา 2512, 34 หน้า

สากร ก่อเจริญ วิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด

ปริทัศน์พนธ์ กศ ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 113 หน้า

อัดสำเนา

สุนทร โอวาท "สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทย" ใน วารสารอากาศวิทยา

2 : 137 - 147 พฤษภาคม - สิงหาคม 2506

สุเทพ ตั้งสัทย์ และ เกนชาญ ทาเคกะ คู่มืออุตุนิยมวิทยา สำหรับงานชลประทาน

สำนักพิมพ์กรูสกา 2521, 221 หน้า

เสรี บุษปะบุตร วิชาภูมิศาสตร์ 42 (อุตุนิยมวิทยา) สำนักพิมพ์กรูสกา 2519, 123 หน้า

อรนุช ไพศาลอักษร การประมาณความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในช่วงฤดูฝนในเขต

กรุงเทพมหานคร โดยวิธีลูกโซ่มาดอฟ ปริทัศน์พนธ์ กศ ม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2522, 48 หน้า อัดสำเนา

Baghirathan, Vanniasingam R. and Shaw M Elizabeth. "Rainfall Depth-Duration-Frequency Studies for Sri Lanka." Journal of Hydrology. 37 223 - 239, April, 1978.

Barry, R.G. and Chorley. Atmosphere Weather and Climate. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970. 320 p.

Blair, Thomas A. Weather Element : A Text in Elementary Meteorology. 6th. ed., New York, Prentice-Hall, Inc., 1954. 373 p.

ภิรมย์ อ่อนแสง การศึกษาจักขณภูมิอากาศที่มีผลต่อผลผลิตข้าวโพด ปริญญาโท กศ.ม.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 145 หน้า อักษรนำ
 รชฏ กาญจนะวิชัย "คลองใต้ดิน" สยามรัฐ 24 ตุลาคม 2526, หน้า 3
 วิทยาวิณ (นามแฝง) "สถิติฝนจากจดหมายเหตุของกรมพระยาปวเรศวริย
วารสารอากาศวิทยา 2 : 119 - 131 พฤษภาคม - สิงหาคม 2506
 วิสิษฐารักษ์, พลเรือจัตวา ชุน "ข้อสังเกตบางอย่างเรื่องฝนของไทย" ใน
วารสารอากาศวิทยา 2 : 136 - 149 สิงหาคม 2503
 สนิธ เวสารัชช์, พลเรือโท "ลมฟ้าอากาศในระหว่างฤดูฝนของประเทศไทย
 ประจำปี 2512" ใน วารสารอากาศวิทยา 2 : 77 - 87 เมษายน -
 มิถุนายน 2512

วิธีที่ใช้ในการรายงานอากาศและเก็บความรู้ในวิชาอุตุนิยมวิทยา

โรงพิมพ์อุตุนิยมวิทยา

สาร กือเจริญ วิเคราะห์ลักษณะฝนในจังหวัดกาฬสินธุ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด
 ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 113 หน้า
 อักษรนำ

สุนทร โอวาท "สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฝนตกในประเทศไทย" ใน วารสารอากาศวิทยา
 2 : 137 - 147 พฤษภาคม - สิงหาคม 2506

สุเทม ดิงศัทธิย์ และ เกนชากู หาเถาะ คู่มืออุตุนิยมวิทยา สำหรับงานชลประทาน
 สำนักพิมพ์กรูสุภา 2521, 221 หน้า

เสรี บุญประบุตร วิชาภูมิศาสตร์ 42 (อุตุนิยมวิทยา) สำนักพิมพ์กรูสุภา 2519, 123 หน้า

อรุณช โพตาลอพงษ์ การประมาณความน่าจะเป็นของการเกิดฝนในช่วงฤดูฝนในเขต
กรุงเทพมหานคร โดยวิธีลูกโซ่มาคอฟ ปริญญาโท กศ.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 2522, 48 หน้า อักษรนำ

Baghirathan, Vanniasingam R. and Shaw M. Elizabeth. "Rainfall
 Depth-Duration-Frequency Studies for Sri Lanka." Journal of
Hydrology 37 : 223 - 239, April, 1976

- Barry R.G. and Chorley. Atmosphere Weather and Climate.
New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970. 320 p.
- _____. Atmosphere Weather and Climate. Great Britain Richard
Clay. Ltd 1976. 432
- Blair, Thomas A. Weather Element A Text in Elementary Meteorology.
6th. ed., New York Prentice-Hall, Inc., 1954. 373 p.
- Chorley, Richard J. and Kennedy A. Barbara. Physical Geography.
London, Prentice-Hall International, Inc., 1971. 370 p.
- Chunkao, K. and others. Meteorology and Hydrological Summary of
the 16 Northern Province of Thailand Kasetsart University,
1972.
- Conrad, V. and L.W. Pollak. Methods in Climatology Cambridge,
Harvard University, 1950. 459 p.
- Critchfield, Howard J. General Climatology. 3rd. ed. New Delhi,
Prentice-Hall of India Private Limited 1975. 416
- Donner, Wolo. The Five Face of Thailand. Queensland University
of Queensland Press, 1978. 930 p.
- Granger, Orman. "Increasing Variability in California Precipitation."
Annals of the Association of American Geographers 69 533,
December, 1979.
- Kendrew W.G. The Climate of the Continents 5th ed., London,
Oxford University Press, 1961. 608 p.
- Lin, Ying Shiang and others. "Non Parametric Statistical Test for
Bunchiness of Dryland Crop Yields Reinvestments Income."
Journal of Farm Economic. 45 592, August, 1962.
- Nielvoit, S. "Diurnal Rainfall Variation in Malaya." Annals of
the Association of American Geographers. 58 - 313 - 321,
June, 1968.
- Rodhe, B. and H.W. Birji. "Trends and Periodicities in East African
Rainfall Data." Monthly Weather Review. 204 307 - 314
March, 1976.
- Sternstein, Larry. Thailand the Environment of Modernization.
Sydney, McGraw-Hall Book Company, 1967. 220 p.
- Sternstein, Lawrence. The Rainfall of Thailand. Indiana, University
Foundation Research Division, 1962. 149 p.

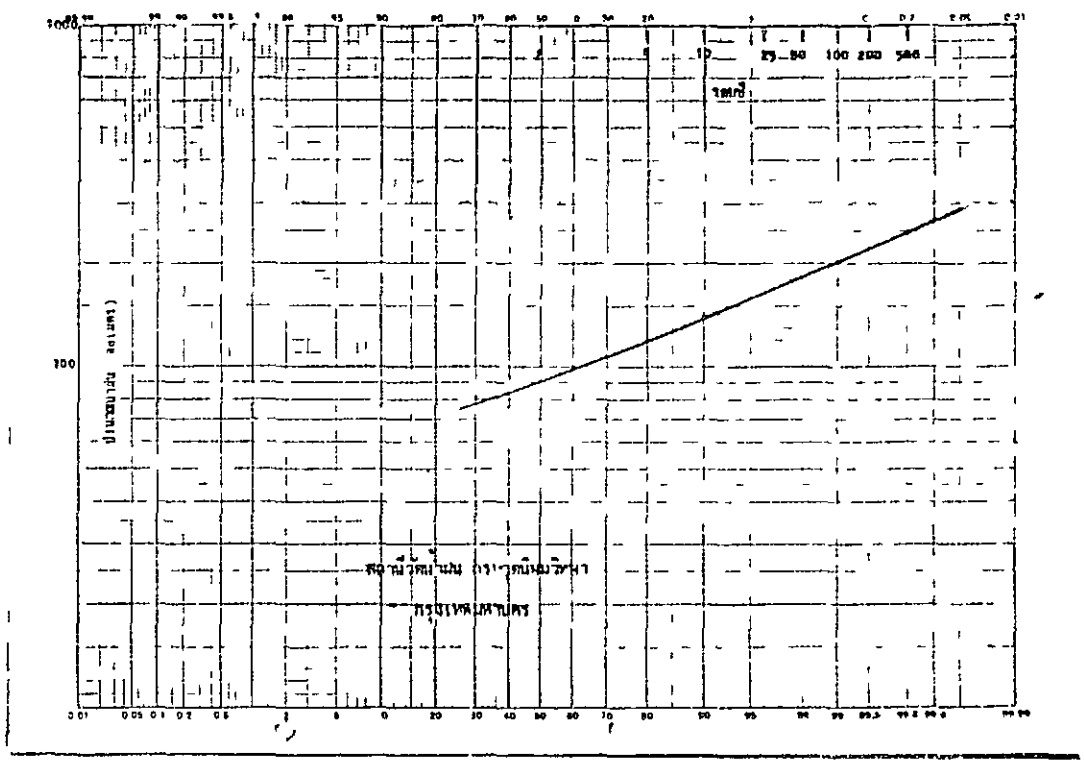
ภาคผนวก

[illegible]

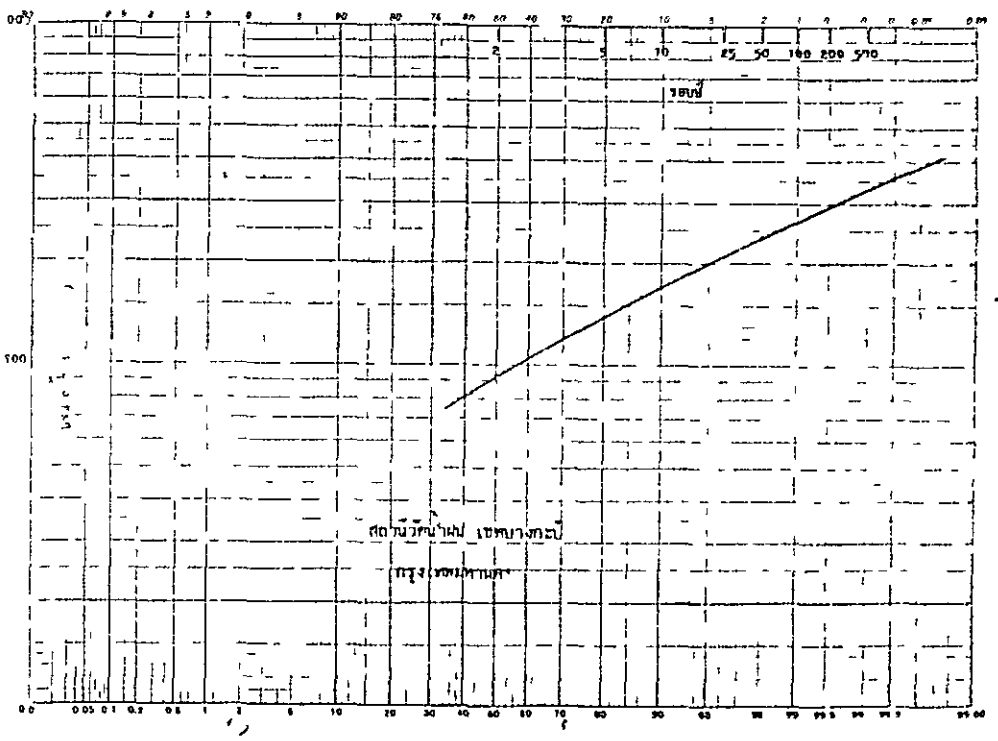
[illegible]

ปี พ.ศ. สถานี	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	รวมจำนวน ปี			
45.คลอง 1 ชายรังสิต													✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	28			
46.คลอง 5 ชายรังสิต													✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	27		
47.คลอง 7 ชายรังสิต													✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	26		
48.ปตร.กม.22.100																									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	17		
49.ปตร.กม.11 780																									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	17		
50.ปตร.กม.10.100																									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16		
51.ปตร.เชียงรากใหญ่																✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	24		
สมุทรปราการ																																														
52.อ.เมืองสมุทรปราการ													✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	29	
53.อ.บางพลี													✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	29	
54.อ.บางบ่อ													✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	27	
55.อ.พระประแดง			✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	27	
56.ต.บางปู																						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	19		
57.ปตร.คลองด่าน					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	30	
58.ปตร.สำโรง				✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	30

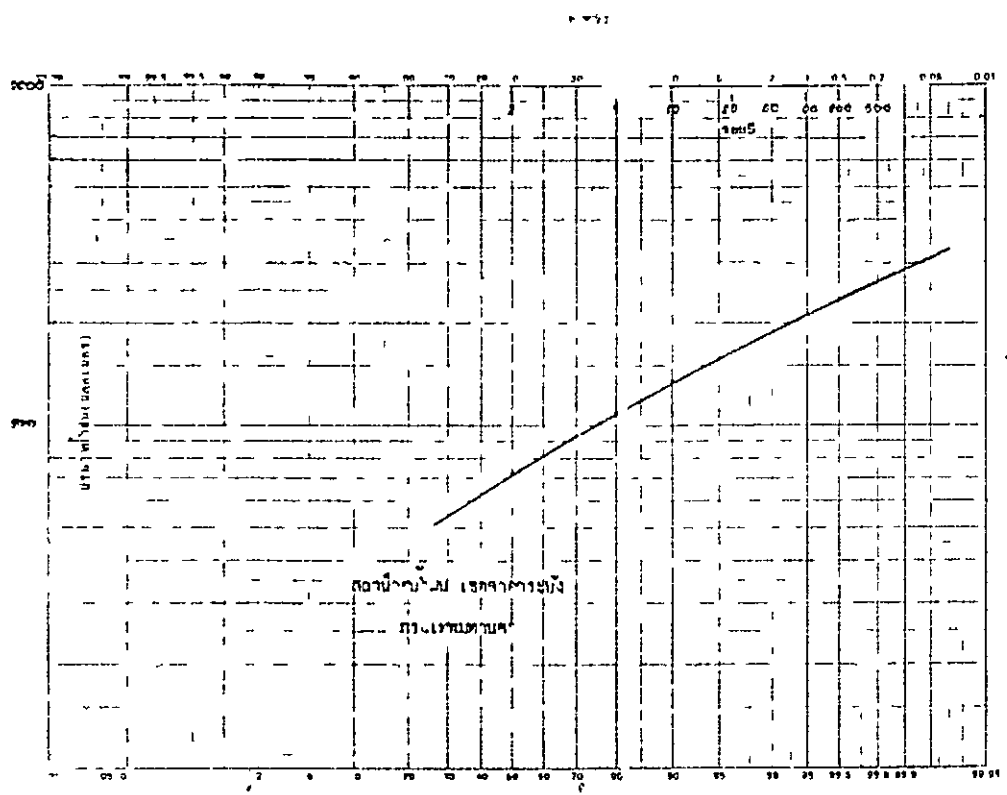
๑๖



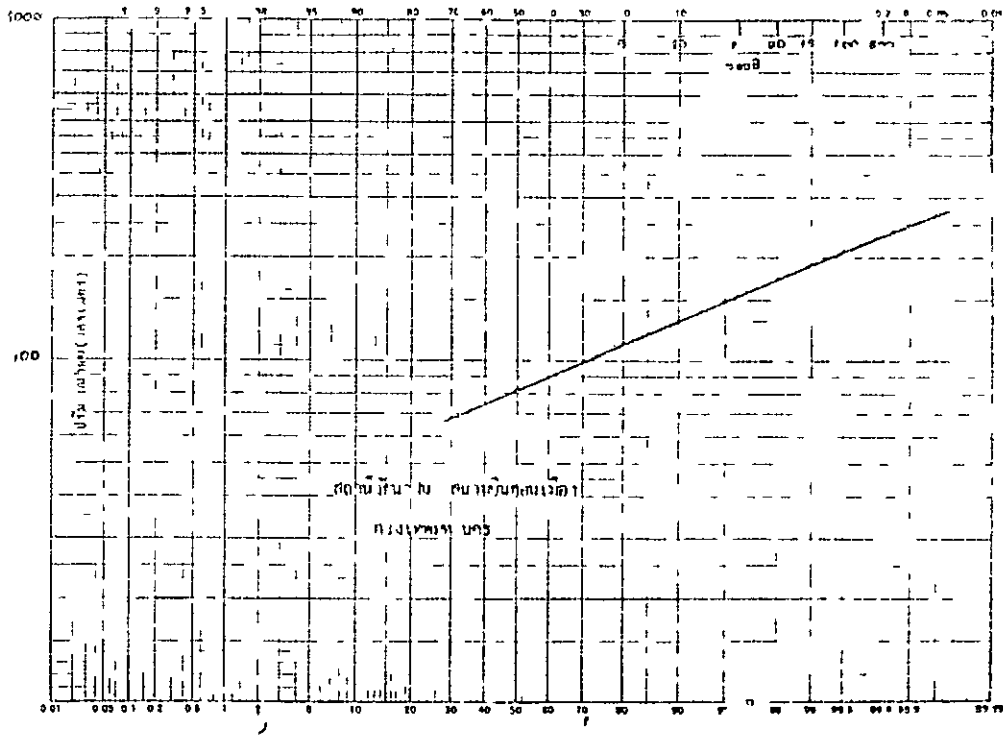
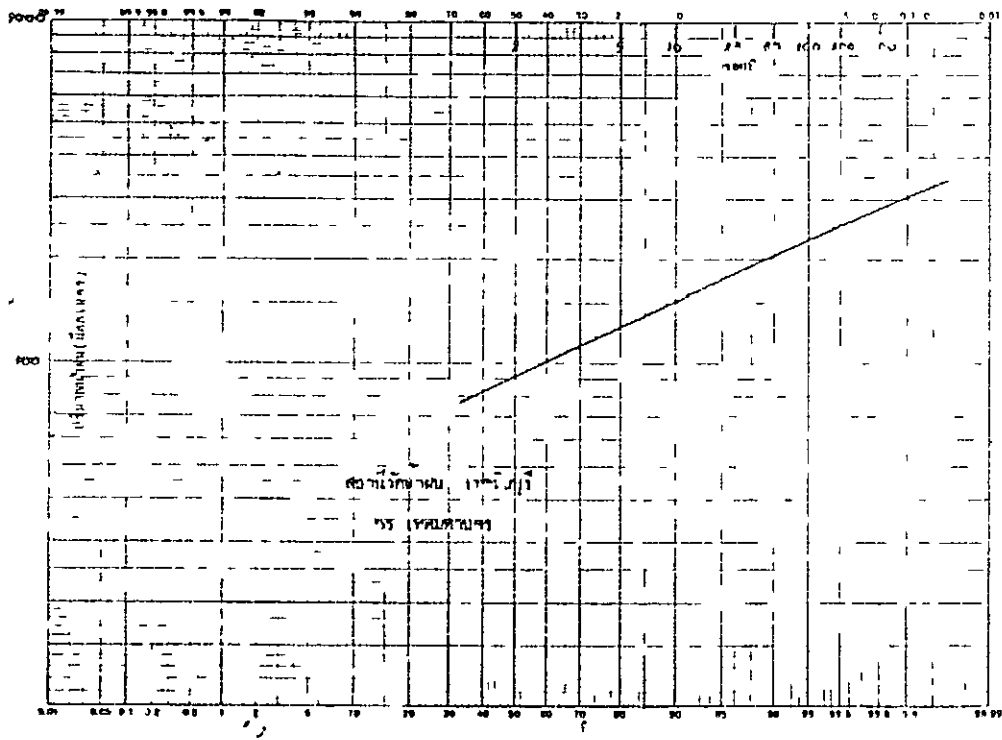
๑๗

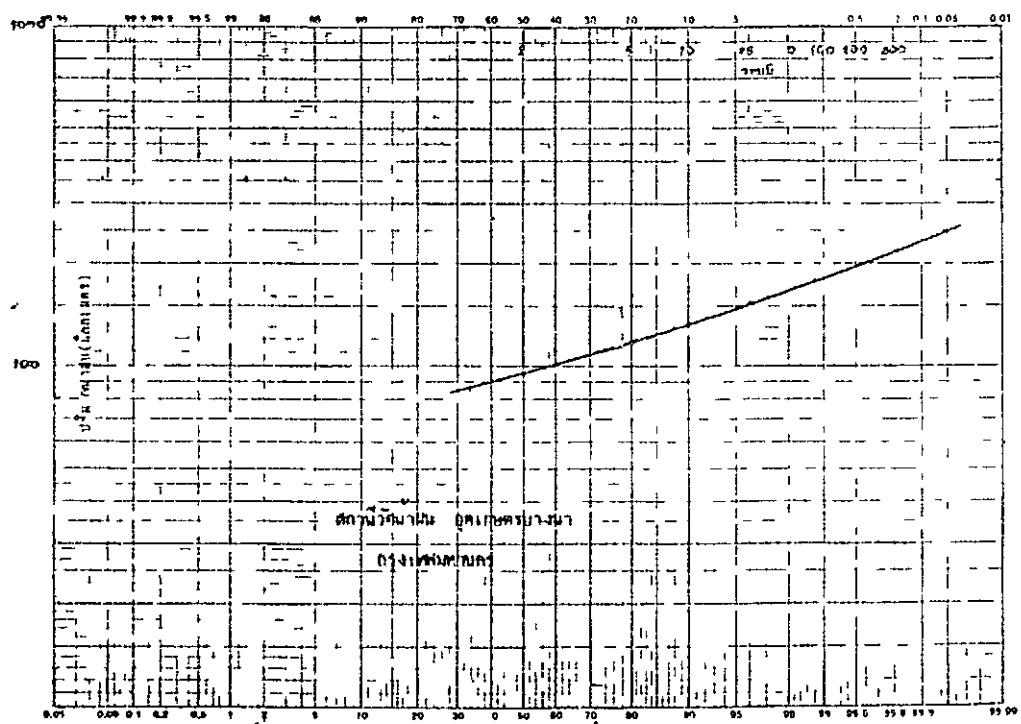
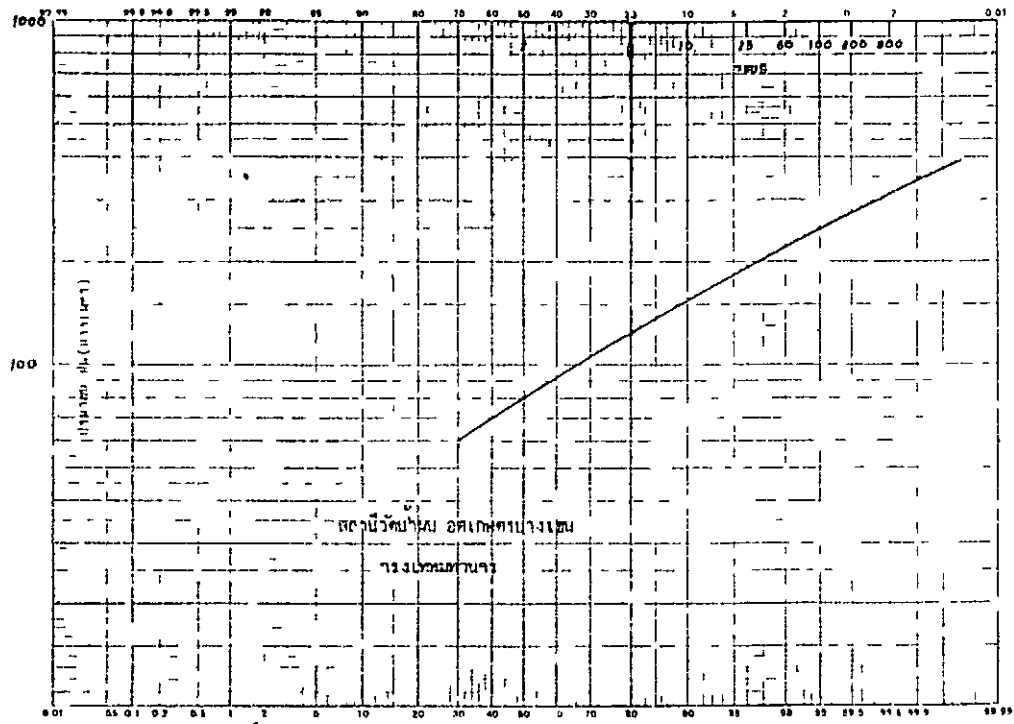


ภาพประกอบ ๑ แสดงความน่าจะเป็นของการเกิดปรากฏการณ์ปริมาณน้ำฝนเข้าสูงสุดภายใน ๑ วัน

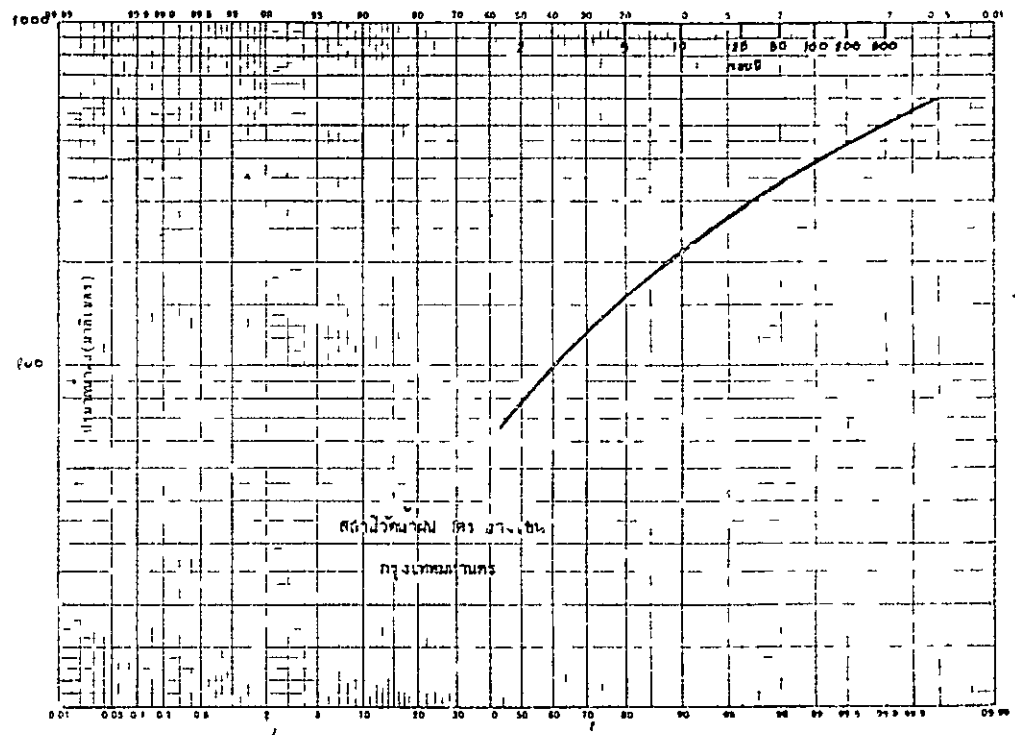


7

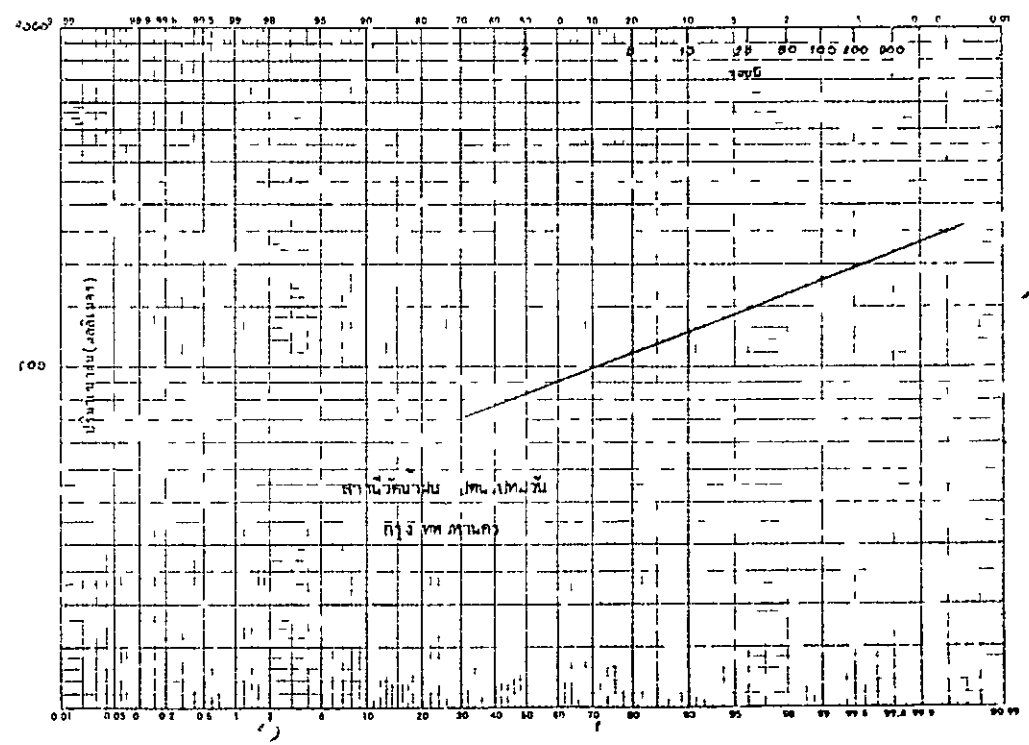


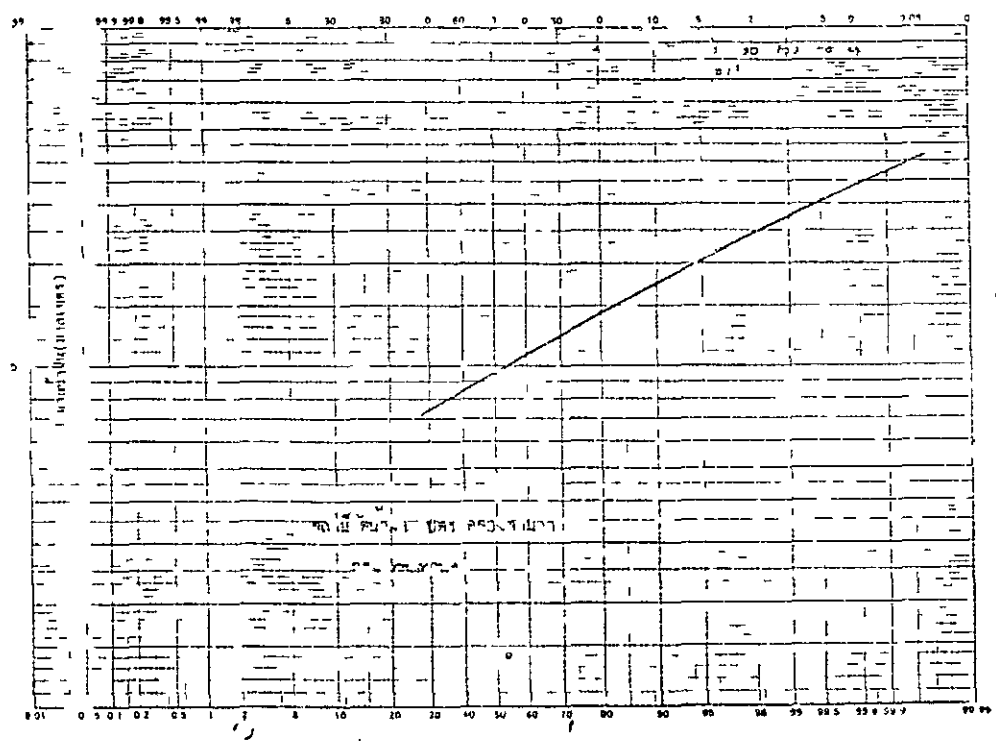
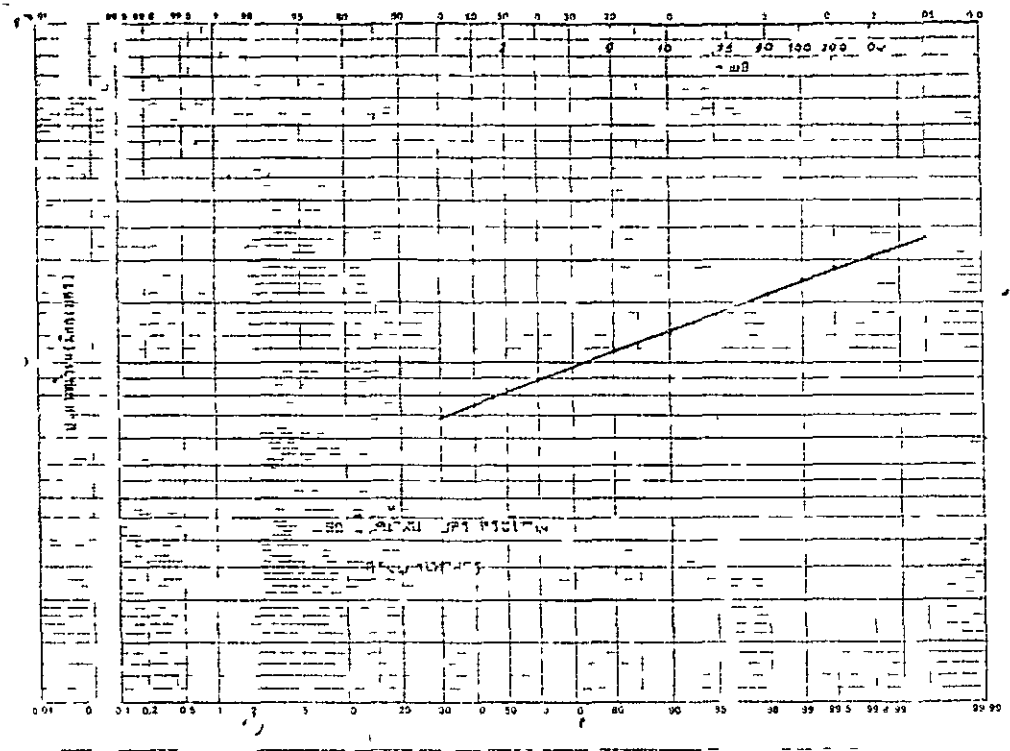


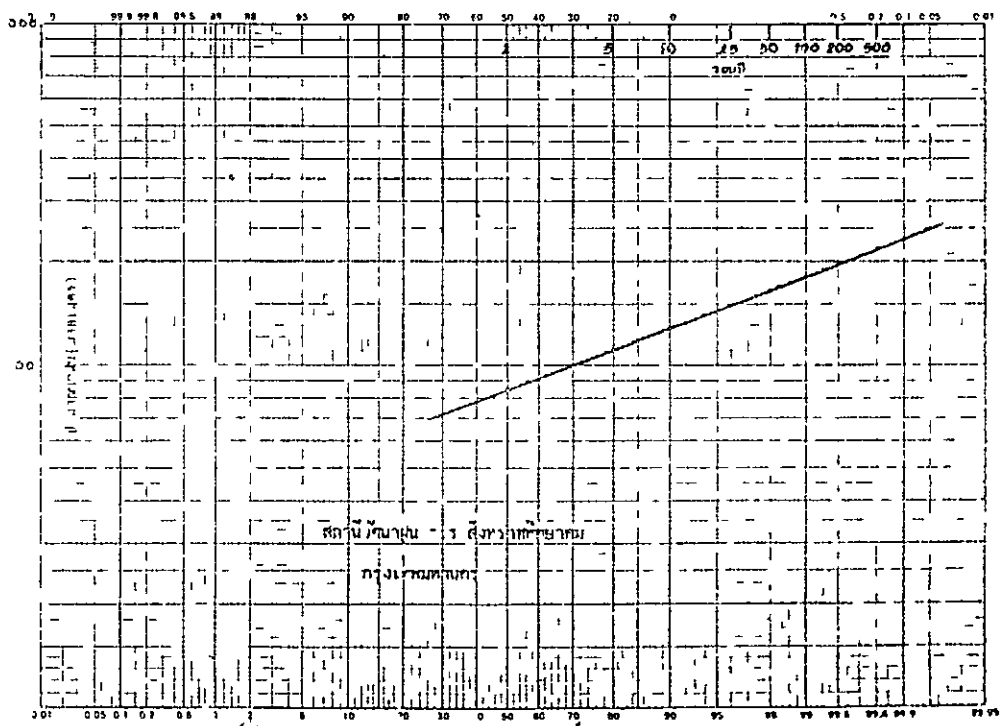
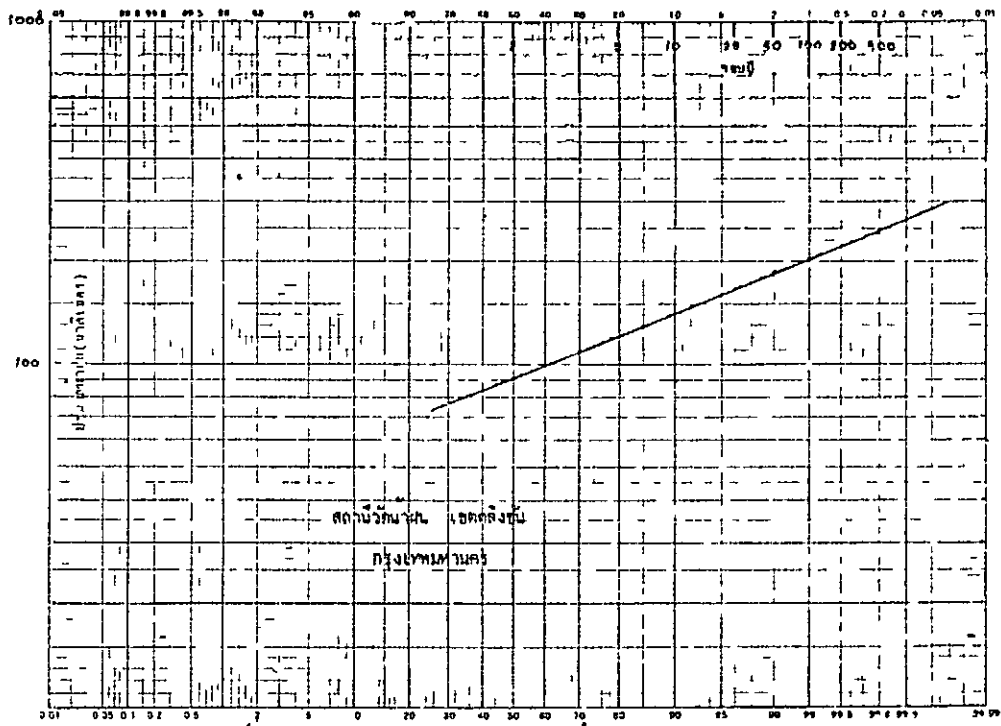
101



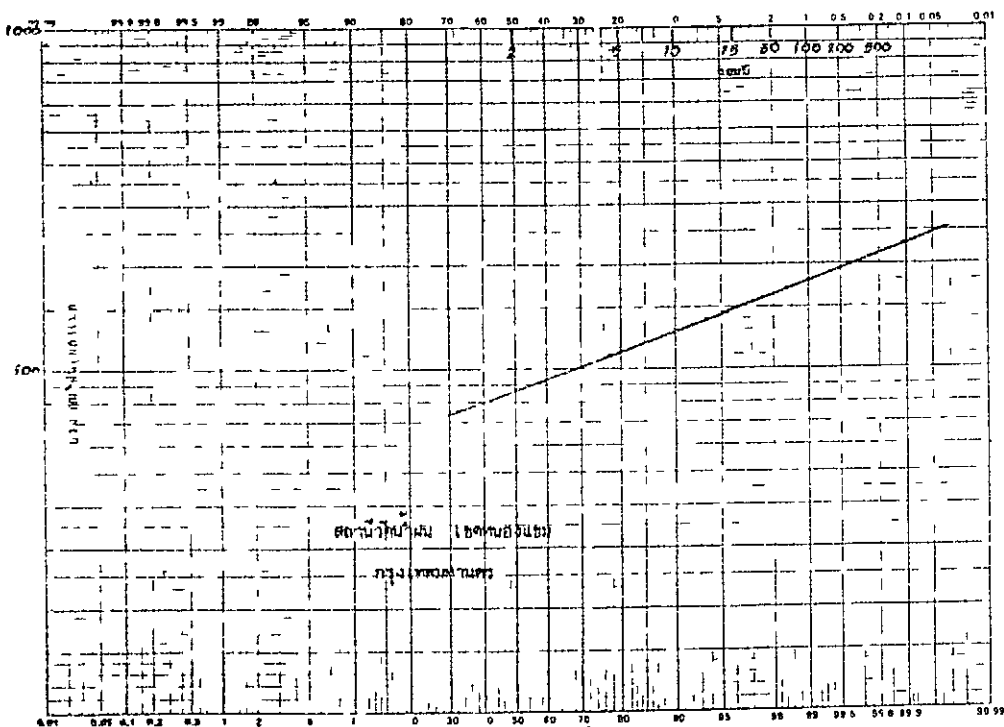
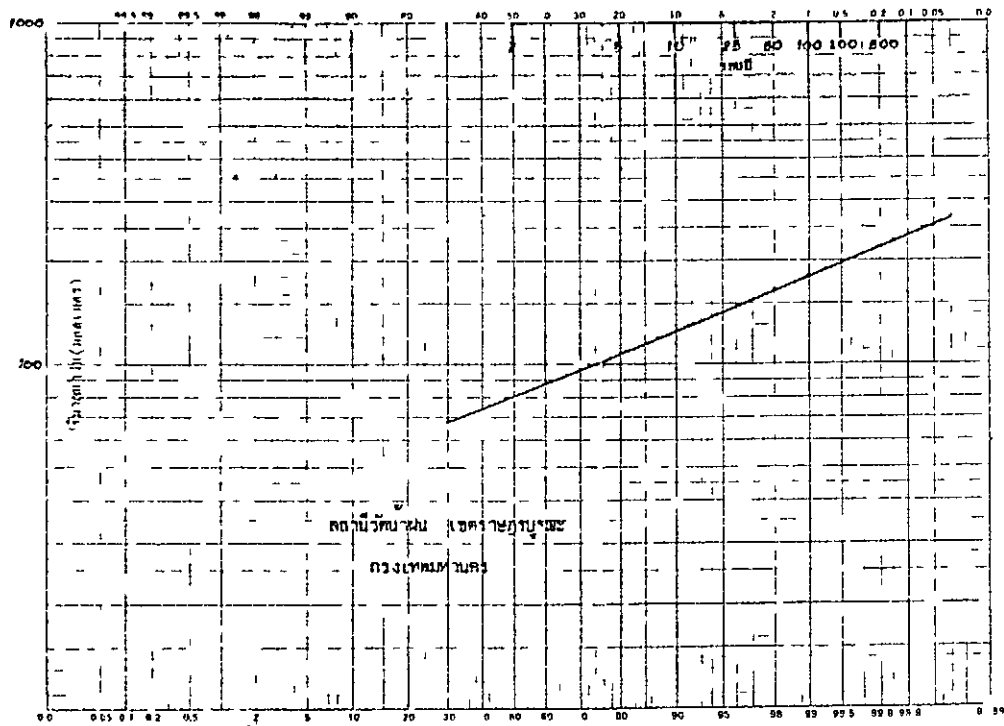
102



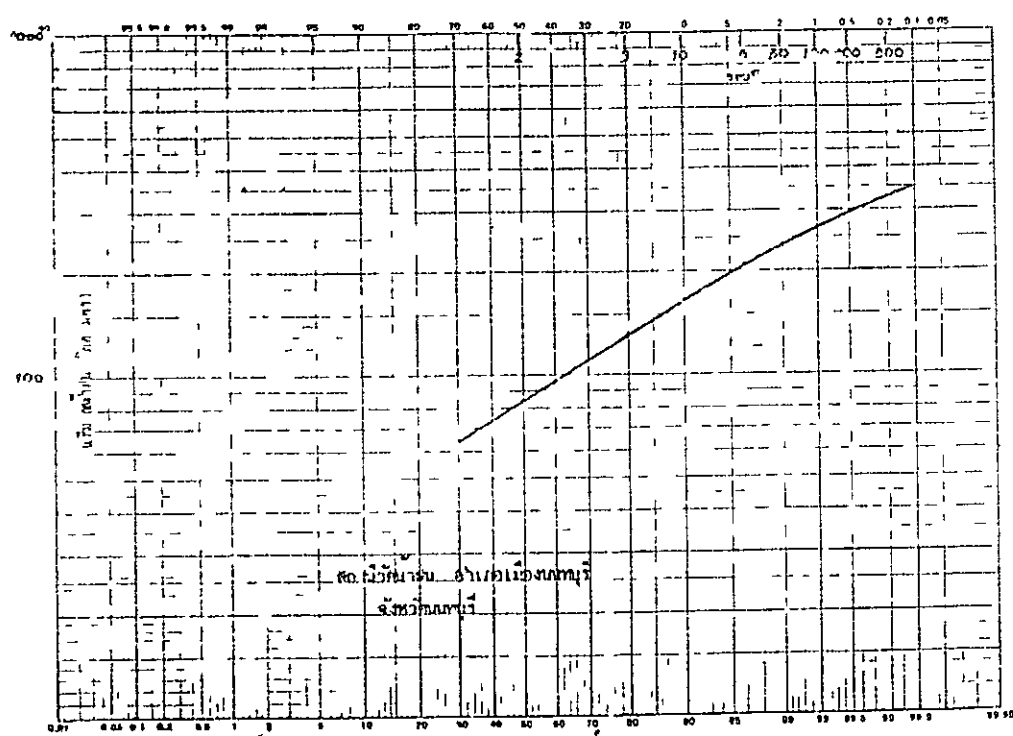
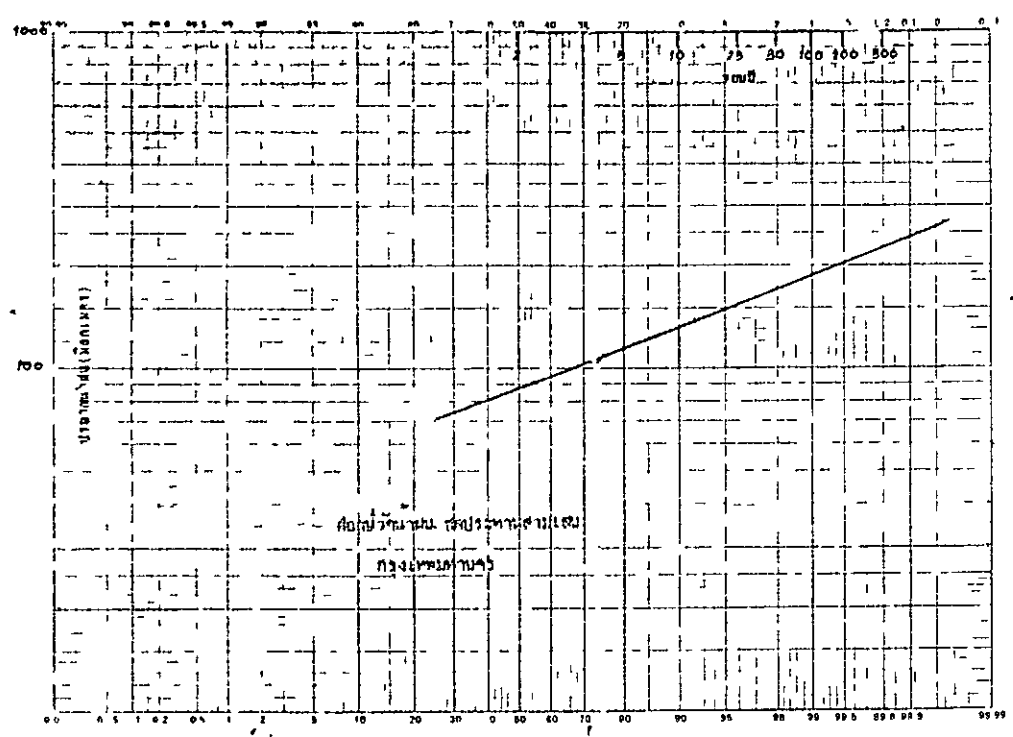


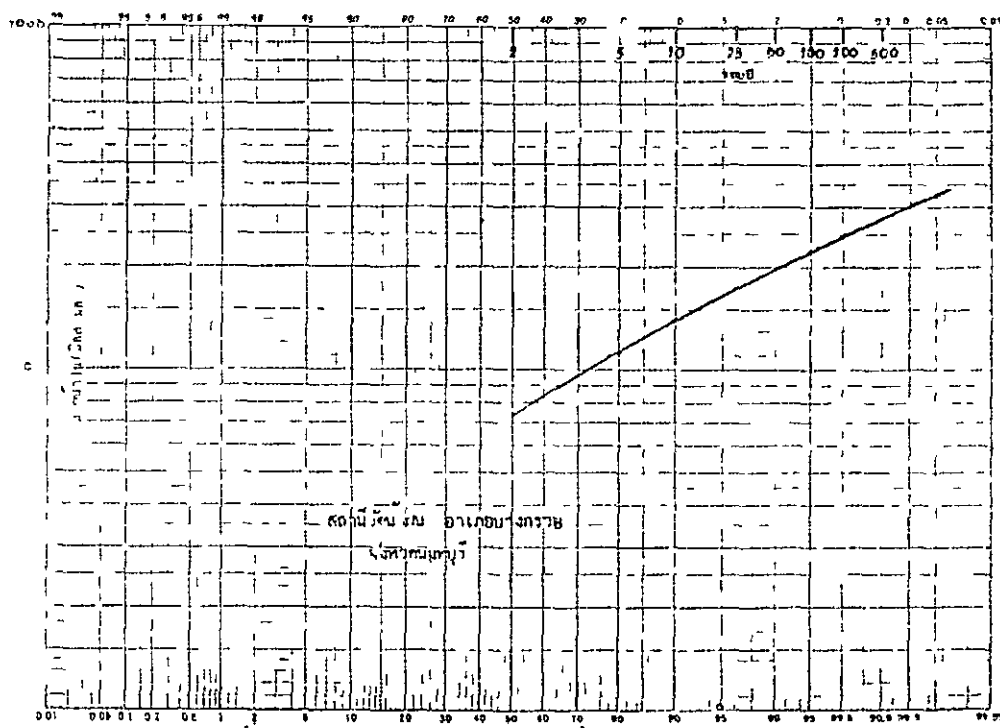
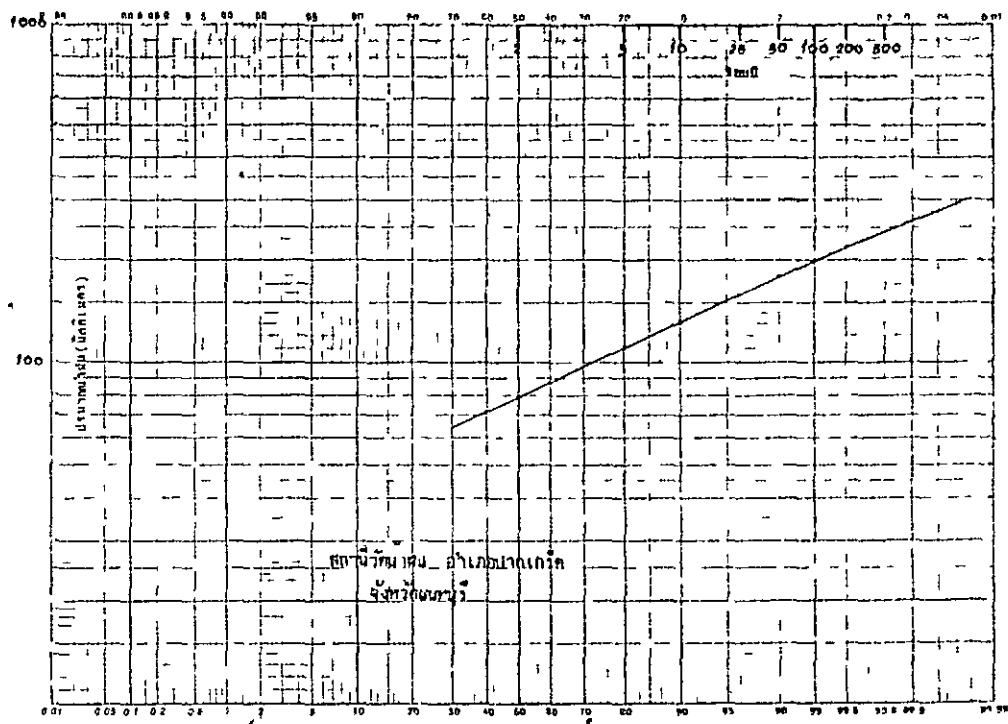


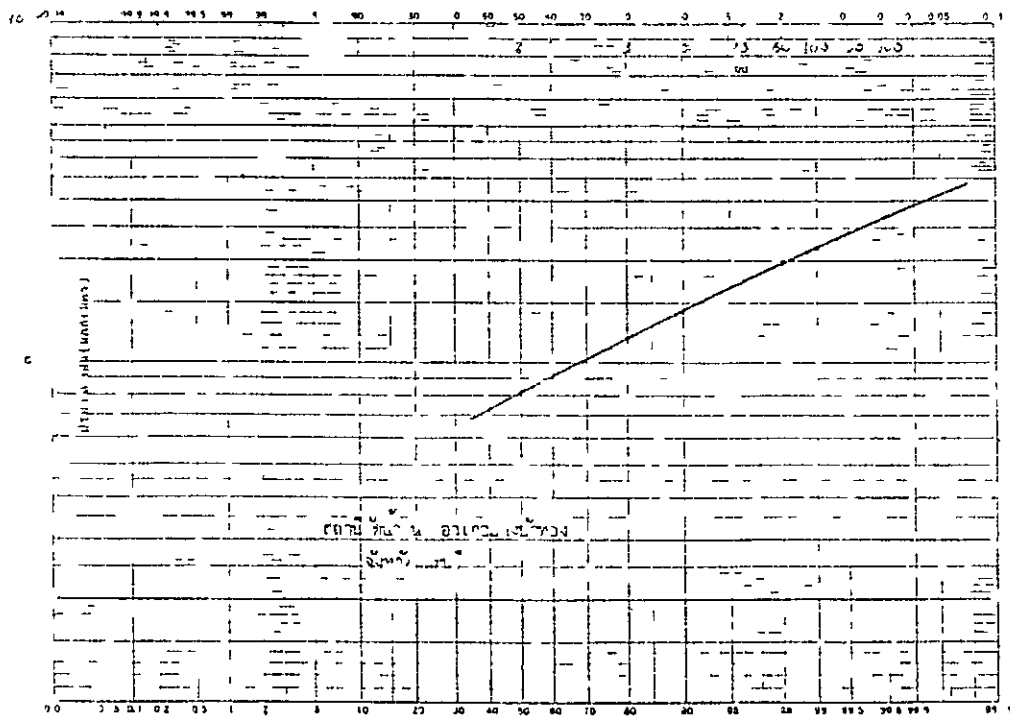
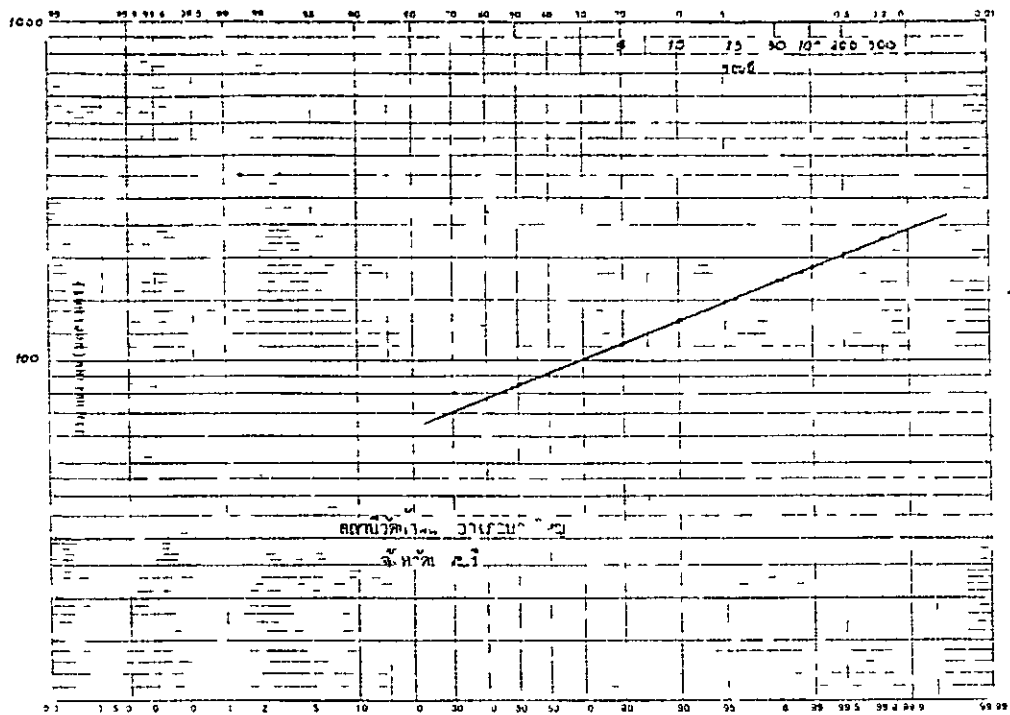
וכי



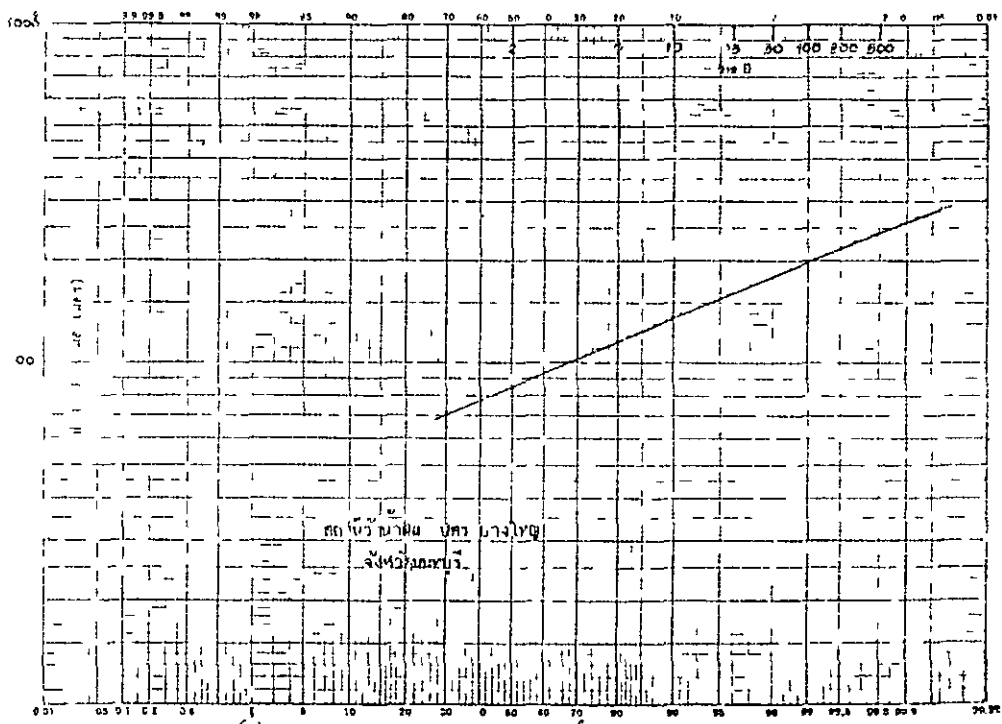
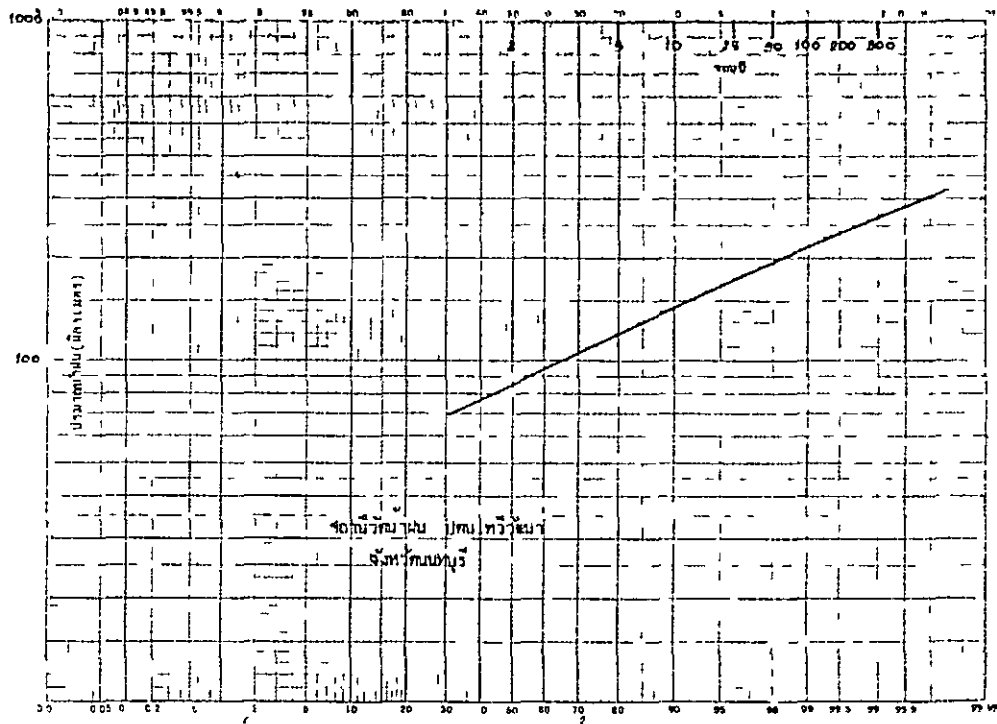
๑๖

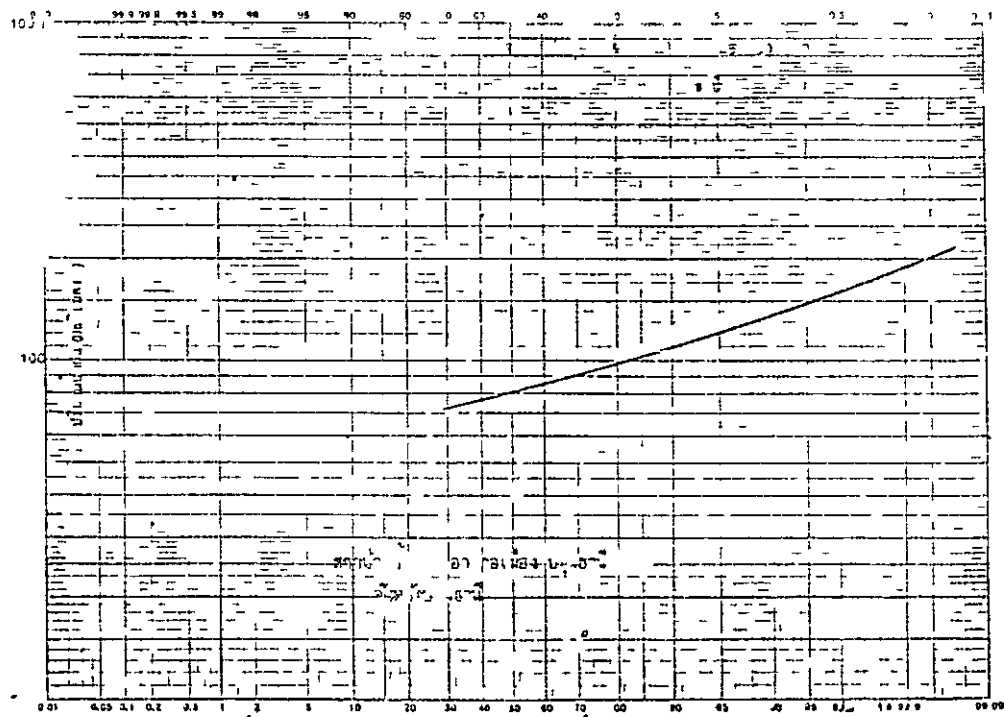
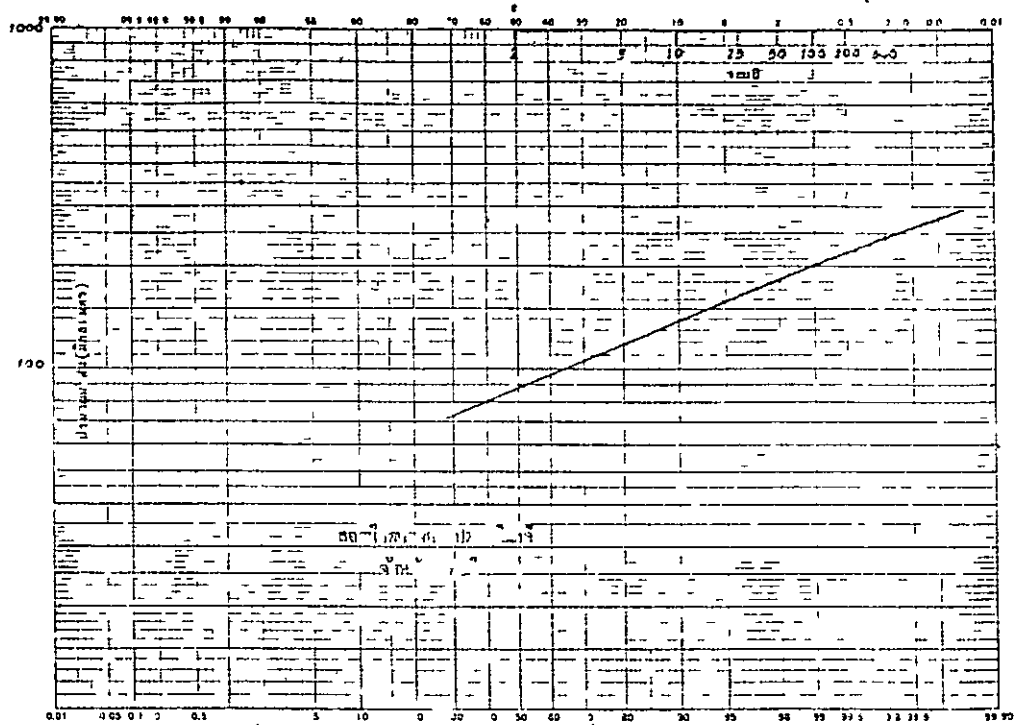




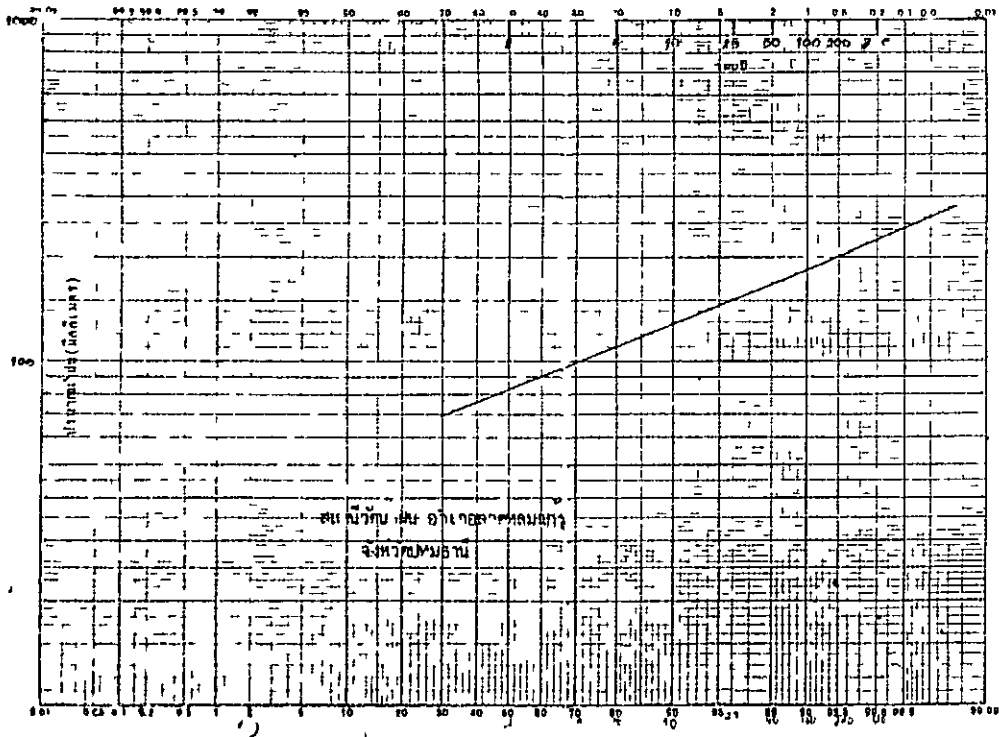


10

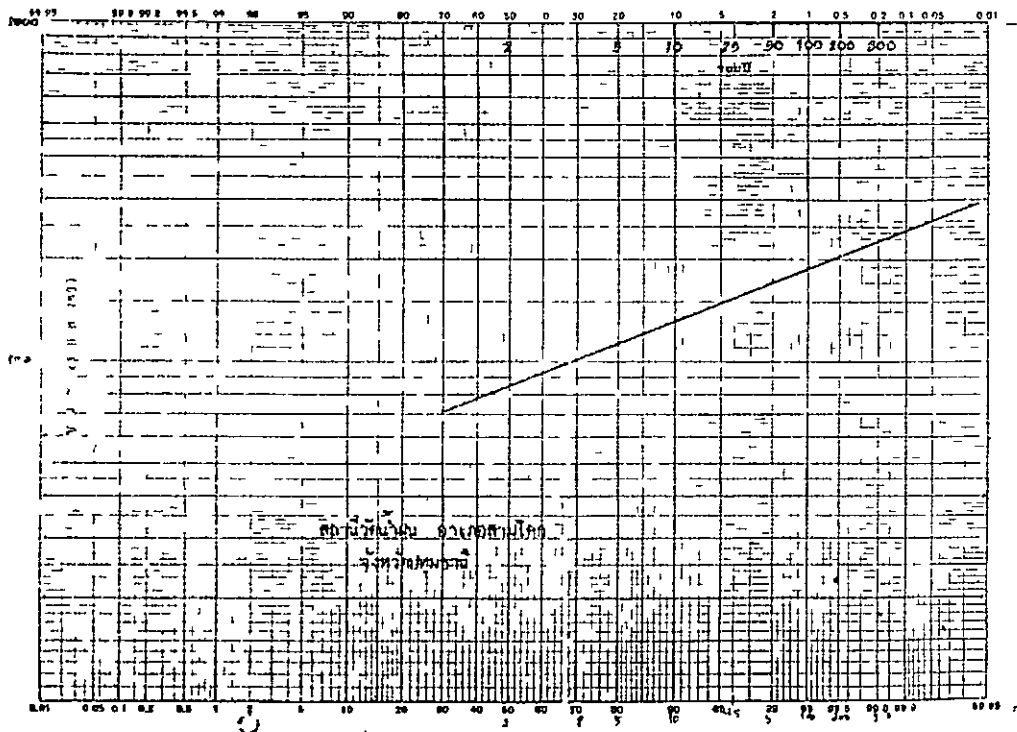


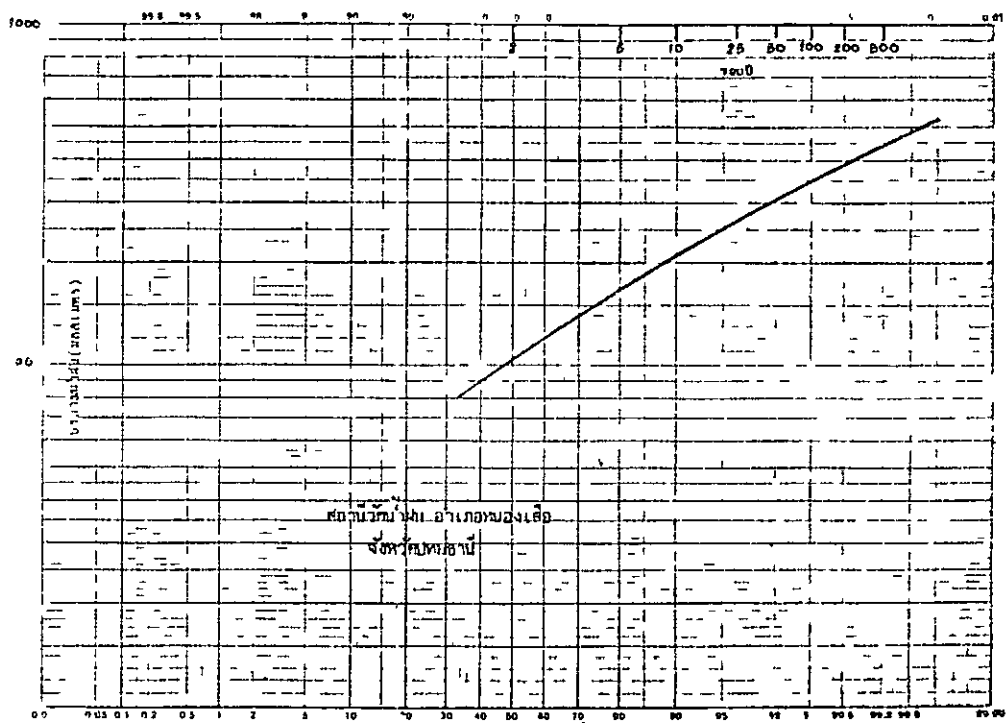
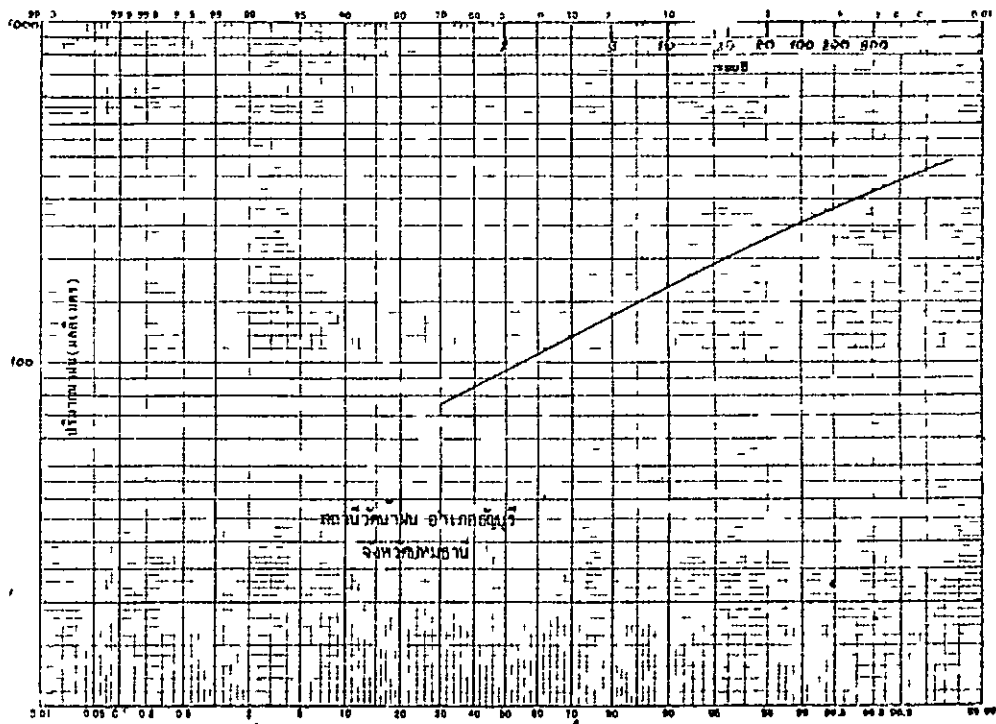


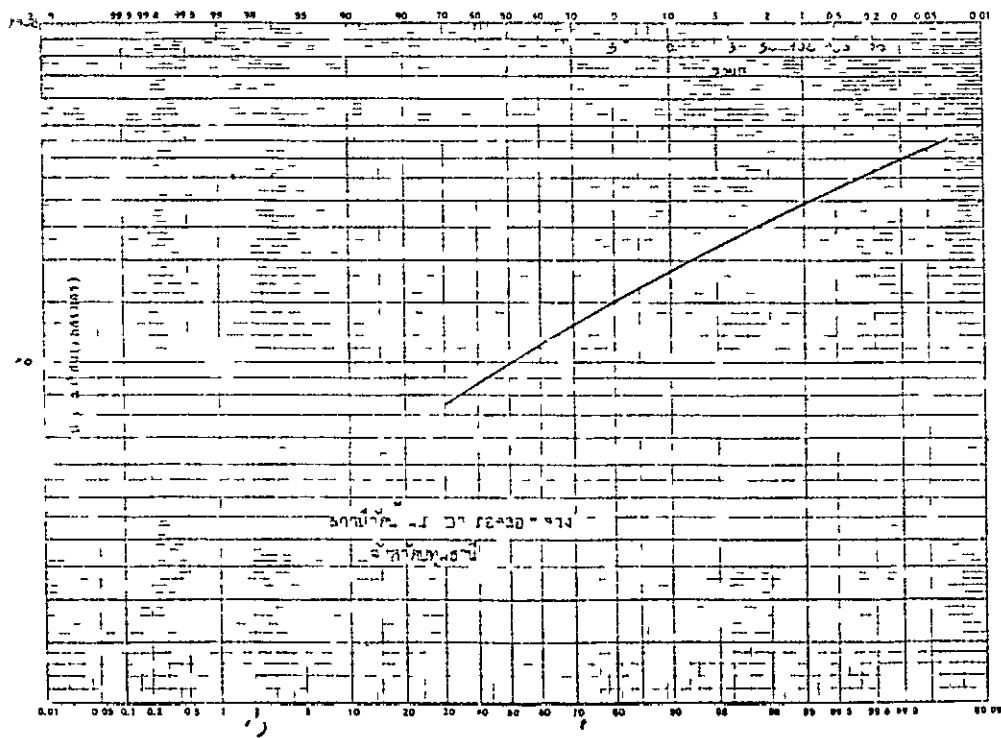
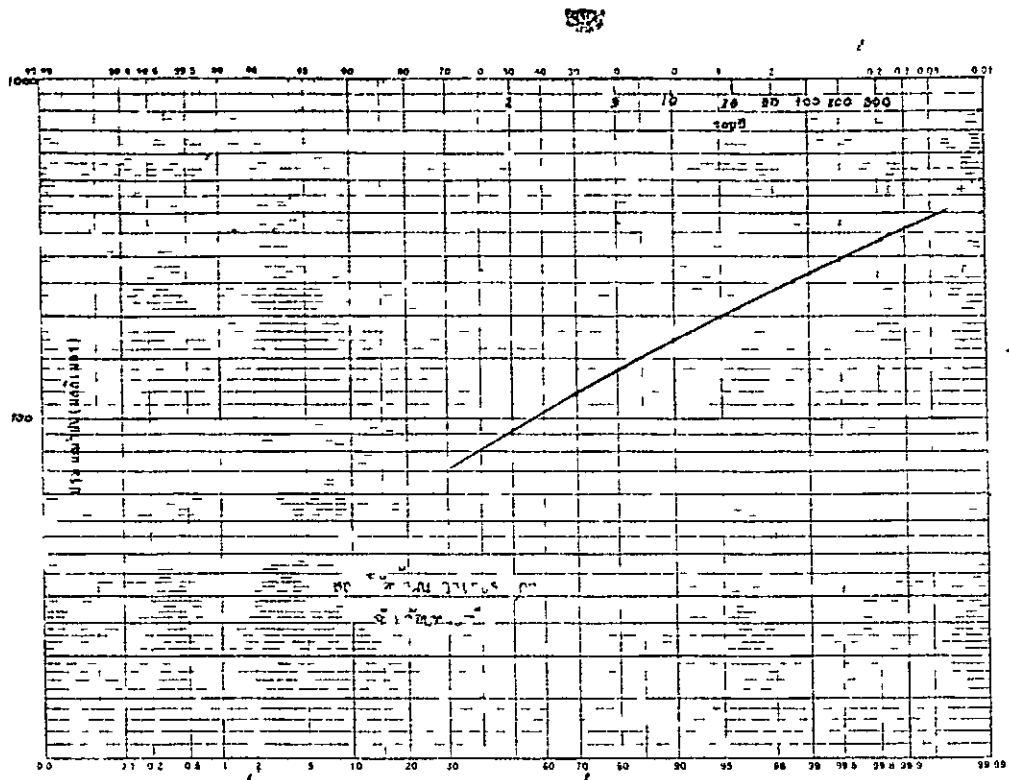
177



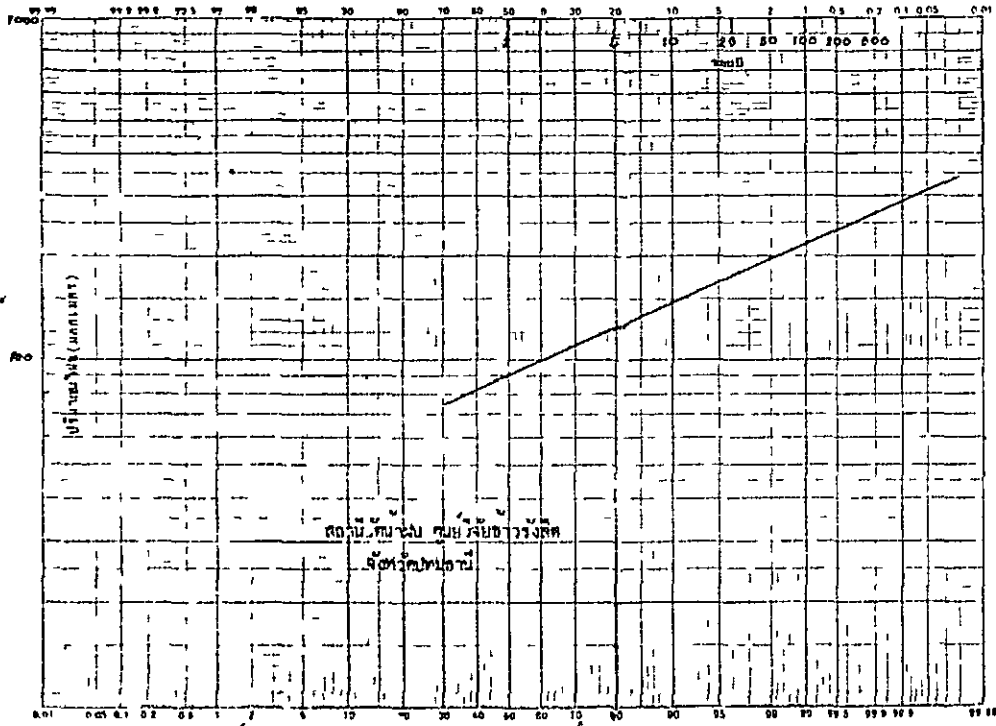
178



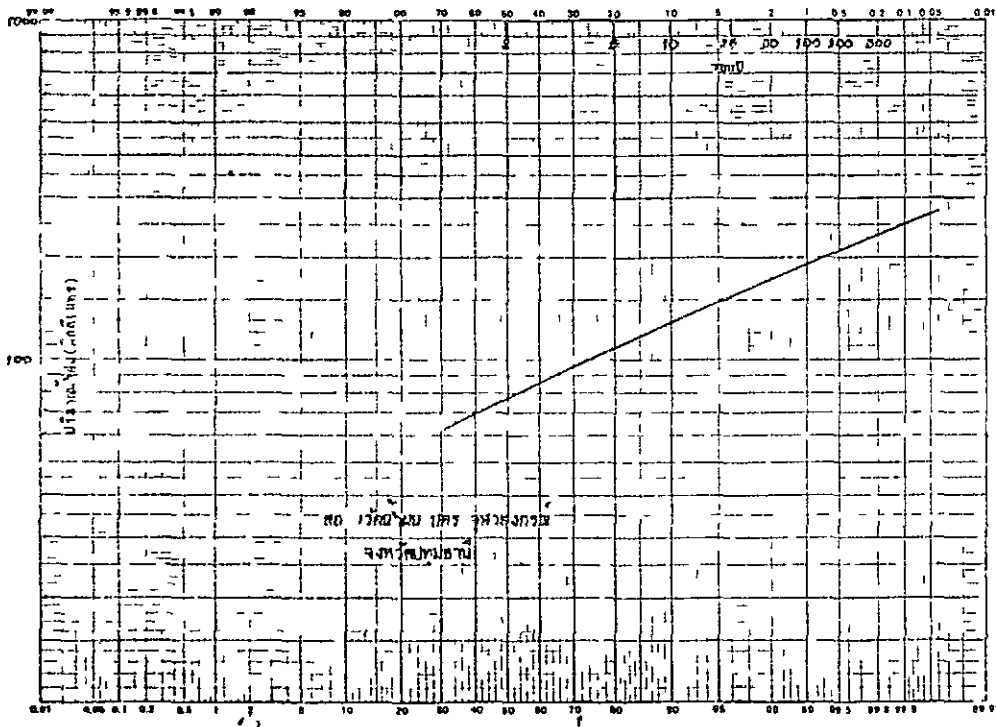


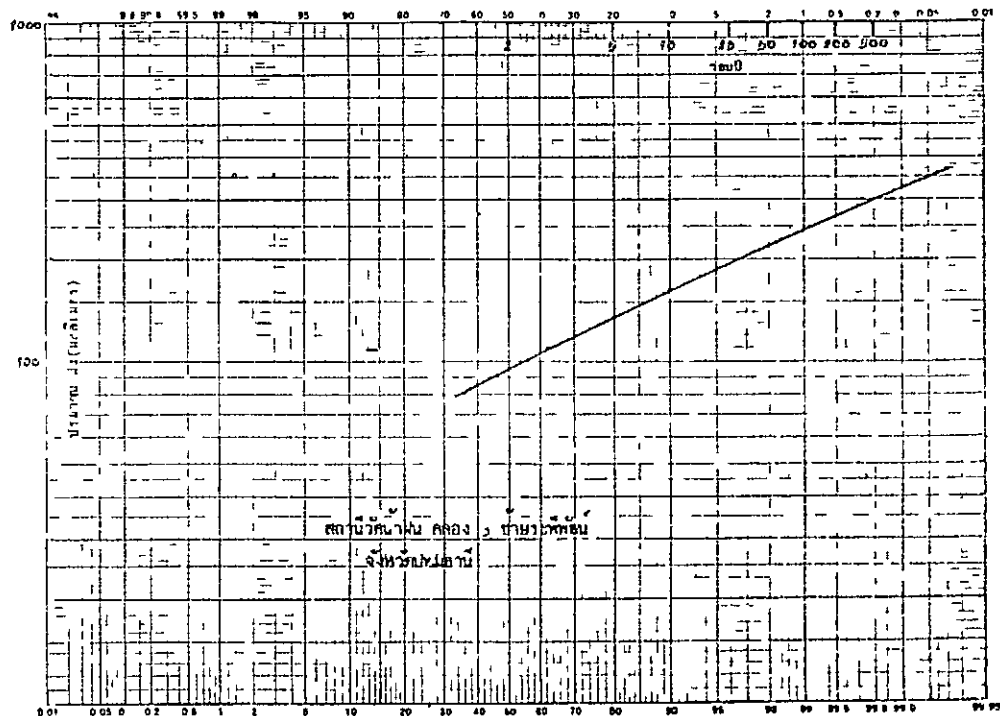
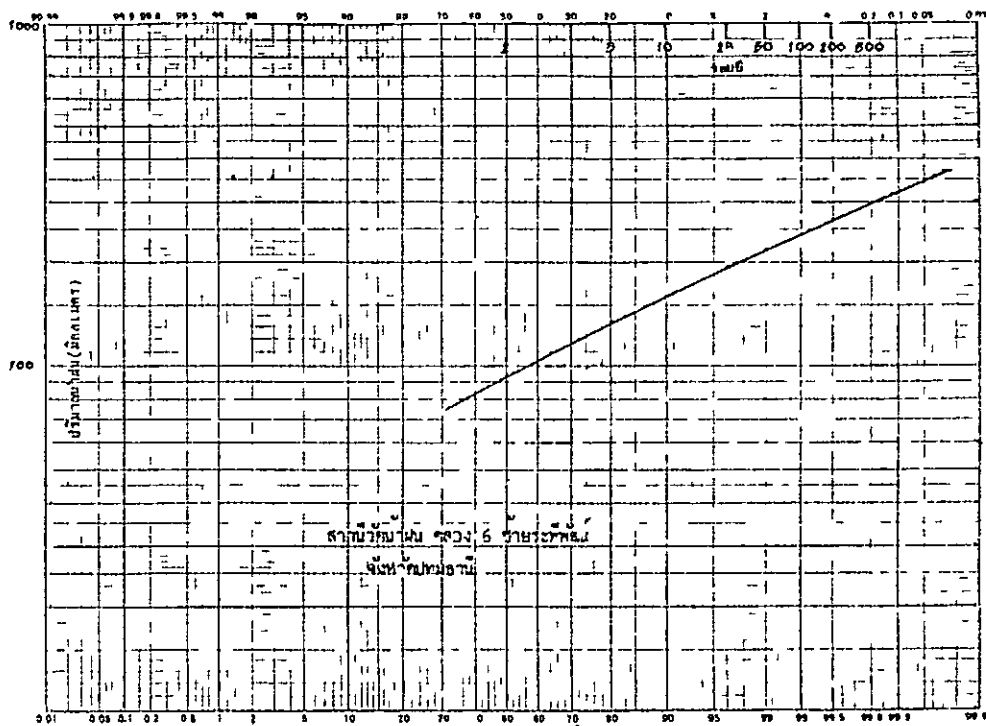


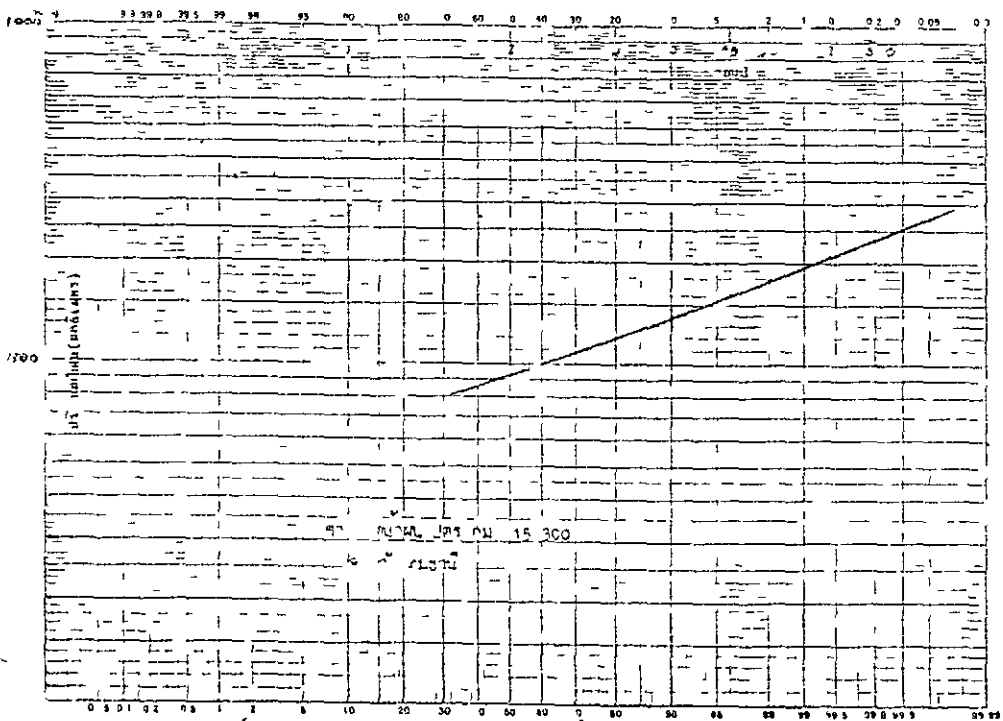
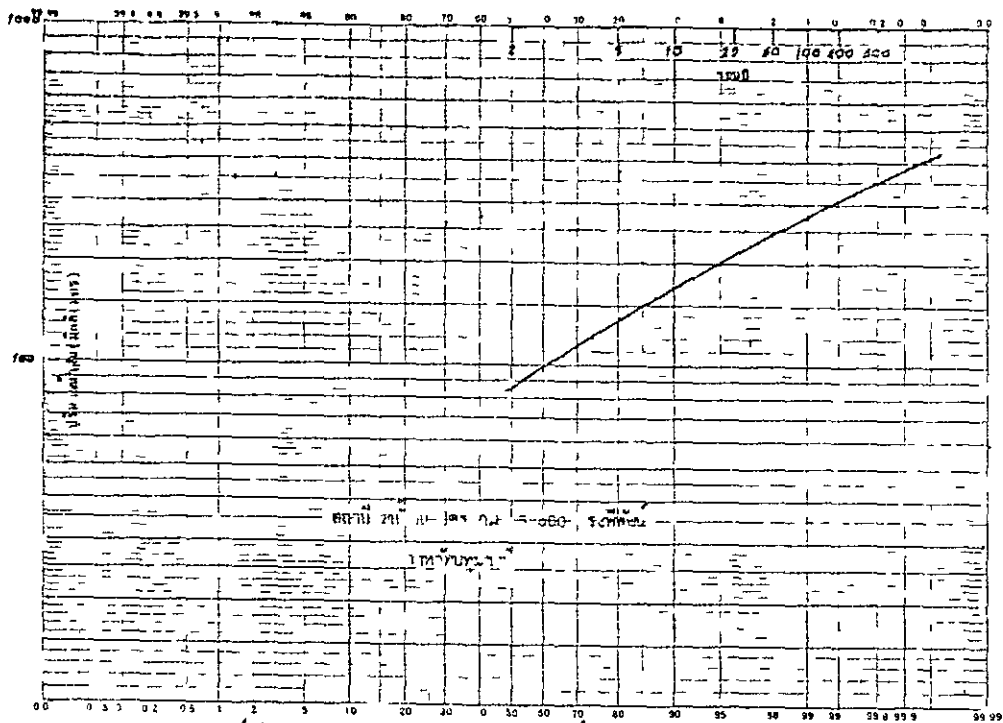
17



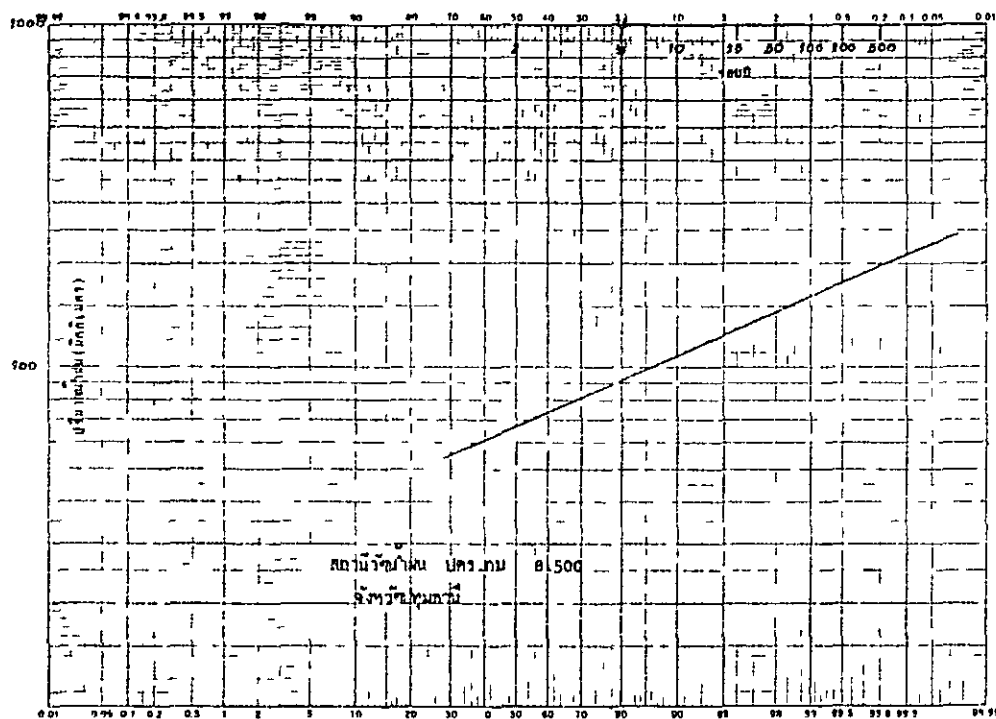
18



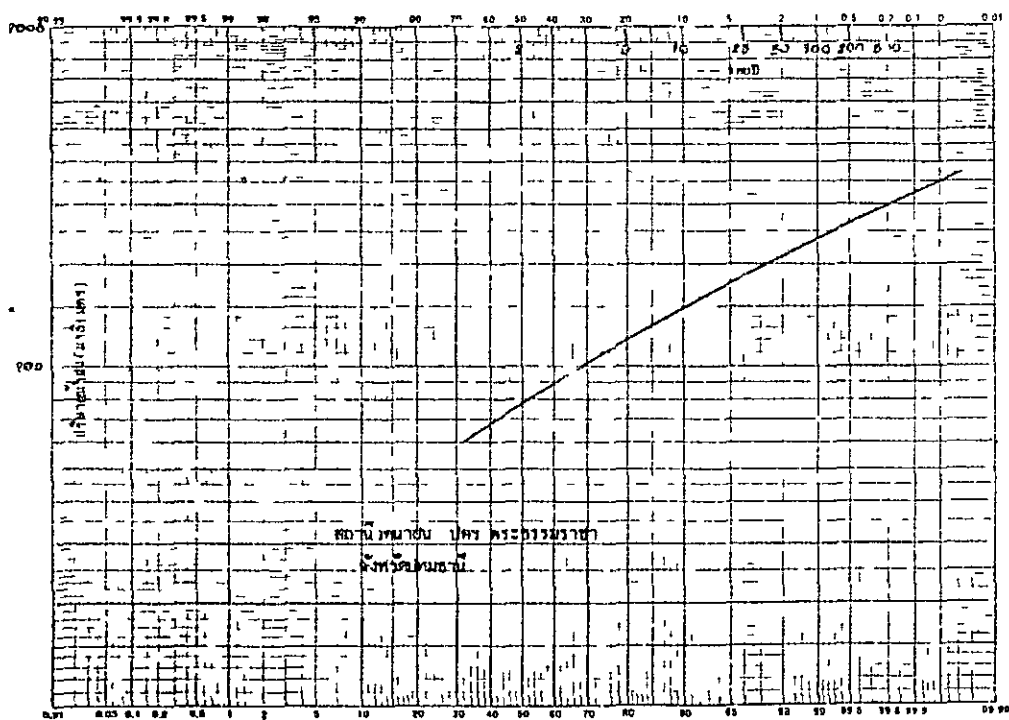


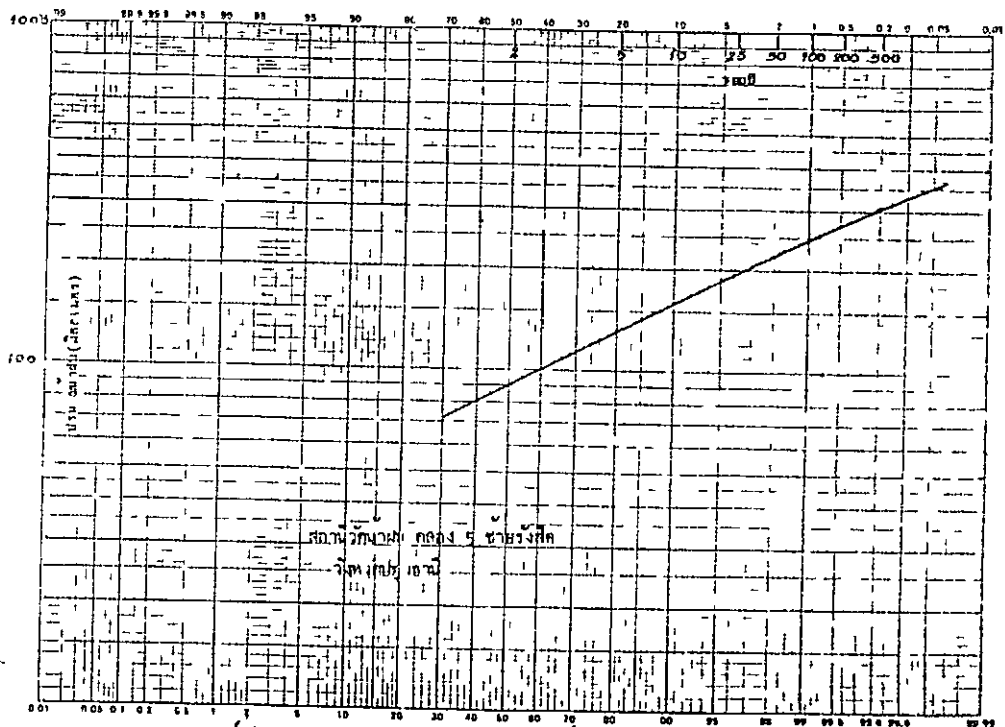
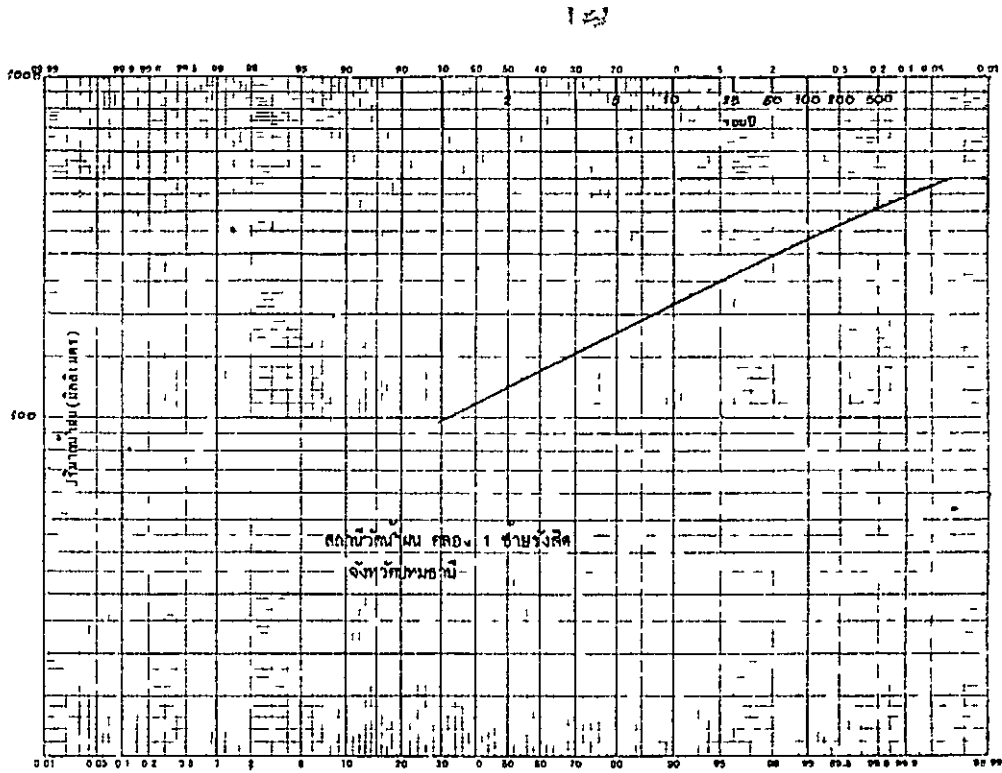


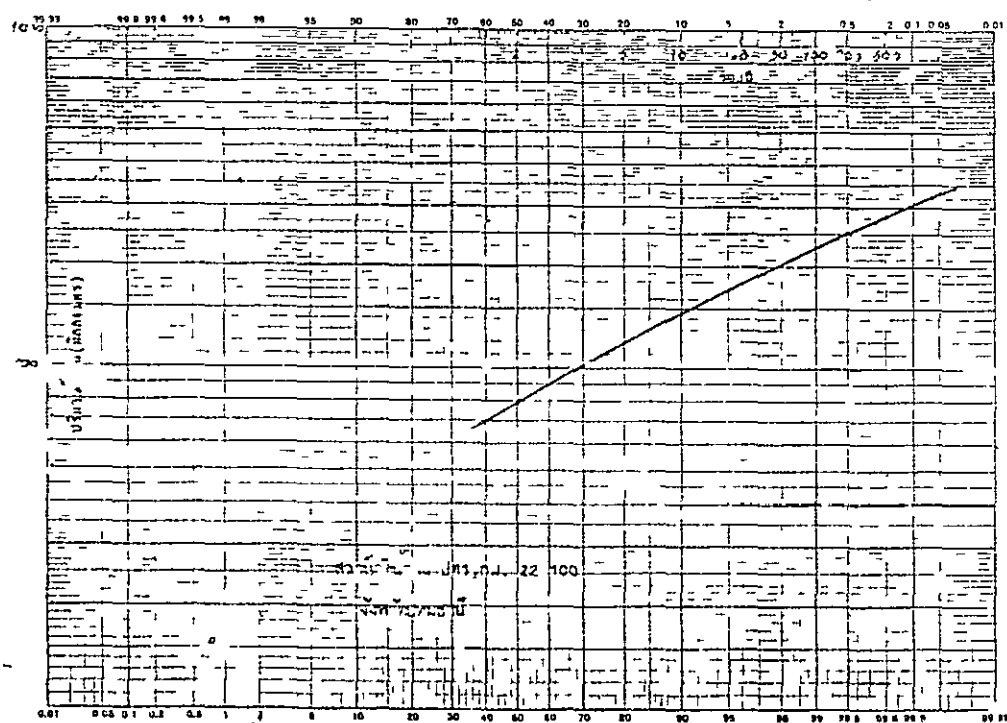
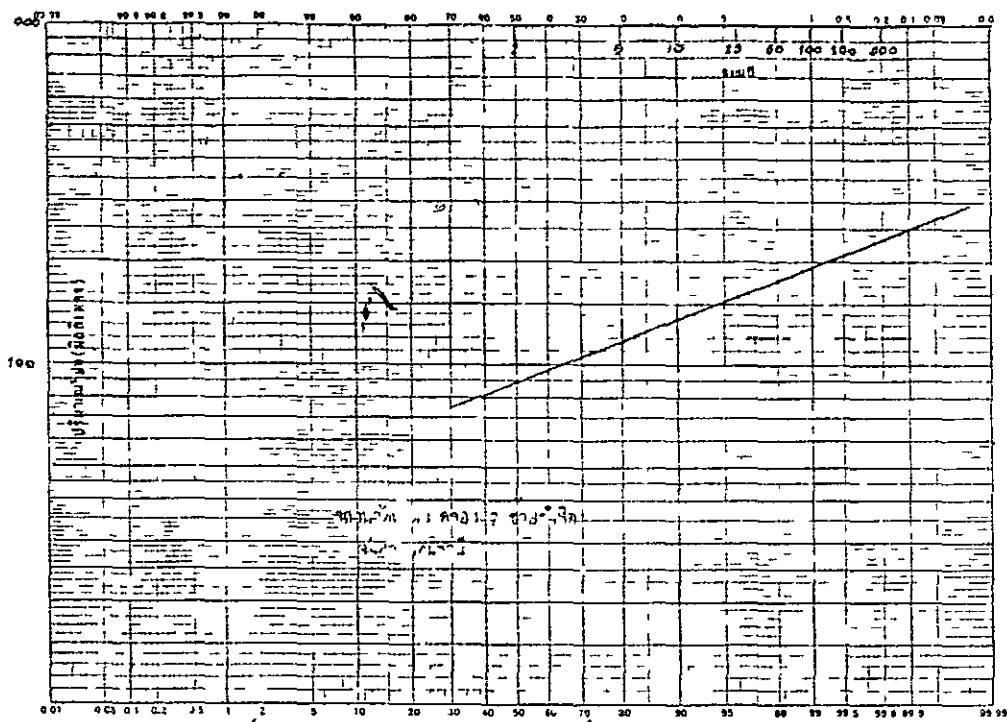
13



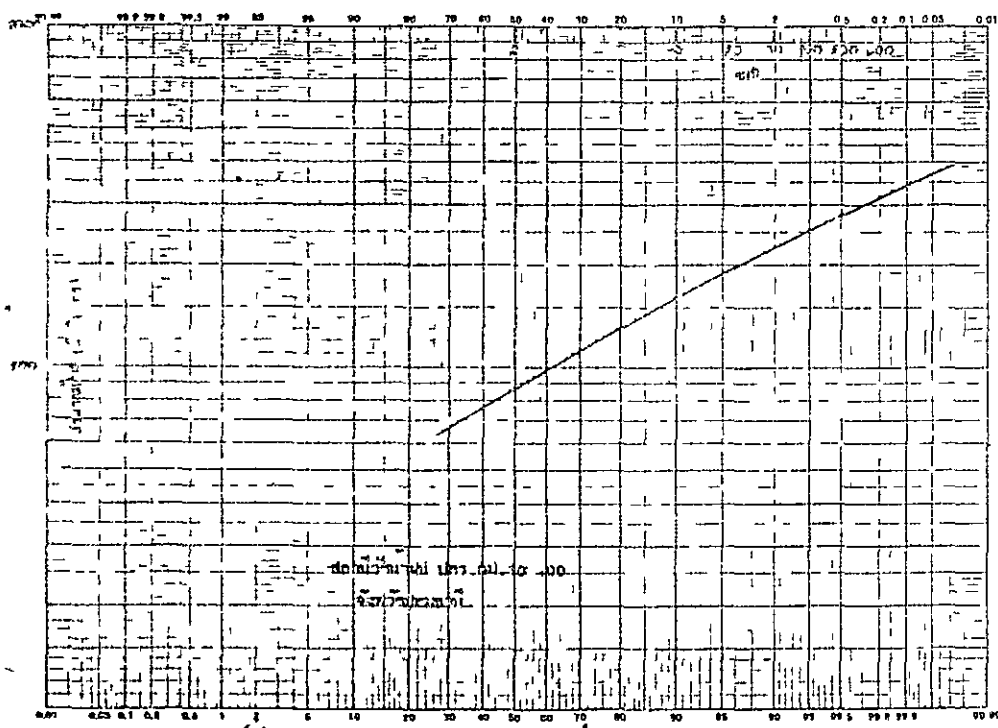
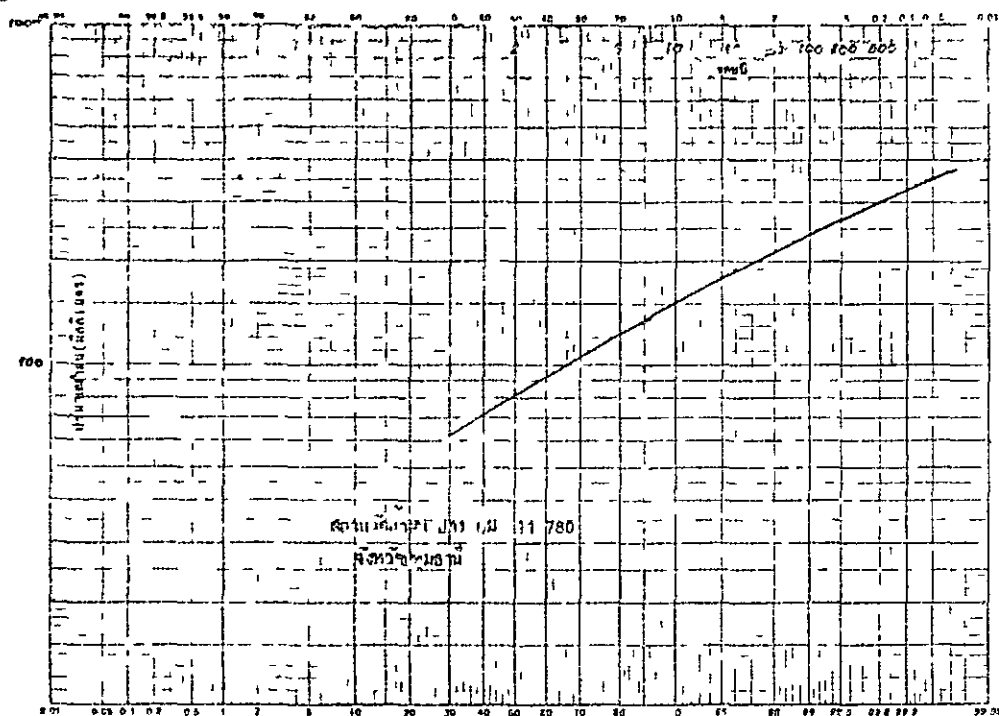
14







109



๕๕

