



# การศึกษาทบทวนลักษณะทางอุทกวิทยา โครงการงานจ้างสำรวจ ออกแบบ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพ การระบายน้ำแม่น้ำท่าจีน จังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี และสมุทรสาคร

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ พุทธาคุณเจริญ

วันอังคารที่ 2 กันยายน 2568 เวลา 9.30 น.

กรมชลประทาน กรุงเทพมหานคร





# สรุปผลการศึกษานี้เปรียบเทียบกับการศึกษาที่ได้ดำเนินการเมื่อปี พ.ศ.2560

ลำดับ	ข้อมูล	หน่วย	การศึกษา เมื่อปี พ.ศ.2560	การศึกษาทบทวน โดยที่ปรึกษา
1	ปริมาณการระเหยรายปีเฉลี่ย (จากถาดวัด) ค่าเฉลี่ย 4 สถานี (สถานีตรวจวัด อากาศชัยนาท สุพรรณบุรี อุทุมพร และกำแพงแสน)	มม.ต่อปี	1,696.8	1,742.7
2	ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยเชิงพื้นที่ (วิเคราะห์ด้วยวิธีรูปเหลี่ยมรีเอสเซน)	มม.ต่อปี	1,021.3	
	ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1301)			1,139.3
	ลุ่มน้ำที่ราบแม่น้ำท่าจีน (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1302)			1,007.1
3	ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว	ล้าน ลบ.ม./ปี	ไม่มีการวิเคราะห์	330.2
4	ปริมาณน้ำหลากสูงสุด ณ ที่ตั้งอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวโดยวิธีการพหุหนึ่งหน่วย น้ำท่า	ลบ.ม./วินาที	ไม่มีการวิเคราะห์	
	คาบการเกิดซ้ำ 25 ปี			1,207.06
	คาบการเกิดซ้ำ 50 ปี			1,410.53
	คาบการเกิดซ้ำ 100 ปี			1,605.97
	คาบการเกิดซ้ำ 500 ปี			2,100.29
	คาบการเกิดซ้ำ 1,000 ปี			2,303.21
7	ปริมาณตะกอน (ห้วยกระเสียวจากต้นน้ำถึงอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว)		ไม่มีการวิเคราะห์	
	ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย	ตัน/ปี		198,429.3
	ปริมาณตะกอนท้องน้ำรายปีเฉลี่ย	ตัน/ปี		59,528.8
	ปริมาณตะกอนรวมรายปีเฉลี่ย	ตัน/ปี		257,958.0
	ปริมาณตะกอนรวมรายปีเฉลี่ยต่อพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย	ตัน/ปี/ตร.กม.		211.44

## หัวข้อการนำเสนอ



- ขอบเขตพื้นที่ศึกษาด้านอุตุ-อุทกวิทยา



- สภาพภูมิอากาศ



- ปริมาณน้ำฝน



- ปริมาณน้ำท่า น้ำหลาก และระดับน้ำสูงสุด



- ปริมาณตะกอน



- ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



# การศึกษาด้านอุทุนิยมวิทยา - อุทกวิทยา



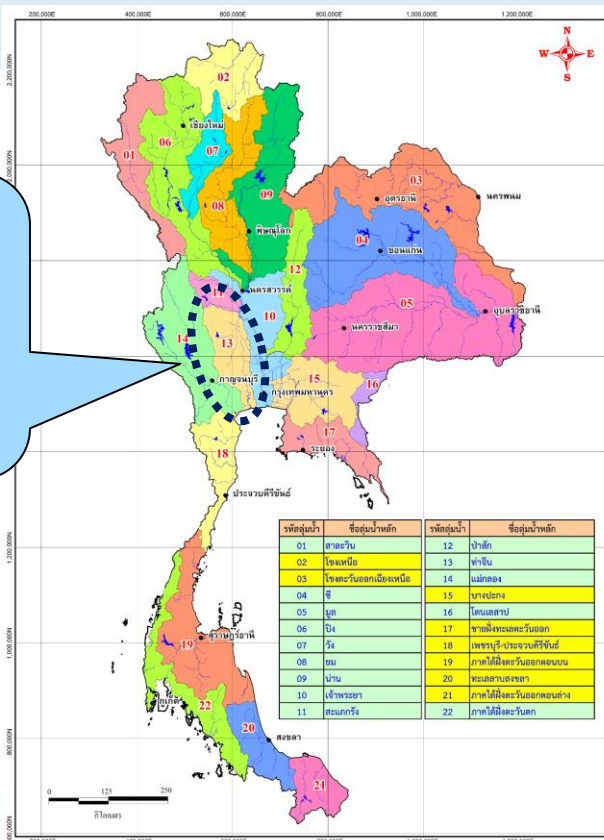


## กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

# ขอบเขตพื้นที่ศึกษาด้านอุทกนิยามวิทยาและอุทกวิทยา

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในลุ่มน้ำท่าจีน อันเป็นลุ่มน้ำหลักลำดับที่ 13 (รหัสลุ่มน้ำ 13) ใน 22 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ตามการแบ่งขอบเขตลุ่มน้ำหลักตามพระราชกฤษฎีกา กำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ.2564 ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564

ลุ่มน้ำท่าจีน  
(รหัสลุ่มน้ำหลัก 13)



ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว  
(รหัสลุ่มน้ำย่อย 1301)

ลุ่มน้ำท่าจีน (รหัสลุ่มน้ำหลัก 13)

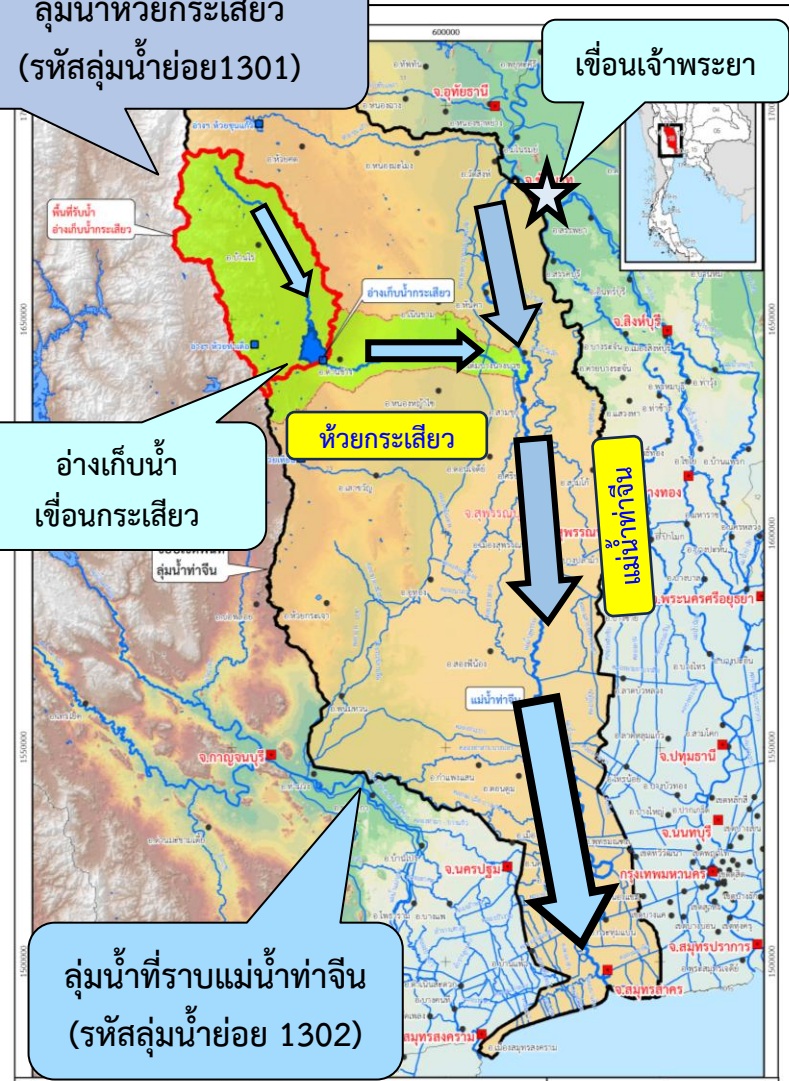
เขื่อนเจ้าพระยา

อ่างเก็บน้ำ  
เขื่อนกระเสียว

ห้วยกระเสียว

แม่น้ำท่าจีน

ลุ่มน้ำที่ราบแม่น้ำท่าจีน  
(รหัสลุ่มน้ำย่อย 1302)



**สัญลักษณ์**

- ที่ตั้งเขื่อน
- ที่ตั้งเขื่อน
- ขอบเขตลุ่มน้ำ
- ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
- ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
- ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย

**สัญลักษณ์ของเขตลุ่มน้ำย่อย**

- ลุ่มน้ำท่าจีน
- ลุ่มน้ำท่าจีน
- ลุ่มน้ำท่าจีน
- ลุ่มน้ำท่าจีน
- เส้นแบ่งเขตลุ่มน้ำย่อย
- เส้นแบ่งเขตลุ่มน้ำย่อย

แผนที่แสดงสภาพลำน้ำ  
และลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน

0 4 8 16 24 32 40

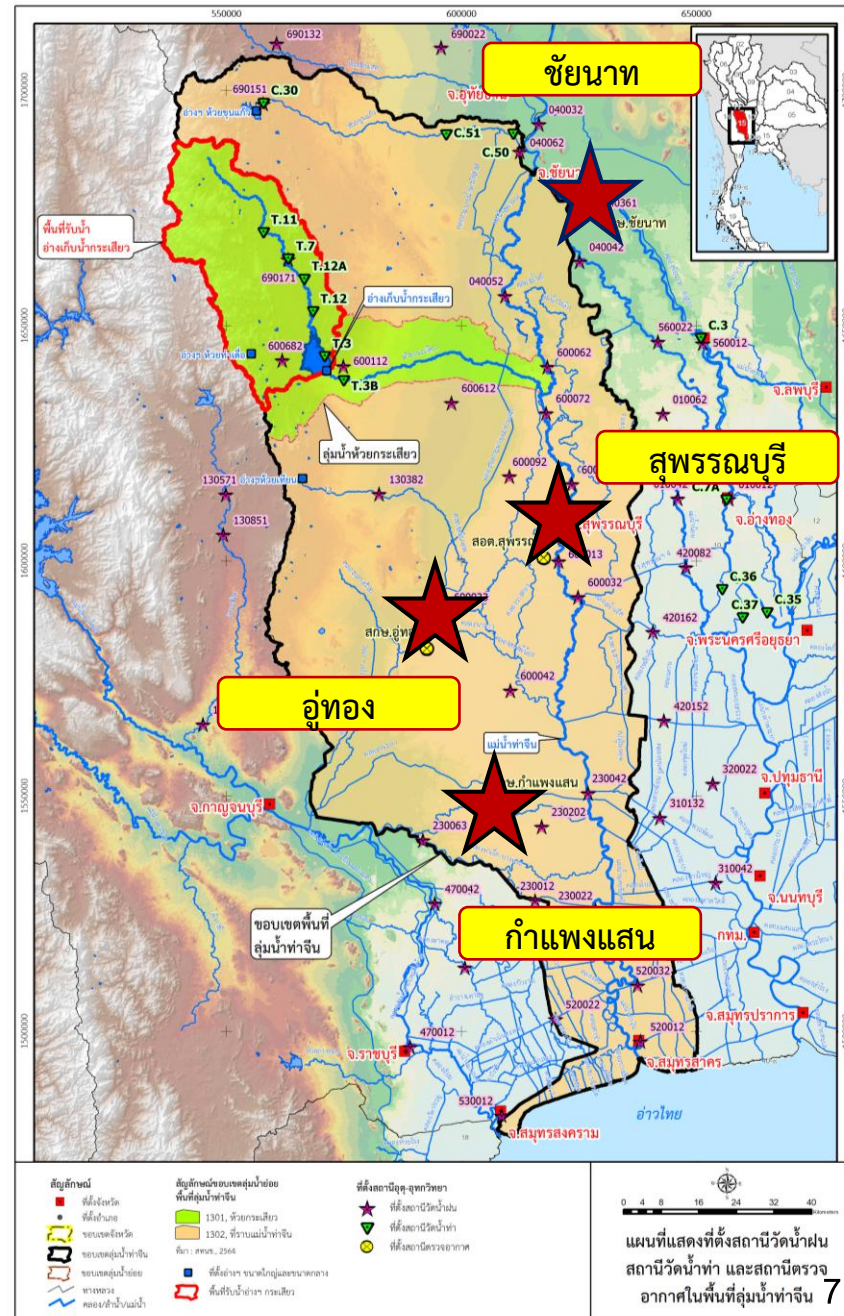


## การรวบรวมข้อมูลอุทกนิยามวิทยา - อุทกวิทยา

ข้อมูล	หน่วยงาน
ภูมิอากาศ	กรมอุทกนิยามวิทยา
ปริมาณน้ำฝน	กรมอุทกนิยามวิทยา กรมชลประทาน
ปริมาณน้ำท่า	กรมชลประทาน
ปริมาณน้ำหลาก	กรมชลประทาน
ปริมาณตะกอนแขวนลอย	กรมชลประทาน

### ข้อมูลภูมิอากาศ (ชัยนาท สุพรรณบุรี อุททอง กำแพงแสน)

- ปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝน **50 สถานี**
- ปริมาณน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่า **(15 สถานี)**
- ปริมาณน้ำท่าไหลผ่านอาคารบังคับน้ำในแม่น้ำสายหลัก **(6 แห่ง)**
- ปริมาณน้ำท่าไหลผ่านอาคารบังคับน้ำหลักในระบบชลประทาน **(21 แห่ง)**
- ปริมาณน้ำหลากสูงสุดแบบฉับพลัน **(13 สถานี)** และตะกอนแขวนลอย **(7 สถานี)**





## การศึกษาสภาพภูมิอากาศ

## การรวบรวมข้อมูลภูมิอากาศ

สถานีตรวจวัด ภูมิอากาศ	รหัสสถานี	ที่ตั้ง		ค่าเฉลี่ย ในช่วงเวลา	อยู่สูงจากระดับน้ำ
		ละติจูด (น.)	ลองจิจูด (อ.)		ทะเลกลาง (เมตร)
ชัยนาท	48402	15° 09' 00.0"	100° 11' 00.0"	2549 - 2566	15.0
สุพรรณบุรี	48425	14° 28' 28.0"	100° 08' 20.0"	2537 - 2566	7.2
อุทุมพร	48427	14° 18' 13.0"	99° 51' 53.0"	2549 - 2566	6.0
กำแพงแสน	48451	14° 0' 42.0"	99° 58' 12.0"	2549 - 2566	7.46

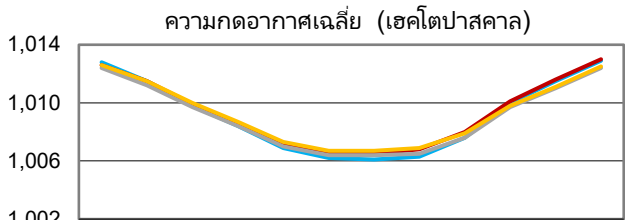




# การกระจายรายเดือนของตัวแปรภูมิอากาศเฉลี่ย เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแต่ละสถานี

## พบว่ามีความผันแปรไปในทางเดียวกัน และมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

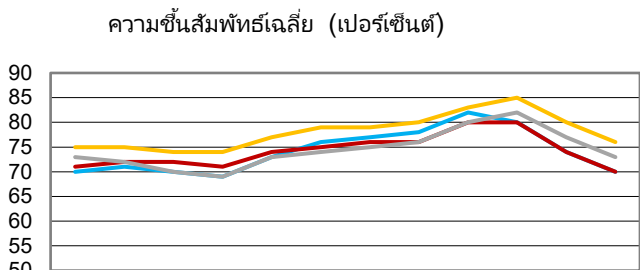
ความกดอากาศเฉลี่ย (เฮกโตปาสกาล)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน

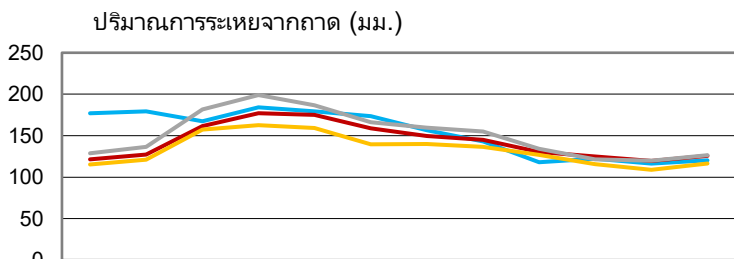
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน

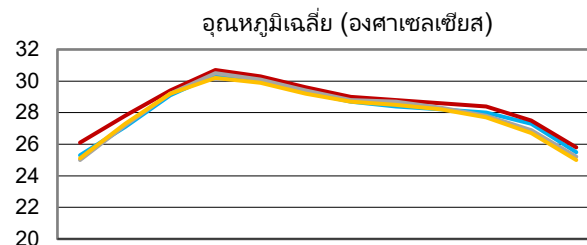
ปริมาณการระเหยจากภาค (มม.)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน

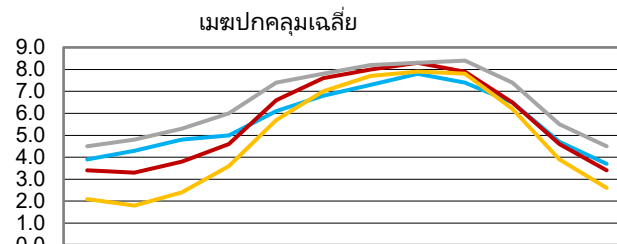
อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน

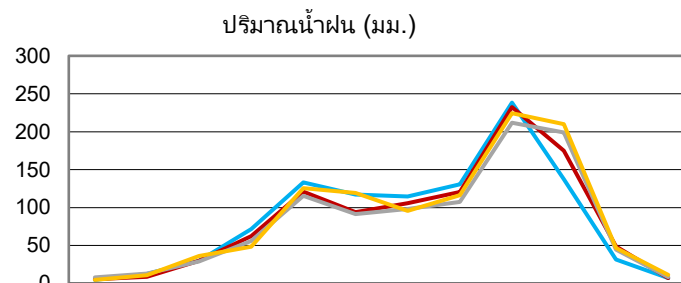
เมฆปกคลุมเฉลี่ย (0-10)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน

ปริมาณน้ำฝน (มม.)



ม.ค. ก.พ. มี.ค. เม.ย. พ.ค. มิ.ย. ก.ค. ส.ค. ก.ย. ต.ค. พ.ย. ธ.ค.

ชัยนาท สุพรรณบุรี อุทอง กำแพงแสน



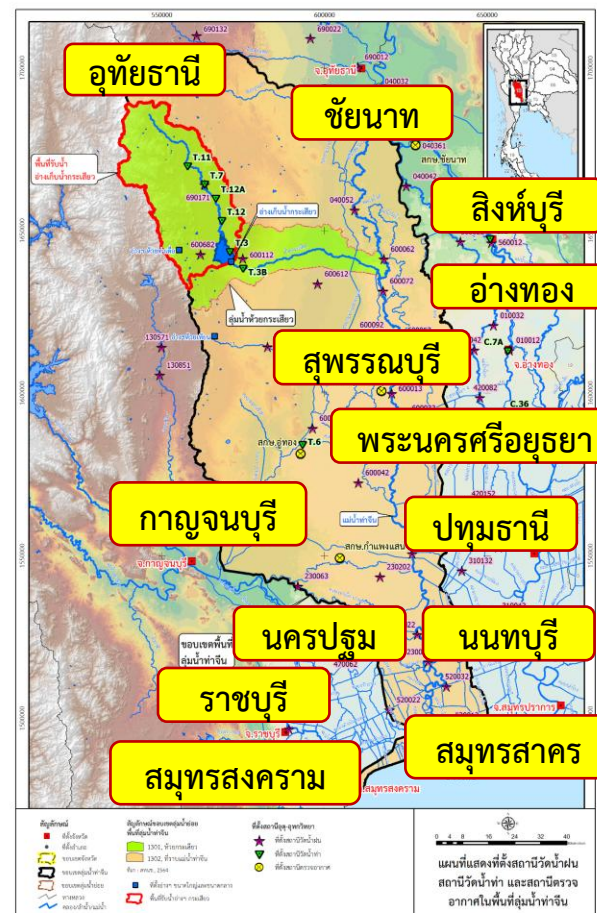


## การศึกษาปริมาณน้ำฝน

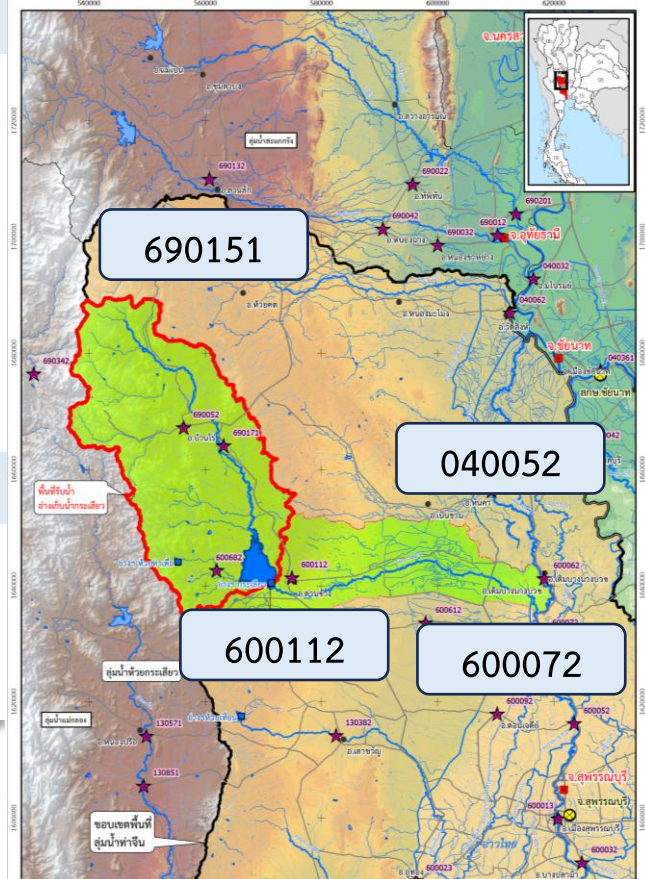
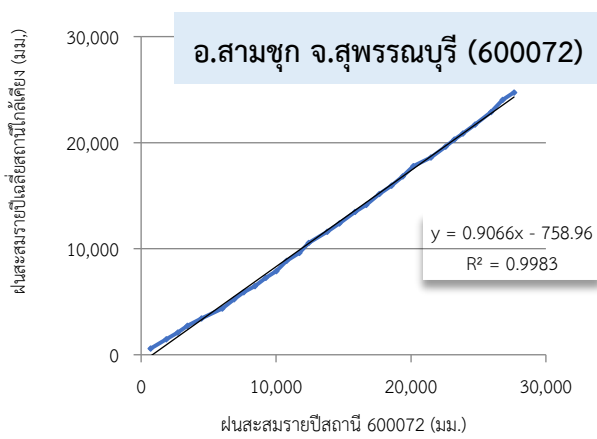
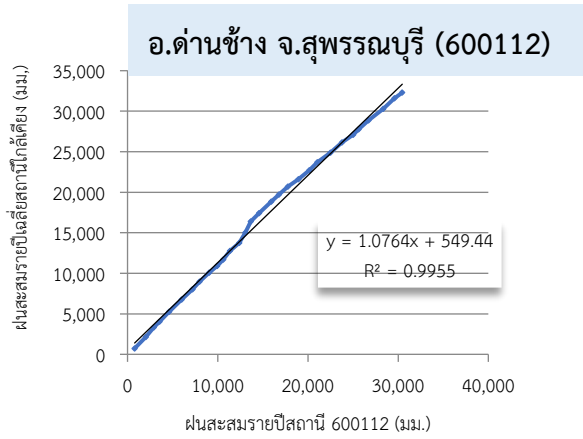
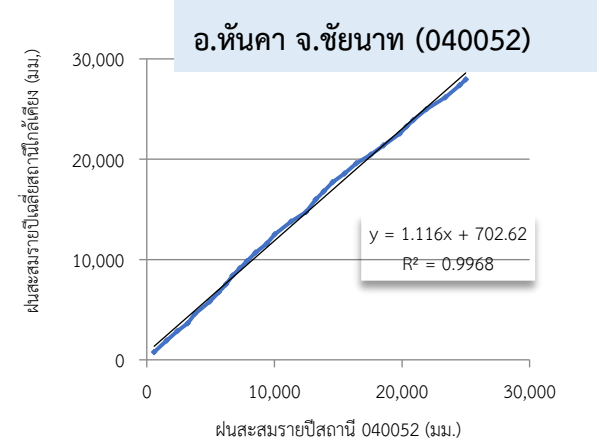
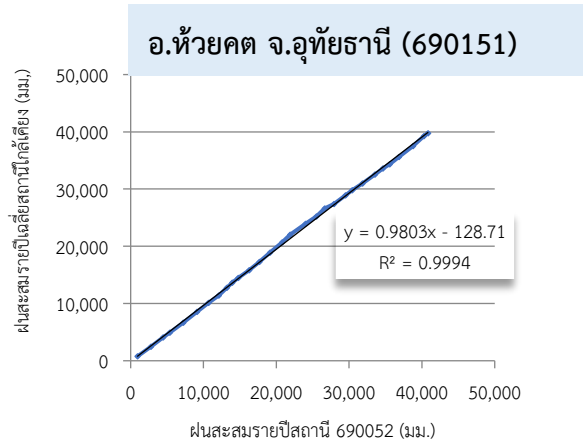


# การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝน

จังหวัด	จำนวนสถานี	ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยต่ำสุด – สูงสุด (มม./ปี)
อ่างทอง	4	839.2 - 971.2
ชัยนาท	5	740.9 - 986.2
กาญจนบุรี	4	851.1 - 1,065.6
นครปฐม	6	846.7 – 1,186.7
นนทบุรี	2	969.5 – 1,143.4
ปทุมธานี	1	752.8
พระนครศรีอยุธยา	3	839.0 – 905.3
ราชบุรี	3	958.6 – 1,028.3
สมุทรสาคร	3	1,288.8 – 1,431.7
สมุทรสงคราม	1	1,157.2
สิงห์บุรี	2	949.8 – 989.9
สุพรรณบุรี	11	784.6 – 1,235.9
อุทัยธานี	5	1,003.9 – 1,385.3
รวม	50	740.9 - 1,431.7



การตรวจสอบความเชื่อถือได้ของข้อมูลด้วยวิธีโค้งปริมาณน้ำฝนสะสม (Double Mass Curve) 50 สถานี



เติมข้อมูลที่ขาดหายไปและต่อขยายข้อมูลปริมาณน้ำฝน (พ.ศ. 2537 - 2566)

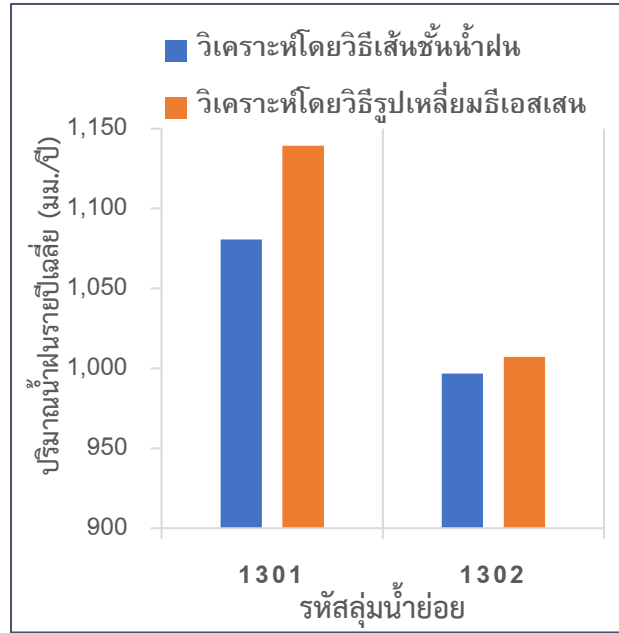
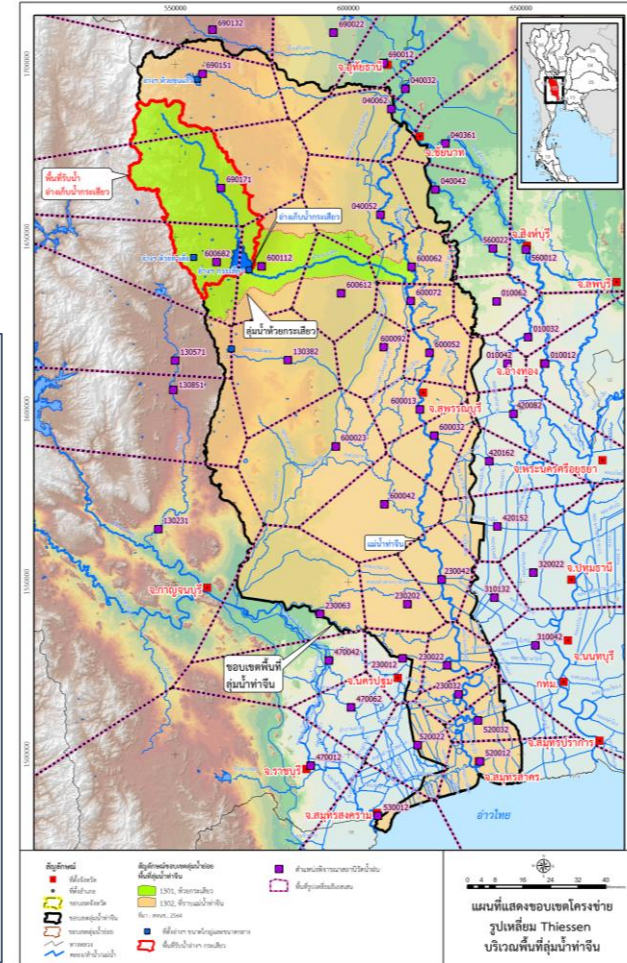
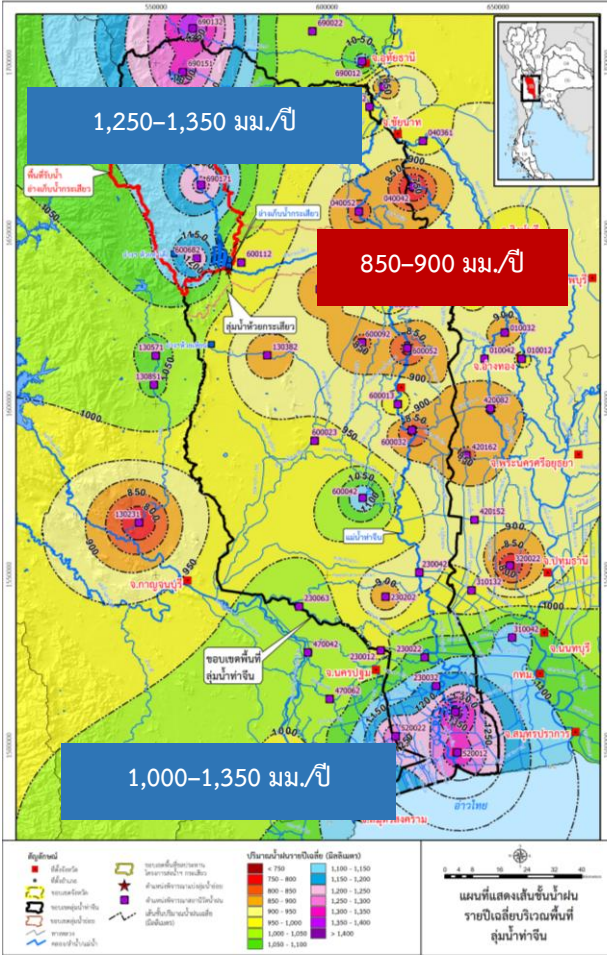


# ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนในเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution)

แผนที่แสดงเส้นชั้นปริมาณน้ำฝนรายปี  
เฉลี่ยเท่ากัน (Isohyetal Map)

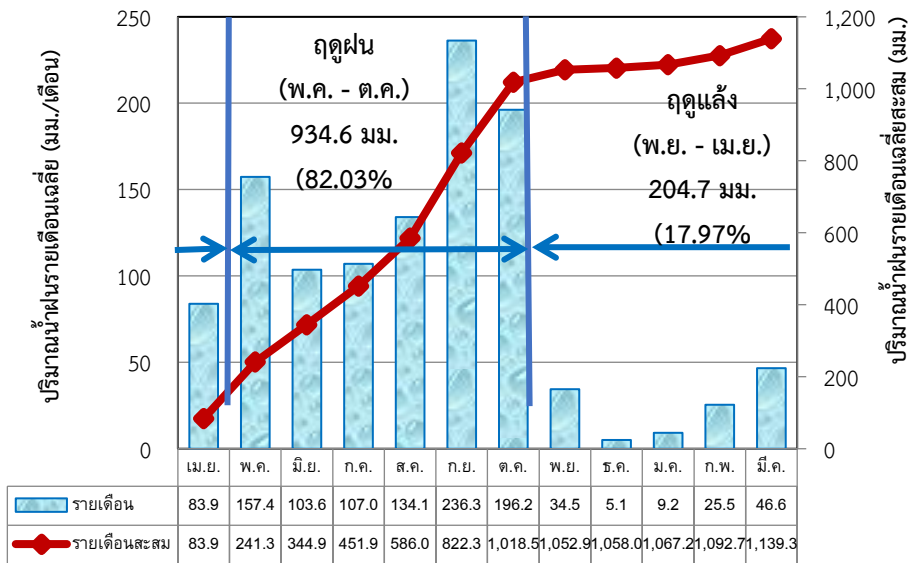
รูปเหลี่ยมธีเอสเซน (Thiessen Polygon Map)

เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายปี  
เฉลี่ยวิเคราะห์ด้วยวิธีเส้นชั้น  
น้ำฝน (Isohyetal Method)  
และวิธีรูปเหลี่ยมธีเอสเซน  
(Thiessen Method)

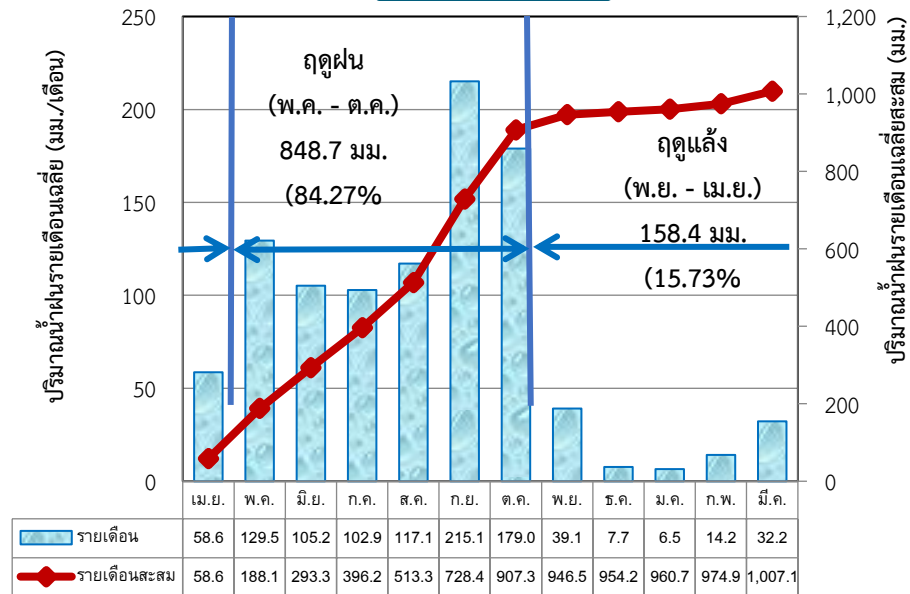
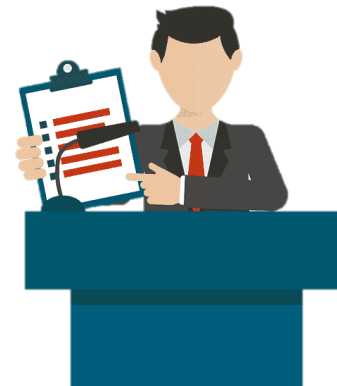


ลุ่มน้ำย่อย	รหัสน้ำท่า	ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย (มม./ปี)		%
		วิธีเส้นชั้นน้ำฝน	วิธีรูปเหลี่ยมธีเอสเซน	
ห้วยกระเสียว	1301	1,080.7	1,139.3	-5.43
ที่ราบแม่น้ำท่าจีน	1302	996.9	1,007.1	-1.03

# ความผันแปรของปริมาณน้ำฝนในเชิงเวลา (Temporal Distribution)



พื้นที่ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1301)



พื้นที่ลุ่มน้ำที่ราบแม่น้ำท่าจีน (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1302)

## การวิเคราะห์สภาพน้ำฝนในพื้นที่ศึกษาตามเกณฑ์ฝนน้อย ฝนมาก

- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 - 90 จะถูกนิยามว่า **“ปีปกติ”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าน้อยกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จะถูกนิยามว่า **“ปีฝนน้อย”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่ามากกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 จะได้รับคำนิยามว่า **“ปีฝนมาก”**

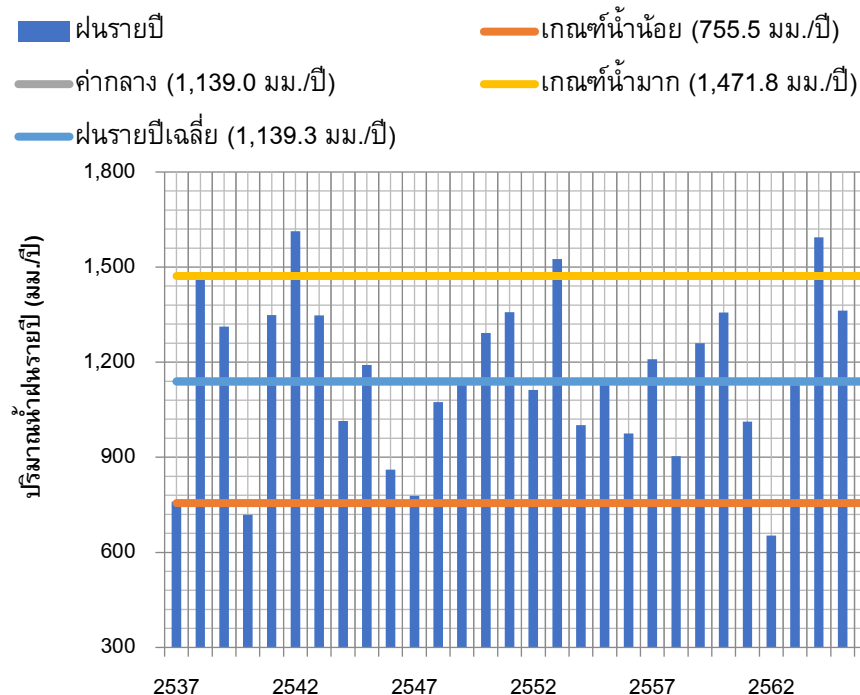




## พื้นที่ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1301)

เกณฑ์ปริมาณน้ำฝน	เปอร์เซ็นต์ไทล์	ปริมาณน้ำฝนรายปี (มม./ปี)	ปีพ.ศ.
เกณฑ์น้ำน้อย	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10	755.5	2540, 2562 และ 2566
ค่ากลาง	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50	1,139.0	
เกณฑ์น้ำมาก	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90	1,471.8	2542, 2553 และ 2564
ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย		<b>1,139.3</b>	

- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 - 90 จะถูกนิยามว่า **“ปีปกติ”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าน้อยกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จะถูกนิยามว่า **“ปีฝนน้อย”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่ามากกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 จะได้รับคำนิยามว่า **“ปีฝนมาก”**

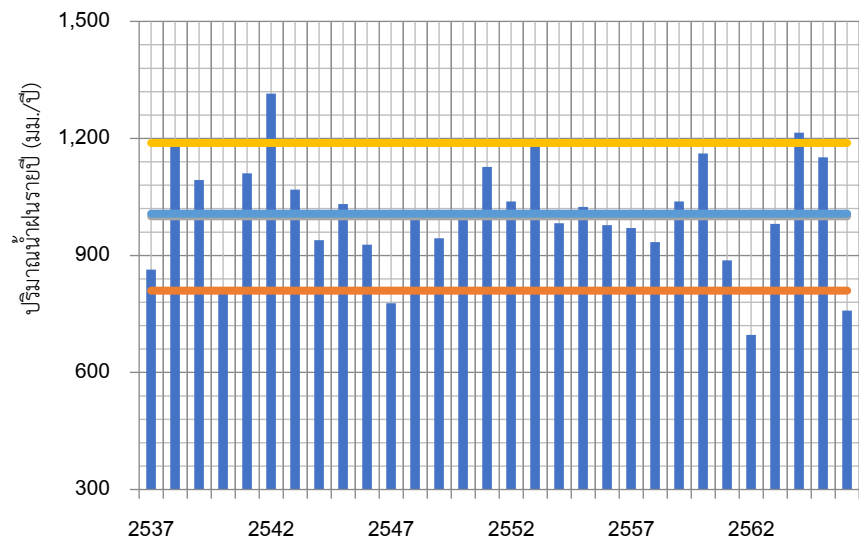




## พื้นที่ลุ่มน้ำที่ราบแม่น้ำท่าจีน (รหัสลุ่มน้ำย่อย 1302)

เกณฑ์ปริมาณน้ำฝน	เปอร์เซ็นต์ไทล์	ปริมาณน้ำฝนรายปี (มม./ปี)	ปีพ.ศ.
เกณฑ์น้ำน้อย	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10	809.8	2547, 2562 และ 2566
ค่ากลาง	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50	1,000.4	
เกณฑ์น้ำมาก	เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90	1,188.4	2542, 2553 และ 2564
ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย		<b>1,007.1</b>	

- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 - 90 จะถูกนิยามว่า **“ปีปกติ”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่าน้อยกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 จะถูกนิยามว่า **“ปีฝนน้อย”**
- ปริมาณน้ำฝนรายปีที่มีค่ามากกว่าค่าในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 จะได้รับคำนิยามว่า **“ปีฝนมาก”**





## การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ของปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่ตกต่อเนื่อง ในช่วงเวลา 1 วัน ถึง 5 วันด้วยวิธีแจกแจงความถี่กัมเบล (Gumbel Distribution)



$$R_T = \bar{R} - 0.45S - 0.7797S \ln \left[ -\ln \left( 1 - \frac{1}{T} \right) \right]$$



โดยที่  $R_T$  = ปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำใด ๆ

$\bar{R}$  = ปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ย

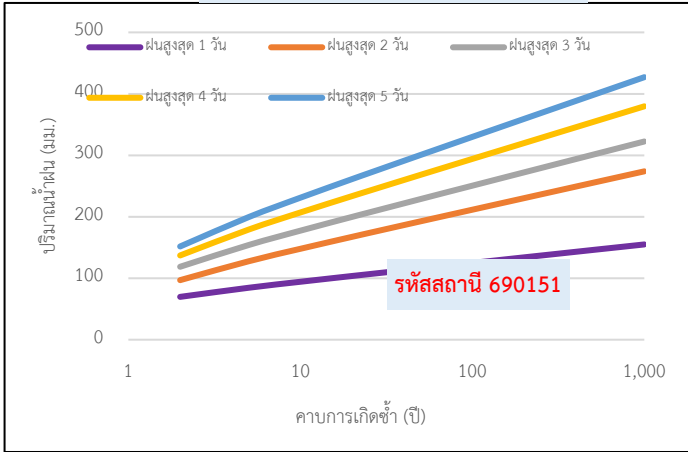
$S$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนสูงสุด

$T$  = คาบการเกิดซ้ำ (return period)

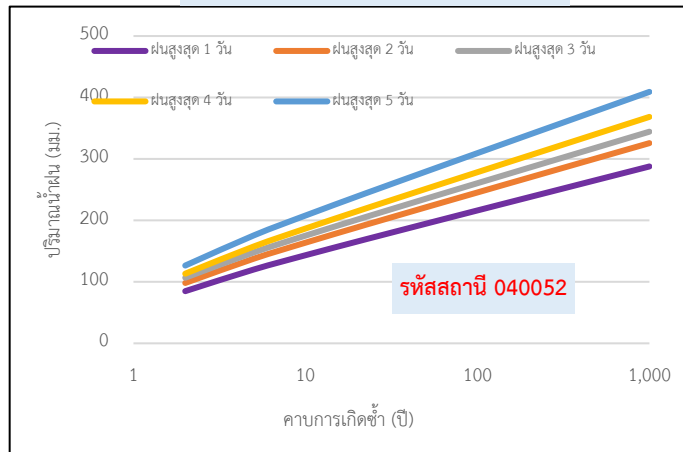


# การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดรายปี ที่ตกต่อเนื่องในช่วงเวลา 1 วัน ถึง 5 วัน 50 สถานี

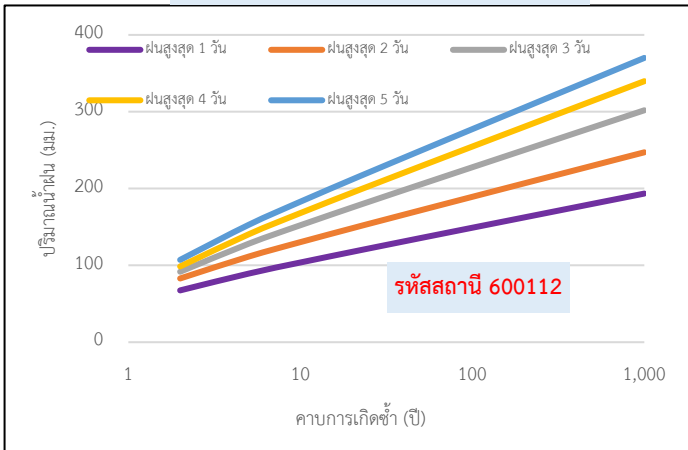
### อ.ห้วยคต จ.อุทัยธานี (690151)



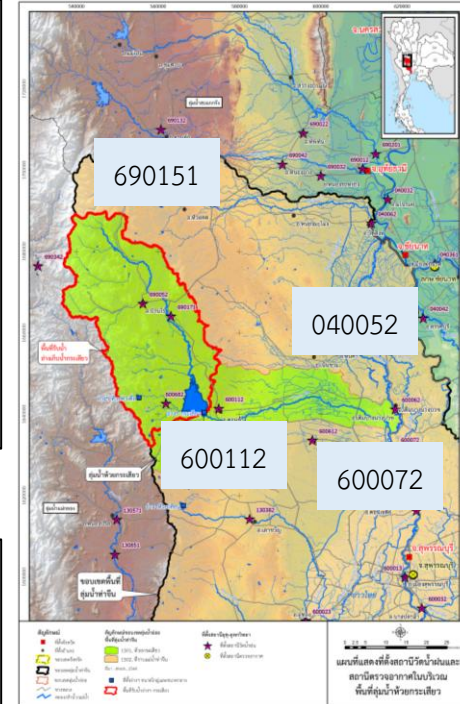
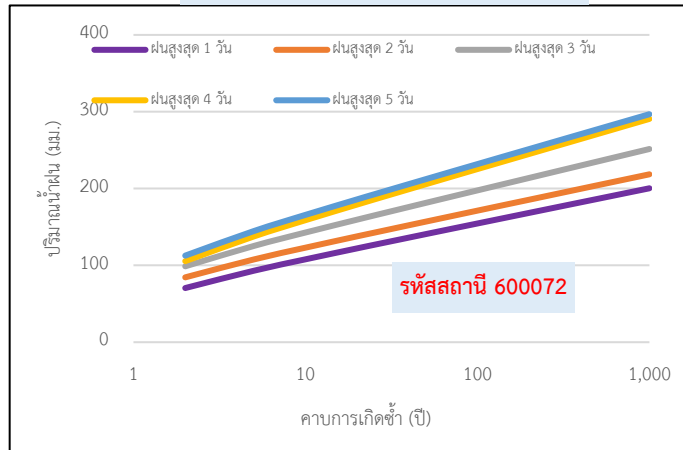
### อ.หันคา จ.ชัยนาท (040052)



### อ.ด่านช้าง จ.สุพรรณบุรี (600112)



### อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี (600072)

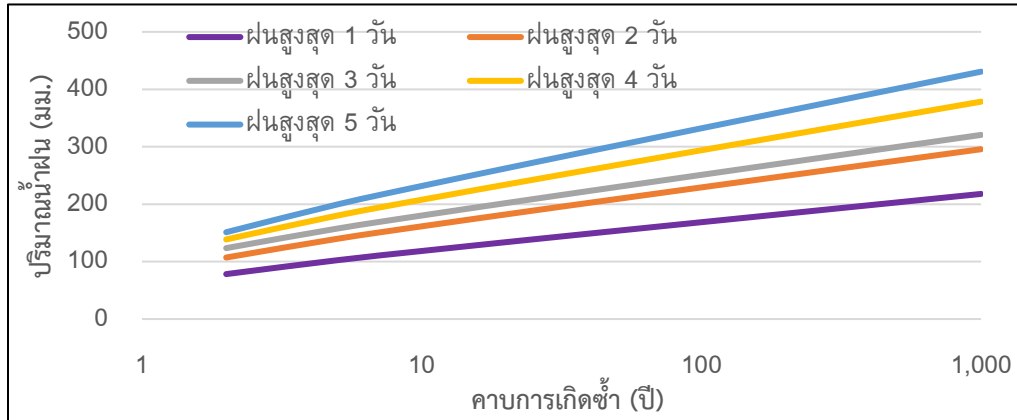


วิเคราะห์ด้วยวิธีแจกแจงความถี่แบบกัมเบล (Gumbel Distribution) ที่คาบการเกิดซ้ำ 2-1,000 ปี





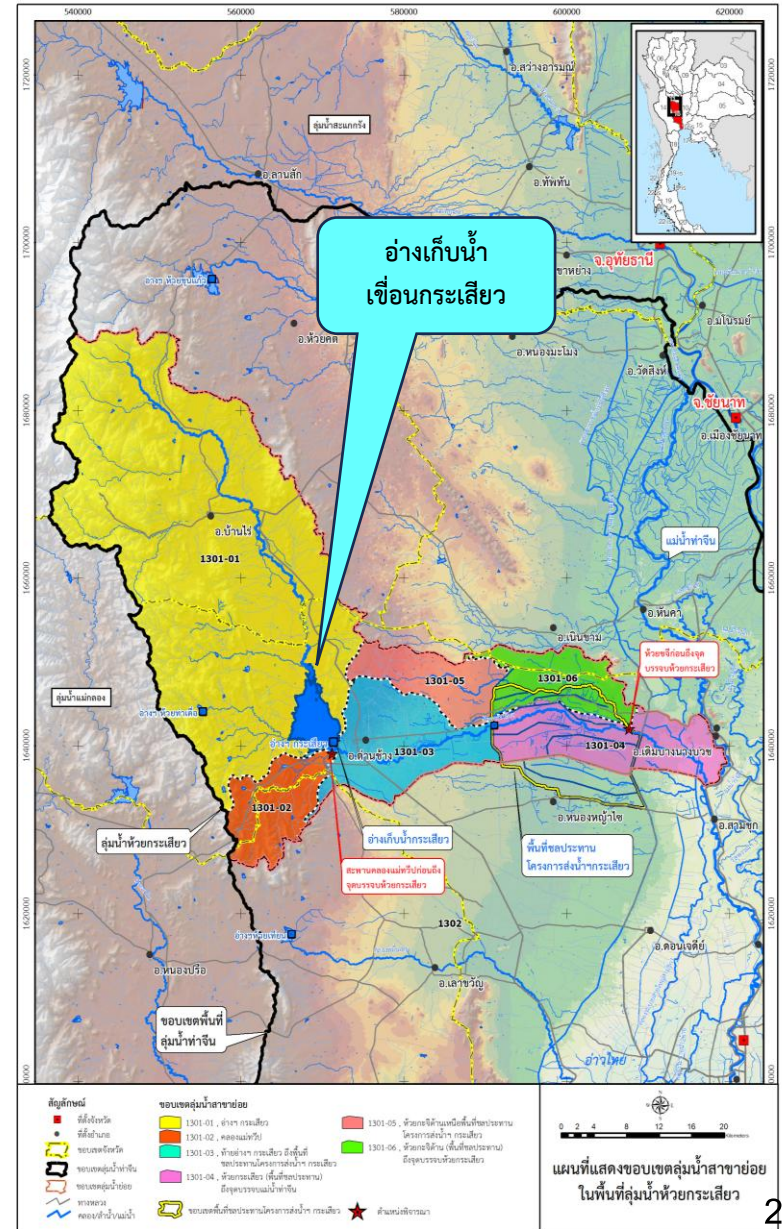
วิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดรายปีที่ตก  
ต่อเนื่องในช่วงเวลา 1 วันถึง 5 วันของแต่ละลุ่มน้ำย่อยด้วย  
Weighting Factor ของรูปเหลี่ยมรีเอสเซน



ตัวอย่าง : พื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

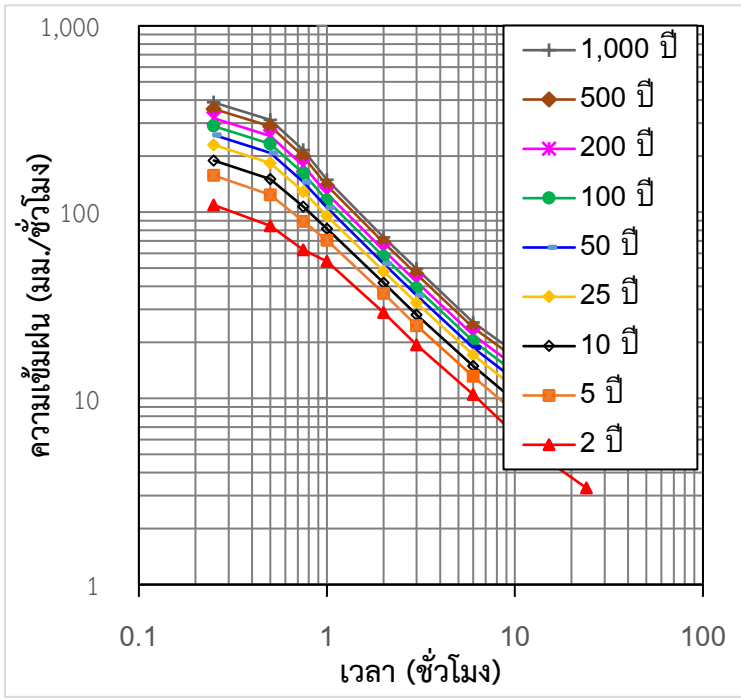
ช่วงเวลา	ปริมาณฝนสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่าง ๆ (มม.)								
	2	5	10	25	50	100	200	500	1,000
1 วัน	78.3	102.5	118.5	138.7	153.7	168.6	183.5	203.1	217.9
2 วัน	107.1	139.8	161.5	188.8	209.1	229.2	249.3	275.7	295.7
3 วัน	123.5	157.6	180.2	208.8	230	251	272	299.7	320.6
4 วัน	138.6	180.2	207.7	242.5	268.3	293.9	319.4	353.1	378.5
5 วัน	151.2	199.6	231.7	272.2	302.3	332.1	361.8	401.1	430.7

ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว (รหัสลุ่มน้ำ 1301)





## การสร้างโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น-ช่วงเวลา-ความถี่ของการเกิด (Intensity-Duration-Frequency, IDF Curve)



เวลา (ชั่วโมง)	ความเข้มข้น (มม./ชั่วโมง)								
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	25 ปี	50 ปี	100 ปี	200 ปี	500 ปี	1,000 ปี
0.25	109.2	157.4	189.4	229.8	259.8	289.6	319.2	358.3	387.9
0.50	84.4	124.1	150.3	183.5	208.1	232.5	256.8	288.9	313.2
0.75	62.8	89.3	106.8	128.9	145.3	161.6	177.8	199.2	215.4
1.00	54.3	70.7	81.6	95.4	105.6	115.7	125.8	139.1	149.2
2.00	28.9	36.6	41.7	48.1	52.9	57.7	62.4	68.6	73.3
3.00	19.4	24.6	28.1	32.5	35.7	39.0	42.2	46.4	49.7
6.00	10.5	13.1	14.9	17.1	18.7	20.3	21.9	24.0	25.6
12.00	5.4	7.2	8.3	9.8	10.9	12.0	13.0	14.4	15.5
24.00	3.3	4.9	6.0	7.4	8.4	9.4	10.4	11.7	12.7

โค้งความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น-ช่วงเวลา-ความถี่การเกิดซ้ำ (IDF-Curves) ของสถานีวัดน้ำฝนอัตโนมัติ  
ที่ อ.เมืองสุพรรณบุรี จ.สุพรรณบุรี (รหัสสถานี 600013)

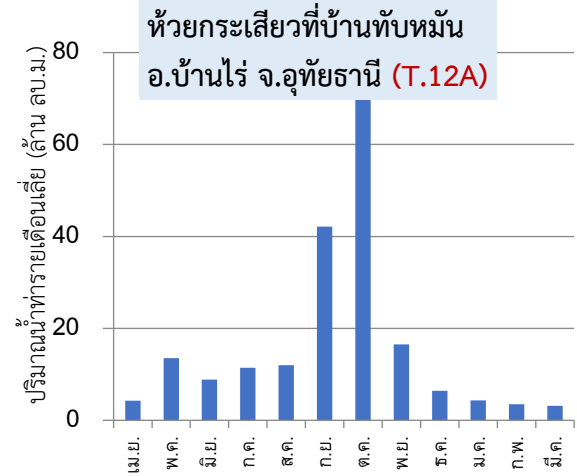
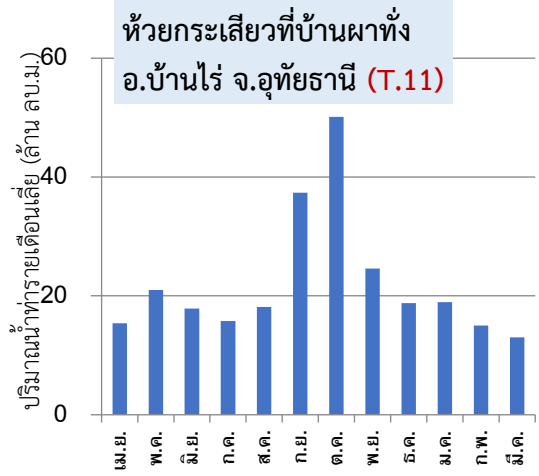
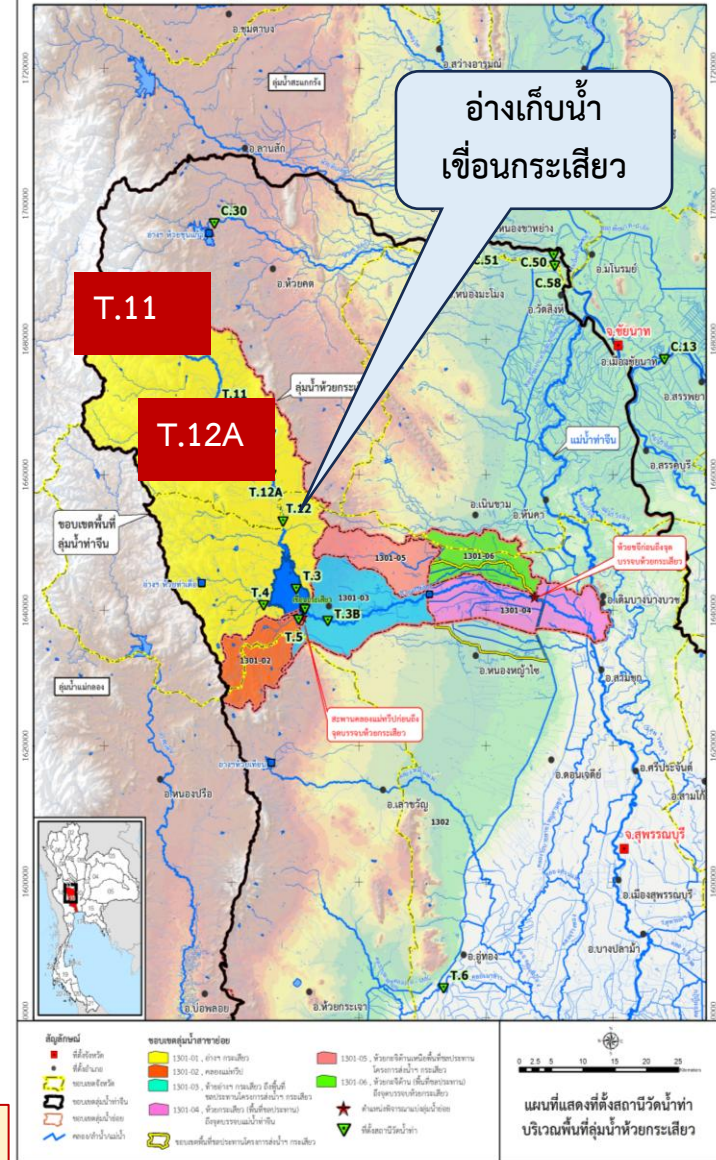


## การศึกษาปริมาณน้ำท่า



- การศึกษาปริมาณน้ำท่าในลำน้ำจากสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาและบริเวณข้างเคียง **15 สถานี**
- การศึกษาปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว
- การศึกษาปริมาณน้ำและระดับน้ำที่ระบายผ่านอาคารบังคับน้ำหลักในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง

การศึกษาปริมาณน้ำท่าในลำน้ำจากสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาและบริเวณข้างเคียง **15 สถานี**



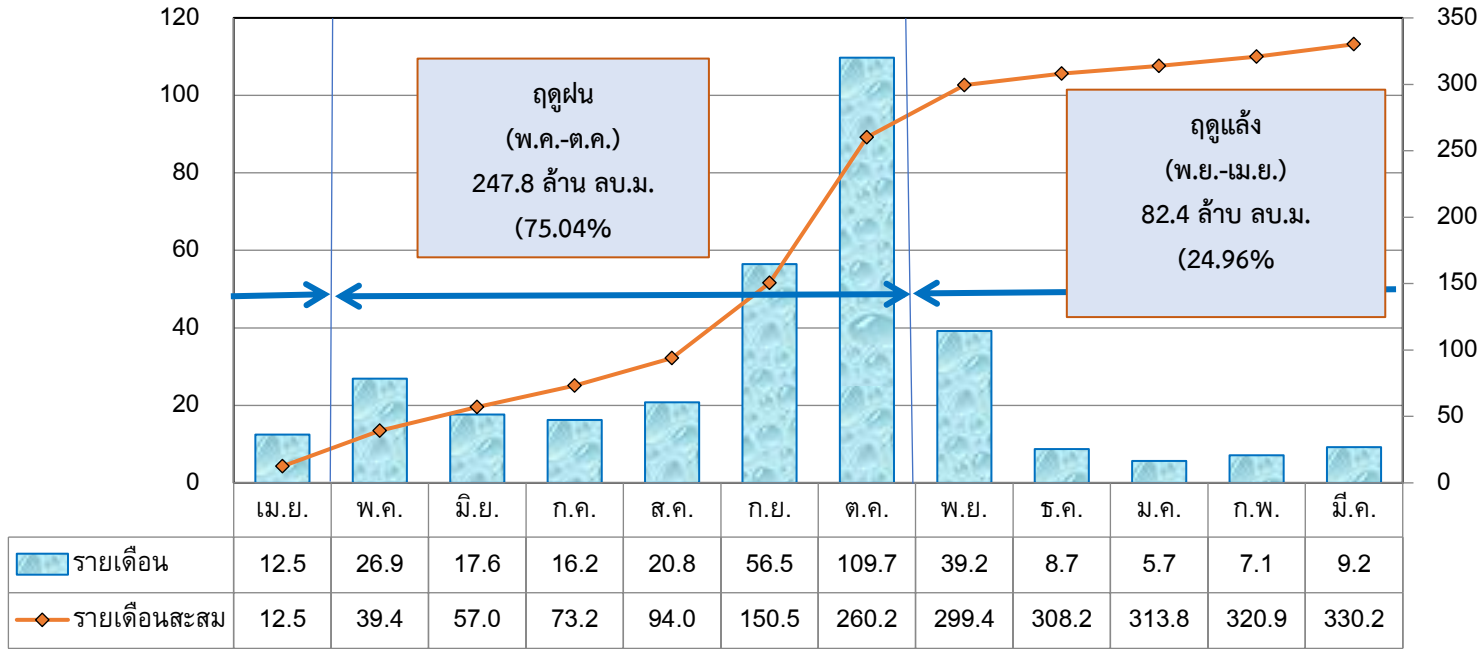
เฉลี่ยระหว่างปีพ.ศ.2542 - 2559

เฉลี่ยระหว่างปีพ.ศ.2547 - 2566



ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม./เดือน)



ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยสะสม (ล้าน ลบ.ม.)

การศึกษาปริมาณน้ำและระดับน้ำที่ระบายผ่านอาคารบังคับน้ำหลักในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่ใกล้เคียง

2557-2566

ปริมาณน้ำท่าไหลผ่านอาคารบังคับน้ำหลักในระบบชลประทาน (21 แห่ง)

ปริมาณน้ำท่าไหลผ่านอาคารบังคับน้ำในแม่น้ำสายหลัก (6 แห่ง)

อาคารบังคับน้ำ	ช่วงปี	ค่าสถิติ	ปริมาณน้ำระบายผ่านอาคารรายเดือน, ลบ.ม./วินาที											รายปี, ลบ.ม./วินาที			
			เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด
เขื่อนเจ้าพระยา	2557 - 2566	เฉลี่ย	81.06	111.45	129.48	203.07	356.90	798.75	1,240.76	577.16	92.56	79.35	73.90	78.38	318.57	1,240.76	73.90
		สูงสุด	150.60	291.10	559.83	953.29	1,322.52	1,843.83	2,749.10	1,543.83	166.45	108.68	90.97	119.90	825.01	2,749.10	90.97
		ต่ำสุด	63.17	68.06	54.00	50.68	54.84	81.10	140.06	69.33	68.74	62.26	63.17	68.06	70.29	140.06	50.68



## การศึกษาปริมาณน้ำหลาก



## สาเหตุสำคัญของอุทกภัยในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำท่าจีน มี 3 ประการ

- 1 ฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน : ฤดูฝน (พฤษภาคม - ตุลาคม) มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี
- 2 น้ำหลากจากแม่น้ำท่าจีน : ไม่ใช่ปริมาณน้ำที่เป็นไปตามธรรมชาติ แต่เป็นปริมาณน้ำที่มีการบริหารจัดการการไหล
- 3 น้ำหลากจากห้วยกระเสียว

## การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ จากห้วยกระเสียว



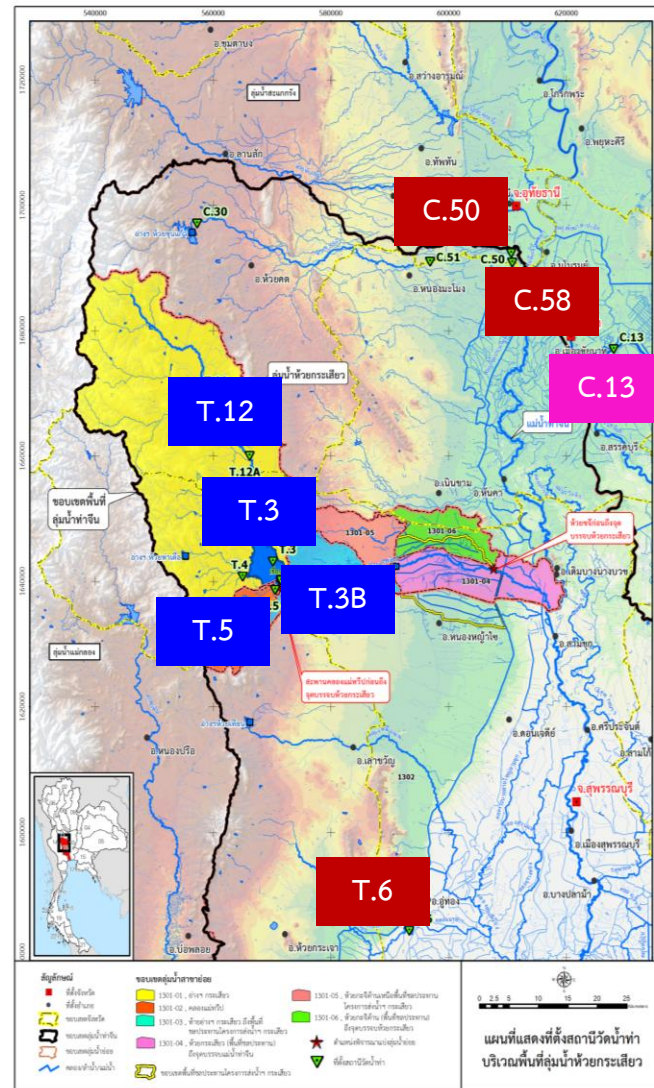
- วิธีการวิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำหลากสูงสุดแบบลุ่มน้ำรวม (Regional Flood Frequency Analysis)
- วิธีคำนวณกราฟน้ำหลากจากพายุฝนโดยใช้เทคนิคกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph)



สถานีวัดน้ำหลากที่ ไม่นำมาใช้ ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์  
ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีเฉลี่ยและพื้นที่รับน้ำฝนได้แก่

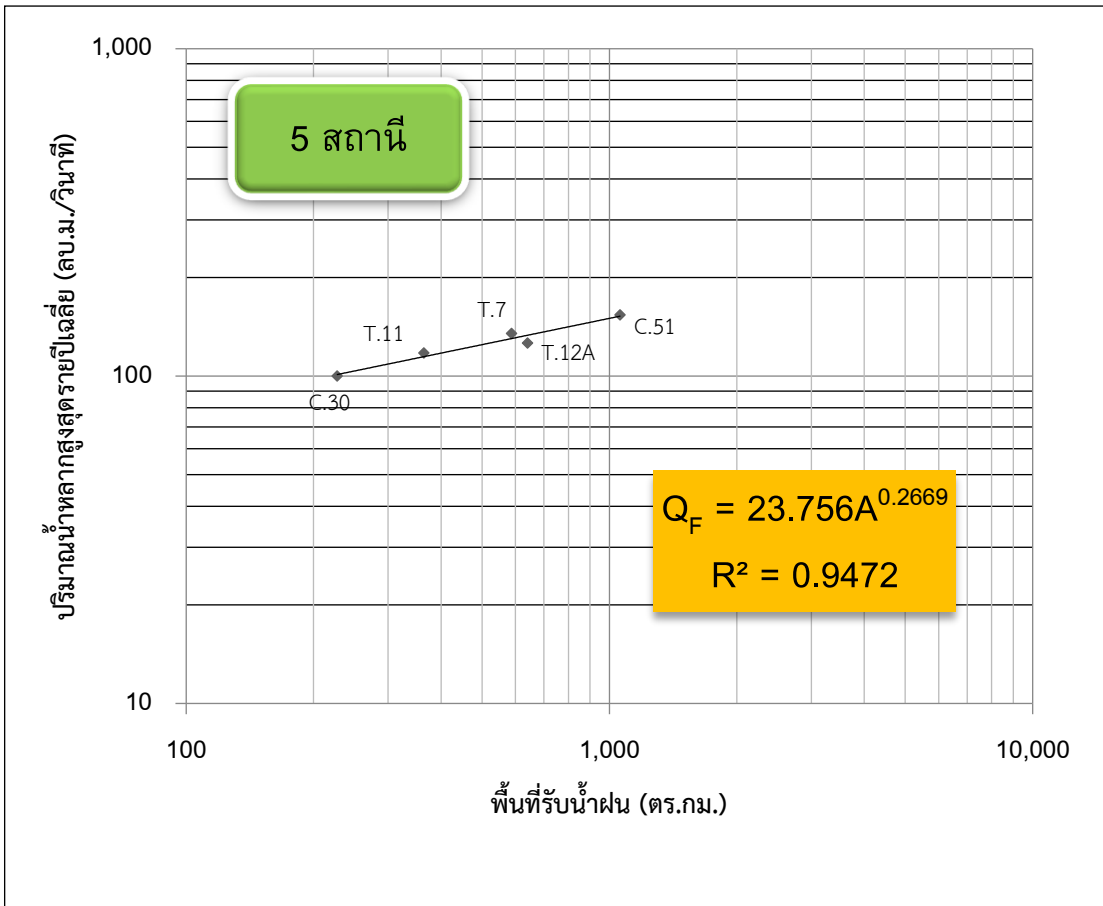
- สถานีวัดน้ำที่ตั้งบนทางน้ำที่มีลักษณะเป็นทุ่งน้ำท่วม (Flood Plain) และคลอง (Canal) (C.50, C.58, T.6)
- สถานีวัดน้ำที่มีข้อมูลตรวจวัดในช่วงระยะเวลาน้อยกว่า 10 ปี จำนวน 4 สถานี (T.3, T.3B, T.5, T.12)
- สถานีวัดน้ำแม่น้ำเจ้าพระยาที่ อ.สรรพยา จ.ชัยนาท (C.13) (เนื่องจากเป็นสถานีวัดที่ตั้งบนแม่น้ำเจ้าพระยาสายหลัก มีขนาดพื้นที่รับน้ำ ณ ที่ตั้งสถานี 116,801.3 ตร.กม. ในขณะที่พื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำสายหลัก มีขนาดพื้นที่รับน้ำฝนเพียง 1,220 ตร.กม.เท่านั้น)

## รวบรวมข้อมูลน้ำหลากแบบฉับพลัน จากสถานีวัดน้ำหลาก 13 สถานี





## ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว วิเคราะห์โดยวิธีแจกแจงความถี่ปริมาณน้ำหลากสูงสุดแบบลุ่มน้ำรวม (Regional Flood Frequency Analysis)



คาบการเกิดซ้ำ	ปริมาณน้ำหลาก สูงสุด
(ปี)	(ลบ.ม./วินาที)
2	133.7
5	266.0
10	353.6
25	464.3
50	546.4
100	627.8
200	709.0
500	816.2
1,000	897.1

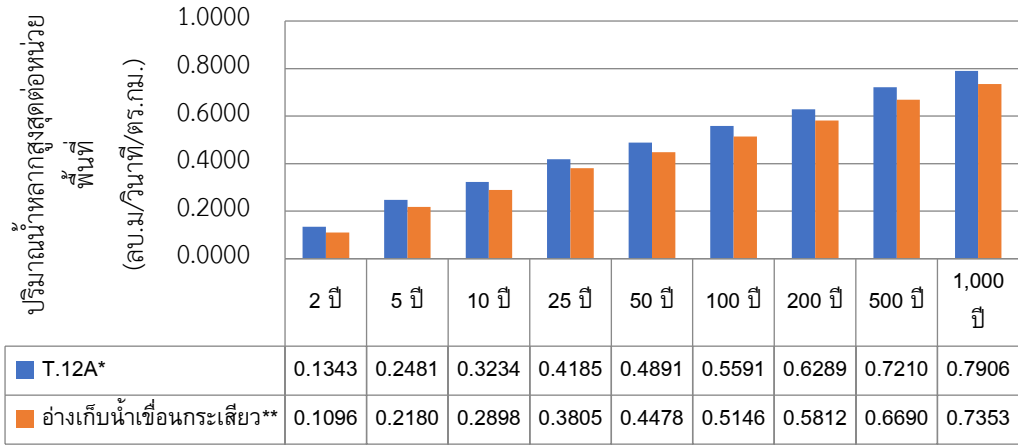


## ตรวจสอบผลการวิเคราะห์

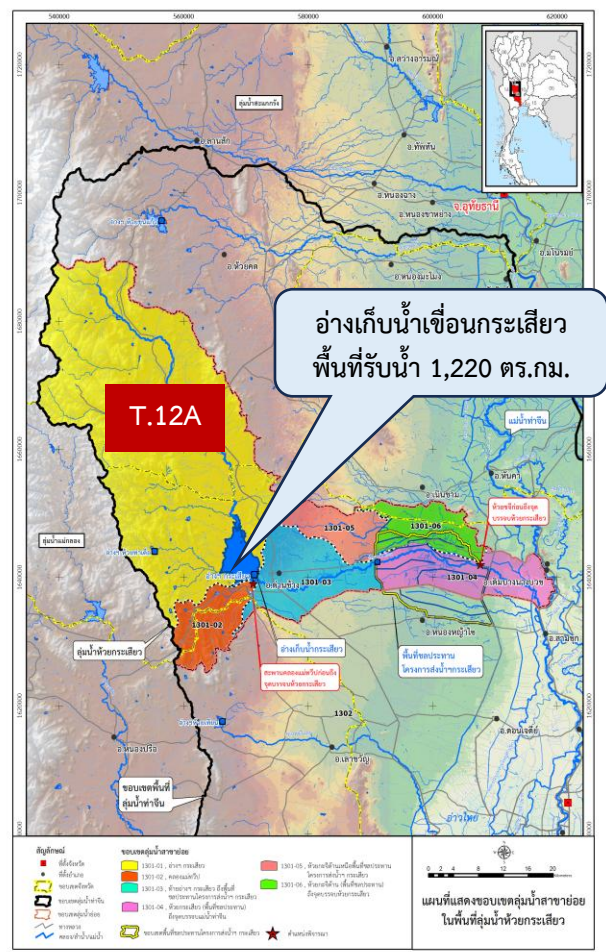


## ลุ่มน้ำย่อยพื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

- สถานีวัดน้ำห้วยกระเสียวที่บ้านทับหมัน อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี (รหัสสถานี T.12A) ช่วงสถิติข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2566 มีพื้นที่รับน้ำฝน ณ ที่ตั้งสถานี 640.3 ตร.กม.
- สถานีตั้งอยู่ทางด้านต้นน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว
- ข้อมูลปริมาณน้ำจากสถานีวัดน้ำแห่งนี้จึงเป็นการไหลแบบธรรมชาติ (natural flow) ไม่ใช่การไหลแบบที่มีการบริหารจัดการ และควบคุมการไหลด้วยโครงสร้างชลศาสตร์ (regulated flow)



## ลุ่มน้ำห้วยกระเสียว (รหัสลุ่มน้ำ 1301)



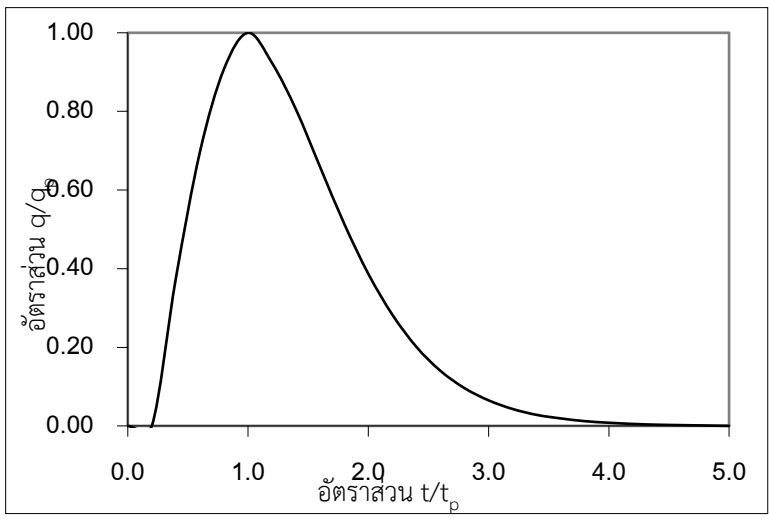
เปรียบเทียบปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ (Unit Peak Discharge) ที่คาบการเกิดซ้ำต่าง ๆ ของลุ่มน้ำย่อยพื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว วิเคราะห์ด้วยวิธีการแจกแจงความถี่ปริมาณหลากสูงสุดแบบลุ่มน้ำรวมกับปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ที่คาบการเกิดซ้ำต่าง ๆ ของสถานีวัดน้ำห้วยกระเสียวที่บ้านทับหมัน อ.บ้านไร่ จ.อุทัยธานี (รหัสสถานี T.12A) (ความแตกต่างเฉลี่ยเพียงประมาณร้อยละ 9.79)

## การวิเคราะห์น้ำหลากสูงสุดโดยวิธีกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า (Unit Hydrograph Method)

ขั้นตอนหลักประกอบด้วย

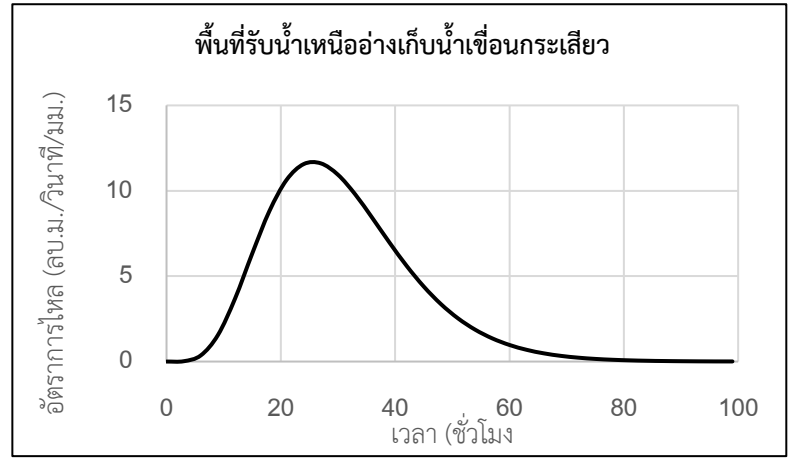
- การวิเคราะห์กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า
- การวิเคราะห์พายุฝน
- การคำนวณกราฟน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่าง ๆ

ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ลุ่มน้ำ ลำน้ำ และพารามิเตอร์กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าแบบไร้มิติ (Dimensionless Unit Hydrograph) ของลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา



$$t_p = 1.3152LL_c / \sqrt{S}^{0.2621}$$

$$q_p/A = 0.1662t_p^{-0.8747}$$



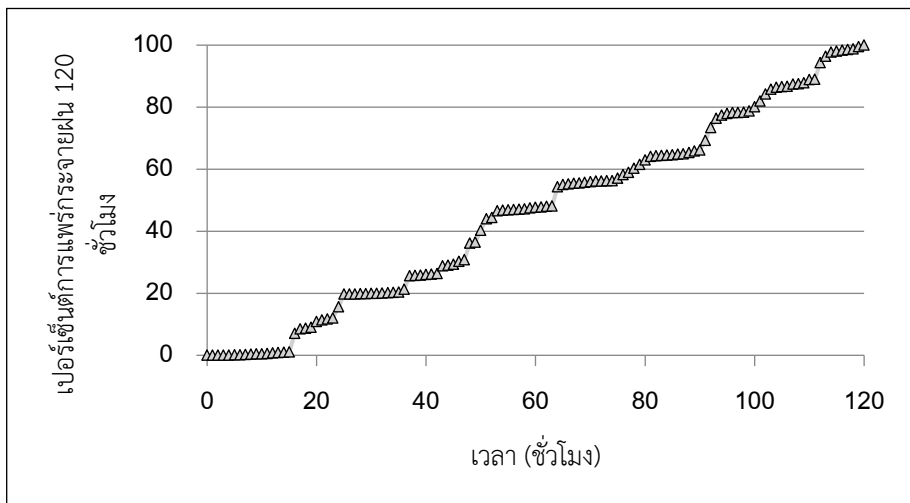
กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าแบบไร้มิติ (Dimensionless Unit Hydrograph) ของลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา

กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่าที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

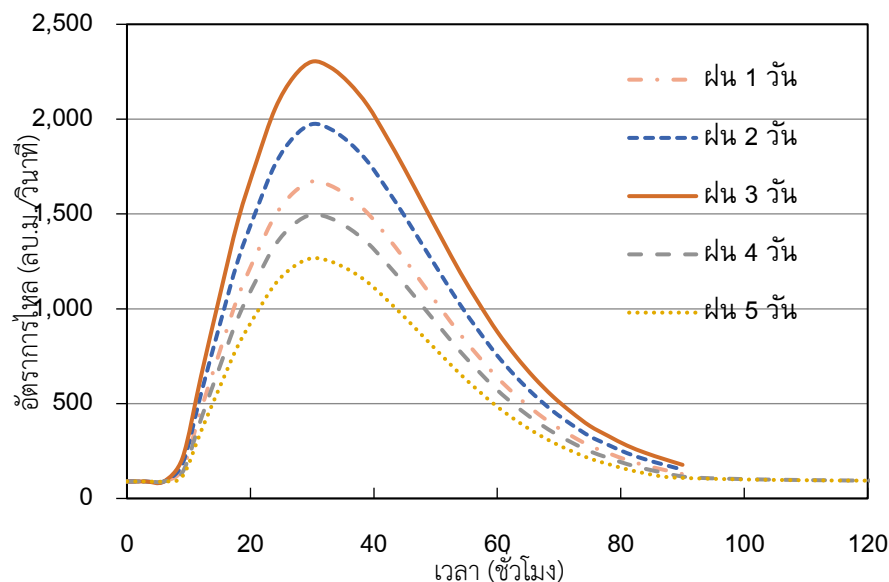


## การเลือกช่วงเวลาฝนสูงสุดที่ตกต่อเนื่องที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณกราฟน้ำหลากด้วยวิธีการหนึ่งหน่วยน้ำท่า

- ตรวจสอบลักษณะการตกของฝนที่ก่อให้เกิดปริมาณน้ำหลากสูงสุด โดยนำปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่ตกต่อเนื่องในช่วงเวลา 5 วัน ซึ่งคาดว่าจะครอบคลุมเหตุการณ์การเกิดน้ำหลากสูงสุดมาใช้ในการประเมิน
- ตรวจสอบลักษณะการตกของฝนที่ก่อให้เกิดปริมาณน้ำหลากสูงสุด โดยนำปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่ตกต่อเนื่องในช่วงเวลา 5 วัน ซึ่งคาดว่าจะครอบคลุมเหตุการณ์การเกิดน้ำหลากสูงสุดมาใช้ในการประเมิน



เปรียบเทียบกราฟน้ำหลากของกลุ่มน้ำพื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว วิเคราะห์ด้วยวิธีการหนึ่งหน่วยน้ำท่าแยกตามกรณีปริมาณน้ำฝนสะสมสูงสุดรายปีที่ตกต่อเนื่องในช่วงเวลา 1 วัน ถึง 5 วัน

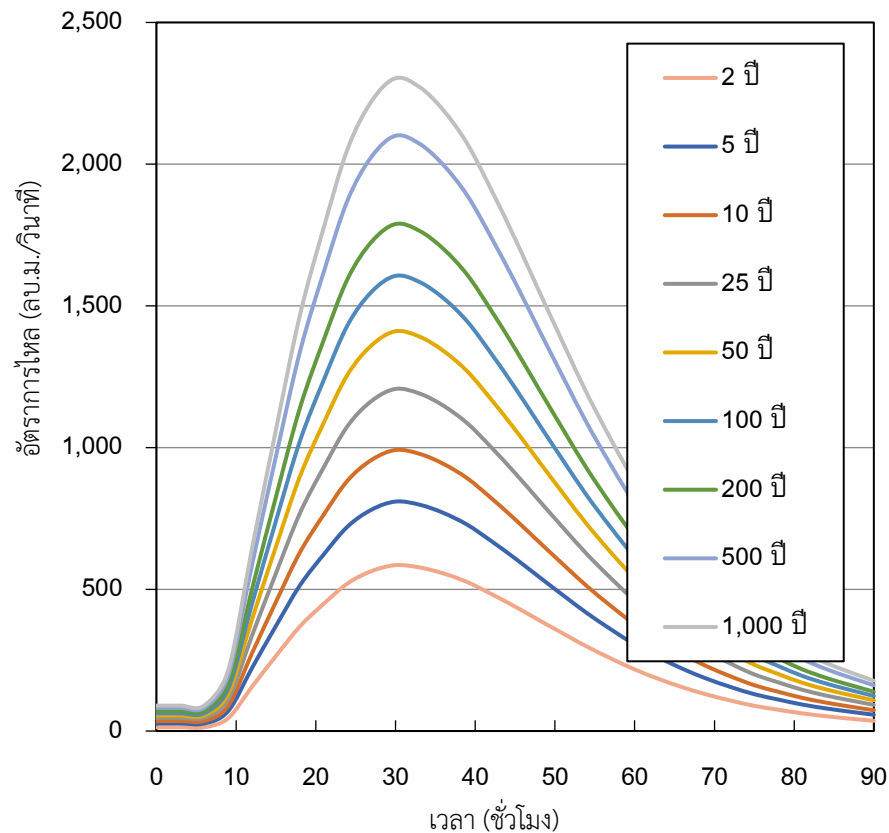


ผลการศึกษาพบว่ากรณีพิจารณาช่วงเวลาฝนตกสูงสุดที่ตกต่อเนื่องในช่วงเวลา 3 วัน มีอิทธิพลก่อให้เกิดปริมาณน้ำหลากสูงสุด



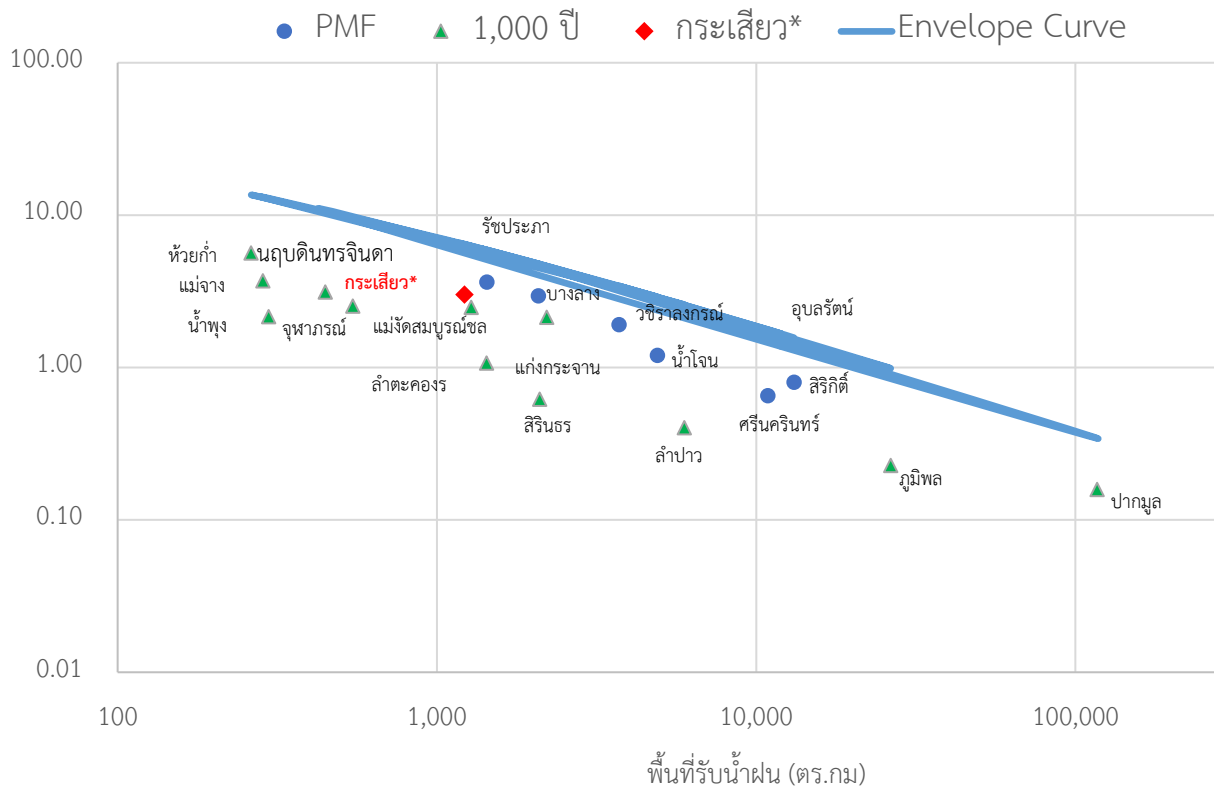
## ผลการวิเคราะห์กราฟน้ำหลาก (flood hydrograph) ที่คาบการเกิดซ้ำต่าง ๆ ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

คาบการเกิดซ้ำ (ปี)	พื้นที่รับน้ำเหนืออ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว	
	อัตราการไหลสูงสุด (ลบ.ม./วินาที)	ปริมาตรน้ำหลาก (ล้าน ลบ.ม.)
2	585.25	86.61
5	809.65	121.34
10	991.49	149.15
20	1,148.90	173.35
25	1,207.06	182.23
50	1,410.53	213.02
100	1,605.97	242.62
200	1,788.89	270.45
500	2,100.29	317.20
1,000	2,303.21	347.90





## ตรวจสอบความเหมาะสมของผลการคำนวณ



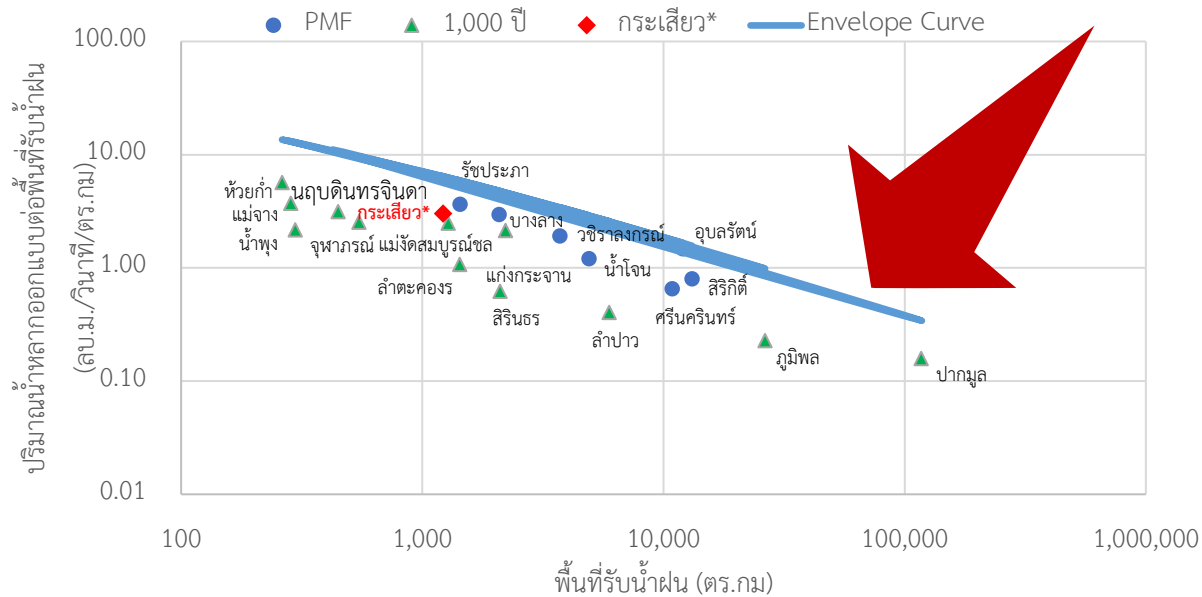
ตำแหน่งของปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำ 1,000 ปีต่อพื้นที่รับน้ำฝนของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว อยู่ใกล้เส้นกราฟแนวโน้มตามสมการ Creager's Equation ซึ่งเป็นสมการที่แสดงแนวโน้มของปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ที่เหมาะสมโดยปริมาณน้ำหลากสูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ของเขื่อนขนาดใหญ่ควรอยู่ใกล้เคียงกับเส้น Envelope Curve ดังกล่าว

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากออกแบบต่อพื้นที่รับน้ำฝนของเขื่อนขนาดใหญ่ในประเทศไทยเปรียบเทียบกับ Envelope Curve ที่คำนวณจากสมการ Creager's Equation



### Envelope Curve กำหนดโดย Creager's Equation :

$$Q = 46 C A^{(0.894 A^{-0.084} - 1)}$$



โดยที่ Q คือ อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)

A คือ พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)

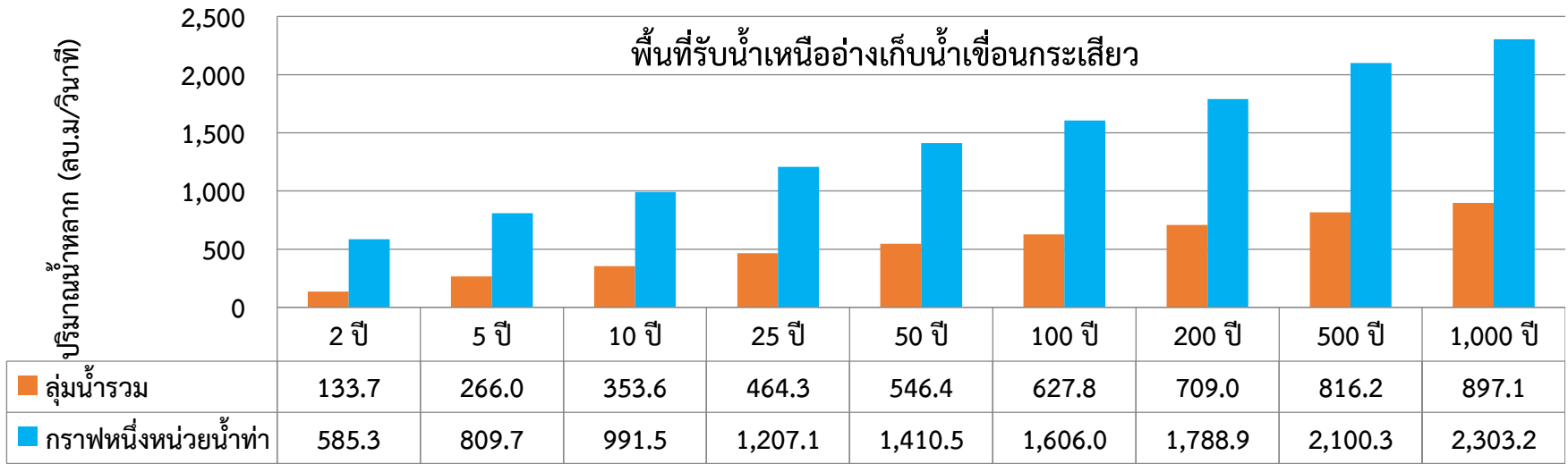
C คือ ค่าสัมประสิทธิ์ มีค่าระหว่าง 30-100

(ในการศึกษานี้เลือกใช้ค่า C = 100)





## เปรียบเทียบปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว วิเคราะห์ด้วยวิธีแจกแจงความถี่แบบลุ่มน้ำรวม และวิธีกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า



ในการศึกษาสภาพน้ำท่วมในพื้นที่ศึกษาอันมีสาเหตุมาจากการระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำในปริมาณมาก หรือสภาพน้ำท่วมอันเนื่องมาจากภัยพิบัติต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับเขื่อน **ควรเลือกผลการวิเคราะห์ ปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่คาบการเกิดซ้ำต่างๆ ด้วยวิธีกราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า** ของพื้นที่รับน้ำฝนเหนือ อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการศึกษาเพื่อจำลอง สถานการณ์สภาพน้ำท่วม อันจะนำไปสู่การเตรียมการบรรเทาภัยพิบัติอันเนื่องมาจากอุทกภัยสำหรับ การศึกษานี้ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด



## การศึกษาปริมาณตะกอน

• ปริมาณตะกอนในพื้นที่โครงการฯ ไม่ใช่ปริมาณที่เป็นไปตามธรรมชาติ แต่เป็นปริมาณตะกอนที่เป็นไปตามการบริหารจัดการ การไหลผ่านอาคารควบคุมต่างๆ

• การวิเคราะห์ความผันแปรของปริมาณตะกอนในเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution)

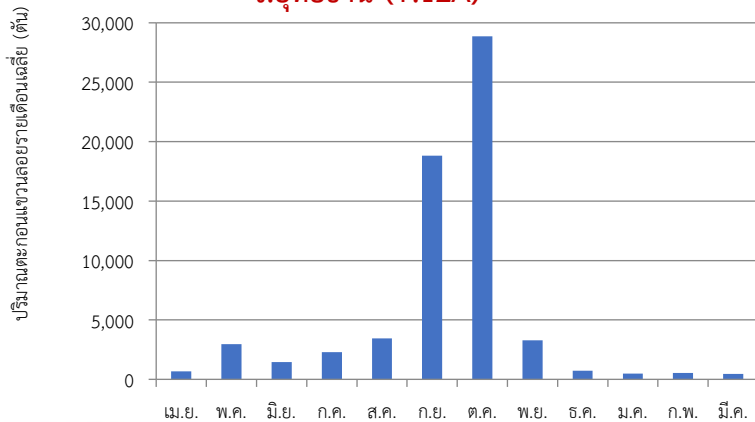
• การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนรวม (ปริมาณตะกอนแขวนลอย + ตะกอนท้องน้ำ) ที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

• การศึกษาด้านตะกอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวโดยกรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ.2565)

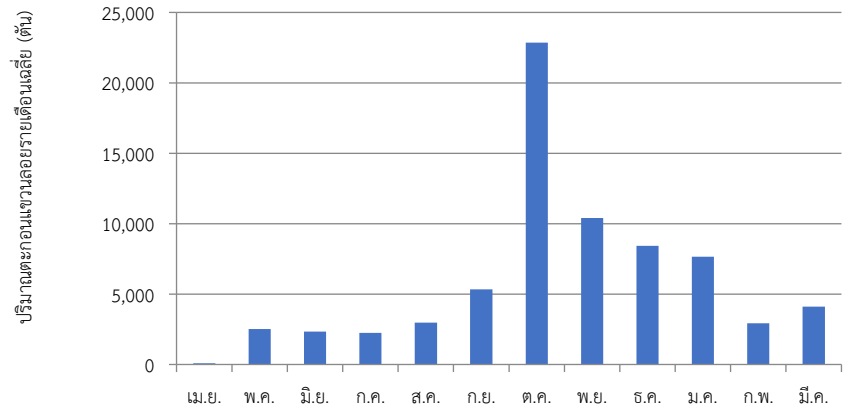
## การวิเคราะห์ความผันแปรของปริมาณตะกอน ในเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution)



ห้วยกระเสียวที่บ้านทับหมัน อ.บ้านไร่  
จ.อุทัยธานี (T.12A)

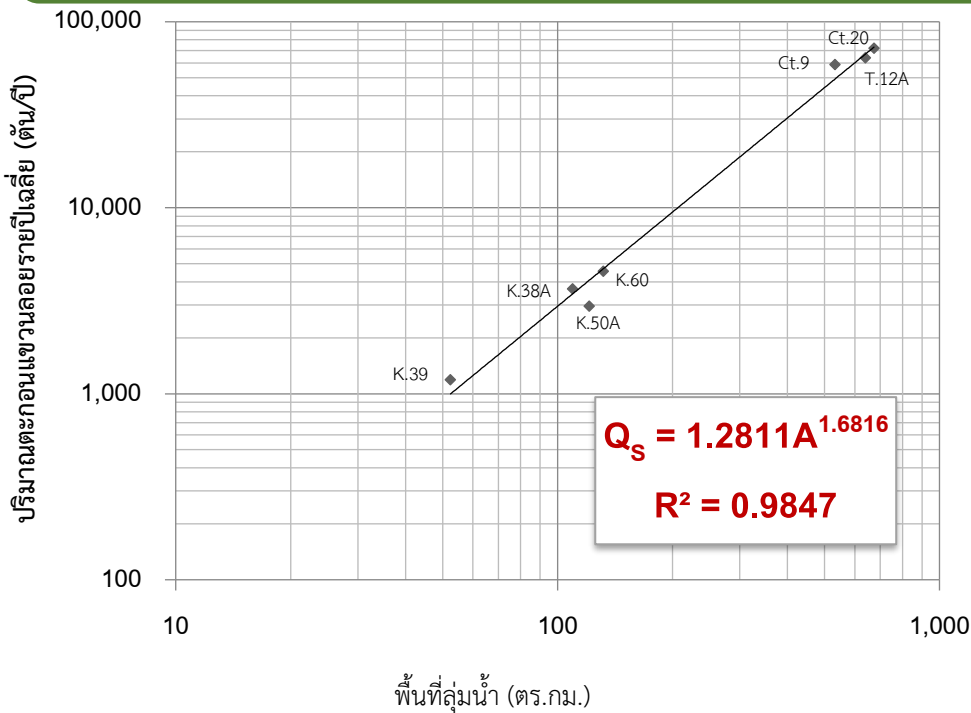


ห้วยทับเสลาที่ อ.ลานสัก จ.อุทัยธานี (Ct.20)





## การวิเคราะห์ปริมาณตะกอนที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว



พื้นที่รับน้ำฝน	1,220	ตร.กม.
ปริมาณตะกอนแขวนลอย	198,429.3	ตัน/ปี
ปริมาณตะกอนท้องน้ำ	59,528.8	ตัน/ปี
ปริมาณตะกอนรวม	257,958.0	ตัน/ปี
ตะกอนรวมรายปีเฉลี่ยต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ	211.44	ตัน/ปี/ตร.กม.

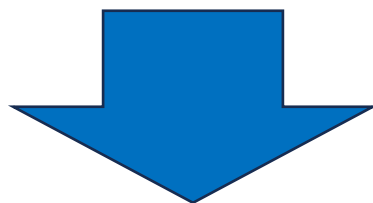
พิจารณาอ่างเก็บน้ำเป็นประเภทที่ 2 คือ ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำจะลดลงมากหรือค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปสำหรับอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กถึงขนาดกลางในประเทศไทย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำเขื่อนห้วยกระเสียวหลังจากระยะเวลาการใช้งาน 50 ปี มีค่าเท่ากับ 14.7829 ล้าน ลบ.ม. หรือ คิดเป็น 295,657.6 ลบ.ม./ปี



## การศึกษาด้านตะกอนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวโดยกรมพัฒนาที่ดิน (พ.ศ.2565)

**การประเมินอัตราการสะสมของตะกอนในอ่างเก็บน้ำด้วยเทคนิคเรดิโอเมตริก** จากรายงานการวิจัยและการพัฒนาการวิจัยการเกษตร โครงการแผนการจัดการทรัพยากรดินและน้ำ เพื่อควบคุมการเกิดตะกอนดินและบริหารน้ำ ในอ่างเก็บน้ำและพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งระบบให้เกิดประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาลุ่มน้ำสาขาห้วยกระเสียว **โดยกรมพัฒนาที่ดิน** ซึ่งได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และ พ.ศ.2565



- ในช่วงดำเนินการ 42 ปีที่ผ่านมาปริมาณตะกอนตกสะสมในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียวรวม 12,573,341.77 ลบ.ม. คิดเป็น **299,365.28 ลบ.ม/ปี**
- ความจุอ่างฯ ลดลง 4.2 % ของความจุเก็บกักสูงสุดของค่าที่ใช้ ณ ปัจจุบัน (299.00 ล้าน ลบ.ม.)
- มีอิทธิพลที่จะทำให้ความจุเก็บกักต่ำสุด (40.00 ล้าน ลบ.ม.) ที่ระดับ +78.00 ม. (รทก.) ลดลงประมาณ 0.63 % ต่อปี ซึ่ง **จัดอยู่ในตัวชี้วัดความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง**

ตัวชี้วัดความเสี่ยงที่เกิดจากตะกอน : อ้างอิงตามตัวบ่งชี้ที่ง่าย คือ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียการกักเก็บประจำปี (Annual Storage Loss, ASL)

จัดหมวดหมู่ปัญหาและความเสี่ยงที่เกิดจากตะกอน ได้ดังนี้

- $ASL \leq 0.2\%$  ความเสี่ยงอยู่ในระดับต่ำ
- $0.2\% \leq ASL \leq 0.5\%$  ความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง
- $0.5\% < ASL \leq 2.0\%$  ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง
- $2.0\% < ASL$  ความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมาก



## เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ ปริมาณตะกอนที่ตกสะสมในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว

	ปริมาณตะกอนตกสะสมในอ่างเก็บน้ำเขื่อนกระเสียว (ลบ.ม/ปี)
กรมพัฒนาที่ดิน (2565)	299,365.28
กลุ่มบริษัทที่ปรึกษา (2568)	295,657.6
ความแตกต่าง (%)	1.24

เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะมีข้อมูลความหนาแน่นรวมของตะกอนที่ตกจมในอ่างเก็บน้ำที่ได้จากการสำรวจจริงจากกรมพัฒนาที่ดินจึงกำหนดให้ความหนาแน่นของตะกอนมีค่าเท่ากับ 0.85 ตัน/ลูกบาศก์เมตร





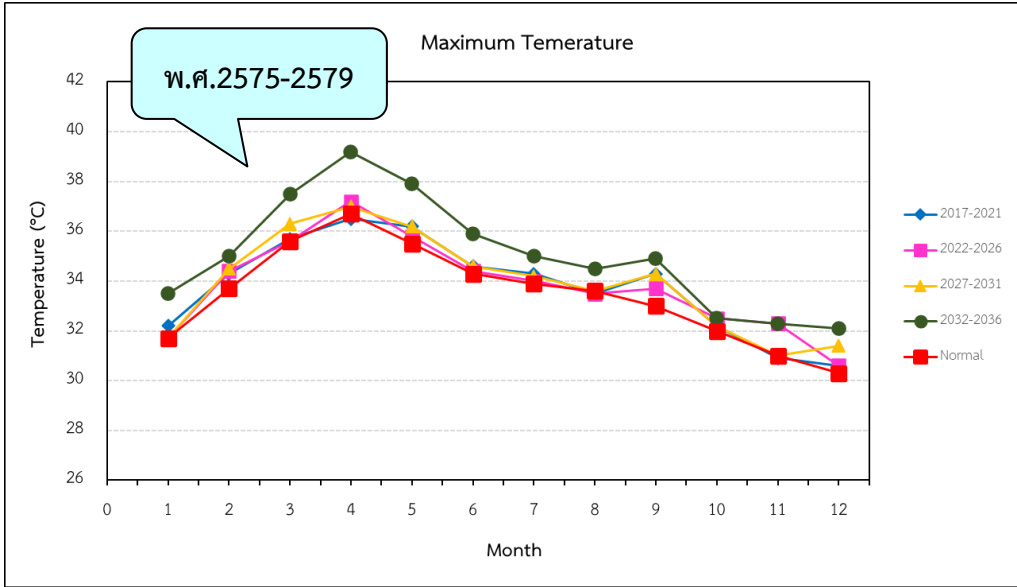
## การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
ต่อปริมาณอุตุ-อุทกวิทยาในอนาคตของกลุ่มน้ำท่าจีน



## ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณทางอุตุวิทยาในอนาคต

- ทบทวนการศึกษาในโครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ปิง วัง ยม น่าน ป่าสัก เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง) อย่างสมดุล (Water Balance) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)
- ใช้ผลผลิตจากศูนย์ภูมิอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้มาจากการใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก (Global Climate Model) ของศูนย์ภูมิอากาศ Hadley (Hadley Center) จากกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศอังกฤษ ชื่อ “HadCM3 (10) (13)” มีรายละเอียดพื้นที่ประมาณ 180X180 กม.
- คำนวณโดยใช้สมมติฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ IPCC ในภาพฉายของรูปแบบการพัฒนาที่ใช้ทั้งพลังงานฟอสซิล และพลังงานหมุนเวียนผสมผสานกันอย่างสมดุล ที่เรียกว่า A1B (Balance Of All Sources)
- ลดขนาด (downscale) พื้นที่ลงสู่ระดับภูมิภาคของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองภูมิภาคแบบไดนามิกส์ระดับภูมิภาค (Regional Climate Model : PRECIS) ของกรมอุตุนิยมวิทยาอังกฤษ ได้รายละเอียดพื้นที่โดยประมาณ 25 X 25 กม.
- ผลลัพธ์ตัวแปรอุตุนิยมวิทยา 4 ตัวแปร ได้แก่ ข้อมูลรายเดือนเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และค่าศักยภาพการคายระเหยในอนาคตช่วงเวลา 20 ปี ระหว่าง พ.ศ.2560- พ.ศ.2579

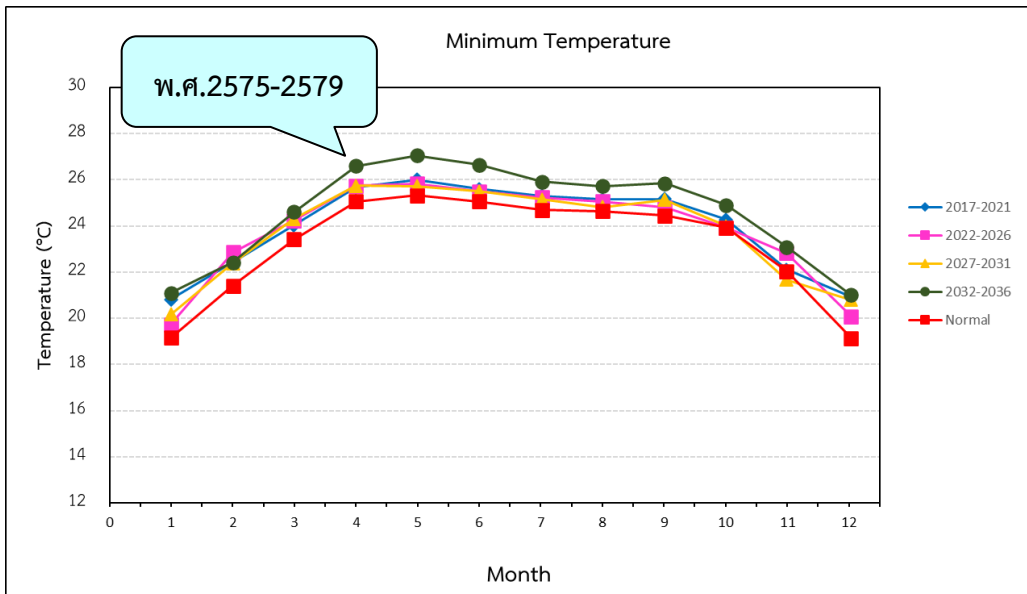


แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศสูงสุดรายเดือนของ  
สถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนช่วง 20 ปี  
(พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) เฉลี่ยทุกๆ 5 ปี

พ.ศ.2560-พ.ศ.2564  
พ.ศ.2565-พ.ศ.2569  
พ.ศ.2570-พ.ศ.2574  
พ.ศ.2575-พ.ศ.2579

เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 30 ปี  
ระหว่างพ.ศ.2524-พ.ศ.2553

- ในช่วงฤดูร้อนระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคมทั้ง 4 ช่วง มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ.2524-พ.ศ.2553) ระหว่าง 0.5-3.0 องศาเซลเซียส
- โดยเฉพาะช่วง พ.ศ.2575-พ.ศ.2579 (ค.ศ.2032-ค.ศ.2036) จะเป็นช่วงที่มีค่าสูงสุดสูงกว่าช่วงเวลาอื่นอย่างชัดเจน
- ส่วนในฤดูอื่นๆของทั้ง 4 ช่วงเวลา ค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ยยังคงมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 0.5-2.0 องศาเซลเซียสเช่นเดียวกัน
- โดยสรุป สามารถกล่าวได้ว่า ในอนาคต 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) ค่าอุณหภูมิอากาศสูงสุดเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน มีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดทั้งปีระหว่าง 0.5-3.0 องศาเซลเซียส

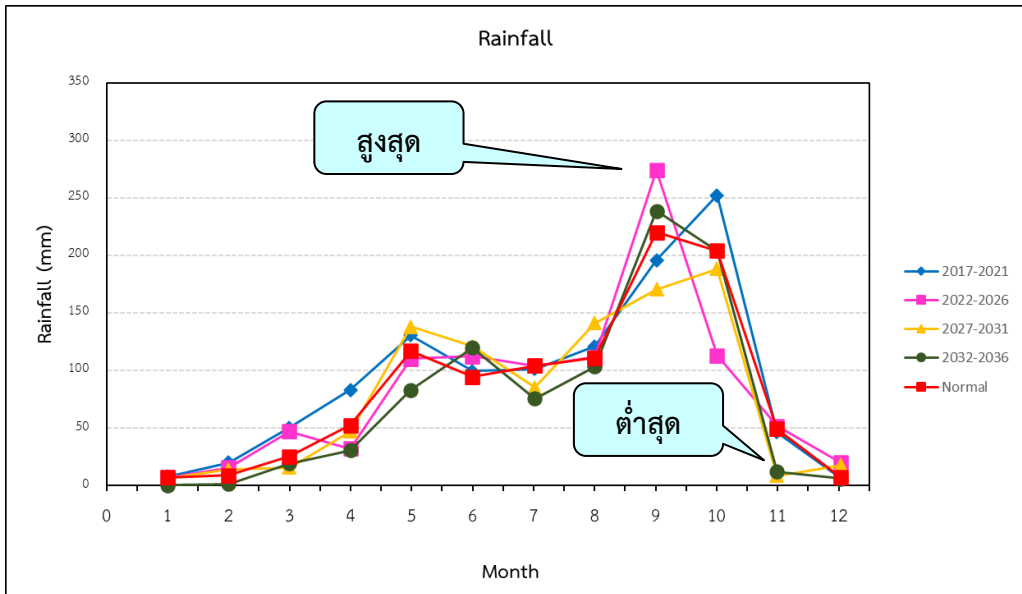


แสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอากาศต่ำสุดรายเดือน  
ของสถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน ช่วง  
20 ปี(พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) เฉลี่ยทุกๆ 5 ปี

พ.ศ.2560-พ.ศ.2564  
พ.ศ.2565-พ.ศ.2569  
พ.ศ.2570-พ.ศ.2574  
พ.ศ.2575-พ.ศ.2579

เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 30 ปี  
ระหว่างพ.ศ.2524-พ.ศ.2553

- ในช่วงฤดูหนาวระหว่างกลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์ทั้ง 4 ช่วง มีค่าใกล้เคียงและสูงกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ.2524-พ.ศ.2553) ระหว่าง 0.5-2.0 องศาเซลเซียส
- โดยเฉพาะช่วงพ.ศ.2575-พ.ศ.2579 (ค.ศ.2032-ค.ศ.2036) จะเป็นช่วงที่มีค่าสูงกว่าช่วงอื่นอย่างชัดเจน
- ส่วนในฤดูอื่นๆ ของทั้ง 4 ช่วงเวลา ค่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ยยังคงมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยตลอดทั้งปีประมาณ 0.5-2.0 องศาเซลเซียสเช่นเดียวกัน
- โดยสรุป สามารถกล่าวได้ว่า ในอนาคต 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) ค่าอุณหภูมิอากาศต่ำสุดเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน มีแนวโน้มเริ่มสูงขึ้นตลอดทั้งปีระหว่าง 0.5-2.0 องศาเซลเซียส

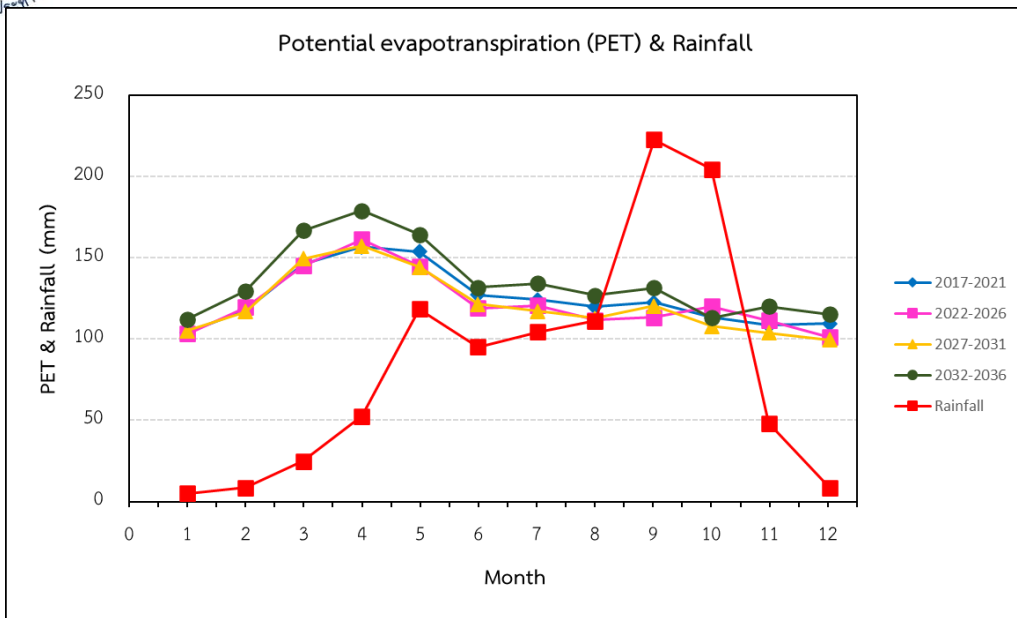


แสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรวมรายเดือนของ  
สถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีน ช่วง 20  
ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) เฉลี่ยทุกๆ 5 ปี

พ.ศ.2560-พ.ศ.2564  
พ.ศ.2565-พ.ศ.2569  
พ.ศ.2570-พ.ศ.2574  
พ.ศ.2575-พ.ศ.2579

เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 30 ปี  
ระหว่าง พ.ศ.2524-พ.ศ.2553

- ในช่วงฤดูฝนระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคมทั้ง 4 ช่วง มีความผันแปรทั้งสูงและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี โดยค่าสูงกว่าอยู่ระหว่าง 10-50 มม. และค่าต่ำกว่าอยู่ระหว่าง 10-50 มม. ..ค่าสูงสุดพบในช่วง พ.ศ.2565-พ.ศ.2569 (ค.ศ.2022-ค.ศ.2026) ส่วนค่าต่ำสุดพบในช่วง พ.ศ.2575-พ.ศ.2579 (ค.ศ.2032-ค.ศ.2036)
- ส่วนในฤดูอื่นๆ ของทั้ง 4 ช่วง พบว่าค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าผันแปรทั้งสูงและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี เช่นเดียวกัน
- โดยสรุป สามารถกล่าวได้ว่า ค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยรายเดือนของบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนในอนาคต 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) มีค่าใกล้เคียงกับค่าปกติ และมีความผันแปรตลอดเวลาโดยมีค่าทั้งสูงและต่ำเห็นได้อย่างชัดเจน



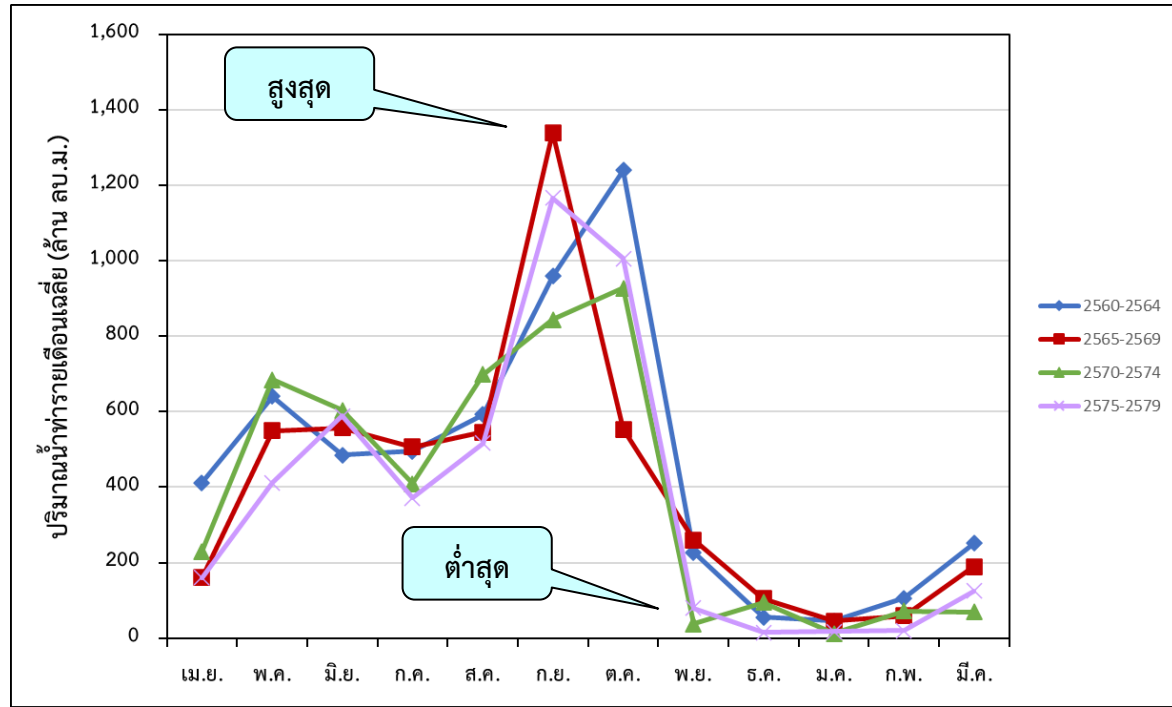
แสดงค่าเฉลี่ยของค่าศักยภาพการคายระเหยรวมรายเดือนของสถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนช่วง 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) เฉลี่ยทุกๆ 5 ปี

พ.ศ.2560-พ.ศ.2564  
พ.ศ.2565-พ.ศ.2569  
พ.ศ.2570-พ.ศ.2574  
พ.ศ.2575-พ.ศ.2579

เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝน 30 ปี ระหว่าง พ.ศ.2524-พ.ศ.2553

- ในช่วงฤดูร้อนระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์-กลางเดือนพฤษภาคมส่วนมากมีค่าอยู่ระหว่าง 120-180 มม. ในช่วงฤดูฝนระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคมมีค่าอยู่ระหว่าง 100-130 มม. และในช่วงฤดูหนาวระหว่างกลางเดือนตุลาคม-กลางเดือนกุมภาพันธ์มีค่าอยู่ระหว่าง 100-120 มม.
- ในช่วงต้นฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ปริมาณน้ำที่สูญเสียออกไปมีค่ามากกว่าปริมาณน้ำฝนที่ได้รับเข้ามา มาก จึงเกิดความแห้งแล้งอย่างต่อเนื่องจากฤดูร้อน
- ช่วงปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายนปริมาณน้ำที่สูญเสียออกไปมีค่าต่ำกว่าปริมาณน้ำฝนที่ได้รับเข้ามา มาก
- สรุปได้ว่า ในช่วง 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) พื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนจะมีเหตุการณ์ที่เกิดความแห้งแล้งประมาณ 9 เดือน ระหว่างเดือนพฤศจิกายนปีนี้-เดือนสิงหาคมปีถัดไป และเหตุการณ์ที่เกิดความชุ่มชื้นมีประมาณ 3 เดือน ระหว่างเดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน

### ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของกลุ่มน้ำท่าจีนในช่วงเวลา 20 ปีระหว่างปี พ.ศ.2560-พ.ศ.2579



- ดำเนินการโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า (Rainfall-Runoff Relation) ที่ได้จากการนำข้อมูลในอดีตของปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำท่ามาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ (ที่มา : โครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำในกลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ปิง วัง ยม น่าน ป่าสัก เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง) อย่างสมดุล (Water Balance) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)
- พบว่าปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนในช่วง 20 ปี ทั้ง 4 ช่วง มีความผันแปรแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดย **ค่าสูงสุด** ในช่วงฤดูฝนพบในค่าเฉลี่ยช่วง **พ.ศ.2565-2569** ส่วน**ค่าต่ำสุด**ในช่วงฤดูฝนพบในช่วง **พ.ศ.2570-พ.ศ.2574**



## สรุปผลการทบทวนผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อปริมาณทางอุตุนิยมวิทยา และอุทกวิทยาในอนาคตของพื้นที่ศึกษา

- ค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนของบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำท่าจีนในช่วงเวลา 20 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2560-พ.ศ.2579 เฉลี่ยทุก 5 ปี มีแนวโน้มไปในทางเดียวกัน และมีความผันแปรตามช่วงเวลาตามฤดูกาล โดยจะมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน (ระหว่างเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม) และมีค่าต่ำในช่วงฤดูแล้ง (ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-เดือนเมษายน) อย่างเห็นได้ชัดเจน
- ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของกลุ่มน้ำท่าจีนในช่วงเวลา 20 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2560-พ.ศ.2579 จะมีความผันแปรแตกต่างกันอย่างชัดเจนในระหว่างช่วงฤดูฝนของค่าเฉลี่ยช่วง พ.ศ.2565-พ.ศ.2569 กับช่วง พ.ศ.2570-พ.ศ.2574
- มีความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนที่จะส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่ามากขึ้น นั่นคือ มีโอกาสเกิดปีน้ำมาก และปีน้ำน้อยบ่อยขึ้น
- ปริมาณน้ำต้นทุน จึงมีความไม่แน่นอน ทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดการขาดแคลนน้ำเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันโอกาสเกิดปีน้ำมากที่บ่อยครั้ง ทำให้โอกาสเกิดอุทกภัยสูงขึ้น จึงต้องมีความรอบคอบในการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำต่างๆ ในพื้นที่ต้นน้ำเพื่อบรรเทาอุทกภัย และภัยแล้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำเขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่คำนวณได้ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์จำลองตามภาพฉายที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจไม่ใช่ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต ดังนั้น การนำผลลัพธ์เชิงตัวเลขเหล่านี้ไปใช้จำเป็นต้องมีความระมัดระวังและต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะภูมิอากาศ มิฉะนั้น จะนำไปสู่ความเข้าใจผิดและจะส่งผลกระทบต่อการกำหนดนโยบายได้



## ตรวจสอบผลการวิเคราะห์





Saisunee Budhakooncharoen, Somchai Baimouang and Dhabhisara Budhakooncharoen (2568) “**The Impacts of Climate Change on Future Hydrometeorological Regimes in the Chao Phraya River Basin**”, Engineering and Technology Horizons, vol. 42, no. 1, 2025, Art. no. 420107, doi: 10.55003/ETH.420107, ISSN: 2985-1688 (Online)



## The Impacts of Climate Change on Future Hydrometeorological Regimes in the Chao Phraya River Basin, Thailand

Saisunee Budhakooncharoen<sup>1\*</sup>, Somchai Baimouang<sup>2</sup> and Dhabhisara Budhakooncharoen<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University, Hua Mak, Bang Kapi, Bangkok, 10240, Thailand  
<sup>2</sup> Academic Editor for National Research Council of Thailand (NRCT) and Agricultural Research Development Agency (ARDA), Lat Yao, Chatuchak, Bangkok, 10900, Thailand  
<sup>3</sup> Independent Researcher, Khan Na Yao, Khan Na Yao, Bangkok, 10230, Thailand  
**\*Corresponding Author E-mail:** dr.saisunee@gmail.com  
**Received:** Jan 02, 2025; **Revised:** Mar 11, 2025; **Accepted:** Mar 13, 2025

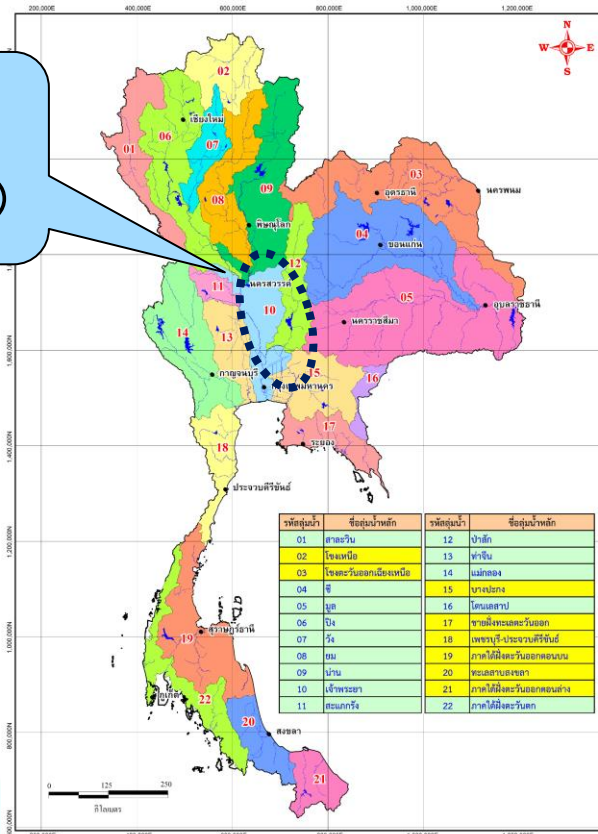
**Abstract**  
The major aim of this study is to investigate the impacts of climate change on hydrometeorological regimes including air temperature, rainfall, potential evapotranspiration and consequently natural runoff. Chao Phraya basin was selected as the case of study area. Rainfall variation and change of the selected irrigation projects in the Chao Phraya basin was also examined. The historic records of air temperature and rainfall were collected from 41 meteorological stations located in and nearby the basin area. Climate change was investigated by using the Generalized Circulation Model (GCM) projection of A1B balance of all source scenario. The study used output data from the United Kingdom Hadley Center’s Global Climate Model “HadCM3 (10) (13)” with approximately 180 × 180 km. spatial resolution. Downscaling into the Chao Phraya basin was accomplished using the PRECIS Regional Climate Model with approximately 25 × 25 km. resolution along with the bias correction technique with reference to the mean observed time series. It was found that in the 20-year period during 2017–2036, the average monthly maximum and minimum air temperatures in the Chao Phraya basin tend to increase throughout the normal baseline values during 1981–2010 by 0.5–2.0 degree Celsius. The monthly rainfall under climate change in the Chao Phraya basin over 20-year period during 2017–2036 which is an average of every 5 years, shows significant deviation both higher and lower from the normal baseline values during 1981–2010 in the range of 10 mm per month to 50 mm per month. The monthly average runoff in the Chao Phraya basin over the 20-year period during 2017–2036, average every 5 years across all 4 periods during 2017–2021, 2022–2026, 2027–2031, and 2032–2036 are significantly varied. The highest values during the rainy season were found in the 2027–2031 average period. While the lowest values during the rainy season were observed in the 2022–2026 period. These findings should be useful for water allocation management and appropriate use of water resources under climate change condition in the Chao Phraya basin.

**Keywords:** Climate change, impacts of climate change, Generalized Circulation Model, Chao Phraya basin

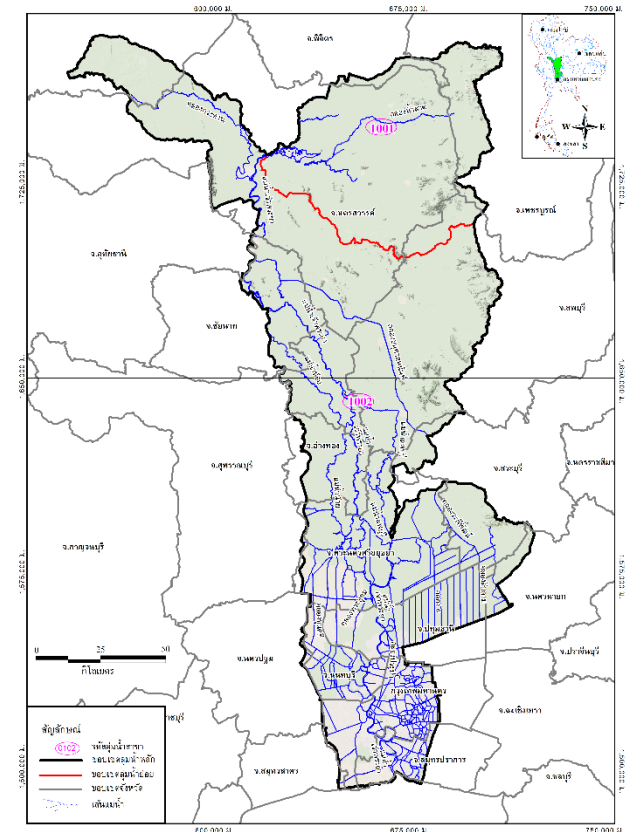
**1. Introduction**  
Climate change is the long-term change in weather patterns. They are including namely temperature, rainfall and consequently discharge. It is important to investigate the impacts of climate change on hydrometeorological regimes since their fluctuation will pose the challenges to water management. This is due to the reason that the climate change is altering water patterns causing more frequent and damaging of floods and droughts. With increasing climate change, water users and policy makers are facing with higher resilient. It is therefore needed to prepare for such water-related uncertainties by integrating scientifically sound climate change information to respond to the uncertain water resources.  
The early scientific publications to address trends and changes in the hydrometeorological regimes under the impacts of climate change appeared in the 1980’s [1–3]. Today, impacts of climate change on streamflow become one of the focuses of scientists from various countries around the world. The impacts of climate change for various scenarios on water resources of individual river basins were in [4–14]. R.I. McDonald et al. [15] finally concluded that the climate change has profound impacts on stream hydrology, water quantity, water quality and water supply to ecosystems and humans.  
In contrast to these research publications, study of the hydrometeorological variation under the influence of climate change in Thailand has not been properly conducted. Two key projects were implemented in the Chao Phraya basin long time ago. It included the Integrated Study on Hydro-Meteorological Prediction and Adaptation to Climate Change in Thailand (IMPAC-T) and the Development of Climate/Disaster Risk Assessment and Application of Risk Information in Development Planning in Thailand (THPRA) [16]. Nevertheless, effort on analysis of the complete hydrometeorological regimes in the country under the latest climate change scenarios is needed.  
The future change in relevant hydrometeorological factors affecting to discharge such as air temperature, rainfall amount and potential evapotranspiration under the impacts of climate change will be assessed. Chao

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา อันเป็นลุ่มน้ำหลักลำดับที่ 10 (รหัสลุ่มน้ำ 10) ใน 22 ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทยตามการแบ่งขอบเขตลุ่มน้ำหลักตามพระราชกฤษฎีกากำหนดลุ่มน้ำ พ.ศ.2564 ที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564

ลุ่มน้ำเจ้าพระยา  
(รหัสลุ่มน้ำหลัก 10)



## ลุ่มน้ำเจ้าพระยา (รหัสลุ่มน้ำหลัก 10)





## ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต่อปริมาณทางอุตุอุทกวิทยาในขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา

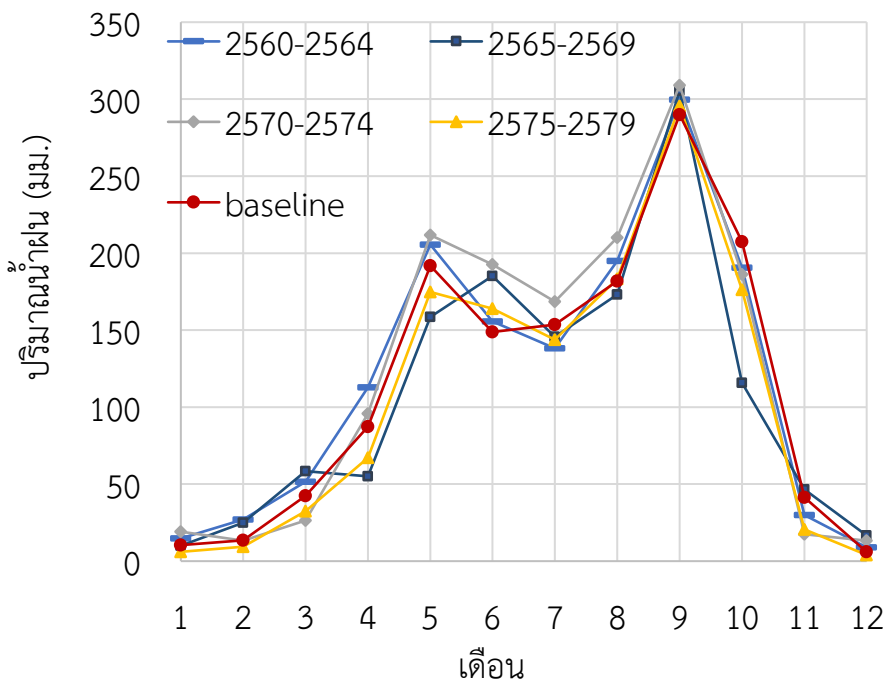
- **ทบทวนการศึกษา** ในโครงการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ปิง วัง ยม น่าน ป่าสัก เจ้าพระยา ท่าจีน และแม่กลอง) อย่างสมดุล (Water Balance) (สำหรับงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561)
- ใช้ผลผลิตจากศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้มาจากการใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก (Global Climate Model) ของศูนย์ภูมิอากาศ Hadley (Hadley Center) จากกรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศอังกฤษ ชื่อ “HadCM3 (10) (13)” มีรายละเอียดพื้นที่ประมาณ **180X180 กม.**

- คำนวณโดยใช้สมมติฐานการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของ IPCC ในภาพฉายของรูปแบบการพัฒนาที่ใช้ทั้งพลังงานฟอสซิล และพลังงานหมุนเวียนผสมผสานกันอย่างสมดุล ที่เรียกว่า **A1B** (Balance Of All Sources)
- ลดขนาด (downscale) พื้นที่ลงสู่ระดับภูมิภาคของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองภูมิอากาศแบบไดนามิกส์ระดับภูมิภาค (Regional Climate Model: PRECIS) ของกรมอุตุนิยมวิทยาอังกฤษ ได้รายละเอียดพื้นที่โดยประมาณ **25 X 25 กม.**
- ผลลัพธ์ตัวแปรอุตุนิยมวิทยา 4 ตัวแปร ได้แก่ ข้อมูลรายเดือนเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และค่าศักยภาพการคายระเหย ในอนาคตช่วงเวลา 20 ปี ระหว่าง พ.ศ.2560- พ.ศ.2579





ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยทุก 5 ปี ระหว่างพ.ศ.2560-2579 เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 30 ปี ระหว่างพ.ศ.2524-2553 (baseline) ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา



- ในช่วงฤดูฝนระหว่างกลางเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนตุลาคมทั้ง 4 ช่วง มีความผันแปรทั้งสูงและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี โดยค่าสูงกว่าอยู่ระหว่าง 10-50 มม. และค่าต่ำกว่าอยู่ระหว่าง 10-50 มม. ..**ค่าสูงสุดพบในช่วง พ.ศ.2570-2574** ส่วน**ค่าต่ำสุดพบในช่วง พ.ศ.2565-2569**
- ส่วนในฤดูอื่นๆ ของทั้ง 4 ช่วง พบว่าค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยรายเดือนมีค่าผันแปรทั้งสูงและต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 30 ปี เช่นเดียวกัน

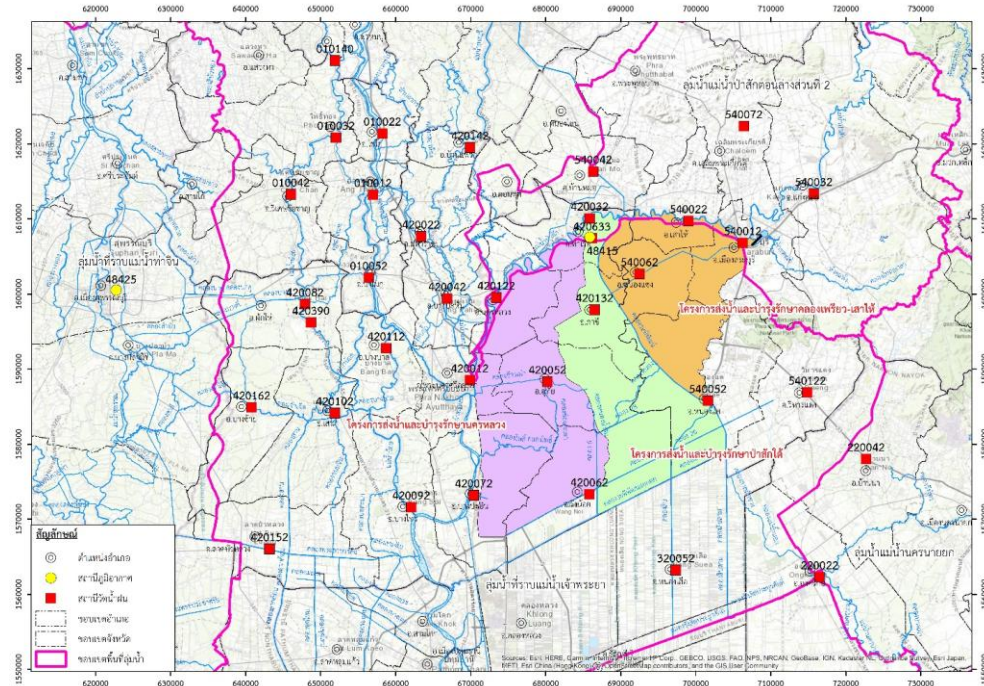
- โดยสรุป สามารถกล่าวได้ว่า ค่าปริมาณฝนรวมเฉลี่ยรายเดือนของบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาในอนาคต 20 ปี (พ.ศ.2560-พ.ศ.2579) มีค่าใกล้เคียงกับค่าปกติ และมีความผันแปรตลอดเวลาโดยมีค่าทั้งสูงและต่ำเห็นได้อย่างชัดเจน



วิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนของพื้นที่โครงการชลประทานที่เลือกเป็นพื้นที่ศึกษา โดยใช้ค่าปริมาณน้ำฝนที่ตรวจวัดมาคำนวณค่าเฉลี่ยเชิงพื้นที่ด้วยวิธีรูปเหลี่ยมทฤษฎี (Thessen method)

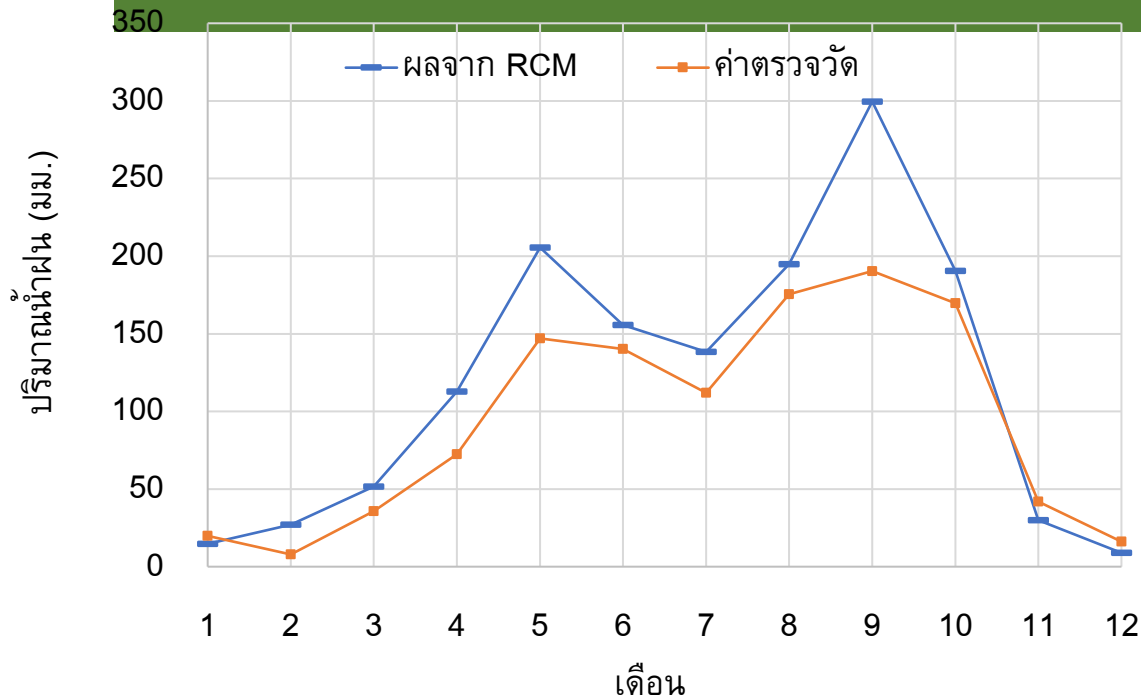
โครงการชลประทานในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาที่เลือกเป็นกรณีศึกษามี 3 โครงการ ได้แก่

- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษานครหลวง พื้นที่ 476.2 ตร.กม.
- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาป่าสักใต้ พื้นที่ 403.9 ตร.กม.
- โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาคลองเพรียว – เสาไห้ พื้นที่ 290.6 ตร.กม.
- รวมพื้นที่ ทั้งหมด 1,170.7 ตร.กม.





## เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยระหว่างพ.ศ.2560-2564 จากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา และค่าตรวจวัดในพื้นที่โครงการชลประทานที่เลือกเป็นพื้นที่ศึกษา ในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา



	ปริมาณน้ำฝนปีเฉลี่ยระหว่างพ.ศ.2560-2564
ผลจาก RCM (มม./ปี)	1,429.6
ค่าตรวจวัด (มม./ปี)	1,128.8
%แตกต่างจากค่าตรวจวัด	26.65

- ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยระหว่างพ.ศ.2560-2564 ของพื้นที่โครงการชลประทานในลุ่มน้ำเจ้าพระยาที่ได้จากการตรวจวัดระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนตุลาคมมีค่า**ต่ำกว่า**ค่าที่ได้จากการคำนวณจากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศประมาณ **15-100 มม.**
- ในเดือนมกราคม และช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคมซึ่งเป็นฤดูแล้งค่าตรวจวัดของปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยมีค่า**สูงกว่า**ค่าที่ได้จากการคำนวณจากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเล็กน้อย ประมาณ **5-12 มม.**



ด้วยเหตุนี้ จึงควรตระหนักว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคตขึ้นอยู่กับสถานการณ์จำลองที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจไม่ใช่ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การนำผลลัพธ์เชิงตัวเลขเหล่านี้ไปใช้จำเป็นต้องมีความระมัดระวังและต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะภูมิอากาศ มิฉะนั้น จะนำไปสู่ความเข้าใจผิดและจะส่งผลกระทบต่อข้อกำหนดนโยบายได้



**จบการนำเสนอ  
ขอบคุณค่ะ**