

## ผลและวิจารณ์

### ปริมาณน้ำฝน

การวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และรายเดือน ในปี พ.ศ.2518 -2544 ของพื้นที่ลุ่มน้ำโขง ประเทศไทย ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากการเก็บรวบรวมของสถานีตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 30 สถานี (ตารางที่ 2) โดยวิธีเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic mean) ได้ผลดังแสดงในภาพที่ 9 และตารางที่ 3

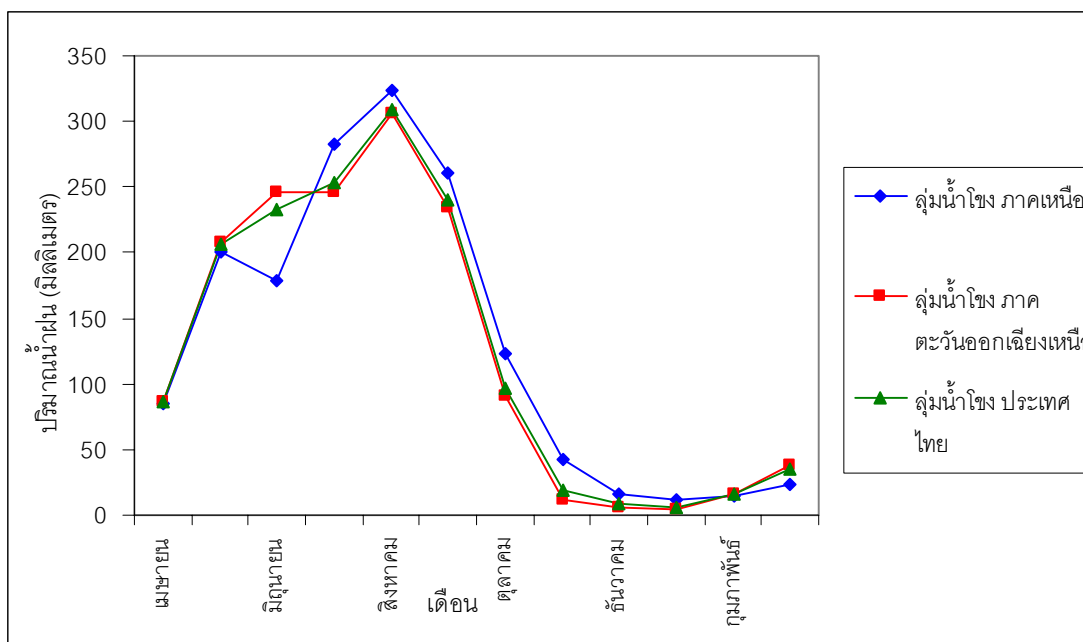
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีพื้นที่ลุ่มน้ำโขงภาคเหนือในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2518 – 2544 มีค่าเท่ากับ 1,562.29 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุดคือ ปี พ.ศ.2520 มีค่าเท่ากับ 1,882.60 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีต่ำสุดคือ ปี พ.ศ. 2527 มีค่าเท่ากับ 1,217.84 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนมากที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 323.13 มิลลิเมตร ซึ่งเดือนนี้เคยวัดได้สูงสุดประมาณ 506.70 มิลลิเมตร ในปี พ.ศ.2537 ส่วนเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดหรือไม่ตกเลย คือเดือนมกราคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.20 มิลลิเมตร และเมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำฝนลดลง ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปี ดังภาพที่ 10

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของพื้นที่ลุ่มน้ำโขงภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2518 – 2544 มีค่าเท่ากับ 1,493.22 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุดคือ ปี พ.ศ. 2521 มีค่าเท่ากับ 1,820.50 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีต่ำสุดคือ ปี พ.ศ. 2541 มีค่าเท่ากับ 1,178.21 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนมากที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 305.36 มิลลิเมตร ซึ่งเดือนนี้เคยวัดได้สูงสุดประมาณ 499.79 มิลลิเมตร ในปี พ.ศ.2544 ส่วนเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด หรือไม่ตกเลย คือเดือนมกราคม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 มิลลิเมตร และเมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น แต่ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีมีแนวโน้มลดลงดังภาพที่ 11

โดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของพื้นที่ลุ่มน้ำโขง ประเทศไทยในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2518 – 2544 ของพื้นที่ลุ่มน้ำโขงมีค่าเท่ากับ 1,507.65 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุดคือ ปี พ.ศ.2521 มีค่าเท่ากับ 1,829.77 มิลลิเมตร ปีที่มีปริมาณน้ำฝนรายปีต่ำสุดคือ ปี พ.ศ. 2541 มีค่าเท่ากับ 1,276.93 มิลลิเมตร เดือนที่มีปริมาณฝนมากที่สุด คือเดือนสิงหาคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 308.43 มิลลิเมตร ซึ่งเดือนนี้เคยวัดได้สูงสุดประมาณ 462.09 มิลลิเมตร ในปี พ.ศ. 2544 ส่วนเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดคือเดือนมกราคม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.49 มิลลิเมตร และเมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำฝนลดลง สอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10,15 และ 20 ปี ดังภาพที่ 12

ตารางที่ 2 สถานีวัดน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

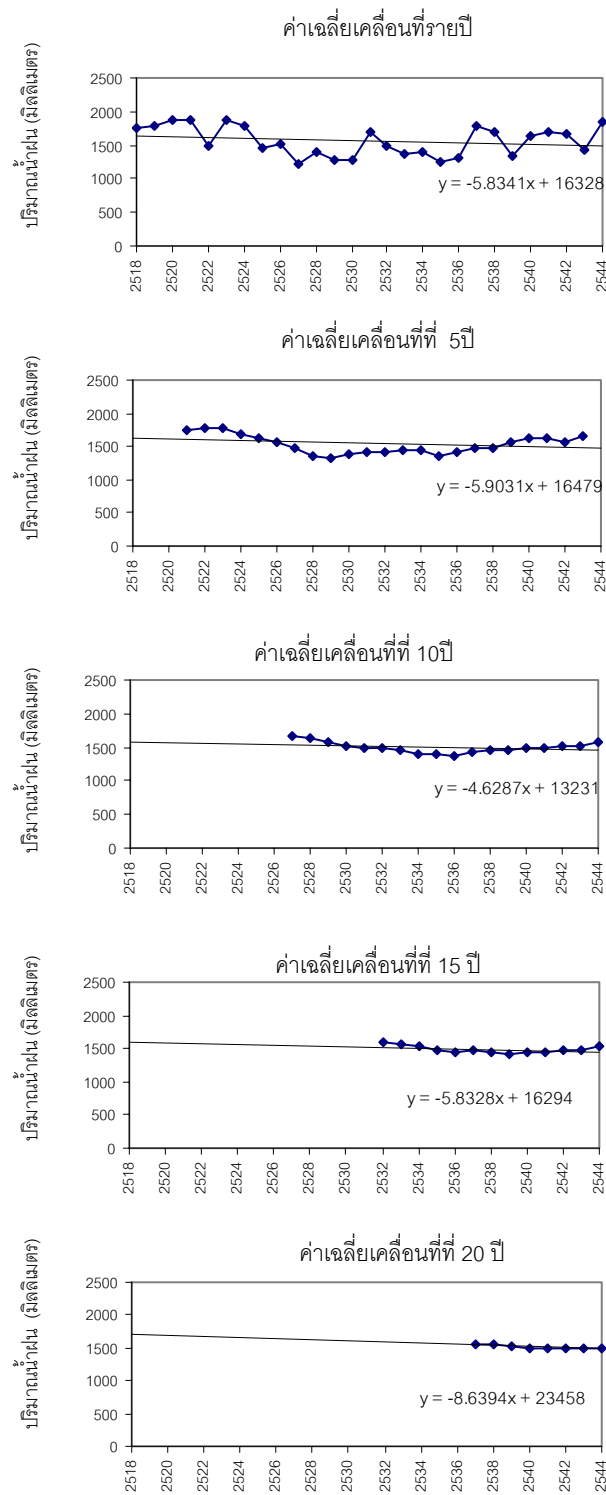
| พื้นที่ลุ่มน้ำโขง     | ลำดับ | รหัส<br>สถานี | สถานี               | จังหวัด     | ช่วงเวลา<br>(ปี พ.ศ.) |
|-----------------------|-------|---------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| ภาคเหนือ              | 1     | 303201        | สตอ.เชียงราย        | เชียงราย    | 2518-2544             |
|                       | 2     | 303005        | แม่จัน              | เชียงราย    | 2518-2544             |
|                       | 3     | 303008        | ปท.เชียงแสน         | เชียงราย    | 2518-2544             |
|                       | 4     | 303001        | เชียงของ            | เชียงราย    | 2518-2544             |
|                       | 5     | 303002        | พาน                 | เชียงราย    | 2518-2544             |
|                       | 6     | 310201        | สตอ.พะเยา           | พะเยา       | 2518-2544             |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 7     | 353201        | สตอ.เลย             | เลย         | 2518-2544             |
|                       | 8     | 353001        | วังสะพุง            | เลย         | 2518-2544             |
|                       | 9     | 353002        | ด่านซ้าย            | เลย         | 2518-2544             |
|                       | 10    | 353006        | ภูเรือ              | เลย         | 2518-2544             |
|                       | 11    | 353007        | นาแห้ว              | เลย         | 2527-2544             |
|                       | 12    | 353010        | ภูหลวง              | เลย         | 2529-2544             |
|                       | 13    | 354201        | สตอ.อุดรธานี        | อุดรธานี    | 2518-2544             |
|                       | 14    | 354008        | กุดจับ              | อุดรธานี    | 2518-2544             |
|                       | 15    | 354009        | หนองวัวซอ           | อุดรธานี    | 2518-2544             |
|                       | 16    | 352005        | สร้างคอม            | อุดรธานี    | 2521-2544             |
|                       | 17    | 354004        | หนองหาน             | อุดรธานี    | 2518-2544             |
|                       | 18    | 354005        | บ้านดุง             | อุดรธานี    | 2518-2544             |
|                       | 19    | 352001        | สตอ.หนองคาย         | หนองคาย     | 2518-2544             |
|                       | 20    | 352001        | ท่าบ่อ              | หนองคาย     | 2518-2544             |
|                       | 21    | 352007        | บึงกาฬ              | หนองคาย     | 2518-2544             |
|                       | 22    | 407301        | สภษ.อุบลราชธานี     | อุบลราชธานี | 2518-2544             |
|                       | 23    | 407015        | เขมราฐ              | อุบลราชธานี | 2518-2544             |
|                       | 24    | 407007        | โขงเจียม            | อุบลราชธานี | 2518-2544             |
|                       | 25    | 357004        | ศรีสงคราม           | อุบลราชธานี | 2518-2544             |
|                       | 27    | 357201        | นครพนม              | นครพนม      | 2518-2544             |
|                       | 27    | 383201        | มุกดาหาร            | มุกดาหาร    | 2518-2544             |
|                       | 28    | 356201        | สกลนคร              | สกลนคร      | 2518-2544             |
|                       | 29    | 360006        | นิคมพึ่งตนเองโนนแสง | หนองบัวลำพู | 2520-2544             |
|                       | 30    | 360002        | นากลาง              | หนองบัวลำพู | 2518-2544             |



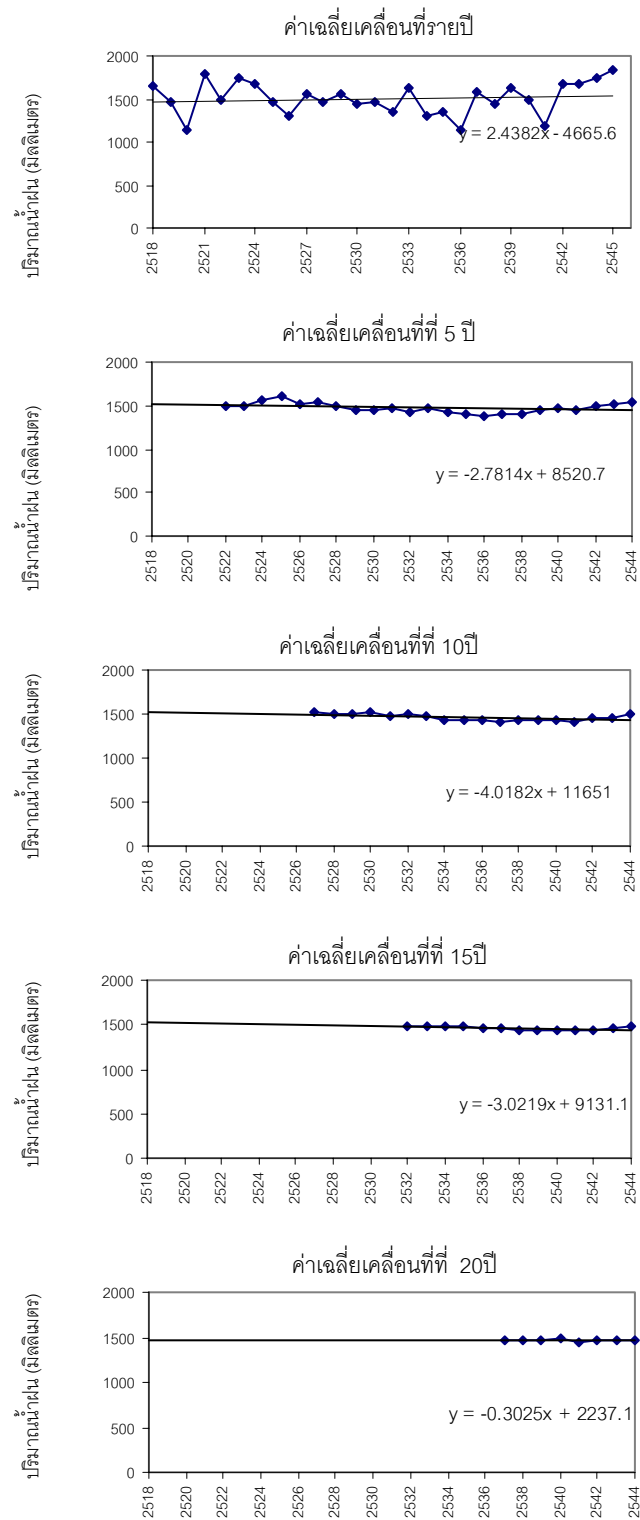
ภาพที่ 9 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ยของกลุ่มน้ำโขงภาคเหนือ กลุ่มน้ำโขงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มน้ำโขงประเทศไทย ปี พ. ศ.2518-2544

ตารางที่ 3 สรุปปริมาณน้ำฝนของกลุ่มน้ำโขงภาคเหนือ กลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มน้ำโขงประเทศไทย ปี พ. ศ. 2518-2544

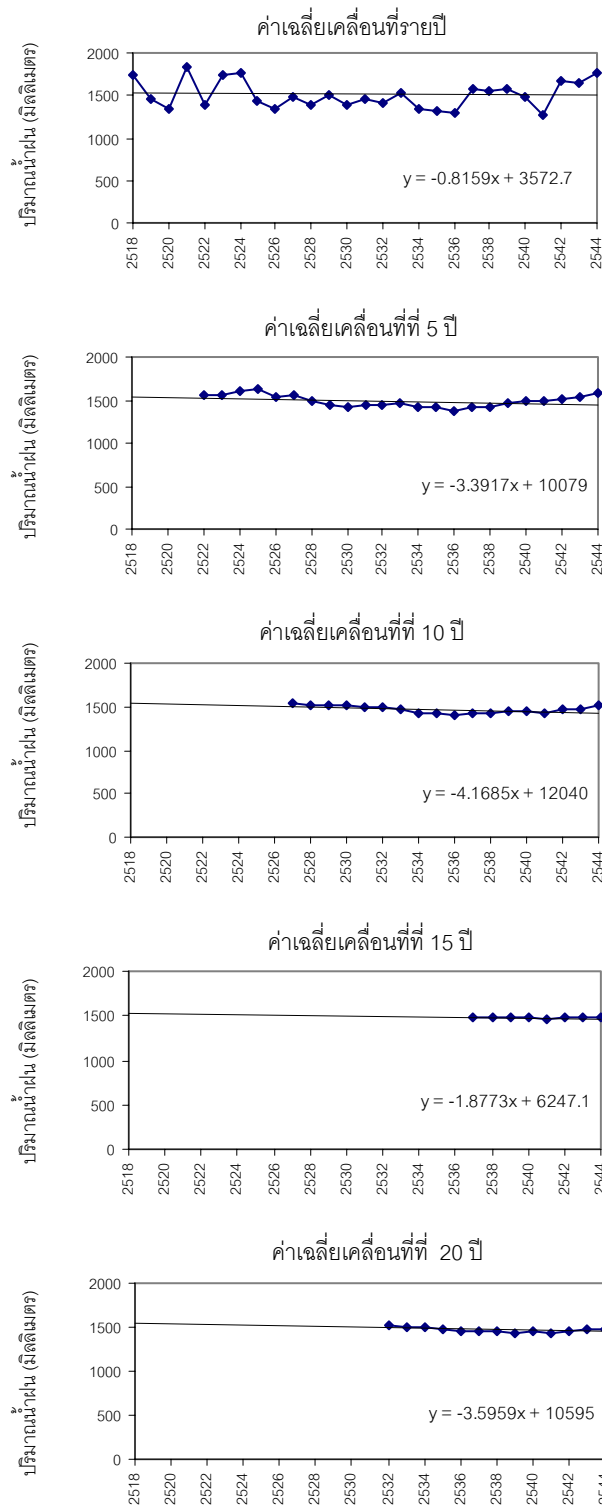
| กลุ่มน้ำโขง           | ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี | ปริมาณน้ำฝนรายปีต่ำสุด | ปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุด | ปริมาณน้ำฝนรายเดือนต่ำสุด | ปริมาณน้ำฝนรายเดือนสูงสุด |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                       | (มิลลิเมตร)            | (มิลลิเมตร)            | (มิลลิเมตร)            | (มิลลิเมตร)               | (มิลลิเมตร)               |
|                       |                        | (ปี พ.ศ.)              | (ปี พ.ศ.)              | (เดือน)                   | (เดือน)                   |
| ภาคเหนือ              | 1562.29                | 1217.84                | 1882.6                 | 11.2                      | 323.13                    |
|                       |                        | 2527                   | 2520                   | ม.ค.                      | ส.ค.                      |
| ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ | 1493.22                | 1178.21                | 1820.5                 | 4.13                      | 305.36                    |
|                       |                        | 2541                   | 2521                   | ม.ค.                      | ส.ค.                      |
| ประเทศไทย             | 1507.65                | 1276.93                | 1829.77                | 5.49                      | 308.43                    |
|                       |                        | 2541                   | 2521                   | ม.ค.                      | ส.ค.                      |



ภาพที่ 10 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของ ปริมาณน้ำฝนรายปีของกลุ่มน้ำโขงภาคเหนือ ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 11 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำฝนรายปีของกลุ่มน้ำโขงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 12 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำฝนรายปีของกลุ่มน้ำโขง ประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544

## ปริมาณน้ำท่า

### 1. ปริมาณน้ำท่ารายปี

ปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขงที่ไหลผ่านสถานีวัดน้ำท่าที่ทำการศึกษาจำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม และสถานีโขงเจียม ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2518-2544 (ตารางที่ 4 และภาพที่ 13) สรุปได้ดังนี้

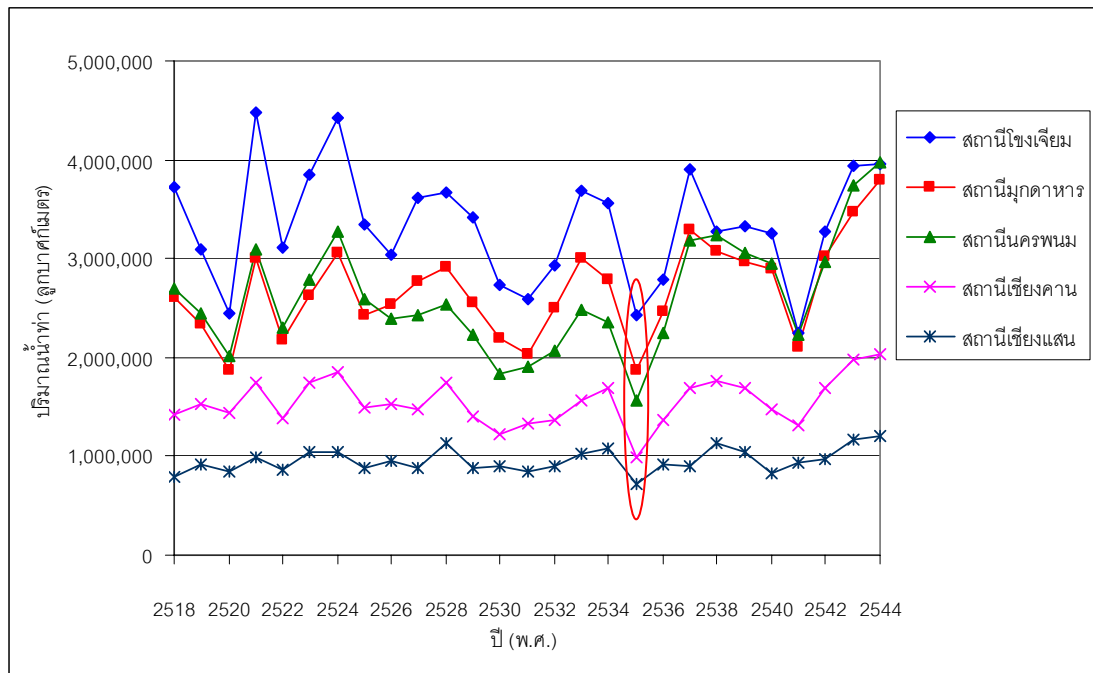
1.1 สถานีเชียงแสน มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 954,969 ลูกบาศก์เมตร สูงสุด 1,208,047 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2544 และต่ำสุด 712,645 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2535 เมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำท่ามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15, และ 20 ปี ดังภาพที่ 14

1.2 สถานีเชียงคานมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 1,552,545 ลูกบาศก์เมตร สูงสุด 2,027,180 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2544 และต่ำสุด 991,670 ลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2535 เมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำท่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5 และ 20 ปี ส่วนค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 10 และ 15 ปี มีแนวโน้มลดลง ดังภาพที่ 15

1.3 สถานีนครพนมมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2,614,423.48 ลูกบาศก์เมตร สูงสุด 3,973,310 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2544 และต่ำสุด 1,566,680 ลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2535 เมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำท่ามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5 และ 20 ปี ส่วนค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 10 และ 15 ปี มีแนวโน้มลดลง ดังภาพที่ 16

1.4 สถานีมุกดาหารมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2,680,566 ลูกบาศก์เมตร สูงสุด 3,795,950 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2544 และต่ำสุด 1,873,640 ลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2535 เมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำท่าเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15, และ 20 ปี ดังภาพที่ 17

1.5 สถานีโขงเจียมมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 3,347,769 ลูกบาศก์เมตร สูงสุด 4,477,780 ลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2524 และต่ำสุด 2,239,960 ลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2541 เมื่อพิจารณาจากกราฟการเปลี่ยนแปลงต่อปี พบว่ามีปริมาณน้ำท่าลดลง ซึ่งสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15, และ 20 ปี ดังภาพที่ 18



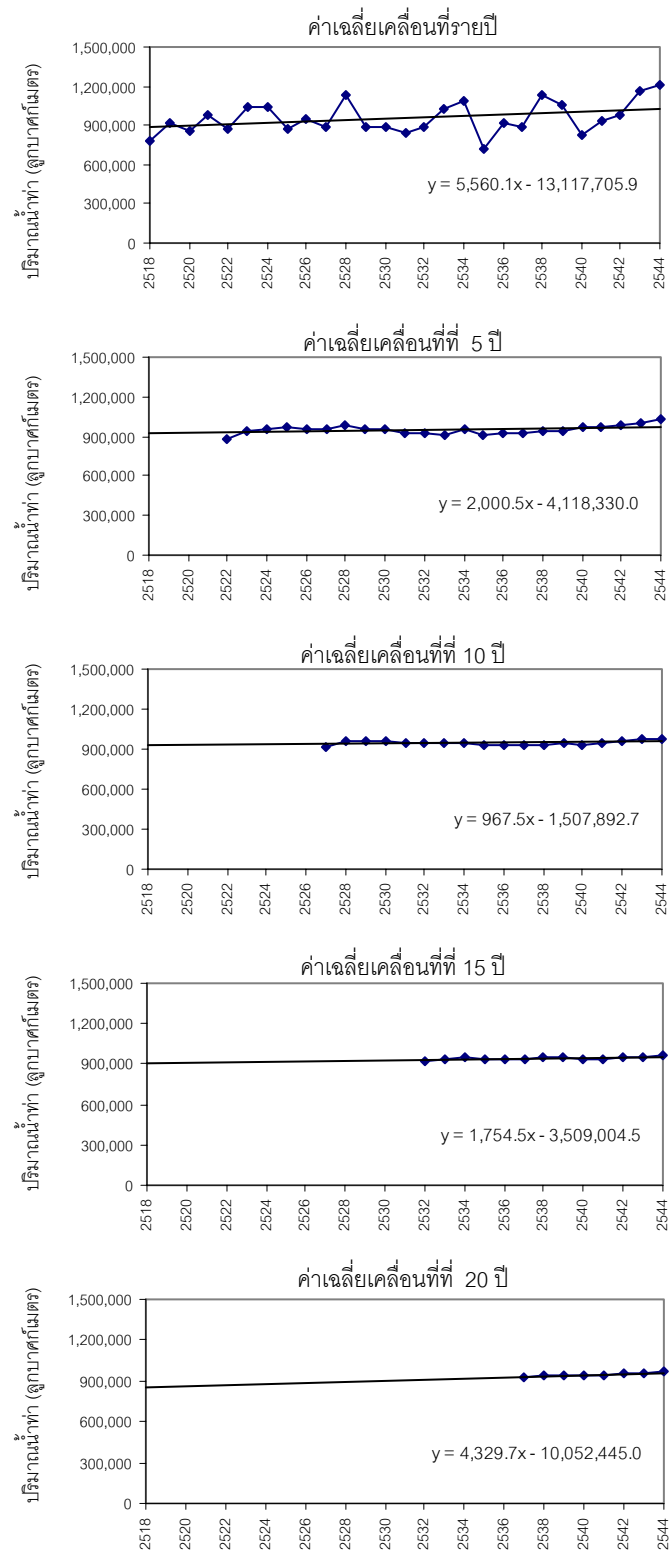
ภาพที่ 13 ปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีวัดน้ำเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร โขงเจียม ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544

หมายเหตุ ปีที่เขื่อนमानวาน (Manwan dam) ได้เริ่มดำเนินการเก็บกักน้ำ

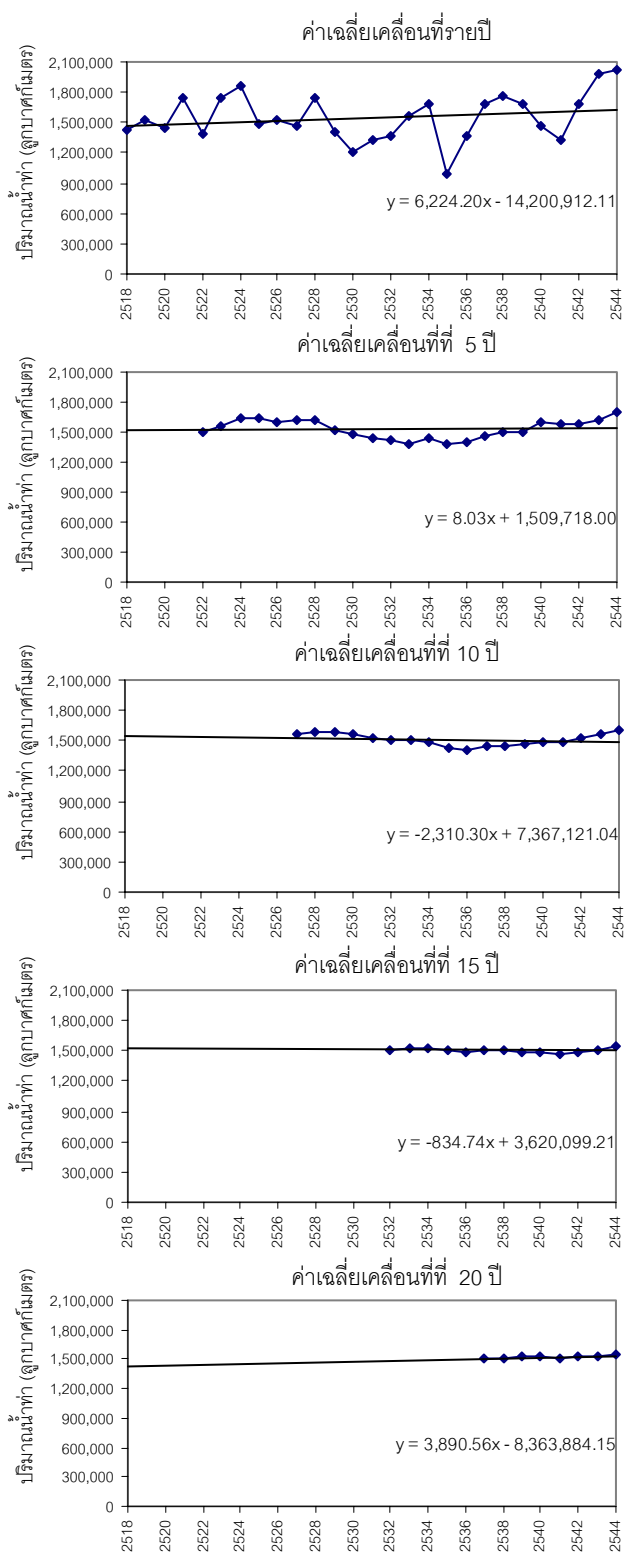
ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีวัดน้ำเชียงแสน เชียงของ เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร โขงเจียม ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544

| ปี พ.ศ.              | ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตร) |               |             |               |               |
|----------------------|-----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|
|                      | สถานีเชียงแสน               | สถานีเชียงคาน | สถานีนครพนม | สถานีมุกดาหาร | สถานีโขงเจียม |
| 2518                 | 783,436                     | 1,419,112     | 2,695,790   | 2,600,550     | 3,718,820     |
| 2519                 | 912,316                     | 1,534,476     | 2,441,650   | 2,345,000     | 3,099,700     |
| 2520                 | 853,831                     | 1,442,298     | 2,013,990   | 1,873,640     | 2,446,600     |
| 2521                 | 982,021                     | 1,749,056     | 3,098,390   | 3,006,500     | 4,477,780     |
| 2522                 | 870,241                     | 1,379,898     | 2,296,350   | 2,177,100     | 3,118,230     |
| 2523                 | 1,045,980                   | 1,740,115     | 2,792,870   | 2,634,150     | 3,848,570     |
| 2524                 | 1,036,229                   | 1,852,852     | 3,275,950   | 3,064,560     | 4,424,600     |
| 2525                 | 878,510                     | 1,484,364     | 2,593,440   | 2,422,730     | 3,344,630     |
| 2526                 | 955,075                     | 1,532,178     | 2,383,170   | 2,532,130     | 3,040,485*    |
| 2527                 | 886,013                     | 1,470,221     | 2,425,860   | 2,764,390     | 3,613,060     |
| 2528                 | 1,139,137                   | 1,752,468     | 2,532,670   | 2,920,960     | 3,670,170     |
| 2529                 | 886,161                     | 1,407,460     | 2,229,320   | 2,548,290     | 3,408,890     |
| 2530                 | 891,992                     | 1,218,057     | 1,830,600   | 2,190,350     | 2,733,840     |
| 2531                 | 844,735                     | 1,334,262     | 1,913,997   | 2,035,560     | 2,588,490     |
| 2532                 | 891,157                     | 1,360,441     | 2,066,714   | 2,501,930     | 2,927,940     |
| 2533                 | 1,026,294                   | 1,558,464     | 2,490,150   | 3,000,080     | 3,684,450     |
| 2534                 | 1,083,194                   | 1,691,720     | 2,352,050   | 2,792,870     | 3,552,950     |
| 2535                 | 712,645                     | 991,607       | 1,566,680   | 1,875,160     | 2,434,200     |
| 2536                 | 913,611                     | 1,370,533     | 2,242,813   | 2,455,810     | 2,788,320     |
| 2537                 | 891,270                     | 1,688,263     | 3,186,530   | 3,300,060     | 3,910,450     |
| 2538                 | 1,130,036                   | 1,770,635     | 3,245,100   | 3,068,700     | 3,265,190     |
| 2539                 | 1,049,500                   | 1,689,818     | 3,049,510   | 2,971,900     | 3,323,520     |
| 2540                 | 830,970                     | 1,474,411     | 2,957,770   | 2,897,460     | 3,253,590     |
| 2541                 | 939,358                     | 1,318,196     | 2,230,830   | 2,111,640     | 2,239,960     |
| 2542                 | 973,592                     | 1,685,157     | 2,967,450   | 3,021,850     | 3,277,370     |
| 2543                 | 1,168,821                   | 1,975,470     | 3,736,480   | 3,465,950     | 3,930,400     |
| 2544                 | 1,208,047                   | 2,027,180     | 3,973,310   | 3,795,950     | 3,960,280     |
| เฉลี่ย               | 954,969                     | 1,552,545     | 2,614,423   | 2,680,566     | 3,347,769     |
| สูงสุด               | 1,208,047                   | 2,027,180     | 3,973,310   | 3,795,950     | 4,477,780     |
| ต่ำสุด               | 712,645                     | 991,607       | 1,566,680   | 1,873,640     | 2,239,960     |
| สัดส่วนต่ำสุด/สูงสุด | 0.59                        | 0.49          | 0.39        | 0.49          | 0.50          |

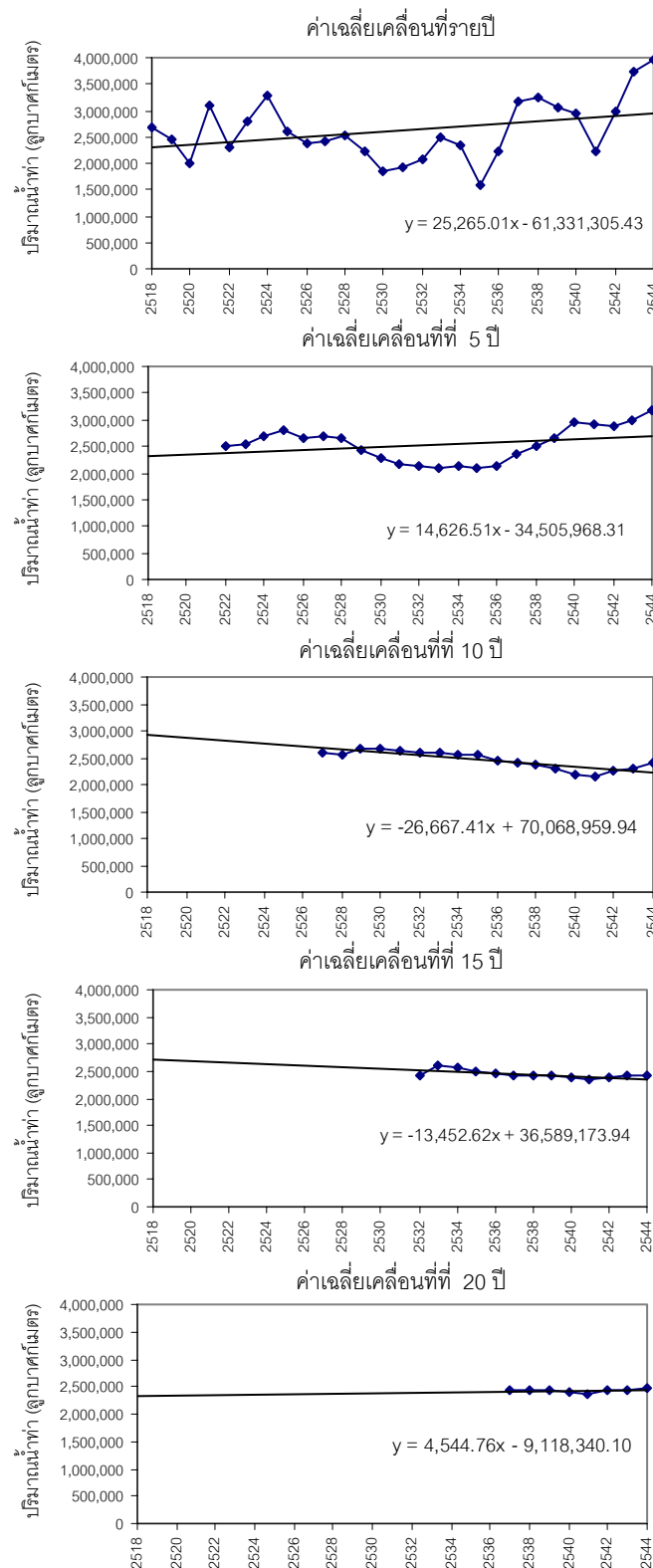
หมายเหตุ ประมาณค่าปริมาณน้ำท่าที่สูญหายไปด้วยวิธี Normal Estimating method



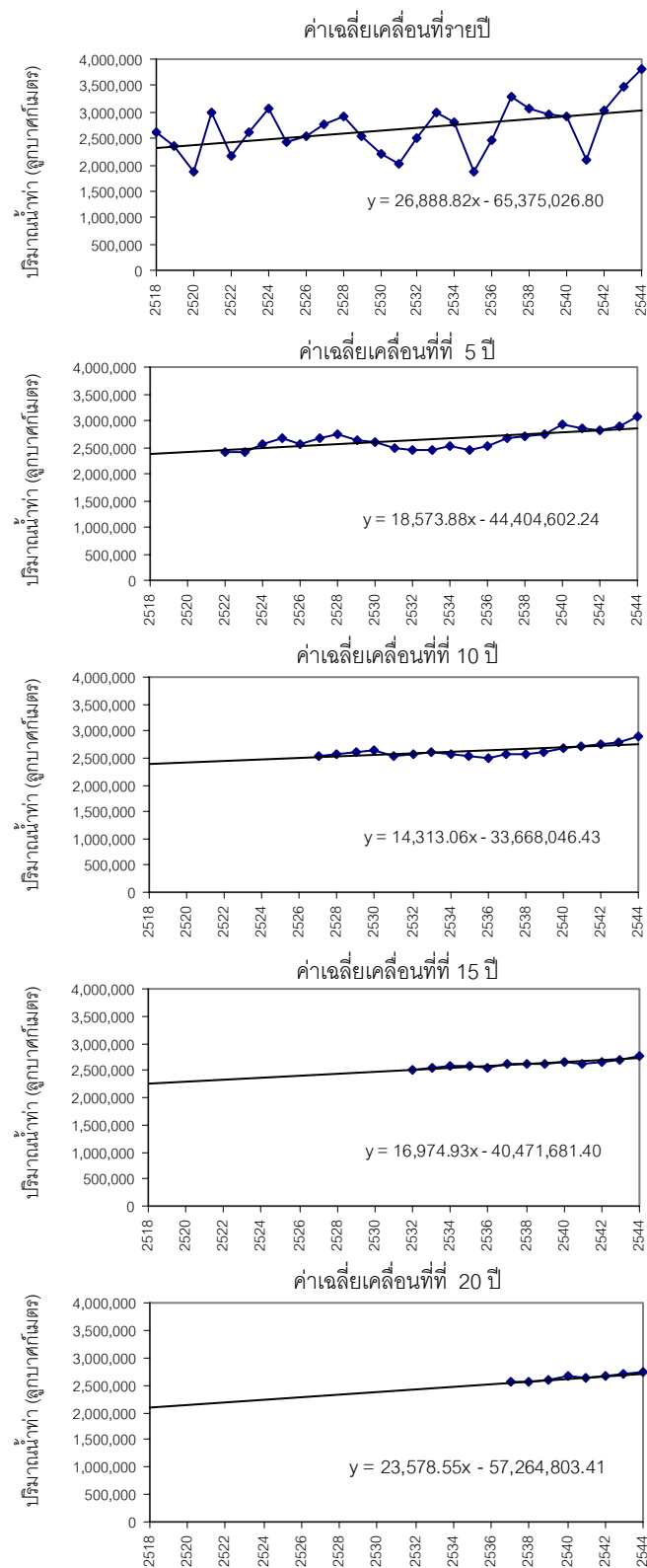
ภาพที่ 14 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544



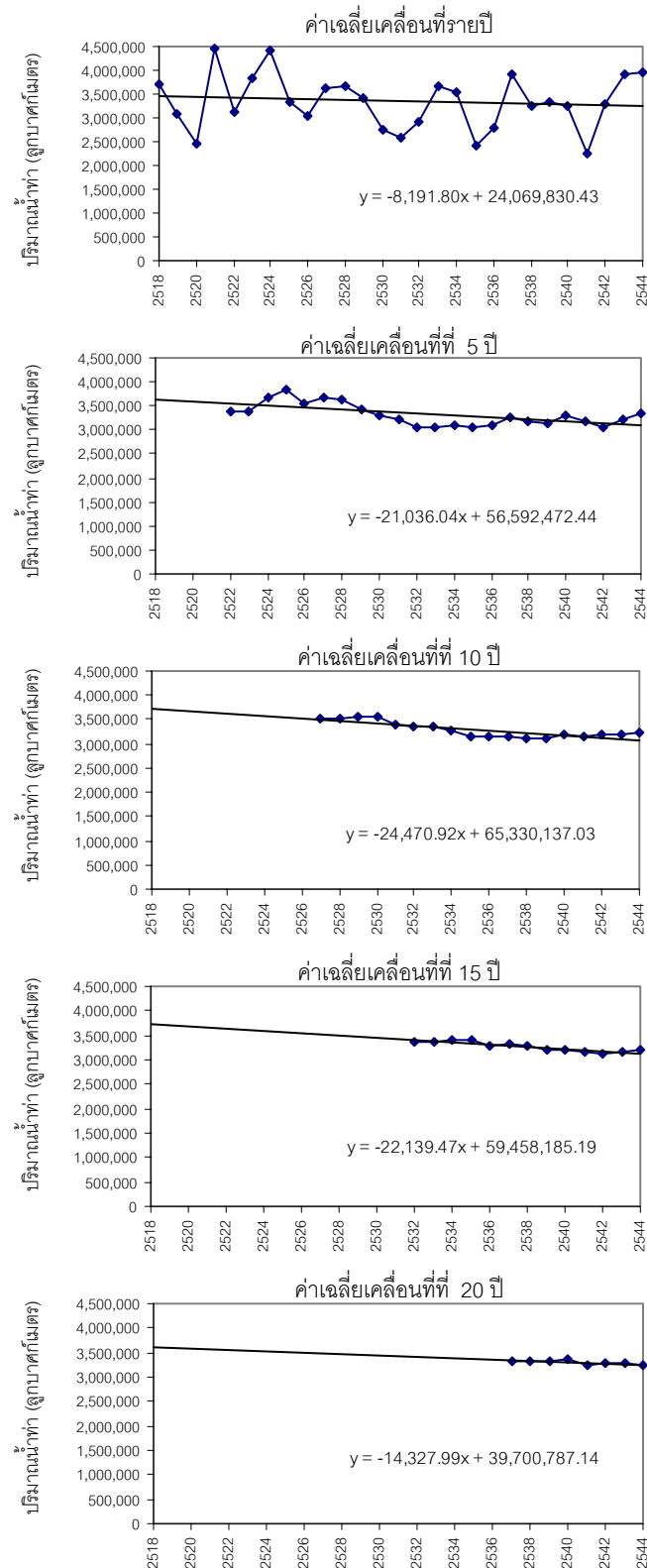
ภาพที่ 15 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงคาน ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 16 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีนครพนม ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 17 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ที่ช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีมุกดาหาร ระหว่างปี พ.ศ.2518-2544

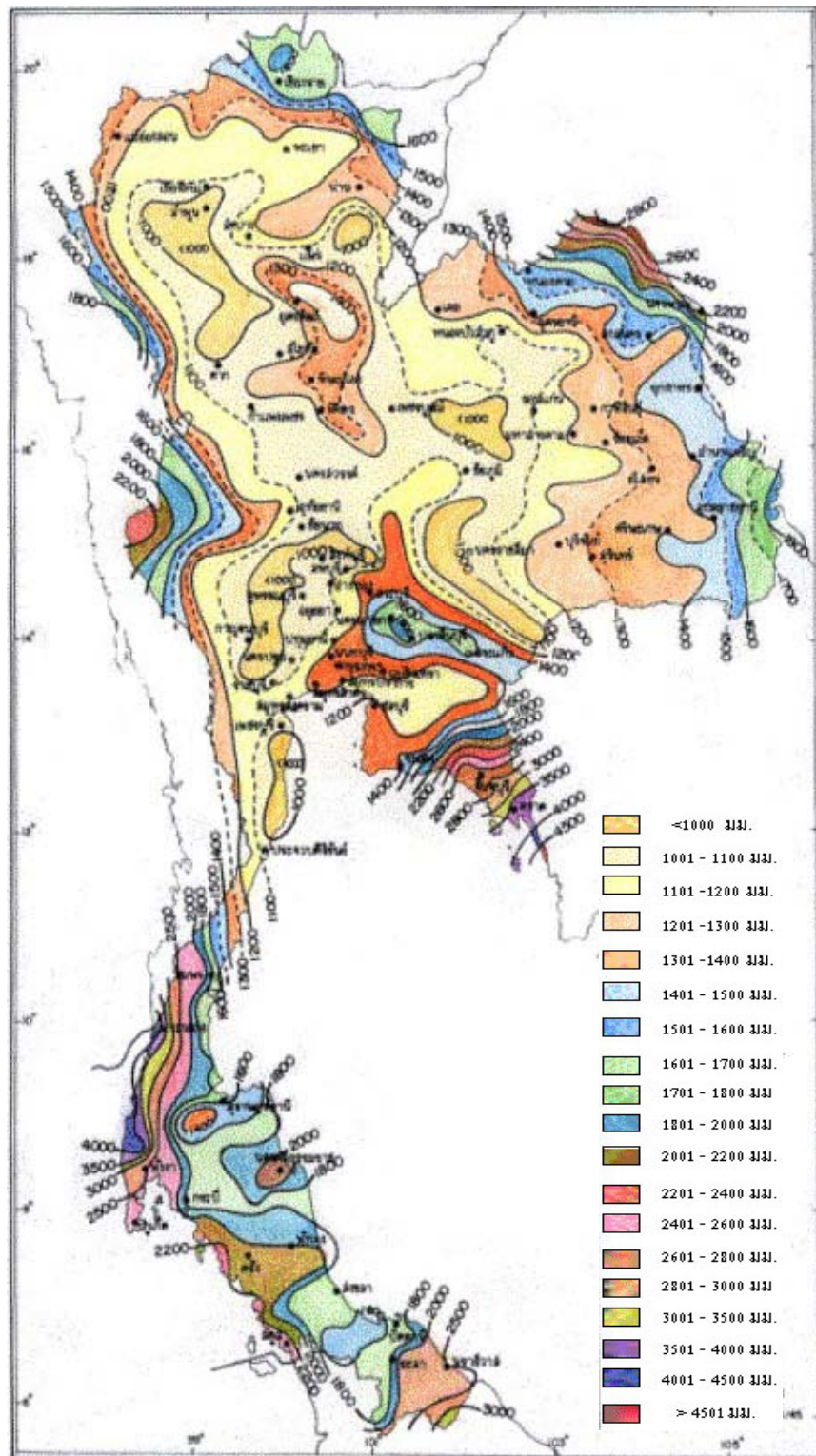


ภาพที่ 18 ความผันแปรและแนวโน้มค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ในช่วงเวลา 5, 10, 15 และ 20 ปีของปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีโขงเจียม ระหว่างปี พ.ศ. 2518-2544

จากรายละเอียดข้างต้นดังตารางที่ 4 และภาพที่ 12 จะเห็นว่าปริมาณน้ำท่าของสถานีเชียงแสนมีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยน้อยที่สุด เนื่องจากถือว่าเป็นสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำท่าแรกของแม่น้ำโขงตอนล่าง ซึ่งจะได้รับน้ำท่าจากพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนบน (ประเทศจีนและพม่า) เท่านั้น โดยพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนบนมีพื้นที่รับน้ำคิดเป็น 24 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลุ่มน้ำโขงทั้งหมด ส่วนปริมาณน้ำท่าของแม่น้ำโขงตรวจวัด ณ สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม สถานีมุกดาหารและสถานีโขงเจียม ส่วนมากจะได้รับปริมาณน้ำท่าจากแม่น้ำสาขาต่าง ๆ ของแม่น้ำโขงทั้งจากประเทศไทยและประเทศลาว และได้รับจากปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ลุ่มน้ำโขงอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 19

ในปี พ.ศ. 2535 มีปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขงจากสถานีตรวจวัดที่ทำการศึกษาได้ลดน้อยมากที่สุดถึง 4 สถานี ได้แก่ สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม และสถานีมุกดาหาร เนื่องจากในปี พ.ศ. 2535 นั้นเป็นปีที่เขื่อนมันวาน (Manwan Dam) เริ่มดำเนินการกักเก็บน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำของเขื่อน ซึ่งมีความจุถึง 920 ล้านลูกบาศก์เมตร เป็นผลให้ปริมาณน้ำท่าในช่วงปีนั้นมีปริมาณลดลงมาก แต่ในปีหลังจากนั้นปริมาณน้ำท่ารายปีก็มีแนวโน้มเข้าสู่สภาพปกติ ส่วนสถานีโขงเจียมซึ่งมีระยะห่างจากจุดที่การก่อสร้างเขื่อนมากที่สุดในปี พ.ศ. 2535 ก็ได้รับผลกระทบโดยมีปริมาณน้ำท่ารายปีลดลงเช่นกัน แต่ปีที่มีปริมาณน้ำท่ารายปีน้อยที่สุดคือปี พ.ศ. 2541 เนื่องจากเป็นปีที่ลุ่มน้ำโขงภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยที่สุดในช่วงปี พ.ศ. 2518-2544 เท่ากับ 1178.21 มิลลิเมตร และได้รับผลกระทบจากเขื่อนของประเทศลาวที่สร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2541 จึงทำให้ในปีนั้นมีปริมาณน้ำท่าน้อยที่สุด เนื่องจากมีการกักเก็บน้ำจากแม่น้ำสาขาที่จะไหลลงแม่น้ำโขง

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ในช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) และหลังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) ดังแสดงในตารางที่ 5 และภาพที่ 20พบว่า ในช่วงการก่อสร้างเขื่อนปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม และมุกดาหารมีปริมาณน้อยกว่าน้อยกว่า ปริมาณน้ำท่ารายปีหลังการสร้างเขื่อน แต่ปริมาณน้ำท่า ณ สถานีโขงเจียม ก่อนการก่อสร้างเขื่อนมีปริมาณมากกว่าภายหลังการสร้างเขื่อน เนื่องจาก แม่น้ำโขง ณ สถานีโขงเจียม มีระยะห่างจากจุดที่มีการก่อสร้างเขื่อนมาก นอกจากนั้นยังได้รับน้ำจากพื้นที่ลุ่มน้ำโขงตอนล่างอีกด้วย

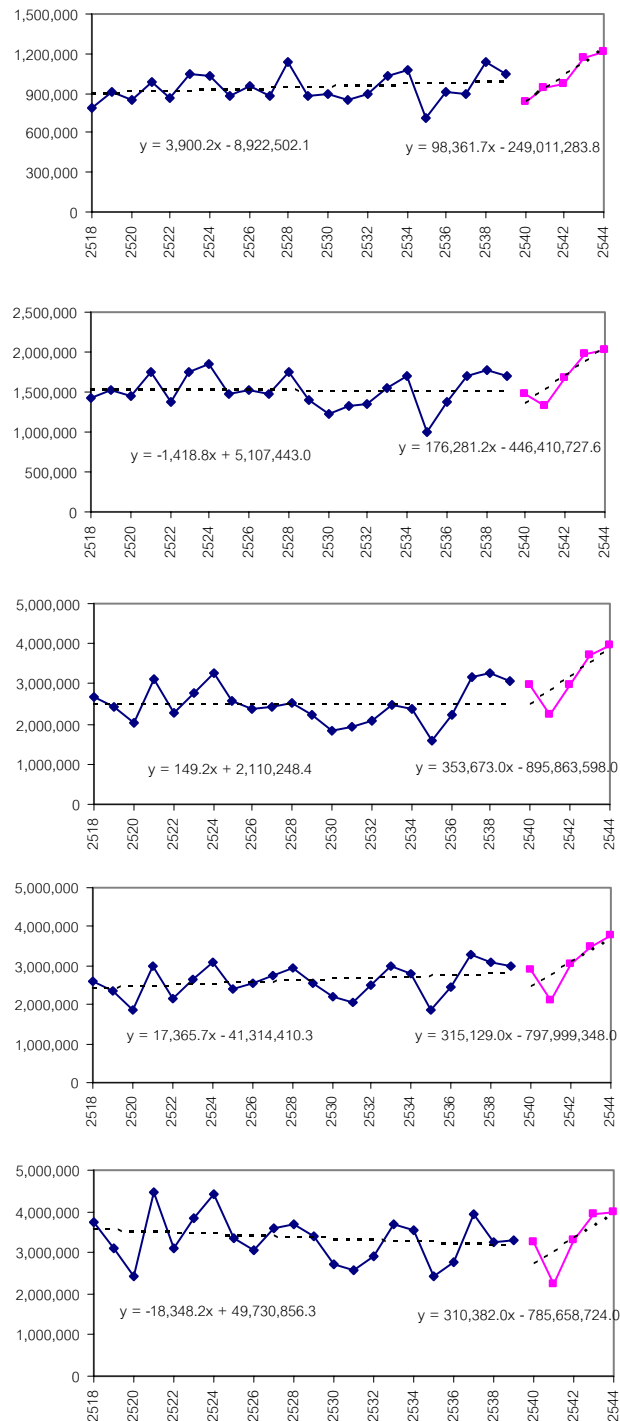


ภาพที่ 19 เส้นชั้นน้ำฝนของเฉลี่ยของประเทศไทย (ปี พ.ศ. 2495-2543)

ที่มา: กรมชลประทาน, 2549

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม  
มุกดาหาร และโขงเจียม ระหว่างช่วงที่มีการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) หลังการ  
สร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) และเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2518-2544

| สถานี    | ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตร) |  |                                       | ค่าความแตกต่าง |
|----------|-----------------------------|--|---------------------------------------|----------------|
|          | เฉลี่ย<br>(พ.ศ. 2518-2544)  | ก่อนการสร้างเขื่อน<br>(พ.ศ. 2518-2539) | หลังการสร้างเขื่อน<br>(พ.ศ.2540-2544) |                |
| เชียงแสน | 954,969.33                  | 939,224.73                             | 1,024,157.60                          | + 84,932.87    |
| เชียงคาน | 1,552,594.41                | 1,519,522.05                           | 1,698,112.80                          | + 178,590.75   |
| นครพนม   | 2,614,423.48                | 2,487,436.09                           | 3,173,168.00                          | + 685,731.91   |
| มุกดาหาร | 2,680,272.96                | 2,593,099.09                           | 3,063,838.00                          | + 470,738.91   |
| โขงเจียม | 3,336,388.34                | 3,337,312.96                           | 3,332,320.00                          | - 4,992.96     |



ภาพที่ 20 ปริมาณน้ำทำรายปีเฉลี่ยของแม่ข่าย ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ระหว่างช่วงที่มีการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) หลังการ สร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) และเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2518-2544

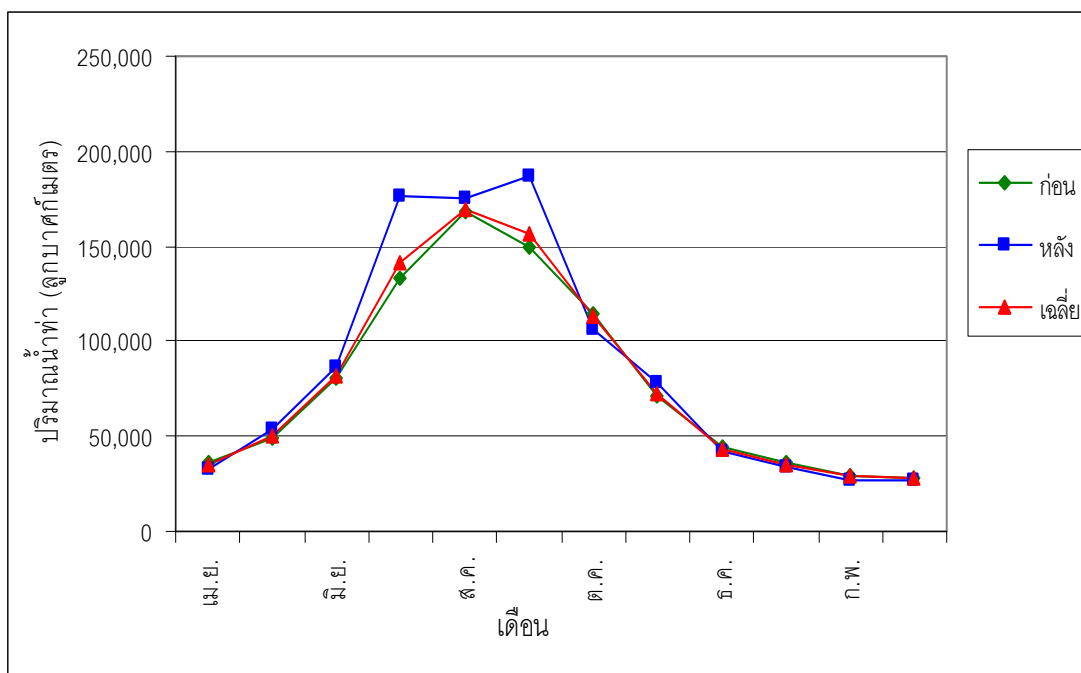
## 2. ปริมาณน้ำท่ารายเดือน

ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของแม่น้ำโขงของสถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม ช่วงปี พ.ศ. 2518-2544 ก่อนการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) และช่วงหลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) ได้ผลดังภาพที่ 21-25 และตารางที่ 6

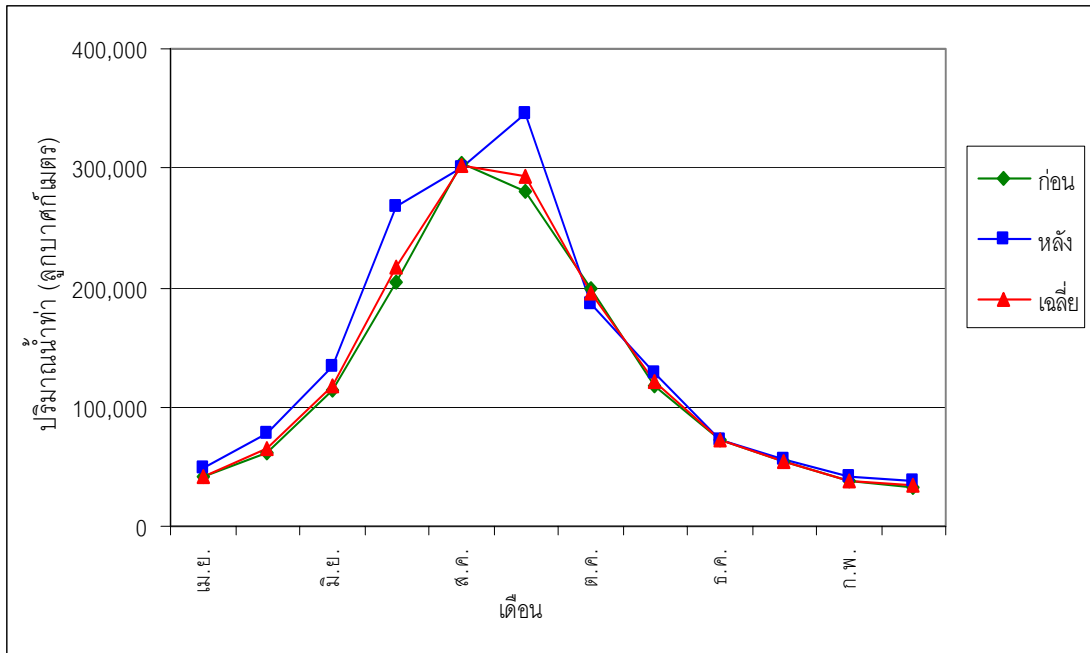
ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนในช่วง ปี พ.ศ. 2518-2544 ของทุกสถานีตรวจวัดน้ำท่าที่ทำการศึกษา โดยพิจารณาจากจุดยอดของกราฟน้ำท่า พบว่า เดือนที่มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดคือเดือนสิงหาคม และมีปริมาณน้ำท่าต่ำที่สุดในเดือนมีนาคม

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่ารายเดือนระหว่างก่อนสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) และหลังสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) พบว่า ในช่วงเวลาหลังการสร้างเขื่อนนั้นมีปริมาณน้ำท่ารายเดือนของทุกเดือนในสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม และมุกดาหาร มีปริมาณมากขึ้นกว่าช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อน โดยเฉพาะเดือนกรกฎาคม-กันยายน ซึ่งเป็นช่วงน้ำหลากมีปริมาณน้ำท่าเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก ยกเว้นสถานีโขงเจียมที่มีปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยลดลงในเดือนสิงหาคม ,ตุลาคม –มีนาคม และเมื่อพิจารณาปริมาณน้ำท่ารายเดือนในช่วงน้ำหลากที่เพิ่มขึ้นในช่วงหลังการก่อสร้างเขื่อนนั้น พบว่า ช่วงสถานีเชียงแสน และเชียงคาน ซึ่งเป็นสถานีที่อยู่ใกล้จากจุดที่มีการสร้างเขื่อนที่สุดและรับอิทธิพลจากลุ่มน้ำโขงตอนบนมากที่สุด มีปริมาณค่าความแตกต่างของปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลากที่ใกล้เคียงกัน โดยสถานีเชียงคานมีค่าความแตกต่างของปริมาณน้ำท่ารายเดือนในช่วงน้ำหลากมากกว่าในสถานีเชียงแสน ส่วนสถานีนครพนมซึ่งเป็นสถานีที่มีค่าความแตกต่างของปริมาณน้ำท่ารายเดือนในช่วงน้ำหลากมากที่สุดและแตกต่างจากสถานีเชียงคานเป็นปริมาณมากนั้น เนื่องจากได้รับน้ำจากน้ำฝนที่มีปริมาณมากในบริเวณจังหวัดหนองคาย ซึ่งเป็นบริเวณเหนือสถานีตรวจวัดนครพนม และได้รับน้ำจากแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขง ทั้งจากแม่น้ำในประเทศไทยและประเทศลาว และหลังจากสถานีนครพนม ได้แก่ สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม ค่าความแตกต่างของปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลากมีปริมาณลดลงตามลำดับ เนื่องจากมีการควบคุมตามลักษณะของลุ่มน้ำที่มีลักษณะกว้างขึ้น ทำให้มีการระบายน้ำ และได้รับอิทธิพลจากลุ่มน้ำโขงตอนล่างมากขึ้น

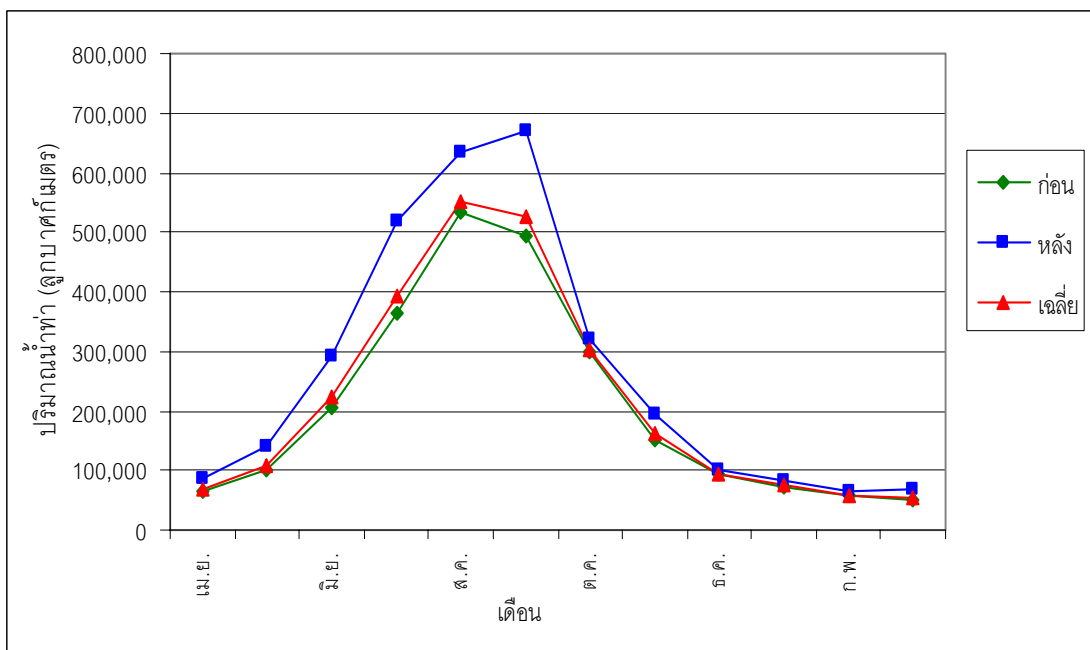
ปริมาณน้ำท่ารายเดือนแม่น้ำโขงในทุกสถานี ช่วงก่อนการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) จะพบว่าเดือนที่มีปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดคือเดือนสิงหาคม แต่ในช่วงหลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540 – 2544) เดือนที่มีปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดเป็นเดือนกันยายน ซึ่งช้ากว่าเดิม 1 เดือน ซึ่งเป็นผลมาจากเขื่อนได้มีการกักเก็บน้ำไว้ในช่วงต้นของฤดูฝน



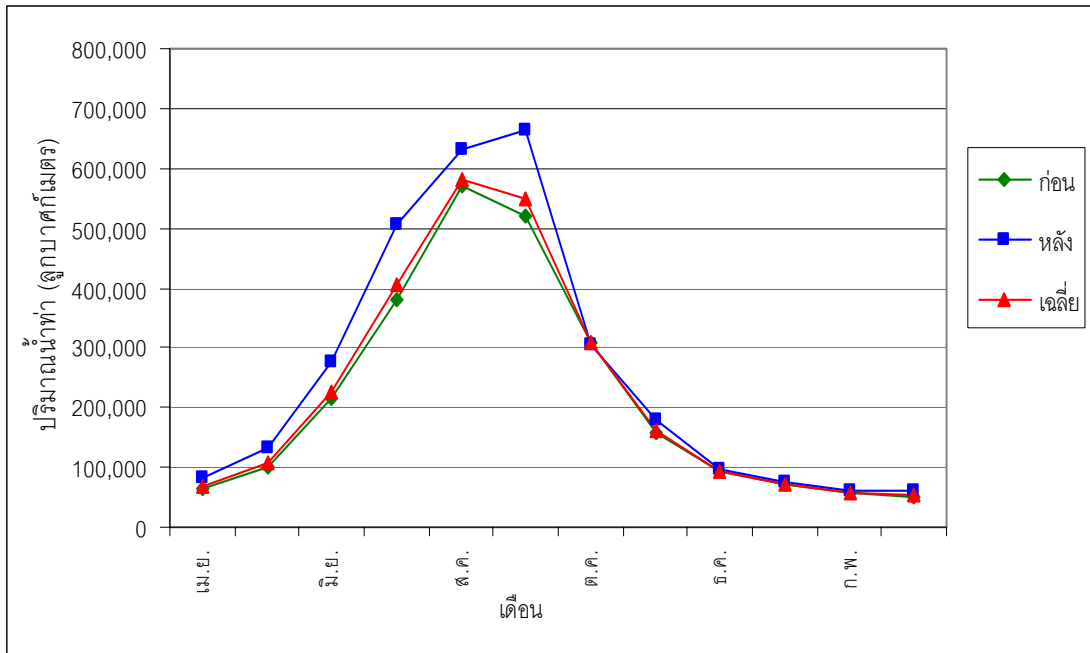
ภาพที่ 21 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีเชียงแสน ระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) หลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) และ เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ. 2518-2544



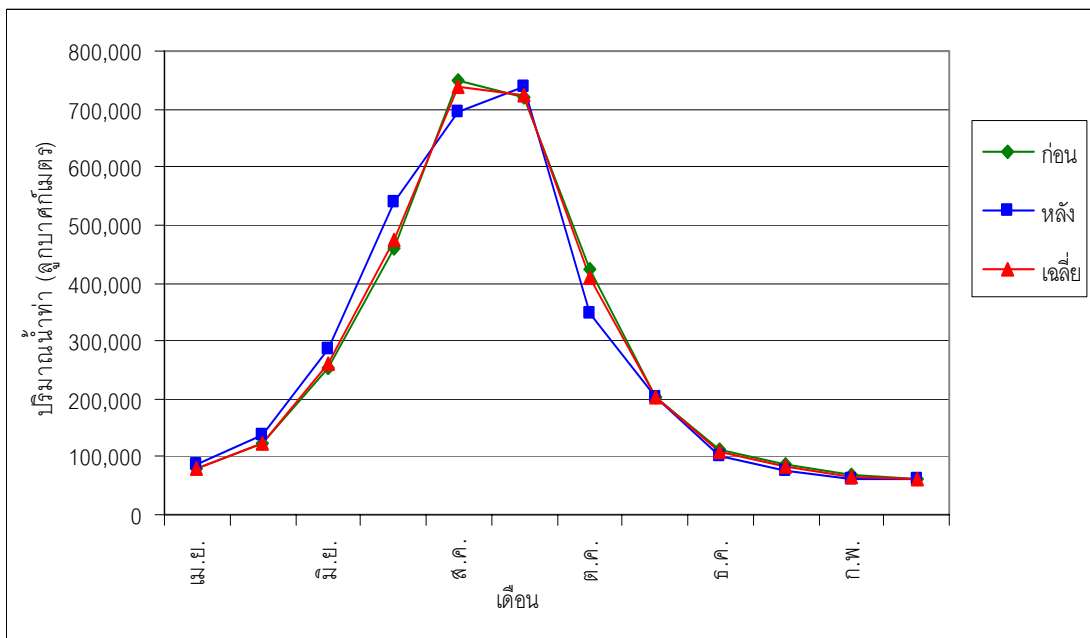
ภาพที่ 22 ปริมาณน้ำทำรายเดือนของสถานีเชียงใหม่ ระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) หลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) และ เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ. 2518-2544



ภาพที่ 23 ปริมาณน้ำทำรายเดือนของสถานีนครพนม ระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) หลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) และ เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ. 2518-2544



ภาพที่ 24 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีมุกดาหาร ระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) หลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) และ เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 25 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีโขงเจียม ระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) หลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) และ เฉลี่ยในช่วงปี พ.ศ.2518-2544

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียมในรอบปีระหว่างก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) และหลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544)

| สถานี    | ช่วง<br>เวลา | ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตร) |         |          |         |         |         |         |         |         |        |        |        | รายปี     |
|----------|--------------|-----------------------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|-----------|
|          |              | เม.ย.                       | พ.ค.    | มิ.ย.    | ก.ค.    | ส.ค.    | ก.ย.    | ต.ค.    | พ.ย.    | ธ.ค.    | ม.ค.   | ก.พ.   | มี.ค.  |           |
| เชียงแสน | ก่อน         | 35,766                      | 49,331  | 81,005   | 133,075 | 167,765 | 148,986 | 114,371 | 71,267  | 44,019  | 35,888 | 29,656 | 28,115 | 939,245   |
|          | หลัง         | 32,924                      | 53,270  | 86,3115  | 176,202 | 174,734 | 186,752 | 106,532 | 77,942  | 42,191  | 33,845 | 26,647 | 26,807 | 1,024,158 |
|          | เฉลี่ย       | 35,240                      | 50,060  | 81,9875  | 141,062 | 169,056 | 155,980 | 112,920 | 72,503  | 43,681  | 35,510 | 29,099 | 27,873 | 954,969   |
| เชียงคาน | ก่อน         | 40,932                      | 61,809  | 113,6015 | 205,307 | 303,583 | 280,752 | 198,570 | 118,409 | 71,582  | 53,959 | 38,135 | 32,883 | 1,519,522 |
|          | หลัง         | 48,218                      | 78,463  | 134,0405 | 268,318 | 300,538 | 346,336 | 186,686 | 129,388 | 71,596  | 55,274 | 40,997 | 38,258 | 1,698,112 |
|          | เฉลี่ย       | 42,281                      | 64,893  | 117,3865 | 216,976 | 303,019 | 292,897 | 196,370 | 120,442 | 71,584  | 54,202 | 38,665 | 33,878 | 1,552,594 |
| นครพนม   | ก่อน         | 65,796                      | 99,622  | 206,1425 | 363,263 | 533,297 | 494,276 | 297,492 | 153,075 | 93,025  | 72,799 | 56,831 | 51,818 | 2,487,436 |
|          | หลัง         | 88,022                      | 139,572 | 291,1905 | 519,232 | 633,832 | 668,540 | 322,192 | 194,200 | 100,740 | 83,012 | 65,858 | 66,778 | 3,173,168 |
|          | เฉลี่ย       | 69,912                      | 107,020 | 221,892  | 392,146 | 551,915 | 526,547 | 302,066 | 160,691 | 94,454  | 74,690 | 58,503 | 54,588 | 2,614,423 |
| มุกดาหาร | ก่อน         | 65,387                      | 100,555 | 214,257  | 381,288 | 569,929 | 521,852 | 309,559 | 159,155 | 92,387  | 71,540 | 55,752 | 51,438 | 2,593,099 |
|          | หลัง         | 82,414                      | 131,846 | 275,628  | 506,852 | 630,304 | 661,960 | 303,142 | 177,698 | 95,386  | 75,792 | 60,786 | 62,030 | 3,063,838 |
|          | เฉลี่ย       | 68,540                      | 106,350 | 225,622  | 404,541 | 581,109 | 547,798 | 308,371 | 162,589 | 92,943  | 72,327 | 56,684 | 53,399 | 2,680,273 |
| โขงเจียม | ก่อน         | 78,114                      | 121,711 | 254,094  | 458,962 | 750,208 | 718,624 | 422,449 | 204,391 | 112,128 | 86,679 | 67,552 | 62,401 | 3,337,313 |
|          | หลัง         | 87,470                      | 137,136 | 284,682  | 540,112 | 693,320 | 738,032 | 347,190 | 201,522 | 102,292 | 76,460 | 61,318 | 62,786 | 3,332,320 |
|          | เฉลี่ย       | 798,47                      | 124,568 | 259,758  | 473,990 | 739,673 | 722,218 | 408,512 | 203,859 | 110,307 | 84,787 | 66,397 | 62,473 | 3,336,388 |

## ช่วงน้ำหลากและช่วงน้ำแล้ง

### 1. ช่วงน้ำหลาก

ช่วงน้ำหลากของแม่น้ำโขงอยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งปริมาณน้ำท่าของช่วงน้ำหลากของแม่น้ำโขงสามารถแสดงดังตารางที่ 7 และภาพที่ 26-30 โดยปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลาก ระหว่าง ปี พ. ศ. 2518-2544 สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม ที่ค่าเท่ากับร้อยละ 74.35, 76.53, 80.19, 80.17 และ 81.47 ของปริมาณน้ำท่ารายปี ตามลำดับ

โดยปริมาณน้ำท่าของช่วงน้ำหลากในช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ. ศ. 2518-2539) แม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม มีค่าเท่ากับร้อยละ 73.85, 76.31, 79.87, 80.52 และ 81.30 ของปริมาณน้ำท่ารายปีตามลำดับ ส่วนในช่วงเวลาหลังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) มีค่าเท่ากับร้อยละ 76.56, 77.52, 81.21, 81.51 และ 82.20 ของปริมาณน้ำท่ารายปี ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่าในทุกสถานีช่วงน้ำหลากในช่วงก่อนการก่อสร้างเขื่อนมานวานจะมีค่าน้อยกว่าช่วงน้ำหลากหลังการก่อสร้างเขื่อนแต่เมื่อพิจารณาถึงค่าในแต่ละปีจะพบว่าในช่วงก่อนการก่อสร้างเขื่อนมานวานช่วงน้ำหลากจะมีความผันแปรในแต่ละปีมากกว่าในช่วงหลังการก่อสร้างเขื่อนมานวาน (Manwan Dam)

### 2. ช่วงแล้งฝน

ช่วงแล้งฝนของแม่น้ำโขงจะอยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ซึ่งปริมาณน้ำท่าของช่วงน้ำแล้งของแม่น้ำโขงสามารถแสดงได้ในตารางที่ 7 และภาพที่ 26-30 ปี พ.ศ. 2518-2544 สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม ที่ค่าเท่ากับร้อยละ 25.65, 23.47, 19.88, 19.29 และ 18.53 ของปริมาณน้ำท่ารายปี ตามลำดับ

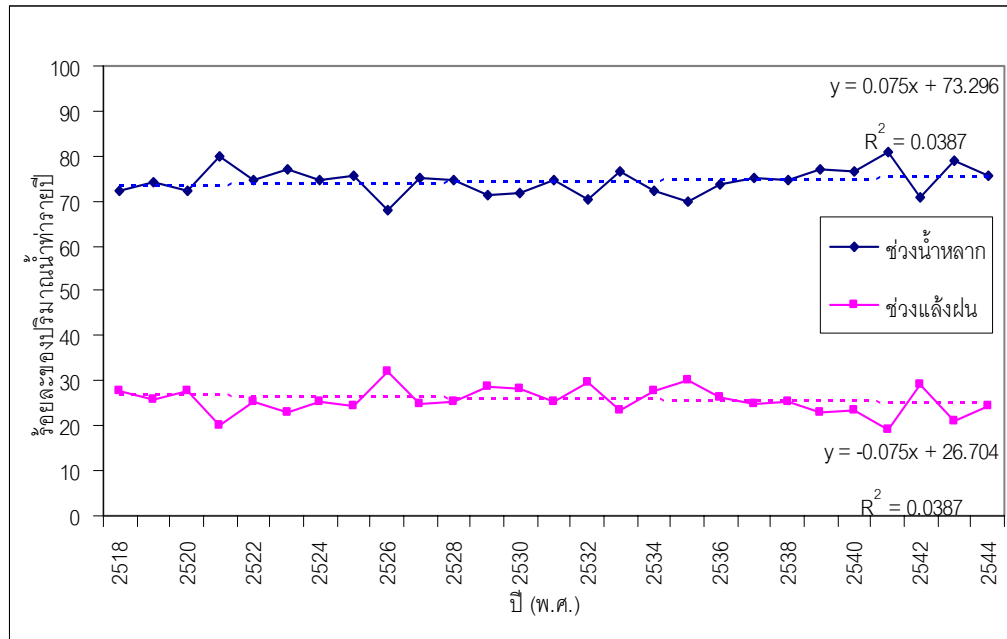
โดยปริมาณน้ำท่าของช่วงแล้งฝนในช่วงปีก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) แม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน สถานีเชียงคาน สถานีนครพนม สถานีมุกดาหาร และสถานีโขงเจียม มีค่าเท่ากับร้อยละ 26.15, 23.69, 20.13, 19.48 และ 18.70 ของปริมาณน้ำท่ารายปีตามลำดับ ส่วนในช่วงปีหลังมีการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) มีค่าเท่ากับร้อยละ 23.44, 22.48, 18.79,

18.49 และ 18.53 ของปริมาณน้ำท่ารายปี ตามลำดับ ดังตารางที่ 7 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในทุกสถานี สัดส่วนปริมาณน้ำท่าช่วงแล้งฝนในช่วงก่อนการก่อสร้างเขื่อนม้นวานจะมีค่ามากกว่าช่วงแล้งฝนหลังการก่อสร้างเขื่อนแต่เมื่อพิจารณาถึงค่าในแต่ละปีจะพบว่าในช่วงก่อนการก่อสร้างเขื่อนม้นวานช่วงแล้งฝนมีความผันแปรในแต่ละปีมากกว่าในช่วงหลังการก่อสร้างเขื่อนม้นวาน

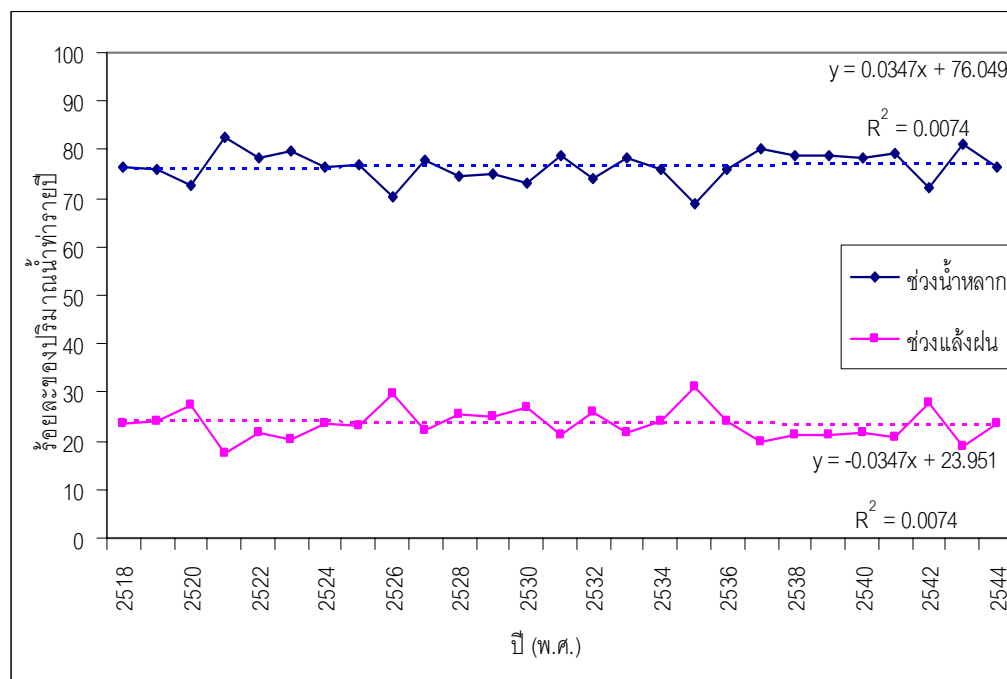
เมื่อพิจารณาสัดส่วนของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนจะเห็นได้ว่า เมื่อการก่อสร้างเขื่อนแล้วเสร็จและเริ่มดำเนินการทำให้มีสัดส่วนของปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลากมากขึ้น แต่สัดส่วนปริมาณน้ำในช่วงแล้งฝนกลับมีค่าลดลง ซึ่งขัดแย้งกับความคิดที่ว่า การสร้างเขื่อนกันแม่โขงจะทำให้มีสัดส่วนของปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลากลดลง และสัดส่วนในช่วงแล้งฝนมีค่ามากขึ้น โดยทั้งนี้ควรมีการศึกษาในระยะยาวต่อไป

ตารางที่ 7 ร้อยละของปริมาณน้ำท่าช่วงน้ำหลาก (Qw) –ช่วงแล้งฝน (Qd) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระหว่างช่วงการก่อสร้างเขื่อนและหลังการก่อสร้างเขื่อนของสถานี เชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหารและโขงเจียม

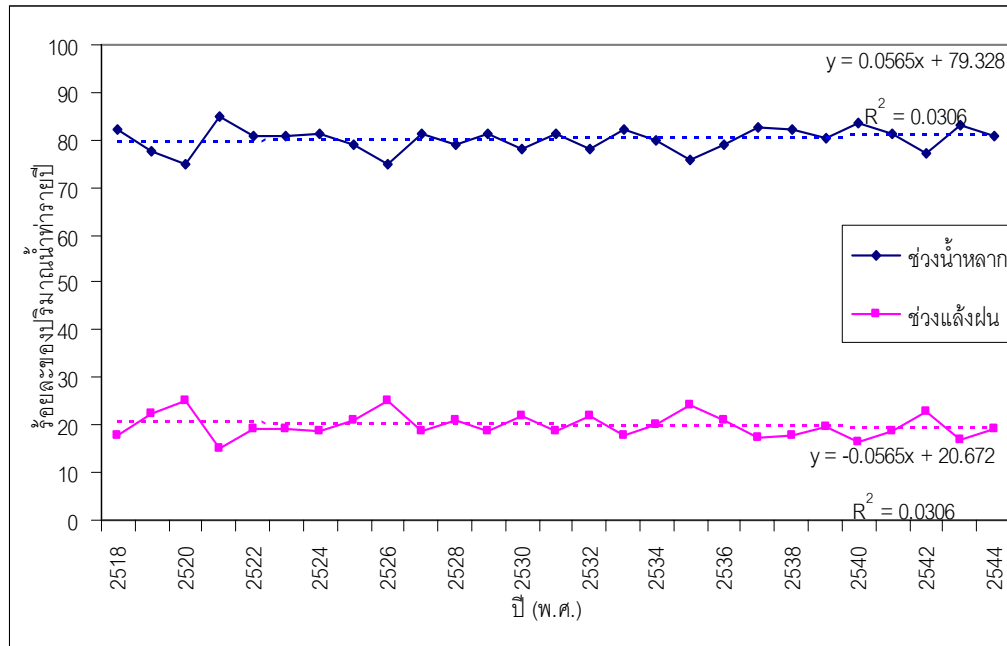
| สถานี<br>วัดน้ำ | ก่อนการก่อสร้างเขื่อน |      |       |      | หลังการก่อสร้างเขื่อน |      |       |      | เฉลี่ย              |      |       |      |
|-----------------|-----------------------|------|-------|------|-----------------------|------|-------|------|---------------------|------|-------|------|
|                 | (ปี พ. ศ.2518-2539)   |      |       |      | (ปี พ. ศ.2540-2544)   |      |       |      | (ปี พ. ศ.2518-2544) |      |       |      |
|                 | Qw                    | S.D. | Qd    | S.D. | Qw                    | S.D. | Qd    | S.D. | Qw                  | S.D. | Qd    | S.D. |
| เชียงแสน        | 73.85                 | 2.71 | 26.15 | 2.71 | 76.56                 | 3.70 | 23.44 | 3.70 | 74.35               | 3.03 | 25.65 | 3.03 |
| เชียงคาน        | 76.31                 | 3.19 | 23.69 | 3.19 | 77.52                 | 3.33 | 22.48 | 3.33 | 76.53               | 3.19 | 23.47 | 3.19 |
| นครพนม          | 79.87                 | 2.57 | 20.13 | 2.57 | 81.21                 | 2.48 | 18.79 | 2.48 | 80.19               | 2.56 | 19.88 | 2.56 |
| มุกดาหาร        | 80.52                 | 2.90 | 19.48 | 2.90 | 81.51                 | 1.30 | 18.49 | 1.30 | 81.71               | 2.68 | 19.29 | 2.68 |
| โขงเจียม        | 81.30                 | 2.90 | 18.70 | 2.90 | 82.20                 | 2.73 | 17.80 | 2.73 | 81.47               | 2.83 | 18.53 | 2.83 |



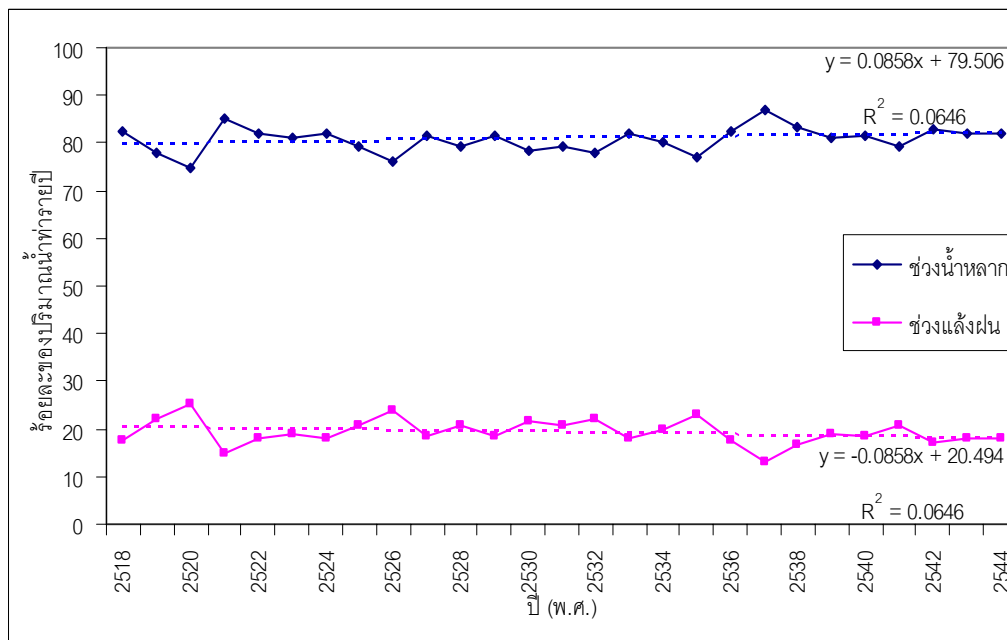
ภาพที่ 26 ร้อยละของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนของสถานีเชียงแสน ปี พ.ศ.2518-2544



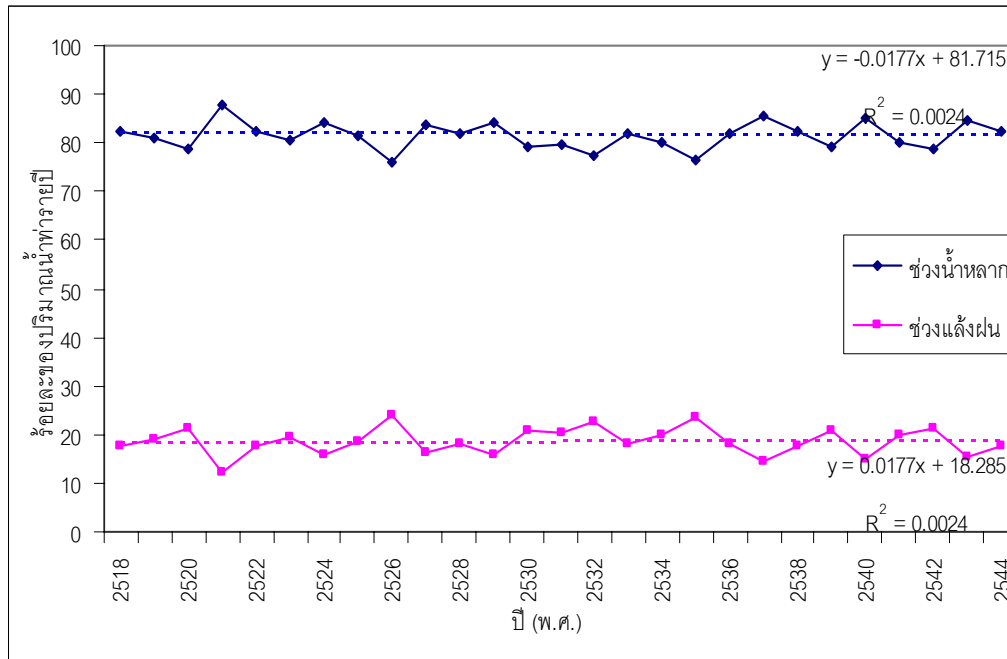
ภาพที่ 27 ร้อยละของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนของสถานีเชียงคาน ปี พ.ศ.2518-2544



ภาพที่ 28 ร้อยละของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนของสถานีนครพนม ปี พ. ศ.2518-2544



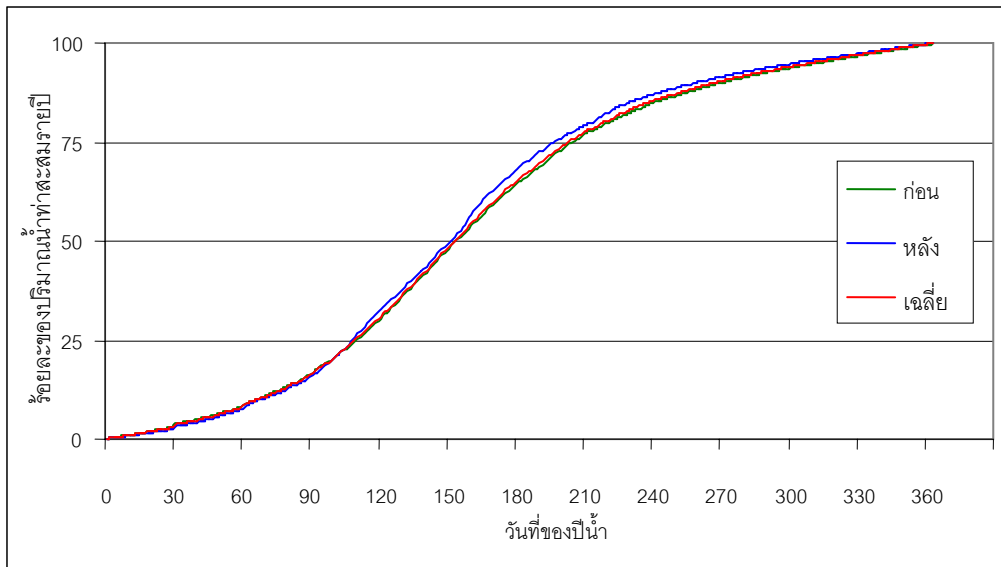
ภาพที่ 29 ร้อยละของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนของสถานีมุกดาหาร ปี พ.ศ.2518-2544



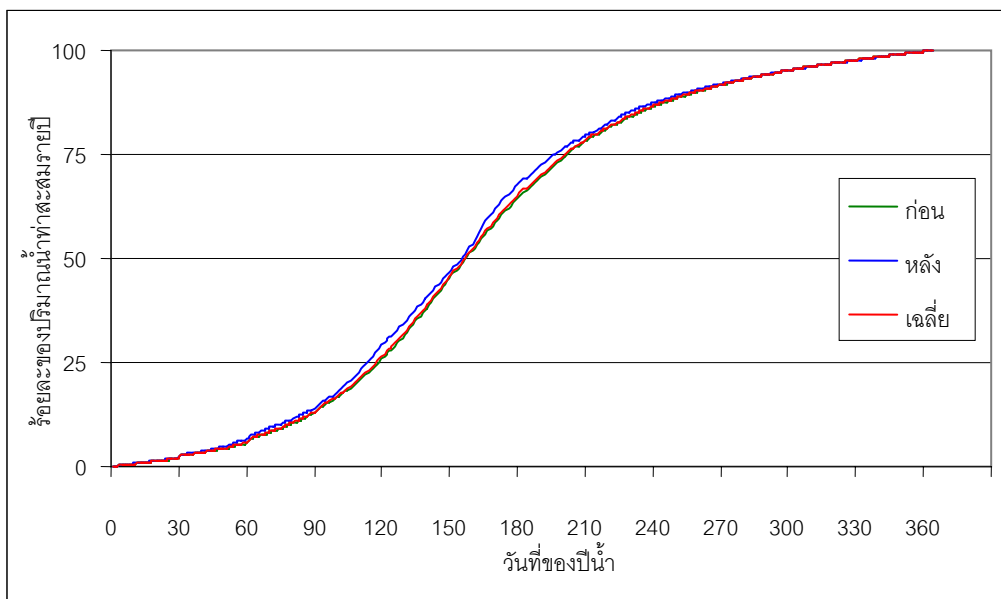
ภาพที่ 30 ร้อยละของปริมาณน้ำช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝนของสถานีโขงเจียมปี พ.ศ.2518-2544

### ลักษณะการไหลของน้ำท่า

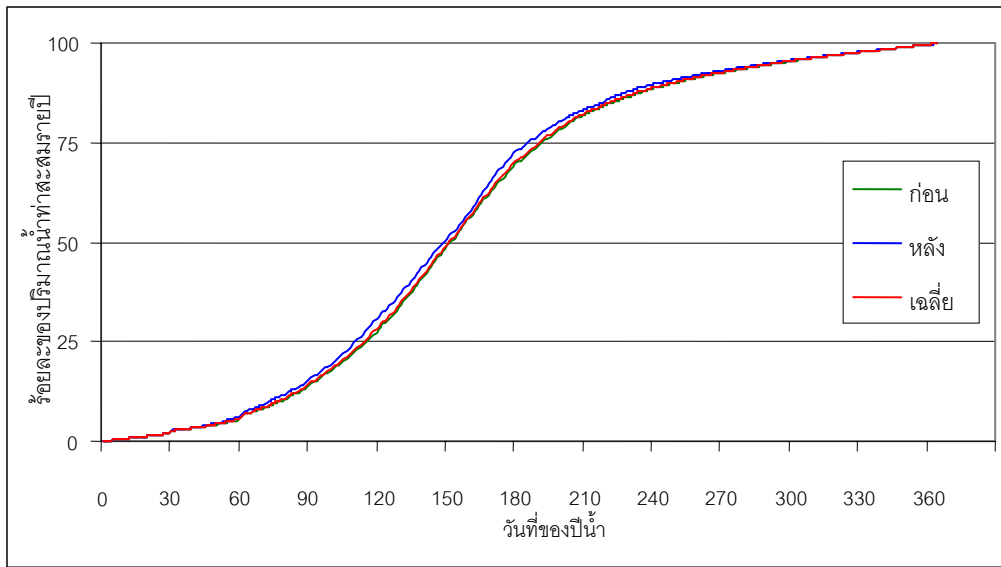
การศึกษาลักษณะการไหลของน้ำท่าของแม่น้ำโขงช่วงที่ผ่านประเทศไทย ได้ศึกษาเป็น 2 ลักษณะ คือ วันที่และช่วงเวลาของปีน้ำในการสะสมน้ำท่าสะสมขนาดต่าง ๆ (flow timing) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าของสถานีตรวจวัดต่าง ๆ ของแม่น้ำโขง และช่วงเวลาการไหลของน้ำท่า (flow interval) ขนาดต่าง ๆ ในแต่ละฤดูกาล เพื่อสามารถคาดการณ์สถานการณ์ของปริมาณน้ำท่าที่ไหลผ่านจุดตรวจวัดน้ำท่าส่วนที่คาดว่าจะยังเหลืออยู่ ตลอดจนคาดการณ์ช่วงเวลาของการหลากน้ำในช่วงหน้าน้ำ และช่วงการขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง โดยจะเปรียบเทียบระหว่างลักษณะการไหลของน้ำท่าช่วงก่อนมีการสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) และหลังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2540-2544) ดังรายละเอียดดังภาพที่ 31 - 35



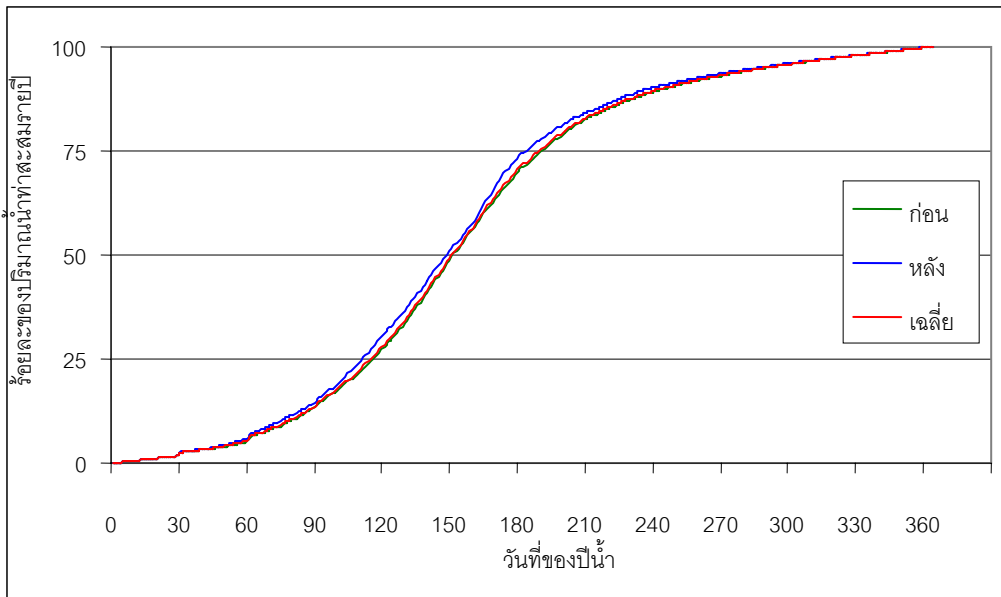
ภาพที่ 31 ความสัมพันธ์ของร้อยละของปริมาณน้ำท่ารายวันสะสมกับวันที่ของปีน้ำของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน



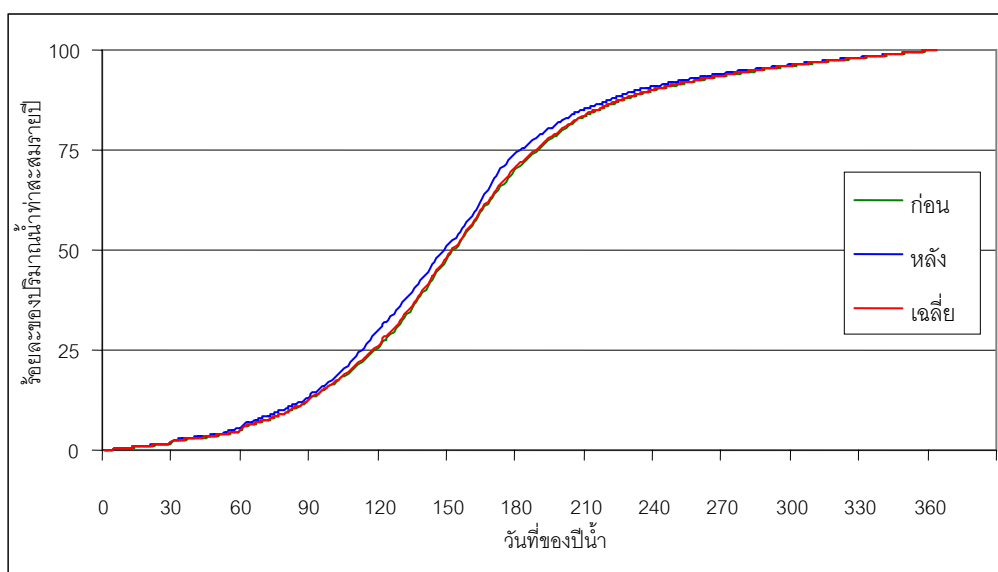
ภาพที่ 32 ความสัมพันธ์ของร้อยละของปริมาณน้ำท่ารายวันสะสมกับวันที่ของปีน้ำของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงคาน



ภาพที่ 33 ความสัมพันธ์ของร้อยละของปริมาณน้ำท่ารายวันสะสมกับวันที่ของปีน้ำของแม่น้ำโขง ณ สถานีนครพนม



ภาพที่ 34 ความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำท่ารายวันสะสมกับวันที่ของปีน้ำของแม่น้ำโขง ณ สถานีมุกดาหาร



ภาพที่ 35 ความสัมพันธ์ของร้อยละของปริมาณน้ำท่ารายวันสะสมกับวันที่ของปีน้ำของแม่น้ำโขง ณ สถานีโขงเจียม

### 1. วันที่และช่วงเวลาของปีน้ำในการเกิดน้ำท่าสะสมขนาดต่าง ๆ (flow timing)

การศึกษาวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 25% 50% 75% 95% และ 99% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีต่าง ๆ ว่าจะเกิดในช่วงวันที่เท่าใดของปีน้ำ สามารถแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 31 - 35

วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 25% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) เฉลี่ยอยู่วันที่ 111, 119, 116, 117 และ 120 ของปีน้ำตามลำดับ และช่วงเวลาลังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยอยู่วันที่ 109, 114, 111, 112 และ 113 ของปีน้ำตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 25% ของปริมาณน้ำท่าของช่วงเวลาลังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มเกิดขึ้นเร็วขึ้นกว่าช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน คือ มีการหลากเร็วขึ้น

ตารางที่ 8 วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 25% 50% 75% 95% และ 99%ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีเชียงใหม่ เชียงคาน นครพนม มุกดาหารและโขงเจียม

| สถานี     | ระยะเวลาการเกิดน้ำท่าสะสมเฉลี่ย (วัน) |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
|-----------|---------------------------------------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|
|           | 25%                                   |      |        | 50%  |      |        | 75%  |      |        | 95%  |      |        | 99%  |      |        |
|           | ก่อน                                  | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย |
| เชียงใหม่ | 111                                   | 109  | 111    | 154  | 151  | 153    | 206  | 198  | 203    | 314  | 305  | 311    | 356  | 353  | 355    |
| เชียงคาน  | 119                                   | 114  | 118    | 157  | 154  | 157    | 203  | 197  | 202    | 297  | 299  | 298    | 350  | 351  | 350    |
| นครพนม    | 116                                   | 111  | 115    | 152  | 150  | 152    | 193  | 186  | 192    | 296  | 293  | 295    | 351  | 351  | 351    |
| มุกดาหาร  | 117                                   | 112  | 116    | 152  | 149  | 152    | 191  | 184  | 190    | 293  | 290  | 292    | 350  | 350  | 350    |
| โขงเจียม  | 120                                   | 113  | 118    | 153  | 151  | 153    | 190  | 185  | 189    | 288  | 286  | 288    | 349  | 349  | 349    |

วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 50% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) เฉลี่ยอยู่วันที่ 154, 157, 152, 152 และ 153 ของปีน้ำตามลำดับ และช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยอยู่วันที่ 151, 154, 150, 149 และ 151 ของปีน้ำตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 50% ของปริมาณน้ำท่าของช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มเกิดขึ้นเร็วขึ้นกว่าช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน หรือ มีการหลากของน้ำในช่วงหน้าน้ำเร็วขึ้น

วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 75% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) เฉลี่ยอยู่วันที่ 206, 203, 193, 191 และ 190 ของปีน้ำตามลำดับ และช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยอยู่วันที่ 198, 197, 186, 184 และ 185 ของปีน้ำตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 75% ของปริมาณน้ำท่าของช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มเกิดขึ้นเร็วขึ้นกว่าช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน หรือ มีการหลากของน้ำในช่วงหน้าน้ำเร็วขึ้น โดยเฉพาะที่สถานีเชียงแสน ซึ่งเกิดเร็วขึ้นถึง 8 วัน

วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 95% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) เฉลี่ยอยู่วันที่ 314, 297, 296, 293 และ 288 ของปีน้ำตามลำดับ และช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยอยู่วันที่ 305, 299, 293, 290 และ 286 ของปีน้ำตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 95% ของปริมาณน้ำท่าของช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มขึ้นลงไม่แน่นอน แต่ที่สถานีเชียงแสน มีการหลากของน้ำในช่วงหน้าน้ำเร็วขึ้นถึง 8 วัน

วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 99% ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2518-2539) เฉลี่ยอยู่วันที่ 356, 350, 351, 350 และ 349 ของปีน้ำตามลำดับ และช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยอยู่วันที่ 353, 351, 351, 350 และ 349 ของปีน้ำตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวน 99% ของปริมาณน้ำท่าของช่วงเวลาดังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มขึ้นลงไม่แน่นอนและมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

จากการศึกษาวันที่ของปีน้ำสะสม พบว่า ลักษณะการไหลของแม่น้ำโขงในช่วงเวลาภายหลังการสร้างเขื่อนมีการหลากของน้ำในช่วงหน้าน้ำที่เร็วขึ้นกว่าช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อน โดยเฉพาะแม่น้ำโขงมีสถานีเชียงคานที่ได้รับน้ำจากลุ่มน้ำโขงตอนบนที่มีลักษณะยาวรี มีอัตราการขึ้นลงอย่างรวดเร็ว มีความแตกต่างของวันที่ของปีน้ำสะสมมากกว่าทุกสถานี

## 2. ช่วงเวลาการไหลของน้ำท่า (flow interval)

การศึกษาช่วงเวลาการไหลของน้ำท่าในแม่น้ำโขงได้พิจารณาเป็น 2 ช่วง คือ เวลาการไหลสั้นที่สุดของน้ำท่าขนาด 50% และ 25% ในช่วงหน้าน้ำ และช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาด 5% และ 1% ในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 9

ช่วงหน้าน้ำ ปริมาณน้ำท่าจำนวน 50% ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุดของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) เฉลี่ยเป็นเวลา 91, 81, 69, 72 และ 69 วันตามลำดับ และช่วงเวลาหลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยเป็นเวลา 83, 78, 72, 70 และ 66 ตามลำดับ โดยจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำท่าจำนวน 50% ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุดช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อนมีแนวโน้มเกิดเร็วขึ้น โดยเฉพาะที่สถานีเชียงแสน ซึ่งเป็นสถานีแรกของแม่น้ำโขงตอนล่างจะมีค่าความแตกต่างของช่วงเวลาระหว่างก่อนการสร้างเขื่อนและหลังการสร้างเขื่อนมากที่สุดถึง 8 วัน แต่สถานีอื่น มีความแตกต่างกันไม่มากนักแต่ก็มีแนวโน้มเป็นเช่นเดียวกัน

ช่วงหน้าน้ำ ปริมาณน้ำท่าจำนวน 25% ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุดของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) เฉลี่ยเป็นเวลา 40, 35, 32, 31 และ 30 วันตามลำดับ และช่วงเวลาหลังการสร้างเขื่อน (พ.ศ. 2540-2544) เฉลี่ยเป็นเวลา 38, 34, 33, 31 และ 30 วันตามลำดับ ปริมาณน้ำท่าจำนวน 25% ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุด โดยช่วงเวลาระหว่างก่อนและหลังการสร้างเขื่อนมีความแตกต่างกันไม่มาก และมีแนวโน้มที่ไม่แน่นอน

ส่วนช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาด 5% ในช่วงหน้าแล้ง ของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) เฉลี่ยเป็นเวลา 52, 67, 70, 72 และ 77 วันตามลำดับ และช่วงเวลาลังการก่อสร้าง2540-2544) เฉลี่ยเป็นเวลา 61, 66, 72, 75 และ 79 วันตามลำดับ ช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาด 5% ในช่วงหน้าแล้ง ช่วงเวลาลังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มยาวนานกว่าช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน โดยเฉพาะสถานีเชียงแสนซึ่งเป็นสถานีที่ได้รับน้ำจากลุ่มน้ำโขงตอนบน มีช่วงเวลาการไหลยาวนานที่สุดของน้ำท่าขนาด 5% ในช่วงหน้าแล้งภายหลังการก่อสร้างเขื่อนมีความยาวนานมากกว่าก่อนสร้างเขื่อนถึง 9 วัน ทำให้ปัญหาความแห้งแล้งมีความรุนแรงมากขึ้น

ส่วนช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาด 1% ในช่วงหน้าแล้ง ของสถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม ของช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน (พ.ศ.2518-2539) เฉลี่ยเป็นเวลา 10, 15, 14, 15 และ 16 วันตามลำดับ และช่วงเวลาลังการก่อสร้าง2540-2544) เฉลี่ยเป็นเวลา 13, 14, 14, 15 และ 16 วันตามลำดับ ช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาด 1% ในช่วงหน้าแล้ง ช่วงเวลาลังการก่อสร้างเขื่อนมีแนวโน้มใกล้เคียงกับช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน โดยเฉพาะสถานีเชียงแสนซึ่งเป็นสถานีที่ได้รับน้ำจากลุ่มน้ำโขงตอนบน มีช่วงเวลาการไหลยาวนานที่สุดของน้ำท่าขนาด 1% ในช่วงหน้าแล้งภายหลังการก่อสร้างเขื่อนมีความยาวนานมากกว่าก่อนสร้างเขื่อน 3 วัน ทำให้ปัญหาความแห้งแล้งมีความรุนแรงมากขึ้น

ตารางที่ 9 ช่วงเวลาการไหลของน้ำท่าช่วงหน้าน้ำและช่วงหน้าแล้ง ณ สถานีวัดน้ำต่าง ๆ ของ  
แม่น้ำโขง

| สถานี    | ช่วงเวลาการไหลสูงสุดในหน้าน้ำ (วัน) |      |        |      |      |        | ช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดในหน้าแล้ง (วัน) |      |        |      |      |        |
|----------|-------------------------------------|------|--------|------|------|--------|---|------|--------|------|------|--------|
|          | 50%                                 |      |        | 25%  |      |        | 5%                                      |      |        | 1%   |      |        |
|          | ก่อน                                | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน                                    | หลัง | เฉลี่ย | ก่อน | หลัง | เฉลี่ย |
| เชียงแสน | 91                                  | 83   | 89     | 40   | 38   | 39     | 52                                      | 61   | 55     | 10   | 13   | 11     |
| เชียงคาน | 81                                  | 78   | 81     | 35   | 34   | 35     | 67                                      | 66   | 67     | 15   | 14   | 15     |
| นครพนม   | 69                                  | 72   | 70     | 32   | 33   | 32     | 70                                      | 72   | 70     | 14   | 14   | 14     |
| มุกดาหาร | 72                                  | 70   | 72     | 31   | 31   | 31     | 72                                      | 75   | 73     | 15   | 15   | 15     |
| โขงเจียม | 69                                  | 66   | 69     | 29   | 30   | 29     | 77                                      | 79   | 77     | 16   | 16   | 16     |

## สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาที่มุ่งเน้นในเรื่องผลกระทบของการสร้างเขื่อนกั้นแม่น้ำโขงต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าของแม่น้ำโขงตอนล่าง โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน รายเดือน และรายปีระหว่าง พ.ศ. 2518-2544 ซึ่งแบ่งเป็นช่วงเวลาก่อนและหลังการก่อสร้างเขื่อน มันทวนซึ่งเป็นเขื่อนที่ก่อสร้างเสร็จในปี พ.ศ.2539 สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ลักษณะทางอุตุวิทยามวิทยา ลักษณะทางอุทกวิทยา และลักษณะการไหลของน้ำท่าของ แม่น้ำโขง สรุปได้ดังนี้

1.1 ปริมาณน้ำฝนของพื้นที่ลุ่มน้ำโขง ประเทศไทย มีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย ในช่วง ปี พ.ศ.2518 – 2544 เท่ากับ 1507.65 มิลลิเมตร โดยเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด คือ เดือน สิงหาคม และเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนต่ำสุดหรือไม่มีเลย คือ เดือนมกราคม โดยปริมาณน้ำฝน ประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง

1.2 ปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนม มุกดาหาร และโขงเจียม พบว่า ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยหลังการสร้างเขื่อนมีปริมาณมากขึ้นกว่า ก่อนการก่อสร้างเขื่อน นอกจากนี้ในทุกสถานีที่ทำการศึกษาดูเดือนที่มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดได้เปลี่ยน จากเดือนสิงหาคมเป็นเดือนกันยายน

1.3 ช่วงน้ำหลากและช่วงแล้งฝน ในทุกสถานีที่ทำการศึกษาในช่วงหลังการก่อสร้าง เขื่อนมีสัดส่วนของปริมาณน้ำท่าในช่วงน้ำหลากเพิ่มขึ้น ส่วนสัดส่วนของปริมาณน้ำท่าในช่วงแล้ง ฝนมีค่าน้อยลง

1.4 วันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวนร้อยละ 25, 50, 75 และ95 ของปริมาณน้ำท่าทั้งปี ของแม่น้ำโขง หลังการสร้างเขื่อนมีแนวโน้มเกิดขึ้นเร็วขึ้นกว่าก่อนสร้างเขื่อนนั่นคือมีการหลากมากขึ้น และวันที่ของปีน้ำที่สะสมจำนวนร้อยละ 99 ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีของแม่น้ำโขงหลังการ สร้าง เขื่อนมีแนวโน้มขึ้นลงไม่แน่นอน

1.5 ช่วงหน้าน้ำ ปริมาณน้ำท่าจำนวนร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุดของแม่น้ำโขงที่สถานีเชียงแสนมีความแตกต่างของช่วงเวลาระหว่างก่อนและหลังสร้างเขื่อนมาก โดยหลังการสร้างเขื่อนจะมีระยะเวลาการไหลสั้นกว่า ส่วนสถานีอื่นช่วงเวลา จะไม่แตกต่างกันมากนักแต่มีแนวโน้มเช่นเดียวกัน ส่วนปริมาณน้ำท่า จำนวนร้อยละ 25 ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีระยะเวลาการไหลสั้นที่สุดของแม่น้ำโขงมีแนวโน้มไม่แน่นอน ช่วงเวลาการไหลยาวที่สุดของน้ำท่าขนาดร้อยละ 5 และ 1 ของปริมาณน้ำท่ารายปีในช่วงหน้าแล้งของแม่น้ำโขงตอนล่าง ในช่วงหลังการสร้างเขื่อนมีแนวโน้มยาวนานหรือมีช่วงแล้งมากกว่าก่อนการสร้างเขื่อน

2. ผลกระทบจากการสร้างเขื่อนกั้นแม่น้ำโขงที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าของกลุ่มน้ำโขงที่ไหลผ่านประเทศไทย สามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 จากการศึกษ ปริมาณน้ำท่ารายปี และรายเดือนของแม่น้ำโขง พบว่า ปริมาณน้ำท่า ณ สถานีเชียงแสน เชียงคาน นครพนมและมุกดาหาร ในช่วงเวลาหลังการสร้างเขื่อนนั้นมีปริมาณน้ำท่ารายปีเพิ่มมากขึ้น ยกเว้นที่สถานีโขงเจียมที่เป็นสถานีที่อยู่ห่างจากพื้นที่สร้างเขื่อนมากที่สุด มีปริมาณน้ำท่ารายปีที่ลดลงจากเดิม และปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดหรือเดือนที่มีการหลากสูงสุดของแม่น้ำโขงได้เปลี่ยนจากเดือนสิงหาคมเป็นเดือนกันยายน ซึ่งเป็นผลมาจากการกักเก็บน้ำไว้ในช่วงฤดูฝน แต่มีการหลากในช่วงน้ำเพิ่มมากขึ้น และมีช่วงแล้งที่ยาวนานขึ้น

2.2 ลักษณะการไหลของแม่น้ำโขง เปลี่ยนไปจากช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างเขื่อน พบว่าหลังการสร้างเขื่อนจะมีการหลากของน้ำในช่วงหน้าน้ำเพิ่มมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากวันที่ของปีน้ำสะสมจำนวนร้อยละ 25, 50 และ 75 ของปริมาณน้ำท่าทั้งปีที่เกิดขึ้นเร็วขึ้น และช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำท่าจำนวนร้อยละ 50 และ 25 ของปริมาณน้ำท่ารายปีที่มีช่วงเวลาดั้งเดิม ส่วนในช่วงหน้าแล้งมีความยาวนานขึ้น โดยพิจารณาจากช่วงเวลาการไหลที่ยาวที่สุดของน้ำที่ขนาดร้อยละ 5 และ 1 ของปริมาณน้ำท่ารายปีในช่วงหน้าแล้ง มีช่วงเวลาที่ยาวนานขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ปัญหาความแห้งแล้งทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

1. การวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อบรรเทาและแก้ไขปัญหาอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าในแม่น้ำโขง

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำท่ารายปีของแม่น้ำโขง ในบางปีพบว่าเกิดปัญหาปริมาณน้ำท่าลดต่ำลง โดยในปี พ.ศ.2535 ซึ่งเป็นปีที่แม่น้ำโขงมีปริมาณน้ำท่าลดต่ำลงในทุกสถานที่ทำการศึกษา เนื่องจากเป็นปีที่มีการเก็บกักน้ำส่วนหนึ่งเข้าอ่างเก็บน้ำของเขื่อนมานวาน (Manwan Dam) ดังนั้นควรให้หน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบเรื่องทรัพยากรน้ำ ได้แก่ กรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน ร่วมกันประสานงานตรวจสอบข้อมูลการก่อสร้างเขื่อนในประเทศจีนและประเทศอื่น ๆ ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง เตรียมการป้องกันแก้ไขปัญหาปริมาณน้ำของแม่น้ำโขงลดต่ำลง ในปีนั้น ๆ เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหาที่จะเกิดขึ้น โดยการกักเก็บน้ำไว้ในมากที่สุดในพื้นที่น้ำหลาก และประชาสัมพันธ์เตือนให้แก่ประชาชนในพื้นที่ได้ทราบ

นอกจากนี้ยังพบว่า มีการหลากของน้ำเพิ่มมากขึ้นในช่วงหน้าน้ำ และมีช่วงแล้งเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นในการแก้ปัญหาระยะยาวควรมีการวางแผนการสร้างอ่างเก็บน้ำ พื้นที่กักเก็บน้ำจากแม่น้ำโขง ภายในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำโขง ประเทศไทยเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงน้ำหลากที่มีปริมาณน้ำท่าที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อเก็บกักน้ำไว้ในหน้าแล้ง เป็นการลดปัญหาความแห้งแล้งที่ทวีความรุนแรงมากขึ้น

2. การเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าในแม่น้ำโขงมีผลกระทบต่อลักษณะทางนิเวศวิทยาในแม่น้ำโขง ส่งผลให้การทำประมงพื้นบ้านได้ผลผลิตลดน้อยลง

ดังจะเห็นจากผลการศึกษาแล้วเห็นได้ว่าลักษณะการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่าในแม่น้ำโขงได้เปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของน้ำท่านี้ เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาของพืชพันธุ์และสัตว์น้ำในแม่น้ำโขง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ นั้น ยกตัวอย่างเช่น กก ซึ่งเป็นหลุมลึกในแม่น้ำโขงและมีน้ำไหลวน จะมีขนาดและความลึกแตกต่างกันไป โดยบริเวณคอกนี้จะมีปวกน้ำ หรือฟองอากาศและคราบสีน้ำตาลลอยอยู่บนผิวน้ำ เป็นสิ่งที่เกิดจากดินทรายซึ่งพัดมา มีแร่ธาตุ โดยปวกนี้เป็น

อาหารของปลา เพราะในปากมีแมลง ตัวหนอน ไล้เดือน และเศษพืชอยู่ ดังนั้นชาวประมงพื้นบ้านริมแม่น้ำโขงจึงนิยมหาปลาบริเวณริมฝั่งของคค เนื่องจากมีปลากชุกชุม เมื่อลักษณะการไหลของน้ำท่าเปลี่ยนแปลงได้ส่งผลกระทบต่อคค โดยบางแห่งก็เริ่มแห้ง และตื้นเขิน เป็นสาเหตุให้ความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์น้ำลดลง

3. การเปลี่ยนแปลงลักษณะการไหลของแม่น้ำโขงทำให้เกษตรกรริมฝั่งแม่น้ำโขงไม่สามารถทำการเกษตรกรรมเพาะปลูกพืชในช่วงหน้าแล้งได้

นอกจากนี้การเพาะปลูกของชาวบ้านริมฝั่งแม่น้ำโขง ในช่วงฤดูแล้งฝน ซึ่งจะทำการเพาะปลูกในทุกปี ไม่สามารถทำได้ โดยมีรายงานว่า มีน้ำท่วมแปลงผักที่ชาวบ้านทำการเพาะปลูกริมฝั่งแม่น้ำโขงในช่วงฤดูแล้งฝน เนื่องจากแม่น้ำโขงในช่วงฤดูแล้งฝนขึ้นลงไม่แน่นอนและไม่เป็นไปตามธรรมชาติ เนื่องจากได้มีการระบายน้ำจากเขื่อนเพื่อให้เรือสินค้าจากประเทศจีนเดินทางผ่านแม่น้ำโขงได้อย่างสะดวก และต้องทำการระบายน้ำจากเขื่อนก่อนถึงหน้าน้ำอีกด้วย

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2547. **ข้อมูล 25ลุ่มน้ำ**. แหล่งที่มา : [http://www.rid.go.th/index\\_wt25.htm](http://www.rid.go.th/index_wt25.htm).  
16 พฤษภาคม 2547

\_\_\_\_\_. 2549. **แผนที่แสดงเส้นน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปี**. แหล่งที่มา :  
[http://water.rid.go.th/hyd/isohyetal\\_pic/isohyetal.htm](http://water.rid.go.th/hyd/isohyetal_pic/isohyetal.htm). 3 เมษายน 2549.

เกษม จันทรแก้ว. 2539. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา, คณะวนศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เกษม จันทรแก้ว และ นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2525. **หลักปฏิบัติในการจัดการลุ่มน้ำ**. ภาควิชาอนุรักษ์  
วิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 272 น.

เครือข่ายแม่น้ำเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. 2547. **ลุ่มน้ำโขง**. แหล่งที่มา:  
[www.searin.org/images/Mekong-dam-map2.jpg](http://www.searin.org/images/Mekong-dam-map2.jpg). 16 เมษายน 2548.

ดวงรัตน์ พูลเกษม. 2540. **อิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพลุ่มน้ำต่อช่วงเวลากการไหล  
ของน้ำในลำธาร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ไซติบาล. 2525. **อิทธิพลของลักษณะกายภาพของลุ่มน้ำและการทำลายป่าต่อ  
ปริมาณน้ำในลำธารในลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
โท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2542. **อุทกวิทยาตินลุ่มน้ำ**. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ.

นิวัติ เรืองพานิช. 2521. **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญช่วย ชุณหกิจ. 2536. **อิทธิพลของลักษณะทางภูมิกายภาพของกลุ่มน้ำและการทำลายป่าต่อลักษณะการไหลของน้ำในลำธารในกลุ่มน้ำมูล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ประกอบ วิโรจน์ภูมิ และ ฤกษ์ชัย ศรีวรมาศ.2543 . **รายงานผลการวิจัยคุณสมบัติการไหลของน้ำท่าจากลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. ศูนย์วิจัยทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

พงษ์ศักดิ์ ลาภอุดมเลิศ. 2518. **สมการสหสัมพันธ์เพื่อการประเมินน้ำไหลจากลุ่มน้ำขนาดเล็ก ป่าดิบเขาตอยปุย เชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พรทิพย์ ตั้งศรีวงศ์, 2541. **การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อปริมาณและช่วงเวลาการไหลของน้ำท่าในลุ่มน้ำคลองยัน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ.

เพิ่มศักดิ์ มกรภิรมย์. 2522. **ลักษณะอุทกวิทยาของดินที่สัมพันธ์กับน้ำในลำธารช่วงแล้งฝนของป่าดิบเขาธรรมชาติ ภาคเหนือของประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ.

เรณู สุวรรณรัตน์. 2524. **สมดุลของน้ำในป่าดิบเขาธรรมชาติ ตอยปุย เชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิชา นิยม. 2523. **ลักษณะน้ำไหลในลำธารจากพื้นที่ป่าไม้และไร่เลื่อนลอยบริเวณสถานีวิจัย สิ่งแวดล้อมสะแกกราช**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 2535. **อุทกวิทยาป่าไม้**. ภาควิชาอนุรักษวิทยา, คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 284 น.

- วิมล แก้ววันเพ็ญ. 2529. ผลกระทบของการทำลายป่าต่อศักยภาพและลักษณะการไหลของน้ำ จากพื้นที่ต้นน้ำบริเวณลุ่มน้ำแม่ปิงตอนบน .วิทยานิพนธ์ปริญญาโท .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ.
- วีรพล แต่สมบัติ. 2533. **หลักอุทกวิทยา**. หจก.สำนักพิมพ์ฟิลิกส์เซ็นเตอร์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยและพัฒนา. 2538. **ผลกระทบของพัฒนาการการใช้ที่ดินต่อสมดุลของน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 94 น.
- สุพัฒน์ ปักษาจันทร์, 2533. **ผลกระทบของปัจจัยทางชีวกายภาพต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำชี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สมเกียรติ สุสัณพูลทอง .2538 .**ผลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อลักษณะทางอุทกวิทยา บางประการของลุ่มน้ำยม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณมา ยუნานนท์. 2537. **ผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำป่าสัก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ศักดิ์พินิต ผดุงกิต .2532. **อิทธิพลของขนาดพื้นที่ต้นน้ำลำธารและการทำลายป่าต่อปริมาณน้ำไหล ในลำธารบนพื้นที่ราบเนินบริเวณลุ่มน้ำแม่วังและแม่ยม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อนุชิต รัตนสุวรรณ. 2544. **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกล ในการศึกษาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าบริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ .

อัศวศิริต นโรปกรณ์. 2546. ผลกระทบของการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินต่อสมดุลของน้ำและช่วงระยะเวลาการไหลของน้ำทำในลุ่มน้ำมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Asian Development Bank. 2005. **Theun-Hinboun Hydropower**. Available source : <http://www.adb.org/Projects/TheunHinboun> ., May 16, .2005

Batalla, R.J., C.M. Gomaz and G.M. Kondolf. 2003. Reservoir-induced hydrological changes in the Ebro River basin (NE Spain). *J. Hydrology*, 290: 117-136.

Black , P.E. 1991. **Watershed Hydrology**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 408p.

Chroley, R.J. 1971. **Introduction to Physical Hydrology**. London:Methuen & Co.Ltd.

Colman. E.A. 1953. **Vegetation Moraballi Creek, British Guiana, an ecological study of a limited area of Tropical Rain Forest**. *J. Ecology*, 21: 350-385.

Custodio, E., A.D.Arenas and A. Falkland. 1991. Conditions for freshwater occurrence in small islands, pp. 10-43. *in* A. Falkland, ed. **Hydrology and Water Resources of Small Island: A Practical Guide**. UNESCO, Paris.

International River Network. 2002. **Proposed Mekong Dam Scheme in China Threatens Million in Downstream Countries**. Available source : <http://www.irn.org/pubs/wrr/issues/WRR.V16.N3.pdf>. March 1, 2005.

Kittredge, J. 1948. **Forest Influence**. McGraw-Hall Book Company, Inc., New york. 394 p.

- Sopper , W.E. and H.W.Lull. 1970. **Streamflow characteristics of The Northern United State**. The Penn State Univ. Agri. Exp. Sta. Bull. 766 p.
- Satterlund,R.D. 1972. **Wildland Watershed Management**. The Ronald Press co. New York.
- Satterlund, D.R. and A.R. Efnher. 1965. **Land Use, Snow, and The Stremflow Regime in central New York Water Resource Res. No. 1:397-405.**
- Tanaka , S. and T. Kawatani. 1975. **Filed study on precipitation discharge rotation in a smll basin in Southern Slope of Mountain Rokko**. pp. 29-36. In Proceeding of the Tokyo Symposium. IAHS-AISH Publication No. 117 japan.
- Walter, H. 1973. **Vegetation of Earth: In Relation to Climate on the Eco-Physiological Condition**. (Translated from the second German edition by Joy Wisley) The English University Press Ltd. London. 285p.
- Williams, G.P., M.G. Wolman. 1984. **Downstream effects of dams in alluvial rivers**. US Geological Survey, Professional Paper,1286.
- Wisler. C.O. and E.F. Brater. 1959. **Hydrology**. John Wiley and Sons, Inc., New York. 419 p.
- Udomchoke, V. and O. Migtipon. 1993. **Hydrological Characteristic and Management of Low – Hill Watershed**, Case study: Huao Jo Watershed Research Institue. Chiangmai, 127p.
- Van Bavel, C.H.M. 1966. **Potential Evaporation**. The Combination Concept and Its Experiment Verification. Water Resource 2:456-465

Viessman, W., J.R., J.W. Knapp, G.L. Lewis and T.E. Harbaugh. 1977. **Introduction to Hydrology**. A Dun-Donelley Publisher 2<sup>nd</sup> ed., Harpeo and Row, New York. 392p.

ภาคผนวก