บทที่ 3 วิธีการศึกษาและปฏิบัติการ

3.1 การรวบรวมข้อมูล

3.1.1 สภาพทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำยม

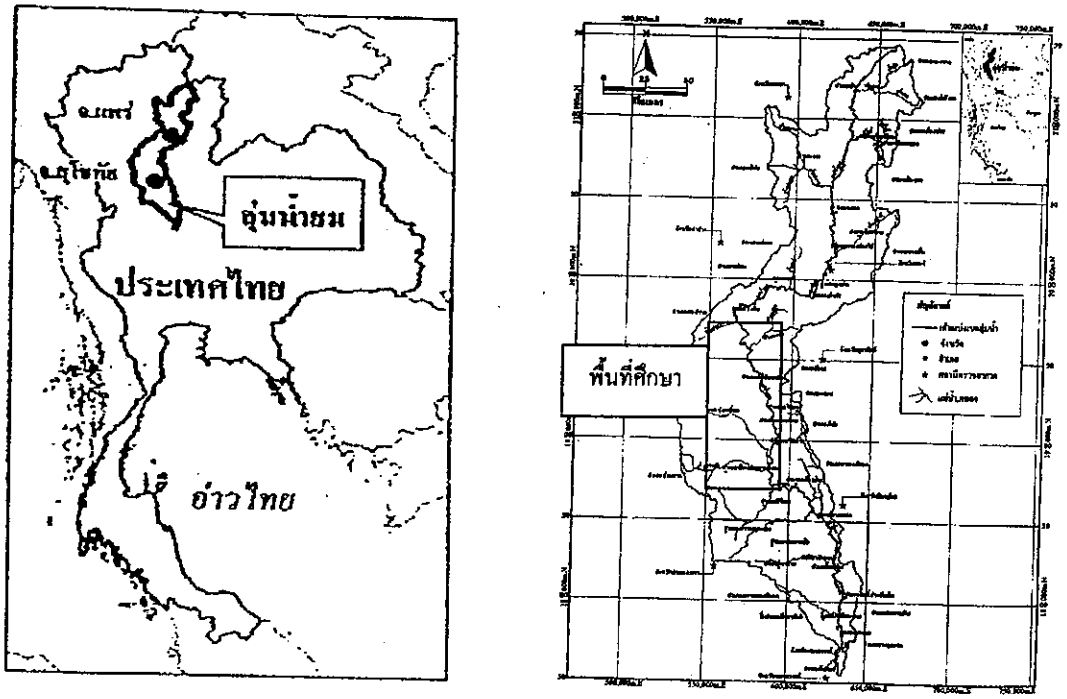
แม่น้ำยม อยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย อยู่ระหว่างเส้นละติจูด 15^{0} 45́ 35̋ ถึง 19^{0} 25́ 25̋ เหนือและลองติจูด 19^{0} 16́ 34̋ ถึง 100^{0} 40́ 51̋ มีต้นกำเนิดอยู่ในดอยขุนยวม ทิว เขาผีปันน้ำ ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอปง และอำเภอเชียงม่วน จังหวัดพะเยา ไหลลงทางทิศตะวันตก เฉียงใต้ ผ่านหุบเนาที่ปกคลุมด้วยป่าและมีความลาดเทมากมีที่ราบแคบๆ ริมแม่น้ำเป็นบางตอน เมื่อเข้าเขตจังหวัดแพร่จะมีลำน้ำงาว ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาที่สำคัญไหลมาบรรจบ จากนั้นแม่น้ำยมจะไหลลงทางทิศใต้ และเมื่อเริ่มออกสู่ที่ราบผืนใหญ่ในเขตจังหวัดแพร่ จากอำเภอสอง อำเภอเมือง อำเภอสูงเม่น ไปจนถึงอำเภอเด่นชัย ต่อจากนั้นแม่น้ำยมจะไหลไปทางทิศตะวันตกเข้าสู่หุบเขา ก่อนจะถึงอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย แม่น้ำยมจะเริ่มไหลลงทางใต้เข้าสู่บริเวณที่ราบซึ่งจะเริ่มตั้งแต่อำเภอศรีสัชนาลัยติดต่อกับลงไป แม่น้ำยมในช่วงนี้จะเริ่มมีความลาดเทน้อยลงจากอำเภอศรีสัชนาลัย แม่น้ำยมจะไหลมีแนวขนานคู่กับแม่น้ำน่านผ่านอำเภอสวรรคโลก ศรีสำโรง กงไกร-ลาศ และผ่านอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก เข้าสู่จังหวัดพิจิตร ที่อำเภอสามง่าม จากอำเภอสามง่ามแม่น้ำยมไหลคู่ขนานกับแม่น้ำน่านผ่านอำเภอโพธิ์ประทับช้าง อำเภอโพทะเล จนเข้าเขตจังหวัดนครสวรรค์ โดยแม่น้ำยมจะไหลเข้าบรรจบกับแม่น้ำน่านที่บ้านเกยชัย อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ รวมความยาวจากต้นน้ำถึงจุดที่ไหลลงแม่น้ำน่านยาวประมาณ 735 กม.

ลุ่มน้ำแม่น้ำยม มีลำน้ำสาขาประมาณ 77 สาย คือ น้ำริม น้ำแม่ผิง น้ำแม่งาว แม่ใส แม่สอง แม่ยางหลวง แม่ยางน้อย น้ำแม่คำมี แม่หลาย แม่แคบ แม่สาย แม่สรวย แม่ต้า แม่กลาง ห้วยท่าแพ ห้วยแม่สิน น้ำแม่มอก น้ำแม่รำพัน คลองสาระบบ คลองลำหนองโบสถ์ คลองคณที ห้วยใหญ่ คลองไผ่รอบ คลองห้วยแก้ว เป็นต้น ลุ่มน้ำแม่น้ำยมครอบคลุมพื้นที่ในเขตจังหวัดลำปาง น่าน แพร่ พะเยา พิษณุโลก สุโขทัย ตาก กำแพงเพชร พิจิตร และนครสวรรค์

พื้นที่สองฝั่งน้ำยมเป็นที่ราบกว้างใหญ่ในเขตจังหวัดแพร่ และเมื่อไหลเข้าสู่หุบเขาจากเขตจังหวัดแพร่ เข้าสู่ที่ราบในเขตสุโขทัย จะมีพื้นที่ราบเขตจังหวัดสุโขทัย และพื้นที่แม่ยมตอนล่างเป็นพื้นที่ในเขตจังหวัดพิษณุโลกและจังหวัดพิจิตร ซึ่งอยู่ในเขตโครงการพิษณุโลกฝั่งขวา พื้นที่ราบในเขตลุ่มน้ำแม่น้ำยมยังใช้ในการเพาะปลูกไม่ได้เต็มที่ ทั้งนี้เพราะไม่มีการพัฒนาโครงการ

แหล่งน้ำขนาดใหญ่ เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งและยังก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมพื้นที่ราบลุ่มบริเวณสองฝั่งแม่น้ำยมในฤดูฝน ดั้งนั้นจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาลุ่มน้ำแม่น้ำยม

อาณาเขตติดต่อ ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำปิง และลุ่มน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำวังและลุ่มน้ำแม่น้ำปิง ทิศตะวันออกติดกับลุ่มน้ำแม่น้ำน่าน ดังรูปที่ 3.1.1-1



รูปที่ 3.1.1-1 แสดงแผนที่ตั้งลุ่มน้ำยมและพื้นที่ศึกษา

สภาพภูมิอากาศ เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำยมอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ยังมีพายุดีเปรสชั่นและพายุไต้ฝุ่น ซึ่งมาจากทะเลจีนใต้พัดผ่านเข้ามาเป็นครั้งคราว ซึ่งส่งผลทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ ได้แก่ ฤดูฝนจะเกิดในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายนในช่วงปลายเดือนตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนจะเกิดในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน

3.1.2 การรวบรวมและทบทวนข้อมูล

ข้อมูลภูมิอากาศ ได้ทำการคัดเลือกและรวบรวมข้อมูลจากโครงการจัดทำแผนรวบรวมการบริหารจัดการทัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยม ซึ่งได้ทำการรวบรวมจากสถานีตรวจอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ที่ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำยม จำนวน 8 สถานี ได้แก่ สถานีตรวจอากาศจังหวัดพะเยา จังหวัดลำปาง จังหวัดแพร่ จังหวัดอุตรดิตถ์ จังหวัดสุโขทัย จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดนครสวรรค์ โดยมีช่วงปีสถิติข้อมูลที่บันทึก ปี พ.ศ. 2514-2543 ยกเว้นที่สถานีตรวจอากาศจังหวัดสุโขทัย ที่มีช่วงปีสถิติข้อมูลที่บันทึกเพียงแค่ 2 ปี คือ พ.ศ. 2542-2543 ดังแสดงรายละเอียดข้อมูลดังรูป 3.1.2-1 และในภาคผนวก ก. ตาราง ก.1-1 ถึง ก.1-8

รูปที่ 3.1.2-1

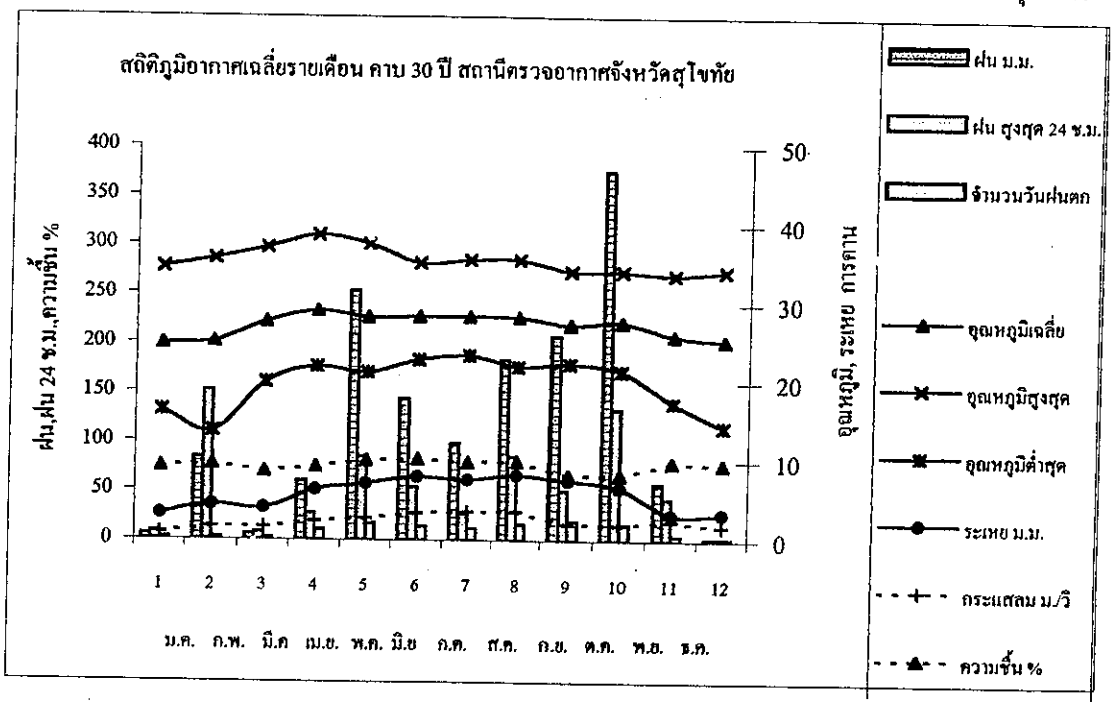
สถิติภูมิอากาศของจังหวัดสุโขทัย ที่สถานีตรวจอากาศจังหวัดสุโขทัย คาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543)

ละติจูด 17.2 N ลองติจูด 99.6 E ระดับความสูง 50 เมตร รทก.

	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ค.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี
อุณหภูมิเฉลี่ย	24.9	25.2	27.7	29.1	26.3	28.4	28.4	28.3	27.4	27.7	26.0	25.4	27.2
อุณหภูมิสูงสุด	34.6	35.7	37.1	38.7	37.6	35.2	35.6	35.6	34.2	34.2	33.7	34.2	38.7
อุณหภูมิต่ำสุด	16.4	13.8	20.0	22.0	21.3	22.9	23.4	22.0	22.4	21.5	17.5	14.4	13.8
ความชื้น %	74	77	70	75	81	82	79	80	65	66	79	77	79
ระเหย ม.ม.	3.3	4.5	4.1	6.4	7.2	8.1	7.7	8.3	7.5	6.7	3.3	3.4	5.9 (1636.9)
กระแสลม ม./วิ.	0.9	1.7	1.7	2.4	2.8	3.5	3.8	3.7	2.1	2.0	2.5	1.8	-
ฝน ม.ม.	5 3	83.4	6.0	59.9	252.9	143.9	98.3	183.0	207.9	375.3	58.2	2.0	1476.1
ฝนสูงสุด24 ชม	8.4	151.6	8.0	27.1	84.9	53.7	27.3	84.3	50.9	133.6	42.5	2.0	151.6
จำนวนวันที่ตก	2.0	2.5	2.0	10.5	17.0	14.5	12.5	16.5	20.0	16.5	5.0	2.0	121.0
การคายระเหย	3.45	4.44	5.34	6.25	5.36	4.51	4.27	3.99	3.89	3.77	3.52	3.22	4.33

ที่มา : โครงการจัดทำแผนรวบรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยม

รูปที่ 3.1.2-2 แสดงสถิติภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือน คาบ 30 ปี สถานีตรวจอากาศจังหวัดสุโขทัย



2. ข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนและรายปี ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา ภาคเหนือตอนล่างจำนวน 2 สถานี ประกอบด้วยสถานีที่ตั้งอยู่ในจังหวัดสุโขทัยทั้งหมด ได้แก่ สถานี Y 6 (แก่งหลวง) และสถานี Y 14 (ดอนระเบียง) ซึ่งแสดงช่วงสถิติข้อมูล ปริมาณฝนรายเดือนและปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย ดังรูป 3.1.2-2 โดยรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540-2548

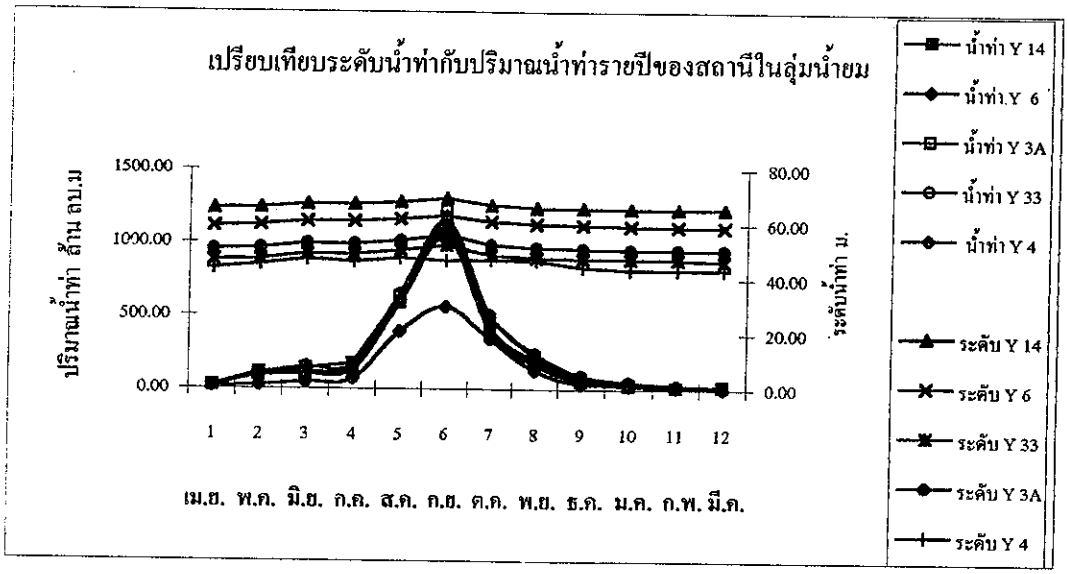
รูปที่ 3.1.2-2 แสดงค่าเฉลี่ยของฝนรายเดือนช่วงปี พ.ศ.2540-2548

ค่าเฉลี่ยของฝน รายเดือน พ.ศ. 2540-2548 Mean valve

ปี	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	Mean
เม.ย	19.55	5.60	33.60	118.95	75.70	19.00	11.10	86.60	136.75	56.32
พ.ค	108.05	151.70	85.40	235.50	315.25	231.60	67.65	302.10	37.65	170.54
มิ.ย	63.00	92.60	19.03	211.40	168.95	94.50	201.85	324.50	210.50	147.37
ก.ค	193.55	158.70	248.30	82.45	162.80	104.25	268.30	148.40	134.05	166.76
ส.ค	233.75	301.40	212.30	181.50	219.30	227.15	204.40	77.95	152.50	198.92
ก.ย	273.20	138.90	102.20	213.10	297.20	405.00	300.55	253.90	464.45	244.85
ต.ค	58.50	66.30	143.50	104.70	243.25	95.35	8.40	21.85	72.95	81.48
พ.ย	24.40	59.20	15.70	15.05	17.35	76.95	0.00	2.95	40.15	27.97
ธ.ค	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	20.25	0.00	0.00	0.00	12.13
ม.ค	0.00	0.00	0.00	13.05	9.75	7.40	0.00	4.25	0.00	8.61
ก.พ	0.00	0.00	33.15	0.00	0.00	7.40	0.00	0.00	0.00	20.28
มี.ค	29.20	0.00	0.00	132.55	19.55	80.45	0.00	13.30	0.00	55.01
รวม	1003.20	974.40	897.18	1308.25	1469.10	1369.30	1062.25	1235.80	1229.00	1190.23

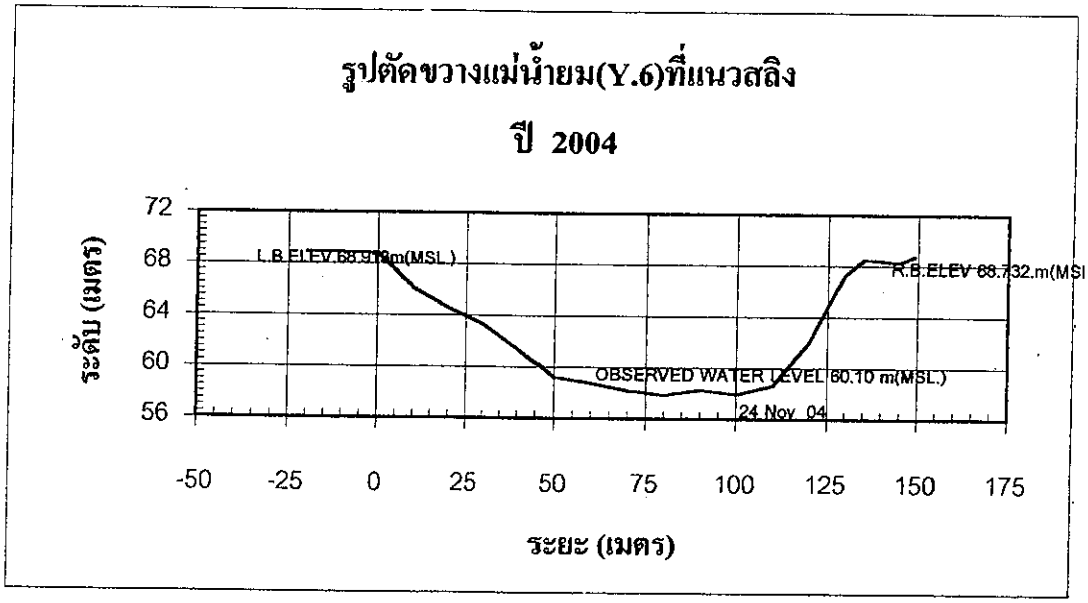
3. ข้อมูลน้ำท่ารายเดือนและรายปี ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่ในลุ่มน้ำยม จังหวัดสุโขทัย จำนวน 5 สถานี ได้แก่ สถานี Y 6 (แก่งหลวง) สถานี 14 (คอนระเบียง) สถานี Y 3A (สวรรคโลก) สถานี Y 33 (บ้านคลองตัน) และ สถานี Y 4 (ท่าลาดธานี) ดังแสดงรายชื่อสถานี และช่วงปีสถิติข้อมูลในตารางที่ ข.1-ข และตารางที่ ข.1-4 ตามลำดับ ในภาคผนวก ข. โดยข้อมูลที่รวบรวมได้ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ.2538-2548 ส่วนรูปที่ 3.1.2-3 เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับระดับน้ำท่ารายปี ทั้ง 5 สถานี

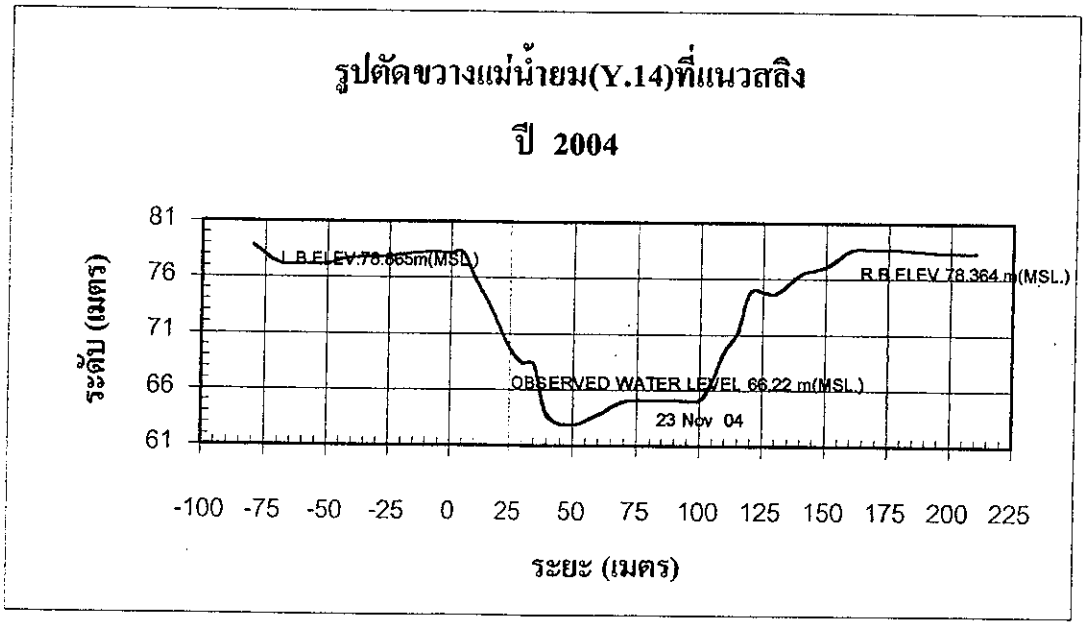
รูปที่ 3.1.2-3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ากับระดับน้ำท่ารายปี ทั้ง 5 สถานี

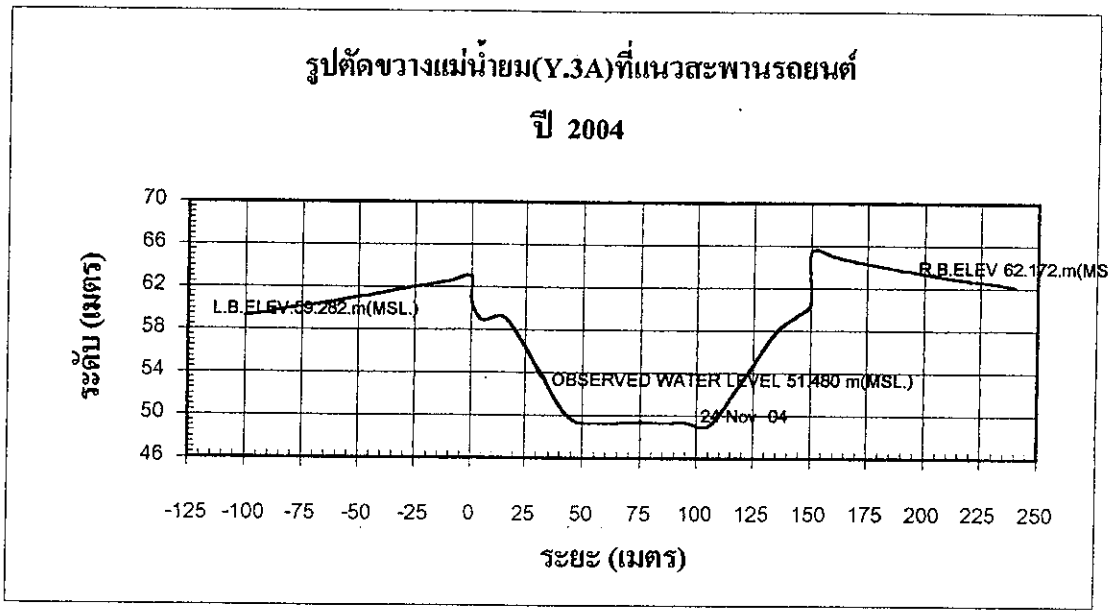


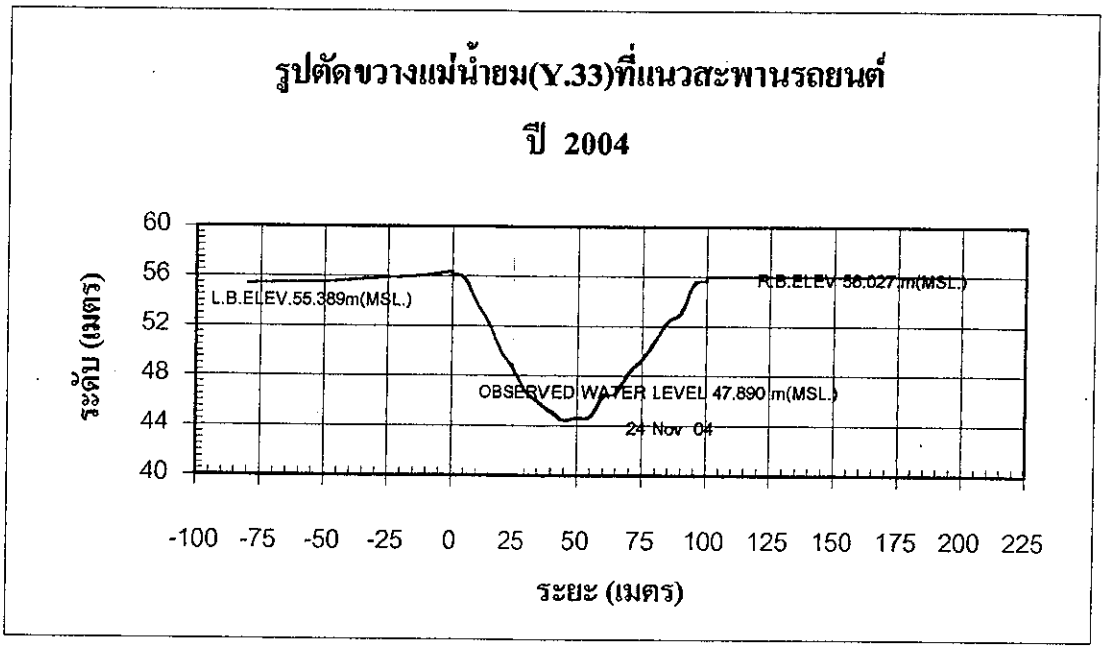
4. รูปตัดของลำน้ำได้รวบรวมสถานี Y6 , Y14 , Y 3A, Y33 และ Y 4 ของปี พ.ศ.2547 ดังรูป 3.1.2-4

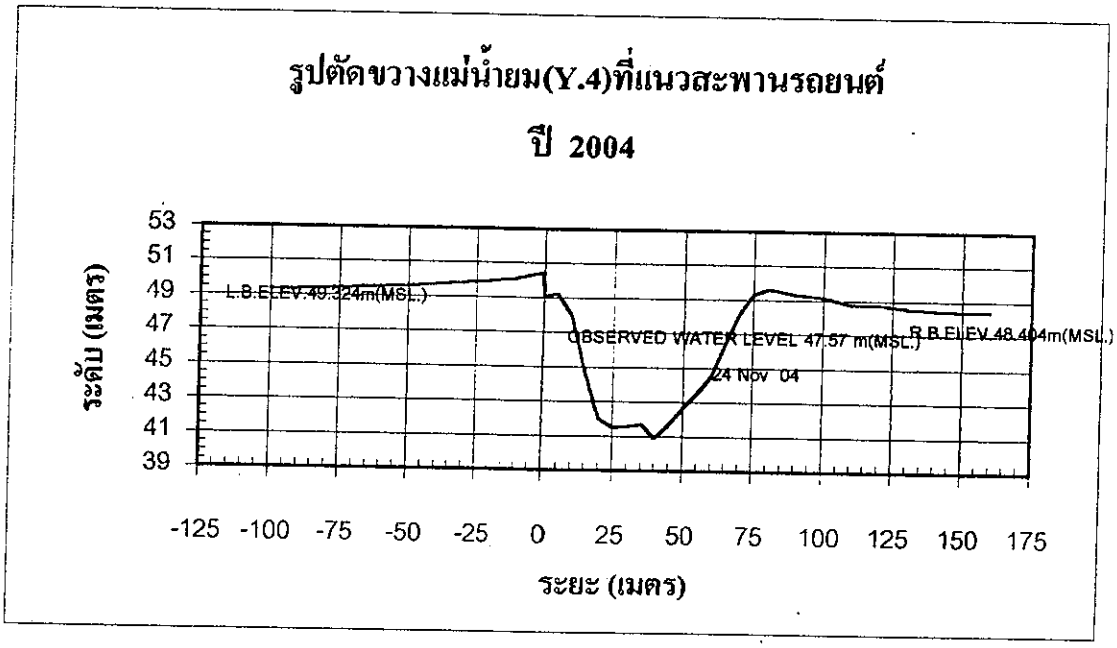
รูปที่ 3.1.2-4 แสดงรูปตัดขวางลำน้ำยม ช่วงต่าง (ปี พ.ศ. 2547)






รูปตัดขวางแม่น้ำยม(Y.3A)ที่แนวสะพานรถยนต์
ปี 2004
ระดับ (เมตร)
70
66
62
58
54
50
46
L.B.ELEV.59.282.m(MSL.)
R.B.ELEV 62.172.m(MS
OBSERVED WATER LEVEL 51.480 m(MSL.)
24 Nov 04
-125 -100 -75 -50 -25 0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250
ระยะ (เมตร)


รูปตัดขวางแม่น้ำยม(Y.33)ที่แนวสะพานรถยนต์
ปี 2004
ระดับ (เมตร)
60
56
52
48
44
40
L.B.ELEV.55.389m(MSL.)
R.B.ELEV 56.027.m(MSL.)
OBSERVED WATER LEVEL 47.890 m(MSL.)
24 Nov 04
-100 -75 -50 -25 0 25 50 75 100 125 150 175 200 225
ระยะ (เมตร)



3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่า

การวิเคราะห์ปริมาณฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำยมแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์ปริมาณฝนรายปี การผันแปรตามฤดูกาล การกระจายของปริมาณฝนรายเดือนเฉลี่ย การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อที่จะนำไปใช้ในการประเมินน้ำท่า โดยมีการวิเคราะห์ ด้วยวิธีเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ ส่วนวิธีสร้างเส้นชั้นน้ำฝนได้รวบรวมข้อมูลจากโครงการจัดทำแผนรวบรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำยม (กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม) ในการวิเคราะห์ได้เลือกสถานีที่เก็บข้อมูลฝนดังนี้ จังหวัดแพร่ (Y 1C) , จังหวัดสุโขทัย (Y 14) , (Y 6) มาเฉลี่ยโดยใช้คณิตศาสตร์ เนื่องจากข้อมูลฝนรายปีเฉลี่ยมีค่าไม่มากนัก ประกอบกับข้อมูลศึกษาอยู่ใน จังหวัดสุโขทัย จึงต้องใช้ข้อมูลในลุ่มน้ำเหนือจังหวัดสุโขทัย เท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำยมแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือน การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปี การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปีที่ไหลผ่านสถานีต่างๆ แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายวันกับน้ำท่าในลำน้ำสูงสุด

3.2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์น้ำฝน-น้ำท่า

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ฝนและน้ำท่า ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาชลภาพจากฝนหนึ่งหน่วย (Unit Hydrograph) จากข้อมูลฝน ปี พ.ศ.2547 ทำการวิเคราะห์ถดถอยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารายปีและพื้นที่รับน้ำฝน โดยแสดงเป็นกราฟความสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการคำนวณหาการไหลหลากในลำน้ำ (Channal Routing) โดยวิธีมัสคิงกัม ดังสมการ

$$k = \frac{\Delta S}{\Delta[x\bar{I} + (1-x)\bar{O}]}$$

และสมการที่ใช้ในการหาชลภาพการไหลออกคือ $O_2 = C_oI_1 + C_1I_1 + C_2O_1$

$$C_o = \frac{-kx + 0.5\Delta t}{[k(1-x)+0.5\Delta t]}$$

$$C_1 = \frac{kx + 0.5\Delta t}{[k(1-x)+0.5\Delta t]}$$

$$C_2 = \frac{k(1-x) - 0.5\Delta t}{[k(1-x)+0.5\Delta t]}$$

$$C_o + C_1 + C_2 = 1$$

โดยจะใช้ข้อมูลน้ำท่า เพื่อหาพารามิเตอร์ k , x ของลำน้ำยมจากสถานี Y 14 ถึง Y 6 ซึ่งมีระยะทางเท่ากับ กิโลเมตร