



สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
สำนักนายกรัฐมนตรี

การศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำกก

รายงานฉบับสุดท้าย

รายงานหลัก

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กันยายน 2537



สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
สำนักนายกรัฐมนตรี

การศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำกก

รายงานฉบับสุดท้าย

รายงานหลัก

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร

สภาคณบดีวิศวกรรมศาสตร์

กันยายน 2537

รายงานการศึกษา

รายงานการศึกษาประกอบด้วยรายงาน 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับ 1 - รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร

ฉบับ 2 - รายงานหลัก

ฉบับ 3 - รายงานภาคผนวก

กิติกรรมประกาศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ที่ได้มอบความไว้วางใจให้ดำเนินการศึกษาศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำกก พร้อมทั้งได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน รวมทั้งคณะกรรมการดูแลกำกับที่ปรึกษาด้านวิชาการ จากการศึกษาฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้มีบทบาทสำคัญที่ทำให้การดำเนินงานโครงการนี้ลุล่วงไปด้วยดี โดยได้กรุณาใช้เวลาเอาใจใส่และอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ รวมทั้งให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการศึกษา

คณะผู้ดำเนินการศึกษาจึงใคร่ขอขอบคุณเป็นพิเศษต่อคณะกรรมการดูแลกำกับที่ปรึกษาด้านวิชาการ ดังมีรายนามต่อไปนี้

ม.ร.ว. วิพุธตนิย เทวกุล		ประธานกรรมการ
นายนิวัตร พัฒนเสมากุล		รองประธานกรรมการ
นายทองเจือ ทองอ่อน		กรรมการ
นายพัฒนา อโศกานันท์		กรรมการ
นางอรุณี รุจิวนารมย์		กรรมการ
นายอดิศักดิ์ สุริยวานากุล		กรรมการ และเลขานุการ

การดำเนินงานโครงการนี้สามารถเสร็จสิ้นสมบูรณ์ได้ ก็ด้วยความร่วมมือสนับสนุนและอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลและเอกสารจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ และการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ซึ่งทางคณะผู้ดำเนินการศึกษาใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณหน่วยงานท้องถิ่นในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย ที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง ซึ่งได้แก่ สำนักงานชลประทานที่ 1 สำนักงานชลประทานที่ 2 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว โครงการชลประทานจังหวัดเชียงใหม่ โครงการชลประทานจังหวัดเชียงราย สำนักงานจังหวัด สำนักงานพาณิชย์จังหวัด สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด การประปาเชียงราย สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคเหนือ สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงราย สำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 3 รวมทั้งผู้มีรายชื่อดังต่อไปนี้ นายบุญทรง ปิตานนท์ชัย นายวันชัย ประไพสุวรรณ และ Mr. Ole S. Pedersen

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.) ผู้วิจัยหลัก

นายชัยธวัช	เสาวพนธ์	หัวหน้าโครงการ
นายศักดิ์สิทธิ์	สุวรรณภาค	วิศวกรโยธา/ชลประทาน
นายเทอดศักดิ์	โกไศยกานนท์	วิศวกรแหล่งน้ำ
นางวิไลลักษณ์	กิจจนะพานิชย์	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายจิตเทพ	ประสิทธิ์อยู่ศีล	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
นายเสริมศักดิ์	ตียพันธ์	นักธรณีวิทยา

2.) ผู้ช่วยวิจัย

นายกำพล	แซ่เอ็ง
นางสาวจำปี	จอมพล
นางสาวนันทิณี	แก้วสว่าง
นางสาวนพวรรณ	ศรีศักดิ์กุล
นางสาวดวงทิพย์	พานิชกุล
นายอมรพงษ์	เสด็จบุตร

3.) เจ้าหน้าที่ธุรการ

นางสาวศิริรัตน์	ฮันตระกูล
-----------------	-----------

บทสรุปและโครงการที่เสนอ

1. พื้นที่โครงการและเป้าหมายการศึกษา

ลุ่มน้ำกตตั้งอยู่ทางตอนเหนือของประเทศไทยมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 10,875 ตร.กม. พื้นที่ต้นน้ำของลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตประเทศสหภาพพม่า คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 2,980 ตร.กม. พื้นที่ส่วนที่เหลืออยู่ในประเทศไทยคิดเป็นพื้นที่ประมาณ 7,995 ตร.กม. พื้นที่ลุ่มน้ำครอบคลุม 8 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ ของจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย โดยมีจำนวนตำบลและหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกรวม 63 ตำบล และ 677 หมู่บ้าน น้ำแม่กตประกอบด้วยลำน้ำสาขา 3 ลำน้ำสาขาหลัก คือ น้ำแม่ฝาง น้ำแม่ลาว และน้ำแม่สรวย

ในการศึกษาการพัฒนาลุ่มน้ำกตจะครอบคลุมขอบเขตของการศึกษาดังนี้

- 1.) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา
- 2.) รวบรวมและศึกษาข้อมูลโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งหมดที่ก่อสร้างแล้วของทุกหน่วยงานทั้งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา
- 3.) รวบรวมและศึกษาแผนงานของหน่วยงานต่าง ๆ ที่กำลังดำเนินการและจะดำเนินการทั้งในลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา
- 4.) ประเมินความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2536) ในระยะช่วงสั้น (พ.ศ. 2537-2539) และในระยะยาว (พ.ศ. 2540-2549)
- 5.) วิเคราะห์ศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำ เพื่อสนองความต้องการใช้น้ำในทุก ๆ ด้าน
- 6.) ศึกษาและจัดทำแผนการพัฒนาลุ่มน้ำ ในระยะช่วงสั้น (พ.ศ. 2537-2539) และในระยะยาว (พ.ศ. 2540-2549) โดยจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของแต่ละพื้นที่ รวมถึงการวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำอย่างเต็มศักยภาพ พร้อมทั้งประมาณราคาค่าการลงทุนเบื้องต้นในการก่อสร้างโครงการ

2. ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า

จากการรวบรวมข้อมูลน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 25 สถานี พบว่าลุ่มน้ำกตมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยประมาณ 5,280 ล้าน ลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,950 ล้าน ลบ.ม./ปี ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของลำน้ำสาขาที่สำคัญ 3 ลำน้ำสาขา มีดังนี้

- 1.) น้ำแม่ฝาง มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยประมาณ 860 ล้าน ลบ.ม./ปี
- 2.) น้ำแม่ลาว มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยประมาณ 930 ล้าน ลบ.ม./ปี
- 3.) น้ำแม่สรวย มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยประมาณ 195 ล้าน ลบ.ม./ปี

3. โครงการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดิน

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินที่มีอยู่ในปัจจุบันในกลุ่มน้ำกก ของหน่วยงานต่าง ๆ จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 มีทั้งสิ้น 240 โครงการ รวมพื้นที่ที่ได้รับผลประโยชน์ทั้งหมด 564,811 ไร่ ดังสรุปได้ดังนี้

หน่วยงาน	ลักษณะของโครงการ	จำนวนโครงการ	พื้นที่ที่ได้รับผลประโยชน์(ไร่)
กรมชลประทาน	โครงการชลประทาน	91	362,795
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	14	20,440
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการฝายเขียงราย	1	70,700
สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	โครงการก่อสร้างแหล่งน้ำผิวดิน	8	13,704
กรมการปกครอง	โครงการชลประทานราษฎร์	126	97,172
รวมทั้งสิ้น		240	564,811

4. โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำในกลุ่มน้ำกกเป็นโครงการขนาดเล็ก มีทั้งสิ้น 3 โครงการมีกำลังติดตั้งทั้งหมด 8,675 กิโลวัตต์ ทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าประมาณปีละ 29.4 ล้านหน่วย ดังมีรายละเอียดสรุปได้ตามตารางต่อไปนี้

หน่วยงาน	ลักษณะของโครงการ	จำนวนโครงการ	พลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย)
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	2	24.75
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	1	4.60

5. การวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในกลุ่มน้ำกก

ความต้องการน้ำส่วนใหญ่ จะเป็นความต้องการทางด้านการเกษตรกรรมและการชลประทาน คิดเป็นสัดส่วนถึง 96% ของความต้องการน้ำใช้ทั้งหมด สำหรับความต้องการน้ำใช้ทางด้านอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว รวมกันแล้วคิดเป็นสัดส่วนเพียง 4% ของความต้องการน้ำใช้ทั้งหมด สรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ของกลุ่มน้ำกกดังแสดงในตารางดังนี้

ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ	ปริมาณน้ำใช้ (ล้าน ลบ.ม./ปี)		
	ปัจจุบัน พ.ศ. 2536	ระยะสั้น พ.ศ. 2539	ระยะยาว พ.ศ. 2549
ด้านอุปโภค-บริโภค	14.895	15.745	18.066
ด้านการท่องเที่ยว	0.118	0.132	0.206
ด้านเกษตรกรรมและการชลประทาน	401.385	455.030	554.985
ด้านอุตสาหกรรม	0.311	0.360	0.416
ด้านการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	-	-	-
รวมทั้งสิ้น	416.709	471.267	573.673

6. ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำ

จากการศึกษา Reservoir Simulation โดยแบบจำลอง HEC-3 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์สภาพปริมาณการใช้น้ำภายในลุ่มน้ำกกได้ดังนี้

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำต้นทุน ล้าน ลบ.ม./ปี	ปริมาณน้ำใช้ ล้าน ลบ.ม./ปี	ปริมาณน้ำเหลือ ล้าน ลบ.ม./ปี
2536	5,279.7	323.32	4,956.38
2539	5,279.7	371.80	4,907.90
2549	5,279.7	303.64	4,676.06

สถานการณ์น้ำในปีปัจจุบัน (2536) และในระยะสั้น (2539) มีสภาพใกล้เคียงกัน คือ การใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ยกเว้นการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกของโครงการแม่สาวและโครงการแม่ลาว และน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการและอำเภอฝาง แต่สภาวะของการขาดแคลนยังไม่รุนแรง แต่ในอนาคตปี พ.ศ. 2549 จะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำเพิ่มขึ้น จึงควรจะมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ประเภทอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น

7. โครงการที่เสนอ

ในการศึกษาครั้งนี้ได้เสนอโครงการที่สมควรพัฒนาเพิ่มขึ้นเรียงตามลำดับความสำคัญได้ดังนี้

ก.) โครงการตามแผนพัฒนาระยะยาว (ภายในปี พ.ศ. 2549) จำนวน 2 โครงการ คือ โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สรวยในลุ่มน้ำแม่สรวยมีความจุ 73.0 ล้าน ลบ.ม. และโครงการอ่างเก็บน้ำบ้านแม่สาวในลุ่มน้ำแม่ฝางมีความจุ 36.2 ล้าน ลบ.ม.

ข.) โครงการตามแผนพัฒนาแบบเต็มศักยภาพ จำนวน 1 โครงการ คือ โครงการแม่ปุนหลวงในลุ่มน้ำแม่ลาวมีความจุ 35 ล้าน ลบ.ม.

บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ความเป็นมา	1-1
1.2 พื้นที่โครงการและวัตถุประสงค์ของการศึกษา	1-2
1.3 ขอบข่ายของการศึกษา	1-2
1.4 เนื้อหาของรายงาน	1-3
บทที่ 2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ	2-1
2.1 ที่ตั้งและระบบการคมนาคม	2-1
2.1.1 บทนำ	2-1
2.1.2 ที่ตั้งและอาณาเขตของลุ่มน้ำกก	2-2
2.1.2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของลุ่มน้ำในจังหวัดเชียงราย	2-2
2.1.2.2 ที่ตั้งและอาณาเขตของลุ่มน้ำในจังหวัดเชียงใหม่	2-3
2.1.3 การคมนาคม	2-4
2.1.3.1 การคมนาคมของจังหวัดเชียงราย	2-4
2.1.3.2 การคมนาคมของจังหวัดเชียงใหม่	2-6
2.2 สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ	2-7
2.2.1 สภาพภูมิประเทศ	2-7
2.2.2 สภาพภูมิอากาศ	2-7
2.3 สภาพธรณีวิทยาของลุ่มน้ำ	2-8
2.3.1 ธรณีวิทยาทั่วไป	2-8
2.3.1.1 หินชั้นและหินแปร	2-8
2.3.1.2 หินอัคนี	2-9
2.3.2 ธรณีวิทยาโครงสร้าง	2-10
2.3.2.1 ลักษณะธรณีวิทยาแอ่งเชียงราย	2-11
2.3.2.2 ลักษณะธรณีวิทยาแอ่งฝาง	2-11
2.3.3 เศรษฐธรณีวิทยา	2-13
2.3.3.1 ทรัพยากรด้านแร่	2-13
2.3.3.2 ทรัพยากรด้านพลังงาน	2-14
2.3.3.2.1 แหล่งน้ำมัน	2-14
2.3.3.2.2 แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ	2-14
2.3.4 การเกิดแผ่นดินไหว	2-15
2.4 ประชากรและการปกครองในลุ่มน้ำกก	2-15
2.4.1 ประชากร	2-15

สารบัญ

	หน้าที่
2.4.2 การปกครอง	2-16
2.5 ระบบสาธารณสุขภาค การศึกษา และการสาธารณสุข	2-16
2.5.1 การไปรษณีย์โทรเลข	2-17
2.5.2 การโทรศัพท์	2-17
2.5.3 การไฟฟ้า	2-17
2.5.4 การประปา	2-18
2.5.4.1 การประปาใน อำเภอฝาง	2-18
2.5.4.2 การประปาใน อำเภอแม่ฮ้อย	2-18
2.5.4.3 การประปาใน อำเภอเมืองเชียงราย	2-18
2.5.4.4 การประปาใน อำเภอแม่สรวย	2-19
2.5.5 การศึกษา	2-19
2.5.6 การสาธารณสุข	2-19
2.5.6.1 บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข	2-19
2.5.6.2 สถานีบริการสาธารณสุข	2-20
2.6 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ	2-20
2.7 ลักษณะของดินและการใช้ที่ดิน	2-21
2.7.1 ลักษณะของดิน	2-21
2.7.2 สภาพการการใช้ที่ดินในปัจจุบัน	2-22
2.8 การพัฒนาอุตสาหกรรม	2-23
2.9 ทรัพยากรแหล่งน้ำ	2-23
2.9.1 แหล่งน้ำในลุ่มน้ำกก	2-23
2.9.2 การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในลุ่มน้ำกก	2-23
2.9.3 ชั้นคุณภาพของแหล่งน้ำ	2-24
2.10 ทรัพยากรป่าไม้	2-24
2.11 การประมง	2-25
2.12 คุณภาพน้ำผิวดิน	2-25
2.12.1 คุณภาพน้ำของน้ำแม่กก	2-26
2.12.2 คุณภาพน้ำของน้ำแม่ลาว	2-27
2.13 ทรัพยากรท้องเที่ยว	2-28
2.14 โบราณสถาน	2-29
2.14.1 โบราณสถานในเขตจังหวัดเชียงราย	2-29
2.14.2 โบราณสถานเขตจังหวัดเชียงใหม่	2-30
บทที่ 3 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ	3-1
3.1 บทนำ	3-1

สารบัญ

	หน้าที่
3.2 การรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา	3-1
3.2.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา	3-2
3.2.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน	3-2
3.2.3 ข้อมูลน้ำท่า	3-3
3.2.4 ข้อมูลปริมาณน้ำหลาก	3-3
3.2.5 ข้อมูลปริมาณตะกอน	3-3
3.2.6 ข้อมูลอุทกธรณี	3-4
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา	3-4
3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศ	3-4
3.3.1.1 ฤดูกาล	3-4
3.3.1.2 อุณหภูมิ	3-5
3.3.1.3 ความชื้นสัมพัทธ์	3-5
3.3.1.4 การระเหย	3-5
3.3.1.5 ลม	3-6
3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน	3-6
3.3.2.1 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล	3-6
3.3.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณเฉลี่ยของฝนรายเดือนและฝนรายปี	3-6
3.3.2.3 การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของปริมาณฝนสูงสุด	3-7
3.3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-คาบความถี่การเกิด	3-7
3.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า	3-8
3.3.3.1 การแบ่งลุ่มน้ำย่อยและการคัดเลือกสถานีวัดน้ำ	3-9
3.3.3.2 การต่อขยายข้อมูลด้วยโปรแกรม HEC-4	3-9
3.3.3.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าและพื้นที่รับน้ำฝน	3-10
3.3.3.4 การประเมินหาปริมาณน้ำท่าที่จุดพิจารณา	3-10
3.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก	3-11
3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลตะกอนแขวนลอย	3-12
3.3.6 การวิเคราะห์สภาพอุทกธรณีวิทยาและน้ำบาดาลโดยทั่วไป	3-12
3.3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำบาดาล	3-14
3.3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล	3-14
3.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำบาดาลในเขตลุ่มน้ำแม่กก	3-14
3.3.8 การวิเคราะห์การนำน้ำบาดาลไปใช้ประโยชน์	3-16
3.4 การวิเคราะห์สถานีตรวจวัดน้ำฝนและน้ำท่า	3-16
3.4.1 ความหนาแน่นของสถานีสำรวจ	3-17
3.4.2 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำกก	3-17
3.4.3 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำกก	3-18

สารบัญ

หน้าที่

บทที่ 4 สถานภาพแหล่งน้ำในปัจจุบันและการวิเคราะห์ความต้องการน้ำ	4-1
4.1 ลักษณะระบบลุ่มน้ำ	4-1
4.2 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน	4-2
4.2.1 โครงการของกรมชลประทานในลุ่มน้ำกก	4-3
4.2.1.1 โครงการฝายแม่สาว จังหวัดเชียงใหม่	4-3
4.2.1.2 โครงการชลประทานแม่ลาว จังหวัดเชียงราย	4-4
4.2.1.3 โครงการฝายชัยสมบัติ จังหวัดเชียงราย	4-4
4.2.2 โครงการของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในลุ่มน้ำกก	4-5
4.2.2.1 โครงการฝายเชียงราย	4-5
4.2.2.2 โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	4-5
4.2.2.3 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กิมหลวง	4-5
4.2.2.4 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กน้ำแม่แมว	4-6
4.2.3 โครงการของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทในลุ่มน้ำกก	4-6
4.2.4 โครงการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในลุ่มน้ำกก	4-6
4.2.5 โครงการของกรมการปกครอง	4-6
4.3. การวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำกก	4-7
4.3.1 ความต้องการใช้น้ำด้านการอุปโภค-บริโภค	4-7
4.3.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการท่องเที่ยว	4-9
4.3.3 ความต้องการใช้น้ำด้านเกษตรและการชลประทาน	4-9
4.3.3.1 พื้นที่ชลประทานในปัจจุบัน	4-10
4.3.3.2 ชนิดพืชและปฏิทินการเพาะปลูกพืช	4-11
4.3.3.3 การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืช	4-12
4.3.3.4 การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของข้าว	4-14
4.3.3.5 การคำนวณหาปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงไปในดิน	4-15
4.3.3.6 การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การได้	4-15
4.3.3.7 ปริมาณน้ำเหลือใช้	4-16
4.3.3.8 ประสิทธิภาพของการชลประทาน	4-16
4.3.3.9 ความต้องการน้ำจากระบบชลประทาน	4-17
4.3.4 ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม	4-18
4.3.4.1 อุตสาหกรรมที่ดำเนินการในปัจจุบัน	4-18
4.3.4.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	4-19
4.3.5 ความต้องการใช้น้ำด้านผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ	4-20
4.3.6 ความต้องการใช้น้ำด้านคมนาคม	4-20
4.3.7 ความต้องการใช้น้ำด้านการรักษาระบบนิเวศนวิทยาท้ายน้ำ	4-20
4.4 ผลสรุปการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำกก	4-20

สารบัญ

หน้าที่

บทที่ 5 การวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำ	5-1
5.1 การวิเคราะห์ลุ่มน้ำโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ HEC-3	5-1
5.1.1 วิธีการวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ	5-1
5.1.2 ข้อกำหนดในการวิเคราะห์	5-2
5.1.3 การจำลองระบบแหล่งน้ำของลุ่มน้ำกก	5-3
5.2 การวิเคราะห์สถานการณ์ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2636)	5-4
5.2.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)	5-4
5.2.2 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536)	5-7
5.3 การวิเคราะห์สถานการณ์น้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539)	5-8
5.3.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2539	5-8
5.3.2 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539)	5-9
5.4 การวิเคราะห์สถานการณ์ในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549)	5-10
5.4.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2549	5-10
5.4.2 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549)	5-10
บทที่ 6 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำ	6-1
6.1 แนวทางในการวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำ	6-1
6.2 ปัญหาเฉพาะอย่างเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำกก	6-1
6.3 ศักยภาพสูงสุดของทรัพยากรในลุ่มน้ำกก	6-2
6.3.1 ศักยภาพในการทำระบบชลประทานของพื้นที่ลุ่มน้ำ	6-3
6.3.2 พื้นที่ชลประทานในปัจจุบัน	6-3
6.4 การพัฒนาลุ่มน้ำฝาง	6-4
6.4.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว	6-4
6.4.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา	6-5
6.5 การพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาว	6-5
6.5.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว	6-5
6.5.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา	6-6
6.6 การพัฒนาในลุ่มน้ำกก	6-7
6.6.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว	6-7
6.6.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา	6-7
6.7 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำในระยะสั้น พ.ศ. 2537-2539	6-10
6.7.1 สถานการณ์ของลุ่มน้ำ	6-10
6.7.2 โครงการที่เสนอ	6-10
6.8 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำในระยะยาว พ.ศ. 2540-2549	6-11
6.8.1 สถานการณ์ของลุ่มน้ำ	6-11

สารบัญ

	หน้าที่
6.8.2 โครงการที่เสนอ	6-11
6.9 แผนการพัฒนาหลุ่มน้ำแบบเต็มศักยภาพ	6-12
6.9.1 สถานการณ์ของหลุ่มน้ำ	6-12
6.9.2 โครงการที่เสนอ	6-13
6.10 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	6-15
6.10.1 โครงการตามแผนพัฒนาระยะยาว	6-15
6.10.2 โครงการตามแผนการพัฒนาหลุ่มน้ำแบบเต็มศักยภาพ	6-15
6.11 ลำดับความสำคัญของโครงการ	6-16
บทที่ 7 ข้อเสนอแนะในการบริหารและจัดการหลุ่มน้ำ	7-1
7.1 สถานการณ์การบริหารและจัดการหลุ่มน้ำในปัจจุบัน	7-1
7.2 ข้อจำกัดและประเด็นปัญหา	7-3
7.3 ข้อเสนอแนะในการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการพัฒนาหลุ่มน้ำ	7-4
7.3.1 องค์กรระดับอำนาจการ/นโยบาย (คณะกรรมการอำนาจการโครงการพัฒนาหลุ่มน้ำกก)	7-5
7.3.2 องค์กรระดับบริหาร (คณะกรรมการบริหารโครงการพัฒนาหลุ่มน้ำกก)	7-6
7.3.3 องค์กรระดับปฏิบัติการ (สำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาหลุ่มน้ำกก)	7-7
7.4 องค์กรการเกษตรในพื้นที่โครงการในปัจจุบัน	7-7
7.4.1 ประเภทขององค์กรการเกษตรที่มีอยู่	7-7
7.4.2 การดำเนินงานขององค์กรการเกษตรในปัจจุบัน	7-8
7.4.3 ข้อเสนอแนะในการจัดตั้งองค์กรระดับแปลงนา	7-9
7.5 สรุปรูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการ	7-13
7.6 ข้อเสนอในการติดตั้งระบบตรวจวัดข้อมูลเพิ่มเติม	7-14
7.6.1 ข้อมูลตรวจวัดภูมิอากาศ	7-14
7.6.2 ข้อมูลตรวจวัดปริมาณน้ำท่า	7-14
7.7 ข้อเสนอสำหรับการศึกษาขั้นต่อไป	7-14
เอกสารอ้างอิง	อ-1

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนอำเภอและตำบลที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก	2-31
ตารางที่ 2.2 อำเภอ จังหวัดและลำน้ำย่อย ของลุ่มน้ำกก	2-32
ตารางที่ 2.3 แสดงชื่ออำเภอและตำบล ในเขตลุ่มน้ำกก ของจังหวัดเชียงราย	2-33
ตารางที่ 2.4 แสดงชื่ออำเภอและตำบล ในเขตลุ่มน้ำกก ของจังหวัดเชียงใหม่	2-35
ตารางที่ 2.5 แสดงสภาพภาพการคมนาคมของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก	2-36
ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนเที่ยวบินของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย	2-36
ตารางที่ 2.7 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน ช่วงปี 2504 - 2533 จังหวัดเชียงราย	2-37
ตารางที่ 2.8 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน ช่วงปี 2504 - 2533 จังหวัดเชียงใหม่	2-38
ตารางที่ 2.9 แสดงการลำดับชั้นหิน (Stratigraphy) และวิวัฒนาการทางธรณีวิทยา (Geological Evolution) ของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือ (After Baum et al., 1970)	2-39
ตารางที่ 2.10 ลักษณะบางประการของแร่ทองคำที่เกิดอยู่ในจังหวัดเชียงราย	2-42
ตารางที่ 2.11 แสดงจำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือน ในเขตลุ่มน้ำกก	2-43
ตารางที่ 2.12 จำนวนหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก ที่มีบริการสาธารณะต่าง ๆ	2-44
ตารางที่ 2.13 จำนวนครัวเรือนของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกกที่ถูกสุขลักษณะ	2-45
ตารางที่ 2.14 แสดงถึงสภาพระดับความรู้และการศึกษาของราษฎร ในเขตลุ่มน้ำกก	2-46
ตารางที่ 2.15 ข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลในเขตลุ่มน้ำกก ประจำปี 2535	2-47
ตารางที่ 2.16 จำนวนสถานศึกษา ครู-อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษา จังหวัดเชียงใหม่	2-48
ตารางที่ 2.17 จำนวนสถานศึกษา ครู-อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษา จังหวัดเชียงราย	2-48
ตารางที่ 2.18 จำนวนครัวเรือนของหมู่บ้านที่ประกอบอาชีพเพียงอย่างเดียวในเขตลุ่มน้ำกก	2-49
ตารางที่ 2.19 สภาพสิทธิของที่ดินทำกินและพื้นที่ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-49
ตารางที่ 2.20 จำนวนครัวเรือนที่มีการประกอบอาชีพเกษตรและทำประมงในเขตลุ่มน้ำกก	2-50
ตารางที่ 2.21 จำนวนครัวเรือนที่การทำนาในเขตลุ่มน้ำกก	2-50
ตารางที่ 2.22 ลักษณะการทำนาและผลผลิตที่ได้ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-51
ตารางที่ 2.23 จำนวนครัวเรือนที่มีอาชีพเลี้ยงสัตว์ต่าง ๆ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-52
ตารางที่ 2.24 ลักษณะดินเป็นรายอำเภอ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-53
ตารางที่ 3.25 สรุปลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันในเขตลุ่มน้ำกก	2-56
ตารางที่ 2.26 จำนวนของหมู่บ้านที่มีปัญหาของคุณภาพดินต่าง ๆ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-57
ตารางที่ 2.27 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณลุ่มน้ำฝาง จำแนกตามประเภทกิจการ	2-58
ตารางที่ 2.28 จำนวนโรงงานในลุ่มน้ำกก แยกตามรายอำเภอ จังหวัดเชียงราย	2-59
ตารางที่ 2.29 จำนวนบ่อนบาดาลสาธารณะและบ่อน้ำดื่ม ในเขตลุ่มน้ำกก	2-61
ตารางที่ 2.30 สภาพการมีน้ำสะอาดสำหรับดื่มกิน และน้ำใช้ ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก	2-61
ตารางที่ 2.31 แหล่งน้ำใช้ในการทำเกษตรฤดูแล้ง ในเขตลุ่มน้ำกก	2-62
ตารางที่ 2.32 สภาพน้ำใช้ในการเกษตรจากแหล่งน้ำของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก	2-63
ตารางที่ 2.33 สาเหตุของการใช้ที่ดินไม่ได้ประโยชน์เต็มพื้นที่ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก	2-64
ตารางที่ 2.34 จำนวนของหมู่บ้านที่มีสภาพปัญหาต่าง ๆ ในเขตลุ่มน้ำกก	2-65

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 2.35 แสดงพื้นที่ป่าสงวนบริเวณลุ่มน้ำกก	2-66
ตารางที่ 2.36 แสดงความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในจังหวัดเชียงราย	2-67
ตารางที่ 2.37 สถิติปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้และการใช้ประโยชน์ประจำปี 2535 จังหวัดเชียงใหม่	2-68
ตารางที่ 2.38 ปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดและการใช้ประโยชน์ (โดยประมาณ) ประจำปี 2534 ของจังหวัดเชียงราย	2-69
ตารางที่ 2.39 คุณภาพน้ำในแม่น้ำกกที่ไหลผ่านเมืองเชียงรายเมื่อเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน 2535	2-70
ตารางที่ 2.40 คุณภาพน้ำแม่น้ำกก เมื่อเดือนมกราคม 2534	2-71
ตารางที่ 2.41 คุณภาพน้ำแม่น้ำกก เมื่อเดือนตุลาคม 2531	2-72
ตารางที่ 2.42 คุณภาพของน้ำในแม่น้ำกกบริเวณปากทางเข้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงราย ในปี 2535-2536	2-73
ตารางที่ 2.43 คุณภาพน้ำแม่กกบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาฝางในปี 2535-2536	2-74
ตารางที่ 2.44 คุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานแม่ลาวบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาพาน ในปี 2535-2536	2-75
ตารางที่ 2.45 รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณลุ่มน้ำกก ของอำเภอฝาง อำเภอแม่สาย และกิ่งอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่	2-76
ตารางที่ 2.46 แสดงรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่สำคัญในบริเวณลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงราย	2-76
ตารางที่ 2.47 แสดงรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพปานกลางในการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว ที่สำคัญในบริเวณลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงราย	2-77
ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยของสถานี จ.เชียงราย ปี ค.ศ. 1961-1990	3-19
ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยของสถานี จ.เชียงใหม่ ปี ค.ศ. 1961-1990	3-20
ตารางที่ 3.3 แสดงรายชื่อ รหัส ที่ตั้ง และสถิติข้อมูลของสถานีวัดน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำกก และพื้นที่ใกล้เคียง	3-21
ตารางที่ 3.4 ปริมาณเฉลี่ยของฝนรายเดือน ฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำกก และพื้นที่ใกล้เคียง	3-22
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของสถานีวัดน้ำท่าในเขตลุ่มน้ำกกและข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย	3-23
ตารางที่ 3.6 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยและปริมาณน้ำท่ารายปีของสถานีวัดน้ำในลุ่มน้ำกก	3-24
ตารางที่ 3.7 แสดงเปอร์เซ็นต์การแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน	3-25
ตารางที่ 3.8 ปริมาณน้ำท่าลากสูงสุดฉบับล้นของสถานีวัดน้ำที่คัดเลือกในเขตลุ่มน้ำกก	3-26
ตารางที่ 3.9 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนที่สถานีวัดน้ำท่าบ้านโป่งนาคำ อ.เมือง จ.เชียงราย (GN2)	3-27
ตารางที่ 3.10 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนที่สถานีวัดน้ำท่าบ้านท่าสาย อ.เมือง จ.เชียงราย (GN15)	3-28

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 3.11 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนที่สถานีวัดน้ำท่าบ้านท่ากก อ.แม่จัน จ.เชียงราย (GN1)	3-29
ตารางที่ 3.12 ผลการวิเคราะห์แจกแจงความถี่ของปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน 3 วัน 5 วัน ของสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือก	3-30
ตารางที่ 3.13 ผลการวิเคราะห์แจกแจงความถี่ของปริมาณฝนสูงสุด 1 วันที่คาบความถี่! ตั้งแต่ 2 ปีถึง 100ปี	3-31
ตารางที่ 3.14 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน ที่ อ. เมืองเชียงราย	3-32
ตารางที่ 3.15 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน ที่ บ้านแก่งกืด อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่	3-33
ตารางที่ 3.16 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน ที่ บ้านแม่สุก อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง	3-34
ตารางที่ 3.17 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝนเฉลี่ย ของกลุ่มน้ำกก	3-35
ตารางที่ 3.18 การแบ่งลุ่มน้ำย่อยและสถานีดัชนีที่คัดเลือกของกลุ่มน้ำกก	3-36
ตารางที่ 3.19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างสถานีดัชนีกับสถานีที่เลือกใช้ ในการต่อเติมข้อมูล	3-37
ตารางที่ 3.20 เปรียบเทียบปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยที่วัดได้จริงกับที่ได้จากการต่อเติม ด้วยโปรแกรม HEC-4	3-38
ตารางที่ 3.21 แฟคเตอร์ปรับค่าและค่าปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยที่ปรับค่าแล้วของกลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ	3-39
ตารางที่ 3.22 ผลการวิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำหลากจับพลันที่รอบปีต่าง ๆ ในกลุ่มน้ำกกโดยวิธีกัมเบล	3-40
ตารางที่ 3.23 การประเมินหาตะกอนที่องน้ำจากตะกอนแขวนลอย	3-41
ตารางที่ 3.24 ผลการวิเคราะห์อัตราการกัดเซาะหน้าดินเฉลี่ยต่อปีที่สถานีต่าง ๆ ในกลุ่มน้ำกก	3-41
ตารางที่ 3.25 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำบาดาล ในเขตกลุ่มน้ำกก	3-42
ตารางที่ 3.26 แสดงความหนาแน่นต่ำสุดของโครงข่ายสถานีวัดน้ำฝน (WMO, 1981)	3-43
ตารางที่ 3.27 แสดงความหนาแน่นต่ำสุดของโครงข่ายสถานีวัดน้ำท่า (WMO, 1981)	3-43
ตารางที่ 3.28 จำนวนสถานีวัดน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ในกลุ่มน้ำกก	3-44
ตารางที่ 3.29 จำนวนสถานีวัดน้ำท่าที่เหมาะสมสำหรับลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ในกลุ่มน้ำกก	3-44
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของการบริการประปาในเขตกลุ่มน้ำกก	4-21
ตารางที่ 4.2 การคาดคะเนจำนวนประชากรของอำเภอที่อยู่ในเขตกลุ่มน้ำกก	4-22
ตารางที่ 4.3 การคาดคะเนจำนวนประชากรที่อยู่ในเขตและนอกเขตลุ่มน้ำกก	4-23
ตารางที่ 4.4 การประมาณการใช้น้ำสำหรับอุปโภค-บริโภคสำหรับประชากรที่อยู่ในเขตกลุ่มน้ำกก	4-24
ตารางที่ 4.5 ตารางแสดง จำนวน, วันพักเฉลี่ย, ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ของนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใน จ.เชียงราย	4-25

สารบัญตาราง

	หน้าที่
ตารางที่ 4.6 ตารางประเมินปริมาณน้ำใช้สำหรับนักท่องเที่ยวในลุ่มน้ำกก	4-25
ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงพื้นที่ชลประทานที่เพิ่มขึ้นในลุ่มน้ำกก	4-26
ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงพื้นที่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอำเภอต่างๆ ของลุ่มน้ำกก	4-27
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกของพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดในลุ่มน้ำกก	4-28
ตารางที่ 4.10 ปฏิทินการปลูกพืชต่างๆ ในเขตชลประทานของอำเภอในเขตลุ่มน้ำกก	4-29
ตารางที่ 4.11 ปฏิทินการปลูกพืชต่างๆ นอกเขตชลประทานของอำเภอในเขตลุ่มน้ำกก	4-30
ตารางที่ 4.12 การคำนวณหาค่า Potential Evapotranspiration (ETp) โดยวิธี Modified Penman ที่สถานีวัดอากาศ จ.เชียงใหม่	4-32
ตารางที่ 4.13 การคำนวณหาค่า Potential Evapotranspiration (ETp) โดยวิธี Modified Penman ที่สถานีวัดอากาศ จ.เชียงราย	4-33
ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, Kc)	4-34
ตารางที่ 4.15 ปริมาณฝนใช้การจากสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือกในลุ่มน้ำกก	4-35
ตารางที่ 4.16 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของลุ่มน้ำแม่ฝาง	4-36
ตารางที่ 4.17 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	4-37
ตารางที่ 4.18 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	4-38
ตารางที่ 4.19 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก ในสภาพปัจจุบัน(ปี พ.ศ. 2536), ล้านลบ.ม.	4-39
ตารางที่ 4.20 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก ในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539), ล้านลบ.ม.	4-40
ตารางที่ 4.21 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก ในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549), ล้านลบ.ม.	4-41
ตารางที่ 4.22 ตารางประเมินปริมาณน้ำใช้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมในลุ่มน้ำกก	4-42
ตารางที่ 4.23 ตารางสรุปแสดงความต้องการน้ำใช้ในด้านต่างๆ ในลุ่มน้ำกก	4-43
ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่างๆ กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน	5-12
ตารางที่ 5.2 ปริมาณของน้ำต้นทุน น้ำที่ต้องการใช้ น้ำขาดแคลน และน้ำที่เหลืออยู่ สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่างๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน	5-13
ตารางที่ 5.3 ปริมาณน้ำทำห้ายฝาย/อ่าง/จุดใช้น้ำ ของลุ่มน้ำแม่กก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน	5-15
ตารางที่ 5.4 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่างๆ กรณีสถานการณ์น้ำ ปี 2539	5-17

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 5.5 ปริมาณของน้ำต้นทุน น้ำที่ต้องการใช้ น้ำขาดแคลน และน้ำที่เหลืออยู่ สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2539	5-18
ตารางที่ 5.6 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีสถานการณ์น้ำ ปี 2549	5-20
ตารางที่ 5.7 ปริมาณของน้ำต้นทุน น้ำที่ต้องการใช้ น้ำขาดแคลน และน้ำที่เหลืออยู่ สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์น้ำ ปี 2549	5-21
ตารางที่ 6.1 ฝ่ายขนาดเล็กที่อยู่บนลำน้ำฝาง จ. เชียงใหม่	6-18
ตารางที่ 6.2 รายชื่อฝ่ายขนาดเล็กที่อยู่บนลำน้ำแม่ลาว จังหวัดเชียงราย	6-19
ตารางที่ 6.3 ลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน	6-20
ตารางที่ 6.4 พื้นที่ที่มีการชลประทานของอำเภอต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก	6-21
ตารางที่ 6.5 ข้อเสนอการพัฒนอ่างเก็บน้ำ (Electro-Watt/Motor-Columbus, 1972)	6-21
ตารางที่ 6.6 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยการใช้แบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีมีการพัฒนาเต็มศักยภาพ	6-22
ตารางที่ 6.7 แสดงรายละเอียดของโครงการก่อสร้างที่เสนอ	6-23
ตารางที่ 6.8 การจัดลำดับความสำคัญของโครงการที่เสนอ	6-24
ตารางที่ 7.1 หน่วยงานของรัฐที่ปฏิบัติงานทางด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบัน	7-16
ตารางที่ 7.2 จำนวนสหกรณ์และสมาชิกแยกตามประเภทสหกรณ์ ในเขตลุ่มน้ำกก	7-17
ตารางที่ 7.3 กลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลแล้วแยกตามอาชีพ	7-17

สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 1.1 แสดงตำแหน่งของกลุ่มน้ำและขอบเขตของกลุ่มน้ำในส่วนที่อยู่ในประเทศไทย	1-5
รูปที่ 2.1 แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กก	2-78
รูปที่ 2.2 แผนที่จังหวัดเชียงราย	2-79
รูปที่ 2.3 แผนที่จังหวัดเชียงใหม่	2-80
รูปที่ 2.4 รูปเส้นทางการบินภายในประเทศ	2-81
รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป	2-82
รูปที่ 2.6 แสดงรอยเลื่อนของแอ่งฝาง	2-83
รูปที่ 2.7 ภาพตัดตามแนวตะวันออก-ตะวันตกของแอ่งฝาง	2-84
รูปที่ 2.8 แหล่งแร่ต่างๆ ในภาคเหนือของประเทศไทย	2-85
รูปที่ 2.9 แผนที่ที่ตั้งแหล่งน้ำมันในแอ่งฝาง	2-86
รูปที่ 2.10 บริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	2-87
รูปที่ 2.11 ตำแหน่งของจุด Epicenters ของประเทศไทย	2-88
รูปที่ 2.12 ตำแหน่งของจุด Epicenters ในภาคเหนือของประเทศไทย	2-89
รูปที่ 2.13 แสดงโซนหรือขอบเขตที่อาจเกิดแผ่นดินไหวขนาดต่างๆ	2-90
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะดินในลุ่มน้ำกก	2-91
รูปที่ 2.15 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำกก	2-92
รูปที่ 2.16 แสดงพื้นที่ป่าสงวนในลุ่มน้ำกก	2-93
รูปที่ 2.17 ตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินของน้ำแม่กก ที่สำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2-94
รูปที่ 2.18 ตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินของน้ำแม่กก ที่สำรวจโดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2-95
รูปที่ 2.19 แสดงตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวภาคเหนือ	2-96
รูปที่ 3.1 แสดงขอบเขตของกลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำกก	3-45
รูปที่ 3.2 แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนและเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyetal) ในเขตลุ่มน้ำกก	3-46
รูปที่ 3.3 แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่าในเขตลุ่มน้ำกก	3-47
รูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งสถานีวัดตะกอนในลุ่มน้ำกก	3-48
รูปที่ 3.5 กราฟค่าอุณหภูมิรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990	3-49
รูปที่ 3.6 กราฟค่าความความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและจ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990	3-49
รูปที่ 3.7 กราฟค่าการระเหยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990	3-50
รูปที่ 3.8 แสดงค่าความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990	3-50
รูปที่ 3.9 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้ำฝนโดยวิธีโค้งทับทวี	3-51

สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 3.10 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่กก ช่วงปี 1972-1986	3-54
รูปที่ 3.11 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ฝาง ช่วงปี 1975-1987	3-54
รูปที่ 3.12 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ลาว ช่วงปี 1978-1990	3-55
รูปที่ 3.13 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่สรวย ช่วงปี 1975-1990	3-55
รูปที่ 3.14 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่กก	3-56
รูปที่ 3.15 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ฝาง	3-56
รูปที่ 3.16 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ลาว	3-57
รูปที่ 3.17 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่สรวย	3-57
รูปที่ 3.18 เส้นชั้นความสูงความสามารถในการให้น้ำของกลุ่มน้ำแม่กก	3-58
รูปที่ 3.19 แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่กก	3-59
รูปที่ 3.20 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่รับน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี	3-60
รูปที่ 3.21 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหลากสูงสุดกับพื้นที่รับน้ำฝนที่รอบการเกิดซ้ำต่าง ๆ	3-61
รูปที่ 3.22 กราฟปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่า	3-62
รูปที่ 3.23 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนกับพื้นที่รับน้ำฝน	3-62
รูปที่ 3.24 แผนที่แสดงลักษณะขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำของกลุ่มน้ำกก	3-63
รูปที่ 4.1 แสดงที่ตั้งของโครงการชลประทานขนาดกลางในลุ่มน้ำกก	4-44
รูปที่ 4.2 แสดงที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในลุ่มน้ำกก	4-45
รูปที่ 4.3 แสดงที่ตั้งของฝายขนาดเล็กในลุ่มน้ำกก	4-46
รูปที่ 4.4 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายแม่สาว	4-47
รูปที่ 4.5 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานแม่ลาว	4-48
รูปที่ 4.6 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายชัยสมบัติ	4-49
รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายเชียงราย	4-50
รูปที่ 4.8 แสดงที่ตั้งของสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในลุ่มน้ำกก	4-51
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวใน จ. เชียงราย	4-52
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ฝาง	4-53
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	4-53
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำกกตอนล่าง	4-54
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในลุ่มน้ำกก	4-54
รูปที่ 4.14 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำฝาง	4-55
รูปที่ 4.15 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	4-55

สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 4.16 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	4-55
รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงระบบแหล่งน้ำและการใช้น้ำในลุ่มน้ำกกในปัจจุบัน	5-23
รูปที่ 5.2 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)	5-24
รูปที่ 5.3 แผนภูมิผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)	5-25
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงกิจกรรมการใช้น้ำของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน	5-26
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก	5-29
รูปที่ 5.6 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2539	5-31
รูปที่ 5.7 แผนภูมิผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2539	5-32
รูปที่ 5.8 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2549	5-33
รูปที่ 5.9 แผนภูมิผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2549	5-34
รูปที่ 5.10 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอ่างเก็บน้ำแม่नावางและแม่สรวย	5-35
รูปที่ 6.1 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำฝางที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1973)	6-25
รูปที่ 6.2 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาวที่เสนอโดยบริษัท Electro-Watt/Moter-Columbus (1972)	6-26
รูปที่ 6.3 พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาว ที่เสนอโดย บริษัท Electro-Watt/Moter-Columbus	6-27
รูปที่ 6.4 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ห้วยน้ำซุ่น แม่โต และแม่ชะจาน	6-28
รูปที่ 6.5 โครงการเขื่อนแม่กกที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1978)	6-29
รูปที่ 6.6 โครงการผันน้ำ โครงการ กก-อิง-ยม-น่าน ของ กฟผ.	6-30
รูปที่ 6.7 รูปตัดตามยาว โครงการผันน้ำ โครงการ กก-อิง-ยม-น่าน ของ กฟผ.	6-31
รูปที่ 6.8 โครงการผันน้ำ โครงการ กก-อิง-ยม-น่าน ของกรมชลประทาน	6-32
รูปที่ 6.9 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของโครงการที่เสนอ	6-33
รูปที่ 6.10 แผนภูมิการวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำกกกรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพ	6-34
รูปที่ 6.11 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพ	6-35
รูปที่ 7.1 รูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการ	7-18

สารบัญรูป

	หน้าที่
รูปที่ 7.2 สรุปแผนการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำและสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ	7-19
รูปที่ 7.3 โครงสร้างองค์กรผู้ใช้น้ำในการบริหารโครงการชลประทานขนาดเล็ก	7-20

บทที่ 1
บทนำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

งานพัฒนาทางด้านแหล่งน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ งานพัฒนาทางด้านแหล่งน้ำที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถช่วยเหลือและตอบสนองความต้องการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง ในท้องถิ่นที่มีการคมนาคมไม่สะดวกหรือมีศักยภาพในการพัฒนาทางด้านแหล่งน้ำต่ำ มักจะขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งอยู่เสมอ ปัญหาในเรื่องแหล่งน้ำนับเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมาตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน รัฐบาลทุกยุคสมัยก็ได้ให้ความสำคัญต่องานทางด้านพัฒนาแหล่งน้ำมาโดยตลอด แต่ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากมีสภาพของปัญหาและอุปสรรคในหลาย ๆ ด้านประกอบกัน

ในปัจจุบันเนื่องจากประเทศไทยมีความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว จากอดีตที่เคยเป็นประเทศเกษตรกรรม ได้เปลี่ยนมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแหล่งน้ำจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง จากที่เคยเน้นเพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำทางภาคเกษตรกรรมแต่เพียงอย่างเดียว การพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำทางภาคอุตสาหกรรมและการบริการด้วย ซึ่งนับวันจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำมากขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนมีจำกัดแต่ปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละด้านเพิ่มขึ้น ประกอบกับข้อจำกัดในด้านศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำ การขาดแผนหลักในการพัฒนาแหล่งน้ำอย่างเป็นระบบ และไม่สามารถนำแผนไปปฏิบัติได้อย่างจริงจัง จากสภาพของปัญหาต่าง ๆ ของการใช้น้ำ จึงควรได้มีการรวบรวมข้อมูลผลการศึกษาทั้งหมดเพื่อทบทวนผลการศึกษาและทำการศึกษาเพิ่มเติมทั้งระบบของลุ่มน้ำ เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพที่แท้จริงของทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ หลังจากนั้นจึงทำการวางแผนแม่บททั้งลุ่มน้ำ เพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและจัดสรรทรัพยากรน้ำ ให้สามารถสนองตอบความต้องการทั้งทางด้านการอุปโภค-บริโภค การเกษตร การอุตสาหกรรม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่กำลังมีความสำคัญควบคู่ไปกับการพัฒนาแหล่งน้ำได้อย่างเหมาะสม และเป็นธรรมต่อทุกฝ่าย

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จึงได้มอบหมายให้คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดำเนินการเพื่อศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำกก ตามสัญญาเลขที่ 23/2536 ลงวันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2536 โดยมีระยะเวลาการดำเนินการ 6 เดือน นับแต่วันลงนามตามสัญญา

1.2 พื้นที่โครงการและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ลุ่มน้ำกมมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 10,875 ตร.กม. ครอบคลุม 8 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ ใน 2 จังหวัดของภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเชียงราย บางส่วนของลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตประเทศสหภาพพม่า คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 2,980 ตร.กม. ลุ่มน้ำกมสามารถแบ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาได้ 5 ลุ่มน้ำย่อย ดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กกสายหลัก ลุ่มน้ำแม่ฝาง ลุ่มน้ำแม่ลาว ลุ่มน้ำแม่สรวย และลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง ตำแหน่งของลุ่มน้ำและขอบเขตของลุ่มน้ำในส่วนที่อยู่ในประเทศไทยแสดงอยู่ในรูปที่ 1.1

วัตถุประสงค์ของการศึกษาตามที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จะเป็นการดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านอุตุ-อุทกวิทยา ข้อมูลโครงการและแผนงานพัฒนาแหล่งน้ำต่างๆ ของลุ่มน้ำกมที่มีอยู่ ทำการประเมินศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนการวิเคราะห์ความต้อการใช้น้ำเพื่อเสนอแผนการพัฒนาลุ่มน้ำ การ จัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของโครงการพัฒนาลุ่มน้ำ ทั้งในการพัฒนาระยะสั้นและระยะยาว

1.3 ขอบข่ายของการศึกษา

ในการศึกษาการพัฒนาลุ่มน้ำ จะครอบคลุมขอบเขตของการศึกษาดังนี้

1.) รวบรวมและศึกษาข้อมูลทางอุตุ-อุทกวิทยา ประกอบด้วย การคำนวณปริมาณน้ำต้นทุนของลุ่มน้ำกมและลุ่มน้ำสาขา โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และตรวจสอบความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของผลที่ได้ รวมทั้งการวิเคราะห์จำนวนสถานีตรวจวัดข้อมูลภูมิอากาศ สถานีตรวจวัดน้ำฝน และสถานีตรวจวัดน้ำท่า ว่ามีจำนวนเพียงพอหรือไม่

2.) รวบรวม และศึกษาข้อมูลโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งหมดที่ก่อสร้างแล้วของทุกหน่วยงานทั้งลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา โดยตรวจสอบปริมาณน้ำจริงที่เก็บกัก และที่ใช้งานได้ของแต่ละโครงการ ตลอดจนพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริงจากการก่อสร้างโครงการ

3.) รวบรวม และศึกษาแผนงานของหน่วยงานต่างๆ ที่กำลังดำเนินการและจะดำเนินการ ทั้งในลุ่มน้ำหลักและลุ่มน้ำสาขา อาทิ แผนการพัฒนาแหล่งน้ำ แผนการใช้น้ำเพื่อการเกษตร การอุตสาหกรรม การท่องเที่ยว และแผนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ

4.) ประเมินความต้อการใช้น้ำในช่วงปี พศ. 2537-2539 และช่วง พศ. 2540-2549 ในทุกๆ ด้าน เช่น น้ำเพื่อการเกษตร อุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม พลังงาน ฯลฯ ทั้งในลุ่มน้ำกมและลุ่มน้ำสาขา โดยศึกษาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 แผนพัฒนาจังหวัด ตลอดจน

แผนพัฒนาของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.) วิเคราะห์ศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำ เพื่อสนองความต้องการใช้น้ำในทุก ๆ ด้าน โดยคำนึงถึงปริมาณน้ำต้นทุน สภาพสังคม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

6.) ศึกษาและจัดทำแผนการพัฒนาลุ่มน้ำก ก ระยะช่วงสั้น พ.ศ. 2537-2539 และในระยะยาว พ.ศ. 2540-2549 โดยแบ่งความต้องการใช้น้ำในแต่ละด้าน และจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของแต่ละโครงการ รวมถึงการวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำอย่างเต็มศักยภาพ พร้อมทั้งประมาณราคาค่าการลงทุนเบื้องต้นในการก่อสร้างโครงการ

1.4 เนื้อหาของรายงาน

การศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำก ก ครอบคลุมเนื้อหาทางวิชาการในหลายสาขา ดังนั้นในรายงานนี้จึงแบ่งออกเป็นบทต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละบทจะเป็นเรื่องเฉพาะในสาขาวิชานั้น ๆ และนอกจากนี้ยังประกอบด้วยภาคผนวกของแต่ละบทที่กล่าวถึงรายละเอียดเฉพาะเรื่อง

สำหรับเนื้อหาของรายงานในแต่ละบท สามารถสรุปได้ดังนี้

1.) **บทที่ 2** : กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของลุ่มน้ำ เช่น ที่ตั้งและระบบการคมนาคม สภาพภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยา ประชากรและการปกครอง ระบบสาธารณูปโภค การศึกษา ศาสนา และสาธารณสุข สภาพเศรษฐกิจและการประกอบอาชีพ การใช้ที่ดินและสมรรถนะที่ดิน สภาพการเกษตร ผลผลิต และการตลาด การพัฒนาอุตสาหกรรม ป่าไม้ คุณภาพน้ำ โบราณสถาน และทรัพยากรท่องเที่ยว

2.) **บทที่ 3** : กล่าวถึงการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และอุทกธรณี ประกอบด้วย ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า และข้อมูลน้ำบาดาล การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และอุทกธรณี ประกอบด้วย ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า และสภาพน้ำใต้ดิน การวิเคราะห์สถานีตรวจวัดน้ำฝนและสถานีตรวจวัดน้ำท่า

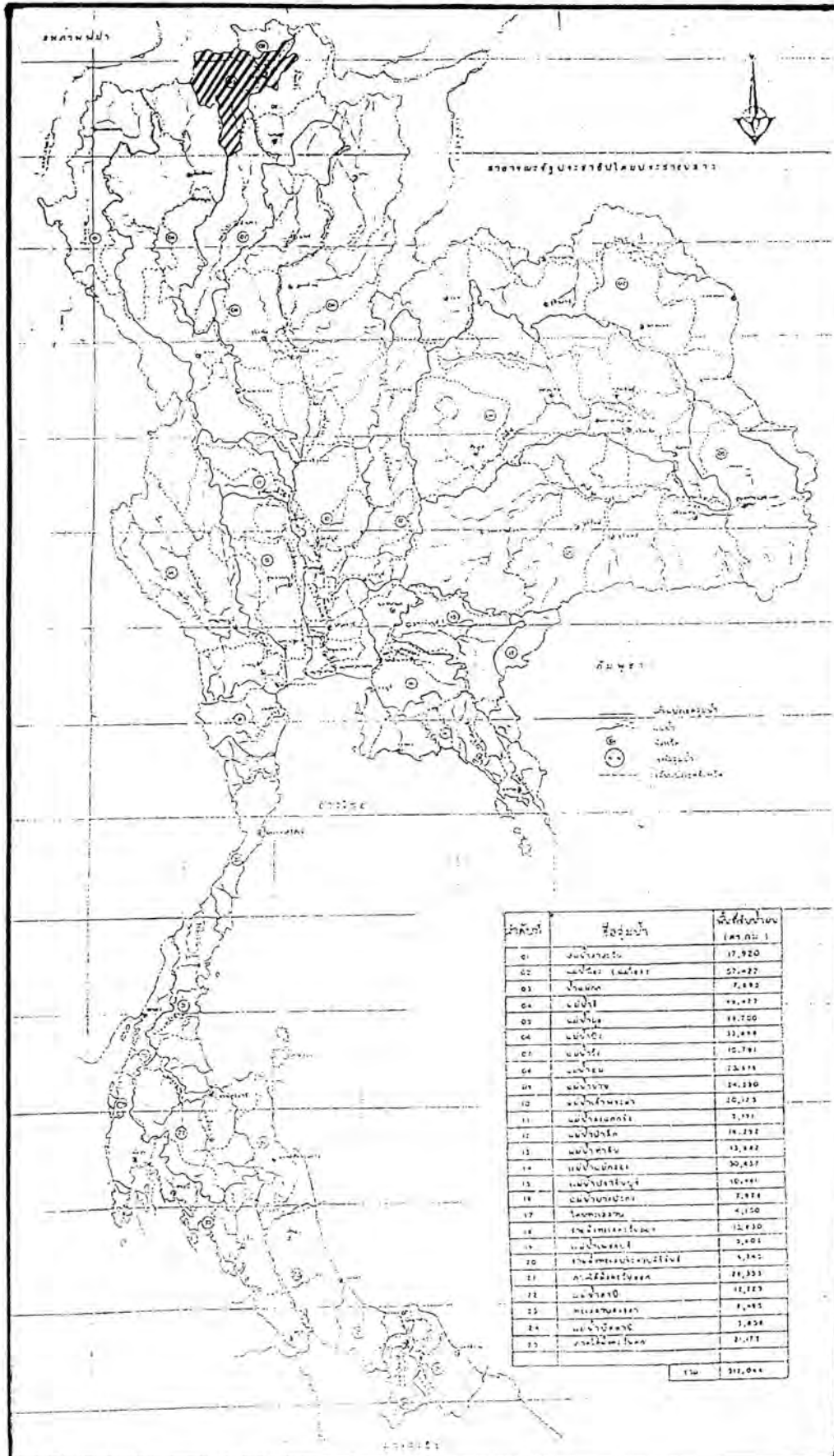
3.) **บทที่ 4** : กล่าวถึงโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและความต้องการใช้น้ำ เช่น ที่ตั้งและลักษณะลุ่มน้ำ โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ โครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการสูบน้ำ และโครงการไฟฟ้าพลังน้ำ และความต้องการใช้น้ำ ได้แก่ ด้านอุปโภค-บริโภค ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว ด้านการผลิตไฟฟ้า และด้านทำนน้ำ

4.) บทที่ 5 : กล่าวถึงการวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น รูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองการวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำ ได้แก่ วิธีการวิเคราะห์และแผนภูมิการวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำ การวิเคราะห์สถานการณ์ในปัจจุบัน (2536) และการวิเคราะห์สถานการณ์ในอนาคต ปี พ.ศ. 2539 และ 2549

5.) บทที่ 6 : กล่าวถึงแผนการพัฒนาลุ่มน้ำ ประกอบด้วยแผนระยะสั้น พ.ศ. 2537-2539 แผนระยะยาว พ.ศ. 2540-2549 และแผนการพัฒนาแบบเต็มศักยภาพ ประกอบด้วยสถานการณ์น้ำของลุ่มน้ำ โครงการที่เสนอ ลำดับความสำคัญของโครงการ ค่าลงทุน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

6.) บทที่ 7 : กล่าวถึงข้อเสนอแนะในการบริหารและจัดการลุ่มน้ำ เช่น สถานการณ์การบริหารและการจัดการน้ำในปัจจุบัน ข้อจำกัดและประเด็นปัญหา ข้อเสนอในการปรับปรุงการจัดการ ข้อเสนอในการติดตั้งระบบตรวจวัดข้อมูลเพิ่มเติม และข้อเสนอสำหรับการศึกษาในขั้นต่อไป

รูปที่ 1.1 แสดงตำแหน่งของกลุ่มน้ำและขอบเขตของกลุ่มน้ำในส่วนที่อยู่ในประเทศไทย



บทที่ 2
ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ

บทที่ 2 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ลุ่มน้ำ

2.1 ที่ตั้งและระบบการคมนาคม

2.1.1 บทนำ

ลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 10,875 ตร.กม. บางส่วนของลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตประเทศสหภาพพม่า คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 2,980 ตร.กม. ลุ่มน้ำกกสามารถแบ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาได้ 3 ลุ่มน้ำสาขาหลัก คือ ลุ่มน้ำแม่กก ลุ่มน้ำแม่ลาว และลุ่มน้ำแม่ฝาง อาณาเขตพื้นที่ลุ่มน้ำอยู่ใน 6 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ ของจังหวัดเชียงราย และ 2 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ ของจังหวัดเชียงใหม่

รูปที่ 2.1 แสดงขอบเขตพื้นที่ลุ่มน้ำกก ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนอำเภอและตำบลที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก และตารางที่ 2.2 แสดงลำน้ำสาขาหลักและลำน้ำสาขาย่อยของลุ่มน้ำกก

น้ำแม่กกมีต้นกำเนิดจากภูเขาทางเหนือเมืองกก รัฐเชียงตุง ประเทศสหภาพพม่า ไหลไปทางทิศใต้ผ่านตัวเมืองกก และเมืองสาด เข้าเขตแดนประเทศไทยที่ช่องน้ำแม่กก อำเภอแม่อาว จังหวัดเชียงใหม่ (เหนือบ้านท่าตอนประมาณ 3 กิโลเมตร) แล้วไหลไปทางทิศตะวันออกผ่านอำเภอแม่อาวเข้าสู่จังหวัดเชียงราย ในช่วงแรกน้ำแม่กกจะใช้เป็นเส้นแบ่งเขตระหว่างอำเภอแม่จันกับอำเภอเมืองเชียงราย แล้วไหลเข้าไปในท้องที่อำเภอเมือง ผ่านตัวเมืองเชียงรายแล้วไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่อำเภอเชียงแสน และเป็นเส้นแบ่งเขตอำเภอแม่จันกับอำเภอเชียงแสน แล้วไหลไปลงแม่น้ำโขงที่ บ้านสบกก ตำบลบ้านแซว อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

น้ำแม่ฝางมีต้นน้ำอยู่บริเวณดอยขุนห้วยฝางและดอยหัวโทซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของพื้นที่กิ่งอำเภอไชยปราการ มีทิศทางการไหลไปทางทิศเหนือแล้วไหลลงสู่แม่น้ำแม่กกที่ ตำบลท่าตอน อำเภอแม่อาว จังหวัดเชียงใหม่ความยาวของลำน้ำประมาณ 70 กม. มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 1,945 ตร.กม.

น้ำแม่ลาวมีต้นน้ำเกิดจากภูเขาผีปันน้ำใน อำเภอเวียงป่าเป้า ไหลลงทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เรียกห้วยขุนลาว ผ่านทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 118 สายเชียงใหม่-เชียงราย แล้วไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่าน้ำแม่ลาว ต่อไปไหลไปทางทิศเหนือผ่านอำเภอเวียงป่าเป้าเข้าสู่อำเภอแม่สรวย จากนั้นเป็นเส้นแบ่งเขตอำเภอพานกับอำเภอเมือง เชียงราย แล้วไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เข้าสู่อำเภอเมืองเชียงรายที่บ้านห้วยล้าน ตำบลดงมะตะ จากนั้นไหลเลียบบนอำเภอเมืองเชียงรายไปตลอดสาย แล้วไหลบรรจบน้ำแม่กกที่ บ้านป่าบง ตำบลรอบเวียง อำเภอเมืองเชียงราย รวมความยาวทั้งสิ้นประมาณ 190 กม. มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 2,640 ตร.กม.

2.1.2 ที่ตั้งและอาณาเขตของกลุ่มน้ำกก

กลุ่มน้ำกกมีอาณาเขตอยู่ในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีจำนวนตำบลในเขตกลุ่มน้ำกกทั้งหมดรวม 63 ตำบล และมีจำนวนหมู่บ้านที่อยู่ในเขตกลุ่มน้ำกกทั้งหมด 677 หมู่บ้าน

2.1.2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตของกลุ่มน้ำกกในจังหวัดเชียงราย

จังหวัดเชียงรายเป็นจังหวัดที่อยู่เหนือสุดของประเทศไทย มีชายแดนติดต่อกับประเทศสหภาพพม่า และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (รูปที่ 2.2) ห่างจากกรุงเทพมหานครตามแนวทางการหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 ประมาณ 829 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 11,678 ตร.กม. (7,298,750 ไร่) มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ ประเทศสหภาพพม่า และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศใต้	ติดต่อกับจังหวัดลำปาง และจังหวัดพะเยา
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับจังหวัดเชียงใหม่ และประเทศสหภาพพม่า

แนวชายแดนที่ติดต่อกับประเทศสหภาพพม่า มีระยะทางประมาณ 130 กิโลเมตร บริเวณเขตอำเภอแม่จันและอำเภอแม่สาย และแนวชายแดนที่ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีระยะทางประมาณ 180 กิโลเมตร บริเวณเขตอำเภอแม่สาย อำเภอเชียงแสน อำเภอเชียงของ และกิ่งอำเภอเวียงแก่น

เขตการปกครองของจังหวัดเชียงรายแบ่งเป็น 12 อำเภอกับอีก 3 กิ่งอำเภอ แต่กลุ่มน้ำกกครอบคลุมเฉพาะอำเภอเมือง อำเภอแม่สรวย อำเภอเวียงชัย อำเภอเวียงป่าเป้า กิ่งอำเภอแม่ลาว บางส่วนของอำเภอแม่จัน และบางส่วนของอำเภอเชียงแสน ตารางที่ 2.3 แสดงชื่ออำเภอและตำบลในเขตกลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงราย

อำเภอเมืองเชียงราย มีภูมิประเทศเป็นที่ราบล้อมด้วยภูเขา (ยกเว้นตำบลห้วยชมภู) มีระดับสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 369 เมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 1,284 ตร.กม. แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 13 ตำบล 183 หมู่บ้าน และ 1 เทศบาล

กิ่งอำเภอแม่ลาวเป็นกิ่งอำเภอซึ่งจัดตั้งขึ้นใหม่เมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2536 โดยแยกพื้นที่ 5 ตำบลมาจากอำเภอเมือง เชียงราย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบและมีเนินเขาซึ่งมีความสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 500-600 เมตร อยู่ทางทิศตะวันออก พื้นที่ของกิ่งอำเภอมีประมาณ 338 ตร.กม. แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 5 ตำบล 56 หมู่บ้าน และ 2 สุขาภิบาล อนึ่งเนื่องจากกิ่งอำเภอแม่ลาวเพิ่งได้รับการจัดตั้งขึ้นใหม่ในกลางปี พ.ศ. 2536 การเก็บและแยกแยะข้อมูลในอดีตยังไม่ได้จัดทำ ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการดำเนินการศึกษา ตั้งแต่ตารางที่ 2.5

เป็นต้นไปข้อมูลต่าง ๆ ของกิ่งอำเภอแม่ลาวจะรวมอยู่ในข้อมูลของอำเภอเมือง เชียงราย

อำเภอแม่จัน มีพื้นที่ประมาณ 1,655 ตร.กม. แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 3 ตำบล 148 หมู่บ้านและ 4 สุขาภิบาล แต่มีเพียง 3 ตำบล 40 หมู่บ้านเท่านั้น ที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก ได้แก่ ตำบลท่าข้าวเปลือก ตำบลหนองก่อ และตำบลปงน้อย พื้นที่ของอำเภอที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกกประมาณ 287 ตร.กม.

อำเภอเชียงแสน พื้นที่รวมของอำเภอประมาณ 582 ตร.กม. ลักษณะของพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม มีเนินเขาด้านตะวันออก แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 6 ตำบล 52 หมู่บ้าน และ 1 สุขาภิบาลแต่มีเพียง 2 ตำบล 14 หมู่บ้าน และ 1 สุขาภิบาลเท่านั้นที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก ได้แก่ ตำบลเวียง และตำบลบ้านแซว พื้นที่ของอำเภอที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกกประมาณ 70 ตร.กม.

อำเภอเวียงชัย มีพื้นที่อำเภอประมาณ 580 ตร.กม. ลักษณะพื้นที่เป็นพื้นที่ราบทางตอนเหนือ และพื้นที่ราบลูกฟูกทางตอนใต้และตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งเขตการปกครองเป็น 8 ตำบล 76 หมู่บ้าน และ 2 สุขาภิบาล

อำเภอเวียงป่าเป้า มีพื้นที่ประมาณ 1,100 ตร.กม. พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง มีที่ราบอยู่บ้างระหว่างหุบเขาตามริมฝั่งน้ำแม่ลาว แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 ตำบล 66 หมู่บ้าน และ 2 สุขาภิบาล

อำเภอแม่สรวย มีพื้นที่อำเภอรวม 1,520 ตร.กม. พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง มีพื้นที่ราบที่เกิดจากการตกตะกอนของน้ำแม่ลาวอยู่ทางตอนกลาง แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 7 ตำบล 76 หมู่บ้าน และ 2 สุขาภิบาล

2.1.2.2 ที่ตั้งและอาณาเขตของลุ่มน้ำในจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่ในบริเวณภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย (รูปที่ 2.3) ระหว่างเส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศาตะวันออก อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 310 เมตร อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครตามแนวทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 และ 11 ประมาณ 696 กม. มีเนื้อที่ประมาณ 20,100 ตร.กม. มีอาณาเขตติดต่อดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ รัฐเชียงตุงของประเทศสหภาพพม่ายาว 227 กม.
ทิศใต้	ติดต่อกับ จังหวัดลำพูน และจังหวัดตาก
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ จังหวัดเชียงราย จังหวัดลำปาง และจังหวัดลำพูน
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จังหวัดเชียงใหม่แบ่งเขตการปกครองเป็น 19 อำเภอ 3 กิ่งอำเภอ แต่ลุ่มน้ำกกครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ อำเภอฝาง อำเภอแม่เฒ่า และกิ่งอำเภอไชยปราการ เท่านั้น ตารางที่ 2.4 แสดงชื่ออำเภอและตำบลในเขตลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงใหม่

กิ่งอำเภอไชยปราการ มีพื้นที่ประมาณ 520 ตร.กม. ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากตัวจังหวัดเชียงใหม่ไปทางทิศเหนือตามทางหลวงหมายเลข 107 เชียงใหม่-ฝาง ประมาณ 128 กิโลเมตร แบ่งเขตการปกครองเป็น 4 ตำบล 37 หมู่บ้าน ขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างจัดตั้งสุขาภิบาล 1 สุขาภิบาล ที่ตั้งกิ่งอำเภอจะอยู่ในทิศใต้สุดของกลุ่มน้ำฝาง

อำเภอฝาง มีพื้นที่ประมาณ 830 ตร.กม. ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของกิ่งอำเภอไชยปราการ มีระดับจากระดับน้ำทะเลประมาณ 470 เมตร แบ่งเขตการปกครองเป็น 8 ตำบล 77 หมู่บ้าน และ 2 สุขาภิบาล

อำเภอแม่ฮาด มีพื้นที่ประมาณ 735 ตร.กม. ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของอำเภอฝาง แบ่งเขตการปกครองเป็น 6 ตำบล 52 หมู่บ้าน และ 1 สุขาภิบาล

2.1.3 การคมนาคม

ในเขตลุ่มน้ำกกมีการคมนาคมที่สำคัญอยู่ 2 รูปแบบ คือทางบกและทางอากาศ ส่วนทางน้ำเป็นลักษณะเส้นทางการท่องเที่ยวชมธรรมชาติ จากข้อมูล กชช.2ค (2535) พบว่า 98 % ของหมู่บ้านทั้งหมดมีถนนเดินทางไปถึงตัวอำเภอได้ ตารางที่ 2.5 แสดงสถานภาพการคมนาคมของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก สำหรับการเดินทางติดต่อกับส่วนอื่น ๆ ของประเทศ มีดังนี้

2.1.3.1 การคมนาคมของจังหวัดเชียงราย

ทางหลวง ระบบทางหลวงประกอบด้วย ทางหลวงสายแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และทางมาตรฐาน รพช. รายละเอียดเส้นทางที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 1 และ 110 ซึ่งเป็นเส้นทางที่สำคัญที่สุดตัดผ่านบริเวณตอนกลางของจังหวัดในแนวเหนือ-ใต้ ผ่านชุมชนที่สำคัญของจังหวัดเช่น อำเภอพาน อำเภอเมือง อำเภอแม่จัน และอำเภอแม่สาย

2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 118 เชียงราย-เชียงใหม่ รวมระยะทาง 182 กม. ผ่าน อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอแม่สรวย และ อำเภอดอยสะเก็ด

3. ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1016 เชื่อมระหว่างอำเภอแม่จันและอำเภอเชียงแสน

4. ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1089 เชื่อมระหว่าง อำเภอแม่จันและบ้านท่าตอน อำเภอแม่ฮาด เชียงใหม่ รวมระยะทางประมาณ 33 กม.

ทางอากาศ จังหวัดเชียงรายมีสนามบินจำนวน 2 แห่ง

1. สนามบินใช้ในราชการกองทัพอากาศ 1 แห่งตั้งอยู่ในเขตเทศบาล

2. สนามบินนานาชาติ 1 แห่งตั้งอยู่บริเวณตำบลบ้านดู่และตำบลริมกก อำเภอเมืองเชียงราย บนเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 110 เชียงราย-แม่สาย หลัก

กม.ที่ 6+256 แยกไปทางขวามือด้านทิศตะวันออกในบริเวณพื้นที่ 3,275 ไร่ เป็นสนามบินพาณิชย์ที่สามารถรองรับเครื่องบินโดยสารขนาดใหญ่ที่บินระหว่างประเทศได้ มีการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสาร และเครื่องช่วยในการเดินอากาศที่มีประสิทธิภาพทันสมัย ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ภายในสนามบินได้มาตรฐานสากลของ ICAO บริษัทการบินไทยได้จัดบริการเครื่องบินแก่ผู้โดยสาร โดยใช้เครื่องบินแอร์บัส AB 300A และ 301 เดินทางระหว่างเชียงรายและกรุงเทพมหานคร โดยให้บริการขาไป วันละ 5 เที่ยวบิน ขากลับวันละ 5 เที่ยวบิน รวมเป็นวันละ 10 เที่ยวบิน นอกจากนี้ยังมีเที่ยวบินเพิ่มเติมในวันศุกร์และวันอาทิตย์อีกวันละ 1 เที่ยวบิน การเดินทางจะใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง และมีเที่ยวบินระหว่างเชียงรายและเชียงใหม่ วันละ 2 เที่ยวบิน ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนเที่ยวบินภายในประเทศที่บินออกจากจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่

ทางน้ำ ส่วนใหญ่เป็นการท่องเที่ยวตามลำน้ำที่สำคัญของจังหวัด โดยการใ้เรือยนต์ขนาดเล็ก โดยเดินทางล่องไปตามลำน้ำกกจากท่าเรือ อำเภอเมือง เชียงราย ถึงบ้านท่าตอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ออกเดินทางจากจังหวัดเชียงรายเวลา 10.30 น. ถึงบ้านท่าตอนเวลา 15.00 น. ในวันเดียวกัน หรือออกเดินทางจากบ้านท่าตอนเวลา 12.30 น. และมาถึงศาลากลางจังหวัดเชียงรายเวลา 17.00 น. ในวันเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีการล่องแพจากบ้านท่าตอนบรรทุกผู้โดยสารได้ลำละ 8 คน ถึงอำเภอเมืองเชียงราย ใช้เวลาประมาณ 12-16 ชั่วโมง

สำหรับการเดินทางตั้งแต่ตัวจังหวัดเชียงรายไปทางท้ายน้ำ จนถึงปากแม่น้ำ ไม่มีการคมนาคมทางน้ำ เพราะไม่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจ และในปัจจุบันได้มีการสร้างฝายเชียงายกันลำน้ำแม่กก ที่บ้านป่ายางมน ซึ่งอยู่ห่างจากตัวจังหวัดเชียงรายไปทางท้ายน้ำประมาณ 10 กิโลเมตร

สำหรับท่าเรือบริการการเดินทางมีอยู่ 3 ท่า คือ

1. ท่าเรือหน้าศาลากลาง
2. ท่าเรือหน้าโรงแรมดุสิตไฮแลนด์
3. ท่าเรือบริเวณสะพานแม่น้ำกก

ในปัจจุบันได้มีแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวบนลำน้ำโขงและได้มีการทดลองล่องเรือจากเมืองคุนหมิง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน ลงตามลำน้ำโขงมายังอำเภอเชียงแสน ใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 วัน อย่างไรก็ตามจะต้องทำการปรับปรุงให้มีความปลอดภัยต่อการเดินเรือก่อนที่จะเริ่มเปิดการเดินทางเรือให้แก่ประชาชนทั่วไปได้

ทางรถไฟ ในปัจจุบันยังไม่มีทางรถไฟในจังหวัดเชียงราย จากการประชุมกรม. ภูมิภาคครั้งที่ 3 ที่จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อเดือนพฤษภาคม 2532 คณะรัฐมนตรีเห็นชอบให้การรถไฟแห่งประเทศไทย ศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างทางรถไฟจากจังหวัดเชียงใหม่ไปยังจังหวัดเชียงราย

นอกจากนี้ในปัจจุบันยังได้มีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการสร้างทางรถไฟจากอำเภอเด่นชัย จังหวัดแพร่ ไปยังจังหวัดเชียงราย และยังมีการพิจารณาถึงการเชื่อมต่อทางรถไฟระหว่างจังหวัดเชียงรายกับเมืองคุนหมิง มณฑลยูนนาน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน

2.1.3.2 การคมนาคมของจังหวัดเชียงใหม่

ทางหลวง ประกอบด้วยทางหลวงสายแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัด และทางมาตรฐาน รพช. รายละเอียดเส้นทางที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

1. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11 เชื่อมระหว่างเชียงใหม่และลำปาง รวมเป็นระยะทางประมาณ 92 กม. ผ่าน อำเภอสารภี และจังหวัดลำพูน

2. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 106 เป็นทางหลวงที่เชื่อมระหว่างเชียงใหม่-ลำพูน-อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

3. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 107 เชื่อมระหว่าง อำเภอเมือง และอำเภอฝาง รวมระยะทางประมาณ 153 กม. ผ่าน อำเภอแม่ริม อำเภอแม่แตง อำเภอเชียงดาว และกิ่งอำเภอไชยปราการ

4. ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 108 เชื่อมระหว่างอำเภอเมืองเชียงใหม่ และอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน รวมระยะทางประมาณ 360 กม. ผ่าน อำเภอหางดง อำเภอสันป่าตอง อำเภอจอมทอง อำเภอฮอด อำเภอแม่แตง อำเภอเชียงดาว และอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

5. ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 1089 เชื่อมระหว่าง อำเภอฝาง และบ้านท่าตอน อำเภอแม่เฒ่า ระยะทางประมาณ 22 กม. ระยะทางระหว่างอำเภอฝางและอำเภอแม่เฒ่าประมาณ 8 กม.

ทางรถไฟ มีทางรถไฟจากกรุงเทพมหานครถึงเชียงใหม่ระยะทาง 750 กม. ปัจจุบันรถไฟสายกรุงเทพฯ-เชียงใหม่ ผ่าน จังหวัดอยุธยา-ลพบุรี-นครสวรรค์-พิษณุโลก-ลำปาง-ลำพูน และเปิดการเดินรถด่วนพิเศษ กรุงเทพฯ-เชียงใหม่ รวมวันละ 7 ขบวน ไป-กลับ และเชียงใหม่-นครสวรรค์ วันละ 2 ขบวน ไป-กลับ

ทางอากาศ จังหวัดเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางการบินในภาคเหนือ จึงมีสนามบินนานาชาติ และมีเส้นทางการบินเชื่อมโยงกับกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ และในภูมิภาคอื่น ๆ

การบินไทยได้จัดเที่ยวระหว่าง กรุงเทพฯ-เชียงใหม่และเชียงใหม่-กรุงเทพฯ ใช้เวลาเดินทางประมาณ 1 ชั่วโมง โดยให้บริการขาไปวันละ 6 เที่ยวบิน ขากลับวันละ 6 เที่ยวบิน รวมเป็นวันละ 12 เที่ยวบิน นอกจากนั้นยังมีเที่ยวบินเพิ่มเติมในช่วงสุดสัปดาห์ ปัจจุบันบริษัทการบินไทย จำกัด มีเส้นทางการบินระหว่างเชียงใหม่และจังหวัดต่างๆ ดังแสดงในรูปที่ 2.4 ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนเที่ยวบินที่ออกจากเชียงใหม่ไปยังจังหวัดต่างๆ

2.2 สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศ

2.2.1 สภาพภูมิประเทศ

ลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 10,875 ตร.กม. น้ำแม่กกมีต้นกำเนิดจากภูเขาทางเหนือเมืองกก รัฐเชียงตุง ประเทศสหภาพพม่า ไหลไปทางทิศใต้ผ่านตัวเมืองกก และเมืองสาต เข้าเขตแดนประเทศไทยที่ช่องน้ำแม่กก อำเภอแม่ฮาย จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ในเขตประเทศสหภาพพม่า คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 2,980 ตร.กม. เมื่อเข้าสู่เขตประเทศไทยแล้ว น้ำแม่กกไหลไปทางทิศตะวันออกผ่าน อำเภอแม่ฮาย จังหวัดเชียงใหม่ แล้วไหลเข้าไปในท้องที่ อำเภอเมือง ผ่านที่ตั้งตัวจังหวัดเชียงราย แล้วไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือเข้าสู่อำเภอเชียงแสน แล้วไหลไปลงแม่น้ำโขงที่บ้านสบกก ตำบลบ้านแซว อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย ห่างจากตัวอำเภอเมือง ประมาณ 55 กิโลเมตร รวมความยาวของแม่น้ำกกทั้งในเขตประเทศสหภาพพม่าและประเทศไทยมีความยาวทั้งสิ้น 285 กิโลเมตร ลุ่มน้ำกกสามารถแบ่งเป็นลุ่มน้ำสาขาได้ 3 ลุ่มน้ำสาขาหลัก คือ ลุ่มน้ำแม่กก ลุ่มน้ำแม่ลาว และลุ่มน้ำแม่ฝาง

ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงชัน มีความสูงตั้งแต่ 400-2,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.รทก.) ยอดเขาที่สูงที่สุดคือ ดอยผ้าห่มปก อำเภอฝาง มีความสูง 2,285 ม.รทก. อยู่ในลุ่มน้ำฝาง พื้นที่ส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 70) ปกคลุมไปด้วยป่าไม้ มีที่ราบเชิงเขากระจายอยู่ระหว่างหุบเขา มีรูปร่างยาวรีทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำแม่ฝางและที่ราบลุ่มน้ำแม่ลาว และมีที่ราบลุ่มน้ำทอดตัวในแนวตะวันออก-ตะวันตก ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง ตลอดพื้นที่ราบสองข้างฝั่งน้ำแม่กกเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่อุดมสมบูรณ์ เนื่องจากเป็นที่ราบลุ่มน้ำ ที่เกิดจากการทับถมของตะกอนดิน และผลของการเกิดน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก

ที่ราบลุ่มน้ำที่สำคัญคือ

- 1.) ที่ราบลุ่มน้ำแม่ฝาง ซึ่งเป็นที่ตั้งของ กิ่งอำเภอไชยปราการ อำเภอฝาง และอำเภอแม่ฮาย มีพื้นที่ประมาณ 400 ตร.กม. และมีระดับความสูงประมาณ 470 ม.รทก.
- 2.) ที่ราบลุ่มน้ำแม่ลาว ซึ่งเป็นที่ตั้งของอำเภอเวียงป่าเป้าและอำเภอแม่สรวย มีพื้นที่ประมาณ 240 ตร.กม. และมีระดับความสูงประมาณ 550 ม.รทก.
- 3.) ที่ราบลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง ซึ่งเป็นที่ตั้งของอำเภอเมืองเชียงราย มีพื้นที่ประมาณ 640 ตร.กม. และมีระดับความสูงประมาณ 387 ม.รทก.

2.2.2 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของลุ่มน้ำมีลักษณะอากาศเป็นแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดูหรือแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามัน ทำให้เกิดฝนตกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม นอกจากนี้ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ยังได้รับอิทธิพลของพายุไต้ฝุ่นและดีเปรสชันที่พัดมาจากทะเลจีนใต้ทำให้เกิดฝนตกกระจายทั่วไป ซึ่งในระยะนี้จะเป็น

ช่วงฤดูฝนของกลุ่มน้ำ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวและอากาศแห้ง พัดมาจากประเทศจีน ทำให้เกิดอากาศหนาวเย็น ระยะเวลาจะเป็นช่วงฤดูหนาวของกลุ่มน้ำ สำหรับในระยะระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมจะเป็นฤดูร้อน สำหรับอุทกภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 24.0 และ 25.4 องศาเซลเซียส ที่จังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ ในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนจะมีฝนตกน้อย ปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยประมาณ 1,730 และ 1,183 มม.ต่อปี ที่จังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยจะสูงเกือบทั้งปี ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 56-84 เปอร์เซ็นต์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยมีค่าประมาณ 77 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการระเหยรายเดือนเฉลี่ยของกลุ่มน้ำกมมีอัตราค่อนข้างสูง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 85-194 มม. ปริมาณการระเหยที่จังหวัดเชียงใหม่จะมีมากกว่าปริมาณการระเหยที่จังหวัดเชียงราย โดยที่จังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณการระเหยทั้งปีเฉลี่ย 1,627 มม. ในขณะที่จังหวัดเชียงรายมีปริมาณการระเหยทั้งปีเฉลี่ย 1,382 มม.

ตารางที่ 2.7 และ 2.8 แสดงอุทกภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ช่วงปี 2504-2533 ของจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ

2.3 สภาพธรณีวิทยาของกลุ่มน้ำ

2.3.1 ธรณีวิทยาทั่วไป

ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กก ลุ่มน้ำแม่ฝาง และลุ่มน้ำแม่ลาว (รูปที่ 2.5) ประกอบด้วยหินชนิดต่างๆ ทั้งหินอัคนี หินชั้น และหินแปรยุคต่างๆ ตั้งแต่ยุคแคมเบรียน ถึงยุคควาเทอร์นารี จากแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:500,000 ระวังภาคเหนือของกองธรณีวิทยากรมทรัพยากรธรณี ตีพิมพ์ในปีพ.ศ. 2526 สามารถวิเคราะห์ลักษณะธรณีวิทยาทั่วไปบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำกมเบื้องต้นโดยสังเขปได้ดังนี้

2.3.1.1 หินชั้นและหินแปร

หินยุคแคมเบรียน : หินยุคนี้เป็นหินที่เก่าแก่ที่สุดในพื้นที่ของกลุ่มน้ำทั้งสาม ประกอบด้วยหินทราย หินควอร์ตไซต์ หินฟิลไลต์ และหินควอร์ตไมกาชีสต์ ในบางบริเวณหินยุคนี้กระจายตัวอยู่บริเวณเทือกเขาทางทิศตะวันตกและตะวันตกเฉียงเหนือของกลุ่มน้ำแม่ฝาง

หินยุคอโศกวิเชียน : หินอายุนี้ประกอบด้วยหินปูน เนื้อเป็นชั้นถึงเป็นเนื้อเดี่ยว (Bedded to Massive) และหินปูนเนื้อดิน (Argillaceous) รวมทั้งหินดินดานและหินทราย หินหน่วยนี้กระจายตัวอยู่ บริเวณใกล้เคียงกับหินยุคแคมเบรียน

หินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน : หินอายุนี้แผ่กระจายอย่างกว้างขวางบริเวณพื้นที่อาทิ เช่น โชนตอนกลางและตอนเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งสาม สังกัด ปิยะศิลป์ (2515) ได้เรียกหินของยุคนี้บริเวณภาคเหนือเป็นหินชุดดอนชัย (Donchai Group)

ยุคนี้บริเวณภาคเหนือเป็นหินชุดดอนชัย (Donchai Group)

หินยุคคาร์บอนิเฟอรัส : หินอายุนี้กระจายตัวอยู่ทั่วไป อาทิเช่น บริเวณเทือกเขาทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของกลุ่มน้ำแม่ฝางและกลุ่มน้ำแม่ลาว ประกอบด้วยหินทราย หิน Greywacke หินดินดาน หินเชิร์ต หินกรวดมน และหินควอร์ตไซต์

หินยุคเพอร์เมียนคาร์บอนิเฟอรัส : หินอายุนี้กระจายตัวไม่มากนักในพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งสาม เมื่อเทียบกับหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน หินยุคนี้ประกอบด้วย หินทราย หินดินดาน และหินเชิร์ต

หินยุคเพอร์เมียน : หินอายุนี้กระจายตัวอยู่เป็นหย่อมๆ อาทิเช่น ทางทิศตะวันตกและทิศใต้ของกลุ่มน้ำแม่ฝาง ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มน้ำแม่ลาว รวมทั้งตอนใต้ของกลุ่มน้ำแม่กก หินยุคนี้ประกอบด้วยหินชนิดต่างๆ ได้แก่หินดินดาน หินทรายเนื้อทัฟฟ์ หินแอ็กโกร-เมอเรท หินไรโอไลต์ และหินแอนดีไซต์ ซึ่งพบอยู่ตอนล่างของลำดับชั้นถัดขึ้นมาเป็นหินปูน

หินยุคไทรแอสสิก : หินอายุนี้บริเวณภาคเหนือ สัจดี ปิยะศิลป์ (2515) ได้เรียกเป็นหินชุดลำปาง (Lampang Group) หินยุคนี้พบแผ่กระจายตัวบริเวณลุ่มน้ำแม่กก และตอนเหนือของน้ำแม่ลาว

หินยุคจูแรสสิก : หินอายุนี้บริเวณภาคเหนือจัดอยู่ในหินชุดโคราชตอนล่าง (Lower Khorat Group) ประกอบด้วยหินสามหมวดได้แก่หมวดหินภูกระดึงวางตัวอยู่ตอนล่าง ประกอบด้วย หินทรายแป้ง หินทรายเม็ดละเอียด หินดินดานและหินกรวดมนสีม่วงแดง ถัดขึ้นมาได้แก่ หมวดหินพระวิหาร ประกอบด้วยหินทรายเนื้อควอร์ต หินทรายแป้ง หินดินดานสีเทาถึงน้ำตาลอ่อนถัดขึ้นมาเป็น หมวดหินเสาขริง ประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินทราย หินโคลน และหินดินดานสีน้ำตาลแดง หินทั้งสามหมวดดังกล่าวกระจายตัวอยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของพื้นที่คือ ลุ่มน้ำแม่กกซีกด้านทิศตะวันออกและทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ลาว

หินยุคเทอร์เชียรี : หินอายุนี้โดยทั่วไปวางตัวอยู่ใต้ชั้นตะกอนของลานตะพักลุ่มน้ำ (Terrace Deposits-Q_t) ประกอบด้วย หินดินดาน หินทราย หินกรวดมน หินปูน ถ่านหิน และหินน้ำมัน

หินตะกอนยุคควาเทอร์นารี : ในยุคควาเทอร์นารีจะเป็นการสะสมตัวของตะกอนที่ยังไม่จับตัวแข็ง (Unconsolidated) ตะกอนในยุคนี้แบ่งอย่างกว้างๆ เป็นสองหน่วยย่อยคือใน ตอนล่างของลำดับชั้นเป็นตะกอนที่สะสมตัวบริเวณตะพักลุ่มน้ำ ประกอบด้วยตะกอนกรวดมน ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวรวมถึงดินแลง (Lateritic Soil) ที่มีการสะสมตัวบริเวณตะพักลุ่มน้ำ (Terrace) โดยมักจะเรียกตะกอนกรวดมนเหล่านี้ว่า Terrace Gravel ตะกอนหน่วยนี้กระจายตัวอย่างกว้างขวาง บริเวณขอบแอ่งและพื้นที่ตะพักของลุ่มน้ำทั้งสาม สำหรับตะกอนที่ปิดทับอยู่ตอนบนได้แก่ ตะกอนที่สะสมตัวบริเวณที่ราบน้ำพา (Alluvium Plain) ประกอบไปด้วยพวกตะกอนกรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียวที่เกาะสะสมตัวอยู่บริเวณที่ราบน้ำพา (Alluvial Plain) ต่างๆ ของบริเวณลุ่มน้ำทั้งสาม รวมทั้งสาขาย่อยของทางน้ำหลักด้วย

2.3.1.2 หินอัคนี

หินภูเขาไฟยุคดีโวเนียน-คาร์บอนิเฟอรัส : หินหน่วยนี้ในแผนที่ธรณีวิทยา

1:500,000 ของกรมทรัพยากรธรณี (2526) ไม่ได้แบ่งแยกไว้และได้รวมอยู่ในหินหน่วยที่ยังไม่จำแนกประเภท (Undifferentiated) แต่ในรายงานของ พิศิษฐ์ สุขวัฒนานันท์ และคณะ (2531) ได้กล่าวถึงหินภูเขาไฟต่าง (Basicanics) ในพื้นที่ลุ่มน้ำว่าประกอบด้วยหินแอนดีไซต์และหินบะซอลต์ติดบางแห่งเกิดแทรกกับหินแปรยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน คาดว่าหินภูเขาไฟพวกนี้มีอายุประมาณยุคดีโวเนียนคาร์บอนิเฟอรัส หินหน่วยนี้กระจายตัวบริเวณดอยช้าง ดอยแม่มอญ ทางทิศใต้ของแม่น้ำกก และทางทิศใต้ของบ้านแม่ต่าง อำเภอเมืองเชียงราย

หินภูเขาไฟยุคเพอร์โมโทรแอสลิต : หินหน่วยนี้ประกอบด้วยหินไรโอไลต์ แอนดีไซต์ ทัฟฟ์ และแอ็กโกรเมอเรท กระจายตัวอยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กก และตอนเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ลาว พิศิษฐ์ สุขวัฒนานันท์ และคณะ (2531) ได้กล่าวถึงหินหน่วยนี้บริเวณทิศใต้ของบ้านฝ้างหมื่น อำเภอเมืองเชียงราย ประกอบด้วยหินไรโอไลต์ ไรโอไลต์ทัฟฟ์สีเทาเทาขาว ไม่พบความสัมพันธ์เด่นชัดกับหินยุคอื่น แต่จากลักษณะของหินคาดว่ามีความอายุประมาณยุคเพอร์โมโทรแอสลิต ตามลักษณะของหินภูเขาไฟโดยทั่วไปบริเวณภาคเหนือ

หินอัคนีที่ไม่จำแนกประเภท (Undifferentiated) : หินในหน่วยนี้แผนที่ธรณีวิทยา 1:500,000 ของกรมทรัพยากรธรณี ไม่ได้จำแนกรายละเอียดไว้ เพียงแต่รวมเรียกหินที่มีส่วนประกอบเป็น Basic และ Ultrabasic ไว้เป็นหน่วยเดียวกันเท่านั้น ซึ่งจากแผนที่ดังกล่าวพบหินหน่วยนี้กระจายตัวเพียงเล็กน้อย เช่นบริเวณลุ่มน้ำแม่กกช่วงที่ต่อเนื่องกับตอนเหนือของลุ่มน้ำแม่ลาว และทางทิศใต้ของลุ่มน้ำแม่ฝาง

หินแกรนิตยุคโทรแอสลิต-จูแรสสิก : หินหน่วยนี้กระจายตัวกว้างขวางเช่นบริเวณเทือกเขาตอนกลางพื้นที่ ตามแนวเทือกเขาที่แบ่งลุ่มน้ำแม่ฝางและลุ่มน้ำแม่ลาว รวมถึงลุ่มน้ำแม่กกทางทิศตะวันตก การกระจายตัวของหินหน่วยนี้ต่อเนื่องจาก อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ลงไปทางทิศใต้ หินส่วนใหญ่เป็นหิน Biotite Granite (Coarse Grain และ Porphyritic Texture)

2.3.2 ธรณีวิทยาโครงสร้าง

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา ประกอบด้วยแนวรอยเลื่อน (Faults) และคดโค้ง (Folds) ของหินยุคต่าง ๆ เนื่องจากธรณีวิทยาของภาคเหนือมีโครงสร้างที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน และไม่มีการรวบรวมข้อมูลไว้ จึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์อย่างละเอียดได้ พิศิษฐ์ สุขวัฒนานันท์ และคณะ (2531) ได้ศึกษาธรณีวิทยาโครงสร้างบริเวณพื้นที่บ้านแม่กรณ์ และ อำเภอแม่สรวย อันเป็นพื้นที่ทางตอนเหนือของลุ่มน้ำแม่ลาว ซึ่งพบแนวรอยเลื่อนใหญ่วางตัวในแนวทิศ NE-SW ถึง NNE-SSW ของพื้นที่ แนวรอยเลื่อนเล็ก ๆ วางตัวในแนว NE-SW และ NW-SE รอยเลื่อนที่สำคัญได้แก่ รอยเลื่อนแม่ลาว ตามลำน้ำแม่ลาว และรอยเลื่อนแม่สรวย ตามลำน้ำแม่สรวย แนวรอยเลื่อนทั้งสองนี้ตัดผ่านหินแปรยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน รอยเลื่อนแม่สาดตัดผ่านหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส สำหรับรอยแตก (Joints) มีสามทิศทางได้แก่ ทิศ NE-SW NW-SE และ NNE-SSW ส่วนใหญ่เกิดในหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน

ข้อมูลทางธรณีวิทยาโครงสร้างที่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของกลุ่มน้ำแม่กกสามารถแบ่งออกเป็น 2 แอ่งใหญ่ ได้แก่ แอ่งเชียงรายและแอ่งฝาง

2.3.2.1 ลักษณะธรณีวิทยาแอ่งเชียงราย

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปของแอ่งเชียงราย ประกอบด้วยบริเวณเทือกเขาล้อมรอบแอ่ง บริเวณเนินเขา บริเวณลานตะพักลุ่มน้ำ (Terrace) และบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ (Alluvial Plain) ทางน้ำในพื้นที่ที่สำคัญได้แก่ น้ำแม่กก น้ำแม่ลาว และน้ำอิง แม่น้ำเหล่านี้ไหลไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือและทิศเหนือ แล้วไหลลงสู่แม่น้ำโขง

แอ่งเชียงรายมีขนาดประมาณ 2,000 ตารางกิโลเมตร เป็นแอ่งสะสมตะกอนที่เกิดขึ้นตั้งแต่มหายุคซีโนโซอิด (มักเรียกว่า แอ่งซีโนโซอิด) และเป็นแอ่งหนึ่งในจำนวนมากมายหลายแอ่งที่พบในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ภาคเหนือ อาทิเช่น แอ่งเชียงใหม่ แอ่งฝาง แอ่งพิษณุโลก แอ่งลำปาง เป็นต้น (Surawit Pradittan and Chalernkiat Tongtaow, 1984)

2.3.2.2 ลักษณะธรณีวิทยาแอ่งฝาง

ลักษณะของแอ่งฝางเป็นรูปวงรีอยู่ในหุบเขา ภูเขาทางด้านตะวันตกสูงกว่าทางด้านตะวันออก แนวหุบเขาตรงกลางมีความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร และมีความกว้างมากที่สุดประมาณ 18 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 575 ตารางกิโลเมตร จากผลการสำรวจทาง การไหวสะเทือน (Seismic) บริเวณที่ลึกที่สุดของแอ่งฝางอยู่ที่บริเวณบ้านห้วยงู มีความลึกประมาณ 2,800 เมตรจากผิวดิน (9,324 ฟุต) ซึ่งอยู่ติดกับแนวรอยเลื่อน (Fault) ใหญ่ใกล้กับเทือกเขาด้านตะวันตก และอีกแห่งหนึ่งคือบริเวณบ้านหนองจ๊ก คอยถ้ำอบ ในแนวขนานกับเทือกเขาบริเวณนั้นมีความลึกประมาณ 2,100 เมตร (6,993 ฟุต) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอ่งฝางนั้นลึกอยู่ทางซีกด้านตะวันตก (พ.อ.สังัด ปิยะศิลป์ 2522)

แอ่งฝางเป็นแอ่งที่เกิดจากการทรุดตัวของเปลือกโลกบริเวณนี้ เนื่องจาก รอยเลื่อน (Fault) ใหญ่ตัดผ่านทางขอบแอ่งด้านตะวันตก ดังรูปที่ 2.6 ทำให้ภูเขาทางด้านตะวันตกยกตัวสูงขึ้นตลอดเวลา ในขณะที่เดียวกันพื้นของแอ่งทรุดลงเช่นเดียวกัน การทรุดลงของแอ่งมีมากทางด้านตะวันตก และเอียงเพียงเล็กน้อยทางด้านตะวันออก จากผลการเจาะของหลุมสำรวจที่บริเวณบ้านโป่งนก พบว่าหินพื้นฐาน (Basement) เอียงจากทางด้านตะวันออกไปทางทิศตะวันตกประมาณ 15 องศา และชั้นหินหลัก (Key Bed) ต่างๆ ก็เกือบจะขนานกันและอยู่ในมุมเอียงประมาณ 15 องศา เท่ากัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นของแอ่งค่อยๆ ทรุดลงไป และไม่มีรอยเลื่อนอยู่ทางแอ่งด้านตะวันออก จากผลการสำรวจทาง การไหวสะเทือน (Seismic) สนับสนุนว่าแอ่งฝาง หินชุดเทอร์เชียรี มีความลึกมากทางด้านตะวันตก และตื้นทางด้านตะวันออก ลักษณะการเกิดของแอ่งฝางแบบนี้ ทำให้ หินกรวดบนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) มีอยู่เฉพาะตรงกลางแอ่ง เนื่องจากแอ่งขยายขอบเขตกว้างออกตลอดเวลา เพราะฉะนั้นหินที่มีอายุอ่อนกว่าจะขยายออกมาหาขอบอยู่ตลอดเวลาใน

ระหว่างที่มีการสะสมตัว ฉะนั้นตามขอบแอ่งจึงไม่พบหินกรวด บนพื้นฐานของหินยุคเทอร์เชียรี พบ เฉพาะหินที่เป็นหินพื้นฐาน (Basement) ที่ล้อมอยู่รอบ ๆ แอ่งเท่านั้น และจะสัมผัสอยู่กับหินชุด ควาเทอร์นารี (Quaternary) (พ.อ.สังัด ปิยะศิลป์ 2522)

ชั้นหินในแอ่งฝางพอจะแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่อยู่ตอนบน ซึ่งประกอบขึ้นด้วยชั้นกรวดทราย ดินเหนียว ส่วนล่างสุดเป็นหินดินดาน และมีชั้นกรวดบนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) ซึ่งประกอบขึ้นด้วยก้อนกรวดของหินดินดานสีเทาของหินชุดแม่สอด หินชุดนี้มีอายุประมาณยุคไพลสโตซีน (Pleistocene) ซึ่งมีชื่อเรียกว่า หินชุดแม่ฝาง (Mae Fang Formation) (พ.อ.สังัด ปิยะศิลป์ 2522)

กลุ่มที่อยู่ตอนล่างประกอบขึ้นด้วยหินดินดานสีเทาและชั้นทรายเนื้ออาร์โคส (Arkosie Sand) ถ่านลิกไนท์และหินทราย หินดินดานสีน้ำตาลแดง และสีเทาฟ้า สีเขียว ซึ่งอยู่ตอนล่าง ติดกับหินกรวดบนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) ลักษณะของหินกรวดบนพื้นฐานประกอบขึ้นด้วย ก้อนกรวดของหินที่เป็นหินพื้นฐาน (Basement) เช่น หินแกรนิต หินปูนราชบุรี หินควอร์ตไซต์ หินชุดนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ในยุคเทอร์เชียรี ยกเว้นส่วนที่อยู่ตอนล่างซึ่งอาจจะเป็นส่วนหนึ่งของยุค ครีเตเชียส อายุของชั้นหินเหล่านี้ยังไม่สามารถยืนยันได้ หินชุดนี้เรียกว่าหินชุดแม่สอด (Mae Sod Formation) (พ.อ.สังัด ปิยะศิลป์ 2522) รูปที่ 2.7 แสดงภาพตัดตามแนวตะวันออก-ตะวันตกของ แอ่งฝาง ซึ่งแสดงถึงลักษณะและการวางตัวของชั้นหิน (Surawit Pradittan and Chalermkiat Tongtaow, 1984)

หินชุดแม่สอดเป็นหินที่ทำให้กำเนิดน้ำมันในแอ่งฝาง ซึ่งได้แก่ ชั้นลิกไนท์ และ ชั้นซากหอยแมลงต่าง ๆ นอกจากจะเป็นหินต้นกำเนิดแล้ว ยังเป็นหินครอบหรือหินกักกัน (Cap Rock) ด้วย น้ำมันดิบส่วนใหญ่จะไปรวมกันอยู่ในชั้นทราย (Arkosic Sand) ซึ่งมีอยู่หลาย ระดับ และมักจะแทรกอยู่ในหินดินดาน ชั้นทรายแต่ละชั้นหนาตั้งแต่ไม่ถึงหนึ่งฟุตขึ้นไปจนถึง 30 ฟุต หรือมากกว่านั้น ชั้นทรายเหล่านี้เป็นชั้นที่ใช้ผลิตน้ำมันในปัจจุบัน แต่ไม่ใช่ว่าชั้นทรายทุกชั้นจะมีน้ำมัน เสมอไป ทรายบางชั้นเป็นทรายแห้งหรือทรายน้ำบาดาล น้ำมันดิบในแอ่งฝางเท่าที่เจาะสำรวจพบ พอจะสรุปได้ว่ามีอยู่ 3 ชั้นด้วยกันคือ

ชั้นบน เป็นน้ำมันดิบแบบ Naphthelene Base พบอยู่ในชั้นทรายตอนบน ซึ่ง อาจจะเป็นชั้นทรายของชุดแม่ฝางเพราะเกาะค้างไม่แน่น น้ำมันดิบคงจะไหลขึ้นมาจากหินชุด แม่สอด ตามแนวรอยเลื่อน โดยมีชั้นดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay) เป็นหินครอบหรือหินกักกัน

ชั้นกลาง เป็นน้ำมันดิบแบบ Paraffin Base พบในชั้นถ่านลิกไนท์ เข้าใจว่าจะ เกิดในชั้นถ่านนี้เอง เพราะมีหินดินดานเนื้อบิทูมินัส (Bituminous Shale) และหินทราย แป้ง (Siltstone) สลับอยู่ด้วย ชั้นหินนี้บางหลุมจะเป็นน้ำมันแห้งและก๊าซ เพราะน้ำมันเหลวได้ไหลหนี ไปอยู่ที่อื่นตามแนวรอยเลื่อน

ชั้นล่าง พบในชั้นทรายที่อยู่ตอนล่างสุด เกือบจะติดกับหินพื้นฐาน เป็นน้ำมัน แบบ Paraffin Base

น้ำมันดิบแบบ Paraffin Base เข้าใจว่าเกิดมาจากชั้นถ่านลิกไนท์ ซึ่งมีชั้นหินดินดาน เนื้อบิทูมินัส และหินทรายแปงแทรกอยู่มาก ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นหินก้ำเน็ดน้ำมัน ส่วนน้ำมันดิบ Naphthelene Base นั้นอาจจะเกิดจากชั้นถ่านลิกไนท์ และซากสัตว์ (หอย แมลง) ปนกัน ซึ่งมีอยู่หลายชั้น ในหินชุดแม่สอดที่มีถ่านลิกไนท์และซากสัตว์เกิดร่วมกัน และมีร่องรอยของน้ำมันเหลืออยู่ (พ.อ.สงัด ปิยะศิลป์ 2522)

มีสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นข้อนำศึกษาก็คือ ธรณีวิทยาประวัติของแอ่งฝาง จากการเจาะศึกษาชั้นหินพบว่า มีชั้นหินกรวดบนพื้นฐาน (Basal Conglomerate) ซึ่งแสดงถึงรอยชั้นไม่ต่อเนื่อง (Unconformity) ระหว่างหินชุดแม่สอดและหินชุดแม่ฝาง ก้อนกรวดของชั้นนี้เป็นกรวดที่เกลี้ยงและมน และเป็นหินดินดานของชุดแม่สอด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในตอนปลายของยุคเทอร์เชียรี แอ่งฝางได้แห้งจนทำให้หินชุดแม่สอดอยู่เหนือระดับน้ำและเกิดการกร่อน (Erosion) ซึ่งอาจเป็นช่วงเวลาที่เกิดยุคน้ำแข็งในโลภพอดี น้ำต่างๆ ที่ระเหยขึ้นไปในอากาศกลายเป็นหิมะไปตกตามเทือกเขาหมด จนทำให้เกิดการแห้งแล้งมาก ชั้นกรวดบนชั้นนี้ไม่มีวัสดุประสาน (Cementing Material Matrix) เป็นพวกดินเหนียว ไม่พบเศษหินชนิดอื่นปนอยู่เลยแม้กระทั่งเม็ดทราย จึงเข้าใจว่าการกร่อน (Erosion) เกิดในที่ และอาจจะเป็นการกร่อนโดยลม (Wind Erosion) หลังจากนั้นแล้วจึงเกิดยุคน้ำหลาก คือในหินชุดแม่ฝาง ประกอบขึ้นด้วยชั้นกรวด ทราย และดินเหนียว ซึ่งเป็นชั้นบางๆ ชั้นทรายเป็นชั้นที่หนามากที่สุด ชั้นทรายเหล่านี้คงจะเกิดขึ้นในระหว่างช่วงคั่นช่วงอายุย่อยของธารน้ำแข็ง (Interglacial Period) (พ.อ. สงัด ปิยะศิลป์ 2522)

นอกจากลักษณะทางธรณีวิทยาของตัวแอ่งฝาง ที่ได้ศึกษาและรวบรวมโดย พ.อ.สงัด ปิยะศิลป์ ในปี 2522 จากรายละเอียดข้างต้นนี้แล้ว Baum และคณะ (1970) ได้จัดลำดับชั้นหิน (Stratigraphy) และวิวัฒนาการทางธรณีวิทยา (Geological Evolution) ของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือไว้ดังตารางที่ 2.9 (Suansilpong S., 1975)

2.3.3 เศรษฐธรณีวิทยา

ความสำคัญของแหล่งทรัพยากรธรณีของบริเวณแอ่งฝางและแอ่งเชียงรายในพื้นที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ เป็นบริเวณลุ่มน้ำกกและลุ่มน้ำสาขา จากการรวบรวมจากเอกสารต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเอกสารของกรมทรัพยากรธรณี พอสรุปการกำหนดแหล่งทรัพยากรธรณีในพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรด้านแร่ ทรัพยากรด้านพลังงาน และทรัพยากรด้านน้ำบาดาล สำหรับทรัพยากรด้านน้ำบาดาลคงไม่กล่าวถึงในส่วนนี้

2.3.3.1 ทรัพยากรด้านแร่

ในรูปที่ 2.8 แสดงให้เห็นที่ตั้งแหล่งแร่ต่างๆ ในภาคเหนือ (Suansilpong S., 1975) จากรายงานของ งามพิศ แยมนิยม และ อภนิษฐ์ สุวรรณสิงห์ (2522) ได้กล่าวถึงแร่ที่พบในจังหวัดต่างๆ ของภาคเหนือ โดยได้รายงานว่า แร่ที่พบในจังหวัดเชียงรายได้แก่ พลวง ดีบุก

แกรไฟต์ ทัลค์ ทองคำ ทองแดงแมงกานีส ซีไลต์ วุลแฟรมไมท์ ฟลูออไรท์ ฮีมาไทท์ ไพไรท์ โลโมไนท์ และแร่ที่พบในจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ดีบุก เฟลสปาร์ น้ำมัน ลิกไนท์ เหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว-สังกะสี พลวง ซีไลต์ วุลแฟรมไมท์ ดินขาว ฟลูออไรท์ ทองแดง แบโรท์ อิลเมไนท์ โคลัมเบียม-แทนทาลัม โครไมท์ (หมายเหตุ แร่ที่ขีดเส้นใต้คือแร่ที่มีการผลิตขณะนี้)

จากข้อมูลการผลิตแร่ในเขตภาคเหนือที่รวบรวมโดยสำนักงานทรัพยากรธรณี เขต 3 กรมทรัพยากรธรณี พบว่าแร่ที่ได้รับรายงานว่ามีการผลิตอยู่ในขณะนี้ (2536) ของจังหวัด เชียงใหม่และเชียงราย ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่เป็นแร่ดีบุก วุลแฟรม ซีไลต์ แมงกานีส ลิกไนท์ และ โปแตสเฟลสปาร์ สำหรับจังหวัดเชียงรายเป็นแร่ดีบุก ดินเหนียว (Ball Clay) และหินปูน (สำนักงาน ทรัพยากรธรณีเขต 3 (2536) ติดต่อบริษัท)

2.3.3.2 ทรัพยากรด้านพลังงาน

2.3.3.2.1 แหล่งน้ำมัน

ในเขตลุ่มน้ำกกมีแหล่งน้ำมันดิบอยู่แห่งหนึ่งคือที่ อำเภอฝาง จังหวัด เชียงใหม่ เป็นที่รู้จักกันดีมาเป็นเวลานานตั้งแต่สมัยโบราณ เพราะน้ำมันดิบได้ไหลไหลขึ้นมาจากผิวดิน บริเวณห้วยแม่เหล็กหมื่น แอ่งฝางเป็นแอ่งที่พบปิโตรเลียมที่เล็กที่สุด ซึ่งมีขนาดประมาณ 800 ตาราง กิโลเมตร ในปัจจุบันมีการผลิตน้ำมันดิบจาก แหล่งน้ำมันแม่สุนหลวง (เริ่มต้นผลิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506) ต่อมาได้มีการพยายามเจาะสำรวจในบริเวณอื่นในลุ่มแอ่งฝาง แต่ไม่พบน้ำมันที่มี ปริมาณเพียงพอที่จะผลิตในเชิงพาณิชย์ได้ (พ.อ.สงัด ปิยะศิลป์ 2522) แผนที่แสดงที่ตั้งแหล่งน้ำมัน ในแอ่งฝาง แสดงไว้ในรูปที่ 2.9

2.3.3.2.2 แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ

สำหรับแหล่งที่มีพลังงานความร้อนใต้พิภพ (ซึ่งแสดงด้วยแหล่งน้ำพุ ร้อน) ในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาได้รวบรวมจากรายงานของอำนวยการเขื่อนประเสริฐ (2529) ดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| - แหล่งน้ำพุร้อนโป่งน้ำคำ | อำเภอเมือง เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนโป่งยางผาเคียง | อำเภอเมือง เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนโป่งน้ำร้อน | อำเภอเมือง เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนแม่จัน | อำเภอแม่จัน เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนโป่งปุเทือง | อำเภอแม่สรวย เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนสันโป่ง | อำเภอเวียงป่าเป้า เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนห้วยทรายขาว | อำเภอพาน เชียงราย |
| - แหล่งน้ำพุร้อนฝาง | อำเภอฝาง เชียงใหม่ |
| - แหล่งน้ำพุร้อนโป่งเมืองงาม | อำเภอฝาง เชียงใหม่ |

2.3.4 การเกิดแผ่นดินไหว

รูปที่ 2.10 แสดงบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รูปที่ 2.11 แสดงตำแหน่งของจุด Epicenters ที่เกิดในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงตามข้อมูลที่มีอยู่ตั้งแต่ 624 ปี ก่อน ค.ศ. จนถึงปี ค.ศ. 1983 (P.Nutalaya and S.Sodsri, 1983) ส่วนใหญ่จะเกิดเป็นแนวพาดขึ้นมาตรงบริเวณรอยต่อของมหาสมุทรอินเดียกับทะเลอันดามัน พุ่งเหนือขึ้นไปทางประเทศสหภาพพม่า จีน และบังกลาเทศ และทางใต้ลงไปประเทศอินโดนีเซีย สำหรับประเทศไทยนั้น เมื่อเทียบกับบริเวณดังกล่าวข้างต้น นับว่าแผ่นดินไหวเกิดน้อยมาก ส่วนใหญ่จะเกิดทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือด้านติดชายแดนประเทศสหภาพพม่า และภาคเหนือของประเทศไทยบริเวณจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน แม้จุดที่เกิดแผ่นดินไหวใต้ผิวดิน (Earthquake Foci) จะอยู่ในช่วงไม่เกิน 35 กม. ซึ่งถือว่าตื้นมาก แต่ขนาดของแผ่นดินไหวที่มีการบันทึกตั้งแต่ช่วงปี 2518 ถึงปี 2533 ไม่ปรากฏว่ามีขนาดเกิน 6.0 หน่วยตามมาตราริคเตอร์ และแผ่นดินไหวที่มีขนาดช่วงเกินขนาด 5.0 หน่วยแต่ไม่เกิน 6.0 หน่วยนั้น ส่วนใหญ่จะเกิดทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือ ด้านติดกับชายแดนพม่าหรือบริเวณลุ่มน้ำแควน้อยและแควใหญ่ทางภาคตะวันตก ส่วนบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยขนาดของแผ่นดินไหวที่เกิดจะไม่เกิน 5.0 หน่วยตามมาตราริคเตอร์ ส่วนภาคอื่นไม่ปรากฏว่ามีรายงานการเกิดแผ่นดินไหว รูปที่ 2.12 แสดงตำแหน่งของจุด Epicenters ที่เกิดบริเวณในภาคเหนือของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2518 แผ่นดินไหวที่วัดได้มีขนาดไม่เกิน 3.0 หน่วยตามมาตราริคเตอร์

รูปที่ 2.13 เป็นแผนที่แสดงโซนหรือขอบเขตที่อาจเกิดแผ่นดินไหวตามขนาดต่าง ๆ จากรูปดังกล่าว แผ่นดินไหวที่มีขนาด 7 หน่วยตามมาตราริคเตอร์ ตามข้อมูลตั้งแต่ปี 2443 ถึง 2525 มีการเกิดในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน ทะเลอันดามัน ประเทศสหภาพพม่า และประเทศบังกลาเทศ ส่วนแผ่นดินไหวที่มีขนาด 6.0 หน่วยตามมาตราริคเตอร์ ตามข้อมูลตั้งแต่ปี 2518 ถึง 2524 นั้น มีศูนย์กลางแผ่นดินไหวในประเทศไทยพม่าและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน ส่วนที่มีขนาดต่ำกว่า 5.0 หน่วยตามมาตราริคเตอร์ลงมานั้น มีปรากฏทั่วไปตามแนวบริเวณที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

จากข้อมูลเหล่านี้จึงพอสรุปได้ว่าลุ่มน้ำกกไม่ได้อยู่ในบริเวณที่มีการเกิดแผ่นดินไหวเป็นประจำ (Seismically Active Zone) ดังนั้นอาคารบังคับน้ำ เขื่อนและฝาย ที่จะสร้างในบริเวณลุ่มน้ำกกจะไม่มีผลกระทบอันเนื่องมาจากแผ่นดินไหว

2.4 ประชากรและการปกครองในลุ่มน้ำกก

2.4.1 ประชากร

ในปี พ.ศ. 2535 ประชากรเขตลุ่มแม่น้ำกกมีจำนวนทั้งสิ้น 497,936 คน ตามตารางที่ 2.11 (กชช.2ค 2535) อำเภอเมือง เชียงราย เป็นอำเภอที่มีประชากรมากที่สุด 153,858 คน รองลงมาได้แก่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ 70,680 คน อำเภอที่มีประชากรน้อยที่สุดคืออำเภอ

เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีประชากร 9,820 คน ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มน้ำกกครอบคลุมพื้นที่เพียง 2 ตำบลของอำเภอเชียงใหม่เท่านั้น

กลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ลุ่มน้ำในเขตประเทศไทย 7,895 ตารางกิโลเมตร มีความหนาแน่นของประชากรในเขตลุ่มน้ำแม่กกเฉลี่ย 63 คนต่อตารางกิโลเมตร ซึ่งถือว่าเป็นลุ่มน้ำที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำ เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าและภูเขา อำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรสูงที่สุดได้แก่อำเภอเชียงใหม่ 140 คนต่อตารางกิโลเมตร ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำในเขตอำเภอเชียงใหม่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ ร่องลงมาได้แก่อำเภอเวียงชัย และอำเภอเมืองเชียงใหม่ 98 และ 95 คนต่อตารางกิโลเมตร ตามลำดับ อำเภอที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำที่สุดได้แก่อำเภอแม่สรวย 30 คนต่อตารางกิโลเมตร

2.4.2 การปกครอง

ลุ่มน้ำกกครอบคลุมพื้นที่ 2 จังหวัด มีการปกครองส่วนภูมิภาคแบ่งออกเป็น 8 อำเภอ 2 กิ่งอำเภอ 77 ตำบล 843 หมู่บ้าน มีการปกครองส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย 1 เทศบาลเมือง และ 11 สุขาภิบาล

2.5 ระบบสาธารณูปโภค การศึกษา และการสาธารณสุข

สภาพบริการสาธารณะต่างๆ ในเขตลุ่มน้ำกก จากข้อมูล กชช.2ค (ตารางที่ 2.12) พบว่าจำนวนหมู่บ้านที่มีสถานอนามัยหรือโรงพยาบาลอยู่ในตำบลมี 582 หมู่บ้าน หรือประมาณ 86% ของหมู่บ้านทั้งหมด จำนวนหมู่บ้านที่มีโรงเรียนประถมอยู่ในตำบลมี 657 หมู่บ้าน หรือประมาณ 97% ของหมู่บ้านทั้งหมด จำนวนหมู่บ้านที่มีโรงเรียนมัธยมอยู่ในตำบลมี 298 หมู่บ้าน หรือประมาณ 44% ของหมู่บ้านทั้งหมด หมู่บ้านที่มีศูนย์สาธิตการตลาดหรือสหกรณ์ร้านค้าอยู่ในตำบลมี 188 หมู่บ้าน หรือประมาณ 28% ของหมู่บ้านทั้งหมด และจำนวนหมู่บ้านที่มีสถานีตำรวจในตำบลมี 161 หมู่บ้าน หรือประมาณ 24% ของหมู่บ้านทั้งหมด

ตารางที่ 2.13 แสดงถึงสุขลักษณะของราษฎรในเขตลุ่มน้ำกก ซึ่งพบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่ยังขาดสุขลักษณะที่ดีอยู่มาก มีครัวเรือนที่จัดบ้านและบริเวณถูกสุขลักษณะจำนวน 76,866 ครัวเรือน คิดเป็นเพียง 31% ของครัวเรือนทั้งหมด มีครัวเรือนที่มีส้วมราดน้ำหรือส้วมหลุมจำนวน 115,135 ครัวเรือน หรือประมาณ 46% ของครัวเรือนทั้งหมด มีครัวเรือนที่มีการจัดครัวถูกหลักสุขาภิบาลจำนวน 72,174 ครัวเรือน หรือเพียง 29% ของครัวเรือนทั้งหมดเท่านั้น

ราษฎรในเขตลุ่มน้ำกกส่วนใหญ่มีระดับความรู้การศึกษาอยู่ในภาคบังคับ จำนวนคนที่ไม่รู้หนังสือมีประมาณ 7% เท่านั้น ตารางที่ 2.14 แสดงถึงสภาพระดับความรู้และการศึกษาของราษฎรในเขตลุ่มน้ำกก

ทางด้านการบริการโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย การสื่อสาร โทรศัพท์ ไฟฟ้า และ ประปา ซึ่งสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

2.5.1 การไปรษณีย์โทรเลข

สำนักงานการสื่อสารไปรษณีย์โทรเลข มีการกระจายข่ายงานออกไปทั่วทุกอำเภอใน เขตลุ่มน้ำ สามารถให้บริการแก่ราษฎรในพื้นที่ส่วนใหญ่ของอำเภอ ยกเว้นบางหมู่บ้านในท้องที่ห่างไกล ซึ่งต้องใช้กำนันหรือผู้ใหญ่บ้านเป็นผู้นำจ่ายจดหมายหรือพัสดุไปรษณีย์

2.5.2 การโทรศัพท์

ในเขตลุ่มน้ำกกในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวนการติดตั้งโทรศัพท์ของอำเภอฝาง และ อำเภอแม่ฮ่าย รวมทั้งหมดประมาณ 2,000 เลขหมาย สำหรับเขตลุ่มน้ำกกในจังหวัดเชียงใหม่มีจำนวน การติดตั้งโทรศัพท์ของ อำเภอเมือง อำเภอแม่จัน อำเภอเวียงชัย อำเภอเชียงแสน อำเภอแม่สรวย อำเภอเวียงป่าเป้า รวมทั้งหมดประมาณ 10,368 เลขหมาย รายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 2.16

2.5.3 การไฟฟ้า

ในเขตลุ่มน้ำกกในจังหวัดเชียงใหม่มีหน่วยบริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ตั้งอยู่ที่ อำเภอฝาง มีจำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า 32,516 ราย (2533) สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าไปถึงทุกตำบล แต่ก็ยังไม่ครอบคลุมทั่วถึงทุกหลังคาเรือน โดยเฉพาะในท้องที่ที่ห่างไกล ซึ่งราษฎรอาศัยอยู่อย่างกระจัดกระจาย ในปัจจุบันมีแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า จากแหล่งต่าง ๆ ดังนี้

1. เขื่อนพลังน้ำมาว	มีกำลังผลิตประมาณ	44,000 กิโลวัตต์
2. เขื่อนพลังน้ำใจ	มีกำลังผลิตประมาณ	850 กิโลวัตต์
3. เขื่อนพลังน้ำบ้านยาง	มีกำลังผลิตประมาณ	250 กิโลวัตต์
4. พลังความร้อนใต้พิภพ	มีกำลังผลิตประมาณ	200 กิโลวัตต์
5. โรงจักรฝาง	มีกำลังผลิตประมาณ	250 กิโลวัตต์

จังหวัดเชียงราย มีตำบลที่มีไฟฟ้าใช้แล้วครบทุกตำบล แต่ก็ยังไม่ครอบคลุมทั่วถึงทุก หลังคาเรือน โดยเฉพาะในท้องที่ที่ห่างไกล จำนวนผู้ใช้ไฟฟ้า 205,257 ราย (2534) ในปี 2535 มีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดจำนวน 68.1 เมกกะวัตต์ ความสามารถสูงสุดในการให้บริการกระแส ไฟฟ้าในปี 2535 จ่ายได้ 100 เมกกะวัตต์ และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีโครงการที่จะขยายเขตจ่าย กระแสไฟฟ้าเพิ่ม (Substation) อีก 2 แห่ง ขนาด 50 เมกกะวัตต์ ที่ อำเภอแม่จันและ อำเภอเทิง

ปริมาณความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของจังหวัดเชียงราย

ปี 2531	จำนวน	47.4	เมกกะวัตต์
ปี 2532	จำนวน	50.1	เมกกะวัตต์

ปี 2533	จำนวน	51.7	เมกกะวัตต์
ปี 2534	จำนวน	59.4	เมกกะวัตต์
ปี 2535	จำนวน	68.1	เมกกะวัตต์

2.5.4 การประปา

การบริการการประปาของรัฐให้กับราษฎรในเขตลุ่มน้ำกกแบ่งเป็น การประปาส่วนภูมิภาค การประปาสุขาภิบาล ตารางที่ 2.15 แสดงถึง ข้อมูลทั่วไปของประปาในเขตลุ่มน้ำกก

2.5.4.1 การประปาใน อำเภอฝาง

การประปาฝางขึ้นกับการประปาส่วนภูมิภาคจังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่ในเขตสุขาภิบาลเวียงฝางหมู่ที่ 4 บ้านสวนดอก ตำบลเวียง อำเภอฝาง มีกำลังผลิต 80 ลบ.ม. ต่อ ชม. มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 542 ราย โดยมีปริมาณน้ำที่ใช้ 19,332 ลบ.ม.ต่อเดือน (ข้อมูลปี 2532) ทั้งนี้มีเขตการจำหน่ายน้ำอยู่ในสุขาภิบาลฝาง

2.5.4.2 การประปาใน อำเภอแม่เมาะ

การประปาเขตสุขาภิบาลแม่เมาะ สามารถให้บริการแก่ราษฎรในเขตสุขาภิบาลบริเวณสองข้างถนนสายฝาง-ท่าตอน จากบ้านแม่แหลง หมู่ที่ 2 ตำบลแม่เมาะ ถึงบ้านสันต้นม่วง หมู่ที่ 16 ตำบลแม่เมาะ มีกำลังผลิต 50 ลบ.ม. ต่อ ชม. ทำการผลิตวันละ 6 ชั่วโมง มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น จำนวน 280 หลังคาเรือน

2.5.4.3 การประปาใน อำเภอเมืองเชียงราย

การประปาเชียงราย เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2499 ภายใต้สังกัด การประปาภูมิภาค กรมโยธาธิการ อัตราการผลิต 40 ลบ.ม. ต่อ ชม. ใช้น้ำผิวดินจากน้ำแม่กกเป็นแหล่งผลิตน้ำประปา ปัจจุบันการประปาเชียงราย มีอัตราการผลิตทั้งสิ้น 680 ลบ.ม. ต่อ ชม. หรือ 16,320 ลบ.ม. ต่อวัน เป็นการประปาชั้น 1 สังกัดสำนักงานประปาเขต 9 เชียงใหม่ การประปาส่วนภูมิภาคทำการจ่ายน้ำให้เขตชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย ซึ่งมีประชากรรวมทั้งสิ้น 38,900 คน โดยมีผู้ใช้น้ำทั้งสิ้นถึงเดือนตุลาคม จำนวน 7,487 ราย ในอนาคตการประปาเชียงรายจะต้องขยายกำลังการผลิตน้ำ และการให้บริการน้ำกับชุมชนในเขตผังเมืองรวมเชียงรายหรือพื้นที่ในเขตตำบล ริมกก รอบเวียง เวียง ท่าสาย สันทราย อำเภอเมืองเชียงราย ซึ่งคาดว่าจะมีความต้องการใช้น้ำสูงสุดใน พ.ศ. 2546 ประมาณ 30,000 ลบ.ม. ต่อวัน ในปัจจุบันกำลังทำการปรับปรุงระบบการประปา โดยการก่อสร้างระบบผลิตน้ำขนาดผลิตได้ 1,000 ลบ.ม. ต่อ ชม. ภายหลังการปรับปรุงตามแผนงานดังกล่าวแล้ว คาดว่าการประปาเชียงรายจะสามารถจ่ายน้ำให้ชุมชนในพื้นที่ดังกล่าวได้เพียงพอจนถึงปี พ.ศ. 2545

2.5.4.4 การประปาใน อำเภอแม่สรวย

การผลิตน้ำประปาในตัวอำเภอแม่สรวย ขึ้นกับสุขาภิบาลแม่สรวย โรงผลิตตั้งอยู่ที่ข้างที่ว่าการอำเภอแม่สรวย มีกำลังผลิตสูงสุด 20 ลบ.ม. ต่อ ชม. แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตคือ น้ำบาดาล ซึ่งในฤดูร้อนจะมีจำนวนไม่พอเพียงต่อความต้องการ จึงต้องสูบน้ำจากลำน้ำแม่สรวยมาช่วยเสริม ในแต่ละวันจะทำการผลิตน้ำ 15 ชั่วโมง มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 251 ราย (ประมาณ 50% ของประชากรในเขตสุขาภิบาล) โดยทำการจ่ายน้ำวันละ 5.5 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 6.30-8.30 น. 11.30-14.00 น. และ 19.00-20.00 น.

2.5.5 การศึกษา

การให้บริการของรัฐด้านการศึกษาในเขตเมืองเป็นไปอย่างทั่วถึง แต่ยังมีบางพื้นที่ที่การให้บริการของรัฐบาล ยกแก่การให้บริการอย่างทั่วถึง เนื่องจากสภาพพื้นที่บางแห่งเป็นภูเขาสูง โดยเฉพาะบริเวณลุ่มน้ำฝางและลุ่มน้ำแม่ลาว ทำให้เกิดสภาพสังคมที่อยู่กันอย่างกระจัดกระจายเป็นชุมชนเล็ก ๆ ตามที่ราบระหว่างหุบเขา

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านการศึกษาประกอบด้วยหน่วยงานหลายหน่วยงาน อาทิเช่น ทบวงมหาวิทยาลัย กรมการฝึกหัดครู กรมอาชีวศึกษา สำนักงานศึกษาธิการจังหวัด ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานการประถมศึกษา ตำรวจตระเวนชายแดน ศูนย์พัฒนาและสงเคราะห์ชาวเขา และเทศบาล เป็นต้น ซึ่งเป็นการให้บริการการศึกษาในระดับต่าง ๆ ตารางที่ 2.16 และตารางที่ 2.17 แสดงจำนวนสถานศึกษา ครู-อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษา ของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

2.5.6 การสาธารณสุข

2.5.6.1 บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข

เนื่องจากเชียงใหม่เป็นศูนย์กลางการศึกษาชั้นสูงของภาคเหนือ ทำให้มีอัตราส่วนบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขต่อประชากรสูงกว่าจังหวัดใกล้เคียง อย่างไรก็ตามพื้นที่ลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงใหม่ อยู่ห่างไกลจากที่ตั้งตัวจังหวัดมาก ดังนั้นอัตราส่วนบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขต่อประชากรจะต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของจังหวัด ตัวอย่างเช่น อำเภอแม่เมาะมีอัตราส่วนแพทย์ต่อประชากรเพียง 1:24,681 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของจังหวัดเท่ากับ 1:2,245

อัตราส่วนของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขต่อประชากร (ข้อมูลถึงปี 2536) ของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงรายมีดังต่อไปนี้

อัตราส่วนของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขต่อประชากร

	เชียงราย	เชียงใหม่
อัตราส่วนแพทย์ต่อประชากร	1:9,757	1:2,245
อัตราส่วนทันตแพทย์ต่อประชากร	1:47,285	1:9,277
อัตราส่วนเภสัชกรต่อประชากร	1:38,419	1:9,750
อัตราส่วนพยาบาลวิชาชีพต่อประชากร	1:2,750	1:728
อัตราส่วนพยาบาลเทคนิคต่อประชากร	1:5,718	1:4,769
อัตราส่วนเตียงต่อประชากร	1:798	1:332

2.5.6.2 สถานีบริการสาธารณสุข

สถานีบริการสาธารณสุขของรัฐที่สังกัดกระทรวงสาธารณสุขของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย มีจำนวนดังต่อไปนี้

	เชียงราย	เชียงใหม่
โรงพยาบาลชุมชน 90 เตียง	1	-
โรงพยาบาลชุมชน 60 เตียง	1	3
โรงพยาบาลชุมชน 30 เตียง	4	5
โรงพยาบาลชุมชน 10 เตียง	4	12
สถานีอนามัย	143	215
สถานีบริการสาธารณสุขชุมชน	65	86
โรงพยาบาลของรัฐสังกัดอื่นๆ	-	7

2.6 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ

รายได้เฉลี่ยของประชากรในภาคเหนือ ปี 2532 ประชากรในภาคเหนือมีรายได้เฉลี่ยต่อหัวประมาณ 18,883 บาทต่อปี จังหวัดเชียงใหม่ เป็นจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยสูงสุดในภาคเหนือ 24,727 บาทต่อปี จังหวัดเชียงราย มีรายได้เฉลี่ย 16,928 บาทต่อปี ซึ่งต่ำกว่ารายได้เฉลี่ยของภาคเหนือ ในขณะที่รายได้เฉลี่ยของประชากรทั่วประเทศประมาณ 32,028 บาทต่อปี (ศูนย์พัฒนาภาคเหนือ สคช. 2535)

จากการสำรวจข้อมูล กชช.2ค. ปี 2535 พบว่ามีครัวเรือนที่มีอาชีพทางการเกษตรจำนวน 21,790 ครัวเรือน อาชีพรับจ้างจำนวน 18,412 ครัวเรือน อาชีพค้าขายจำนวน 2,604 ครัวเรือนและอาชีพอุตสาหกรรมจำนวน 109 ครัวเรือน ตารางที่ 2.18 แสดงถึงจำนวนครัวเรือนของราษฎรที่ประกอบอาชีพต่างๆเพียงอย่างเดียว จากตารางที่ 2.19 จะเห็นว่าพื้นที่สำหรับทำการเกษตรมี

ประมาณ 942,400 ไร่ คิดเป็น 20% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ เกษตรที่ประกอบอาชีพประมงและการเกษตร อื่น ๆ นอกจากการทำนาทำไร่ ส่วนใหญ่จะทำสวนผักและสวนผลไม้กันมาก ดังรายละเอียดตามตาราง ที่ 2.20

เมื่อพิจารณาเฉพาะการประกอบอาชีพทำนาของราษฎรในเขตลุ่มน้ำกกแล้ว พบว่าส่วนใหญ่ ทำนากันเฉลี่ย 1-10 ไร่ ดังตารางที่ 2.21 แสดงถึงการทำนาในขนาดต่างๆในเขตลุ่มน้ำกก และ ราษฎรส่วนใหญ่สามารถทำนาได้เพียงปีละ 1 ครั้ง มีการใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริมกันมาก โดยมีผลผลิต ข้าวเปลือกเฉลี่ย 461 กิโลกรัมต่อ 1 ไร่ ตารางที่ 2.22 แสดงถึงลักษณะการทำนาและผลผลิตที่ได้

ราษฎรในเขตลุ่มน้ำกกยังมีการเลี้ยงสัตว์ต่างๆ เป็นอาชีพ โดยมีการเลี้ยงหมู เป็ด และไก่ มาก ที่สุด รองลงไปได้แก่การเลี้ยงวัว-ควาย ตารางที่ 2.23 แสดงถึงสภาพการเลี้ยงสัตว์ของราษฎรในเขต ลุ่มน้ำกก จากตารางดังกล่าวจะพบว่าหมู่บ้านส่วนใหญ่ยังขาดแคลนทุ่งหญ้าสาธารณะสำหรับการ เลี้ยงสัตว์อยู่มาก

รายละเอียดสภาพทางเศรษฐกิจรายอำเภอของอำเภอต่างๆ ในเขตลุ่มน้ำกก ได้สรุปไว้ในภาค ผนวก ก

2.7 ลักษณะของดินและการใช้ที่ดิน

2.7.1 ลักษณะของดิน

ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำกกสามารถแบ่งตามลักษณะทางธรณีสัณฐาน (Geomorphological Feature) ได้เป็นลักษณะกว้างๆดังนี้

1.) ดินตะกอนที่เกิดที่เป็นที่ราบน้ำท่วม (Floodplain Alluvium) ในบริเวณที่เป็นสัน ริมแม่น้ำ (levee) จะเป็นดินตะกอนใหม่ สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบเรียบ ความลาดเอียงของพื้นที่ อยู่ระหว่าง 0-2% มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนปนทรายสลับกันไม่ แน่นอน ซึ่งเนื้อดินในแต่ละชั้นอาจมีความแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน การระบายน้ำดีเหมาะสำหรับพืช ไร่และไม้ผล เช่น ดินชุดกำแพงเพชร ดินชุดตะพานหิน เป็นต้น

ในบริเวณที่เป็นแอ่งต่ำของที่ราบน้ำท่วม (Basin) จะเป็นดินเหนียวลึก มีการระบาย น้ำช้า เช่น ดินชุดทางดง ดินชุดพาน ความอุดมสมบูรณ์ของดินชุดนี้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง มีอินทรีย์ วัตถุปานกลาง และมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่มีประโยชน์ต่อพืชต่ำ จึงเป็นดินที่เหมาะสมมากในการ ทำนา นอกจากนี้ยังใช้ปลูกพืชไร่หลังฤดูทำนาได้ เช่น หอม กระเทียม ถั่วเหลือง ยาสูบ และพืชผัก สวนครัวต่างๆ ได้ผลดีอีกด้วย แต่ไม่เหมาะกับการปลูกไม้ยืนต้น หรือพืชที่มีรากลึกอื่นๆ เนื่องจากมี การระบายน้ำเร็ว ทำให้น้ำแช่ขัง

2.) ดินตะกอนลานตะพักลำน้ำ (Terracial Alluvium) ในบริเวณที่เป็นลานตะพัก

ลำน้ำต่ำ (Low Terrace) พบบนสภาพพื้นที่ค่อนข้างเรียบ ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายเช่น ดินชุดท่าม่วง เหมาะสำหรับปลูกไม้ผล

ในบริเวณที่เป็นลานตะพักลำน้ำชั้นกลาง (Middle Terrace) มีสภาพพื้นที่สูง ๆ ต่ำ ๆ ประเภทลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนลาดชัน เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีความเป็นกรดสูง การระบายน้ำดี ถึงดีปานกลาง เช่น ดินชุดโคราช ใช้ปลูกไม้ผล หรือทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

รายละเอียดข้อมูลลักษณะดินของแต่ละอำเภอในลุ่มน้ำได้มาจากรายงานแผนที่ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจเบื้องต้นของจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย (กรมพัฒนาที่ดิน 2535) ตารางที่ 2.24 แสดงหน่วยดินหลักและความเหมาะสมของการใช้งานของหน่วยดินในลุ่มน้ำก๊กแยกเป็นรายอำเภอ รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะดินในลุ่มน้ำก๊ก รูปที่ 2.15 ลักษณะการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำก๊ก รายละเอียดลักษณะของดินเป็นรายอำเภออยู่ในภาคผนวก ข

2.7.2 สภาพการการใช้ที่ดินในปัจจุบัน

จากข้อมูลสถิติการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจของอำเภอต่าง ๆ ในเขตลุ่มน้ำก๊ก ปี 2535 ดังรายละเอียดในภาคผนวก จ และแผนที่ขอบเขตป่าสงวนของกรมป่าไม้ สามารถแบ่งการใช้ที่ดินในปัจจุบันออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ประมาณ 1,320 ตร.กม. (825,000 ไร่) หรือประมาณ 17% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ประกอบด้วยพื้นที่นาข้าว พืชไร่และไม้ผล พื้นที่นาข้าวมีอยู่ประมาณ 890 ตร.กม. (556,250 ไร่) หรือประมาณ 67% ของพื้นที่เกษตรกรรม โดยส่วนใหญ่อยู่ในที่ลุ่มริมฝั่งน้ำแม่ก๊กและลำน้ำสาขาที่มีขนาดใหญ่เช่น น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว พื้นที่ปลูกพืชไร่มีอยู่ประมาณ 375 ตร.กม. (234,375 ไร่) หรือประมาณ 28% ของพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ปลูกไม้ผลมีอยู่ประมาณ 55 ตร.กม. (34,375 ไร่) หรือประมาณ 4% ของพื้นที่เกษตรกรรม ส่วนใหญ่อยู่บนที่เนินและที่สูง พื้นที่ที่เป็นที่ดอนมีอยู่ประมาณ 544 ตร.กม. (340,000 ไร่) หรือประมาณ 7% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่ป่ามีอยู่ประมาณ 5,520 ตร.กม. (3,450,000) ไร่ หรือประมาณ 70% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่ป่าส่วนใหญ่อยู่ในที่สูงด้านต้นน้ำบริเวณกิ่งอำเภอไชยปราการ อำเภอฝาง อำเภอแม่เมาะ อำเภอเวียงป่าเป้า อำเภอแม่สรวย และทางด้านทิศตะวันตกของอำเภอเมืองเชียงราย ตารางที่ 2.25 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันในเขตลุ่มน้ำก๊กแยกเป็นรายจังหวัด

ตารางที่ 2.26 แสดงถึงจำนวนหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำก๊กที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของดินในลักษณะต่างๆ จากข้อมูล กชช.2ค (2535) ซึ่งปัญหาที่สำคัญได้แก่ ปัญหาดินจืดมี 147 หมู่บ้าน คิดเป็น 22.2% ปัญหาดินมีกรวดทรายปะปนมี 113 หมู่บ้าน คิดเป็น 17.1% ปัญหาหน้าดินถูกชะล้างมี 107 หมู่บ้าน คิดเป็น 16.2% ปัญหาดินดานมี 107 หมู่บ้าน คิดเป็น 8.0% นอกนั้นเป็นปัญหาของดินเปรี้ยว ดินเค็ม และดินตื้น รวมกันมี 47 หมู่บ้าน คิดเป็น 7.0% สำหรับหมู่บ้านที่ไม่มีปัญหาในเรื่องดินมี 205 หมู่บ้าน คิดเป็น 31.0%

2.8 การพัฒนาอุตสาหกรรม

ลักษณะอุตสาหกรรมในเขตลุ่มน้ำกักส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก โรงสีข้าวและโรงบ่มไບยาเป็นอุตสาหกรรมหลักของลุ่มน้ำกัก นอกจากนี้แล้วยังมีโรงงานทำไບชา โรงงานผลิตอาหารกระป๋อง กระจายตัวอยู่ในหลายอำเภอ จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมชนิดต่าง ๆ ในบริเวณลุ่มน้ำกัก แยกเป็น 2 จังหวัดคือ จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดเชียงราย มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.27 และ 2.28

2.9 ทรัพยากรแหล่งน้ำ

2.9.1 แหล่งน้ำในลุ่มน้ำกัก

ทรัพยากรแหล่งน้ำในเขตลุ่มน้ำกักที่สำคัญประกอบไปด้วย ลำห้วย แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำขนาดเล็กต่าง ๆ ตลอดจนบ่อน้ำตื้นและบ่อบาดาลที่เป็นบ่อสาธารณะและบ่อส่วนบุคคล ลำน้ำสาขาหลักที่สำคัญของลำน้ำแม่กกได้แก่ ลำน้ำแม่ฝาง ลำน้ำแม่ลาว และลำน้ำแม่สรวย รายละเอียดของลำน้ำสาขาที่สำคัญของลำน้ำแม่กกได้แสดงไว้แล้วในตารางที่ 2.2 จากการสำรวจ กชช.2ค. เมื่อปี พ.ศ. 2535 พบว่าในแต่ละหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกักโดยเฉลี่ยจะมีบ่อบาดาลสาธารณะจำนวน 1 บ่อ มีบ่อบาดาลส่วนตัวจำนวน 1-3 บ่อ มีบ่อน้ำตื้นสาธารณะจำนวน 2 บ่อ และมีบ่อน้ำตื้นส่วนตัวจำนวน 104 บ่อ ตารางที่ 2.29 แสดงจำนวนบ่อบาดาลและบ่อน้ำตื้นในลุ่มน้ำกัก

ในเขตลุ่มน้ำกักยังมีปัญหาเรื่องน้ำดื่มน้ำใช้ไม่พอเพียงต่อความต้องการของราษฎร โดยจำนวนครัวเรือนที่ไม่สามารถหาแหล่งน้ำสะอาดสำหรับดื่มกินอย่างพอเพียงตลอดทั้งปีมีประมาณ 45% ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกัก ข้อมูลสภาพการมีน้ำดื่มน้ำใช้ของครัวเรือนในเขตลุ่มน้ำกักแสดงไว้ในตารางที่ 2.30

2.9.2 การใช้น้ำเพื่อการเกษตรในลุ่มน้ำกัก

สำหรับการใช้น้ำเพื่อการเกษตร มีการทำการเกษตรฤดูแล้งในเขตลุ่มน้ำกักเป็นจำนวนมากและแหล่งน้ำใช้ส่วนใหญ่ (ประมาณ 76%) จะเป็นแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนที่เหลือจะใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำฝนที่เหลือค้างในไร่นา ตารางที่ 2.31 แสดงแหล่งน้ำในการทำการเกษตรฤดูแล้งในเขตลุ่มน้ำกัก จากการสำรวจ กชช.2ค. เมื่อปี พ.ศ. 2535 พบว่าปริมาณน้ำสำหรับใช้ในการทำการเกษตรต่าง ๆ ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกักยังไม่พอเพียง ตารางที่ 2.32 แสดงจำนวนหมู่บ้านที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำของหมู่บ้านเองในการทำการเกษตรต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าหมู่บ้านส่วนใหญ่ในเขตลุ่มน้ำกักยังมีน้ำใช้ในการเกษตรทุกชนิดไม่เพียงพอ ซึ่งส่งผลทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในหมู่บ้านได้ไม่เต็มพื้นที่ ตารางที่ 2.33 แสดงถึงสาเหตุของการใช้ที่ดินไม่ได้ประโยชน์เต็มพื้นที่ของหมู่บ้าน จะสังเกตได้ว่ามีถึง 394 หมู่บ้าน หรือ 58% ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกัก ที่มีปัญหาเรื่องการขาดน้ำเพื่อ

การเพาะปลูก

เมื่อพิจารณาตามตารางที่ 2.34 ซึ่งสรุปสภาพปัญหาของแหล่งน้ำของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก พบว่ามีหมู่บ้านที่มีปัญหาเรื่องแหล่งน้ำมากจำนวน 289 หมู่บ้าน (43%) มีหมู่บ้านที่มีปัญหาปานกลางเรื่องแหล่งน้ำจำนวน 313 หมู่บ้าน (47%) และมีหมู่บ้านที่มีปัญหาน้อยเรื่องแหล่งน้ำจำนวน 69 หมู่บ้าน (10%)

2.9.3 ชั้นคุณภาพของแหล่งน้ำ

การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเป็นการแบ่งเขตที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำตามลักษณะสภาพภูมิประเทศ ทรัพยากรธรรมชาติ และศักยภาพทางอุทกวิทยา เพื่อประโยชน์ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้กำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและมาตรการการใช้ที่ดิน ในพื้นที่แต่ละลุ่มน้ำไว้ 5 ชั้น ดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ข ในปัจจุบันยังไม่มีมีการประกาศรายชื่อชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในเขตลุ่มน้ำกก

2.10 ทรัพยากรป่าไม้

บริเวณลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงใหม่ มีป่าไม้ที่ได้รับการจัดให้เป็นป่าสงวน 3 ป่าจากจำนวนป่าสงวนทั้งหมด 23 ป่า ของจังหวัดเชียงใหม่ คิดเป็นพื้นที่ 1,012,031 ไร่ สำหรับบริเวณลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงราย มีป่าไม้ที่ได้รับการจัดให้เป็นป่าสงวน 12 ป่า จากจำนวนป่าสงวนทั้งหมด 30 ป่าของจังหวัดเชียงราย คิดเป็นพื้นที่ 2,169,354 ไร่ พื้นที่ป่าสงวนทั้งหมดในลุ่มน้ำกกมีพื้นที่รวม 3,181,385 ไร่ หรือประมาณ 69% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ตารางที่ 2.35 แสดงรายชื่อป่าสงวนทั้งหมดในเขตลุ่มน้ำกก รูปที่ 2.16 แสดงป่าสงวนในเขตลุ่มน้ำกก ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ ไม้สัก ตะเคียน เต็ง รัง ประดู่ แดงเหียง ตะแบก ยมหิน กัตตา กัตแดง มะค่าโมง นอกจากนี้ยังมีของป่าที่ได้จากป่าในเขตลุ่มน้ำเช่น น้ำผึ้ง ชีผึ้ง เปลือกก้อ สมุนไพรร ถ่าน ฟืน และกล้วยไม้ เป็นต้น

จากการสำรวจพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศโดยกองจัดการป่าไม้ กรมป่าไม้ เมื่อปี พ.ศ. 2528 โดยแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและภาพถ่ายดาวเทียม ในช่วงระหว่างปี 2525-2528 ปรากฏว่าแต่เดิมประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้ 320,696,885 ไร่ ในปี 2528 ลดลงเหลือ 93,158,274 ไร่ หรือร้อยละ 29.05 ของพื้นที่ประเทศ เนื้อที่ป่าที่ถูกบุกรุกโดยเฉลี่ยระหว่างปี 2525-2528 เฉลี่ยปีละ 1,572,242 ไร่ ซึ่งการบุกรุกในช่วง 3 ปีนั้น ภาคเหนือมีการบุกรุกเป็นอันดับ 1 เฉลี่ยปีละ 0.71% รองลงมาคือ ภาคกลางเฉลี่ยปีละ 0.64% ภาคใต้เฉลี่ยปีละ 0.45% ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉลี่ยปีละ 0.33% ภาคตะวันออกเฉลี่ยปีละ 0.01% การปลูกสร้างสวนป่าเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาวิกฤตของป่าไม้ได้ และยังสามารถตอบสนองความต้องการใช้ไม้ของประชาชนทุกรูปแบบ ฉะนั้นการปลูกสร้างสวนป่าจึงนับว่ามีความจำเป็นรีบด่วนที่ต้องกระทำ

จากการศึกษาของ ดวงจันทร์ เจริญเมือง (2535) พบว่า ทรัพยากรป่าไม้ของจังหวัดเชียงราย

ถูกบุกรุกทำลายอย่างต่อเนื่อง ช่วงปี พ.ศ. 2504 ถึงปี พ.ศ. 2516 เป็นช่วงเดียวที่มีพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากการประกาศใช้ พรบ. ป่าสงวนปี พ.ศ. 2507 พื้นที่ป่าเชิงชายเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.0 จากร้อยละ 52.4 เป็นร้อยละ 65.0 (ตารางที่ 3.36) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 เป็นต้นมา ป่าไม้ของจังหวัดเชียงรายถูกบุกรุกทำลายเรื่อยมาจนในปี พ.ศ. 2532 พื้นที่ป่าเหลือเพียงร้อยละ 36.9 ของพื้นที่จังหวัดเท่านั้น

2.11 การประมง

สภาพการประมงโดยทั่วไปในบริเวณลุ่มน้ำกกเป็นการประมงเพื่อยังชีพ การจับสัตว์น้ำส่วนใหญ่เพื่อบริโภคในครัวเรือน ประชาชนที่ทำการประมงส่วนใหญ่อาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น น้ำแม่กก น้ำแม่ลาว น้ำแม่ฝาง น้ำแม่กรณ์ และหนองหลวง เป็นต้น โดยใช้เครื่องมือการประมงขนาดเล็ก หากจับได้มากจนเหลือจากการบริโภคแล้ว จึงจะนำไปจำหน่ายเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว ดังนั้นอาชีพการประมงจึงไม่แพร่หลายนัก อย่างไรก็ตามทางราชการได้พยายามส่งเสริมการประมงให้เป็นอาชีพเสริม เพื่อให้ราษฎรมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยการปล่อยปลาและส่งเสริมเลี้ยงปลาพันธุ์ต่าง ๆ เช่น ปลานิล ปลานิล ปลาอีสกเทศ ปลาคะเพียนขาว และปลาสวาย เป็นต้น ปัจจุบันเกษตรกรเริ่มทำการเลี้ยงปลาในบ่อ ในนา และร่องสวน เกษตรกรนิยมเลี้ยงปลากินพืชได้แก่ ปลานิล ปลานิล ปลาคะเพียน ปลาอีสกเทศ ปลานวลจันทร์ บางส่วนเลี้ยงปลาดุกในบ่อดินและในบ่อกระเบื้องลอนโค้ง อ่างเก็บน้ำที่มีการเลี้ยงปลามากคือ อ่างเก็บน้ำเมืองเชียงราย และอ่างเก็บน้ำเวียงชัย ตารางที่ 2.37 และตารางที่ 2.38 แสดงชนิดและปริมาณของสัตว์น้ำที่จับได้ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดเชียงราย ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการอนุรักษ์และฟื้นฟูปลาไทยได้แก่ ปลาบึก ซึ่งเป็นปลาที่ไม่มีเกล็ดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีถิ่นที่อยู่อาศัยอยู่ในแม่น้ำโขง และอยู่ในภาวะที่ใกล้จะสูญพันธุ์ กรมประมงได้ทำการผสมเทียมปลาบึกที่จับมาได้ แล้วนำไข่ที่รีดได้ไปฟักที่สถานีประมงน้ำจืดจังหวัดเชียงราย เมื่อลูกปลาโตพอสมควร กรมประมงจะนำลูกปลาบึกบางส่วนปล่อยกลับลงไปในแม่น้ำโขง เพื่อเป็นการทดแทนปลาที่ถูกชาวประมงจับ และเป็นการแพร่พันธุ์ปลาบึกไปด้วย

2.12 คุณภาพน้ำผิวดิน

ลุ่มน้ำกกประกอบด้วยลำน้ำสาขาสำคัญ ๆ 2 สาขา คือ น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว ข้อมูลคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำกกที่มีอยู่ในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลคุณภาพน้ำของน้ำแม่กกช่วงที่ไหลผ่านเมืองเชียงราย ซึ่งได้มีหน่วยงานที่ทำการสำรวจหลายหน่วยด้วยกันได้แก่ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ปี 2535) และสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ปี 2531 และ 2534) นอกจากนี้การประปาภูมิภาคก็ยังได้ทำการสำรวจคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่กกบริเวณจุดที่มีการดึงน้ำมาใช้ ทำเป็น น้ำประปาด้วยทุกเดือน สำหรับคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำที่การประปาส่วนภูมิภาคทำการสำรวจนี้ได้แก่ คุณภาพน้ำในน้ำแม่กกบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาฝางและบริเวณปากทางเข้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงราย และ

คุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานแม่ลาวบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาพาน ในส่วนของน้ำแม่ฝาง นั้น ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลคุณภาพน้ำ

2.12.1 คุณภาพน้ำของน้ำแม่กก

คุณภาพน้ำในลำน้ำแม่กกช่วงที่ไหลผ่านเมืองเชียงรายที่ทำการตรวจสอบในปี 2535 โดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แสดงได้ดังในตารางที่ 2.39 สำหรับตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างน้ำในการศึกษาข้างต้นนี้ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.17 โดยที่จุดเก็บตัวอย่างน้ำ A1 อยู่บริเวณหน้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงรายซึ่งถือเป็นตัวแทนของน้ำในลำน้ำแม่กกช่วงที่ยังไม่ผ่านชุมชน จุดเก็บตัวอย่างน้ำ A2 อยู่บริเวณใต้สะพานข้ามน้ำแม่กกที่ จะไปยังอำเภอแม่สาย จุด A2 นี้ถือเป็นตัวแทนของคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่กกที่รับน้ำเสียชุมชนมาส่วนหนึ่งแล้ว และจุดเก็บตัวอย่างน้ำ A3 อยู่บริเวณท้ายจุดบรรจบระหว่างร่องน้ำที่ไหลออกจากหนองร่องปลาเค้ากับน้ำแม่กกไปประมาณ 200 เมตร โดยจุด A3 นี้ นับเป็นตัวแทนของคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่กกที่ผ่านชุมชนในเขตเทศบาลเมืองเชียงรายเป็นส่วนใหญ่มาแล้ว

จากตารางที่ 2.39 จะพบว่าน้ำในลำน้ำแม่กกมีคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีสภาพเป็นกลางถึงค่อนข้างเป็นด่างเล็กน้อย มีปริมาณสารเจือปนต่ำในเกือบทุกดัชนีคุณภาพ (ยกเว้นโคลิฟอร์มรวมและพีคอลล) มีออกซิเจนละลายในปริมาณที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพน้ำ ณ จุดต้นน้ำและจุดท้ายน้ำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเกือบทุกดัชนีคุณภาพ ไม่ว่าจะพบในเดือนกุมภาพันธ์หรือเดือนเมษายน ปรากฏการณ์นี้แสดงให้เห็นว่าลำน้ำแม่กกยังมีความสามารถที่จะรองรับน้ำเสีย (Assimilative Capacity) และฟอกตัวเองให้สะอาดได้อยู่ แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ปริมาณโคลิฟอร์มทั้งชนิดรวมและพีคอลลนั้นมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเมื่อน้ำไหลผ่านชุมชนแสดงว่า น้ำเสียที่ระบายลงสู่ลำน้ำแม่กกได้ก่อให้เกิดการปนเปื้อนในระดับหนึ่ง

เมื่อพิจารณาความแตกต่างของคุณภาพน้ำในเดือนกุมภาพันธ์กับเดือนเมษายนแล้วพบว่า มีเฉพาะแต่ค่าบีโอดีเท่านั้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าค่าบีโอดีในเดือนเมษายน (1.6-2 มก./ล.) ค่าเพิ่มสูงขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ (0.2-0.5 มก./ล.) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเดือนเมษายนเป็นช่วงฤดูแล้งจัด ปริมาณน้ำในลำน้ำแม่กกมีน้อยมากและมีอัตราการไหลต่ำ ดังนั้นน้ำเสียที่ทิ้งลงสู่ลำน้ำแม่กกจึงถูกเจือจางน้อยกว่าในเดือนกุมภาพันธ์ เมื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำในลำน้ำแม่กกเมื่อปี พ.ศ. 2535 กับคุณภาพน้ำในเดือนมกราคม พ.ศ. 2534 และเดือนตุลาคม พ.ศ. 2531 ซึ่งสำรวจโดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังแสดงในตารางที่ 2.40 และตารางที่ 2.41 โดยมีรายละเอียดของตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 2.18 แล้วจะเห็นว่าน้ำในลำน้ำแม่กกยังคงมีคุณภาพที่ดีเหมือน ๆ กับในปี พ.ศ. 2534 ซึ่งเป็นคุณภาพน้ำในฤดูแล้งเหมือนกัน และยังพบว่าน้ำในลำน้ำแม่กบริเวณต้นน้ำถึงท้ายน้ำใน ปี พ.ศ. 2534 และปี พ.ศ. 2531 มีคุณภาพใกล้เคียงกันตลอดสาย เช่นเดียวกันกับของปี พ.ศ. 2535 ด้วย ในส่วนของคุณภาพน้ำในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2531 พบว่าค่าบีโอดีและของแข็งแขวนลอยในลำน้ำแม่กกมี

ปริมาณสูงมาก เมื่อเทียบกับของปี 2534 และ 2535 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากเดือนตุลาคมนั้น เป็นฤดูฝน การกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างตะกอนดินและสารเจือปนต่าง ๆ โดยน้ำฝนลงสู่แหล่งน้ำ มีมาก ในขณะที่การเก็บตัวอย่างในปี 2534 และ 2535 เป็นการเก็บตัวอย่างในฤดูแล้ง อิทธิพลของการกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างดังกล่าวจึงมีน้อย เป็นเหตุให้น้ำในฤดูแล้งมีคุณภาพดีกว่าในฤดูฝน

อิทธิพลของการกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างตะกอนดินในฤดูฝน ที่มีต่อคุณภาพน้ำ ในลำน้ำแม่กกดังกล่าวนี้ ยังสามารถแสดงให้เห็นได้จากข้อมูลคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่กกบริเวณปากทางเข้าของอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงรายและจุดสูบน้ำของการประปาฝาง ในรอบปี 2535-2536 ที่การประปาภูมิภาคได้ทำการสำรวจไว้ ดังแสดงในตารางที่ 2.42 และตารางที่ 2.43 ซึ่งนอกจากจะพบว่าน้ำในลำน้ำแม่กกทั้ง 2 บริเวณนี้ มีปริมาณของแข็งแขวนลอยและสารอินทรีย์ (ซีไอดี) ในฤดูฝนเพิ่มขึ้นจากในฤดูแล้งอย่างมาก แล้วยังพบว่ามีปริมาณเหล็กเพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำของลำน้ำแม่กกทั้ง 2 บริเวณนี้ ก็จะพบในสิ่งเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้นคือน้ำแม่กกบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาฝาง ซึ่งอยู่เหนือน้ำขึ้นไปจากบริเวณปากทางเข้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงรายมากนั้น มีคุณภาพไม่แตกต่างไปจากน้ำแม่กกบริเวณปากทางเข้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงรายและน้ำแม่กกในบริเวณใต้น้ำอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าน้ำแม่กกยังมีคุณภาพดีใกล้เคียงกันตลอดสาย

หากทำการเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำในน้ำแม่กกนี้ กับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมีใช้ทะเล ที่กำหนดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาคผนวก ช จะสามารถจัดคุณภาพของน้ำแม่กกในฤดูแล้ง (มกราคม กุมภาพันธ์ และเมษายน) เป็นประเภทที่ 3 ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพปานกลางโดยสามารถใช้เป็นประโยชน์เพื่อการผลิตน้ำประปาและการเกษตรได้ สำหรับในฤดูฝน (ตุลาคม) นั้นจัดได้เป็นประเภทที่ 5 ซึ่งใช้เป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคมได้เพียงอย่างเดียว

2.1.2.2 คุณภาพน้ำของน้ำแม่ลาว

คุณภาพในคลองส่งน้ำชลประทานแม่ลาว บริเวณจุดสูบน้ำของการประปาพานในปี 2535-2536 ที่การประปาภูมิภาคได้ทำการสำรวจไว้ ได้แสดงในตารางที่ 2.44 จากตารางดังกล่าวจะเห็นว่าน้ำแม่ลาวนี้มีคุณภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี และใกล้เคียงกับคุณภาพน้ำในน้ำแม่กก โดยพบว่าน้ำแม่ลาวบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาพานนี้มีปริมาณสารเจือปนต่าง ๆ ในปริมาณต่ำ มีสภาพค่อนข้างเป็นด่างเล็กน้อย แต่จัดเป็นน้ำค่อนข้างกระด้าง ในขณะที่น้ำแม่กกนั้นโดยเฉลี่ยเป็นน้ำอ่อน ในส่วนของอิทธิพลของการกัดเซาะหน้าดินและการชะล้างตะกอนดิน ที่มีต่อคุณภาพน้ำในฤดูฝน นั้นก็มีปรากฏให้เห็นในน้ำแม่ลาวนี้ด้วย โดยจะพบว่าน้ำแม่ลาวนี้มีปริมาณสารแขวนลอยและสารอินทรีย์และเหล็กในฤดูฝนเพิ่มขึ้นจากในฤดูแล้งอย่างเห็นได้ชัด

หากทำการเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำในลำน้ำแม่ลาว กับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมีใช้ทะเล ที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ดังแสดงใน

ภาคผนวก ช โดยพิจารณาดัชนีคุณภาพน้ำที่ได้ทำการสำรวจเท่านั้น (พิจารณาเฉพาะค่าพีเอช ไนโตรเจน-ไนโตรเจน แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และแมงกานีส) จะพบว่าคุณภาพน้ำของน้ำแม่ลาว ณ จุดสูบน้ำของการประปาพวนนี้ จัดอยู่ในคุณภาพประเภทที่ 2 ตลอดปี ซึ่งเป็นแหล่งน้ำสะอาด สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตน้ำประปา การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำได้

รายละเอียดของข้อมูลและการศึกษาด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ช

2.13 ทรัพยากรท่องเที่ยว

บริเวณลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ครอบคลุมในจังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาและป่าไม้ แหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญจึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติเช่น ดอยอ่างขาง บ่อน้ำร้อนฝาง การล่องแก่งน้ำแม่กก การเดินป่า และโป่งน้ำร้อน อำเภอเวียงป่าเป้า เป็นต้น และแหล่งท่องเที่ยวประเภทวัฒนธรรมประเพณีของชาวไทยภูเขา เช่น หมู่บ้านกระเหรี่ยงรวมมิตร เป็นต้น สถานที่ท่องเที่ยวหลักของภาคเหนือได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.19

บ้านท่าตอน อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของกลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งถูกจัดอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวหลักที่สำคัญในแผนหลักการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 2524) การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวท่าตอน จะพัฒนาให้เป็นท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ นักท่องเที่ยวสามารถใช้บ้านท่าตอนเป็นที่พักเพื่อไปเที่ยวดอยอ่างขาง บ่อน้ำร้อนฝาง หมู่บ้านจีนฮ่อ เดินป่าชมหมู่บ้านชาวเขา และล่องแก่งน้ำแม่กก เป็นต้น ในปัจจุบันทางจังหวัดได้รับเงินกู้มาพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวท่าตอน โดยการสร้างท่าเรือที่บ้านท่าตอน ตารางที่ 2.45 แสดงรายชื่อแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของกลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงใหม่

ลำน้ำแม่กก น้ำตกขุนกรณ์ และโป่งน้ำร้อน อำเภอเวียงป่าเป้า เป็นแหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติที่สำคัญของกลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงราย สำหรับแหล่งท่องเที่ยวประเภทวัฒนธรรมประเพณีของชาวไทยภูเขาที่สำคัญได้แก่ หมู่บ้านกระเหรี่ยงรวมมิตร อำเภอเมืองเชียงราย และหมู่บ้านสันติคีรี อำเภอแม่จัน ตารางที่ 2.46 และ 2.47 แสดงสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสูงและศักยภาพปานกลางของกลุ่มน้ำกกในเขตจังหวัดเชียงราย ตามแผนการพัฒนาการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงราย (ทัศนีย์ วิเชียรเจริญ และคณะ 2530) ในปัจจุบันจังหวัดเชียงรายกำลังพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยว 4 เชียง คือ เชียงราย เชียงตุง เชียงรุ่ง และเชียงใหม่ เนื่องจากการเปิดแหล่งท่องเที่ยวใหม่ของประเทศเพื่อนบ้าน แหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงนอกเขตลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงรายได้แก่ สามเหลี่ยมทองคำ อำเภอเชียงแสน และการค้าชายแดนอำเภอแม่สาย นอกจากนี้ยังมีแหล่งท่องเที่ยวใหม่ๆที่เพิ่งได้รับการพัฒนาได้แก่ ดอยแม่สลอง และพระราชตำหนักดอยตุง อำเภอแม่จัน และท่าเรือ อำเภอเชียงแสน ซึ่งจะใช้เป็นท่าเทียบเรือล่องแม่น้ำโขง ดังนั้นจึงพอสรุป

ได้ว่าการท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงรายกำลังขยายตัวและจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจของจังหวัดเชียงรายต่อไปในอนาคต

รายละเอียดแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพในการพัฒนาการท่องเที่ยวรายอำเภอ สามารถดูได้จากภาคผนวก ข

2.14 โบราณสถาน

2.14.1 โบราณสถานในเขตจังหวัดเชียงราย

เมืองเชียงรายเป็นเมืองซึ่งสร้างโดยพ่อขุนเม็งรายเมื่อปี พ.ศ. 1805 จึงเป็นเมืองเก่าแก่ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ มีสิ่งก่อสร้างที่เป็นโบราณวัตถุมากมาย โบราณสถานที่สำคัญในจังหวัดเชียงรายได้ดังนี้

วัดพระแก้ว อยู่ในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย ไม่ปรากฏว่าสร้างเมื่อใด โดยใครเคยเป็นที่ประดิษฐานพระพุทธรูปหามณีรัตนปฏิมากร (พระแก้วมรกต)

วัดพระสิงห์ อยู่ในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย สันนิษฐานว่าสร้างในสมัยพระเจ้าเม็งราย เคยเป็นที่ประดิษฐานพระพุทธรูปหิ้งคั่งซึ่งอันเชิญมาจากเมืองกำแพงเพชร ปัจจุบันประดิษฐานอยู่ที่จังหวัดเชียงใหม่ นอกจากนี้ยังมีรอยพระพุทธรูปบาทจำหลักบนแผ่นศิลา กว้าง 5 นิ้ว ยาว 2 ฟุต

พระธาตุดอยจอมทอง ตั้งอยู่บนดอยจอมทองริมฝั่งน้ำแม่กก ในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย สร้างขึ้นในสมัยพระยาเรือนแก้ว ผู้ครองเมืองไชยนาทรายณ์ เมื่อประมาณปี พ.ศ. 1483 ตามประวัติกล่าวว่า เมื่อ พ.ศ. 1805 พ่อขุนเม็งรายเสด็จตามช้างไปจนถึงดอยนี้ และได้พิจารณาดูชัยภูมิบนดอยนี้ทรงเห็นว่าเป็นที่เหมาะสม จึงได้โปรดให้สร้างปรากฏไว้โดยรอบ และขนานนามว่าเมืองเชียงราย

คูพระเจ้าเม็งราย ตั้งอยู่หน้าวัดจำเมือง บนดอยจำเมือง ในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย ตามประวัติกล่าวว่า พระเจ้าไชยสงครามนำพระอัฐิของพ่อขุนเม็งรายมาบรรจุไว้ที่คูนี้

เวียงกาหลง ตั้งอยู่ที่บ้านทุ่งม่าน ตำบลหัวฝาย อำเภอเวียงป่าเป้า ห่างจากที่ว่าการอำเภอเวียงป่าเป้า ไปทางทิศใต้ประมาณ 16 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากทางหลวงหมายเลข 1019 สายเชียงราย-เชียงใหม่ ประมาณ 3 กิโลเมตร ตัวเวียงตั้งอยู่บนเนิน กว้าง 200 เมตร ยาว 2 กิโลเมตร มีการขุดคูภายนอกขึ้นมาถมเป็นกำแพงหนาประมาณ 5 เมตร และสูงประมาณ 6 เมตร ระหว่างกลางของส่วนยาวทำเป็นกำแพงสองชั้นชักรูปกกา 2 ชั้น ทั้งสองด้าน ถ้าคนไม่ชำนาญจะหาทางประตูเข้าไม่ได้ ในบริเวณเวียงกาหลงมีซากเตาทำเครื่องถ้วย ชาม อยู่หลายแห่ง เรียกว่า เตากาหลง

เมืองเก่าเชียงแสน อยู่นอกเขตลุ่มน้ำกก แต่เนื่องจากมีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ จึงได้นำมากล่าวถึงในการศึกษาครั้งนี้ เมืองเก่าเชียงแสนเดิมมีชื่อว่า "เวียงหิรัญนครเงินยาง" อยู่ริมฝั่งแม่น้ำโขง ห่างจากตัวเมืองเชียงรายไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 61 กิโลเมตร สร้างขึ้นตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 16 ต่อมากลายเป็นเมืองร้าง จนถึงสมัยที่พระเจ้าแสนเป็นกษัตริย์ครองเมืองเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 1869 ได้เสด็จมาหาชัยภูมิสร้างเมืองใหม่หลังจากที่ได้ทรงเวนราชสมบัติให้

โอรสคือ เจ้าคำพู่ ในที่สุดได้เลือกเอาริมฝั่งแม่น้ำโขงที่เคยเป็นเมืองโยนกบุรี และเวียงหิรัญนครเงินยางแต่เดิม จึงโปรดให้สร้างเมืองขึ้นโดยขุดคูปราการสามด้าน ด้านตะวันออกจรดแม่น้ำโขงเป็นกำแพงเมือง และได้ทรงขนานพระนามเมืองว่า "หิรัญนครชัยบุรีศรีเชียงแสน" ในปัจจุบันยังเห็นกำแพงเมืองเก่าเชียงแสนซึ่งเป็นกำแพงอิฐถมด้วยดินสูงประมาณ 5 เมตร

2.14.2 โบราณสถานเขตจังหวัดเชียงใหม่

ลุ่มน้ำกกครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ทางตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยอำเภอแม่เมาะ อำเภอฝาง และกิ่งอำเภอไชยปราการ มีสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์และโบราณสถานที่สำคัญ ดังนี้

เมืองฝาง ตั้งอยู่ในเขตสุขาภิบาลเวียงฝางในปัจจุบัน พ่อขุนเม็งรายทรงสร้างขึ้นเมื่อ พ.ศ. 1810 ก่อนที่จะยกทัพไปตีเมืองหริภุญชัย และก่อนสร้างเมืองเชียงใหม่ ปัจจุบันยังมีแนวกำแพงเมือง คูเมือง ประตูเมืองหลงเหลืออยู่

เวียงสุทโธ เป็นเนินดินอยู่ใกล้เมืองฝางโบราณ เป็นสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์พม่าใช้เป็นที่ตั้งทัพของพระเจ้าสุทโธธรรมราชา ซึ่งได้ยกทัพมาตีเมืองฝางราว พ.ศ. 2127-2175 ปัจจุบันยังคงมีแนวคูรายล้อมอยู่โดยรอบและมีเจดีย์ร้างอยู่บนยอดเขา

แนวค่ายทัพหน้าพม่า อยู่ทางทิศเหนือของเมืองฝาง เป็นที่ตั้งทัพหน้าของพม่าเพื่อทำการยิงปืนใหญ่เข้าเมือง ปัจจุบันยังปรากฏแนวกำแพงค่าย

เวียงมะลิกา ตั้งอยู่หมู่ที่ 8 ตำบลแม่เมาะ อยู่ห่างจาก อำเภอแม่เมาะประมาณ 2 กิโลเมตร มีทางแยกจากทางหลวงแผ่นดินสาย ฝาง-แม่เมาะ กิโลเมตรที่ 16 ปัจจุบันยังปรากฏคูเมืองและกำแพงดิน

พระธาตุดอยฝาง อยู่ห่างจากที่ว่าการอำเภอแม่เมาะไปทางเหนือประมาณ 14 กิโลเมตร เป็นเจดีย์แห่งชัยชนะที่พระเจ้าพรหมมหาราช กษัตริย์แห่งนครไชยปราการสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 1664

พระธาตุดอยน้ำค้าง อยู่ห่างจากอำเภอแม่เมาะประมาณ 2 กิโลเมตร มีประวัติเกี่ยวข้องกับเวียงมะลิกา

รายละเอียดโบราณสถานในเขตลุ่มน้ำกกแยกเป็นรายอำเภอ สามารถดูได้จากภาคผนวก ซ

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนอำเภอและตำบลที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนตำบล	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนหมู่บ้าน ที่อยู่ในเขตป่าสงวน
จังหวัด เชียงราย			
อ. เมือง	18	234	71
อ. เชียงแสน	6	52	10
อ. แม่จัน	13	148	19
อ. แม่สรวย	7	80	38
อ. เวียงป่าเป้า	7	68	26
อ. เวียงชัย	8	86	26
จังหวัด เชียงใหม่			
อ. ฝาง	8	77	23
อ. แม่อาาย	6	52	21
กิ่งอ. ไชยปราการ	4	37	7
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	77	843	241

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.2 อำเภอ จังหวัดและลำน้ำย่อย ของลุ่มน้ำกก

ลุ่มน้ำกก	ลำน้ำย่อย	อำเภอ/จังหวัด
น้ำกก	ห้วยแม่ขาว น้ำแม่สกิน แม่ น้ำกก	จ.เชียงใหม่ จ.เชียงราย อ.แม่ฮาด อ.เมือง อ.เชียงแสน (เฉพาะ ต.บ้านแซว ต.เวียง) อ.แม่จัน (เฉพาะ ต.หนองป่าก่อ ต.ปงน้อย ต.ท่าข้าวเปลือก)
น้ำฝาง	ห้วยบง น้ำแม่ใจ น้ำแม่नावัง น้ำแม่มาว น้ำแม่แรง น้ำแม่ฝาง	จ.เชียงใหม่ อ.ฝาง อ.แม่ฮาด กิ่งอ.ไชยปราการ
น้ำแม่ลาว	ห้วยแม่ลาด ห้วยแม่หมื่น ห้วยโป่งสะล่า ห้วยแม่ขามแกง ห้วยแม่ยางมัน ห้วยแม่ห่าง ห้วยแสงคำ ห้วยแม่แป้น ห้วยดินดำ ห้วยแม่ตาแมว	จ.เชียงราย อ.เวียงป่าเป้า อ.แม่สรวย อ.เวียงชัย อ.เมือง

ตารางที่ 2.3 แสดงชื่ออำเภอและตำบล ในเขตลุ่มน้ำกก ของจังหวัดเชียงราย

อำเภอ	ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน
เชียงแสน	เวียง	7
	บ้านแซว	8
เมือง	ดงมะตะ	12
	นางแล	18
	บัวสลี	11
	ป่าก๋อตำ	12
	แม่กรณ์	12
	แม่ข้าวต้ม	18
	แม่ยาว	18
	รอบเวียง	16
	สันทราย	9
	ห้วยสัก	16
	ห้วยชมภู	10
	ดอยลาน	12
	ริมกก	10
	ป่าอ้อดอนชัย	18
	จอมหมอกแก้ว	11
	ท่าสาย	11
	โป่งแพร์	8
บ้านดู่	15	

ตารางที่ 2.3 อำเภอและตำบล ในเขตลุ่มน้ำกก ของจังหวัดเชียงราย (ต่อ)

อำเภอ	ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน
แม่จัน	ท่าข้าวเปลือก	12
	ปงน้อย	19
	หนองป่าก่อ	9
แม่สรวย	แม่สรวย	10
	วาวี	12
	ท่าก้อ	15
	ป่าแดด	17
	แม่พริก	11
	ศรีถ้อย	8
	เจดีย์หลวง	3
	เวียงชัย	10
เวียงชัย	ผางาม	10
	เวียงชัย	9
	ทุ่งก่อ	9
	เวียงเหนือ	9
	ป่าซาง	11
	ดอนศิลา	11
	ดงมหาวัน	9
	เมืองชุม	8
	เวียงป่าเป้า	เวียง
บ้านโป่ง		6
ป่าจั่ว		11
แม่เจดีย์		10
แม่เจดีย์ใหม่		11
สันสลี		9
เวียงกาหลง		11

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.4 แสดงชื่ออำเภอและตำบล ในเขตลุ่มน้ำกก ของจังหวัดเชียงใหม่

อำเภอ	ตำบล	จำนวนหมู่บ้าน
แม่เอย	ท่าตอน	11
	บ้านหลวง	7
	แม่สาว	9
	แม่สว	14
	แม่เอย	3
	สันตันหมื้อ	8
ฝาง	โป่งน้ำร้อน	6
	ม่อนปิ่น	13
	แม่ข่า	8
	แม่คะ	8
	แม่งอน	9
	แม่สุน	8
	เวียง	13
	สันทราย	12
กิ่ง อ.ไชยปราการ	ปงตำ	8
	แม่ทะลบ	4
	ศรีดงเย็น	16
	หนองบัว	9

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.5 แสดงสถานภาพการคมนาคมของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนหมู่บ้านที่มีถนน ไปถึงอำเภอตลอดเส้นทาง	จำนวนหมู่บ้านที่ไม่มีถนน ไปถึงอำเภอตลอดเส้นทาง
จังหวัด เชียงราย		
อ. เมือง	230	5
อ. เชียงแสน	14	1
อ. แม่จัน	36	2
อ. แม่สรวย	73	3
อ. เวียงป่าเป้า	65	1
อ. เวียงชัย	76	0
จังหวัด เชียงใหม่		
อ. ฝาง	77	0
อ. แม่ฮาย	52	0
กิ่งอ. ไชยปราการ	37	0
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	660	12

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนเที่ยวบินของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

	ปลายทาง	จำนวนเที่ยวบินต่อวัน
เชียงใหม่	กรุงเทพ	8-11
	เชียงราย	2
	แม่ฮ่องสอน	4
	แม่สอด	1
	น่าน	1
	พิษณุโลก	2
	ภูเก็ต	1
	ตาก	1
เชียงราย	กรุงเทพ	5-6
	เชียงใหม่	2

ที่มา: กำหนดการบินสายภายในประเทศของการบินไทย ตค. 2536-มี.ค. 2537

ตารางที่ 2.7 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน ช่วงปี 2504 - 2533 จังหวัดเชียงราย

เดือน	อุณหภูมิ เซลเซียส			ความชื้นสัมพัทธ์ %			ปริมาณ น้ำฝน มม.	วันที่ ฝนตก วัน
	ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย		
มกราคม	11.9	27.6	18.8	45	95	77	12.2	1.9
กุมภาพันธ์	12.9	30.9	21.0	35	93	69	7.8	1.2
มีนาคม	15.9	33.5	24.0	32	88	63	19.1	2.8
เมษายน	19.7	34.9	26.7	37	88	65	89.8	10.1
พฤษภาคม	22.0	33.2	26.9	53	92	76	203.9	17.1
มิถุนายน	22.9	31.7	26.7	62	93	81	211.2	19.3
กรกฎาคม	22.8	30.9	26.4	65	94	82	308.2	21.9
สิงหาคม	22.6	30.6	26.1	67	95	84	385.4	23.9
กันยายน	22.0	30.6	25.8	65	95	84	268.4	17.7
ตุลาคม	20.3	29.8	24.5	62	95	83	142.4	11.7
พฤศจิกายน	17.0	28.2	21.9	57	95	81	60.5	5.5
ธันวาคม	12.8	26.4	18.8	51	95	80	24.6	2.6
เฉลี่ยต่อปี	18.6	30.7	24.0	53	93	77	1733.5	135.7

ตารางที่ 2.8 แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝน ช่วงปี 2504 - 2533 จังหวัด
เชียงใหม่

เดือน	อุณหภูมิ เซลเซียส			ความชื้นสัมพัทธ์ %			ปริมาณ น้ำฝน มม.	วัน ที่ฝนตก วัน
	ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ต่ำสุด	สูงสุด	ค่าเฉลี่ย		
มกราคม	13.7	28.9	20.5	42	92	71	6.9	0.9
กุมภาพันธ์	14.8	32.2	22.9	33	87	62	4.6	0.9
มีนาคม	18.2	34.9	26.4	31	80	56	13.0	1.6
เมษายน	21.8	36.1	28.7	38	81	59	50.1	6.2
พฤษภาคม	23.4	34.1	28.1	51	88	71	158.4	15.3
มิถุนายน	23.7	32.3	27.3	59	91	78	131.6	16.9
กรกฎาคม	23.6	31.7	27.0	61	92	78	160.8	18.7
สิงหาคม	23.4	31.1	26.6	64	93	81	236.0	21.2
กันยายน	23.0	31.4	26.5	62	93	81	227.6	17.3
ตุลาคม	21.8	31.1	25.8	58	93	79	121.9	11.1
พฤศจิกายน	19.0	29.8	23.8	53	93	77	52.8	5.6
ธันวาคม	15.1	28.3	21.0	47	93	74	19.8	1.8
เฉลี่ยต่อปี	20.1	31.8	25.4	50	90	72	1,183.5	117.5

ตารางที่ 2.9 แสดงการลำดับชั้นหิน (Stratigraphy) และวิวัฒนาการทางธรณีวิทยา (Geological Evolution) ของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือ (After Baum et al., 1970)

AGE	LITHOLOGY	IGNEOUS ACTIVITY
HOLOCENE PLEISTOCENE	gravel, sand clay	basalt
TERTIARY	sand of silt (sandstone-siltstone), gravel (conglomerate), clay with intercalations of lignite, bituminous shale, freshwater-limestone, calcareous tufa	granite(γ_3)
CRETACEOUS to JURASSIC	red argillaceous and sandy deposits greenish-grey of red arkosic sandstone, shale and siltstone conglomerate, red sandstone, with intercalations of siltstone and shale, locally marine limestone	andesite to rhyolite with respective tuffs and agglomerate
NORIAN to	conglomerate with locally limestone, intercalations of marine, grey shale, siltstone and shale sandy shale, sandstone, sandy shale, sandstone, partly in red facies with conglomerate	granite(γ_2)
	limestone, cherty limestone, chert, shale	

ตารางที่ 2.9 แสดงการลำดับชั้นหิน (Stratigraphy) และวิวัฒนาการทางธรณีวิทยา (Geological Evolution) ของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือ (After Baum et al., 1970) (ต่อ)

AGE	LITHOLOGY	IGNEOUS ACTIVITY
SKYTHIAN	shale, sandy, arkosic sandstone, greywacke conglomerate, sandstone (locally red), laterally replaced by finer clastic facies replaced by finer clastic facies	locally andesite, tuff
UPPER PERMIAN MIDDLE to LOWER	marine sandy shale, sandstone, with intercalations of chert fusulinid limestone, laterally replaced by clastic sediments, locally transgressive; in place reaching down into uppermost Carboniferous	locally intermediate to acid volcanics with tuffs
UPPER	marine clastic series (sandstone , conglomerate), predominantly in red facies, with limestone intercalations, shale	locally tuff volcanic to subvolcanic sequence of predominantly intermediate to basic rock, partly as amphibolite

ตารางที่ 2.9 แสดงการลำดับชั้นหิน (Stratigraphy) และวิวัฒนาการทางธรณีวิทยา (Geological Evolution) ของบริเวณพื้นที่ภาคเหนือ (After Baum et al., 1970) (ต่อ)

AGE	LITHOLOGY	IGNEOUS ACTIVITY
CARBONIFEROUS LOWER	chert, shale, sandy shale sandstone, greywacke, shale, with subordinate limestone intercalations	granite(γ_1)
DEVONIAN	partly: throughout calcareous facies with shale intercalations mainly: fine clastic with chert or limestone intercalations, sandy shale graptolite bearing black shale and chert	
SILURIAN	partly: calcareous to marly facies mainly: sandstone and sandy slate with minor amounts of chert and slate (or phyllite)	
ORDOVICIAN	limestone and/or various amounts of slate, and sandy slate (or phyllite)	granite (?)
CAMBRIAN to LOWERMOST	quartzite and/or sandy slate (or phyllite) locally conglomerate	
PRECAMBRIAN	paragneiss with marble intercalations	

ตารางที่ 2.10 ลักษณะบางประการของแร่ทองคำที่เกิดขึ้นในจังหวัดเชียงราย (ดูตำแหน่งในรูปที่ 3)

NAME	LOCATION & MAP SHEET	MINERALIZATION STYLE	MINERALOGY	HOSTROCK S	ALTERATION	CONTROLS	ASSOCIATEDIG-NEOUSROCKS
1. CHIANG I. DOITUNG	RAI ZONE 874/500 49411	Stack, ribbon vein & stock-work	qtz with py, gal. cpy, sph. Trace of tel. Free Au. Auassoc. with py, sph and let.	leuco-granite metashale	p:qtz-ab-ill- chl-py D:qtz-chl-ep Ovp:Carbonates	S:NNE fault	Yonsliyr
2. BANYAN	759/037 4948IV	Ribbon vein & veinlets	qtz with trace of py. Free Au.	Foliated basaltic andesite	P:qtz-ill-py D:Unknown	S:NW fault L:Impermeable tuff	Homblende dionite

ABBREVIATION

Au: native gold qtz: quartz ab: albite sph: sphalerite
P : Proximal gal: galena tet: tetrahedrite chl: chloirite
D :Distral py: pyrite Ovp: Overprinting cpy: chalcopyrite
ill: illite S: structure ep: epidote

ตารางที่ 2.11 แสดงจำนวนประชากรและจำนวนครัวเรือน ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนครัวเรือน	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)
จังหวัด เชียงราย				
อ. เมือง	1,620	153,858	77,110	95
อ. เชียงแสน	70	9,820	5,019	140
อ. แม่จัน	287	23,474	11,998	82
อ. แม่สรวย	1526	46,376	23,779	30
อ. เวียงป่าเป้า	1100	55,417	28,218	50
อ. เวียงชัย	580	56,792	28,786	98
จังหวัด เชียงใหม่				
อ. ฝาง	830	70,680	35,621	85
อ. แม่ฮาย	735	44,500	22,325	60
กิ่งอ. ไชยปราการ	570	37,019	18,673	65
รวมจำนวนในเขตลุ่มน้ำกก	7,895	497,936	251,529	63

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.12 จำนวนหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก ที่มีบริการสาธารณะต่างๆ

จังหวัด/ อำเภอ	มีสถานีนามัย หรือ โรงพยาบาล	มีโรงเรียน ประถม	มีโรงเรียน มัธยม	มีศูนย์พัฒนา ตำบลหรือ สภาตำบล	มีศูนย์สาธิต การตลาดหรือ สหกรณ์ร้านค้า	มีสถานี ตำรวจ
จังหวัด เชียงราย						
อ. เมือง	217	228	107	209	82	22
อ. เชียงแสน	15	15	14	15	6	12
อ. แม่จัน	37	39	20	34	2	23
อ. แม่สรวย	55	68	30	54	2	15
อ. เวียงป่าเป้า	58	65	19	55	18	16
อ. เวียงชัย	75	76	43	74	25	39
จังหวัด เชียงใหม่						
อ. ฝาง	75	77	46	65	22	19
อ. แม่อาาย	13	52	5	28	30	13
กิ่ง อ. ไชยปราการ	37	37	14	34	1	2
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	582	657	298	568	188	161

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.13 จำนวนครัวเรือนของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกกที่ถูกสุขลักษณะ

จังหวัด / อำเภอ	มีการจัดบ้าน และบริเวณ ถูกสุขลักษณะ	ใช้ส้วม ราดน้ำ	ใช้ส้วม หลุม	ไม่ใช้ ส้วม	การจัดสภาพครัว ถูกหลัก สุขาภิบาลอาหาร
จังหวัด เชียงราย					
อ. เมือง	23,573	35,315	2,145	1,578	23,644
อ. เชียงแสน	1,613	2,077	158	4	1,478
อ. แม่จัน	4,956	5,409	396	128	4,307
อ. แม่สรวย	5,778	8,101	812	2,021	4,705
อ. เวียงป่าเป้า	9,468	11,884	556	1,322	8,491
อ. เวียงชัย	9,056	12,675	1,089	128	7,085
จังหวัด เชียงใหม่					
อ. ฝาง	10,304	15,653	1,363	1,652	10,612
อ. แม่ฮ้าย	6,338	8,726	496	1,781	5,826
กิ่ง อ. ไชยปราการ	5,780	7,577	703	259	6,026
รวมจำนวนในเขตลุ่มน้ำกก	76,866	107,417	7,718	8,873	72,174

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.14 แสดงถึงสภาพระดับความรู้และการศึกษาของราษฎร ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนคนที่จบการศึกษาแล้ว				จำนวนคนที่ไม่รู้หนังสือและมีอายุ 14-50 ปี	จำนวนคนที่พลาดการศึกษาภาคบังคับและได้รับบริการการศึกษานอกโรงเรียน
	จบการศึกษาภาคบังคับหรือสูงกว่า	จบมัธยมศึกษาตอนต้น	จบมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	จบสูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย		
จังหวัด เชียงราย						
อ. เมือง	81,978	12,585	4,572	2,728	10,188	1,100
อ. เชียงแสน	4,059	277	54	26	1,570	156
อ. แม่จัน	13,597	1,190	149	40	1,663	308
อ. แม่สรวย	19,697	1,533	283	180	6,180	947
อ. เวียงป่าเป้า	34,104	3,179	943	521	4,085	796
อ. เวียงชัย	34,256	3,097	982	366	2,015	822
จังหวัด เชียงใหม่						
อ. ฝาง	39,665	5,299	1,505	758	2,930	420
อ. แม่อาลัย	24,182	1,749	552	358	6,195	883
กิ่ง อ. ไชยปราการ	26,909	1,713	419	95	2,018	175
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	278,447	30,622	9,459	5,072	36,844	5,607

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.15 ข้อมูลทั่วไปของสุขาภิบาลในเขตลุ่มน้ำกก ประจำปี 2535

จังหวัด/สุขาภิบาล/อ.	พื้นที่ ตร.กม.	บ้าน หลัง	ประชากร รวม	ประปา สุขาภิบาล	ประปา ภูมิภาค
เชียงใหม่					
เวียงฝาง อ.ฝาง	9.2	2,314	8,981	-	1
บ้านแม่ข่า อ.ฝาง	2.54	718	2,776		
แม่ฮ้อย อ.แม่ฮ้อย	40	3,516	10,944	1	-
เชียงราย					
แม่ลาว อ.เมือง	5	726	9,811	-	-
เวียงชัย อ.เวียงชัย	10.5	1,430	8,350	-	-
บ้านเหล่า อําเภอเวียงชัย	7.72	2,300	5,500	-	-
เวียงเชียงแสน อ.เชียงแสน	2.26	1,152	4,920	1	-
แม่สรวย อ.แม่สรวย	1	506	4,199	1	-
ศรีก้อย อ.แม่สรวย	8.31	1,749	7,152	-	-
เวียงป่าเป้า อ.เวียงป่าเป้า	4.2	1,531	9,302	-	-
แม่ชะจวน อ.เวียงป่าเป้า	2.4	1,500	6,582	-	-

ที่มา : กองราชการส่วนท้องถิ่น กรมการปกครอง สิงหาคม 2536

ตารางที่ 2.16 จำนวนสถานศึกษา ครู-อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษา จังหวัดเชียงใหม่

ประเภทสถานศึกษา (สังกัด)	จำนวนสถานศึกษา	นักเรียนนักศึกษา	ครู-อาจารย์
สังกัดกรมสามัญศึกษา	37	33,722	2,198
สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ	924	123,932	8,201
สำนักงานการศึกษาเอกชน (สายสามัญ)	89	48,852	2,177
กรมศิลปากร (วิทยาลัยนาฏศิลป์เชียงใหม่)	1	556	95
กรมอาชีวศึกษา	4	5,307	348
กรมพลศึกษา (วิทยาลัยพลศึกษาเชียงใหม่)	1	430	57
กรมการฝึกหัดครู (วิทยาลัยครูเชียงใหม่)	1	2,636	265
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา (วิทยาลัยเขตเทคนิคภาคพายัพ)	1	10,802	244
เทศบาล	11	3,666	166
ตำรวจตระเวนชายแดน	15	1,266	79
สภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1	593	58
วิทยาลัยเอกชน (มหาวิทยาลัยพายัพ)	1	4,070	230
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตร (แม่โจ้)	1	1,985	138
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1	12,218	1,565
รวม	1,088	250,035	15,821

ตารางที่ 2.17 จำนวนสถานศึกษา ครู-อาจารย์ และนักเรียนนักศึกษา จังหวัดเชียงราย

ประเภทสถานศึกษา (สังกัด)	จำนวนสถานศึกษา	นักเรียนนักศึกษา	ครู-อาจารย์
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ	14	122,346	6,878
สังกัดกรมสามัญศึกษา	35	31,030	1,627
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน	18	12,795	454
กรมอาชีวศึกษา	4	3,595	294
กรมการฝึกหัดครู	1	3,350	142
สำนักงานเทศบาล	5	2,077	109
ตำรวจตระเวนชายแดน	11	1,103	31
กรมประชาสัมพันธ์	20	504	11
รวม	108	176,800	9,546

ตารางที่ 2.18 จำนวนครัวเรือนของหมู่บ้านที่ประกอบอาชีพเพียงอย่างเดียวในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	ทำนา	ทำไร่	เลี้ยงสัตว์	ทำประมง	อาชีพเกษตรอื่น ๆ	ค้าขาย	อุตสาหกรรมในครอบครัว	รับจ้าง	อาชีพอื่น ๆ
จังหวัด เชียงราย									
อ. เมือง	6,946	686	97	13	311	1,054	43	5,368	340
อ. เชียงแสน	29	42	0	0	0	13	1	108	1
อ. แม่จัน	1,185	825	20	0	53	56	3	459	5
อ. แม่สรวย	465	699	12	0	7	78	0	948	2
อ. เวียงป่าเป้า	3,074	1,438	61	0	132	416	13	1,786	13
อ. เวียงชัย	1,868	636	23	4	0	129	4	1,025	99
จังหวัด เชียงใหม่									
อ. ฝาง	321	78	4	0	280	479	33	4,734	75
อ. แม่อาฮาย	427	820	62	1	188	210	12	1,755	85
กิ่ง อ. ไชยปราการ	139	1	5	0	838	169	0	2,229	2
รวมในลุ่มน้ำกก	14,454	5,225	284	18	1,809	2,604	109	18,412	622

ตารางที่ 2.19 สภาพสิทธิของที่ดินทำกินและพื้นที่ ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนพื้นที่ทั้งหมดในหมู่บ้าน (ไร่)			
	พื้นที่ทั้งหมด	ที่ดินทำการเกษตร	พื้นที่สำหรับปลูกป่าชุมชน	พื้นที่ได้ทำการปลูกป่าชุมชนแล้ว
จังหวัด เชียงราย				
อ. เมือง	463,632	257,426	6,959	2,921
อ. เชียงแสน	43,077	26,610	893	160
อ. แม่จัน	114,383	81,714	3,082	424
อ. แม่สรวย	281,936	94,357	20,096	1,796
อ. เวียงป่าเป้า	260,993	110,646	9,981	2,328
อ. เวียงชัย	230,672	139,923	2,917	691
จังหวัด เชียงใหม่				
อ. ฝาง	201,852	104,457	1,924	592
อ. แม่อาฮาย	210,156	96,387	7,720	1,068
กิ่งอ. ไชยปราการ	56,875	30,859	1,649	55
รวมทั้งหมดในเขตลุ่มน้ำกก	1,863,576	942,379	55,221	10,035

ตารางที่ 2.20 จำนวนครัวเรือนที่มีการประกอบอาชีพเกษตรและทำประมงในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	ทำสวน ผลไม้	ทำสวนผัก	ทำสวนไม้ดอก ไม้ประดับ	ปลูกไม้ ยืนต้นขาย	ทำประมง น้ำจืด	เพาะเลี้ยง สัตว์น้ำจืด
จังหวัด เชียงราย						
อ. เมือง	836	1,534	29	548	329	57
อ. เชียงแสน	190	301	0	5	84	2
อ. แม่จัน	29	134	0	72	8	2
อ. แม่สรวย	362	475	0	155	12	1
อ. เวียงป่าเป้า	653	2,179	2	244	10	0
อ. เวียงชัย	425	345	0	15	85	8
จังหวัด เชียงใหม่						
อ. ฝาง	3,063	5,148	3	281	0	9
อ. แม่อาฮาย	1,272	1,128	0	159	3	3
กิ่ง อ. ไชยปราการ	971	638	0	841	0	0
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	7,801	11,882	34	2,320	531	82

ตารางที่ 2.21 จำนวนครัวเรือนที่การทำนาในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	ต่ำกว่า 1 ไร่	ระหว่าง 1-5 ไร่	ระหว่าง 6-10 ไร่	ระหว่าง 11-20 ไร่	ระหว่าง 21-50 ไร่	เกินกว่า 50 ไร่
จังหวัด เชียงราย						
อ. เมือง	172	5,442	9,039	5,436	1,453	62
อ. เชียงแสน	147	227	390	334	57	0
อ. แม่จัน	21	1,024	2,080	720	41	48
อ. แม่สรวย	117	3,419	1,487	461	45	1
อ. เวียงป่าเป้า	161	2,720	1,948	506	103	9
อ. เวียงชัย	106	2,217	3,901	3,136	986	117
จังหวัด เชียงใหม่						
อ. ฝาง	135	3,518	3,148	672	53	4
อ. แม่อาฮาย	132	2,936	2,247	844	156	10
กิ่ง อ. ไชยปราการ	124	2,432	1,083	120	1	0
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	1,115	23,935	25,323	12,229	2,895	251

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.22 ลักษณะการทำนาและผลผลิตที่ได้ ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนครัวเรือนที่ทำนา				ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ย ต่อ 1 ไร่ (กิโลกรัม)	จำนวนครัวเรือนที่ใช้พันธุ์ข้าวส่งเสริม
	ปีละ 1 ครั้ง	ปีละ 2 ครั้ง แต่ไม่ทำทุกปี	ปีละ 2 ครั้ง	มากกว่าปีละ 2 ครั้ง		
จังหวัด เชียงราย						
อ. เมือง	19,721	910	936	0	440	17,329
อ. เชียงแสน	1,139	16	0	0	464	922
อ. แม่จัน	3,805	35	0	0	424	3,027
อ. แม่สรวย	4,561	382	588	0	435	3,783
อ. เวียงป่าเป้า	5,186	172	89	0	470	4,865
อ. เวียงชัย	9,736	284	454	0	490	9,452
จังหวัด เชียงใหม่						
อ. ฝาง	7,485	57	0	0	480	5,520
อ. แม่อาฮาย	5,258	781	226	0	434	5,452
กิ่ง อ. ไชยปราการ	4,090	0	0	450	509	3,463
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	60,981	2,637	2,293	450	4,145	53,813

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.23 จำนวนครัวเรือนที่มีอาชีพเลี้ยงสัตว์ต่างๆในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	เลี้ยงวัว		เลี้ยงควาย		เลี้ยงหมู		เลี้ยงเป็ดไก่		จำนวน หมู่บ้าน ที่มีทุ่งหญ้า สาธารณะ ไว้เลี้ยงสัตว์
	ครัวเรือน ที่เลี้ยง	จำนวนรวม (ตัว)	ครัวเรือน ที่เลี้ยง	จำนวนรวม (ตัว)	ครัวเรือน ที่เลี้ยง	จำนวนรวม (ตัว)	ครัวเรือน ที่เลี้ยง	จำนวนรวม (ตัว)	
จังหวัด เชียงราย									
อ. เมือง	1,290	10,077	476	1,810	2,930	11,866	2,583	100,097	27
อ. เชียงแสน	35	328	97	343	429	1,335	181	14,051	3
อ. แม่จัน	356	2,509	383	1,743	961	2,709	206	18,499	7
อ. แม่สรวย	316	4,483	156	1,273	1,263	8,437	472	57,158	8
อ. เวียงป่าเป้า	553	3,092	456	1,440	2,235	7,188	1,740	59,025	10
อ. เวียงชัย	224	2,415	74	263	292	1,084	168	11,021	2
จังหวัด เชียงใหม่									
อ. ฝาง	73	829	19	253	1,113	3,494	2,428	76,375	3
อ. แม่เอย	230	1,871	247	907	2,184	6,699	1,504	41,205	2
กิ่ง อ. ไชยปราการ	171	746	96	456	1,473	4,681	2,981	32,250	0
รวมเขตลุ่มน้ำกก	3,248	26,350	2,004	8,488	12,880	47,493	12,263	409,681	62

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.24 ลักษณะดินเป็นรายอำเภอ ในเขตลุ่มน้ำกก
สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอเมืองเชียงราย

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5	268.4	ดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดินทางดง-พาน)	ทำนา
29B	191.8	ดินเหนียวสีน้ำตาล ระบายน้ำได้ดี มีความลาดชัน 2 - 5 % (ชุดดินเชียงของ)	ปลูกพืชไร่-ไม้ผล
29D	51.1	ดินเหนียวสีน้ำตาล มีความลาดชัน 12-25 %	ไม่เหมาะสมในการ เพาะปลูก

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอเวียงชัย

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5,7,15	176.0	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี ถ้ามีการ ชลประทานดีทำนาได้ 2 ครั้ง (ชุดดินทางดง,แม่สาย สุโขทัย)	ทำนา
33	9.5	ดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาล มีการระบายน้ำดี (ชุดดินกำแพงเพชร- ตะพานหิน)	ปลูกไม้ผล

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอแม่จัน

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
21,38	22.1	ดินร่วนสีน้ำตาล การระบายน้ำค่อนข้างเลว (ชุดดินสรรพยา-ท่าม่วง)	ทำนา
30D	51.7	ดินเหนียว ระบายน้ำดี มีความลาดชัน 12-25 % (ชุดดินเชียงแสน)	ไม้ผล

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอเชียงแสน

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5	47.6	ดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดินทางดง-พาน)	ทำนา
30E	11.9	ดินเหนียว ระบายน้ำดี มีความลาดชัน 20-25 % (ชุดดินเชียงแสน)	ไม่เหมาะสมในการ เพาะปลูก

ตารางที่ 2.24 ลักษณะที่ดินเป็นรายอำเภอ ในเขตลุ่มน้ำกก (ต่อ)

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอแม่สรวย

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5	40	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดินทางดง-พาน)	ทำนา
33	28.5	ดินร่วนปนทราย มีแร่ไมก้าและก้อนปูนสะสมอยู่ (ชุดดินกำแพงเพชร)	ปลูกพืชไร่-ไม้ผล
38	1.8	ดินร่วนปนทราย ส่วนล่างเป็นดินทราย การระบายน้ำไม่ดี ความสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดค่อนข้างแก่ (ชุดดินท่าม่วง)	ไม่เหมาะสมในการเพาะปลูก

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอเวียงป่าเป้า

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5,7,15	61.5	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี ถ้ามีการชลประทานดีทำนาได้ 2 ครั้ง (ชุดดินทางดงแม่สาย สุโขทัย)	ทำนา
29C	7.8	ดินเหนียวสีน้ำตาล ระบายน้ำดี ความลาดชัน 5-12 % (ชุดดินเชียงของ)	ปลูกไม้ผล
33	3.8	ดินร่วนปนทรายแป้ง มีความสมบูรณ์ปานกลาง การระบายน้ำดี (ชุดดินกำแพงเพชร)	ปลูกพืชไร่ไม้ผล
18	3.8	ดินร่วนปนทราย การระบายน้ำเร็ว ความสมบูรณ์ต่ำ มีการขาดแคลนน้ำ (ชุดดินเขาย้อย)	ไม่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

ตารางที่ 2.24 ลักษณะที่ดินเป็นรายอำเภอ ในเขตลุ่มน้ำกก (ต่อ)

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของกิ่งอำเภอไชยปราการ

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5,6	38.7	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดิน ทางดง-พาน ชุดดินเชียงราย AL-P)	ทำนา
29BC, 48BC	47.2	ดินเหนียวความสมบูรณ์ปานกลาง ความลาดชัน 2-12 %(ชุดดินเชียงของ,ชุดดินแม่มิม)	ปลูกพืชไร่- ไม้ผล

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอฝาง

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5	41.9	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดิน ทางดง-พาน)	ทำนา
48	31.4	ดินร่วนปนทรายหรือปนกรวด มีส่วนผสม ของดินหลายชนิด	ปลูกไม้ผล
7	26.2	ดินเหนียว มีความสมบูรณ์ปานกลาง	ปลูกพืชไร่-ไม้ผล
35	5.2	ดินร่วนปนทราย มีความเป็นกรดจัด (ชุดดินโคราช)	ปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์

สรุปลักษณะดินในพื้นที่ของอำเภอแม่อาย

หน่วยดินหลัก	พื้นที่(ตร.กม.)	ลักษณะดิน	ลักษณะการใช้พื้นที่
5,6	96.7	ดินเหนียวสีเทาแก่ กักเก็บน้ำได้ดี (ชุดดิน ทางดง-พาน ชุดดินเชียงราย AL-P)	ทำนา
35,38,48	58.0	ดินร่วนปนทราย ส่วนล่างเป็นดินทราย การระบายน้ำไม่ดี ความสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดค่อนข้างแก่ (ชุดดินท่าม่วง โคราช-แม่มิม)	ปลูกไม้ผล

ตารางที่ 3.25 สรุปลักษณะการใช้ที่ดินในปัจจุบันในเขตลุ่มน้ำกก

ชนิดของพื้นที่	พื้นที่ (ตร.กม.)	%
จังหวัดเชียงราย		
-พื้นที่ลุ่มน้ำในจังหวัดทั้งหมด	5,950	100
-พื้นที่ทำนา	696	12
-พื้นที่ปลูกพืชไร่	246	4
-พื้นที่ปลูกไม้ผล	34	0.5
จังหวัดเชียงใหม่		
-พื้นที่ลุ่มน้ำในจังหวัดทั้งหมด	1,945	100
-พื้นที่ทำนา	200	10
-พื้นที่ปลูกพืชไร่	133	7
-พื้นที่ปลูกไม้ผล	20	1

ตารางที่ 2.26 จำนวนของหมู่บ้านที่มีปัญหาของคุณภาพดินต่างๆในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	ดินไม่มี ปัญหา	ดิน ตื้น	ดินมี กรวดทราย	ดิน ดาน	ดิน จืด	ดิน เค็ม	ดิน เปรี้ยว	หน้าดิน ถูกชะล้าง
จังหวัด เชียงราย								
อ. เมือง	79	9	19	30	49	0	4	38
อ. เชียงแสน	10	0	0	2	2	0	0	1
อ. แม่จัน	11	1	5	4	5	1	0	12
อ. แม่สรวย	11	0	27	4	9	0	4	21
อ. เวียงป่าเป้า	13	3	12	2	18	0	0	16
อ. เวียงชัย	22	0	8	3	30	0	0	13
จังหวัด เชียงใหม่								
อ. ฝาง	23	6	8	4	25	1	6	4
อ. แม่อาลัย	21	1	18	1	8	1	0	1
กิ่ง อำเภอ ไชยปราการ	15	0	16	3	1	0	0	1
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	205	20	113	53	147	3	14	107

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.27 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในบริเวณลุ่มน้ำฝาง จำแนกตามประเภทกิจการ
ข้อมูลถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ.2534 สำรวจโดยสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงใหม่

ลำดับที่	ประเภทกิจการ	จำนวนโรงงานจำแนกตามอำเภอ		
		ฝาง	แม่เมาะ	กิ่ง อำเภอไชยปราการ
1	บ่มใบยาสูบ,บ่มใบชา	8	2	-
2	ไม้,บด,ย่อยหิน	1	-	-
3	ดูดทราย	1	-	-
4	ผลิตอาหารกระป๋องจากผักและผลไม้	1	-	-
5	สีข้าว	51	58	18
6	ทำผลิตภัณฑ์อาหารจากแป้ง	1	-	-
7	ทำใบชาแห้งหรือใบชาผง	7	-	-
8	คั่วบดหรือป่นกาแฟ	1	-	-
9	ทำเครื่องปรุงกลิ่น รส สีของอาหาร	1	-	-
10	ทำไอศกรีม	7	-	-
11	ทำน้ำแข็ง ตัด ซอย บดน้ำแข็ง	2	-	-
12	ทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้กับโลหะ	1	-	-
13	แยกไขจากน้ำเตา	1	-	-
14	ทำไซพาราฟินและน้ำมันจาราบี	1	-	-
15	ทำผลิตภัณฑ์คอนกรีตคอนกรีตผสมยิป ซัมหรือปูนปลาสเตอร์	1	1	-
16	ห้องเย็น	-	-	1
17	ซ่อมแซมยานขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์	2	-	-

ตารางที่ 2.28 จำนวนโรงงานในกลุ่มน้ำกก แยกตามรายอำเภอ จังหวัดเชียงราย

ที่	ประเภทกิจการ	จำนวนโรงงานจำแนกตามอำเภอ					
		เมือง	เวียงป่าเป้า	แม่สรวย	เชียงแสน	แม่จัน	เวียงชัย
1	บ่มใบยาสูบ	34	7	5	3	3	5
2	บ่มใบชา	1	1	-	-	-	-
3	อบและอัดพีช	2	1	-	-	-	-
4	กระเพาะเมล็ดถั่ว	1	-	-	-	-	-
5	ม่ บด ย่อยหิน	2	-	-	-	-	1
6	ร่อนทราย ดุดทรายแยกทราย	2	-	-	-	-	-
7	ดุดทราย	4	-	-	-	-	-
8	ทำกุมเชียง, หมูหยอง	1	-	-	-	-	-
9	ทำหมูยอและแหนม	2	-	-	-	-	-
10	ทำลูกชิ้นเนื้อ	1	-	-	-	-	-
11	นึ่งปลาทุ	1	-	-	-	-	-
12	ผลิตผลไม้กระป๋อง	2	-	-	-	-	-
13	ทำผักและผลไม้ดอง	1	5	-	-	-	-
14	สีข้าว						
	-กำลังผลิตต่ำกว่า 25 ก/ว	251	91	66	1	-	12
	-กำลังผลิตสูงกว่า 25 ก/ว	6	-	-	-	-	-
15	ผลิตแป้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว	1	-	-	-	-	-
16	ทำกระเทียมผงบรรจุแคปซูล	1	-	-	-	-	-
17	ทำมันเส้น	6	4	2	2	3	2
18	ทำขนมปังและขนมเค้ก	3	-	-	-	-	-
19	ทำขนมปังกรอบ, ขนมไข่	3	-	-	-	-	-
20	ทำเส้นก๋วยเตี๋ยวและขนมจีน	6	-	-	-	1	-
21	ทำน้ำตาลทรายแดง น้ำอ้อยก้อน	1	-	-	-	-	-
22	ทำใบชาแห้งและผง	-	2	1	-	-	-
23	ทำไอศกรีม	2	-	-	-	-	-
24	ทำน้ำแข็งก้อนเล็ก	7	2	-	-	-	-
25	ทำน้ำดื่ม	1	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2.28 จำนวนโรงงานในลุ่มน้ำกก แยกตามรายอำเภอ จังหวัดเชียงราย (ต่อ)

ที่	ประเภทกิจการ	จำนวนโรงงานจำแนกตามอำเภอ					
		เมือง	เวียงป่าเป้า	แม่สรวย	เชียงแสน	แม่จัน	เวียงชัย
26	เลื่อยไม้	1	-	-	-	-	-
27	ไส ซอย เสาะร่องไม้ แปรรูป	2	-	-	-	-	-
28	ทำวงกบประกอบหน้าต่างและเครื่องเรือนจากไม้	1	-	-	-	-	-
29	บดเปลือกไม้เพื่อทำผงรูป	-	-	1	-	-	-
30	ทำผลิตภัณฑ์จากไม้ไผ่	-	-	-	-	-	-
31	ทำเครื่องใช้จากไม้	3	-	-	-	-	-
32	ทำไม้กวาด	-	-	-	-	1	-
33	ทำลังไม้จากไม้ยางพารา	-	-	-	-	1	-
34	ทำเครื่องเรือนจากไม้	3	-	-	-	-	-
35	พิมพ์สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ	7	-	-	-	-	-
36	ผลิตปุ๋ยอินทรีย์	1	-	-	-	-	-
37	หล่อดอกยางและปะยาง	3	-	-	-	-	-
38	ผลิตเครื่องปั้นดินเผา	1	-	-	-	-	-
39	ผลิตอิฐดินเผา	10	1	-	-	-	7
40	ผลิตผลิตภัณฑ์คอนกรีต	31	1	-	1	-	5
41	ทำชุดสนามเด็กเล่น	1	-	-	-	-	-
42	ทำประตูหน้าต่างเหล็ก	4	-	-	1	-	-
43	กลึงเชื่อมโลหะ	1	-	-	-	-	-
44	ซ่อมเครื่องยนต์	25	-	-	-	-	-
45	ผลิตอุปกรณ์เครื่องจักร	1	-	-	-	-	-
46	ทำกะบะ ตัวถังรถยนต์	1	-	-	-	-	-
47	ซ่อมรถจักรยานยนต์	1	-	-	-	-	-
48	ผลิตก๊าซออกซิเจน	1	-	-	-	-	-
49	แบ่งบรรจุก๊าซหุงต้ม	3	-	-	-	-	-
50	ทำห้องเย็น	3	-	-	-	-	-

ตารางที่ 2.29 จำนวนบ่อบาดาลสาธารณะและบ่อน้ำตื้น ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนบ่อบาดาล		จำนวนบ่อน้ำตื้นหรือบ่อขุด	
	บ่อสาธารณะ	บ่อส่วนตัว	บ่อสาธารณะ	บ่อส่วนตัว
จังหวัด เชียงราย				
อ. เมือง	207	6,713	518	21,795
อ. เชียงแสน	46	83	24	593
อ. แม่จัน	62	57	114	3,820
อ. แม่สรวย	41	26	182	5,288
อ. เวียงป่าเป้า	50	300	112	7,000
อ. เวียงชัย	95	636	409	9,690
จังหวัด เชียงใหม่				
อ. ฝาง	82	575	66	10,669
อ. แม่อาฮาย	61	583	85	5,216
กิ่งอ. ไชยปราการ	37	56	57	6,107
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	681	9,029	1,567	70,178

ตารางที่ 2.30 สภาพการมีน้ำสะอาดสำหรับดื่มกิน และน้ำใช้ ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนครัวเรือน		
	มีน้ำสะอาดดื่มกิน พอเพียงตลอดปี	ไม่สามารถหาแหล่งน้ำ สะอาดดื่มกินพอเพียง	มีน้ำใช้อาบ,ซักล้าง พอเพียงตลอดปี
จังหวัด เชียงราย			
อ. เมือง	20,212	17,227	27,110
อ. เชียงแสน	1,259	844	1,819
อ. แม่จัน	3,475	2,537	4,123
อ. แม่สรวย	4,632	5,521	5,855
อ. เวียงป่าเป้า	7,024	5,758	8,865
อ. เวียงชัย	4,567	7,919	10,081
จังหวัด เชียงใหม่			
อ. ฝาง	11,342	7,074	14,701
อ. แม่อาฮาย	6,753	4,026	7,008
กิ่งอ. ไชยปราการ	5,376	2,829	7,347
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	64,640	53,735	86,909

ตารางที่ 2.31 แหล่งน้ำใช้ในการทำเกษตรฤดูแล้ง ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนหมู่บ้านที่มีการใช้แหล่งน้ำต่าง ๆ ในการทำการเกษตรฤดูแล้ง		
	แหล่งน้ำผิวดิน	แหล่งน้ำใต้ดิน	น้ำฝนหรือน้ำที่ เหลือค้างในไร่นา
จังหวัด เชียงราย			
อ. เมือง	82	16	22
อ. เชียงแสน	4	0	5
อ. แม่จัน	12	1	0
อ. แม่สรวย	32	4	0
อ. เวียงป่าเป้า	29	11	1
อ. เวียงชัย	14	3	1
จังหวัด เชียงใหม่			
อ. ฝาง	63	5	3
อ. แม่อาาย	36	3	7
กิ่งอ. ไชยปราการ	6	0	3
รวมจำนวนในเขตลุ่มน้ำกก	278	43	42

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.32 สภาพน้ำใช้ในการเกษตรจากแหล่งน้ำของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก
จำนวนหมู่บ้านที่ใช้น้ำจากแหล่งน้ำของหมู่บ้านเองในการเกษตรต่าง ๆ อย่างพอเพียงหรือไม่

จังหวัด	ใช้สำหรับทำนาครั้งที่ 2			ใช้สำหรับปลูกพืชไร่อายุสั้น			ใช้สำหรับปลูกพืชไร่อายุยาว			ใช้สำหรับทำสวนผักหรือไม้ดอก ไม้ประดับ			ใช้สำหรับทำสวนผลไม้		
	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่ได้ใช้	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่ได้ใช้	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่ได้ใช้	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่ได้ใช้	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ	ไม่ได้ใช้
จ. เชียงราย															
อ. เมือง	141	7	89	134	66	36	134	21	81	93	45	98	132	21	84
อ. เชียงแสน	6	0	9	6	7	2	6	0	9	7	5	3	9	2	4
อ. แม่จัน	19	0	19	26	9	3	33	3	2	12	2	24	28	0	10
อ. แม่สรวย	56	1	18	60	9	7	53	0	22	42	10	24	48	2	26
อ. เวียงป่าเป้า	39	3	24	51	8	7	43	5	17	44	10	12	12	4	17
อ. เวียงชัย	20	8	48	21	9	45	19	6	51	21	10	45	21	2	53
จ. เชียงใหม่															
อ. ฝาง	3	0	74	30	23	24	29	7	41	63	12	2	65	9	3
อ. แม่ฮาย	23	10	19	18	31	3	15	4	33	17	23	12	26	21	5
กิ่งอำเภอไชยปราการ	7	1	29	19	12	6	17	11	9	12	7	18	17	5	15
รวมในเขตลุ่มน้ำ	314	30	329	365	174	133	349	57	265	311	124	238	358	66	217

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.33 สาเหตุของการใช้ที่ดินไม่ได้ประโยชน์เต็มพื้นที่ของหมู่บ้านในเขตลุ่มน้ำกก
จำนวนหมู่บ้านที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ไม่เต็มพื้นที่เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ

จังหวัด / อำเภอ	ดินไม่ดี	ขาดแคลน แรงงาน	ปลูกพืช ไม่คุ้มทุน	ไม่มีความรู้ในการ เพาะปลูกพืชอื่น	ขาดน้ำ	มีน้ำท่วมขัง ในพื้นที่	อื่น ๆ
จังหวัด เชียงราย							
อ. เมือง	8	4	43	11	135	2	20
อ. เชียงแสน	0	1	2	1	4	0	6
อ. แม่จัน	2	2	7	5	21	2	0
อ. แม่สรวย	1	0	10	0	53	0	7
อ. เวียงป่าเป้า	9	4	18	1	29	0	2
อ. เวียงชัย	1	0	11	1	53	0	8
จังหวัด เชียงใหม่							
อ. ฝาง	4	1	9	2	52	1	7
อ. แม่ฮาย	0	0	8	6	31	0	7
กิ่งอำเภอ ไชยปราการ	4	6	1	0	16	1	7
รวมในเขตลุ่มน้ำกก	29	18	109	27	394	6	64

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.34 จำนวนของหมู่บ้านที่มีสภาพปัญหาต่างๆ ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด / อำเภอ	จำนวนหมู่บ้านที่มีปัญหาแหล่งน้ำ		
	มีปัญหาน้อย	มีปัญหาปานกลาง	ปัญหามาก
จังหวัด เชียงราย			
อ. เมือง	22	136	79
อ. เชียงแสน	1	11	3
อ. แม่จัน	3	12	23
อ. แม่สรวย	1	25	48
อ. เวียงป่าเป้า	7	26	33
อ. เวียงชัย	1	32	42
จังหวัด เชียงใหม่			
อ. ฝาง	6	50	21
อ. แม่อาฮาย	8	17	27
กิ่งอ. ไชยปราการ	20	4	13
รวมจำนวนทั้งหมดในเขตลุ่มน้ำกก	69	313	289

ที่มา : กชช.2ค. ปี 2535

ตารางที่ 2.35 แสดงพื้นที่ป่าสงวนบริเวณลุ่มน้ำกก

ลำดับที่	ป่าสงวนแห่งชาติ	อำเภอ	เนื้อที่ (ไร่)
จังหวัดเชียงใหม่			
1.	ป่าแม่ฝาง	ฝาง	1,000,000
2.	ป่าแม่หลักหมื่น	ฝาง	8,125
3.	ป่าแม่สุน	ฝาง	3,906
จังหวัดเชียงราย			
1.	ป่าโป่งสลิ	เมือง	668
2.	ป่าแม่ข้าวต้ม และป่าห้วยลึก	เมือง-แม่จัน	15,362
3.	ป่าห้วยสัก และป่าแม่กกฝั่งขวา	เมือง-เวียงชัย	191,250
4.	ป่าแม่ลาวฝั่งซ้าย	แม่สรวย	710,937
5.	ป่าแม่ลาวฝั่งขวา	เวียงป่าเป้า	124,375
6.	ป่าดอยบ่อ	เมือง-แม่จัน	149,185
7.	ป่าสบกกฝั่งขวา	แม่จัน-เชียงแสน	265,725
8.	ป่าแม่ลาวฝั่งขวา	แม่สรวย	169,437
9.	ป่าแม่ลาวฝั่งซ้าย และป่าแม่กกฝั่งขวา	เมือง	203,125
10.	ป่าดอยปูย	เมือง	91,875
11.	ป่าน้ำมะ และป่าสบรวก	เชียงแสน	12,028
12.	ป่าแม่ปุนน้อย ป่าแม่ปุนหลวง และป่าห้วยโป่งหมื่น	เวียงป่าเป้า	398,750
13.	ป่าน้ำแม่คำ ป่าน้ำแม่สองและป่าน้ำแม่จันฝั่งซ้าย	แม่จัน	353,750
14.	ป่าดอยนางแล ป่าดอยยาว และป่าดอยพระบาท	เมือง	132,100
15.	ป่าดอยถ้ำผาตอง ป่าดอยสันป่าก้อย และป่าน้ำงาม	เมือง	38,475

ที่มา : สำนักงานป่าไม้จังหวัดเชียงราย และสำนักงานป่าไม้เขตจังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 2.36 แสดงความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ในจังหวัดเชียงราย

พ.ศ.	พื้นที่ (ไร่)	%ของพื้นที่จังหวัด*	%ความเปลี่ยนแปลง	หมายเหตุ
2504	5,901,785	52.42		
2516	7,316,252	64.98	+23.96	มีการประกาศ เขตป่าสงวนเพิ่ม
2519	3,842,500	52.64	-47.40	
2521	3,458,750	47.39	-9.99	
2524	3,127,566	42.83	-9.58	
2524	3,024,375	41.83	-3.30	
2526	2,968,992	40.68	-1.83	
2527	2,914,623	39.93	-1.83	
2528	2,861,250	39.20	-1.83	
2529	2,808,854	38.48	-1.83	
2531	2,715,250	37.20	-1.83	
2532	2,694,130	36.91	-3.33	
			-0.79	

*พื้นที่ทั้งจังหวัดมีประมาณ 7,298,980 ไร่ นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2520 เป็นต้นมา

ที่มา : ดวงจันทร์ (อภาวิชรุตม์) เจริญเมือง

ตารางที่ 2.37 สถิติปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้และการใช้ประโยชน์ ประจำปี 2535 จังหวัดเชียงใหม่

อำเภอ	ปริมาณ(กก.)	มูลค่า (บาท)	หมายเหตุ
1.ฝาง	284400	5,688,000	เฉลี่ยราคา กก. ละ 20 บาท ทุกอำเภอ
2.แม่ฮาย	20000	400000	
3.กิ่งอำเภอไชยปราการ	20400	408000	

ตารางที่ 2.38 ปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ทั้งหมดและการใช้ประโยชน์ (โดยประมาณ) ประจำปี 2534 ของจังหวัดเชียงราย

อำเภอ	ชนิดสัตว์น้ำ	ผลิตได้ทั้งหมด (กก.)	ขายสดหรือ บริโภคสด	ทำเค็ม	นึ่งหรือย่าง	ทำปลา หรือปลาแห้ง	ทำกะปิ	ทำน้ำปลา	ทำกุ้งแห้ง	หมายเหตุ
เมือง	ตาม1	90,620	75,665	5,725	5,170	2,685	100	1,225	50	
แม่จัน	ตาม1	67,600	52,440	4,200	9,360	900	-	300	400	
แม่สรวย	ตาม1	21,270	21,270	-	-	-	-	-	-	
เชียงแสน	ตาม1	274,250	219,197.5	17,563	12,125	24,442.5	-	-	912.5	
เวียงชัย	ตาม1	129,000	121,582.5	-	5,805	1,612.5	-	-	-	
เวียงป่าเป้า	ตาม1	8,050	7,778	55	7	200	-	-	10	
รวม		590,790	497,933	27,543	32,467	29,840	100	1,525	1,372.5	

หมายเหตุ ตาม 1. คือ ปลาช่อน ปลาดุก ปลาหมอ ปลาตะเพียน ปลานิล ปลาไหล ปลานิล ปลานิล ปลาอื่น ๆ กุ้งก้ามกราม กุ้งฝอย และสัตว์น้ำอื่น ๆ

ตารางที่ 2.39 คุณภาพน้ำในแม่น้ำกกที่ไหลผ่านเมืองเชียงรายเมื่อเดือนกุมภาพันธ์และเมษายน 2535

ดัชนีคุณภาพน้ำ	19-20 กุมภาพันธ์ 2535			4-6 เมษายน 2535			มาตรฐาน ประเภทที่3
	A1	A2*	A3	A1	A2	A3	
อุณหภูมิ, ⁰ ซ	27	-	26	27	26	26	
ฟอสฟอรัสรวม, มก/ล	0.09	-	0.09	0.14	0.063	0.10	
ความเป็นต่าง, มก/ล CaCO ₃	26.1	-	80.9	69.6	87	78	
pH	8	-	8.1	7.3	7.5	7.5	5.0-9.0
ออกซิเจนละลาย, มก/ล	6.9	-	6.8	-	-	-	> 4.0
ไนโตรเจน, มก/ล							
- ไนโตรเจนอินทรีย์	1.57	-	0.60	-	0.24	-	-
- ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.005	-	0.005	0.0058	0.0007	0.0045	-
- ไนเตรท-ไนโตรเจน	0.14	-	0.12	0.064	0.071	0.075	5.0
- แอมโมเนียม-ไนโตรเจน	0.24	-	0.24	-	0.49	-	0.5
- เจด้าล-ไนโตรเจน	1.81	-	0.84	2.50	0.73	-	-
บีโอดี, มก/ล	0.24	-	0.5	1.99	1.56	1.78	< 2.0
ซีโอดี, มก/ล	-	-	5.8	3.77	3.77	3.77	-
โคลิฟอร์มชนิดฟีคอล. เอ็มพีเอ็น/100 มล.	170	-	1,300	30	280	280	< 4,000
โคลิฟอร์มรวม, เอ็มพีเอ็น/100 มล.	1,400	-	1,700	110	> 1,600	> 1,600	< 20,000
ของแข็ง, มก/ล							
- ของแข็งรวม	131	-	132	-	120	-	-
- ของแข็งแขวนลอย	44.5	-	54.5	-	24.4	-	-

หมายเหตุ ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการศึกษาเป็นตัวอย่างเฉพาะ ไม่ได้เก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์
รายละเอียดในตารางที่ 2.40

ที่มา รายงานโครงการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียเมืองเชียงราย
เสนอต่อเทศบาลเมืองเชียงรายโดย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตารางที่ 2.40 คุณภาพน้ำแม่น้ำกก เมื่อเดือนมกราคม 2534

ดัชนีคุณภาพ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ					มาตรฐาน* ประเภทที่ 3
	S1	S2	S3	S4	S5	
อุณหภูมิ, °ซ	23.1	23.3	23.2	22.9	22.6	
pH	7.96	7.86	7.67	7.74	7.85	5.0-9.0
ออกซิเจนละลาย, มก/ล	8.1	8.0	8.0	8.2	8.3	> 4.0
ความเป็นต่าง, มก/ล CaCO ₃	51.0	50.5	51.5	52.0	52.0	-
ของแข็งแขวนลอย, มก/ล	60	63	12	56	58	-
บีโอดี, มก/ล	0.70	0.80	0.85	0.90	0.80	< 2.0
ซีโอดี, มก/ล	5.20	7.01	6.00	7.01	4.80	-
ไนโตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	-
ไนเตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	0.142	0.144	0.160	0.168	0.168	5.0
ฟอสเฟต, มก/ล	0.04	0.035	0.035	0.035	0.033	-
โคลิฟอร์มรวม, เอ็มพีเอ็น/100 มล	4300	4300	930	9300	2400	< 20,000
โคลิฟอร์มชนิดฟีคอลล, เอ็มพีเอ็น/100 มล	400	900	900	4000	400	< 4,000
ตะกั่ว, มก/ล	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	< 0.05
แมงกานีส, มก/ล	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 1.0
สังกะสี, มก/ล	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06	< 1.0

ที่มา รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของโครงการฝายเชียงราย เสนอต่กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน โดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และบริษัทเนชั่นแนล-เอ็นจิเนียริงคอนซัลแตนท์ จำกัด

ตารางที่ 2.41 คุณภาพน้ำแม่น้ำกก เมื่อเดือนตุลาคม 2531

ดัชนีคุณภาพ	จุดเก็บตัวอย่างน้ำ		
	S1	S2	S5
อุณหภูมิ °ซ	29	296	30
pH	7.84	7.84	7.58
ออกซิเจนละลาย, มก/ล	6.52	6.47	ND
ความเป็นด่าง, มก/ล CaCO ₃	48	48	21
ของแข็งแขวนลอย, มก/ล	133	124	19
บีโอดี, มก/ล	4.15	4.36	4.39
ซีโอดี, มก/ล	14.31	16.37	9.48
ไนเตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	0	0	0
ฟอสเฟต, มก/ล	0.032	0.035	0.017
โคลิฟอร์มรวม, เอ็มพีเอ็น/100 มล	>2400	>2400	>2400
โคลิฟอร์มชนิดฟีคอล, เอ็มพีเอ็น/100 มล	110	90	140

ที่มา รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานเชียงรายแห่งใหม่

ตารางที่ 2.42 คุณภาพของน้ำในแม่น้ำกบบริเวณปากทางเข้าอ่างเก็บน้ำของการประปาเชียงราย
ในปี 2535-2536

ดัชนีคุณภาพน้ำ	2535						2536		มาตรฐาน* ประเภทที่ 3
	พค.	ม.ย	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	
สี, หน่วยแพลตทินัม พีเอช	2	30	10	2	2	2	2	2	- 5.0-9.0
สภาพการนำไฟฟ้า, ไมโครโมห์ต่อซม.	130	107	96	112	97	105	112	102	-
ของแข็งรวม, มก/ล	115	327	177	224	117	102	113	76	-
ของแข็งละลาย, มก/ล	85	70	60	65	60	60	80	60	-
ของแข็งแขวนลอย, ความขุ่น, เอ็นทียู	30	257	117	159	57	41.5	32.8	16	-
ความกระด้าง, มก/ล CaCO ₃	17	140	90	50	38	22	20	13	-
ความกระด้าง, มก/ล CaCO ₃	48	51	52	44	44	50	46	48	-
ความเป็นต่าง, มก/ล CaCO ₃	67	62	50	60	58	62	64	58	-
ความเป็นกรด, มก/ล CaCO ₃	3	4	3	6	6	16	20	2	-
ไนเตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	0.06	0.06	0.02	-	-	-	-	-	5.0
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน, มก/ล	0.14	0.19	0.12	0.02	0.20	0.20	0.45	nil	0.5
ออร์โธฟอสเฟต, มก/ล	0.01	0.08	0.05	0.06	0.06	0.03	0.07	nil	-
เหล็ก, มก/ล	1.49	13.8	6.80	3.40	3.02	1.70	1.55	1.05	-
แมงกานีส, มก/ล	0.20	0.36	0.10	0.20	0.27	0.14	0.20	0.02	1.0
ซิลิเกต, มก/ล	1.7	0.6	5.2	3.9	13.9	0.2	2.8	2.2	-
ซีโอดี (แมงกานีส), มก/ล	9.58	29.3	7.19	29.8	11.6	9.9	2.7	6.0	-

ที่มา : สำนักงานการประปาเขต 9 เชียงใหม่

ตารางที่ 2.43 คุณภาพน้ำแม่กกบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาฝางในปี 2535-2536

ดัชนีคุณภาพน้ำ	2535									2536			มาตรฐาน* ประเภทที่ 3
	เม.ย	พค.	มิ.ย	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	
สี, หน่วยแพลตตินัม พีเอช	2	5	15	15	10	5	2	5	2	2	5	2	-
สภาพการนำไฟฟ้า, ไมโครโมห์ต่อซม.	7.5	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.5	7.5	7.5	7.6	7.5	7.4	5.0-9.0
ของแข็งรวม, มก/ล	12.4	135	195	177	161	136	130	127	110	118	114	125	-
ของแข็งละลาย, มก/ล	119	99	199	145	180	145	206	251	150	106	95	123	-
ของแข็งแขวนลอย, ความขุ่น, เอ็นทียู	85	75	135	100	102	95	90	75	65	70	65	85	-
ความกระด้าง, มก/ล CaCO ₃	34	24	64	45	78	50	116	176	85	36	30	38	-
ความเป็นด่าง, มก/ล CaCO ₃	18	23	65	52	85	65	88	100	25	24	37	32	-
ความเป็นกรด, มก/ล CaCO ₃	53	56	88	78	73	70	62	67	56	60	66	59	-
ไนเตรท-ไนเตรเจน, มก/ล	62	68	79	81	74	67	69	72	65	71	64	65	-
แอมโมเนีย- ไนโตรเจน, มก/ล	4	4	5	4	5	4	7	9	28	32	3	1	-
ออร์โธฟอสเฟต, มก/ล	0.02	0.02	0.02	0.02	0.08	0.01	-	-	-	-	-	-	5.0
เหล็ก, มก/ล	0.15	0.22	0.16	0.19	0.17	0.19	0.17	0.10	0.12	0.34	0.03	nil	0.5
แมงกานีส, มก/ล	nil	0.06	0.10	0.04	0.06	0.06	0.03	0.03	0.08	0.04	nil	0.0	-
ซิลิเกต, มก/ล	0.90	1.11	3.70	3.18	3.65	3.15	3.80	4.50	0.69	1.45	1.35	1.7	-
ซีโอดี (แมงกานีส), มก/ล	0.02	0.05	0.07	0.43	0.16	0.09	0.22	0.25	0.05	nil	0.07	0.0	1.0
ซัลเฟต, มก/ล	5.5	1.7	11.0	7.2	9.8	7.7	9.0	0.2	3.0	2.8	2.9	0.8	-
ซีโอดี (แมงกานีส), มก/ล	6.8	8.6	14.4	20.6	11.6	8.8	17.2	18.6	9.0	4.7	9.9	7.0	-

ที่มา : สำนักงานการประปาเขต 9 เชียงใหม่

ตารางที่ 2.44 คุณภาพน้ำในคลองส่งน้ำชลประทานแม่ลาวบริเวณจุดสูบน้ำของการประปาพาน
ในปี 2535-2536

ดัชนีคุณภาพน้ำ	2535				2536	
	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.
สี, หน่วยแพลตทินัม	20	2	10	2	5	5
พีเอช	7.40	7.67	7.36	7.88	7.83	8.74
สภาพการนำไฟฟ้า, ไมโครโมห์ต่อซม.	163	240	163	252	173	178
ของแข็งรวม, มก/ล	183	242	365	137	107	131
ของแข็งละลาย, มก/ล	110	140	95	135	100	100
ของแข็งแขวนลอย, ความขุ่น, เอ็นทียู	73	102	270	2	6.8	30.6
ความกระด้าง, มก/ล CaCO ₃	66	64	160	5.5	20	32
ความเป็นด่าง, มก/ล CaCO ₃	78	144	70	136	68	78
ความเป็นกรด, มก/ล CaCO ₃	73	128	60	140	78	82
ไนเตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	4	10	10	16	26	nil
ไนเตรท-ไนโตรเจน, มก/ล	0.06	-	-	-	-	-
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน, มก/ล	0.16	0.02	0.13	0.22	0.19	0.06
ออร์โธฟอสเฟต, มก/ล	0.07	0.03	0.17	0.03	0.10	nil
เหล็ก, มก/ล	3.85	1.61	11.6	0.11	1.10	0.58
แมงกานีส, มก/ล	0.23	0.34	0.23	0.09	0.20	0.20
ซัลเฟต, มก/ล	14.8	10.4	43.5	5.3	7.8	8.3
ซีโอดี (แมงกานีส), มก/ล	14.4	22.8	37.1	6.2	2.7	9.8

ที่มา : สำนักงานการประปาเขต 9 เชียงใหม่

ตารางที่ 2.45 รายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวบริเวณลุ่มน้ำกก ของอำเภอฝาง แม่สาย และกิ่งอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่

ประเภทธรรมชาติ	ประเภทประวัติศาสตร์ ศิลปสถาปัตยกรรมและศาสนา
1.ท่าดอน	1.เวียงสุทโธ
2.ดอยอ่างขาง	2.เวียงมะลิกา
3.บ่อน้ำร้อนฝาง	3.พระธาตุสบฝาง
4.ดอยผาหลวง	4.พระธาตุดอยน้ำค้าง
5.ดอยปู่หมื่น	5.แนวค่ายทัพหน้าพม่า

ตารางที่ 2.46 แสดงรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ
ในบริเวณลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงราย

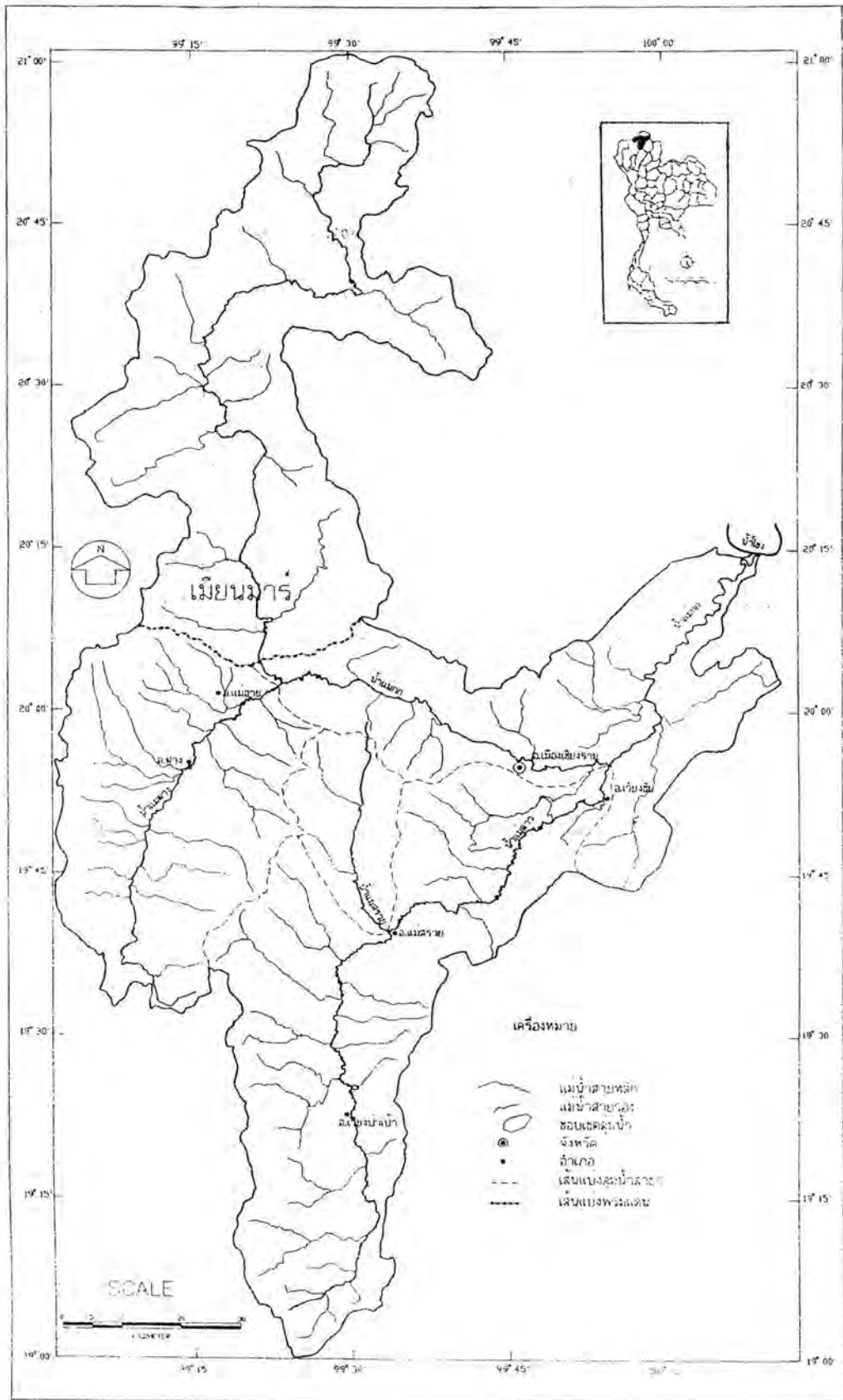
ชื่อสถานที่	อำเภอ
1. น้ำตกขุนกรณ์	เมือง
2. ลานน้ำกก	เมือง
3. สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์	เมือง
4. วัดพระแก้ว	เมือง
5. วัดจำเมือง	เมือง
6. วัดพระสิงห์	เมือง
7. วัดพระธาตุดอยจอมทอง	เมือง
8. วัดเจ็ดยอด	เมือง
9. กำแพงเมืองเชียงราย	เมือง
10. สะดือเมืองเชียงราย	เมือง
11. บ้านกะเหรี่ยงรวมมิตร	เมือง
12. บ้านสันติคีรี (หมู่บ้านชาวเขาเผ่าอี้อ้อ เย้า จีนฮ่อ)	แม่จัน
13. ไปงน้ำร้อนรีสอร์ท	เวียงป่าเป้า

ตารางที่ 2.47 แสดงรายชื่อสถานที่ท่องเที่ยวที่มีศักยภาพปานกลางในการพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ
ในบริเวณลุ่มน้ำกกของจังหวัดเชียงราย

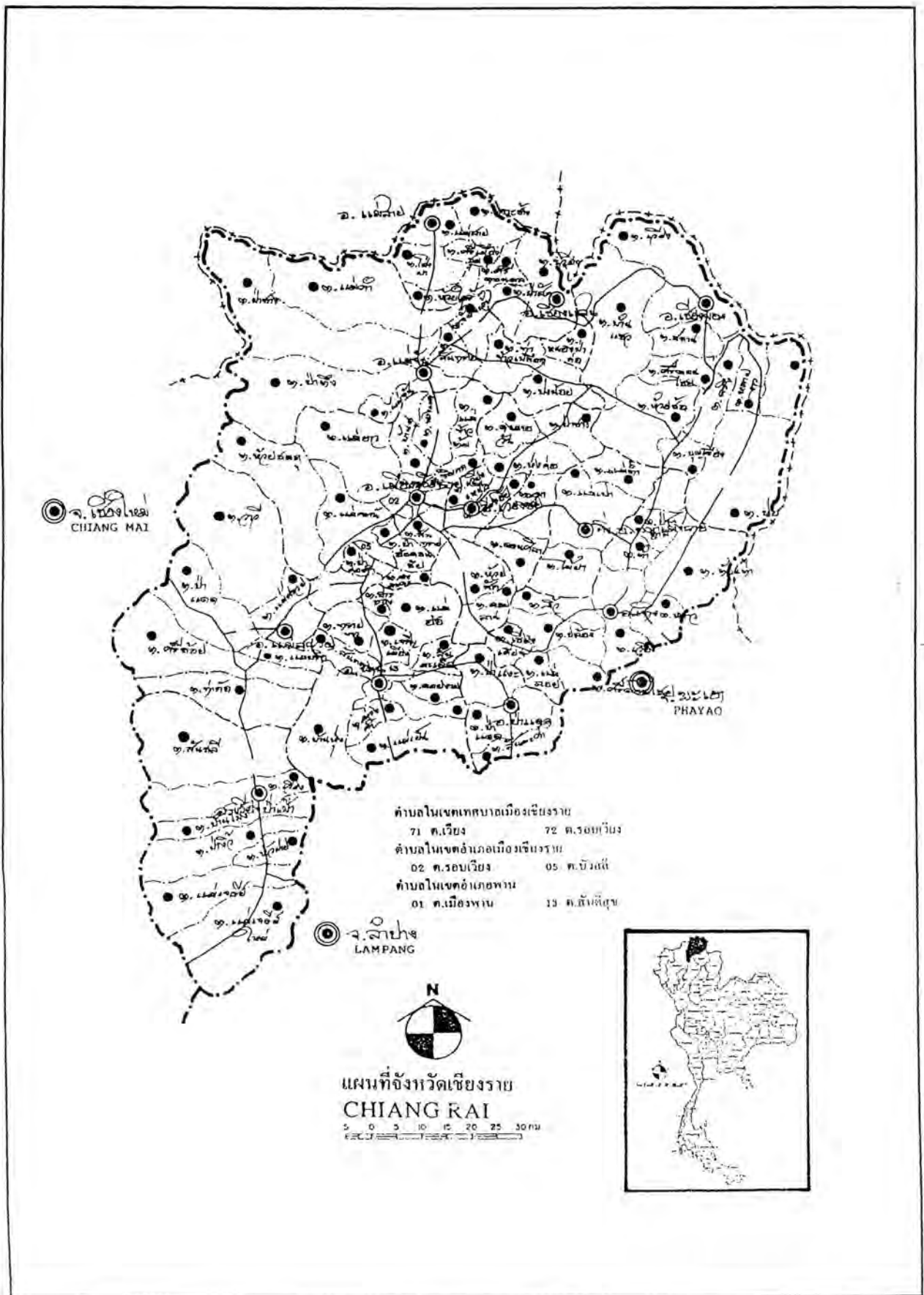
ชื่อสถานที่	อำเภอ
1. ถ้ำดอยกองข้าว	เมือง
2. น้ำตกโป่งพระบาท	เมือง
3. น้ำตกห้วยแม่ซ้าย	เมือง
4. วัดพระธาตุดอยเขาควาย	เมือง
5. วัดมุงเมือง	เมือง
6. วัดดอยพระบาท	เมือง
7. อนุสาวรีย์พ่อขุนเม็งรายมหาราช	เมือง
8. วัดเม็งรายมหาราช	เมือง
9. ศูนย์วัฒนธรรมล้านนา วิทยาลัยครูเชียงราย	เมือง
10. บ้านห้วยแม่ซ้าย (เย้า)	เมือง
11. บ้านผาเตือ	แม่จัน
12. บ้านอีโก้สามแยก	แม่จัน
13. บ้านกลาง (จีนฮ่อ)	แม่จัน
14. สระเนรมิต (บึงบอน)	เวียงชัย
15. สวนป่าท่าก้อ	แม่สรวย
16. ที่พักริมทางห้วยค่อมก้อม	แม่สรวย
17. บ้านวาวี (รวมหลายเผ่า)	แม่สรวย
18. วัดศรีสุทธาวาส	เวียงป่าเป้า
19. วัดศรีคำเวียง	เวียงป่าเป้า

แหล่งที่มา : หนังสือแผนหลักพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงราย ปี 2530 ทศนีย์ วิเชียรเจริญ

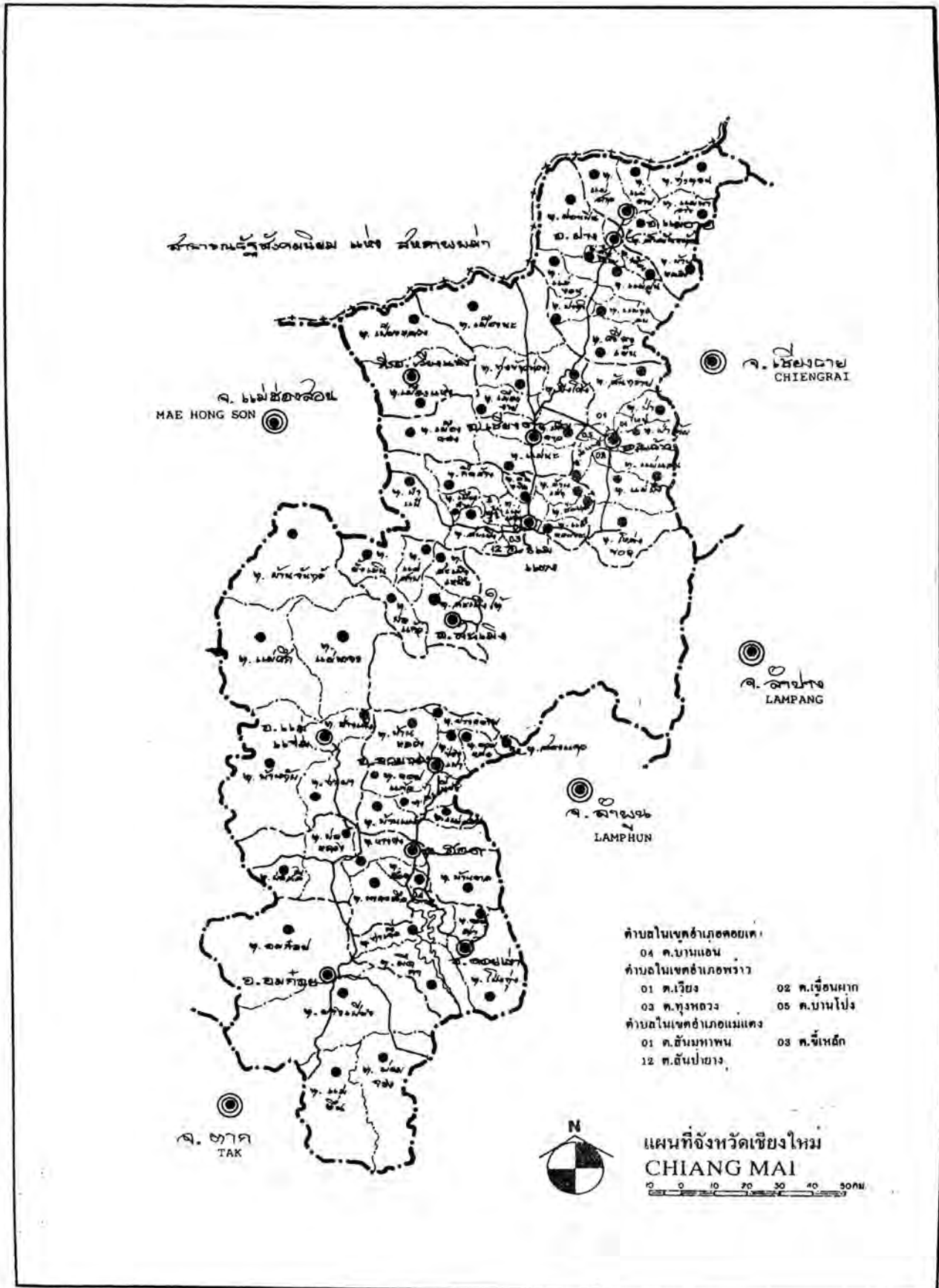
รูปที่ 2.1 แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำแมกก



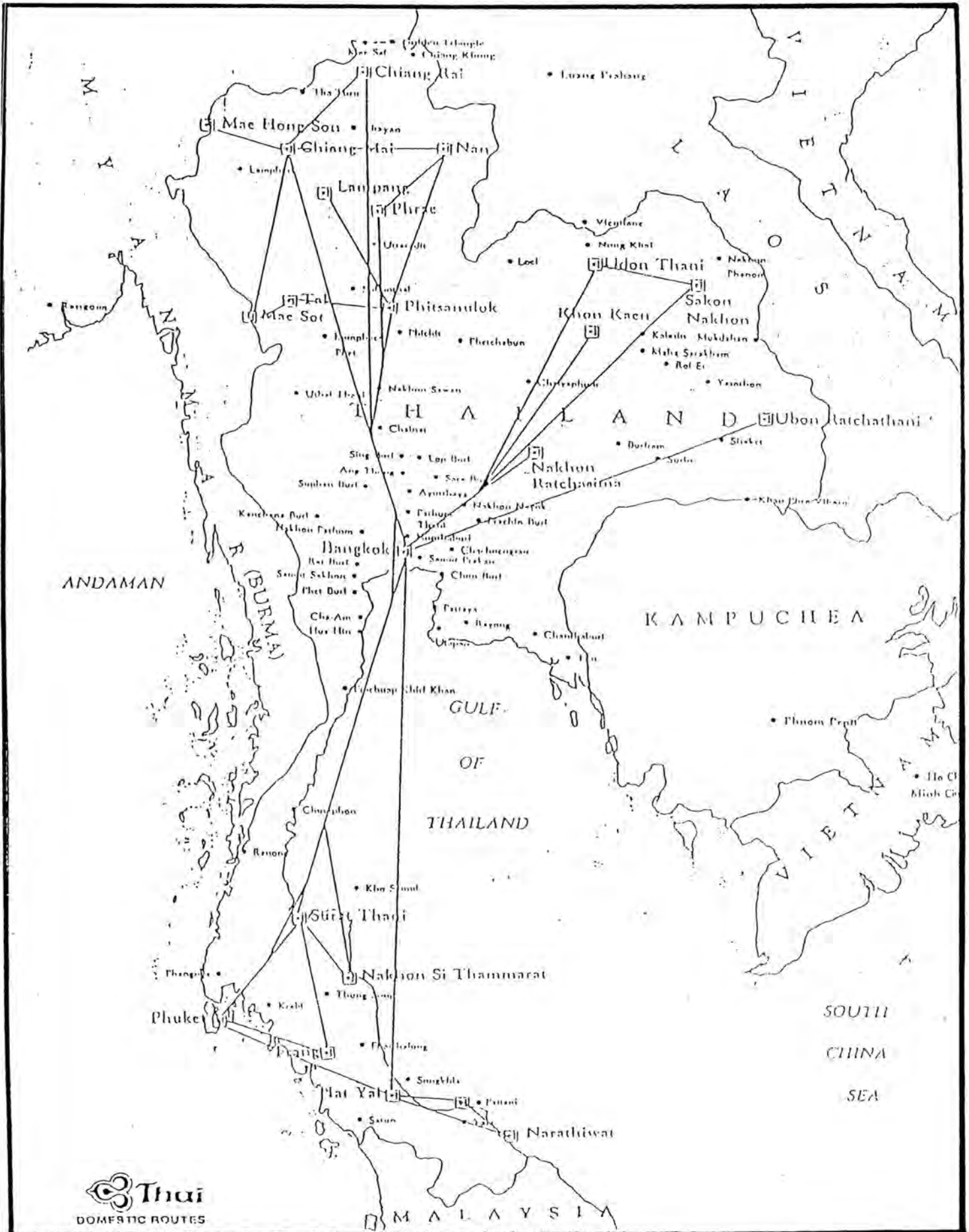
รูปที่ 2.2 แผนที่จังหวัดเชียงราย



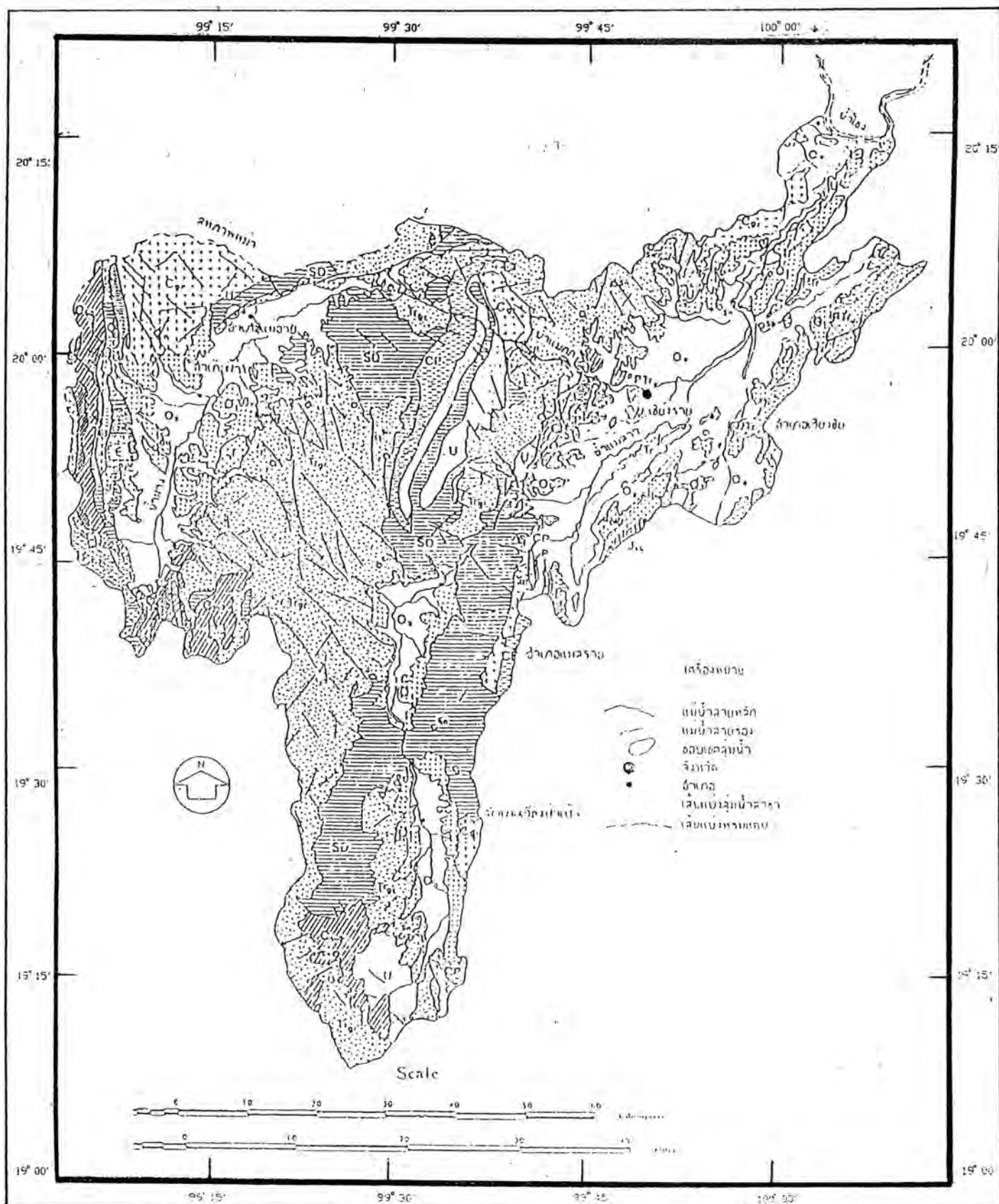
รูปที่ 2.3 แผนที่จังหวัดเชียงใหม่



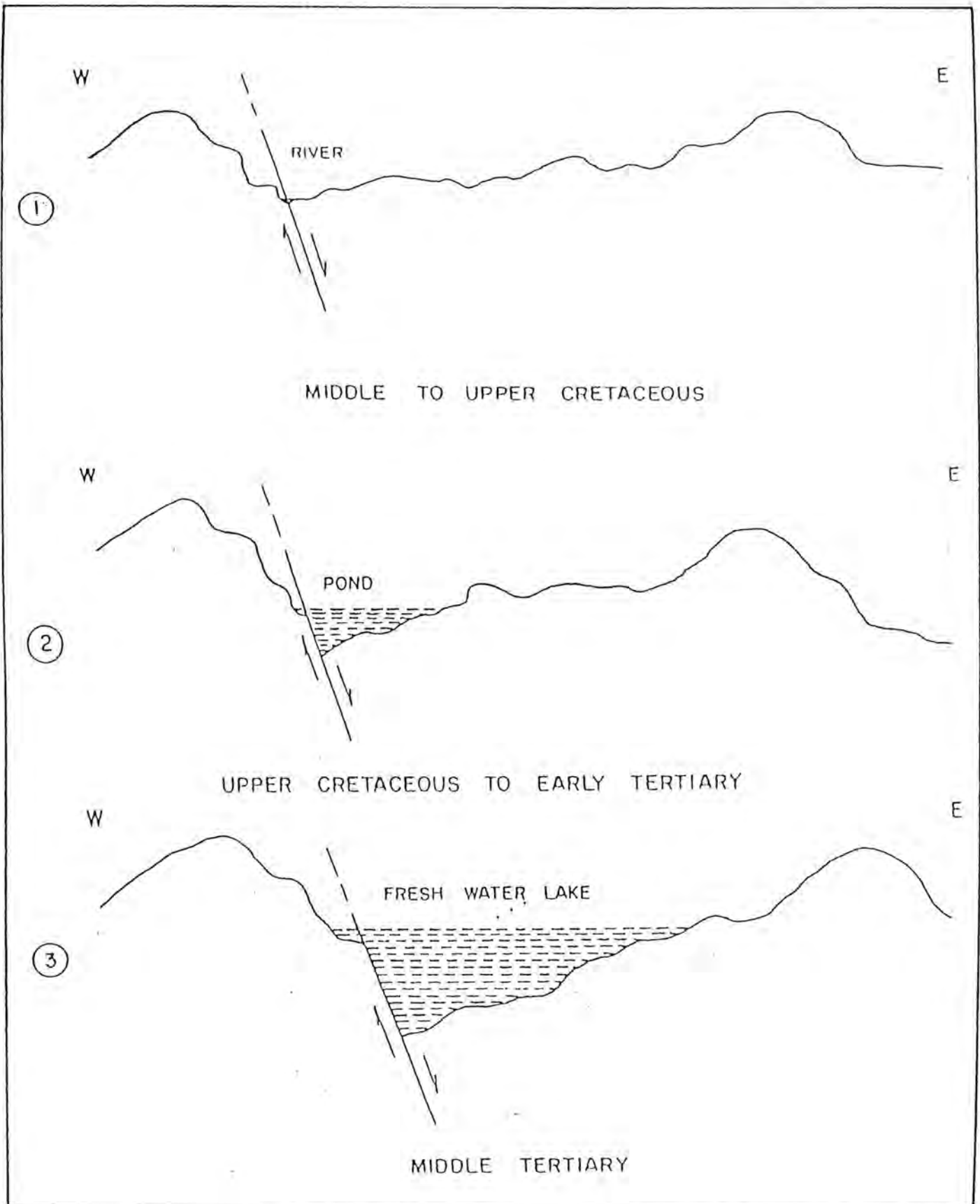
รูปที่ 2.4 รูปเส้นทางการบินภายในประเทศ



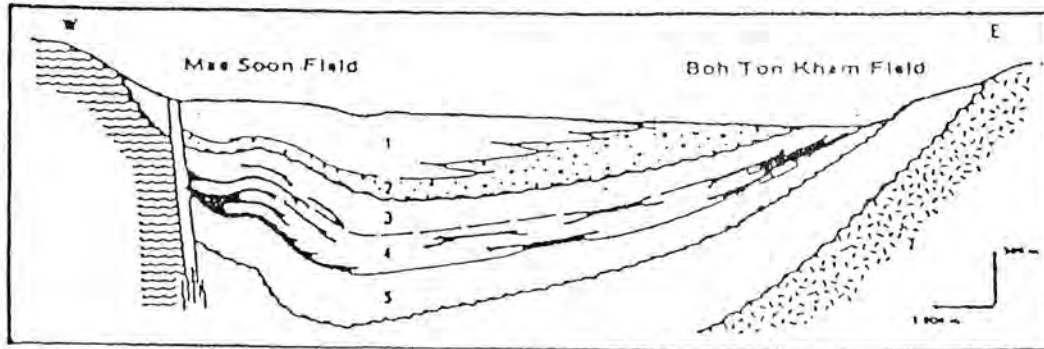
รูปที่ 2.5 แสดงลักษณะธรณีวิทยาทั่วไป



รูปที่ 2.6 แสดงรอยเลื่อนของแอ่งฝาง



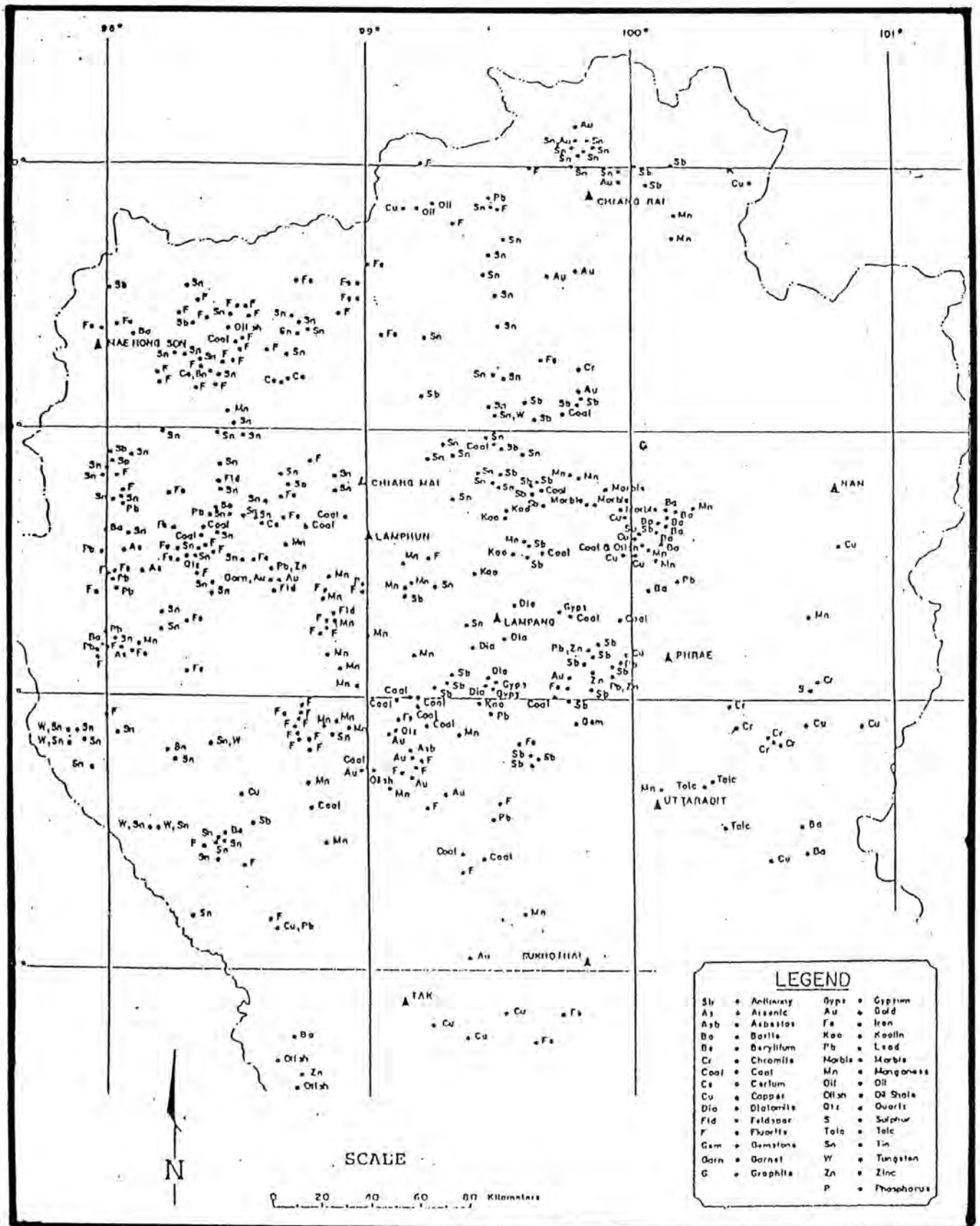
รูปที่ 2.7 ภาพตัดตามแนวตะวันออก-ตกของแอ่งฝาง



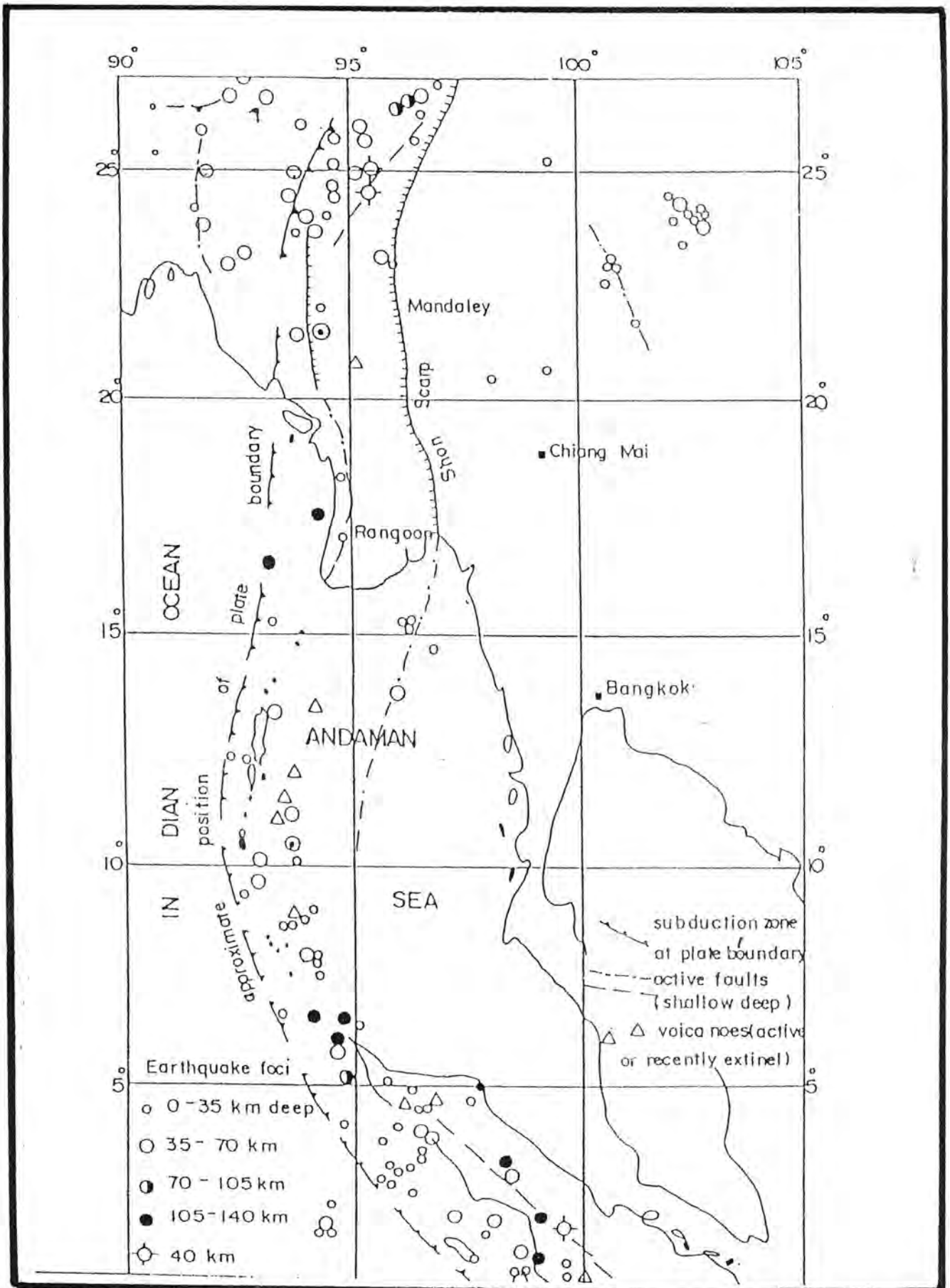
1. Mae Fang shale
2. Transitional arenaceous shale and arkose
3. Mae Sot lacustrine shale
4. Chaiprakorn sand

5. Mae Sot pink shale and conglomerate
6. Khorat Formation (Triassic)
7. Triassic granite
8. Paleozoic gneiss and schist

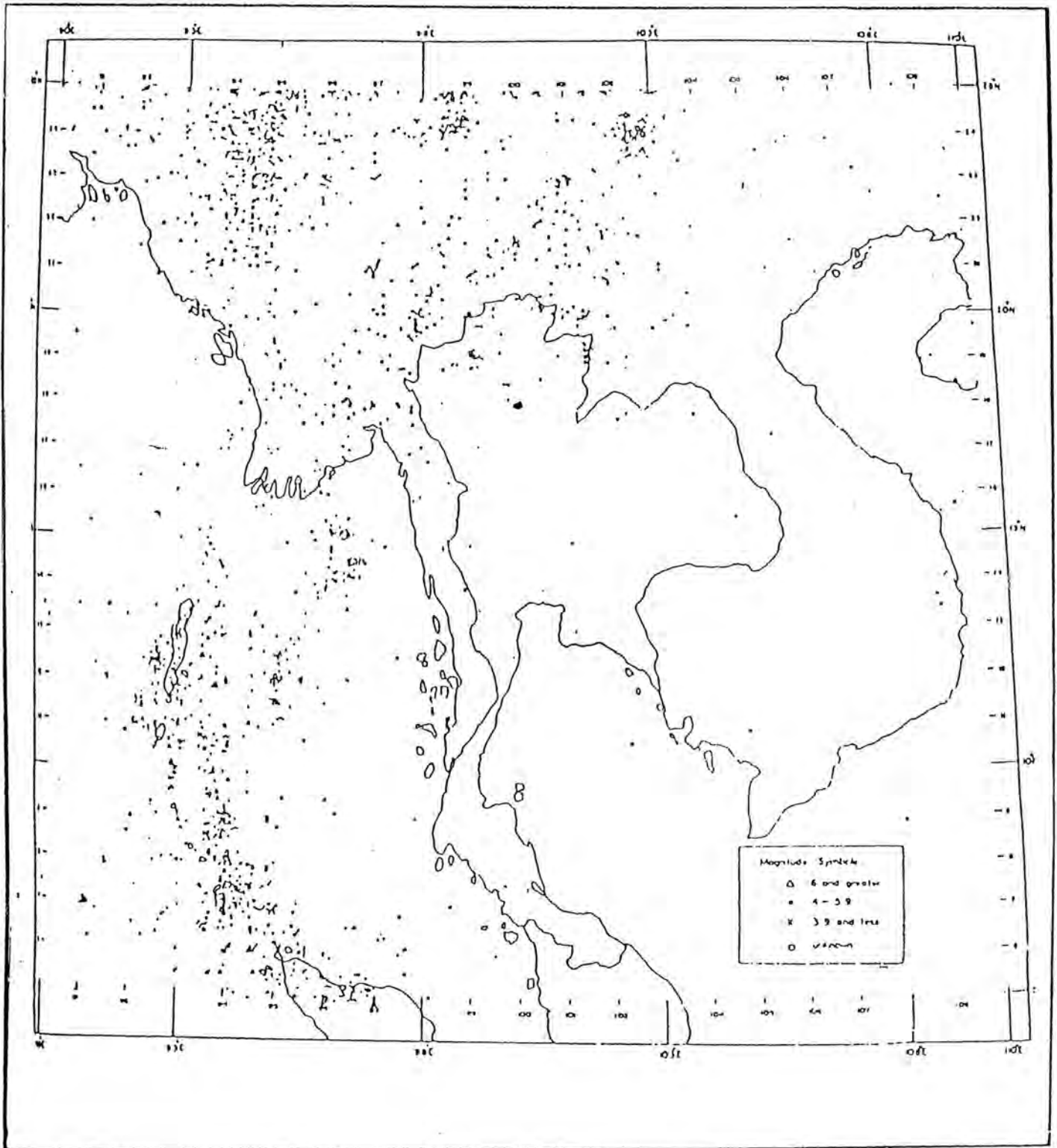
รูปที่ 2.8 แหล่งแร่ต่างๆ ในภาคเหนือของประเทศไทย



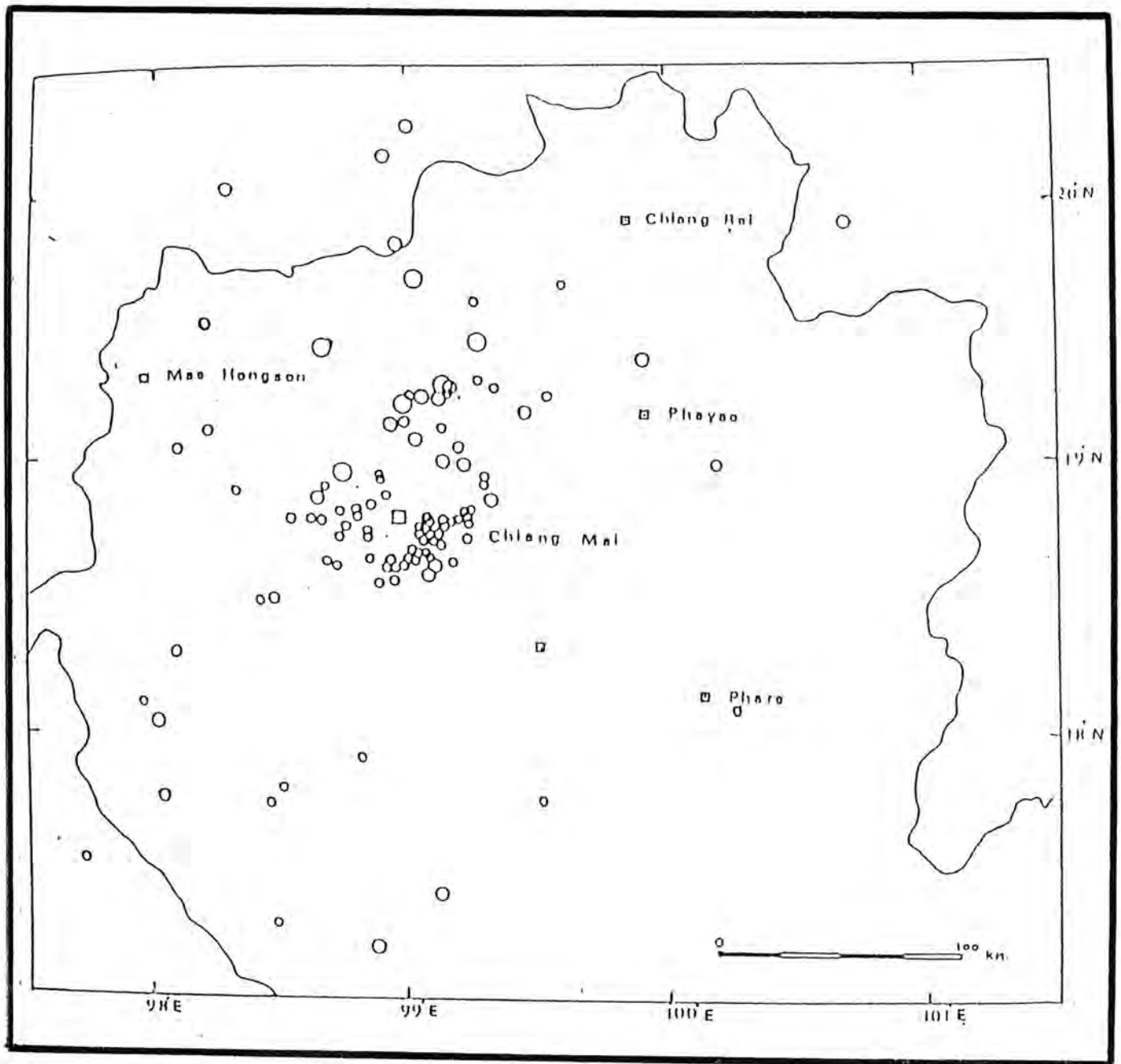
รูปที่ 2.10 บริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



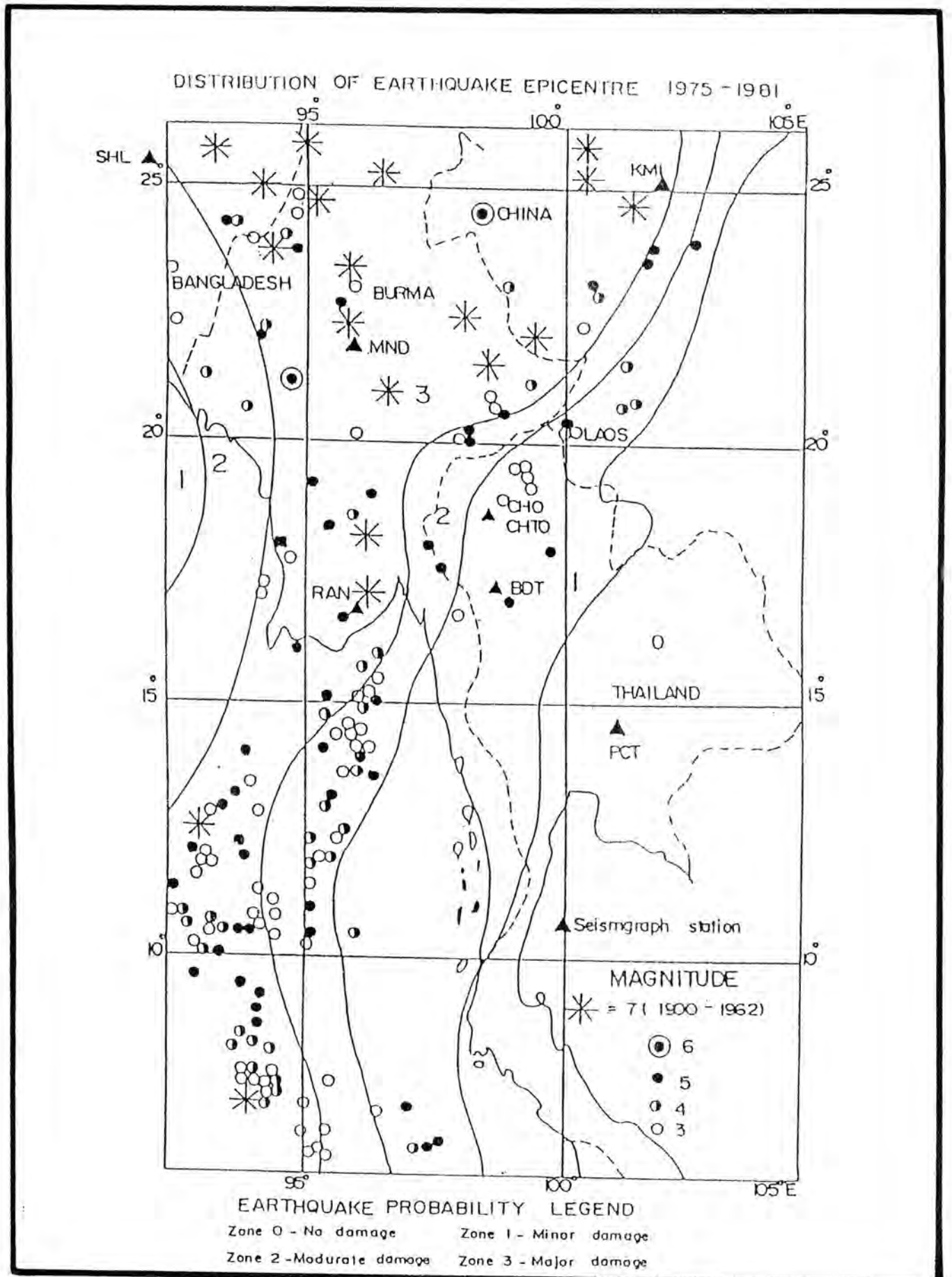
รูปที่ 2.11 ตำแหน่งของจุด Epicenters ของประเทศไทย



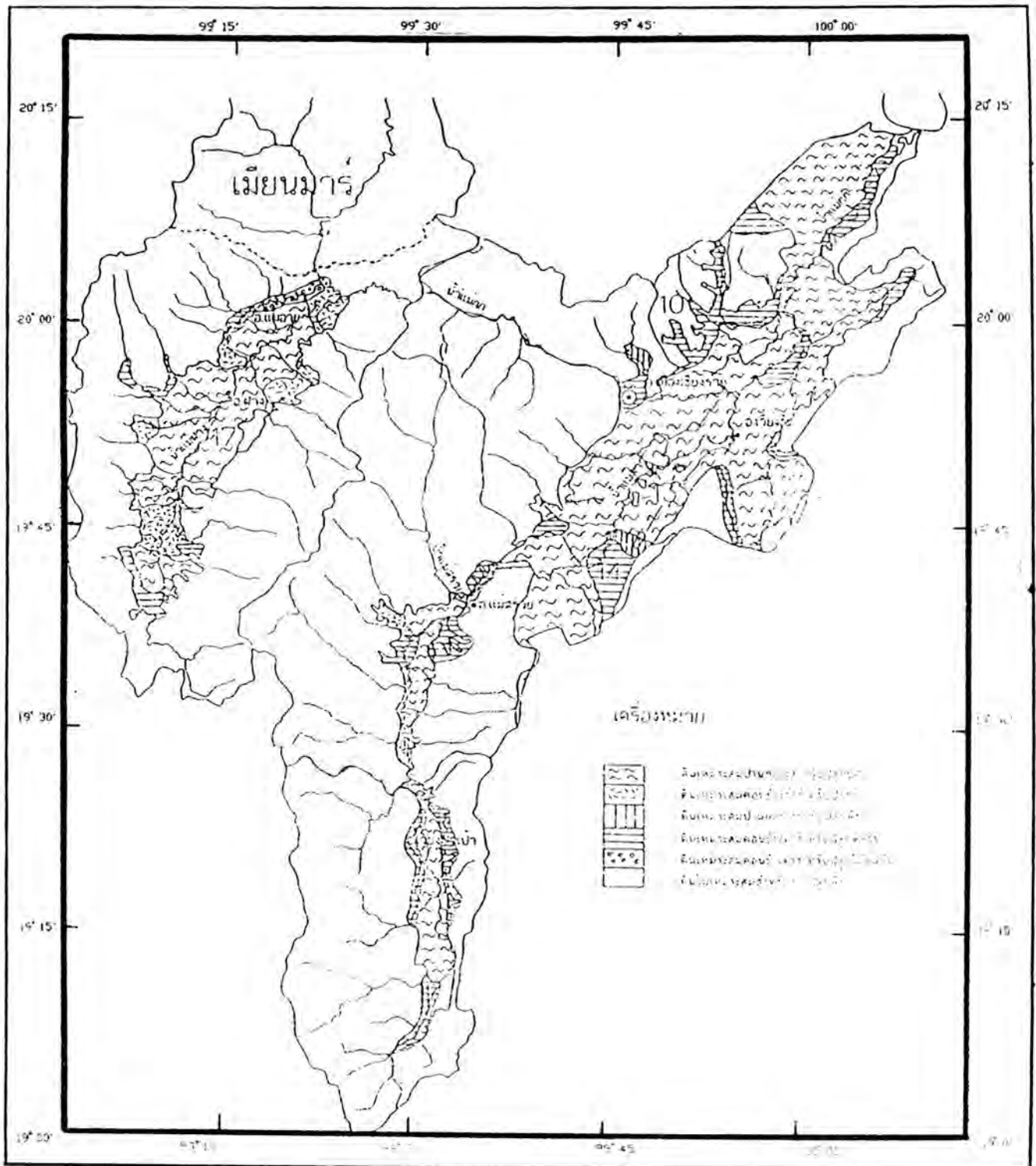
รูปที่ 2.12 ตำแหน่งของจุด Epicenters ในภาคเหนือของประเทศไทย



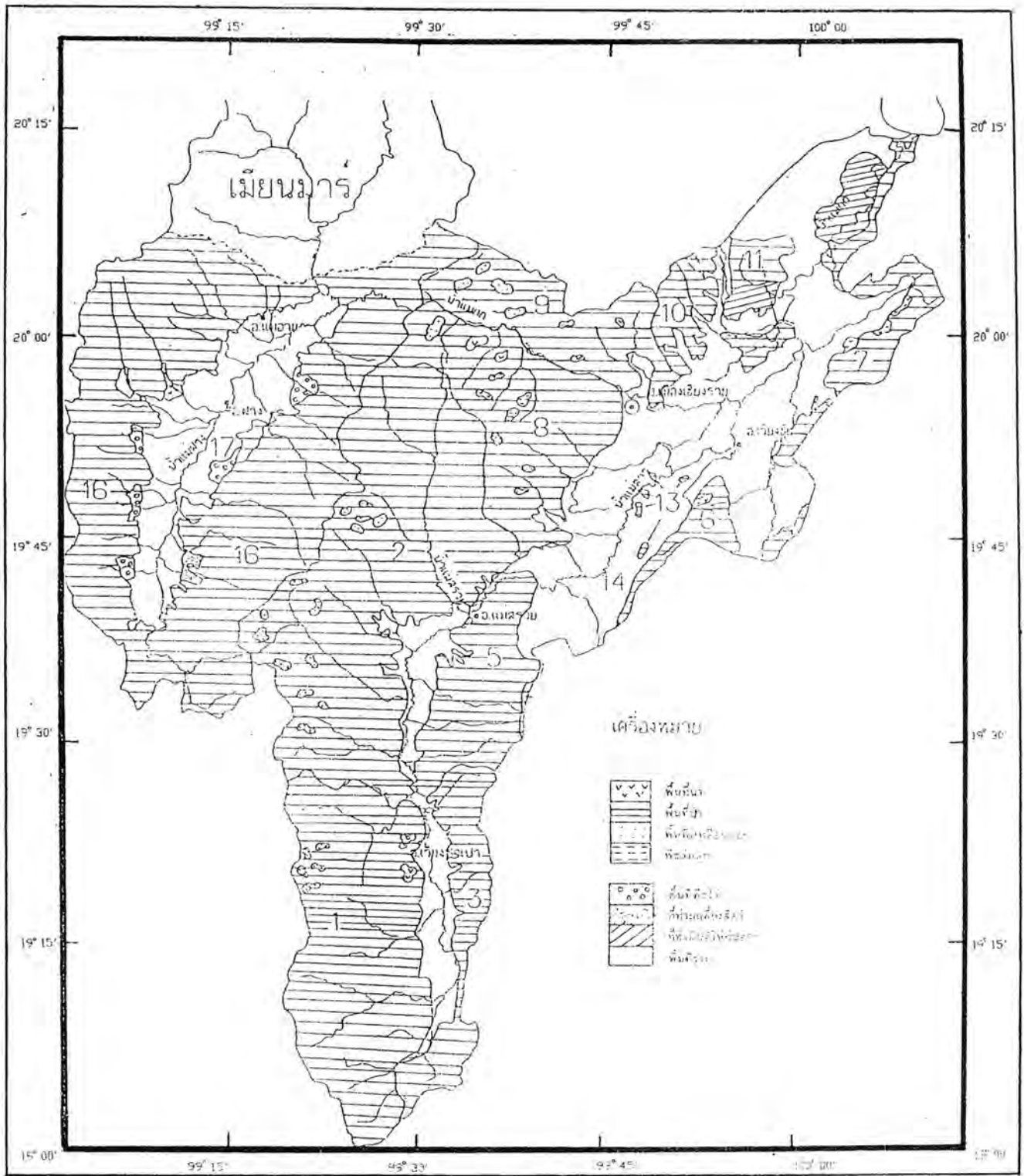
รูปที่ 2.13 แสดงโซนหรือขอบเขตที่อาจเกิดแผ่นดินไหวขนาดต่างๆ



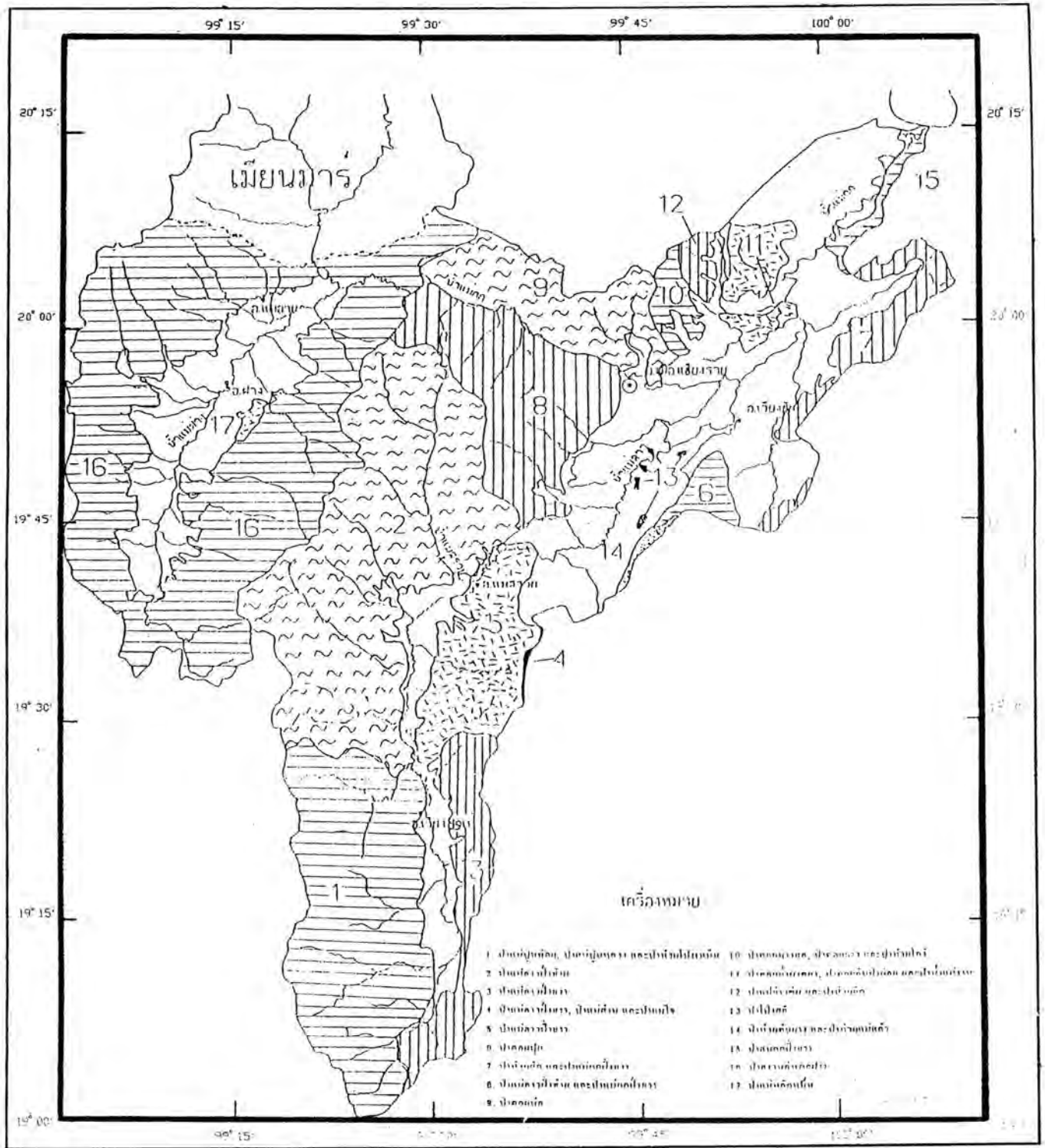
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะดินในลุ่มน้ำกก



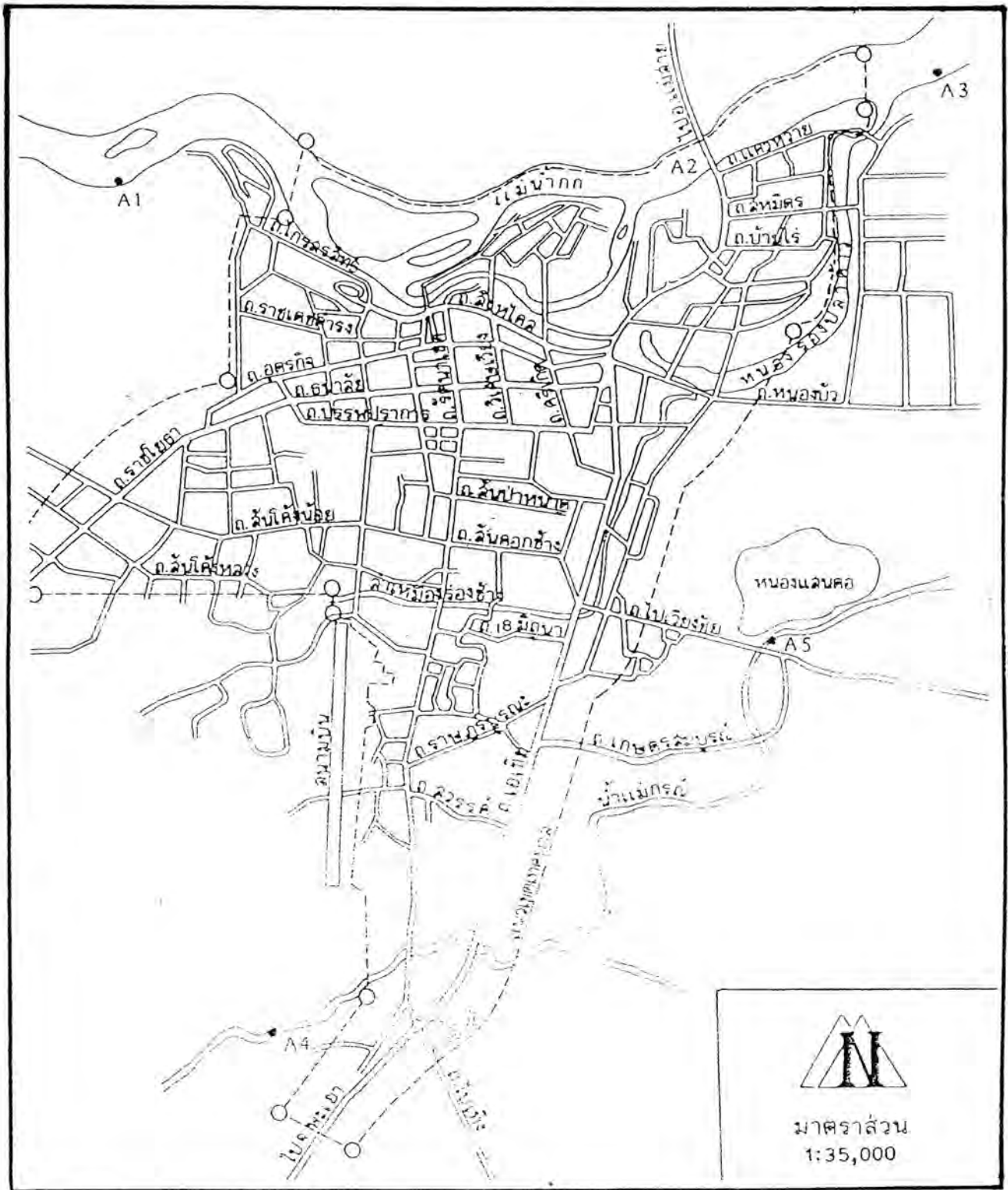
รูปที่ 2.15 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำก



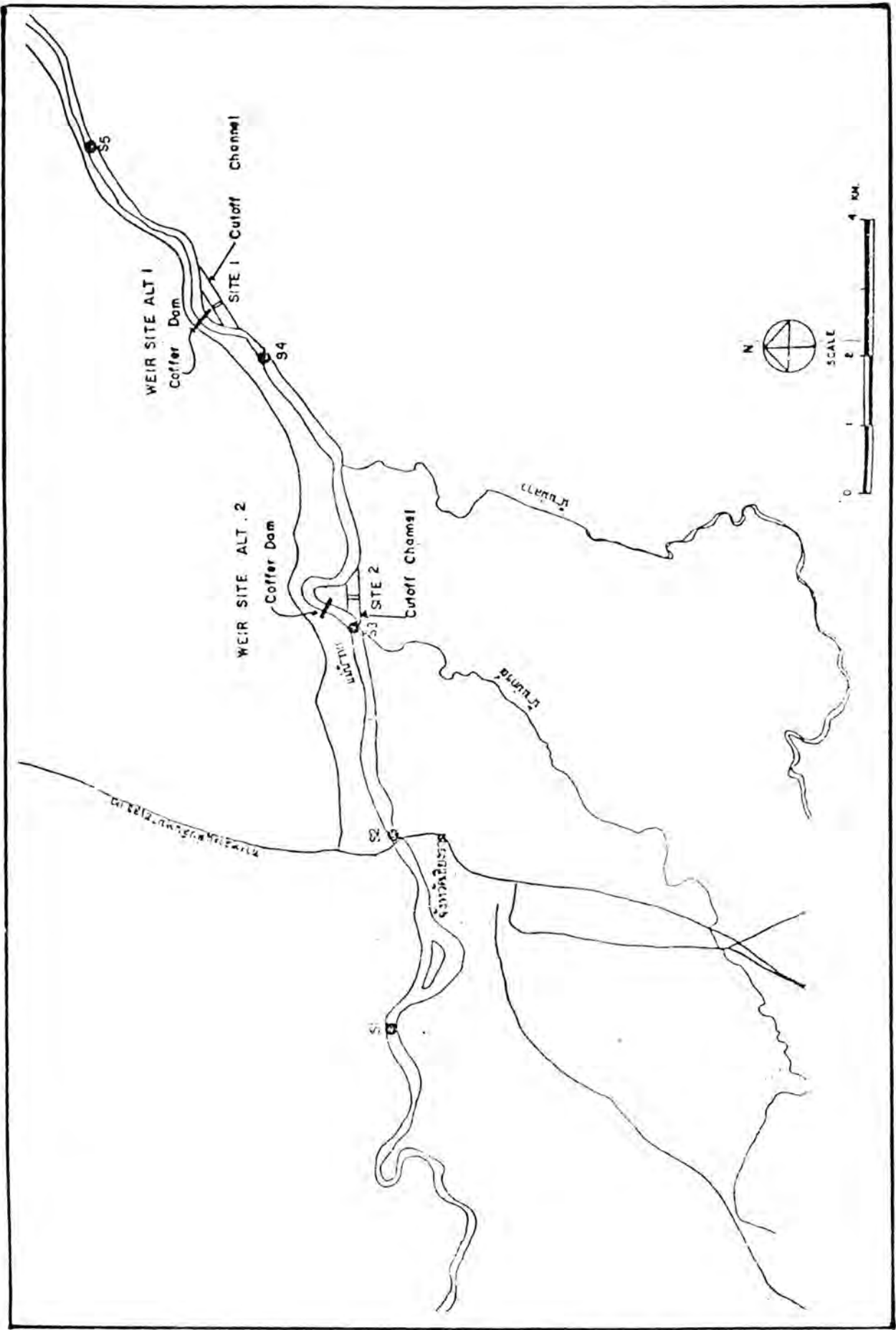
รูปที่ 2.16 แสดงพื้นที่ป่าสงวนในลุ่มน้ำกก



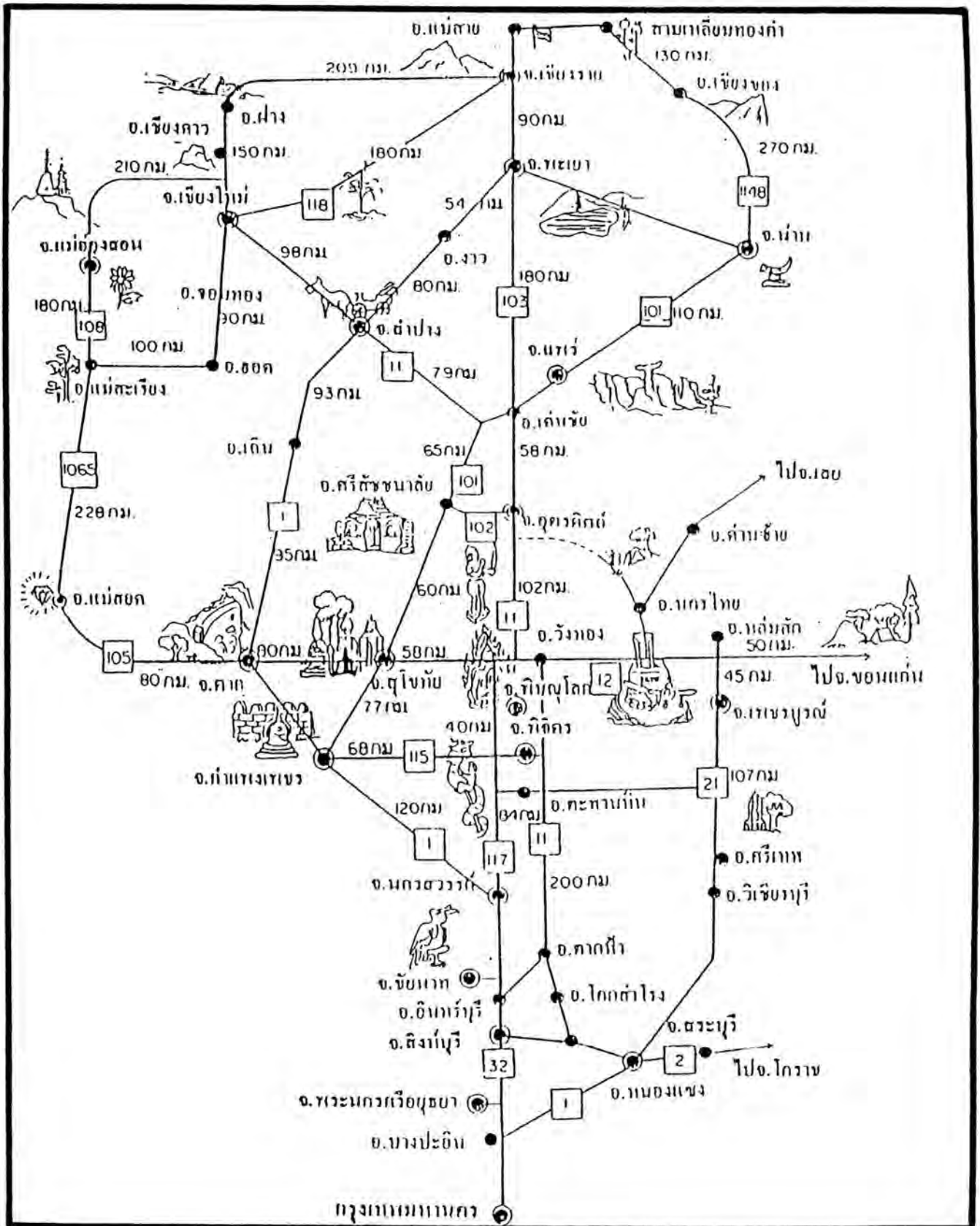
รูปที่ 2.17 ตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินของน้ำแม่กก
 ที่สำรวจโดยภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



รูปที่ 2.18 ตำแหน่งของจุดเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินของน้ำแม่กก
 ที่สำรวจโดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.19 แสดงตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวภาคเหนือ



บทที่ 3
การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ

บทที่ 3

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพแหล่งน้ำ

3.1 บทนำ

การศึกษาทางด้านอุตุและอุทกวิทยาของกลุ่มน้ำกก ซึ่งมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งสิ้น 10,875 ตร.กม. เป็นพื้นที่ในประเทศสหภาพพม่าประมาณ 2,980 ตร.กม. และเป็นพื้นที่ในประเทศไทยประมาณ 7,895 ตร.กม. คณะผู้ทำการศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดในส่วนที่อยู่ในเขตประเทศไทย เริ่มตั้งแต่จุดที่น้ำกกไหลเข้าสู่ประเทศไทยที่อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ลุ่มน้ำในประเทศไทยครอบคลุม 8 อำเภอ 2 กิ่งอำเภอ ใน 2 จังหวัดได้แก่ จังหวัดเชียงราย และ จังหวัดเชียงใหม่ ลุ่มน้ำกกที่อยู่ในประเทศไทยสามารถแบ่งเป็นลุ่มน้ำย่อยได้เป็น 5 ลุ่มน้ำย่อยดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กกสายหลัก (0301) ลุ่มน้ำแม่ฝาง (0302) ลุ่มน้ำแม่ลาว (0303) ลุ่มน้ำแม่สรวย (0304) และลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (0305) รูปที่ 3.1 แสดงขอบเขตของลุ่มน้ำย่อยต่างๆ ของลุ่มน้ำกก

ขอบเขตของการศึกษาทางด้านอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา ประกอบด้วย การรวบรวมและการทบทวนข้อมูลที่ได้มีการสำรวจไว้โดยหน่วยงานต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศ และปริมาณฝนในลุ่มน้ำ การประเมินปริมาณน้ำท่า การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก การวิเคราะห์ปริมาณตะกอน และการวิเคราะห์ปริมาณน้ำใต้ดิน

3.2 การรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา

การรวบรวมข้อมูลได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานหน่วยงานต่างๆ ที่ได้เข้าไปดำเนินการตั้งสถานีสำรวจเก็บข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา หน่วยงานที่สำคัญได้แก่ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมิวิทยา และกรมทรัพยากรธรณี เป็นต้น ข้อมูลต่างๆ ที่หน่วยงานดังกล่าวเก็บรวบรวมและทำการวิเคราะห์เบื้องต้น พอสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลภูมิอากาศ ประกอบด้วย ข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม ความครึ้มของเมฆ และปริมาณการระเหย
2. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ได้แก่ ปริมาณฝนรายวัน ฝนรายเดือน และฝนรายปี
3. ข้อมูลปริมาณน้ำท่า ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวัน และข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือน
4. ข้อมูลปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือน
5. ข้อมูลอุทกธรณี ได้แก่ ข้อมูลความลึกของบ่อบาดาล สภาพชั้นหินกักเก็บน้ำบาดาล ปริมาณน้ำบาดาล และคุณภาพของน้ำบาดาล

ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาดังกล่าว ได้ทำการรวบรวมข้อมูลมาตั้งแต่ปีที่เริ่มต้นจดบันทึกจนถึงปี พ.ศ.2534 เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละสถานีเริ่มทำการจดบันทึกไม่พร้อมกัน และบางสถานีก็ยกเลิกไปแล้ว ระยะเวลาการเก็บข้อมูลของแต่ละสถานีจึงแตกต่างกันออกไป

3.2.1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

สถานีตรวจวัดภูมิอากาศในลุ่มน้ำ และบริเวณใกล้เคียงที่จะนำมาใช้ในการศึกษาเป็น สถานีของกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งตั้งอยู่ที่อำเภอเมืองเชียงราย และอำเภอเมืองเชียงใหม่ ข้อมูลภูมิอากาศต่างๆ เป็นค่ารายเดือนเฉลี่ย สูงสุด ต่ำสุด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504-2533 รวม 30 ปี ได้แก่ ข้อมูลความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ จุดน้ำค้าง ปริมาณการระเหยจากผิวดิน การระเหย ความชื้นของเมฆ ระยะเวลาที่มีแสงอาทิตย์ การมองเห็น กระแสลม และปริมาณฝน เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และ ตารางที่ 3.2

3.2.2 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

หน่วยงานหลักที่ทำการวัดปริมาณน้ำฝนในลุ่มน้ำกก ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน ข้อมูลปริมาณฝนเป็นข้อมูลที่มีความสมบูรณ์มากที่สุด เนื่องจากมีจำนวนสถานีวัดปริมาณน้ำฝนกระจายกันอยู่ทั่วไปภายในลุ่มน้ำ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยา และกรมชลประทาน ส่วนใหญ่มีสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ.2496 จนถึงปีปัจจุบัน สำหรับข้อมูลของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานมีสถิติตั้งแต่ปี พ.ศ.2505 สถานีวัดปริมาณน้ำฝนของกรมอุตุนิยมวิทยาจะตั้งอยู่ตามตัวอำเภอและจังหวัด สำหรับสถานีวัดปริมาณฝนของหน่วยงานอื่นส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ตามอาคารห้วงงานต่างๆ และตามสถานีวัดปริมาณน้ำของลุ่มน้ำที่มีศักยภาพสูงที่จะถูกพัฒนาเป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำต่อไปในอนาคต

จากการตรวจสอบเบื้องต้นของหน่วยงาน ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลปริมาณฝน พบว่าช่วงสถิติข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือจะเริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ.2495 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนก่อนปี พ.ศ.2495 จึงไม่ได้นำมาพิจารณา ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการคัดเลือกสถานีที่เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนของ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กรมชลประทาน และหน่วยงานอื่น จำนวน 32 สถานี ซึ่งกระจายอยู่ภายในลุ่มน้ำกกและพื้นที่ข้างเคียง รูปที่ 3.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานีวัดน้ำฝนในเขตพื้นที่ของลุ่มน้ำกก ตารางที่ 3.3 แสดงรายชื่อรหัสสถานี ที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝน ช่วงเวลาบันทึกข้อมูล ของสถานีวัดน้ำฝนทั้ง 32 สถานี ตารางที่ 3.4 แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนและรายปี ของสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 32 สถานี ซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ของลุ่มน้ำกกและพื้นที่ข้างเคียง ข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนแต่ละสถานีในลุ่มน้ำกก และพื้นที่ข้างเคียงแสดงไว้ในภาคผนวก ค.1

3.2.3 ข้อมูลน้ำท่า

ลุ่มน้ำกบประกอบด้วยลุ่มน้ำย่อย 5 ลุ่มน้ำย่อยดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กกสายหลัก ลุ่มน้ำแม่ฝาง ลุ่มน้ำแม่ลาว ลุ่มน้ำแม่สรวย และลุ่มน้ำกกตอนล่าง การศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่า จำนวน 25 สถานี ที่อยู่ในความรับผิดชอบของกรมชลประทาน (ใช้รหัส G xx) และกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (ใช้รหัส GN xx) รายชื่อ รหัสสถานี ที่ตั้ง ช่วงสถิติปีที่เก็บข้อมูล พื้นที่รับน้ำ ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของแต่ละสถานีได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.5 รูปที่ 3.3 แสดงตำแหน่ง ที่ตั้งของสถานีวัดน้ำท่าทั้ง 25 สถานี สถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำย่อยสามารถแยกได้ดังต่อไปนี้ ลุ่มน้ำแม่กกมีสถานีวัดน้ำท่า 6 สถานี ลุ่มน้ำแม่ฝางมีสถานีวัดน้ำท่า 12 สถานี ลุ่มน้ำแม่ลาวมีสถานีวัดน้ำท่า 6 สถานีและลุ่มน้ำแม่สรวยมีสถานีวัดน้ำท่า 1 สถานี ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยและน้ำท่ารายปีของสถานีวัดน้ำท่าทั้ง 25 สถานี แสดงอยู่ในตารางที่ 3.6 ข้อมูลแสดงเปอร์เซ็นต์การแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน แสดงอยู่ในตารางที่ 3.7

การคัดเลือกสถานีที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ จะพิจารณาจากช่วงสถิติข้อมูลและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งพิจารณาเอาจากประวัติของสถานี วิธีการสำรวจ และวิธีการคำนวณหาปริมาณน้ำ ผลกระทบของการวัดปริมาณน้ำจากอาคารชลศาสตร์ทางด้านท้ายน้ำ ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการวัดปริมาณน้ำของสถานีที่พิจารณา นอกจากนี้ความหนาแน่นของสถานีก็มีส่วนสำคัญในการคัดเลือกเช่นกัน อย่างไรก็ตามในกรณีที่บางลุ่มน้ำมีสถานีวัดปริมาณน้ำน้อยมาก ข้อมูลจากสถานียดังกล่าวก็จะถูกเลือกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ด้วย โดยพิจารณาเป็นกรณีไป รายละเอียดของข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีที่ถูกเลือก และสถานีที่ยังดำเนินการสำรวจเก็บข้อมูลจนถึงปัจจุบันได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.2

3.2.4 ข้อมูลปริมาณน้ำหลาก

การรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลจากสถานีวัดปริมาณน้ำรวม 20 สถานีที่อยู่ในลุ่มน้ำแม่กก ข้อมูลที่รวบรวมเอาไว้ประกอบด้วยปริมาณการไหลสูงสุดรายปีทั้งแบบจับปล้นและรายวันเฉลี่ย รวมทั้งวันที่เกิด โดยเป็นสถานีของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานจำนวน 18 สถานี และสถานีของกรมชลประทานอีก 2 สถานี ข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดรายปีของสถานีต่าง ๆ ที่ถูกเลือก 20 สถานีได้แสดงในภาคผนวก ค.3 ข้อมูลปริมาณน้ำหลากสูงสุดจับปล้น (Maximum Momentary Discharge) ของแต่ละสถานีได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.8

3.2.5 ข้อมูลปริมาณตะกอน

สถานีวัดตะกอนที่ใช้ในการศึกษามีทั้งสิ้น 3 สถานี โดยเป็นสถานีเดียวกันกับสถานีวัดน้ำท่า ในลำน้ำสาขาแม่กกมี 2 สถานีได้แก่ สถานีบ้านท่ากก อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย (GN1) และสถานีบ้านโป่งนาค่า อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (GN2) ส่วนสถานีในลำน้ำสาขาแม่ลาว

มี 1 สถานีได้แก่สถานีบ้านท่าสาย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (GN15) ตำแหน่งที่ตั้งของสถานีวัดตะกอนทั้ง 3 สถานี แสดงในรูปที่ 3.4 รายละเอียดปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนของสถานีทั้งสามแสดงอยู่ในตารางที่ 3.9 ถึงตารางที่ 3.11 โดยที่สถานีบ้านโป่งนาคามีตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย 786,065 ตันต่อปี สถานีบ้านท่าสายมีตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย 217,620 ตันต่อปี และสถานีบ้านท่ากมมีตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย 1,195,130 ตันต่อปีตามลำดับ

3.2.6 ข้อมูลอุทกธรณี

การรวบรวมข้อมูลอุทกธรณีได้รวบรวมจากข้อมูลหลุมเจาะบ่อบาดาลในบริเวณลุ่มน้ำกจากหน่วยงานของรัฐ ได้แก่กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ และสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท รายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลบ่อน้ำบาดาลของหน่วยงานต่าง ๆ แสดงในภาคผนวก ค.4

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาและอุทกวิทยา

3.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศ

จากสถิติข้อมูลภูมิอากาศ ซึ่งทำการตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมิวิทยา สามารถสรุปลักษณะภูมิอากาศของลุ่มน้ำได้ดังนี้

จากสภาพภูมิศาสตร์ของลุ่มน้ำซึ่งตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนบน สภาพภูมิอากาศในเขตนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้จากทะเลอันดามัน ทำให้เกิดฝนตกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม นอกจากนี้ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ยังได้รับอิทธิพลของพายุดีเปรสชันและดีเปรสชันที่พัดมาจากทะเลจีนใต้ทำให้เกิดฝนตกกระจายทั่วไป ซึ่งในระยะนี้จะเป็นช่วงฤดูฝนของลุ่มน้ำ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมหนาวและอากาศแห้ง พัดมาจากประเทศจีน ทำให้เกิดอากาศหนาวเย็น ระยะนี้จะเป็นช่วงฤดูหนาวของลุ่มน้ำ สำหรับในระยะระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมจะเป็นฤดูร้อน อุณหภูมิโดยเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ 24.0 องศาเซลเซียส ที่จังหวัดเชียงราย และ 25.4 องศาเซลเซียสที่จังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนจะมีฝนตกน้อย

3.3.1.1 ฤดูกาล

ฤดูฝน จะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พายุไต้ฝุ่นและดีเปรสชันที่พัดมาจากทะเลจีนใต้ทำให้เกิดฝนตกกระจายทั่วไป โดยปกติจะมีฝนตกชุกมากในช่วงเดือนสิงหาคม จำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยทั้งปี 136 วัน ที่จังหวัดเชียงราย และ 118 วัน ที่จังหวัดเชียงใหม่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,733.5 มม. ที่จังหวัดเชียงราย และ 1,183.5 มม. ที่จังหวัดเชียงใหม่

ฤดูหนาว จะเริ่มตั้งแต่ประมาณต้นเดือนพฤศจิกายนจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงนี้ท้องฟ้าโปร่งเป็นส่วนมาก มีฝนตกน้อยและเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำสุดของปี ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 11.9 และ 13.7 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม ที่จังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ

ฤดูร้อน จะเริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้อากาศร้อนโดยทั่วไป ความชื้นในอากาศต่ำ ฝนตกน้อยเป็นครั้งคราว ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในเดือนเมษายนเท่ากับ 34.9 และ 36.1 องศาเซลเซียส ที่จังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ ตามลำดับ

3.3.1.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิรายเดือนเฉลี่ยที่จังหวัดเชียงราย อยู่ในพิสัยระหว่าง 18.8 ถึง 26.9 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูร้อนอากาศจะร้อน โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34.9 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน ส่วนในช่วงฤดูหนาวอากาศจะหนาวเย็น อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 11.9 องศาเซลเซียส ในเดือนมกราคม เมื่อพิจารณาอุณหภูมิรายปีเฉลี่ยพบว่า อุณหภูมิจะสูงขึ้นเมื่อลงมาจากตอนล่าง อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของจังหวัดเชียงราย ซึ่งอยู่ทางตอนบนมีค่าประมาณ 24.0 องศาเซลเซียส ในขณะที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ทางตอนล่างมีค่าประมาณ 25.4 องศาเซลเซียส อุณหภูมิรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดอากาศจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่ แสดงในรูปที่ 3.5

3.3.1.3 ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 56-84 เปอร์เซ็นต์ เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดคือ เดือนกันยายน ส่วนเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดคือ เดือนมีนาคม ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ยมีค่าประมาณ 77 เปอร์เซ็นต์ ที่จังหวัดเชียงราย และ 72 เปอร์เซ็นต์ ที่จังหวัดเชียงใหม่ ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดอากาศจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่แสดงในรูปที่ 3.6

3.3.1.4 การระเหย

ปริมาณการระเหยรายเดือนเฉลี่ยของกลุ่มน้ำกมมีอัตราค่อนข้างสูง คือมีค่าอยู่ระหว่าง 85-194 มม. การระเหยมากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน ซึ่งมีค่าระหว่างเดือนละ 170-195 มม. ส่วนการระเหยต่ำสุดจะอยู่ในเดือนธันวาคม มีค่าระหว่างเดือนละ 85-93 มม. ปริมาณการระเหยที่จังหวัดเชียงใหม่จะมีมากกว่าปริมาณการระเหยที่จังหวัดเชียงราย โดยที่จังหวัดเชียงใหม่มีปริมาณการระเหยทั้งปีเฉลี่ย 1,627 มม. ในขณะที่จังหวัดเชียงรายมีปริมาณการระเหยทั้งปีเฉลี่ย 1,382 มม. รูปที่ 3.7 แสดงค่าการระเหยจากถาดรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดอากาศจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่

3.3.1.5 ลม

ความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.1–3.3 นี้อต การหมุนเวียนของลมในพื้นที่ลุ่มน้ำค่อนข้างแน่นอนตลอดปี คือในระยะฤดูหนาวจะมีลมฝ่ายเหนือพัดผ่าน ส่วนในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนจะเป็นลมฝ่ายใต้ รูปที่ 3.8 แสดงค่าความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดอากาศจังหวัดเชียงรายและจังหวัดเชียงใหม่

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำฝน

การวิเคราะห์ปริมาณฝนจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 32 สถานี ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ปริมาณเฉลี่ยของฝนรายเดือนและฝนรายปี การวิเคราะห์หาเส้นชั้นปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย (Isohyetal) ในพื้นที่ลุ่มน้ำกก การแจกแจงความถี่ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน 2 วัน 3 วัน ที่คาบความถี่ต่าง ๆ การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-คาบความถี่การเกิด ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ปริมาณฝนดังกล่าว จะนำไปใช้ในการศึกษาในด้านต่าง ๆ ต่อไป

3.3.2.1 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณฝน ได้คัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนที่มีช่วงสถิติข้อมูลยาวและกระจายกันอยู่ทั่วพื้นที่ลุ่มน้ำกกจำนวน 11 สถานี เพื่อให้ผลของการวิเคราะห์สามารถใช้เป็นตัวแทนของลุ่มน้ำได้ และสำหรับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนบางส่วนที่ขาดหายไปของสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือก ได้ทำการปรับแก้เติมข้อมูลที่ขาดหายไป โดยใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลสถานีใกล้เคียง โดยวิธี Normal Ratio Method ซึ่งข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนที่ปรับแก้แล้วของสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือกรวม 11 สถานี แสดงไว้ในภาคผนวก ค.5 สถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือกจะได้รับการทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยวิธีโค้งทับทวี (Double Mass Curve) สถานีที่มีความสม่ำเสมอ (Consistency) ในการเก็บข้อมูล รูปกราฟจะมีลักษณะเป็นเส้นตรง ส่วนสถานีที่ไม่มีความสม่ำเสมอ (Inconsistency) ในการเก็บข้อมูล ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหรือการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่ตั้งเครื่องมือ เป็นต้น รูปกราฟจะมีลักษณะเบี่ยงเบนจากเส้นตรง ผลของการทดสอบโดยวิธีโค้งทับทวีได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.9 ซึ่งจากการพิจารณาจะเห็นว่าเส้นกราฟที่ได้มีความราบเรียบ และมีความหักเหจากความชันเฉลี่ยน้อย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ โดยสรุปแล้วข้อมูลของทุกสถานีดีพอสำหรับใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

3.3.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณเฉลี่ยของฝนรายเดือนและฝนรายปี

จากข้อมูลปริมาณฝนรายเดือนจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 32 สถานี ซึ่งกระจายอยู่ในพื้นที่ของลุ่มน้ำกกและพื้นที่ข้างเคียง พอสรุปได้ว่ามีสถานีวัดน้ำฝนอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ 16 สถานี อยู่ในจังหวัดเชียงราย 15 สถานี อยู่ในจังหวัดลำปาง 1 สถานี ปริมาณฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำกกมีค่าประมาณ 1,078 มม. ปริมาณฝนส่วนใหญ่ (90%) ตกในช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม

การหาเส้นชั้นปริมาณฝนรวมทั้งปีเฉลี่ย (Isohyetal) ของลุ่มน้ำกก โดยอาศัย ข้อมูลปริมาณฝนรวมทั้งปีเฉลี่ย จากสถานีวัดจากสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 32 สถานี ซึ่งกระจายอยู่ใน พื้นที่ของลุ่มน้ำกกและพื้นที่ข้างเคียง ผลของการศึกษาได้แสดงไว้ในรูปที่ 3.2 จากรูปกราฟแสดงเส้น ชั้นความสูงของปริมาณฝนรวมทั้งปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำกกในเขตประเทศไทย พบว่ามีปริมาณฝนรวมทั้งปี เฉลี่ยประมาณ 1,000 ถึง 2,300 มม. บริเวณที่มีฝนตกมากได้แก่ ลุ่มน้ำแม่ลาว และลุ่มน้ำแม่กกตอน ล่าง รองลงไปได้แก่ ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนล่างและลุ่มน้ำแม่สรวย ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนบน และลุ่มน้ำ แม่ลาวตอนบน

3.3.2.3 การวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของปริมาณฝนสูงสุด

จากข้อมูลที่รวบรวมปริมาณฝนสูงสุดในช่วงคาบเวลา 1 วัน 3 วัน และ 5 วัน ของสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 31 สถานี ได้นำมาวิเคราะห์แจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล เพื่อหาขนาด ปริมาณฝนสูงสุดสำหรับคาบความถี่ต่างๆ ตารางที่ 3.12 แสดงผลการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ ของปริมาณฝนสูงสุดช่วงเวลา 1 วัน 3 วัน และ 5 วัน ที่คาบความถี่รอบ 5 และ 10 ปี ของสถานี วัดน้ำฝนทั้ง 31 สถานี ผลการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ของปริมาณฝนสูงสุดช่วงเวลา 1 วัน ที่คาบความถี่ตั้งแต่ 2 ปี 5 ปี 10 ปี 20 ปี 50 ปี และ 100 ปี แสดงอยู่ในตารางที่ 3.13

3.3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-คาบความถี่การเกิด

ในกรณีพายุฝนหรือปริมาณฝนสูงสุดในช่วงคาบเวลาฝนตกต่างๆ ที่น้อยกว่า 1 วัน ได้ทำการรวบรวมข้อมูลในลักษณะเป็นกราฟเส้นโค้งความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน- ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิด โดยนำมาจากรายงาน Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Region of Thailand ซึ่งพัฒนาโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (เมษายน ปี ค.ศ. 1988)

ในการศึกษาได้คัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 3 สถานีได้แก่ สถานีอำเภอ เมือง จังหวัดเชียงราย (0308013) สถานีบ้านแก่งกิด อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ (0107331) สถานีบ้านแม่สุก อำเภอแจ้ห่ม จังหวัดลำปาง จากนั้นทำการอ่านค่าความเข้มฝนที่ช่วงเวลาตั้งแต่ 0.5 ชั่วโมงจนถึง 24 ชั่วโมง ที่คาบความถี่เวลาต่างๆ และทำให้เป็นค่าความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วย (Dimensionless Rainfall Intensity) โดยหารความเข้มฝนที่ช่วงเวลาต่างๆ ด้วยความเข้มฝนที่ช่วง เวลา 24 ชั่วโมง ค่าปริมาณความเข้มฝน-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิด ซึ่งได้จากรายงาน Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Region of Thailand ตลอดจนแสดงค่าความ เข้มฝนแบบไม่มีหน่วยของสถานีที่คัดเลือก ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.14 ถึง ตารางที่ 3.16 ตารางที่ 3.17 แสดงค่าปริมาณความเข้มฝน-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิด ตลอดจนแสดงค่าความเข้มฝน ไม่มีหน่วย โดยเป็นค่าเฉลี่ยของสถานีที่คัดเลือกทั้ง 3 สถานี ซึ่งจะได้นำไปใช้เป็นตัวแทนของ ลุ่มน้ำกกต่อไป

3.3.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า

ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าได้ใช้ข้อมูลของสถานีวัดน้ำท่าที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก จำนวน 25 สถานี ตารางที่ 3.5 ถึง 3.7 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าเบื้องต้น อาทิเช่นปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือน เปอร์เซ็นต์การแพร่กระจายของน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ย ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ของสถานีวัดน้ำท่าทั้ง 25 สถานี

รูปที่ 3.10 ถึงรูปที่ 3.13 แสดงกราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกในลุ่มน้ำสาขาต่าง ๆ ของลุ่มน้ำกก

รูปที่ 3.14 ถึงรูปที่ 3.17 แสดงกราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกในลุ่มน้ำสาขาต่าง ๆ ของลุ่มน้ำกก

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ถึงศักยภาพของลุ่มน้ำ ในการที่จะให้ปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่ ซึ่งจากการวิเคราะห์เบื้องต้นโดยการนำเอาค่าความสามารถของการให้น้ำต่อหน่วยพื้นที่ของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำกก มาหาเส้นชั้นความสูงของการให้น้ำต่อหน่วยพื้นที่ดังแสดงในรูปที่ 3.18 พบว่าความสามารถในการให้น้ำต่อหน่วยพื้นที่ของลุ่มน้ำกก มีค่าแตกต่างกันออกไป จากบริเวณหนึ่งไปอีกบริเวณหนึ่ง ดังนั้นจึงต้องหาแนวทางที่สามารถประเมินหาปริมาณน้ำท่าตามจุดพิจารณาต่าง ๆ ทั่วทั้งลุ่มน้ำกกได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการสำรวจจริง เนื่องจากข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการศึกษาศักยภาพของลุ่มน้ำว่า บริเวณใดมีปริมาณน้ำท่ามากพอ ที่จะพัฒนาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขึ้นในอนาคตได้ และบริเวณใดควรจะหยุดการพัฒนาแหล่งน้ำได้แล้ว เป็นต้น

ขั้นตอนการวิเคราะห์พอจะสรุปได้ดังนี้คือ

1.) แบ่งลุ่มน้ำแม่ น้ำกกออกเป็นลุ่มน้ำย่อยเล็ก ๆ เพื่อให้สามารถแสดงรายละเอียดของลุ่มน้ำได้ดีขึ้น การแบ่งลุ่มน้ำอาศัยการพิจารณาจากค่าปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่ หรือปริมาณฝนในลุ่มน้ำเป็นหลัก ดังนั้นขนาดของลุ่มน้ำย่อยจะมีขนาดแตกต่างกัน เพื่อให้รูปแบบการแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่า และศักยภาพของการให้น้ำในแต่ละลุ่มน้ำย่อยดังกล่าว คล้ายคลึงกันมากที่สุด

2.) พิจารณาเลือกสถานีวัดน้ำท่าที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ของลุ่มน้ำย่อย ขึ้นเป็นสถานีดัชนี โดยแต่ละลุ่มน้ำย่อยจะมีสถานีดัชนี 1 แห่ง ซึ่งถือเป็นสถานีตัวแทนของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังนั้นรูปแบบการแพร่กระจายของน้ำท่า และศักยภาพของการให้น้ำท่าของจุดที่พิจารณาทุกจุดในลุ่มน้ำย่อย จะขึ้นอยู่กับสถานีดัชนีเหล่านี้ การพิจารณาเลือกสถานีดัชนีจะเลือกสถานีที่ข้อมูลมีความสมบูรณ์ และมีช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูลยาว ในกรณีที่สถานีดัชนีมีข้อมูลสั้นหรือขาดหายไปบางส่วน จะต้องทำการต่อเติมข้อมูลให้ครบสมบูรณ์โดยการใช้โปรแกรม HEC-4

3.) นำข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยกับขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำกก มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยวิธีถดถอย (Regression Analysis) ความสัมพันธ์ดังกล่าวจะถูกนำไปใช้เป็นตัวหาค่าปริมาณน้ำของลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ที่ได้แบ่งไว้ จากนั้นจะทำการตรวจสอบ

ปริมาณน้ำท่าที่คำนวณได้ตามทฤษฎีกับปริมาณน้ำท่าที่วัดได้จริงว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ เพื่อที่จะได้ทำการวิเคราะห์หาแพคเตอร์ปรับค่าของแต่ละลุ่มน้ำย่อยให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำท่าที่วัดได้จริง

4.) การประเมินหาปริมาณน้ำที่จุดพิจารณา ทำได้โดยการนำเอาข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีดัชนีที่ได้ทำการต่อเติมช่วงสถิติข้อมูลจนครบสมบูรณ์แล้ว มาคูณด้วยแพคเตอร์ปรับค่า ซึ่งคำนวณได้จากสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนและปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยที่ได้จากหัวข้อที่ 3 มาประยุกต์กับขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนของจุดที่พิจารณาและพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีดัชนี

3.3.3.1 การแบ่งลุ่มน้ำย่อยและการคัดเลือกสถานีดัชนี

เนื่องจากลุ่มน้ำมักเป็นลุ่มน้ำใหญ่ ศักยภาพการให้น้ำในแต่ละพื้นที่จึงแตกต่างกันออกไป ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ทำการแบ่งลุ่มน้ำออกเป็นลุ่มน้ำย่อยจำนวน 10 ลุ่มน้ำย่อยด้วยกัน แต่ละลุ่มน้ำย่อยจะมีสถานีวัดน้ำท่า ซึ่งใช้เป็นสถานีตัวแทนที่เรียกว่าสถานีดัชนี โดยสมมุติให้รูปแบบการแพร่กระจายของปริมาณน้ำในลุ่มน้ำย่อย รวมทั้งศักยภาพของการให้น้ำของลุ่มน้ำย่อยเป็นลักษณะเดียวกันกับสถานีดัชนีทุกประการ รายละเอียดขอบเขตการแบ่งลุ่มน้ำย่อยแสดงไว้ในรูปที่ 3.19 และรายชื่อสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกเป็นสถานีดัชนีในแต่ละลุ่มน้ำย่อยแสดงอยู่ในตารางที่ 3.18

3.3.3.2 การต่อขยายข้อมูลด้วยโปรแกรม HEC-4

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการจำลองสภาพลุ่มน้ำในช่วงปี พ.ศ. 2503-2534 รวม 32 ปี ดังนั้นข้อมูลของสถานีดัชนีที่ขาดหายไปหรือมีไม่ครบถ้วน จะทำการต่อเติมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ HEC-4 ซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดย Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corps of Engineers วิธีการต่อเติมข้อมูลส่วนที่ขาดหายไปใช้หลักการวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน โดยอาศัยช่วงสถิติข้อมูลที่คาบเกี่ยวกันตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไปของสถานีที่กำลังพิจารณากับสถานีข้างเคียงที่มีข้อมูลยาวนานกว่า ข้อมูลที่นำมาใช้อาจจะเป็นข้อมูลปริมาณน้ำท่าหรือปริมาณน้ำฝนก็ได้ ในทางปฏิบัติจะพิจารณาเลือกข้อมูลปริมาณน้ำท่า มาช่วยในการต่อขยายก่อน ต่อเมื่อข้อมูลปริมาณน้ำท่ามีช่วงสถิติข้อมูลไม่ยาวนานพอ จึงพิจารณานำข้อมูลปริมาณฝนเข้ามาช่วย

การต่อเติมข้อมูลจะใช้ข้อมูลของสถานีวัดน้ำท่า 13 สถานี ได้แก่สถานี GN1, GN2, G2A, GN3, GN4, GN6, GN12, GN15, GN16, GN17, GN19, GN20, GN22, และข้อมูลสถานีวัดน้ำฝน 6 สถานี ได้แก่ สถานี 07102, 07492, 08022, 08082, 08102, 16112 ความสัมพันธ์ระหว่างสถานีดัชนีกับสถานีที่นำมาใช้ในการต่อเติมข้อมูลได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.19 ส่วนตารางที่ 3.20 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยระหว่างข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจริงกับข้อมูลที่ได้จากการต่อเติมโดยโปรแกรม HEC-4 สำหรับข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่ต่อเติมโดยโปรแกรม HEC-4 ของแต่ละสถานีดัชนี และสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกรวม 15 สถานี ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.6

3.3.3.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่าและพื้นที่รับน้ำฝน

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ เป็นข้อมูลของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำกก ที่มีช่วงสถิติข้อมูลตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป นอกจากนี้ข้อมูลของสถานีใดที่มีความน่าเชื่อถือน้อย ซึ่งพิจารณาจากวิธีการตรวจวัดข้อมูล และการเปรียบเทียบข้อมูลที่สำรวจได้กับสถานีข้างเคียง หากพบว่าวิธีการวัดยังไม่ได้มาตรฐานหรือข้อมูลที่สำรวจได้แตกต่างจากสถานีอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกันมาก สถานีดังกล่าวจะไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ รายละเอียดของสถานีที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.5 ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลได้สมการแสดงความสัมพันธ์ดังนี้

$$Q = 0.813 A^{0.935}$$

โดยที่ Q = ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)

$r = 0.94$

รูปที่ 3.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ตามสมการข้างต้น จากสมการเมื่อนำมาใช้ในการประเมินหาปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำย่อยแล้วพบว่าในบางลุ่มน้ำย่อยค่าปริมาณน้ำท่าที่ได้จะต้องถูกปรับค่าให้ลดลง เพื่อให้ผลรวมของปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำกก สอดคล้องกับข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ตรวจวัดได้จริง โดยสถานีที่ใช้ตรวจสอบจะเป็นสถานีที่ตั้งอยู่บนลำแม่น้ำสาขาหลัก ๆ รายละเอียดของแฟคเตอร์ปรับค่าของลุ่มน้ำย่อย รวมทั้งค่าปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ที่ปรับค่าแล้วได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.21 ส่วนปริมาณน้ำท่ารายเดือนของลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ที่จุดปลายของแต่ละลุ่มน้ำย่อย ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค. 7

3.3.3.4 การประเมินหาปริมาณน้ำท่าที่จุดพิจารณา

ในการคำนวณหาปริมาณน้ำท่าที่จุดใด ๆ ในลุ่มน้ำกกจะเริ่มจากการพิจารณาจุดที่กำลังพิจารณาอยู่ในลุ่มน้ำย่อยใด จากนั้นจะนำข้อมูลพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีต้นน้ำของลุ่มน้ำย่อยนั้นกับพื้นที่รับน้ำฝนของจุดที่กำลังพิจารณา มาคำนวณหาแฟคเตอร์ปรับค่าโดยอาศัยสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำฝน ซึ่งหาได้จากสมการดังนี้คือ

$$Q_s = KQ_1 \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^{0.935}$$

โดยที่ Q_s = ปริมาณน้ำท่าที่จุดพิจารณา (ล้าน ลบ.ม.)

K = แฟคเตอร์ปรับค่าของลุ่มน้ำย่อย (ตามตารางที่ 3.21)

Q_1 = ปริมาณน้ำท่าของสถานีต้นน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)

A_2 = พื้นที่รับน้ำฝนของจุดที่พิจารณา (ตร.กม.)

A_1 = พื้นที่รับน้ำฝนของสถานีต้นน้ำ (ตร.กม.)

จากสมการดังกล่าวเมื่อแทนค่าข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนของสถานีดัชนีลงไป ก็จะสามารถหาปริมาณน้ำท่ารายเดือนของจุดที่พิจารณาต่าง ๆ ได้

3.3.4 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก

ในการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก ข้อมูลในการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกในกลุ่มน้ำสาขาต่าง ๆ ของลุ่มน้ำกก รายละเอียดของสถานีที่เลือกได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.8 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากทำโดยนำข้อมูล Flood Peak ของสถานีต่างๆ ที่เลือกแล้วมาทำการแจกแจงความถี่ด้วยวิธีกัมเบล (Extreme Value) เพื่อหา Flood Peak ที่ Return Period 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500 และ 1,000 ปี ผลของการวิเคราะห์ที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.22 จากนั้นวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำสูงสุดกับพื้นที่รับน้ำที่ Return Period ต่าง ๆ ซึ่งจะอยู่ในรูปความสัมพันธ์ตามสมการ

$$Q = a A^b$$

โดยที่ Q = ปริมาณน้ำหลากสูงสุดของ Return Period ที่กำหนด (ลบ.ม./วินาที)

A = พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)

ค่าสำหรับตัวแปร a และ b และค่า Correlation (r) สำหรับ Return Period ใดๆ

มีดังนี้

Return Period	a	b	Correlation (r)
2	1.118	0.684	0.94
5	1.913	0.644	0.93
10	2.491	0.627	0.92
20	3.059	0.614	0.91
50	3.822	0.601	0.90
100	4.406	0.593	0.90
500	5.789	0.580	0.89
1,000	6.397	0.575	0.88

กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Flood Peak กับ Drainage Area ที่ Return Period ต่าง ๆ แสดงไว้ในรูปที่ 3.21

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลตะกอนแขวนลอย

จากการวิเคราะห์สถานีวัดตะกอนที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งในลำน้ำแม่กมมีอยู่ 2 สถานี ได้แก่ สถานีบ้านท่ากก (GN1) และสถานีบ้านโป่งนาคำ (GN2) ในลำน้ำแม่ลาวมี 1 สถานี ได้แก่ สถานีบ้านท่าสาย (GN15) ในรูปที่ 3.22 เป็นกราฟแสดงถึงปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีทั้งสาม จะเห็นได้ว่าปริมาณตะกอนแขวนลอยจะสูงมากในช่วงเดือน กรกฎาคม-พฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน การวิเคราะห์ตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำฝนของสถานีทั้งสาม สามารถหาความสัมพันธ์ในเชิงสมการได้ดังนี้

$$Q_s = 2.61 A^{1.42}$$

โดยที่ Q_s = ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย (ตัน/ปี)

A = พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)

$$r = 0.94$$

รูปที่ 3.23 เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ยกับพื้นที่รับน้ำฝนจากสมการดังกล่าว สำหรับการประเมินหาปริมาณตะกอนรวมทั้งปีเฉลี่ย ณ จุดพิจารณาใด ๆ ทำได้โดยการหาขนาดของพื้นที่รับน้ำฝน ณ จุดพิจารณา (A) แทนค่าในสมการ จะได้ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย ส่วนการคำนวณหาปริมาณตะกอนท้องน้ำ จะคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณตะกอนแขวนลอย ซึ่งประเมินโดยอาศัยข้อมูลจากตารางที่ 3.23 เมื่อนำปริมาณตะกอนท้องน้ำกับปริมาณตะกอนแขวนลอยมารวมกัน ก็จะได้ปริมาณตะกอนรวมทั้งปีเฉลี่ยที่จะไหลผ่านจุดพิจารณานั้น ๆ ในกรณีของกลุ่มน้ำกก ไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับสภาพของท้องน้ำ หรือโครงสร้างของตะกอนเลย ในการศึกษาจะประเมินค่าปริมาณตะกอนท้องน้ำเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณตะกอนแขวนลอย

ตารางที่ 3.24 เป็นผลการวิเคราะห์ค่าอัตราการกัดเซาะหน้าดินในกลุ่มน้ำกก ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.07 มม. ถึง 0.11 มม. ต่อปี

3.3.6 การวิเคราะห์สภาพอุทกธรณีวิทยาและน้ำบาดาลโดยทั่วไป

แหล่งน้ำใต้ดินในบริเวณลุ่มน้ำกกสามารถแยกได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1.) บริเวณที่ราบลุ่มน้ำฝาง ซึ่งจะมีแหล่งน้ำใต้ดินอยู่เฉพาะในพื้นที่ราบในหุบเขาริมน้ำแม่ฝางตั้งแต่กิ่งอำเภอไชยปราการไปจนถึงที่ตั้งอำเภอแม่เมาะ ชั้นหินอุ้มน้ำจะเป็นประเภท Upper Tertiary ถึง Pleistocene (Chiang Mai Aquifers) มีอัตราการให้น้ำประมาณ 200-500 แกลลอนต่ออนาที คุณภาพน้ำดี

2.) บริเวณที่ราบลุ่มน้ำแม่ลาวจะมีแหล่งน้ำใต้ดินในที่ราบ ในหุบเขาริมน้ำแม่ลาว เฉพาะบริเวณที่ตั้งอำเภอเวียงป่าเป้าและอำเภอแม่สรวยเท่านั้น ชั้นหินอุ้มน้ำจะเป็นประเภทเดียวกับชั้นหินอุ้มน้ำในลุ่มน้ำฝาง

3.) บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำกกตอนล่าง ตั้งแต่พื้นที่ราบในเขตอำเภอเมือง ใกล้เคียงตัวที่ตั้งตัวเมืองเชียงราย เรื่อยไปจนถึงอำเภอเชียงแสน ชั้นหินอุ้มน้ำส่วนใหญ่จะเป็นประเภท Pleistocene (Chiang Rai Aquifer) ซึ่งมีอัตราการให้น้ำประมาณ 50 แกลลอนต่อนาที คุณภาพน้ำดี

บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำกกมีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูงมีแม่น้ำสายหลักคือน้ำแม่กก น้ำแม่ลาว และน้ำแม่ฝาง และมีทางน้ำสาขาแยกออกมาทั่วพื้นที่ ในลักษณะเป็น Dendritic Pattern แผนที่แสดงลักษณะขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำของลุ่มน้ำกก แสดงในรูปที่ 3.24 ชั้นหินในบริเวณลุ่มน้ำกก มีทั้งที่เป็นชั้นหินแข็งพวก Volcanic Rock และ Lime stone นอกจากนี้ยังมีตะกอนควอเทอร์นารีอยู่ด้วยได้แก่ Sand, Clay, Gravel, Pebble และ Filled Deposit ชั้นหินที่ให้น้ำบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นชั้นหินแข็ง ประกอบด้วยหินตะกอน ได้แก่ Sandstone, Shale, Chert, Clay, Limestone, Siltstone นอกจากนี้ยังมีชั้นหินอัคนี ได้แก่ Granodiorite, Diorite, Granite และ Andesite บางบริเวณพบว่า มี Rock Fragment ปะปนอยู่บ้าง ในบริเวณที่ทำการศึกษาระดับชั้นหินส่วนใหญ่เป็นชั้นหินแข็ง ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่พบว่ามีน้ำบาดาลอยู่แต่ในกรณีที่พบน้ำบาดาลอยู่ แสดงว่าชั้นหินในบริเวณที่ทำการศึกษามีรอยแตก รอยแยกอยู่มาก หรือมีรูโพรงอยู่ กรณีที่เป็นชั้นหินตะกอนอาจเป็นชั้นหินที่มีการเชื่อมประสานยังไม่สมบูรณ์ กรณีที่เป็นชั้นหินอัคนี อาจเป็นหินอัคนีที่ผุรวมทั้งมีรอยแตกอยู่ จากการศึกษสามารถสรุปลักษณะอุทกธรณีวิทยาและสภาพน้ำบาดาลได้ดังนี้

- 1.) ตะกอนควอเทอร์นารี ประกอบด้วยตะกอนกรวด ทราย และโคลน ลักษณะส่วนใหญ่เป็น Terrace ริมฝั่งแม่น้ำได้แก่บริเวณน้ำแม่ลาว อำเภอเวียงชัย จังหวัดเชียงราย ให้ปริมาณน้ำในช่วง 11-22.5 ลบ.ม./ชม. บางบริเวณได้มากถึง 30 ลบ.ม./ชม. คุณภาพน้ำส่วนใหญ่นำมาอุปโภคได้แต่ไม่เหมาะต่อการบริโภค
- 2.) ชั้นหินแข็งพวก Volcanic Rock จำพวก Tuff, Andesite บางบริเวณเป็นพวก Volcanic Deposit โดยจะได้น้ำจากบริเวณที่มีรอยแยก รอยแตกของหินเป็นส่วนใหญ่ ปริมาณน้ำส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1.5-3.5 ลบ.ม./ชม. ซึ่งถือว่าไม่มากนัก คุณภาพน้ำไม่เหมาะต่อการบริโภค
- 3.) ชั้นหินแข็งพวก Igneous Rock ได้แก่ Granite และชั้นหิน Limestone, Sandstone ชั้นหินแข็งพวก Igneous Rock จะได้น้ำจากบริเวณที่ชั้นหินมีรอยแตก รอยแยก หรือเป็นโพรง ส่วนชั้นหินที่เป็น Sandstone ได้จากชั้นที่ Sandstone มีการเชื่อมตัวไม่แน่นหรือมีการคัดขนาดดีทำให้มีช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนมาก ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง 3.5-8.0 ลบ.ม./ชม. คุณภาพน้ำนำมาอุปโภคได้

3.3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับน้ำบาดาล

จากข้อมูลที่นำมาศึกษาพบว่า ระดับน้ำบาดาลอยู่ลึกลงไปประมาณ 25-120 เมตร ซึ่งมีความลึกไม่แน่นอนแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่แต่ละอำเภอขึ้นอยู่กับความสามารถในการซึมผ่านได้ของน้ำและค่าความยอมผ่านของชั้นหิน นอกจากนี้ฤดูกาลก็มีผลอยู่บ้างเล็กน้อยในแง่ของปริมาณน้ำที่จะลดหรือเพิ่ม ในฤดูฝนระดับน้ำอาจเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

3.3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล

จากข้อมูลที่มีอยู่พบว่า น้ำบาดาลในพื้นที่นี้จะมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.2-7.5 แต่มีบางพื้นที่ที่มีค่า pH ถึง 8 หรือ 9 ซึ่งค่า pH นี้สัมพันธ์กับค่า Alkalinity ด้วย ซึ่งจากข้อมูลพบว่าน้ำบาดาลในพื้นที่นี้เป็นน้ำกระด้าง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบบกระด้างชั่วคราว นอกจากนี้ยังมีข้อมูลด้านปริมาณ Iron, Chloride และค่า TDS (Total Dissolved Solid) ปริมาณ Iron ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 0.2-5.5 mg/l ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ แต่มีบางพื้นที่ที่มีค่า Iron สูงถึง 30-60 mg/l ส่งผลให้น้ำมีสีแดงขุ่นและมีกลิ่นไม่เหมาะต่อการนำมาบริโภค ปริมาณ Chloride จะอยู่ในช่วงประมาณ 2-30 mg/l ในแต่ละบริเวณแตกต่างกันไป น้ำบาดาลที่มี Chloride ปนอยู่มากจะมีรสกร่อย ไม่เหมาะต่อการบริโภค ส่วนค่า TDS หมายถึงปริมาณ Material ทั้งหมดที่ปนอยู่ในน้ำเมื่อนำไประเหยที่ 103-105 °C จนน้ำหนักคงที่ ในพื้นที่นี้ค่า TDS ส่วนใหญ่มีค่าในช่วง 50-400 mg/l แต่มีบางพื้นที่ที่ค่า TDS มีค่าสูงถึง 700-1,006 mg/l น้ำบาดาลที่มีค่า TDS ต่ำจะมีคุณภาพดีกว่า

เมื่อเทียบค่า TDS, Iron, Chloride และค่า pH จากข้อมูลของพื้นที่ที่ทำการศึกษากับมาตรฐานสากลของน้ำที่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภค-บริโภคได้ พบว่าน้ำบาดาลในบริเวณนี้สามารถนำมาอุปโภคได้ แต่ถ้าจะนำมาบริโภค มีบางบริเวณที่ควรผ่านกรรมวิธีที่เหมาะสม ในการกำจัดเหล็กหรือลดปริมาณเหล็กให้น้อยลงก่อนนำมาบริโภค ส่วนค่า TDS, pH และ Chloride อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาบริโภคได้อยู่แล้ว

3.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำบาดาลในเขตลุ่มน้ำแม่กก

อำเภอแม่สาย น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง 2.2-11.5 ลบ.ม./ชม. มีค่า TDS ค่อนข้างสูง ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารีจำพวก Clay, Sand, Gravel และได้จากชั้นหิน Granite และ Sandstone ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 20-60 เมตร

อำเภอฝาง น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 3.5-11.5 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำส่วนใหญ่ได้จากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Gravel, Sand, Clay และ Pebble และจากชั้นหินอายุ Triassic จำพวก Sandstone ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 20-60 เมตร ลงไป

กิ่งอำเภอไชยปราการ น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำเฉลี่ย 3.5-7.8 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Clay, Sand และ Gravel ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 50-80 เมตร ลงไป

อำเภอเชียงแสน น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำเฉลี่ย 6.5-18 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Sand, Pebble, Gravel และ Filled Deposit ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 20-40 เมตร ลงไป

อำเภอเมืองเชียงราย น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำ 2-16 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Clay, Gravel, Sand และได้จากชั้นหินพวก Shale อายุ Triassic และยังได้จากชั้น Limestone, Andesite, Siltstone ชั้นหินที่ให้น้ำมากได้แก่ ตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Gravel และ Sand บริเวณที่ให้น้ำมากได้แก่ ตำบลสันทราย ตำบลบ้านตุ้ม ตำบลเวียง และตำบลป่าอ้อดอนชัย ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 30-50 เมตร ลงไป

อำเภอแม่สรวย น้ำบาดาลเป็นน้ำกระด้างเล็กน้อย ปริมาณน้ำเฉลี่ย 3-6 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากชั้นหิน Shale และ Limestone และจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Gravel บริเวณที่ให้น้ำมากได้แก่ บ้านแม่พริก ตำบลแม่พริก ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 40-50 เมตร

อำเภอแม่จัน น้ำบาดาลเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำ 2.5-5 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากชั้นหิน Granite, Siltstone และจากชั้นตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Sand และ Gravel พื้นที่ตำบลโป่งน้อยจะให้น้ำมาก ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 20-50 เมตร ลงไป

อำเภอเวียงป่าเป้า น้ำบาดาลมีลักษณะเป็นน้ำกระด้าง ปริมาณน้ำเฉลี่ย 4.5-9 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Sand, Pebble, Clay และ Gravel บริเวณที่ให้น้ำมาก คือบ้านสา ตำบลแม่เจดีย์ใหม่ วัดบ้านป่าสัก และบ้านสบลี่ ตำบลป่าจัว ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 25-50 เมตร

อำเภอเวียงชัย น้ำบาดาลมีความกระด้างค่อนข้างสูง ปริมาณน้ำเฉลี่ย 2.5-9 ลบ.ม./ชม. ได้น้ำจากตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Clay, Sand และ Laterite นอกจากนี้ยังได้จากรอยแตกของชั้นหินแข็งจำพวก Siltstone, Shale, Sandstone, Tuff และ Volcanic rock บริเวณตำบลผางาม จะให้ปริมาณน้ำมากกว่าที่อื่น โดยได้น้ำจากชั้นหิน Limestone อายุ Triassic และตะกอนควอเทอร์นารี จำพวก Clay ระดับความลึกเฉลี่ยของชั้นน้ำอยู่ในช่วง 30-50 เมตร

ตารางที่ 3.25 แสดงรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำบาดาลในเขตลุ่มน้ำกก

3.3.8 การวิเคราะห์การนำน้ำบาดาลไปใช้ประโยชน์

- 1.) ด้านการเกษตร น้ำบาดาลในพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้สามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้แต่จะดีเพียงใดนั้น ไม่สามารถสรุปได้ เนื่องจากข้อมูลไม่เพียงพอ เพราะจะต้องพิจารณาจากค่า % Na และค่า SAR (Sodium Absorption Ratio) แต่ข้อมูลที่มีอยู่ไม่ได้บอกถึงปริมาณ Na, K, Ca และ Mg
- 2.) ด้านอุตสาหกรรม น้ำบาดาลในพื้นที่นี้สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมได้แต่ต้องระวังกรณีที่น้ำมีเหล็กปนอยู่มาก อาจส่งผลเสียกับเครื่องมือที่ใช้ และค่า pH ที่อาจมีผลต่ออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี
- 3.) ด้านการอุปโภค-บริโภค โดยส่วนใหญ่สามารถนำมาอุปโภคได้ แต่สำหรับการบริโภคต้องพิจารณาปริมาณเหล็กด้วย

3.4 การวิเคราะห์สถานีตรวจวัดน้ำฝนและน้ำท่า

วัตถุประสงค์ของการติดตั้งสถานีวัดปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่า นั้น ก็เพื่อใช้สำหรับงานพัฒนาแหล่งน้ำ การติดตั้งสถานีวัดปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่าที่ดินนั้น นอกจากจะต้องมีความหนาแน่นของสถานีที่เหมาะสมแล้ว ตำแหน่งของสถานีควรจะกระจายครอบคลุมทั่วลุ่มน้ำ เพื่อที่จะทำให้สามารถศึกษาพฤติกรรมของลุ่มน้ำในทุกพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ในทางปฏิบัติทั่วไปมักจะทำการติดตั้งสถานีในลุ่มน้ำที่มีศักยภาพของการพัฒนาแหล่งน้ำสูง ตำแหน่งของสถานีมักจะอยู่ในบริเวณที่คาดว่าจะเป็นหัวงานของโครงการ เพื่อให้เกิดความมั่นใจในข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรมของลุ่มน้ำก่อนที่จะทำการออกแบบโครงการ จากหลักเกณฑ์ดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาขึ้นคือ แต่ละสถานีอาจอยู่ห่างไกลกันเกินไปหรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ไม่กระจายครอบคลุมทั่วลุ่มน้ำ ซึ่งจะทำให้การศึกษาพฤติกรรมของลุ่มน้ำในลักษณะภูมิภาคมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากไม่สามารถใช้ข้อมูลจากสถานีที่มีอยู่แล้วมาใช้ศึกษาพฤติกรรมของลุ่มน้ำข้างเคียงได้ ผลที่ตามมาก็คือจะต้องตั้งสถานีขึ้นใหม่ทุกครั้งบนลุ่มน้ำที่ไม่ได้มีการสำรวจข้อมูลเอาไว้ ซึ่งนอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณแล้ว ยังทำให้เกิดการสูญเปล่าได้ การศึกษาทางด้านอุตุและอุทกวิทยาต้องการข้อมูลที่มีช่วงสถิติข้อมูลยาวประมาณ 25-30 ปี เป็นอย่างน้อย การวางโครงข่ายของสถานีภายในลุ่มน้ำที่เหมาะสมนั้น จะทำให้สามารถศึกษาพฤติกรรมของลุ่มน้ำในทุกพื้นที่ได้เป็นอย่างดี และยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและบุคลากรได้อีกด้วย ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีสำรวจในลุ่มน้ำกัก ว่ามีจำนวนเพียงพอหรือไม่เท่านั้น

3.4.1 ความหนาแน่นของสถานีสำรวจ

ความหนาแน่นของโครงข่ายสถานีขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ คือ

1. ความถูกต้องแน่นอนของข้อมูลที่ต้องการ ถ้าต้องการความถูกต้องสูงจำนวนสถานีตรวจวัดจะต้องมีมาก
2. งบประมาณในการก่อสร้างสถานีสำรวจมีจำกัด ทำให้จำนวนสถานีถูกจำกัด
3. ความทุรกันดารของพื้นที่ลุ่มน้ำ ทำให้ไม่สามารถตั้งสถานีตรวจวัดได้
4. การกระจายของตัวแปรข้อมูลไม่สม่ำเสมอ ทำให้ต้องเพิ่มจุดตรวจวัด

เนื่องจากมีตัวแปรหลายตัวที่เป็นตัวกำหนดความหนาแน่นของโครงข่ายสถานี ดังนั้นองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (WMO) จึงได้กำหนดแนวทางในการหาจำนวนสถานีต่อหน่วยพื้นที่เอาไว้ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ชนิด คือ พื้นที่ราบปานกลาง มีลักษณะภูมิอากาศแบบเขตร้อน พื้นที่เป็นภูเขา ลักษณะภูมิอากาศเช่นเดียวกัน และพื้นที่แห้งแล้ง โดยองค์การอุตุนิยมวิทยาโลก ได้กำหนดความหนาแน่นในแต่ละพื้นที่ออกเป็น 2 ระดับคือ ความหนาแน่นต่ำสุดในสภาพปกติที่ควรจะมี กับความหนาแน่นต่ำสุดที่ควรจะมีในกรณีที่มีข้อจำกัดทางด้านงบประมาณ หรือไม่สามารถเข้าไปสำรวจพื้นที่ได้ รายละเอียดความหนาแน่นของโครงข่ายสถานีวัดปริมาณฝนและปริมาณน้ำท่าขององค์การอุตุนิยมวิทยาโลกได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.26 และ 3.27 ตามลำดับ

3.4.2 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำกก

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการติดตั้งสถานีวัดน้ำฝนไม่สูงนัก ไม่ต้องการผู้ปฏิบัติงานที่มีความสามารถพิเศษ และข้อจำกัดทางด้านสถานที่ตั้งมีไม่มาก จึงมีการติดตั้งสถานีวัดน้ำฝนอยู่ทั่วไป รายละเอียดของสถานีวัดปริมาณฝนที่อยู่ในลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ของลุ่มน้ำกก และผลการวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีโดยอาศัยมาตรฐานของ WMO เป็นหลักได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.28

จากผลของการวิเคราะห์ เห็นได้ชัดว่าหากพิจารณาใช้ค่ามาตรฐานในกรณีที่มีข้อจำกัดแล้ว ความหนาแน่นของโครงข่ายสถานีวัดปริมาณฝนของบางลุ่มน้ำย่อยยังมีไม่เพียงพอแล้ว ซึ่งได้แก่ลุ่มน้ำกกและลุ่มน้ำแม่ลาว ส่วนแต่ในปัจจุบันข้อจำกัดต่างๆของประเทศไทยมีไม่มากนัก ดังนั้นจำนวนสถานีวัดน้ำฝนจึงควรใช้เกณฑ์มาตรฐานในกรณีที่ไม่ใช่ข้อจำกัด ซึ่งพบว่าลุ่มน้ำย่อยทุกลุ่มน้ำมีความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำฝนต่ำกว่าเกณฑ์ของ WMO ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตั้งสถานีวัดน้ำฝนเพิ่มเติม ค่าความหนาแน่นที่ประเมินได้นั้น ยังไม่ได้พิจารณาถึงความเหมาะสมของตำแหน่งสถานี การตั้งสถานีวัดน้ำฝนเพิ่มเติมควรพิจารณาตำแหน่งของสถานีด้วย เพื่อให้การกระจายของสถานีมีการครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างสม่ำเสมอ

3.4.3 การวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำกก

แม่น้ำกกเป็นแม่น้ำที่มีศักยภาพของการพัฒนาแหล่งน้ำสูง ดังนั้นจึงมีสถานีวัดปริมาณน้ำท่าหลายสถานี ระยะเวลาของการเก็บข้อมูลของแต่ละสถานีมีมากน้อยแตกต่างกันออกไป บางสถานีก็หยุดทำการเก็บข้อมูลไปแล้ว ในการวิเคราะห์ความหนาแน่นจะพิจารณาแต่เฉพาะสถานีที่ยังทำการเก็บข้อมูลอยู่เท่านั้น ผลของการวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีโดยอาศัยมาตรฐานของ WMO เป็นเกณฑ์ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.29

ผลของการวิเคราะห์ความหนาแน่นของสถานีวัดน้ำท่าในแต่ละลุ่มน้ำย่อย พบว่าทุกลุ่มน้ำย่อยมีความหนาแน่นของสถานีวัดปริมาณน้ำท่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ WMO นอกจากนี้บางลุ่มน้ำย่อยที่สถานีวัดน้ำท่าปิดไปแล้ว แต่ยังมีข้อมูลที่สามารถได้เก็บเอาไว้ ยังสามารถนำมาช่วยในการวิเคราะห์น้ำท่าได้ แต่จากการพิจารณาลักษณะการกระจายของสถานีวัดน้ำท่าพบว่า การกระจายของสถานีวัดปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำย่อยยังไม่ดีเท่าที่ควร

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยของสถานี จ. เชียงราย ปี ค.ศ. 1961-1990

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1961-1990													
Station	CHIANG RAI	Elevation of station above MSL		394 Meters		Data processing sub-division							
Index station	48303	Height of barometer above MSL		395 Meters		Climatology division							
Latitude	19 55 N	Height of thermometer above ground		1.25 Meters		Meteorological department							
Longitude	99 50 E	Height of wind vane above ground		14.00 Meters		May 23,1991							
		Height of raingauge		0.60 Meters									
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Pressure (Hectopascal)													
Mean	1,014.2	1,011.5	1,009.1	1,007.0	1,005.5	1,003.9	1,004.0	1,004.3	1,007.2	1,011.0	1,014.0	1,015.6	1,008.9
Ext. max	1,029.7	1,023.9	1,026.5	1,021.1	1,016.1	1,012.9	1,012.9	1,014.8	1,017.8	1,021.0	1,025.9	1,028.1	1,029.7
Ext. min	1,001.1	998.0	996.7	994.4	994.3	992.9	994.0	994.0	996.4	999.3	1,002.6	1,002.5	1,001.1
Mean daily range	1,007.0	1,007.8	1,008.0	1,004.1	1,006.0	1,004.8	1,004.6	1,004.9	1,005.5	1,005.7	1,005.9	1,006.5	1,005.9
Temperature (Celsius)													
Mean	18.8	21.0	24.0	26.7	26.9	26.7	26.4	26.1	25.8	24.5	21.9	18.8	24.0
Mean max	27.6	30.9	33.5	34.9	33.2	31.7	30.9	30.6	30.6	29.8	28.2	26.4	30.7
Mean min	11.9	12.9	15.9	19.7	22.0	22.9	22.8	22.6	22.0	20.3	17.0	12.8	18.6
Ext. max	33.0	35.3	39.2	41.2	41.2	37.0	38.6	35.6	37.0	35.0	33.4	31.6	41.2
Ext. min	1.5	6.5	6.0	14.3	18.0	19.7	19.0	19.5	16.4	11.0	5.0	2.8	1.5
Relative Humidity (%)													
Mean	77.0	69.0	63.0	65.0	76.0	81.0	82.0	84.0	84.0	83.0	81.0	80.0	77.1
Mean max	95.0	93.0	88.0	88.0	92.0	93.0	94.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	93.2
Mean min	45.0	35.0	32.0	37.0	53.0	62.0	65.0	67.0	65.0	62.0	57.0	51.0	52.6
Ext. min	18.0	13.0	12.0	9.0	20.0	41.0	40.0	45.0	33.0	31.0	27.0	25.0	9.0
Dew Point (Celsius)													
Mean	14.2	14.2	15.5	18.6	21.8	22.9	23.0	23.1	22.7	21.2	18.3	14.8	19.2
Evaporation (mm.)													
Mean - pan	95.2	133.9	170.4	188.3	144.9	111.0	95.7	84.8	89.1	96.6	87.3	85.2	1,382.4
Cloudiness (0 - 10)													
Mean	2.9	2.3	2.7	4.4	6.6	7.7	8.2	8.1	7.1	5.6	4.5	3.5	5.3
Sunshine Duration (hr.)													
Mean	258.0	256.5	239.4	246.4	225.1	154.8	140.9	146.1	168.0	118.9	209.4	227.6	2,391.1
Visibility (km.)													
0700 L.S.T.	5.1	5.5	3.2	5.4	10.6	11.1	10.4	9.7	8.7	7.4	6.3	4.4	7.3
Mean	7.9	6.7	4.0	6.2	10.7	11.0	10.6	10.3	10.3	10.1	9.7	8.2	8.8
Wind (Knots)													
Mean wind speed	1.0	1.3	1.5	2.2	2.2	2.0	1.9	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	-
Prevailing wind	E	S	S	S	S	S	S	S	S	NE	NE	NE	-
Max. wind speed	26.0	64.0	45.0	55.0	60.0	39.0	50.0	50.0	35.0	30.0	24.0	33.0	64.0
Rainfall (mm.)													
Mean	12.2	7.8	19.1	89.8	203.9	211.2	308.2	385.4	268.4	142.4	60.5	24.6	1,733.5
Mean rainy day	1.9	1.2	2.8	10.1	17.1	19.3	21.9	23.9	17.7	11.7	5.5	2.6	135.7
Greatest in 24 hr.	48.3	39.0	108.2	93.2	102.2	135.3	157.8	156.1	116.9	113.0	123.2	65.8	157.8
Number of days with													
Haze	13.8	22.0	29.6	21.4	2.1	0.1	0.0	0.1	0.6	0.6	1.2	6.1	97.6
Fog	6.8	1.8	1.4	0.6	0.2	0.0	0.1	0.1	1.6	5.3	7.7	11.2	36.8
Hail	0.0	0.2	0.2	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
Thunderstorm	0.6	1.1	3.4	11.5	18.3	14.3	13.2	15.2	13.5	6.9	1.6	0.4	100.0
Squall	0.0	0.0	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	1.2

C:\DATA\KOK\CLIMATE\RAI.XLS

ตารางที่ 3.2 แสดงข้อมูลภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยของสถานี จ.เชียงใหม่ ปี ค.ศ. 1961-1990

CLIMATOLOGICAL DATA FOR THE PERIOD 1961 -1990													
Station	CHIANG MAI	Elevation of station above MSL		312	Meters	Data processing sub-division							
Index station	48327	Height of barometer above MSL		314	Meters	Climatology division							
Latitude	18 47 N	Height of thermometer above grou		1.20	Meters	Mateornological department							
Longitude	98 59 E	Height of wind vane above ground		8.90	Meters	May 23,1991							
		Height of raingauge		0.80	Meters								
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year
Pressure (Hectopascal)													
Mean	1,013.8	1,011.3	1,009.0	1,007.0	1,005.7	1,004.5	1,004.6	1,004.9	1,007.2	1,010.5	1,013.2	1,014.8	1,008.9
Ext. max	1,026.2	1,024.3	1,025.1	1,018.1	1,014.3	1,012.1	1,011.7	1,013.1	1,015.4	1,019.7	1,024.3	1,025.8	1,026.2
Ext. min	1,002.9	1,000.9	999.3	996.7	996.9	995.3	994.9	995.1	996.9	1,001.0	1,003.8	1,003.9	1,000.9
Mean daily rang	1,006.5	1,007.0	1,007.1	1,006.8	1,005.7	1,004.6	1,004.4	1,004.6	1,005.1	1,005.4	1,005.5	1,006.1	1,005.7
Temperature (Celsius)													
Mean	20.5	22.9	26.4	28.7	28.1	27.3	27.0	26.6	26.5	25.8	23.8	21.0	25.4
Mean max	28.9	32.2	34.9	36.1	34.1	32.3	31.7	31.1	31.4	31.1	29.8	28.3	31.8
Mean min	13.7	14.8	18.2	21.8	23.4	23.7	23.6	23.4	23.0	21.8	19.0	15.1	20.1
Ext. max	34.1	37.3	39.5	41.3	41.4	37.5	37.5	36.5	36.1	35.3	34.5	33.0	41.4
Ext. min	3.7	7.3	10.0	15.8	19.6	20.0	20.5	20.7	16.8	13.3	6.0	5.0	3.7
Relative Humidity (%)													
Mean	71.0	62.0	56.0	59.0	71.0	78.0	78.0	81.0	81.0	79.0	77.0	74.0	72.3
Mean max	92.0	87.0	80.0	81.0	88.0	91.0	92.0	93.0	93.0	93.0	93.0	93.0	89.7
Mean min	42.0	33.0	31.0	38.0	51.0	59.0	61.0	64.0	62.0	58.0	53.0	47.0	49.9
Ext. min	17.0	17.0	10.0	11.0	22.0	40.0	40.0	43.0	38.0	29.0	30.0	25.0	10.0
Dew Point (Celsius)													
Mean	14.4	14.2	15.4	18.7	21.8	22.7	22.6	22.7	22.7	21.5	18.9	15.6	19.3
Evaporation (mm.)													
Mean - pan	106.7	129.5	171.4	194.4	172.3	139.4	131.1	124.9	126.9	133.2	103.6	93.6	1,627.0
Cloudiness (0 - 10)													
Mean	2.7	2.2	2.3	3.8	6.6	8.1	8.5	8.6	7.7	6.2	4.8	3.6	5.4
Sunshine Duration (hr.)													
Mean	282.4	275.5	279.5	271.2	266.0	180.7	153.8	143.0	175.0	223.7	234.5	258.7	2,744.0
Visibility (km.)													
0700 L.S.T.	6.1	6.0	5.0	6.8	10.5	11.6	11.6	11.3	10.5	9.0	7.7	6.3	8.5
Mean	8.8	8.0	6.8	8.2	11.2	11.9	11.7	11.5	11.4	11.1	10.6	9.7	10.1
Wind (Knots)													
Mean wind spee	1.4	1.9	2.5	3.3	3.0	2.6	2.5	2.2	2.1	2.0	1.6	1.4	-
Prevailing wind	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	N	-
Max. wind spee	45.0	54.0	55.0	63.0	64.0	43.0	50.0	56.0	52.0	40.0	45.0	42.0	64.0
Rainfall (mm.)													
Mean	6.9	4.6	13.0	50.1	158.4	131.6	160.8	236.0	227.6	121.9	52.8	19.8	1,183.5
Mean rainy day	0.9	0.9	1.6	6.2	15.3	16.9	18.7	21.2	17.3	11.1	5.6	1.8	117.5
Greatest in 24 hr	27.1	32.3	69.8	73.6	113.3	72.0	115.5	166.5	131.6	79.3	86.5	92.9	166.5
Number of days with													
Haze	26.1	27.5	30.4	23.5	3.2	0.1	0.1	0.0	1.1	2.3	7.5	16.8	138.6
Fog	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.9	1.9	3.7	8.1
Hail	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Thunderstorm	0.1	0.4	2.4	9.4	14.8	8.2	7.2	9.5	11.5	7.6	1.2	0.2	72.5
Squall	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

C:\DATA\KOK\CLIMATE\MAI.XLS

ตารางที่ 3.3 แสดงรายชื่อ รหัส ที่ตั้ง และสถิติข้อมูลของสถานีวัดน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำกกและพื้นที่ใกล้เคียง

CODE	NAME	LAT	LONG	Data Record	
				Period	No.of year
CHIANG MAI PROVINCE					
0307062	A. Mae Rim	18-54'-47"	99-56'-52"	1952 - 1991	40
0307102	A. Fang	19-55'-02"	99-13'-00"	1952 - 1992	41
0307112	A. Mae Taeng	19-07'-08"	98-56'-52"	1952 - 1991	40
0307132	A. Chiang Dao	19-21'-53"	98-58'-00"	1952 - 1991	40
0307172	Fang Agriculture Experimental Station	19-57'-35"	99-09'-38"	1952 - 1991	40
0307222	Oil Production Unit, A. Fang	19-51'-00"	99-12'-45"	1959 - 1991	33
0307252	Doi Chiang Dao Watershed Research	19-16'-07"	98-58'-32"	1964 - 1991	28
0107331	Kaeng Kut (P.13), A. Mae Taeng	19-12'-45"	98-52'-12"	1952 - 1980	29
0107341	Mae Kuang (P.25), A. Doi Saket	18-55'-04"	99-07'-50"	1964 - 1991	28
0107420	Huai Mae Faek Siphon, A. San Sai	18-59'-44"	98-59'-00"	1952 - 1991	40
0107430	Huai Mae Cho Siphon	18-54'-06"	99-01'-14"	1952 - 1991	40
0107440	Huai Kao Siphon	19-02'-33"	98-58'-52"	1952 - 1991	40
0107450	Huai Mae Tao Hai Siphon	18-55'-57"	99-00'-02"	1952 - 1991	40
0107480	Sinthukit Pricha Weir (Mae Faek Proj.)	19-06'-08"	98-57'-21"	1952 - 1991	40
0307492	A. Mae Ai	19-59'-47"	99-15'-33"	1970 - 1992	23
0107680	Ban Mae Thalob (G.7), A.Fang	19-42'-40"	99-12'-50"	1986 - 1992	7
CHIANG RAI PROVINCE					
0308013	A. Muang	19-54'-26"	99-50'-09"	1952 - 1992	41
0308022	A. Phan	19-33'-07"	99-44'-34"	1952 - 1991	40
0308042	A. Thoeng	19-41'-00"	100-11'-52"	1956 - 1991	36
0308062	A. Mae Chan	20-08'-42"	99-51'-21"	1952 - 1991	40
0308072	A. Mae Sai	20-25'-38"	99-53'-13"	1952 - 1991	40
0308082	A. Wiang Pa Pao	19-20'-47"	99-30'-40"	1952 - 1992	41
0308092	A. Chuang Khong	20-15'-37"	100-24'-34"	1952 - 1991	40
0308102	A. Mae Suai	19-39'-18"	99-32'-48"	1955 - 1992	38
0308112	A. Chiang Saen	20-16'-27"	100-05'-27"	1957 - 1991	35
0308132	Phan Agriculture Experimental Station	99-32'	99-44'	1963 - 1991	29
0308142	A. Mae Chan Tribe-Hill Developmentunit	20-13'	99-46'	1964 - 1991	28
0308152	Doi Chang Watershed	19-48'	99-41'	1953 - 1991	39
un08204	Kiu Tap Yang Teak Plantation, A. Mae Chan	20-07'-10"	99-52'-28"	1957 - 1991	35
un08214	Doi Tung Forest Plantation, A. Mae Sai	20-14'-00"	99-56'-00"	1957 - 1991	35
0108221	Mae Lao Headwork (LAO.1) A. Phan	19-42'-36"	99-39'-58"	1958 - 1990	33
LAMPANG PROVINCE					
316112	A. Wang Nua	19-10'-00"	99-36'15"	1956 - 1992	37

C:\DATA\KOKRAINFALL\MONTRAIN.XLS

ตารางที่ 3.4 แสดงปริมาณเฉลี่ยของฝนรายเดือนและฝนรายปีของสถานีวัดน้ำฝนในเขตลุ่มน้ำภาคและพื้นที่ใกล้เคียง

CODE	STATION	Monthly Rainfall, mm.												Annual Rainfall, mm.		
		APR.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.	MEAN	MAX	MIN
CHIANG MAI PROVINCE																
030706	A. Mae Rim	43.0	152.1	127.5	151.3	217.3	187.3	103.3	31.8	14.2	5.8	1.2	11.0	1,048.8	1,667.1	639.8
030710	A. Fang	63.5	167.5	177.1	222.6	264.3	208.2	117.0	40.7	20.9	9.6	6.0	13.0	1,300.3	1,797.2	813.4
030711	A. Mae Taeng	41.4	150.4	151.5	173.6	256.0	203.1	94.3	33.3	12.1	9.6	4.3	11.6	1,138.9	1,568.3	605.8
030713	A. Chiang Dao	82.5	195.1	193.6	215.0	285.4	203.1	113.7	23.7	13.3	8.5	3.1	28.1	1,378.6	2,149.1	918.1
030717	Fang Agriculture Experimental Station	61.5	195.5	209.5	263.3	305.7	246.4	130.8	44.4	24.1	17.3	4.6	14.5	1,525.7	2,036.9	0.7
030722	Oil Production Unit, A. Fang	71.6	171.5	144.8	192.9	250.3	220.7	133.0	41.7	24.3	7.3	2.7	6.6	1,263.5	1,715.2	823.4
030725	Doi Chiang Dao Watershed Research	60.4	197.5	197.2	269.3	279.0	252.5	142.9	47.4	19.6	10.2	2.8	11.0	1,518.3	2,820.5	520.7
010733	Kaeng Kuit (P.13), A. Mae Taeng	54.1	234.1	247.3	281.4	374.1	272.1	149.5	37.1	22.6	16.4	3.1	12.5	1,702.3	2,186.8	1,405.1
010734	Mae Kuang (P.25), A. Doi Saket	42.9	159.2	147.3	174.3	254.8	217.6	115.9	33.2	11.9	7.5	4.9	8.3	1,170.7	1,768.6	339.1
010742	Huai Mae Fack Siphon, A. San Sai	27.9	116.6	117.5	134.5	208.7	189.2	90.7	33.2	12.9	7.0	3.0	5.2	952.8	1,448.1	284.9
010743	Huai Mae Cho Siphon	37.7	134.4	112.7	156.8	209.8	202.7	92.3	25.2	18.1	8.0	3.5	11.5	996.5	2,009.7	134.1
010744	Huai Kaeo Siphon	33.2	136.5	129.5	156.9	226.4	221.2	99.4	38.0	18.4	12.9	2.7	7.8	1,087.4	1,547.2	250.6
010745	Huai Mae Tao Hai Siphon	39.6	146.4	111.5	143.7	207.0	190.4	82.9	33.3	12.7	9.1	3.2	6.1	973.3	1,420.7	378.5
010746	Sinthukit Pricha Weir (Mae Fack Pimp.)	37.6	153.6	146.3	171.3	234.5	230.8	89.7	32.6	10.9	9.5	4.4	13.6	1,130.0	1,507.7	296.1
030749	A. Mae Ai	81.4	191.4	198.7	304.7	299.7	219.6	124.2	82.1	30.6	12.7	10.2	11.1	1,546.4	2,027.6	515.4
010768	Ban Mae Thalo (G.7), A. Fang	44.2	119.6	84.0	173.8	189.9	177.3	107.5	39.1	21.2	0.1	11.0	7.3	908.3	1,085.5	703.8
CHIANG RAI PROVINCE																
0308013	A. Muang	86.4	201.8	208.2	301.0	397.1	266.4	129.7	51.6	21.6	14.6	7.3	19.6	1,705.4	2,184.5	1,005.3
0308022	A. Phan	46.3	160.0	146.5	202.3	276.4	249.1	119.0	30.3	15.5	10.8	2.5	11.9	1,273.8	2,157.6	372.1
0308042	A. Thoeng	76.0	202.2	191.9	291.7	363.5	241.7	97.5	49.4	14.2	10.9	10.6	18.6	1,577.2	2,144.3	1,078.2
0308062	A. Mae Chan	91.7	234.7	277.4	359.1	424.0	321.6	139.8	48.1	22.2	12.4	8.7	19.5	1,940.2	3,314.1	1,140.8
0308072	A. Mae Sai	52.6	201.7	230.2	295.7	362.3	250.3	116.7	41.5	15.6	14.8	4.3	16.6	1,630.3	2,272.5	0.0
0308082	A. Wiang Pa Pao	40.7	137.1	115.5	154.5	206.2	197.9	99.1	29.7	10.6	8.1	3.3	4.8	1,007.3	1,745.0	472.4
0308092	A. Chuang Khong	77.9	150.0	211.9	312.5	396.6	252.8	101.7	44.1	16.9	14.9	8.4	24.7	1,648.3	2,378.6	946.9
0308102	A. Mae Suai	63.8	168.3	158.1	200.2	263.5	204.0	105.4	35.0	16.0	14.5	4.2	10.9	1,243.9	1,719.2	300.0
0308112	A. Chiang Saen	69.3	189.4	219.8	309.3	375.3	276.2	116.6	44.8	19.5	23.3	13.0	22.8	1,685.6	2,383.7	1,198.1
0308132	Phan Agriculture Experimental Station	86.4	211.0	161.4	213.1	270.8	246.4	142.1	51.5	20.0	13.5	7.8	23.9	1,448.0	1,814.2	804.8
0308142	A. Mae Chan Tribe-Hill Development Unit	92.3	262.0	245.1	334.1	343.1	279.9	136.1	36.3	28.3	13.0	18.5	15.5	1,804.2	2,196.5	1,244.3
0308152	Doi Chaeng Watershed	103.9	309.1	347.8	386.5	475.6	384.5	243.4	76.6	23.8	18.7	9.4	13.9	2,373.1	4,338.4	27.5
un08204	Kiu Tap Yang Teak Plantation, A. Mae Chan	104.9	231.2	232.8	372.6	443.8	341.9	143.2	58.1	24.5	29.6	17.8	20.2	2,020.3	3,400.6	791.6
un08214	Doi Tung Forest Plantation, A. Mae Sai	121.3	296.0	297.9	460.3	546.0	382.3	190.9	69.3	20.7	36.6	13.5	12.5	2,409.3	3,556.5	1,538.9
0108221	Mae Lao Headwork (LAO.1) A. Phua	62.4	192.0	172.6	221.2	259.3	228.0	116.5	31.2	15.2	14.7	4.3	14.7	1,332.0	1,985.1	572.5
LAMPANG PROVINCE																
316112	A. Wang Nua	59.2	173.4	136.7	167.8	237.7	201.5	91.4	27.6	13.8	7.1	2.4	11.3	1,129.6	1,740.7	547.7

C:\DATA\KOKRAINFALL\MONTRAIN.XLS

ตารางที่ 3.5 รายละเอียดของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำภาค และปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย

แม่บ้าน	รหัส	ที่ตั้งสถานีวัดน้ำ	จำนวนปี เก็บข้อมูล	ช่วงปีสถิติ ข้อมูล	พื้นที่รับน้ำ ตร.กม.	ตำแหน่งพิกัดที่ตั้ง		ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย (ล้านลบ.ม.)			ปริมาณน้ำท่ารายปี เฉลี่ย/พื้นที่ (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)	
						เส้นรุ้ง	เส้นแวง	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด		
0301 ลุ่มน้ำแม่กก												
น้ำแม่กก	G2A	สะพานแม่กก เมือง เชียงราย	24	1958 ถึง 1982	6,053	19-55'18"N	99-50'54"E	3,593.6	5,686.0	2,033.7	18.83	
น้ำแม่กก	GN1	บ้านท่ากอก แม่จัน เชียงราย	13	1974 ถึง 1987	10,300	20-08'36"N	100-03'36"E	5,151.9	6,965.0	3,836.9	15.86	
น้ำแม่กก	GN2	บ้านโป่งนาคี เมือง เชียงราย	21	1966 ถึง 1987	5,870	19-56'30"N	99-44'24"E	3,621.3	5,693.5	2,467.0	19.56	
น้ำแม่กก	GN3	บ้านท่าตอน แม่อาย เชียงใหม่	23	1968 ถึง 1991	2,980	20-03'36"N	99-21'48"E	2,175.5	3,033.7	1,469.6	23.15	
น้ำแม่จัน	GN21	บ้านห้วยยางใหม่ แม่จัน เชียงราย	20	1971 ถึง 1991	203	20-06'42"N	99-47'06"E	150.9	198.1	106.6	23.57	
น้ำแม่ซาม	GN23	บ้านป่าข่าง แม่จัน เชียงราย	11	1980 ถึง 1991	518	20-13'24"N	99-48'24"E	348.4	446.1	256.5	21.33	
0302 ลุ่มน้ำแม่ฝาง												
น้ำแม่ตลบกพรอง	G7	บ้านแม่ตลบกพรอง กิ่ง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	5	1986 ถึง 1991	85	19-42'40"N	99-12'50"E	13.5	18.9	8.5	5.03	
น้ำแม่ฝาง	GN4	บ้านท่าไม้เหลี่ยม ฝาง เชียงใหม่	17	1974 ถึง 1991	1,800	20-01'12"N	99-21'30"E	773.4	1,056.5	512.6	13.63	
น้ำแม่ฝาง	GN5	บ้านริมฝาง ฝาง เชียงใหม่	2	1974 ถึง 1976	968	19-54'06"N	99-13'00"E	432.1	479.7	479.7	14.16	
น้ำแม่ฝาง	GN6	บ้านสบตา ฝาง เชียงใหม่	4	1970 ถึง 1974	541	19-48'00"N	99-10'24"E	341.8	431.7	316.8	20.03	
น้ำแม่ฝาง	GN7	บ้านปางมะขามป้อม กิ่ง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	2	1972 ถึง 1974	126	19-37'00"N	99-08'08"E	94.8	113.6	113.6	23.87	
น้ำแม่สาว	GN8	บ้านแม่สาว ฝาง เชียงใหม่	4	1970 ถึง 1974	114	20-00'48"N	99-16'12"E	105.3	144.2	68.5	29.28	
น้ำแม่สาว	GN9	บ้านตลอง แม่อาย เชียงใหม่	4	1974 ถึง 1978	113	20-01'24"N	99-15'30"E	155.2	170.1	115.8	43.55	
น้ำแม่สาว	GN10	บ้านโนนห้วย ฝาง เชียงใหม่	14	1974 ถึง 1988	111	20-01'42"N	99-14'42"E	134.0	166.7	106.2	38.29	
น้ำแม่บงก	GN11	บ้านป่าแดง แม่อาย เชียงใหม่	2	1972 ถึง 1974	88	19-54'30"N	99-17'24"E	34.9	28.9	28.9	12.58	
น้ำแม่โจ	GN12	บ้านโป่งน้ำร้อน ฝาง เชียงใหม่	10	1974 ถึง 1984	56	19-57'48"N	99-09'42"E	53.9	74.6	39.5	30.49	
น้ำแม่กว	GN13	บ้านม่วงชุม ฝาง เชียงใหม่	17	1974 ถึง 1991	121	19-56'30"N	99-06'42"E	91.0	158.3	63.3	23.85	
ห้วยไคร้	GN14	บ้านห้วยไคร้ ฝาง เชียงใหม่	2	1972 ถึง 1974	69	19-48'18"N	99-14'42"E	26.1	33.8	33.8	12.01	
0303 ลุ่มน้ำแม่สว												
น้ำแม่สว	GN15	บ้านท่าสาย เมือง เชียงราย	17	1974 ถึง 1991	3,080	19-51'12"N	99-50'36"E	825.8	1,207.3	497.7	8.50	
น้ำแม่สว	GN16	บ้านโป่งพุ่ม แม่สรวย เชียงราย	17	1974 ถึง 1991	2,630	19-41'36"N	99-35'00"E	733.9	1,056.0	493.0	8.85	
น้ำแม่สว	GN17	บ้านสบโป่ง แม่สรวย เชียงราย	15	1976 ถึง 1991	150	19-07'18"N	99-29'30"E	49.6	101.1	26.5	10.48	
น้ำแม่ปิ่นทอง	GN19	เขื่อน เทิงป่าเป้า เชียงราย	17	1974 ถึง 1991	258	19-25'06"N	99-25'18"E	81.8	208.9	55.2	10.06	
น้ำแม่เจดีย์	GN20	บ้านหนองศรี เวียงป่าเป้า เชียงราย	15	1976 ถึง 1991	164	19-11'12"N	99-22'42"E	44.2	67.8	25.8	8.55	
น้ำแม่โต	GN22	บ้านห้วยเมือง เวียงป่าเป้า เชียงราย	13	1978 ถึง 1991	51	19-05'00"N	99-27'30"E	25.2	45.1	15.8	15.64	
0304 ลุ่มน้ำแม่สวราย												
น้ำแม่สวราย	GN18	เขื่อน แม่สรวย เชียงราย	17	1974 ถึง 1991	426	19-42'00"N	99-31'12"E	176.8	239.8	116.8	13.16	

ตารางที่ 3.6 ปริมาณน้ำที่วางรายเดือนเฉลี่ย และปริมาณน้ำที่วางปี ของสถานีวัดน้ำท่าในลุ่มน้ำภาค

ที่ตั้งสถานีวัดน้ำ	รหัส	เมย.	พ.ร.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ปริมาณน้ำที่วางรายเดือนเฉลี่ย (ล้านลบ.ม.)				ปริมาณน้ำที่วางปี ล้านลบ.ม.
											มค.	กพ.	มีค.	เมษ.	
0301 ลุ่มน้ำแม่กก															
สะพานแม่กก เมือง เชียงราย	G2A	64.80	94.10	165.70	357.50	728.70	786.90	525.30	339.70	216.60	148.60	92.40	73.30	3,593.60	
บ้านท่ากอก แม่จัน เชียงราย	GN1	82.84	157.03	246.51	509.62	993.85	1,075.15	807.15	532.69	307.38	220.54	124.08	95.00	5,151.84	
บ้านโป่งนาคำ เมือง เชียงราย	GN2	74.44	112.36	178.12	376.32	741.86	735.05	497.55	335.23	219.77	164.18	102.30	84.17	3,621.35	
บ้านท่าตอน แม่ยาว เชียงใหม่	GN3	50.04	70.32	115.85	249.09	437.26	397.87	277.04	197.09	142.77	106.28	72.11	59.77	2,175.49	
บ้านหัวขยงใหม่ แม่จัน เชียงราย	GN21	3.83	5.87	8.71	13.94	24.24	30.53	22.29	14.70	10.34	7.55	4.85	4.07	150.92	
บ้านป่ายาง แม่จัน เชียงราย	GN23	10.84	15.58	18.94	31.83	53.40	59.17	50.09	37.84	26.31	19.24	13.47	11.73	348.44	
0302 ลุ่มน้ำแม่ฝาง															
บ้านแม่ตลบหลวง ถึง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	G7	0.19	1.05	0.99	1.08	2.35	2.84	2.62	1.03	0.55	0.44	0.21	0.11	13.46	
บ้านท่าไม้เหลี่ยม ฝาง เชียงใหม่	GN4	11.48	28.83	43.48	71.59	126.19	164.93	139.30	89.02	45.02	29.82	13.95	9.82	773.43	
บ้านริมฝาง ฝาง เชียงใหม่	GN5	3.58	13.63	34.95	34.05	71.10	104.55	82.20	36.85	19.45	20.05	7.19	4.55	432.15	
บ้านสบข่า ฝาง เชียงใหม่	GN6	4.72	8.90	10.48	26.54	74.10	80.28	55.23	37.38	21.68	11.02	5.99	5.47	341.79	
บ้านปางมะฆามป้อม ถึง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	GN7	1.45	2.52	3.88	5.90	27.60	20.35	10.63	9.27	6.54	2.99	1.84	1.88	94.85	
บ้านแม่สลา ฝาง เชียงใหม่	GN8	3.03	3.08	2.53	8.36	19.25	19.73	16.10	13.79	8.57	5.10	2.96	2.78	105.28	
บ้านคลองแม่ยาว เชียงใหม่	GN9	4.34	6.00	7.85	13.31	18.88	28.73	27.55	16.68	11.31	9.27	6.20	5.08	155.20	
บ้านในทิว ฝาง เชียงใหม่	GN10	3.47	5.18	8.22	11.38	18.77	23.67	20.81	14.77	10.48	7.87	5.23	4.18	134.03	
บ้านป่าแดง แม่ยาว เชียงใหม่	GN11	0.60	0.90	1.26	1.48	5.41	5.18	2.62	1.46	0.64	6.89	4.56	3.95	34.95	
บ้านโป่งน้ำร้อน ฝาง เชียงใหม่	GN12	1.32	1.69	2.70	4.62	8.57	11.09	8.44	5.50	3.74	2.72	1.86	1.60	53.85	
บ้านม่วงชุม ฝาง เชียงใหม่	GN13	3.08	3.42	4.58	6.95	12.79	18.98	13.99	8.90	6.33	4.94	3.66	2.39	91.01	
บ้านหัวขยงใหม่ ฝาง เชียงใหม่	GN14	0.43	1.23	2.18	2.23	6.92	5.24	2.99	1.88	0.69	0.77	0.75	0.86	26.17	
0303 ลุ่มน้ำแม่ลา															
บ้านท่าสาย เมือง เชียงราย	GN15	8.68	34.98	48.44	80.21	140.89	192.53	136.91	92.26	47.11	27.15	10.41	6.24	825.81	
บ้านโป่งพูนแม่สรวย เชียงราย	GN16	14.01	33.72	43.75	69.30	109.91	153.40	119.68	77.75	44.55	34.15	19.35	14.27	733.84	
บ้านสบป่อง แม่สรวย เชียงราย	GN17	1.53	2.76	3.22	5.02	5.69	9.73	7.54	4.88	3.12	2.90	1.64	1.53	49.56	
เขื่อน เวียงป่าเป้า เชียงราย	GN19	2.19	4.06	6.03	7.98	11.14	15.64	12.11	7.88	5.31	4.36	2.82	2.31	81.83	
บ้านหนองศรี เวียงป่าเป้า เชียงราย	GN20	1.18	2.58	3.10	4.38	5.60	8.47	7.08	4.25	2.99	2.09	1.39	1.11	44.22	
บ้านหัวขยงเมือง เวียงป่าเป้า เชียงราย	GN22	0.76	1.19	1.40	1.67	2.49	4.33	4.39	3.38	2.14	1.52	1.07	0.82	25.16	
0304 ลุ่มน้ำแม่สรวย															
เขื่อน แม่สรวย เชียงราย	GN18	5.65	8.73	11.89	17.71	26.73	32.82	24.35	16.71	11.55	9.10	6.15	5.40	176.79	

ตาราง 3.7 แสดงเปอร์เซ็นต์การแพร่กระจายของปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในแต่ละเดือน

% การแพร่กระจายเป็นรายเดือนของปริมาณน้ำท่ารายปี													
รหัส	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	รวม
0301 คุ้มน้ำแม่กก													
สะพานแม่กก เมือง เชียงราย	G2A	1.80	2.62	4.61	9.95	20.28	21.90	14.62	9.45	6.03	4.14	2.57	100.00
บ้านท่าก แม่จัน เชียงราย	GN1	1.61	3.05	4.78	9.89	19.29	20.87	15.67	10.34	5.97	4.28	2.41	100.00
บ้านโป่งมาคำ เมือง เชียงราย	GN2	2.06	3.10	4.92	10.39	20.49	20.30	13.74	9.26	6.07	4.53	2.82	100.00
บ้านท่าดอม แม่ฮาย เชียงใหม่	GN3	2.30	3.23	5.33	11.45	20.10	18.29	12.73	9.06	6.56	4.89	3.31	100.00
บ้านห้วยยางใหม่ แม่จัน เชียงราย	GN21	2.54	3.89	5.77	9.24	16.06	20.23	14.77	9.74	6.85	5.00	3.21	100.00
บ้านป่ายาง แม่จัน เชียงราย	GN23	3.11	4.47	5.44	9.14	15.33	16.98	14.38	10.86	7.55	5.52	3.87	100.00
0302 คุ้มน้ำแม่ฝาง													
บ้านแม่ตลบหลวง กิ่ง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	G7	1.41	7.80	7.35	8.02	17.45	21.08	19.45	7.65	4.08	3.27	1.56	100.00
บ้านท่าไม้เหลี่ยม ฝาง เชียงใหม่	GN4	1.48	3.73	5.62	9.26	16.32	21.32	18.01	11.51	5.82	3.86	1.80	100.00
บ้านริมฝาง ฝาง เชียงใหม่	GN5	0.83	3.15	8.09	7.88	16.45	24.19	19.02	8.53	4.50	4.64	1.66	100.00
บ้านสบข่า ฝาง เชียงใหม่	GN6	1.38	2.60	3.07	7.77	21.68	23.49	16.16	10.94	6.34	3.22	1.75	100.00
บ้านปางมะชาบป้อม กิ่ง อ.ไชยปราการ เชียงใหม่	GN7	1.53	2.66	4.09	6.22	29.10	21.46	11.21	9.78	6.90	3.15	1.94	100.00
บ้านแม่สา ฝาง เชียงใหม่	GN8	2.88	2.93	2.40	7.94	18.28	18.74	15.29	13.10	8.14	4.84	2.81	100.00
บ้านคลอง แม่ฮาย เชียงใหม่	GN9	2.80	3.87	5.06	8.58	12.17	18.51	17.75	10.75	7.29	5.97	4.00	100.00
บ้านโนนห้วย ฝาง เชียงใหม่	GN10	2.59	3.87	6.13	8.49	14.01	17.66	15.53	11.02	7.82	5.87	3.90	100.00
บ้านป่าแดง แม่ฮาย เชียงใหม่	GN11	1.72	2.58	3.61	4.24	15.50	14.84	7.51	4.18	1.83	19.74	13.06	100.00
บ้านโป่งน้ำร้อน ฝาง เชียงใหม่	GN12	2.45	3.14	5.01	8.58	15.91	20.59	15.67	10.21	6.95	5.05	3.45	100.00
บ้านวังชมพู ฝาง เชียงใหม่	GN13	3.38	3.76	5.03	7.64	14.05	20.86	15.37	9.78	6.96	5.43	4.02	100.00
บ้านห้วยไคร้ ฝาง เชียงใหม่	GN14	1.65	4.71	8.34	8.53	26.48	20.05	11.44	7.19	2.64	2.95	2.87	100.00
0303 คุ้มน้ำแม่ลาว													
บ้านท่าสาย เมือง เชียงราย	GN15	1.05	4.24	5.87	9.71	17.06	23.31	16.58	11.17	5.70	3.29	1.26	100.00
บ้านโป่งพูน แม่สรวย เชียงราย	GN16	1.91	4.59	5.96	9.44	14.98	20.90	16.31	10.59	6.07	4.65	2.64	100.00
บ้านสบโป่ง แม่สรวย เชียงราย	GN17	3.09	5.57	6.50	10.13	11.48	19.63	15.21	9.85	6.30	5.85	3.31	100.00
เขื่อน ดียงป่าเป้า เชียงราย	GN19	2.68	4.96	7.37	9.75	13.61	19.11	14.80	9.63	6.49	5.33	3.45	100.00
บ้านหนองศรี ดียงป่าเป้า เชียงราย	GN20	2.67	5.84	7.01	9.91	12.67	19.16	16.01	9.61	6.76	4.73	3.14	100.00
บ้านห้วยเมือง เวียงป่าเป้า เชียงราย	GN22	3.02	4.73	5.57	6.64	9.90	17.22	17.46	13.44	8.51	6.04	4.25	100.00
0304 คุ้มน้ำแม่สรวย													
เขื่อน แม่สรวย เชียงราย	GN18	3.20	4.94	6.73	10.02	15.12	18.57	13.77	9.45	6.53	5.15	3.48	100.00

ตารางที่ 3.8 ปริมาณน้ำหลากสูงสุดของสถานีวัดน้ำที่คัดเลือกในเขตลุ่มน้ำกัก

รายชื่อสถานีวัดน้ำทำในเขตลุ่มน้ำกัก		ปีที่รับน้ำ ตร.กม.	ปริมาณน้ำหลากสูงสุด ลบ.ม/วินาที/ตร.กม.	ว/ด/ป ที่เกิด	
ลุ่มน้ำย่อย/แม่น้ำ	รหัส				ที่ตั้งสถานีวัดน้ำ
ลุ่มน้ำแม่กก					
น้ำแม่กก	G 2A	สะพานแม่กก อ.เมือง จ.เชียงราย	864.00	0.143	AUG,30,1971
น้ำแม่กก	GN 1	บ้านท่ากอก อ.แม่จัน จ.เชียงราย	874.00	0.085	SEPT,1,1971
น้ำแม่กก	GN 2	บ้านโป่งนาค่า อ.เมือง จ.เชียงราย	1,070.00	0.182	AUG,30,1971
น้ำแม่กก	GN 3	บ้านท่าดอน อ.แม่ยาว จ.เชียงราย	551.00	0.185	AUG,25,1972
น้ำแม่จัน	GN 21	บ้านห้วยยางใหม่ อ.แม่จัน จ.เชียงราย	136.00	0.670	JUL,24,1980
น้ำแม่ขาม	GN 23	บ้านป่ายาง อ.แม่จัน จ.เชียงราย	154.00	0.297	AUG,15,1988
ลุ่มน้ำแม่ฝาง					
น้ำแม่ตลบหลวง	G 7	บ้านแม่ตลบหลวง กิ่ง อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่	41.38	0.487	OCT,9,1990
น้ำแม่ฝาง	GN 4	บ้านท่าไม้เหลี่ยม อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	206.00	0.114	NOV,14,1983
น้ำแม่ฝาง	GN 5	บ้านริมฝาง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	89.80	0.093	JUL,19,1971
น้ำแม่สาว	GN 9	บ้านตลอม อ.แม่ยาว จ.เชียงใหม่	153.00	1.354	SEPT,20,1973
น้ำแม่สาว	GN 10	บ้านโนนห้วย อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	88.80	0.800	JUL,10,1973
น้ำแม่ใจ	GN 12	บ้านโป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	84.40	1.361	AUG,25,1972
น้ำแม่มา	GN 13	บ้านม่วงชุม อ.ฝาง จ.เชียงใหม่	115.00	0.950	SEPT,22,1977
ลุ่มน้ำแม่ลาว					
น้ำแม่ลาว	GN 15	บ้านท่าสาย อ.เมือง จ.เชียงราย	234.00	0.076	SEPT,3,1980
น้ำแม่ลาว	GN 16	บ้านโป่งพุดาม อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	568.00	0.216	SEPT,21,1973
น้ำแม่ลาว	GN 17	บ้านสบโป่ง อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	36.00	0.240	NOV,1,1985
น้ำแม่ป็นหลวง	GN 19	เขื่อน อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	82.60	0.320	NOV,16,1985
น้ำแม่เจดีย์	GN 20	บ้านหนองศรี อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	55.80	0.340	SEPT,22,1977
น้ำแม่โต	GN 22	บ้านห้วยเมือง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	15.90	0.312	NOV,1,1985
ลุ่มน้ำแม่สรวย					
น้ำแม่สรวย	GN 18	เขื่อน อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	109.00	0.256	SEPT,20,1973

ตารางที่ 3.9 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนบนลำน้ำแม่กอก ที่สถานีบ้านท่ากอก อ.แม่จัน จ.เชียงราย (GN 1)

ปี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ตัน)													รวมตลอดปี (ตัน)
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.		
2514	28,783	13,883	7,674	4,707	18,254	42,991	279,400	324,280	314,460	182,620	109,060	57,310	1,383,422	
2515	29,481	14,441	8,463	8,445	5,831	16,479	39,235	480,630	290,330	216,980	164,570	83,360	1,358,245	
2516	28,423	15,451	16,442	8,615	12,631	24,372	169,120	378,500	449,400	185,250	80,170	44,120	1,412,494	
2517	36,762	17,489	11,334	11,094	20,018	41,998	29,807	219,980	224,230	124,610	127,450	45,896	910,668	
2518	27,572	9,102	5,276	3,359	5,084	46,223	107,758	201,550	283,970	169,530	65,030	36,604	961,058	
2519	14,371	7,799	4,485	3,067	7,140	12,681	14,316	138,090	111,090	137,710	82,030	23,010	555,789	
2520	32,475	12,084	8,543	14,796	24,505	9,451	96,517	122,260	383,550	246,630	134,700	54,070	1,139,581	
2521	47,059	14,715	12,465	7,516	31,993	34,148	249,670	272,050	321,300	194,120	73,530	39,926	1,298,492	
2522	18,353	8,051	4,767	2,368	10,369	41,047	69,248	296,253	254,120	200,960	31,799	15,822	953,157	
2523	9,339	5,384	3,537	3,150	7,421	57,709	150,834	228,200	332,170	141,000	55,780	37,139	1,031,663	
2524	15,881	7,826	4,602	3,136	73,212	90,610	347,410	511,160	351,410	227,930	167,380	63,720	1,864,277	
2525	29,452	11,250	6,398	12,776	8,727	65,224	83,704	555,270	446,280	417,420	93,230	41,286	1,771,017	
2526	36,830	20,159	13,680	7,614	10,970	19,384	63,651	433,550	490,720	302,790	342,010	118,950	1,860,308	
2527	45,911	21,154	10,458	7,098	13,425	32,796	132,275	334,820	495,490	315,540	90,540	44,213	1,543,720	
2528	27,856	16,722	10,635	12,420	27,291	43,118	81,687	237,340	241,550	131,440	173,810	77,700	1,081,569	
2529	24,604	12,239	7,973	5,983	32,520	17,988	63,283	110,730	148,990	86,890	59,970	25,799	596,969	
2530	29,008	9,348	6,672	3,624	5,210	11,670	18,119	171,181	147,420	90,120	76,000	26,407	594,779	
เฉลี่ย	28,362	12,770	8,436	7,045	18,506	35,758	117,414	295,050	310,969	198,326	113,356	49,137	1,195,130	
สูงสุด	47,059	21,154	16,442	14,796	73,212	90,610	347,410	555,270	495,490	417,420	342,010	118,950	1,864,277	
ต่ำสุด	9,339	5,384	3,537	2,368	5,084	9,451	14,316	110,730	111,090	86,890	31,799	15,822	555,789	

C:\DATA\KOK\SEDIMENT\SEDIMENT.XLS

ตารางที่ 3.10 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนบนลำน้ำแม่กก ที่สถานีบ้านโป่งนาคำ อ.เมือง จ.เชียงราย (GN2)

ปี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ตัน)													รวมตลอดปี (ตัน)
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	รวม	
2510	8,847	3,812	2,657	1,902	3,164	10,064	24,407	115,930	152,240	88,700	30,001	12,381	454,105	
2511	18,480	7,865	3,131	3,201	9,587	37,530	60,100	234,790	244,480	155,340	76,920	29,290	880,714	
2512	11,179	5,224	2,930	1,542	3,704	29,292	110,600	563,620	106,640	47,630	35,251	14,608	932,220	
2513	7,842	3,626	2,180	2,362	17,023	54,051	108,100	248,160	252,710	89,770	36,459	43,784	866,067	
2514	22,779	8,988	6,508	4,644	13,755	31,248	224,450	522,170	325,140	173,800	83,440	42,660	1,459,582	
2515	16,181	7,580	3,681	3,390	1,593	10,727	41,406	318,310	166,910	125,770	95,310	48,760	839,618	
2516	16,124	7,698	6,699	2,232	6,212	13,271	134,590	399,420	432,530	131,430	51,010	24,166	1,225,382	
2517	13,513	5,388	3,120	2,916	7,056	19,332	16,671	114,000	118,130	46,885	43,425	11,436	401,872	
2518	26,301	10,200	7,835	5,327	10,148	46,434	72,173	168,730	231,780	130,570	60,720	37,099	807,317	
2519	12,883	7,480	4,627	3,517	8,353	12,554	19,305	81,590	97,860	73,580	36,326	15,236	373,311	
2520	17,156	8,288	6,465	10,183	15,656	8,856	56,264	62,590	158,850	102,490	62,570	29,012	538,380	
2521	14,348	5,079	3,668	2,471	7,101	12,439	121,980	160,280	177,900	101,970	27,975	13,345	648,556	
2522	10,213	4,051	2,584	1,553	5,439	16,052	20,664	184,310	147,950	76,202	16,900	8,783	494,701	
2523	10,720	6,455	4,421	4,143	5,667	27,865	132,156	153,790	332,810	109,630	48,780	35,038	871,475	
2524	9,351	4,733	2,178	1,324	48,730	39,146	195,164	650,780	294,000	178,720	100,510	37,848	1,562,482	
2525	28,956	13,893	8,111	14,663	11,137	55,612	67,077	322,550	230,390	202,770	68,130	38,905	1,062,194	
2526	18,289	9,965	7,449	4,698	6,051	14,513	40,773	163,170	182,420	111,590	120,360	48,240	727,518	
2527	25,015	12,980	7,213	5,308	8,936	20,381	66,212	99,283	173,220	104,790	39,731	21,948	585,017	
2528	11,786	5,467	3,026	4,119	12,006	23,294	68,869	175,660	224,150	85,780	120,970	40,449	775,576	
2529	19,824	9,326	6,015	4,820	16,436	13,363	69,031	70,540	97,900	59,260	29,558	14,186	410,259	
2530	24,922	6,597	4,489	2,506	2,837	11,533	23,248	286,783	96,990	64,510	49,207	17,400	591,022	
เฉลี่ย	16,415	7,366	4,714	4,134	10,504	24,169	79,678	242,688	202,143	107,676	58,741	27,837	786,065	
สูงสุด	28,956	13,893	8,111	14,663	48,730	55,612	224,450	650,780	432,530	202,770	120,970	48,760	1,562,482	
ต่ำสุด	7,842	3,626	2,178	1,324	1,593	8,856	16,671	62,590	96,990	46,885	16,900	8,783	373,311	

ตารางที่ 3.11 ปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนบนลำน้ำแม่ลาว ที่สถานีบ้านท่าสาย อ.เมือง จ.เชียงราย (GN15)

ปี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย (ตัน)													รวมตลอดปี (ตัน)
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	รวม	
พ.ศ. 2515	5,771	2,963	1,513	2,915	2,387	4,398	4,615	117,681	45,552	57,664	47,584	15,077	308,120	
2516	4,230	1,071	1,836	522	2,119	6,635	44,399	234,828	232,770	57,191	18,348	9,304	613,253	
2517	2,630	672	213	195	4,776	1,806	5,431	100,012	103,029	42,513	59,133	6,500	326,910	
2518	14,193	1,991	731	549	687	23,379	50,321	102,151	127,230	66,159	27,692	16,652	431,735	
2519	4,273	2,061	1,245	866	3,739	4,818	4,162	18,341	40,827	44,402	23,988	8,894	157,616	
2520	8,903	1,586	865	3,113	6,006	597	3,545	20,160	74,570	59,868	31,098	10,832	221,143	
2521	24	11	11	25	154	204	3,137	7,827	6,674	4,005	324	110	22,506	
2522	1,855	848	455	274	3,983	9,997	9,435	50,011	29,341	34,890	4,906	2,407	148,402	
2523	659	310	232	334	1,476	8,540	38,849	38,035	137,620	25,907	10,252	6,961	269,175	
2524	1,007	342	115	244	9,059	12,620	49,592	86,129	53,678	32,485	29,080	9,971	284,322	
2525	3,316	757	582	3,772	3,085	10,339	10,352	19,332	39,858	26,254	11,082	4,945	133,674	
2526	1,024	320	183	63	1,008	508	2,347	28,899	36,413	24,361	28,822	7,836	131,784	
2527	3,615	1,552	586	505	2,323	4,410	5,377	21,245	37,461	26,103	7,205	4,254	114,636	
2528	653	252	54	749	2,842	4,071	10,022	16,046	32,083	19,986	40,880	8,706	136,344	
2529	1,713	517	287	567	11,210	3,135	9,765	18,144	29,880	16,123	8,826	4,015	104,182	
2530	4,938	504	176	68	473	677	368	33,822	17,070	7,258	10,928	1,858	78,140	
เฉลี่ย	3,675	985	568	923	3,458	6,008	15,732	57,041	65,254	34,073	22,509	7,395	217,621	
สูงสุด	14,193	2,963	1,836	3,772	11,210	23,379	50,321	234,828	232,770	66,159	59,133	16,652	613,253	
ต่ำสุด	24	11	11	25	154	204	368	7,827	6,674	4,005	324	110	22,506	

C:\DATA\KOK\SEDIMENT\SEDIMENT.XLS

ตารางที่ 3.12 การวิเคราะห์แจกแจงความถี่แบบกัมเบล ของปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน 3 วัน และ 5 วัน

รหัสสถานี	ชื่อสถานี	ช่วงปี ค.ศ.	ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน		ปริมาณฝนสูงสุด 3 วัน		ปริมาณฝนสูงสุด 5 วัน	
			5 ปี	10 ปี	5 ปี	10 ปี	5 ปี	10 ปี
	CHIANG RAI							
08013	A. MUANG	1952-1991	115.5	129.5	181.1	201.6	219.5	241.7
08022	A. PHAN	1952-1991	99.0	114.8	165.8	192.3	198.6	232.2
08042	A. THOENG	1956-1991	118.2	135.0	188.4	219.7	233.4	271.6
08062	A. MAE CHAN	1952-1991	109.5	123.4	186.4	207.3	243.9	277.4
08072	A. MAE SAI	1952-1991	147.8	175.9	210.2	247.0	243.2	282.5
08082	A. WIANG PA PAO	1952-1991	119.2	141.1	153.2	178.1	183.3	211.5
08092	A. CHIANG KHONG	1952-1991	113.8	134.3	168.5	190.7	207.0	231.4
08102	A. MAE SUAI	1955-1991	88.9	99.6	125.6	139.6	162.1	184.8
08112	A. CHIANG SAEN	1957-1991	139.2	158.4	204.3	230.8	247.0	277.7
08132	PHAN AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION	1960-1991	106.0	119.6	168.2	188.5	191.5	213.6
08142	A. MAE CHAN TRIBE-HILL DEVELOPMENTUNITE	1960-1991	95.8	105.4	173.9	195.6	224.8	256.9
08152	DOI CHANG WATERSHED RESEARCH A. MUANG	1953-1991	160.8	192.8	271.0	323.8	323.6	382.3
08204	KIU TAP YANG TEAK PLANTATION, A. MAE CHAN	1957-1991	126.2	144.3	206.1	237.3	265.6	308.0
08214	DOI TUNG FOREST PLANTATION, A.MAE SAI	1957-1991	156.1	189.3	276.4	335.7	346.8	421.4
08221	MAE LAO HEADWORK (LAO-1) A. PHAN	1958-1991	94.3	108.6	138.7	154.7	169.4	188.8
	CHIANG MAI							
07062	A. MAE RIM	1952-1991	92.8	105.9	128.8	144.0	157.5	176.4
07102	A. FANG	1952-1991	89.5	100.7	143.4	161.4	174.7	196.8
07112	A. MAE TAENG	1952-1991	104.7	124.4	149.9	175.5	181.9	214.2
07132	A. CHIANG DAO	1952-1991	106.8	124.7	160.5	183.9	198.2	229.4
07172	FANG AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION	1952-1991	91.7	101.5	146.5	162.7	179.6	199.5
07222	OIL PRODUCTION UNIT, A. FANG	1956-1991	94.2	106.2	148.2	168.0	182.1	208.5
07252	DOI CHIANG DAO WATERSHED RESEARCH	1956-1991	115.3	137.6	189.4	227.0	231.4	274.9
07331	KAENG KUT (P-13), A. MAE TAENG	1952-1991	100.0	115.0	152.2	173.1	194.3	222.3
07341	MAE KUANG (P-25), A. DOI SAKET	1956-1991	112.9	134.0	151.3	172.9	177.8	198.3
07420	HUAI MAE FAEK SIPHON, A. SAN SAI	1952-1991	90.3	108.9	124.8	148.1	157.2	188.6
07430	HUAI MAE CHO SIPHON	1952-1991	110.8	129.1	149.2	170.7	178.1	204.7
07440	HUAI KAE0 SIPHON	1952-1991	91.1	107.2	127.8	148.4	160.3	187.4
07450	HUAI MAE TAO HAI SIPHON	1952-1991	90.0	104.2	137.3	159.4	174.4	204.2
07480	SINTHUKIT PRICHA WEIR (MAE FAEK PRAF)	1952-1991	105.8	127.2	144.9	171.6	171.4	200.7
07492	A. MAE AI	1956-1991	107.8	123.0	159.6	180.6	190.9	216.4
07680	BAN MAE THALOB (G.7), A. FANG	1956-1991	82.4	96.6	126.7	147.0	149.0	171.3

D:\KOK\RAINFALL\MAXRAIN.XLS

ตารางที่ 3.13 การวิเคราะห์แจกแจงความถี่แบบกัมเบลของปริมาณฝนสูงสุด 1 วันที่คาบความถี่ตั้งแต่รอบ 2 ปีถึง 100 ปี

รหัสสถานี	ชื่อสถานี	ช่วงปี ค.ศ.	ปริมาณฝนสูงสุด 1 วัน มม.					
			2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
	CHIANG RAI							
08013	A. MUANG	1952-1991	94.4	115.5	129.5	142.9	160.2	173.2
08022	A. PHAN	1952-1991	75.0	99.0	114.8	130.0	149.7	164.5
08042	A. THOENG	1956-1991	93.0	118.2	135.0	151.0	171.8	187.4
08062	A. MAE CHAN	1952-1991	88.6	109.5	123.4	136.7	153.9	166.8
08072	A. MAE SAI	1952-1991	105.4	147.8	175.9	202.8	237.7	263.8
08082	A. WIANG PA PAO	1952-1991	86.3	119.2	141.1	162.0	189.1	209.4
08092	A. CHIANG KHONG	1952-1991	83.0	113.8	134.3	153.8	179.2	198.2
08102	A. MAE SUAI	1955-1991	72.9	88.9	99.6	109.8	123.0	132.9
08112	A. CHIANG SAEN	1957-1991	110.2	139.2	158.4	176.9	200.7	218.6
08132	PHAN AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION	1960-1991	85.3	106.0	119.6	132.7	149.7	162.5
08142	A. MAE CHAN TRIBE-HILL DEVELOPMENTUNITE	1960-1991	81.2	95.8	105.4	114.7	126.7	135.6
08152	DOI CHANG WATERSHED RESEARCH A. MUANG	1953-1991	112.5	160.8	192.8	223.4	263.1	292.8
08204	KIU TAP YANG TEAK PLANTATION, A. MAE CHAN	1957-1991	98.8	126.2	144.3	161.6	184.1	201.0
08214	DOI TUNG FOREST PLANTATION, A.MAE SAI	1957-1991	105.8	156.1	189.3	221.3	262.6	293.5
08221	MAE LAO HEADWORK (LAO-1) A. PHAN	1958-1991	72.7	94.3	108.6	122.3	140.1	153.4
	CHIANG MAI							
07062	A. MAE RIM	1952-1991	73.1	92.8	105.9	118.4	134.7	146.8
07102	A. FANG	1952-1991	72.6	89.5	100.7	111.5	125.4	135.8
07112	A. MAE TAENG	1952-1991	74.8	104.7	124.4	143.4	168.0	186.4
07132	A. CHIANG DAO	1952-1991	79.7	106.8	124.7	141.9	164.1	180.8
07172	FANG AGRICULTURE EXPERIMENTAL STATION	1952-1991	76.9	91.7	101.5	110.9	123.0	132.1
07222	OIL PRODUCTION UNIT, A. FANG	1956-1991	76.0	94.2	106.2	117.8	132.7	143.9
07252	DOI CHIANG DAO WATERSHED RESEARCH	1956-1991	81.6	115.3	137.6	159.1	186.8	207.5
07331	KAENG KUT (P-13), A. MAE TAENG	1952-1991	77.3	100.0	115.0	129.4	148.0	162.0
07341	MAE KUANG (P-25), A. DOI SAKET	1956-1991	81.0	112.9	134.0	154.2	180.4	200.1
07420	HUAI MAE FAEK SIPHON, A. SAN SAI	1952-1991	62.2	90.3	108.9	126.7	149.8	167.1
07430	HUAI MAE CHO SIPHON	1952-1991	83.2	110.8	129.1	146.6	169.3	186.3
07440	HUAI KAE0 SIPHON	1952-1991	66.7	91.1	107.2	122.7	142.7	157.8
07450	HUAI MAE TAO HAI SIPHON	1952-1991	68.7	90.0	104.2	117.7	135.2	148.4
07480	SINTHUKIT PRICHA WEIR (MAE FAEK PRAF)	1952-1991	73.5	105.8	127.2	147.7	174.2	194.1
07492	A. MAE AI	1956-1991	84.9	107.8	123.0	137.6	156.5	170.6
07680	BAN MAE THALOB (G.7), A. FANG	1956-1991	60.9	82.4	96.6	110.3	127.9	141.2

D:\KOK\RAINFALL\MAXRAIN.XLS

ตารางที่ 3.14 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝนที่ อ. เมืองเชียงราย

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	76.0	98.0	110.0	125.0	146.0	165.0
1	50.0	64.0	73.0	84.0	93.0	105.0
2	29.0	38.0	43.0	48.0	55.0	60.0
3	23.0	27.0	30.0	34.0	38.0	42.0
4	17.0	21.0	23.0	26.0	30.0	33.0
5	14.0	17.0	19.0	22.0	24.0	26.0
6	12.0	15.0	16.0	18.0	20.0	22.0
9	8.5	10.5	12.0	13.0	14.0	15.0
12	6.8	8.2	9.2	10.5	11.5	12.5
18	5.1	6.2	7.1	7.9	8.5	9.2
24	4.2	5.3	6.0	6.8	7.7	8.2

ที่มา : Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Region of Thailand โดย
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เมษายน 1988

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วย-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝนที่ อ. เมืองเชียงราย

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	18.1	18.5	18.3	18.4	19.0	20.1
1	11.9	12.1	12.2	12.4	12.1	12.8
2	6.9	7.2	7.2	7.1	7.1	7.3
3	5.5	5.1	5.0	5.0	4.9	5.1
4	4.0	4.0	3.8	3.8	3.9	4.0
5	3.3	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2
6	2.9	2.8	2.7	2.6	2.6	2.7
9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8
12	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
18	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1
24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

หมายเหตุ : ความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วยหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความเข้มฝนที่ช่วงเวลาที่กำหนดต่อ
ความเข้มฝนที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง
c:\data\kokvrainfal\ridfrain.xls

ตารางที่ 3.15 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน
ที่บ้านแก่งกืด อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	65.0	82.0	92.0	105.0	110.0	125.0
1	42.0	54.0	62.0	71.0	80.0	89.0
2	26.0	33.0	38.0	42.0	49.0	53.0
3	18.0	23.0	27.0	30.0	34.0	37.0
4	14.0	19.0	21.0	24.0	27.0	30.0
5	13.0	16.0	18.0	20.0	23.0	25.0
6	11.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0
9	8.0	10.0	12.0	13.0	14.0	15.0
12	6.4	8.0	8.9	9.9	11.0	12.0
18	4.6	5.8	6.2	7.0	7.7	8.1
24	3.6	4.4	4.8	5.2	6.0	6.4

ที่มา : Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Region of Thailand โดย
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เมษายน 1988

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วย-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน
ที่บ้านแก่งกืด อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	18.2	18.6	19.2	20.2	18.3	19.5
1	11.7	12.3	12.9	13.7	13.3	13.9
2	7.3	7.5	7.9	8.1	8.2	8.3
3	5.0	5.2	5.6	5.8	5.7	5.8
4	3.9	4.3	4.4	4.6	4.5	4.7
5	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8	3.9
6	3.1	3.2	3.3	3.5	3.3	3.4
9	2.2	2.3	2.5	2.5	2.3	2.3
12	1.8	1.8	1.9	1.9	1.8	1.9
18	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

หมายเหตุ : ความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วยหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความเข้มฝนที่ช่วงเวลาที่กำหนดต่อ
ความเข้มฝนที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง

c:\data\kok\rainfal\ridfrain.xls

ตารางที่ 3.16 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน
ที่บ้านแม่สุก อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	68.0	80.0	89.0	98.0	105.0	115.0
1	40.0	49.0	55.0	62.0	69.0	74.0
2	21.0	26.0	29.0	31.0	33.0	37.0
3	15.0	17.0	20.0	21.0	22.0	25.0
4	12.0	14.0	15.0	16.0	15.0	19.0
5	9.8	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0
6	8.4	9.5	11.0	12.0	13.0	14.0
9	5.9	6.9	7.9	8.5	9.2	10.0
12	4.6	5.5	6.4	7.0	7.7	8.3
18	3.2	4.1	4.9	5.3	6.0	6.5
24	2.8	3.4	4.1	4.6	5.2	5.7

ที่มา : Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Region of Thailand โดย
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย เมษายน 1988

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วย-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝน
ที่บ้านแม่สุก อ. แจ้ห่ม จ. ลำปาง

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	24.3	23.5	21.7	21.3	20.2	20.2
1	14.3	14.4	13.4	13.5	13.3	13.0
2	7.5	7.6	7.1	6.7	6.3	6.5
3	5.4	5.0	4.9	4.6	4.2	4.4
4	4.3	4.1	3.7	3.5	2.9	3.3
5	3.5	3.5	3.2	3.0	2.9	2.8
6	3.0	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5
9	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8
12	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5
18	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1
24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

หมายเหตุ : ความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วยหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความเข้มฝนที่ช่วงเวลาที่กำหนดต่อ
ความเข้มฝนที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง
c:\data\kok\rainfall\ridfrain.xls

ตารางที่ 3.17 ค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้ม-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝนเฉลี่ยของกลุ่มน้ำกก

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	69.7	86.7	97.0	109.3	120.3	135.0
1	44.0	55.7	63.3	72.3	80.7	89.3
2	25.3	32.3	36.7	40.3	45.7	50.0
3	18.7	22.3	25.7	28.3	31.3	34.7
4	14.3	18.0	19.7	22.0	24.0	27.3
5	12.3	15.0	16.7	18.7	20.7	22.3
6	10.5	12.8	14.3	16.0	17.7	19.3
9	7.5	9.1	10.6	11.5	12.4	13.3
12	5.9	7.2	8.2	9.1	10.1	10.9
18	4.3	5.4	6.1	6.7	7.4	7.9
24	3.5	4.4	5.0	5.5	6.3	6.8

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วย-ช่วงเวลา-คาบความถี่ของการเกิดฝนเฉลี่ยของกลุ่มน้ำกก

ช่วงเวลา (ชม.)	ความเข้ม (มม./ชม.) สำหรับ return period					
	2 ปี	5 ปี	10 ปี	20 ปี	50 ปี	100 ปี
0.5	20.2	20.2	19.7	20.0	19.2	19.9
1	12.6	12.9	12.8	13.2	12.9	13.2
2	7.2	7.4	7.4	7.3	7.2	7.4
3	5.3	5.1	5.2	5.1	4.9	5.1
4	4.1	4.1	4.0	4.0	3.8	4.0
5	3.5	3.5	3.4	3.4	3.3	3.3
6	3.0	2.9	2.9	2.9	2.8	2.9
9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0
12	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.6
18	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
24	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

หมายเหตุ : ความเข้มฝนแบบไม่มีหน่วยหมายถึง อัตราส่วนระหว่างความเข้มฝนที่ช่วงเวลาที่กำหนดต่อ ความเข้มฝนที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง
 c:\data\kok\rainfall\ridfrain.xls

ตารางที่ 3.18 การแบ่งลุ่มน้ำย่อยและสถานีดัชนีของลุ่มน้ำแม่กก

การแบ่งลุ่มน้ำย่อย			สถานีดัชนีที่เลือก			
รหัสลุ่มน้ำ	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ตร.กม.	รหัสสถานี	ที่ตั้งสถานีวัดน้ำ	ช่วงปี สถิติข้อมูล	จำนวน ปี
1	ลุ่มน้ำแม่กกตอนบน	2,980.0	GN.3	บ้านท่าตอน แม่เอย เชียงใหม่	1968 - 1991	24
2	ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนบน	541.0	GN.6	บ้านสบข่า ฝาง เชียงใหม่	1970 - 1974	5
3	ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนกลาง	427.0	GN.13	บ้านม่วงชุม ฝาง เชียงใหม่	1974 - 1991	18
4	ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนล่าง	980.5	GN.4	บ้านท่าไม้เหลี่ยม ฝาง เชียงใหม่	1974 - 1991	18
5	ลุ่มน้ำแม่ลาวตอนบน	704.2	GN.17	บ้านสบโป่ง แม่สรวย เชียงราย	1976 - 1991	16
6	ลุ่มน้ำแม่ลาวส่วนที่ 2	629.9	GN.19	เขื่อน เวียงป่าเป้า เชียงราย	1974 - 1991	18
7	ลุ่มน้ำแม่ลาวส่วนที่ 3	756.6	GN.16	บ้านโป่งพุดาม แม่สรวย เชียงราย	1974 - 1991	18
8	ลุ่มน้ำแม่สรวย	539.3	GN.18	เขื่อน แม่สรวย เชียงราย	1974 - 1991	18
9	ลุ่มน้ำแม่ลาวตอนล่าง	543.9	GN.15	บ้านท่าสาย เมือง เชียงราย	1974 - 1991	18
10	ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	2,773.1	GN.2	บ้านโป่งนาคำ เมือง เชียงราย	1966 - 1987	22
รวม	ลุ่มน้ำกก	10,875.5				

D:\KOK\RUNOFF\SUB-KOK.XLS

ตารางที่ 3.19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างสถานีดัชนีกับสถานีที่เลือกใช้ในการต่อเติมข้อมูล

สถานี ที่เลือก	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 3												
GN 1	0.890	0.822	0.700	0.930	0.837	0.871	0.771	0.862	0.475	0.475	0.810	0.881
GN 2	0.943	0.886	0.831	0.971	0.956	0.933	0.916	0.959	0.853	0.853	0.933	0.927
GN 4	0.687	0.699	0.483	0.843	0.788	0.690	0.537	0.768	0.607	0.607	0.664	0.582
GN 6	0.796	0.555	0.345	0.997	0.719	0.923	0.956	0.192	0.867	0.867	0.931	0.647
G 2A	0.810	0.897	0.825	0.962	0.909	0.945	0.907	0.898	0.824	0.824	0.668	0.725
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 6												
GN 1	0.990	0.887	0.948	0.997	0.914	0.859	0.933	0.825	0.989	0.989	0.919	0.880
GN 2	0.934	0.822	0.995	1.000	0.856	0.952	0.949	0.199	0.995	0.995	0.967	0.875
GN 3	0.796	0.555	0.345	0.997	0.719	0.923	0.956	0.192	0.867	0.867	0.931	0.647
GN 4	0.989	0.954	0.980	0.992	0.953	0.985	0.339	0.941	0.889	0.889	0.710	0.849
G 2A	0.899	0.809	1.000	0.999	0.865	0.925	0.967	0.540	0.944	0.944	0.737	0.905
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 13												
GN 12	0.118	0.555	0.488	0.843	0.290	0.690	0.673	0.755	0.711	0.711	0.422	0.334
07102	0.110	0.433	0.490	0.415	0.184	0.562	0.173	0.479	-0.064	-0.064	-0.974	0.420
07492	-0.106	0.238	0.135	0.749	0.472	0.453	0.018	0.133	-0.015	-0.015	-0.149	0.443
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 4												
GN 1	0.869	0.928	0.838	0.931	0.865	0.876	0.524	0.980	0.744	0.744	0.783	0.819
GN 2	0.815	0.845	0.678	0.951	0.850	0.889	0.521	0.956	0.824	0.824	0.759	0.754
GN 3	0.687	0.699	0.483	0.843	0.788	0.690	0.537	0.788	0.607	0.607	0.664	0.582
GN 6	0.989	0.954	0.980	0.992	0.953	0.985	0.339	0.941	0.889	0.889	0.710	0.849
G 2A	0.727	0.725	0.643	0.930	0.747	0.919	0.451	0.931	0.819	0.819	0.817	0.893
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 17												
GN 19	0.650	0.641	0.781	0.952	0.619	0.679	0.634	0.333	0.167	0.167	0.630	0.479
GN 20	0.415	0.650	0.479	0.903	0.395	0.751	0.630	0.066	0.094	0.094	0.196	0.412
GN 22	0.366	0.758	0.874	0.958	0.720	0.901	0.816	0.053	-0.008	-0.008	-0.124	-0.075
08022	0.425	0.454	0.667	0.505	-0.105	0.363	0.281	-0.232	0.045	0.045	0.012	0.678
16112	-0.012	0.628	0.237	0.530	-0.020	0.621	0.202	0.106	-0.073	-0.073	0.044	0.142
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 19												
GN 17	0.650	0.641	0.781	0.952	0.619	0.679	0.634	0.333	0.167	0.167	0.630	0.479
GN 20	0.813	0.740	0.423	0.903	0.551	0.460	0.595	0.615	0.649	0.649	0.638	0.632
GN 22	0.779	0.799	0.737	0.949	0.443	0.479	0.394	0.813	0.038	0.038	0.271	0.251
08022	0.459	0.453	0.598	0.514	0.556	0.260	0.194	0.202	0.244	0.244	0.020	0.019
16112	0.141	0.592	0.513	0.324	0.231	0.468	0.255	0.571	0.056	0.056	-0.100	-0.220
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 16												
GN 15	0.944	0.935	0.934	0.982	0.968	0.965	0.952	0.970	0.949	0.949	0.906	0.943
08102	0.131	0.456	0.758	0.600	0.567	0.273	0.094	0.238	0.329	0.329	0.088	0.101
08082	0.200	0.730	0.366	0.549	0.582	0.454	0.073	0.421	0.375	0.375	-0.313	-0.210
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 18												
08102	0.551	0.482	0.493	0.402	0.341	0.532	0.135	0.409	0.346	0.346	-0.314	-0.169
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 15												
GN 16	0.944	0.935	0.934	0.982	0.968	0.965	0.952	0.970	0.949	0.949	0.906	0.943
08102	0.229	0.380	0.822	0.632	0.572	0.230	0.100	0.351	0.399	0.399	0.231	0.180
08082	0.421	0.707	0.436	0.559	0.553	0.375	0.208	0.504	0.478	0.478	-0.278	-0.124
ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์รายเดือน (R) ของสถานีดัชนี GN 2												
GN 1	0.972	0.901	0.725	0.954	0.858	0.945	0.835	0.945	0.669	0.669	0.936	0.983
GN 3	0.943	0.886	0.831	0.971	0.956	0.933	0.916	0.959	0.853	0.853	0.933	0.927
GN 4	0.815	0.845	0.678	0.951	0.850	0.889	0.521	0.956	0.824	0.824	0.759	0.754
GN 6	0.934	0.822	0.995	1.000	0.856	0.952	0.949	0.199	0.995	0.995	0.967	0.875
G 2A	0.769	0.866	0.774	0.957	0.890	0.964	0.870	0.922	0.834	0.834	0.734	0.694

C:\DATA\KOKRUNOFF\TOL-H4K.XLS

ตารางที่ 3.20 เปรียบเทียบปริมาณน้ำทำรายเดือนและรายปีเฉลี่ยที่วัดได้จริงกับที่ได้จากการต่อเติมด้วยโปรแกรม HEC-4 ของสถานีวัดน้ำท่าต่างๆ

รหัสสถานี	ชื่อแม่น้ำและที่ตั้งสถานีวัดน้ำ	ชนิดของข้อมูล ที่เปรียบเทียบ	ช่วงปี สถิติข้อมูล	ปริมาณน้ำทำรายเดือนเฉลี่ย, ล้าน ลบ.ม.												รวมทั้งปี ล้าน ลบ.ม.
				เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	
G2A	น้ำแม่กกที่สะพานแม่กก	วัดได้จริง	1958-1980	64.8	94.1	165.7	357.5	728.7	786.9	525.3	339.7	216.6	148.6	92.4	73.3	3,593.6
		โดย HEC-4	1960-1991	59.5	85.0	154.5	354.7	708.4	753.5	529.3	354.8	223.3	146.3	89.3	69.22	3,527.6
GN.1	น้ำแม่กกที่บ้านท่ากอก	วัดได้จริง	1970-1987	88.8	153.9	243.7	544.8	1,055.6	1,104.1	801.8	545.1	320.9	226.2	131.1	104.0	5,320.0
		โดย HEC-4	1960-1991	79.5	144.5	236.6	495.4	992.6	1,076.5	782.4	527.4	310.7	212.5	122.0	96.8	5,076.8
GN.2	น้ำแม่กกที่บ้านโป่งนาขาม	วัดได้จริง	1966-1987	74.4	112.4	178.1	376.3	741.9	735.0	497.5	335.2	219.8	164.2	102.3	84.2	3,621.3
		โดย HEC-4	1960-1991	70.1	106.7	184.1	349.2	687.1	698.1	490.0	338.6	217.6	158.4	98.7	82.3	3,480.9
GN.3	น้ำแม่กกที่บ้านท่าดอน	วัดได้จริง	1968-1991	50.0	70.3	115.8	249.1	437.3	397.9	277.0	197.1	142.8	106.3	72.1	59.8	2,175.5
		โดย HEC-4	1960-1991	47.7	66.8	110.9	227.9	411.5	394.9	272.3	199.2	141.8	104.1	70.7	58.7	2,106.5
GN.4	น้ำแม่ฝางที่บ้านท่าไม้เหลี่ยม	วัดได้จริง	1968-1991	12.0	28.6	45.4	80.8	144.7	168.6	130.8	89.5	48.8	29.5	14.9	11.6	805.2
		โดย HEC-4	1960-1991	10.9	25.1	40.7	69.7	134.3	163.9	123.8	92.0	47.1	28.3	14.3	11.1	761.0
GN.6	น้ำแม่ฝางที่บ้านสบข่า	วัดได้จริง	1970-1974	4.7	8.9	10.5	26.5	74.1	80.3	55.2	37.4	21.7	11.0	6.0	5.5	341.8
		โดย HEC-4	1960-1991	1.2	7.8	24.5	16.5	38.9	67.4	55.7	34.5	16.5	7.7	4.2	1.3	276.2
GN.12	น้ำแม่ใจที่บ้านโป่งน้ำร้อน	วัดได้จริง	1971-1984	1.3	1.8	2.8	4.7	9.0	11.2	8.0	5.4	3.6	2.8	1.9	1.6	54.2
		โดย HEC-4	1960-1991	1.3	1.6	2.9	4.3	8.7	9.8	8.1	5.4	3.7	2.5	1.9	1.7	51.7
GN.13	น้ำแม่เม่าที่บ้านม่วงชุม	วัดได้จริง	1971-1991	3.3	3.6	4.8	7.6	13.3	19.8	14.4	9.5	6.8	5.3	4.0	3.7	95.9
		โดย HEC-4	1960-1991	3.4	3.5	4.6	7.3	13.3	20.5	14.8	9.6	6.8	5.3	4.0	3.8	96.9
GN.15	น้ำแม่ลาวที่บ้านท่าสาย	วัดได้จริง	1970-1991	10.0	34.1	46.9	84.0	161.2	201.0	141.1	97.0	50.8	28.3	11.6	7.8	873.8
		โดย HEC-4	1960-1991	10.1	36.3	49.7	85.3	168.6	219.3	149.8	104.1	53.5	29.3	11.9	8.3	926.1
GN.16	น้ำแม่ลาวที่บ้านพู่พาม	วัดได้จริง	1970-1991	15.4	32.4	42.7	71.9	131.8	163.3	124.1	81.4	47.5	35.1	20.7	15.9	782.1
		โดย HEC-4	1960-1991	15.2	34.0	46.4	73.9	138.2	175.9	130.3	86.8	49.6	36.6	21.3	16.3	824.4
GN.17	น้ำแม่ลาวที่บ้านสบโป่ง	วัดได้จริง	1976-1991	1.5	2.8	3.2	5.0	5.7	9.7	7.5	4.9	3.1	2.8	1.6	1.5	49.4
		โดย HEC-4	1960-1991	1.5	2.8	3.3	4.6	5.6	10.4	7.7	4.6	3.1	3.0	1.6	1.4	49.6
GN.18	น้ำแม่สรายที่ดงเขื่อน	วัดได้จริง	1971-1991	5.7	8.6	12.2	17.6	28.8	34.2	25.1	17.4	12.1	9.3	6.3	5.5	182.8
		โดย HEC-4	1960-1991	5.7	8.3	11.9	17.3	29.1	35.8	26.7	18.5	12.4	9.4	6.3	5.6	187.0
GN.19	น้ำแม่ป็นหลวงที่ดงเขื่อน	วัดได้จริง	1972-1991	2.3	4.2	6.2	7.4	13.1	15.5	11.8	7.8	5.2	4.4	2.9	2.4	83.1
		โดย HEC-4	1960-1991	2.3	4.1	7.0	6.9	15.2	15.4	14.3	8.1	5.1	4.3	2.8	2.4	88.0
GN.20	น้ำแม่จืดที่บ้านหนองศรี	วัดได้จริง	1976-1991	1.2	2.6	3.1	4.4	5.6	8.5	7.1	4.2	3.0	2.1	1.4	1.1	44.1
		โดย HEC-4	1960-1991	1.2	2.5	2.8	4.2	5.8	8.7	7.3	4.1	3.1	2.3	1.5	1.3	44.9
GN.22	น้ำแม่กิดที่บ้านห้วยม่วง	วัดได้จริง	1978-1991	0.8	1.2	1.4	1.7	2.5	4.3	4.4	3.4	2.1	1.5	1.1	0.8	25.1
		โดย HEC-4	1960-1991	1.0	1.2	1.5	1.8	3.1	4.6	4.5	3.9	2.6	1.6	1.1	1.0	27.9

ตารางที่ 3.21 แฟกเตอร์ปรับค่าและค่าปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยที่ปรับค่าแล้วของกลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ

สถานีดัชนีประจำลุ่มน้ำย่อย			ลุ่มน้ำย่อย				
รหัสสถานีดัชนี	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)	รหัสและที่ตั้งของกลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำฝนของกลุ่มน้ำย่อย (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำท่ารวมทั้งปีเฉลี่ยต่อพื้นที่ (ลิตร/วินาที/ตร.กม.)	แฟกเตอร์ปรับปริมาณของน้ำแต่ละลุ่มน้ำย่อย
GN.3	2,980.0	2,106.5	1 ลุ่มน้ำแม่กกตอนบน	2,980.0	2,106.5	22.41	1.00
GN.6	541.0	276.2	2 ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนบน	541.0	276.2	16.19	1.00
GN.13	121.0	96.9	3 ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนกลาง	427.0	283.5	21.05	0.90
GN.4	1,800.0	761.0	4 ลุ่มน้ำแม่ฝางตอนล่าง	980.5	301.9	9.76	0.70
GN.17	150.0	49.6	5 ลุ่มน้ำแม่ลาวตอนบน	704.2	189.5	8.53	0.90
GN.19	258.0	88.0	6 ลุ่มน้ำแม่ลาวส่วนที่ 2	629.9	182.4	9.18	0.90
GN.16	2,630.0	824.4	7 ลุ่มน้ำแม่ลาวส่วนที่ 3	756.6	231.5	9.70	0.90
GN.18	426.0	187.0	8 ลุ่มน้ำแม่สรวย	539.3	198.2	11.65	0.85
GN.15	3,080.0	926.1	9 ลุ่มน้ำแม่ลาวตอนล่าง	543.9	128.2	7.47	0.70
GN.2	5,870.0	3,480.9	10 ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	2,773.1	1,381.4	15.80	0.80

C:\DATA\KOK\RUNOFF\SUB-KOK.XLS

ตารางที่ 3.22 การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ปริมาณน้ำหลากฉับพลันที่รอบปีต่างๆในลุ่มน้ำกกโดย วิธีกัมเบล

Code	Drainage Area (sq.km.)	Return Period								Record Range
		2	5	10	20	50	100	500	1000	
G2A	6,063.0	623.1	794.0	907.2	1,015.8	1,156.3	1,261.6	1,504.9	1,609.5	1961-1982
G7	85.0	22.4	30.6	36.0	41.2	48.0	53.0	64.7	69.7	1986-1991
GN1	10,300.0	663.6	743.7	796.6	847.5	913.2	962.5	1,076.4	1,125.4	1971-1987
GN10	111.0	39.1	55.5	66.4	76.8	90.3	100.4	123.8	133.8	1973-1990
GN12	62.0	29.8	41.7	49.6	57.1	66.9	74.2	91.2	98.5	1972-1984
GN13	121.0	42.3	69.0	86.6	103.6	125.5	142.0	180.0	196.3	1972-1990
GN15	3,080.0	179.7	208.3	227.2	245.4	268.9	286.5	327.3	344.8	1971-1990
GN16	2,630.0	194.1	263.4	309.3	353.3	410.3	453.0	551.6	594.0	1971-1990
GN17	150.0	17.7	26.0	31.5	36.8	43.6	48.7	60.5	65.6	1977-1990
GN18	426.0	52.8	68.9	79.6	89.9	103.2	113.1	136.1	146.0	1971-1990
GN19	258.0	45.5	62.6	74.0	84.8	98.9	109.4	133.8	144.3	1972-1990
GN2	5,870.0	573.8	723.5	822.6	917.6	1,040.7	1,132.9	1,345.9	1,437.5	1966-1987
GN20	164.0	23.2	34.9	42.7	50.2	59.9	67.1	83.9	91.1	1977-1990
GN21	203.0	55.7	78.8	94.1	108.7	127.7	141.9	174.7	188.8	1972-1990
GN22	51.0	8.9	11.4	13.1	14.7	16.8	18.4	22.0	23.6	1979-1990
GN23	518.0	102.6	138.3	161.8	184.5	213.8	235.7	286.4	308.2	1981-1990
GN3	2,980.0	382.2	474.8	536.2	595.0	671.1	728.2	860.0	916.7	1969-1990
GN4	1,800.0	124.2	159.8	183.3	205.8	235.1	256.9	307.5	329.3	1969-1989
GN5	968.0	80.7	93.3	101.6	109.6	119.9	127.6	145.5	153.2	1971-1976
GN9	113.0	66.4	101.2	124.2	146.3	174.9	196.3	245.8	267.0	1973-1978

D:\KOK\FLOOD\T-KOK.XLS

ตารางที่ 3.23 การประเมินหาตะกอนที่องน้ำจากตะกอนแขวนลอย

ความเข้มข้นของปริมาณ ตะกอนแขวนลอย(PPM)	ชนิดของวัสดุใน ช่องทางน้ำ	โครงสร้างของ ตะกอนแขวนลอย	เปอร์เซ็นต์ของตะกอนที่องน้ำ เทียบกับตะกอนแขวนลอย
น้อยกว่า 1,000	ทราย	เหมือนตะกอนที่องน้ำ	25-150
	กรวด, หิน, ดิน	มีจำนวนทรายน้อย	5-12
	เหนียวปนทราย		
1,000-7,500	ทราย	เหมือนตะกอนที่องน้ำ	10-35
	กรวด, หิน, ดิน	มีจำนวนทรายน้อยกว่า	5-12
	เหนียวปนทราย	หรือเท่ากับ 25 %	
มากกว่า 7,500	ทราย	เหมือนตะกอนที่องน้ำ	5-15
	กรวด, หิน, ดิน	มีจำนวนทรายน้อยกว่า	2-18
	เหนียวปนทราย	หรือเท่ากับ 25 %	

ที่มา : Applied Hydrology (KN Mutreja)

ตารางที่ 3.24 ผลการวิเคราะห์อัตราการกัดเซาะหน้าดินเฉลี่ยต่อปีที่สถานีต่างๆ ในลุ่มน้ำกก

ชื่อสถานี	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ปริมาณตะกอน แขวนลอยรายปี (ตัน)	ปริมาณตะกอนรวม (ตัน)	ความลึกของการ กัดเซาะ (มม.)	ช่วงปีสถิติ ข้อมูล
น้ำแม่กก					
GN 1	10,300	1,195,130	1,553,669	0.114	2514-2530
GN 2	5,870	786,065	1,021,885	0.131	2510-2530
น้ำแม่ลาว					
GN 15	3,080	217,621	282,907	0.069	2515-2530

ตารางที่ 3.25 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำบาดาล ในเขตลุ่มน้ำกก

ที่ตั้ง	ปริมาณน้ำอยู่ในช่วง ลบ./ชม.	ความลึกเฉลี่ย ม.	ค่า PH	ปริมาณเหล็ก mg/l	Chloride mg/l	TDS mg/l
จังหวัดเชียงใหม่						
อ.แม่สาย	2.2-11.5	20-60	6.1-8.3	0.2-3.5	17	สูง
อ.ฝาง	3.5-11.5	20-60	6.2-7.8	0.7-5.6	2.4	50-150
กิ่งอ.ไชยปราการ	3.5-7.8	50-60	6.6-8.0	0.5-2	3.0-5.0	-
จังหวัดเชียงราย						
อ.เมือง	2.0-16.0	30-50	6.3-8	2-3.3	5.0-12.0	ปานกลาง
อ.แม่สรวย	3.0-6.0	40-50	6.3-7.9	2.5	3.0-6.0	ค่อนข้างสูง
อ.แม่จัน	2.5-5	20-50	6.1-8.5	3.0-6.0	6.0-10.0	20-70
อ.เวียงป่าเป้า	4.5-9	25-50	6.7-8.0	2.6-3.5	3.0-9.0	190
อ.เชียงแสน	6.5-18	20-40	6.6-8.5	0.2-3.5	-	ค่อนข้างสูง
อ.เวียงชัย	2.5-9	30-50	6.3-8.0	2.0-10.0	2.0-5.0	สูง

ตารางที่ 3.26 แสดงความหนาแน่นต่ำสุดของโครงข่ายสถานีวัดน้ำฝน (WMO, 1981)

ชนิดของพื้นที่	โครงข่ายต่ำสุดในสภาพปกติที่ควรจะมี (ตร.กม./สถานี)	โครงข่ายต่ำสุดที่ยอมให้ได้เนื่องจากมีข้อจำกัด (ตร.กม./สถานี)
1. พื้นที่ราบปานกลางมีภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนและเขตร้อนชื้น	600-900	900-3,000
2. พื้นที่เขตกึ่งเขตร้อนปานกลางมีภูมิอากาศแบบเขตร้อนชื้น	100-250	250-1,000
3. พื้นที่แห้งแล้ง	1,500-10,000	-

ตารางที่ 3.27 แสดงความหนาแน่นต่ำสุดของโครงข่ายสถานีวัดน้ำท่า (WMO, 1981)

ชนิดของพื้นที่	โครงข่ายต่ำสุดในสภาพปกติที่ควรจะมี (ตร.กม./สถานี)	โครงข่ายต่ำสุดที่ยอมให้ได้เนื่องจากมีข้อจำกัด (ตร.กม./สถานี)
1. พื้นที่ราบปานกลางมีภูมิอากาศแบบเมดิเตอร์เรเนียนและเขตร้อนชื้น	1,000-2,500	3,000-10,000
2. พื้นที่เขตกึ่งเขตร้อนปานกลางมีภูมิอากาศแบบเขตร้อนชื้น	300-1,000	1,000-5,000
3. พื้นที่แห้งแล้ง	500-20,000	-

ตารางที่ 3.28 จำนวนสถานีวัดน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก

ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	จำนวนสถานี ที่ยังสำรวจ จนถึงปัจจุบัน	จำนวนสถานี เลิกสำรวจแล้ว	ความหนาแน่น (ตร.กม./สถานี)	จำนวนสถานีที่ ควรมีในสภาพปกติตาม มาตรฐาน WMO	โครงข่าย ต่ำสุดที่มี ข้อจำกัด
น้ำกก	2,770	3	-	923	11	3
น้ำฝาง	1,945	5	-	389	8	2
น้ำแม่ลาว*	2,640	3	-	880	10	3
สรวย	540	1	-	540	2	1

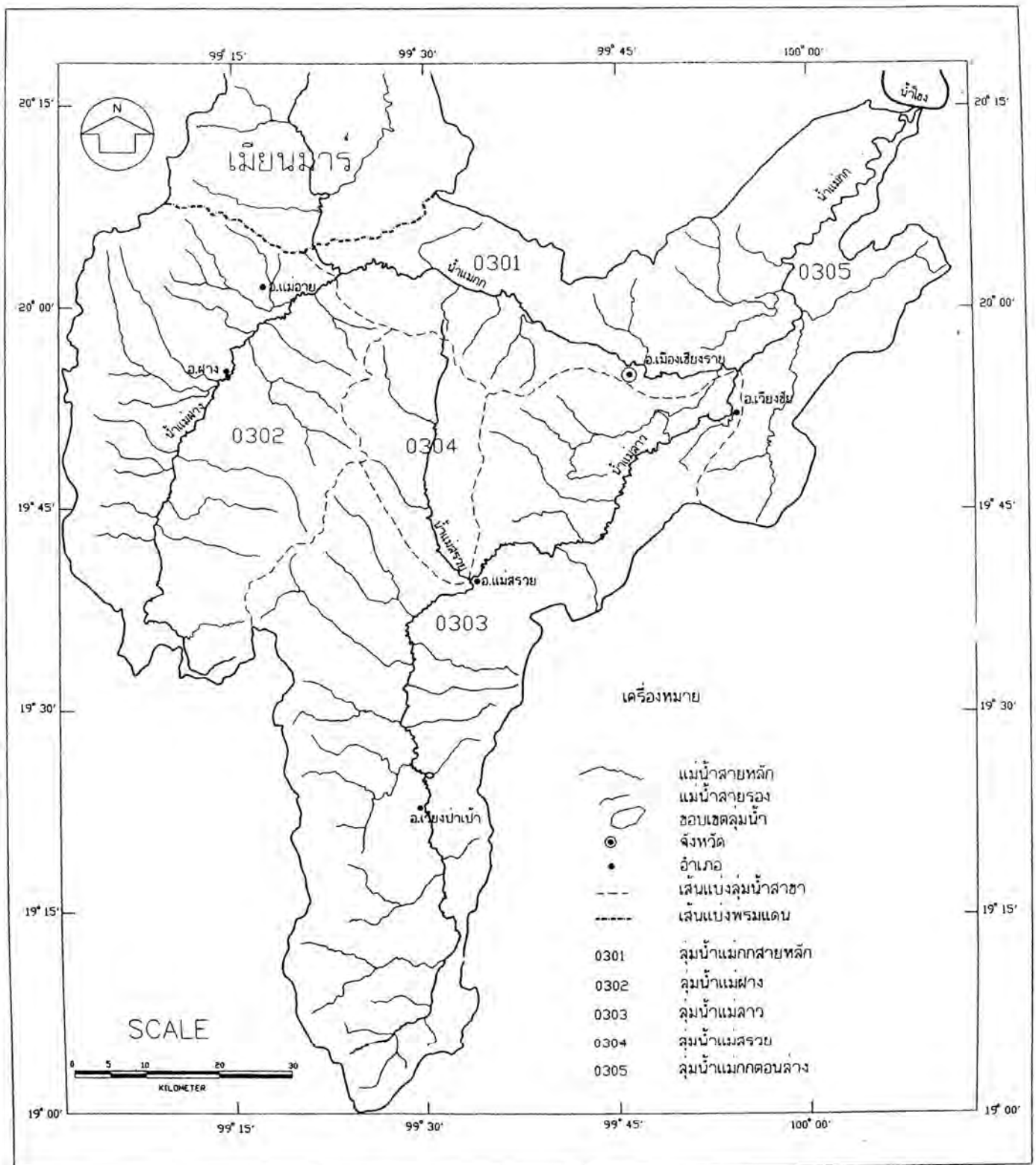
หมายเหตุ : * ลุ่มน้ำแม่ลาวที่หักพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สรวยออกไป

ตารางที่ 3.29 จำนวนสถานีวัดน้ำท่าที่เหมาะสมสำหรับลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก

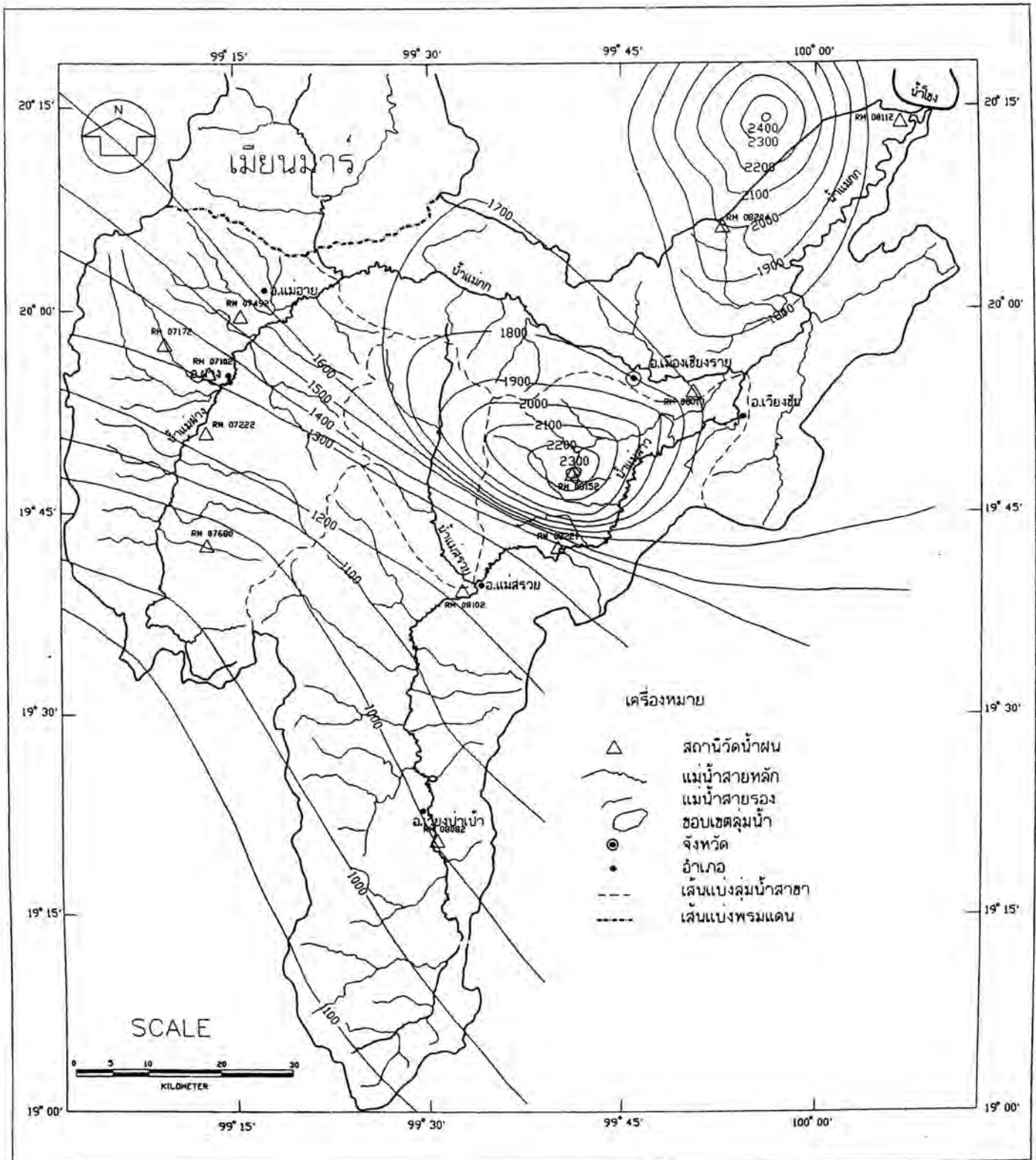
ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	จำนวนสถานี ที่ยังสำรวจ จนถึงปัจจุบัน	จำนวนสถานี เลิกสำรวจแล้ว	ความหนาแน่น (ตร.กม./สถานี)	จำนวนสถานีที่ ควรมีในสภาพปกติ ตามมาตรฐาน WMO	โครงข่าย ต่ำสุดที่มี ข้อจำกัด
น้ำกก	2,770	3	3	923	3	1
น้ำฝาง	1,945	3	9	648	2	1
น้ำแม่ลาว*	2,640	6	-	440	3	1
น้ำแม่สรวย	540	1	-	540	1	1

หมายเหตุ : * ลุ่มน้ำแม่ลาวที่หักพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สรวยออกไป

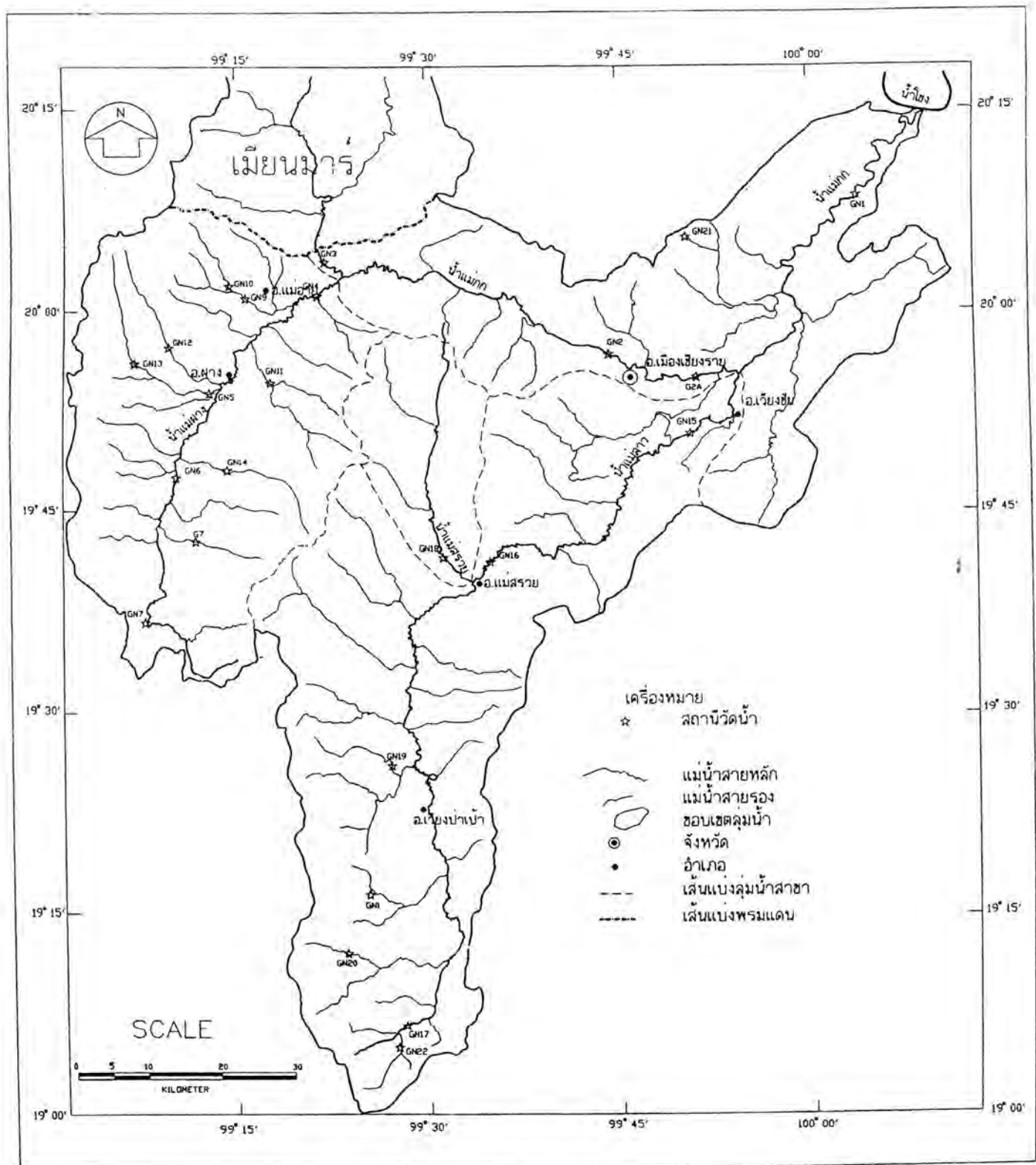
รูปที่ 3.1 แสดงขอบเขตของกลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำกก



รูปที่ 3.2 แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำฝนและเส้นชั้นน้ำฝน (Isohyetal) ในเขตลุ่มน้ำกก



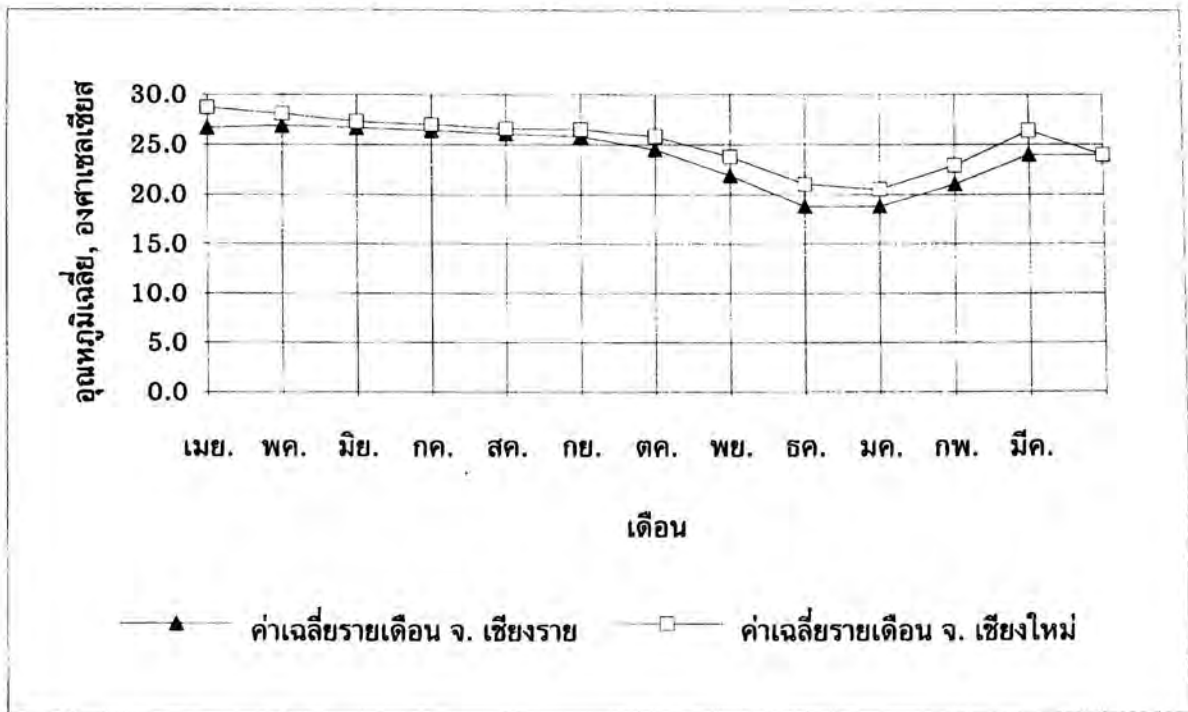
รูปที่ 3.3 แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่าในเขตลุ่มน้ำกก



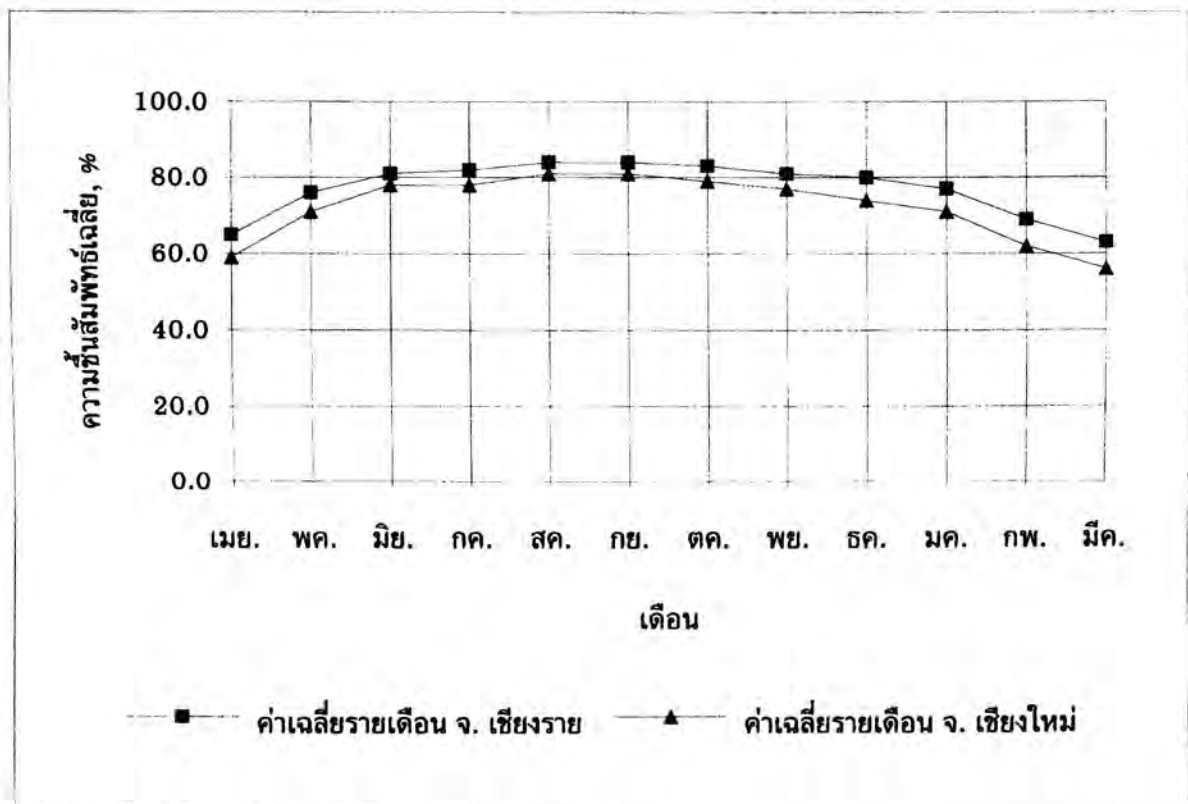
รูปที่ 3.4 แสดงตำแหน่งสถานีวัดตะกอนในกลุ่มน้ำกก



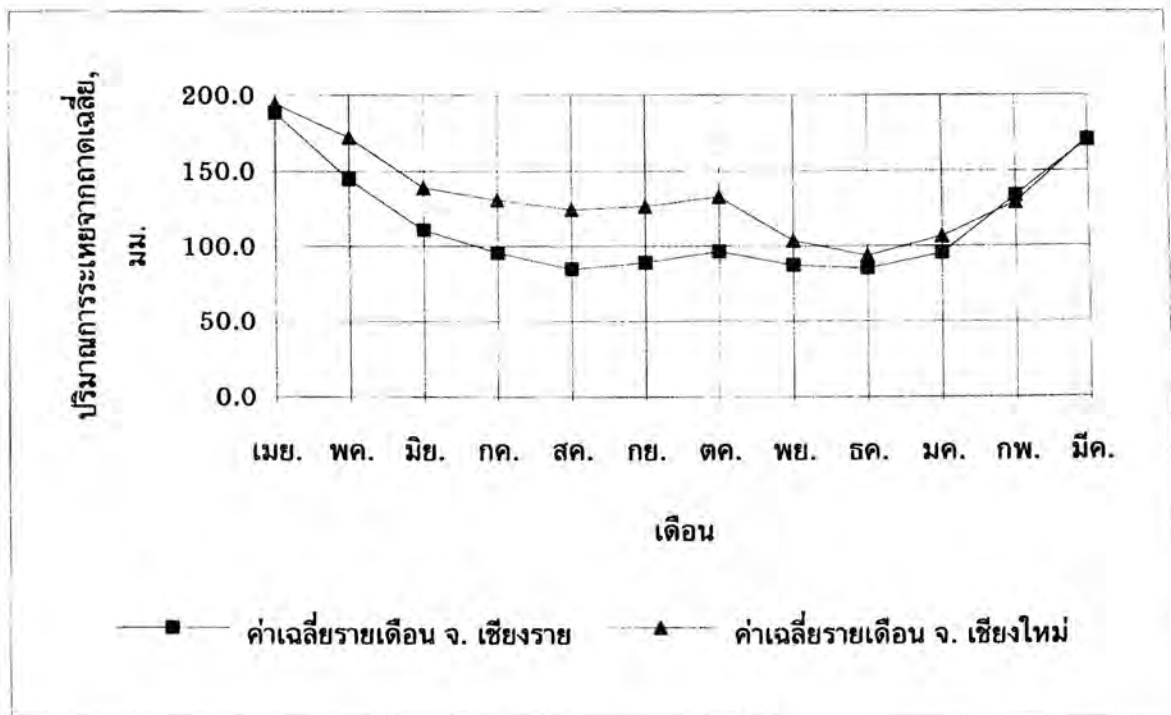
รูปที่ 3.5 กราฟค่าอุณหภูมิรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990



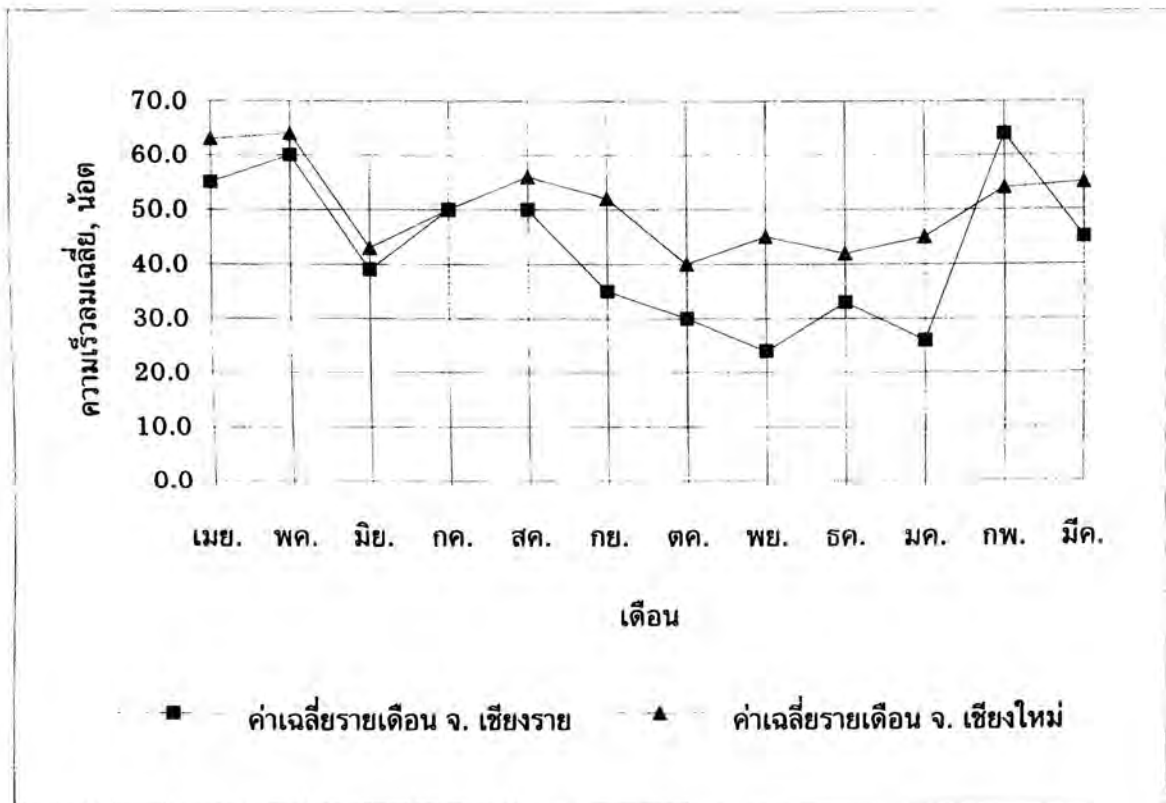
รูปที่ 3.6 กราฟค่าความชื้นสัมพัทธ์รายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990



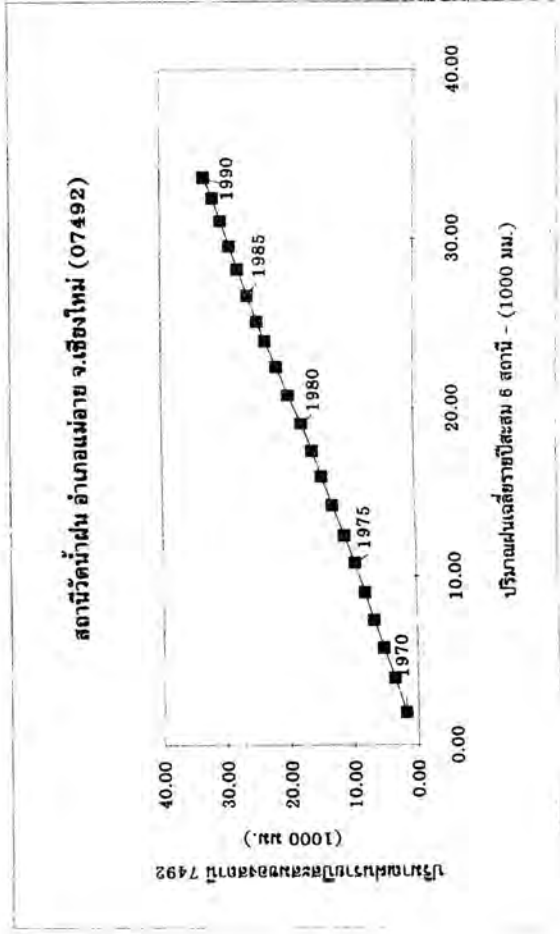
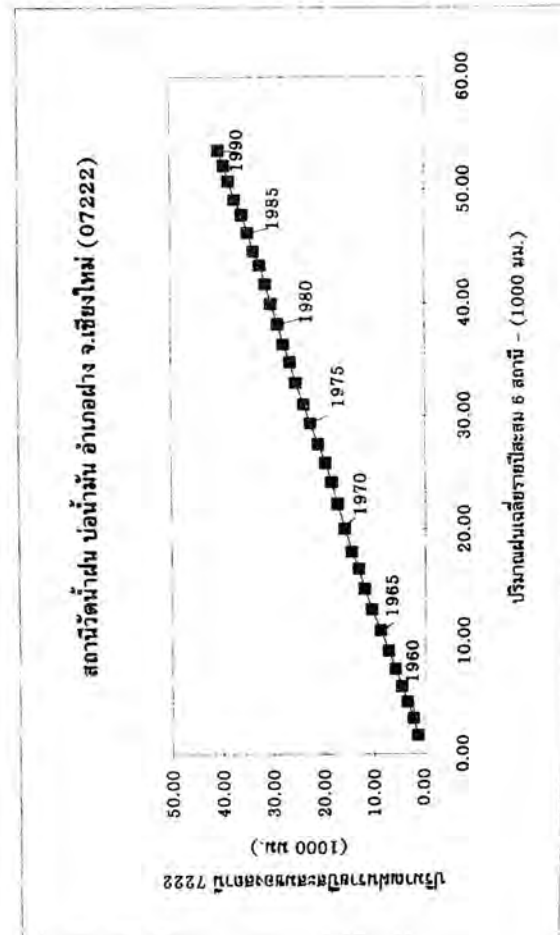
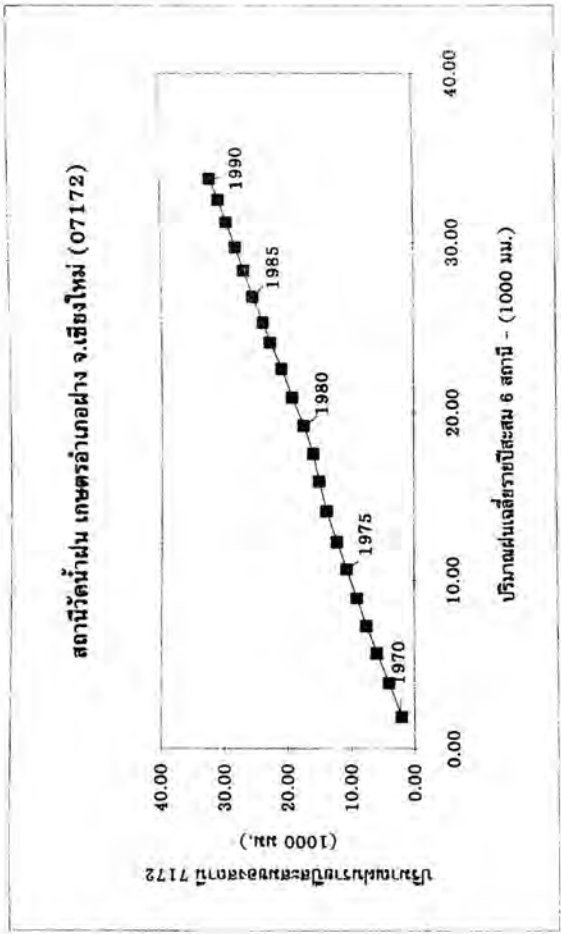
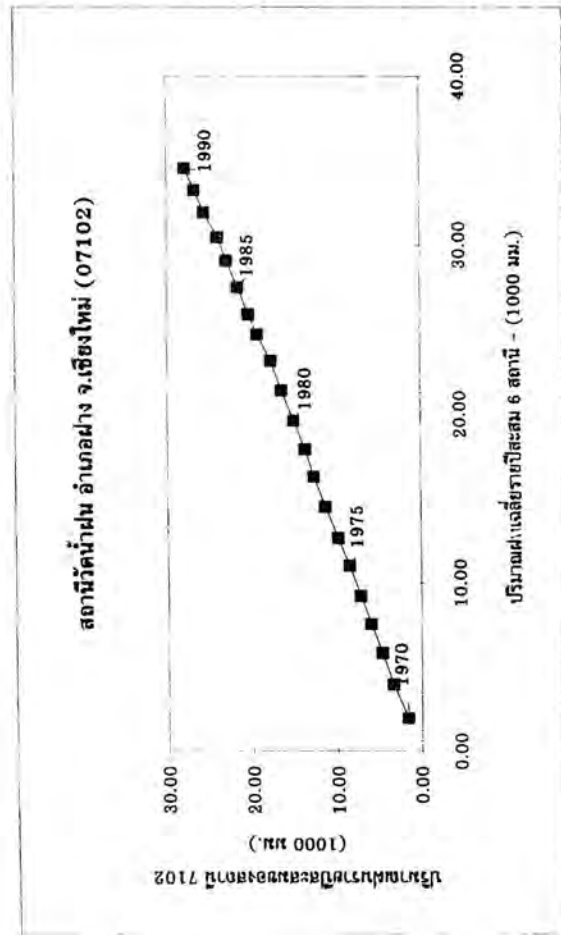
รูปที่ 3.7 กราฟค่าการระเหยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990



รูปที่ 3.8 แสดงค่าความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยของสถานีที่ จ.เชียงรายและ จ.เชียงใหม่ ช่วงปี 1961-1990

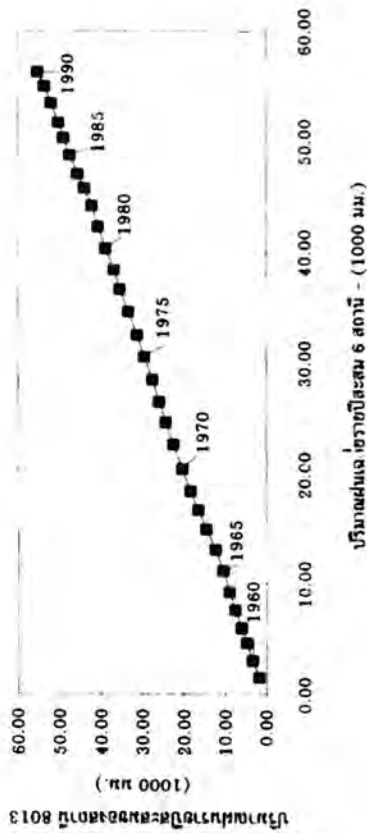


รูปที่ 3.9 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้ำฝนโดยวิธีโค้งทับทรี (1/3)

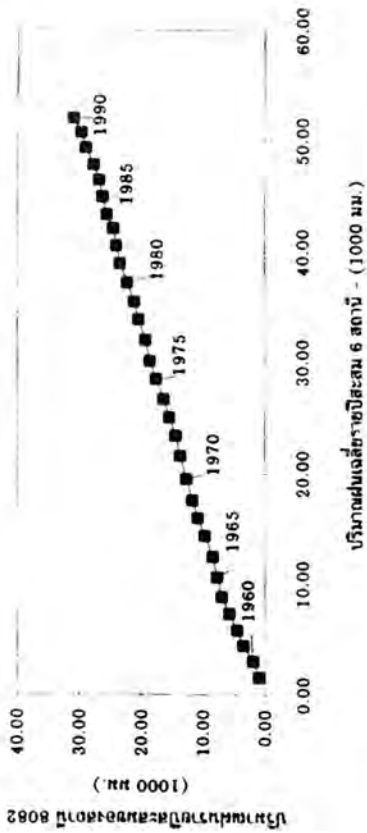


รูปที่ 3.9 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้ำฝนโดยวิธีดั้งทันที (2/3)

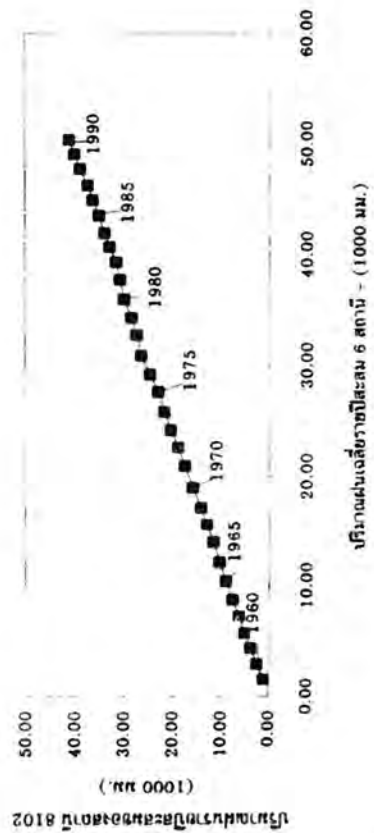
สถานีวัดน้ำฝน อำเภอเมือง จ.เชียงราย (08013)



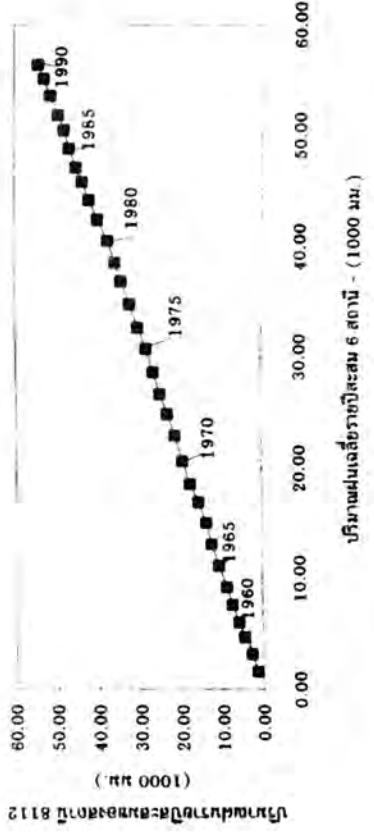
สถานีวัดน้ำฝน อำเภอเวียงป่าเป้า จ.เชียงราย (08082)



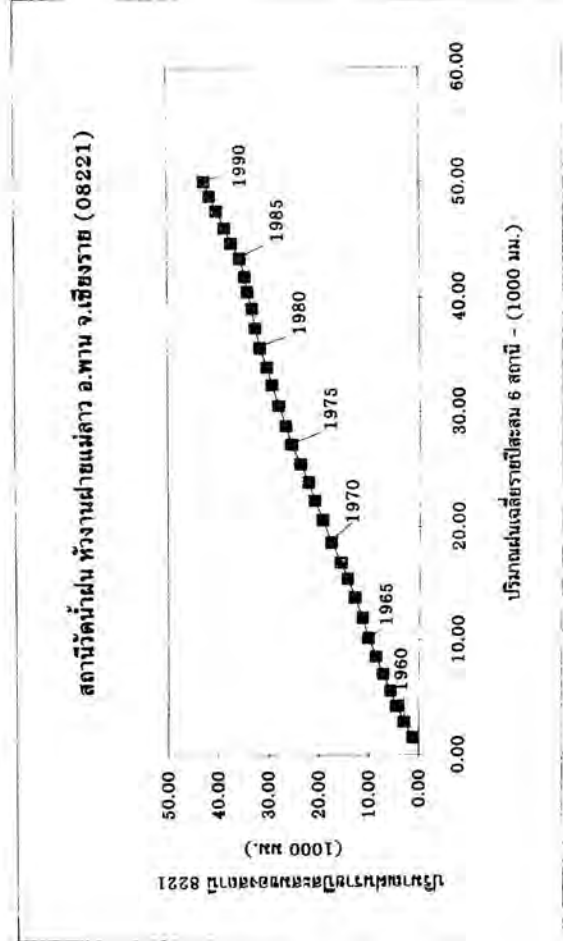
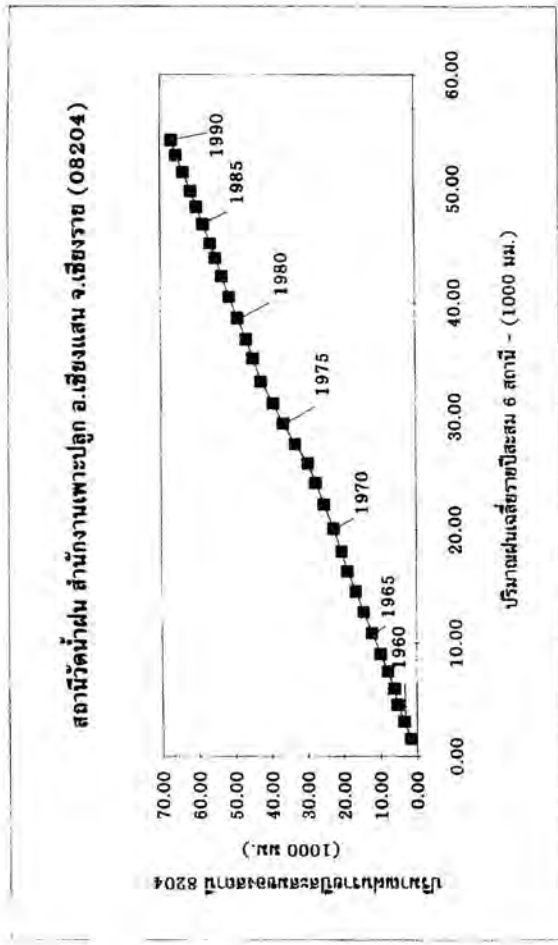
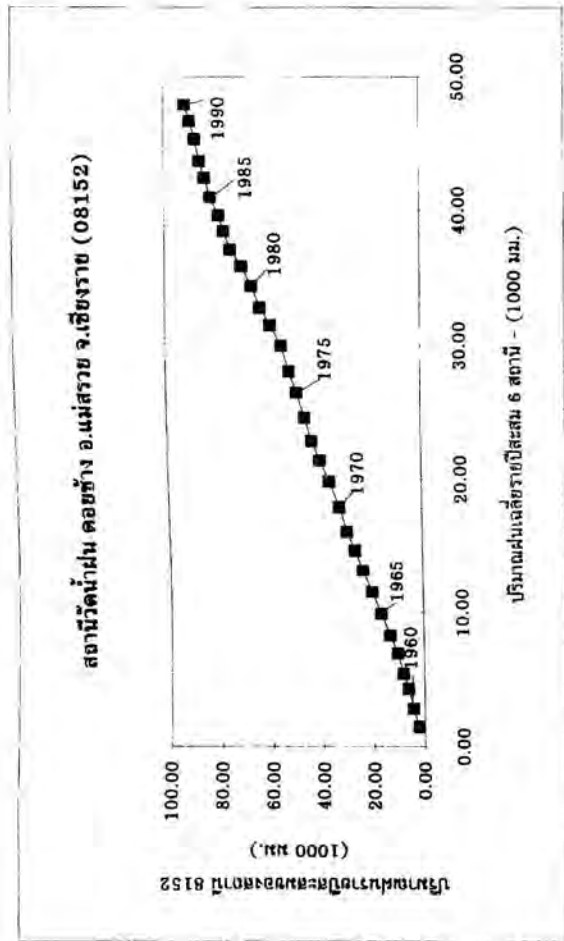
สถานีวัดน้ำฝน อำเภอแม่สรวย จ.เชียงราย (08102)



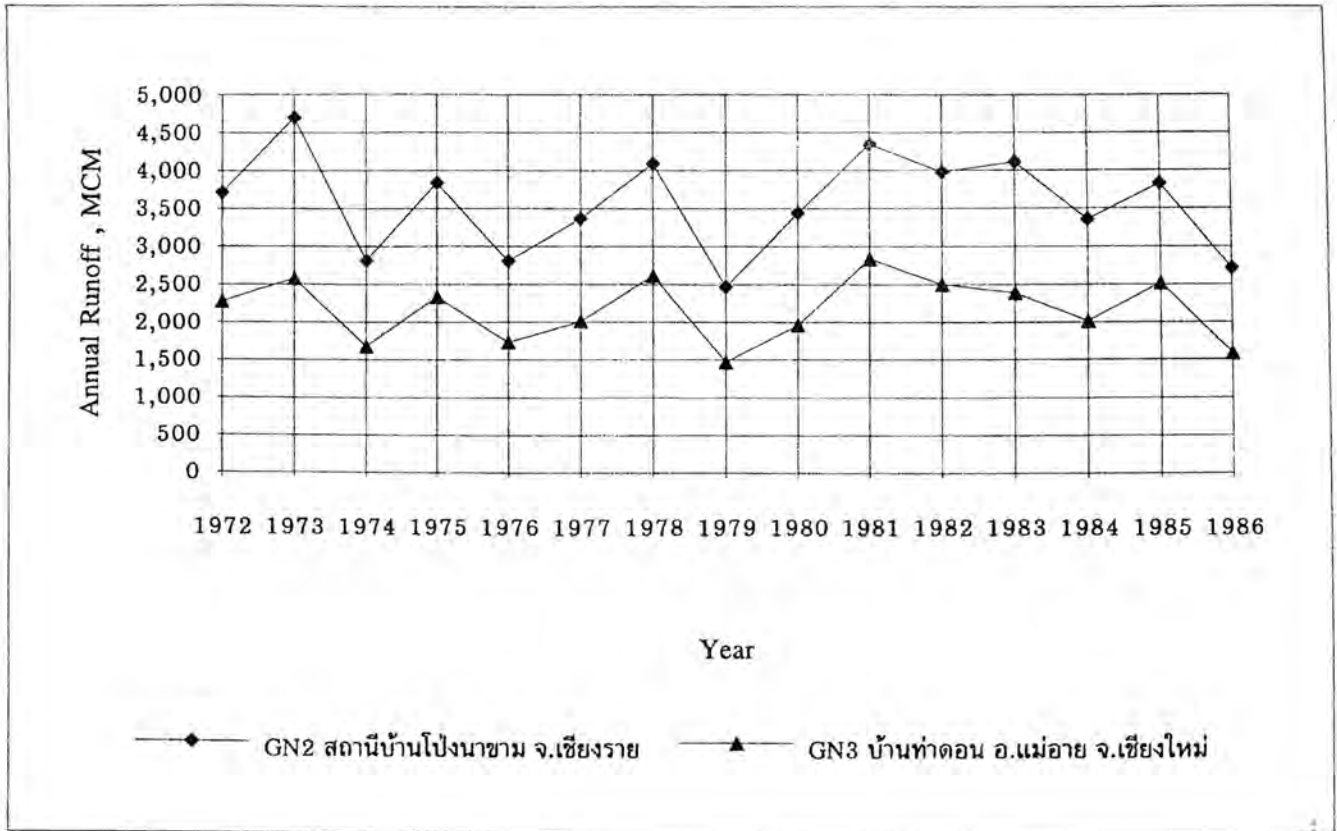
สถานีวัดน้ำฝน อำเภอเชียงแสน จ.เชียงราย (08112)



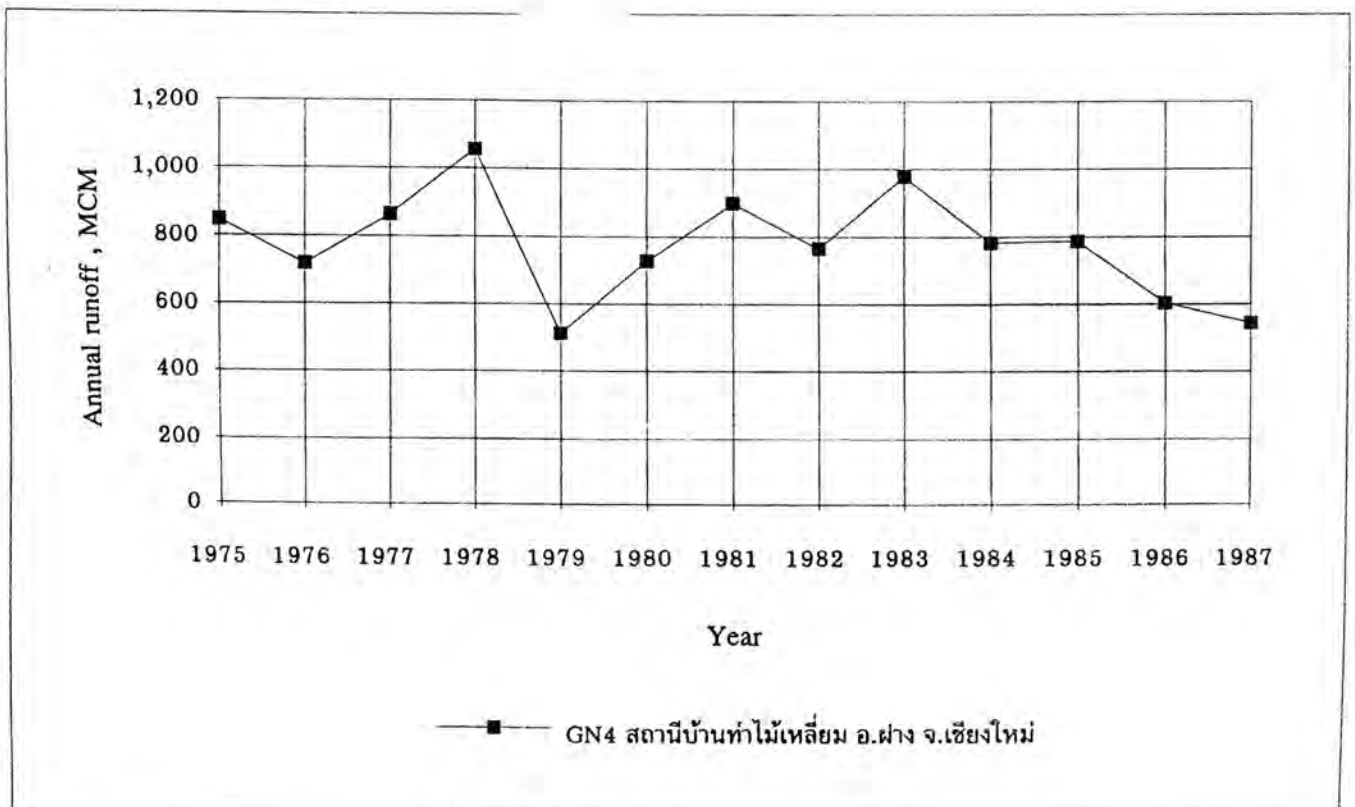
รูปที่ 3.9 การทดสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลน้ำฝนโดยวิธีโค้งทับทวี (3/3)



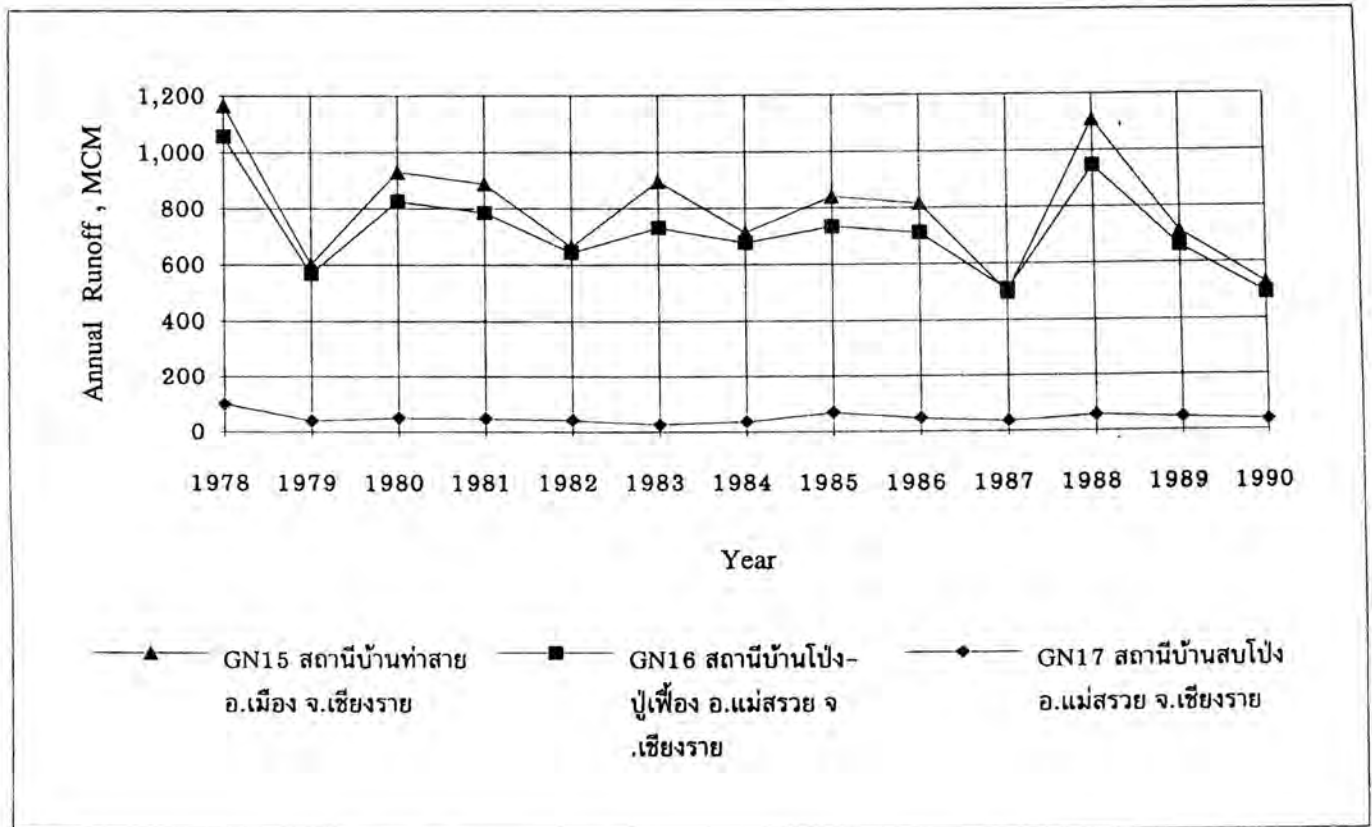
รูปที่ 3.10 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่กก ช่วงปี 1972-1986



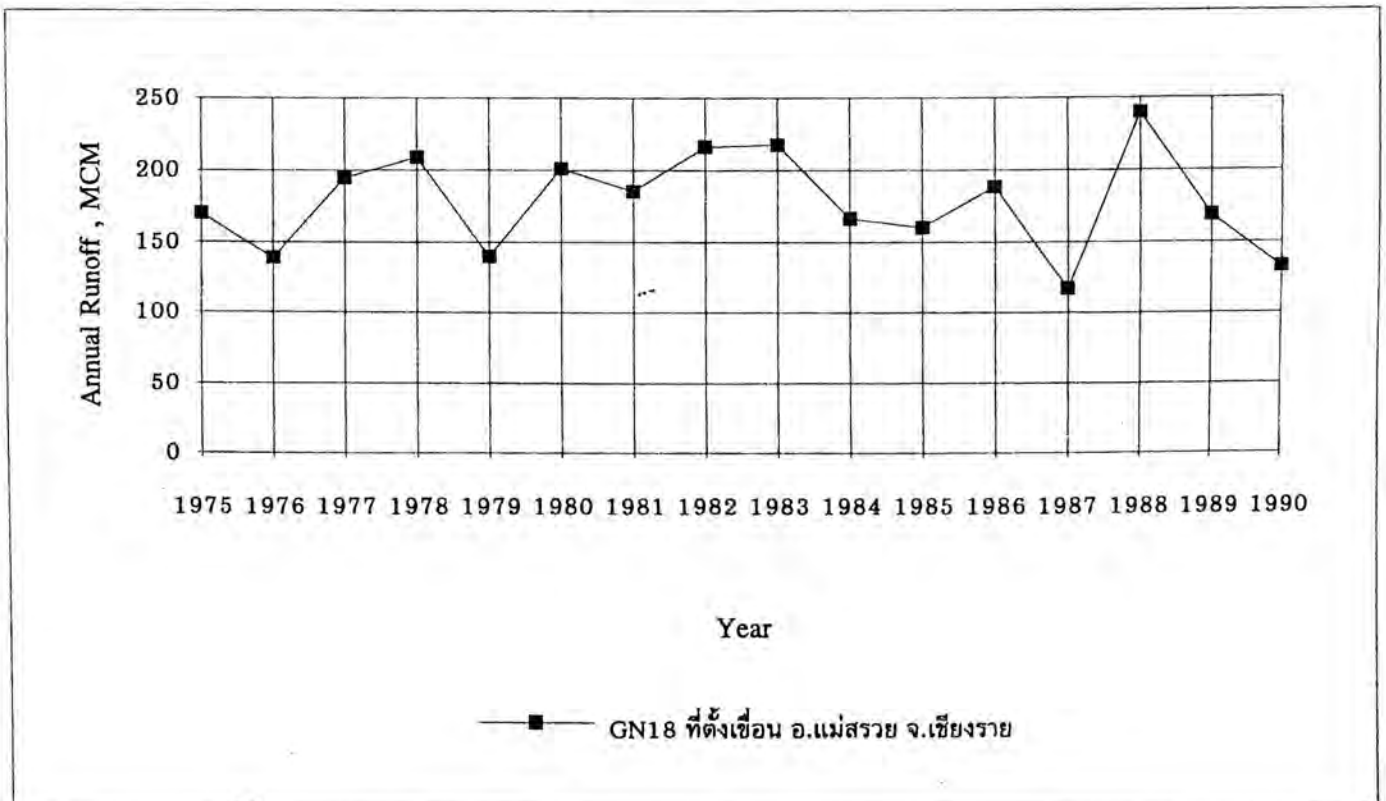
รูปที่ 3.11 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ฝาง ช่วงปี 1975-1987



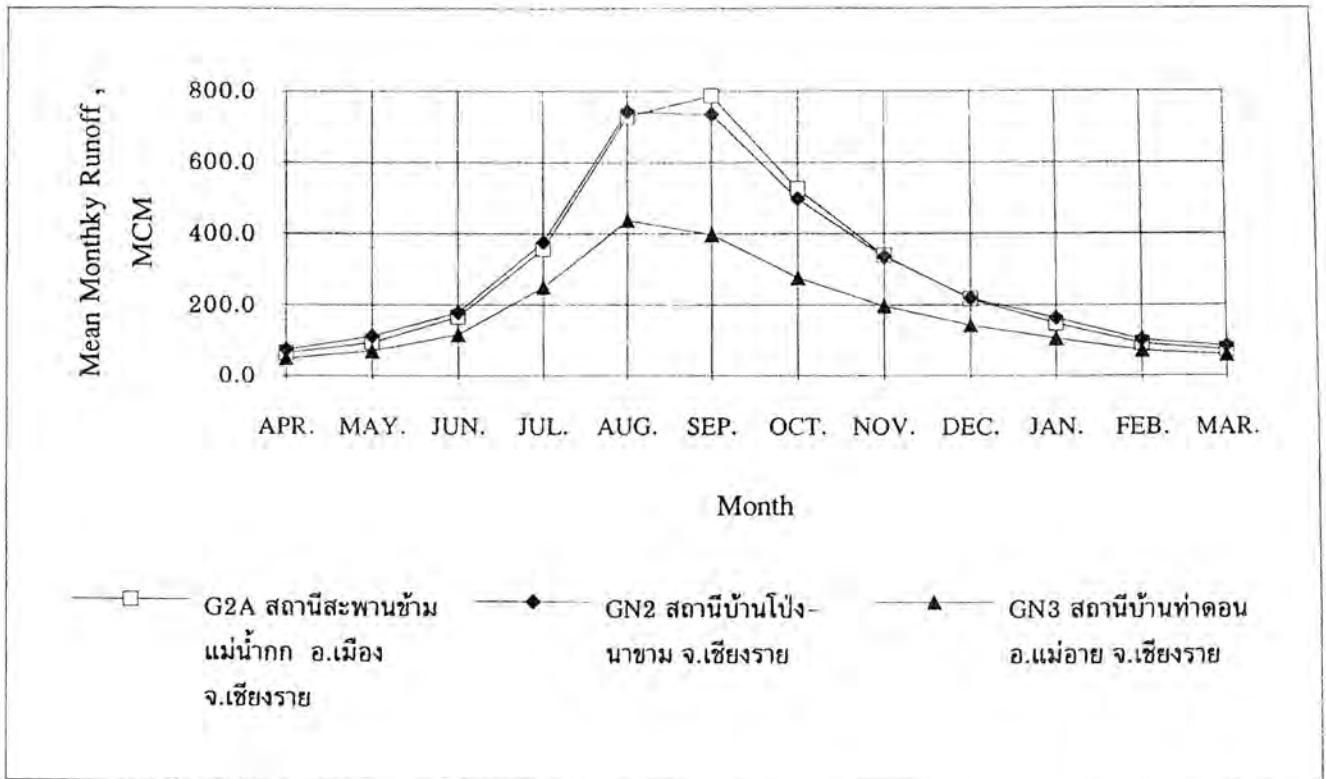
รูปที่ 3.12 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ลาว ช่วงปี 1978-1990



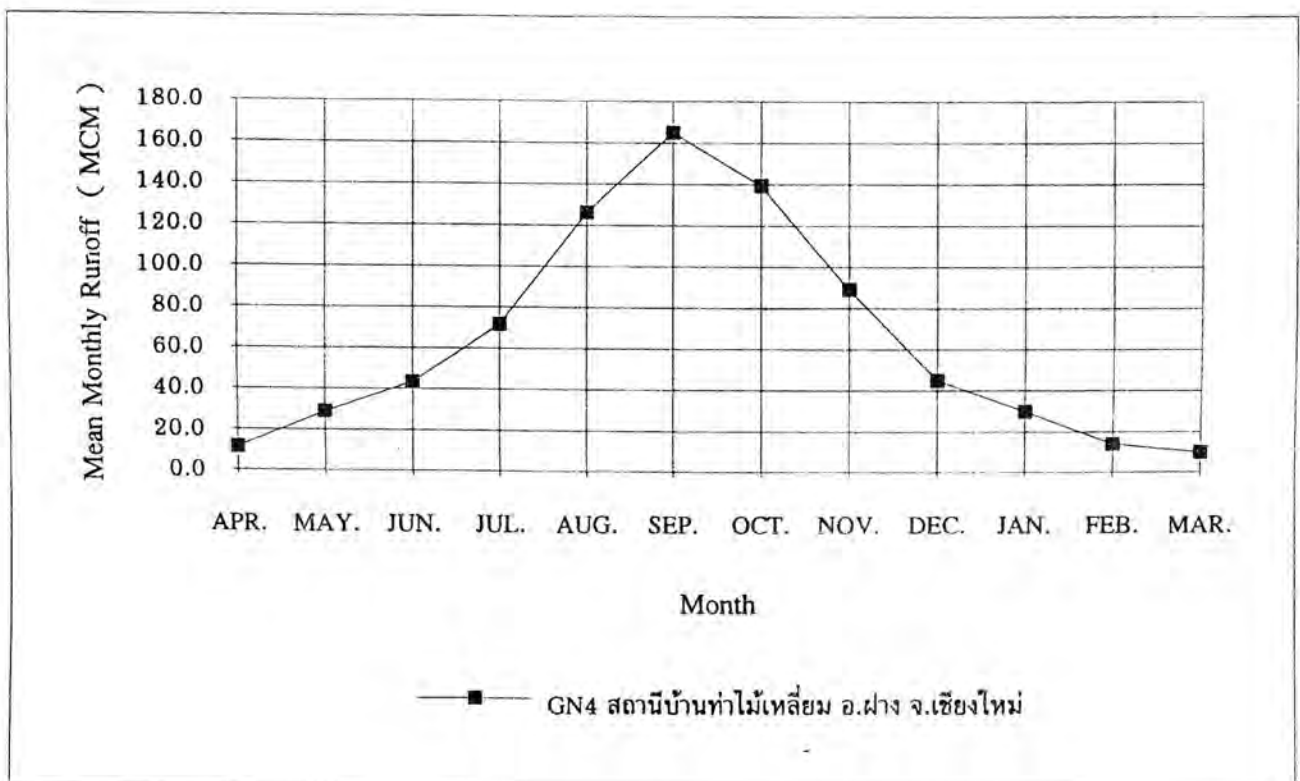
รูปที่ 3.13 กราฟปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่สรวย ช่วงปี 1975-1990



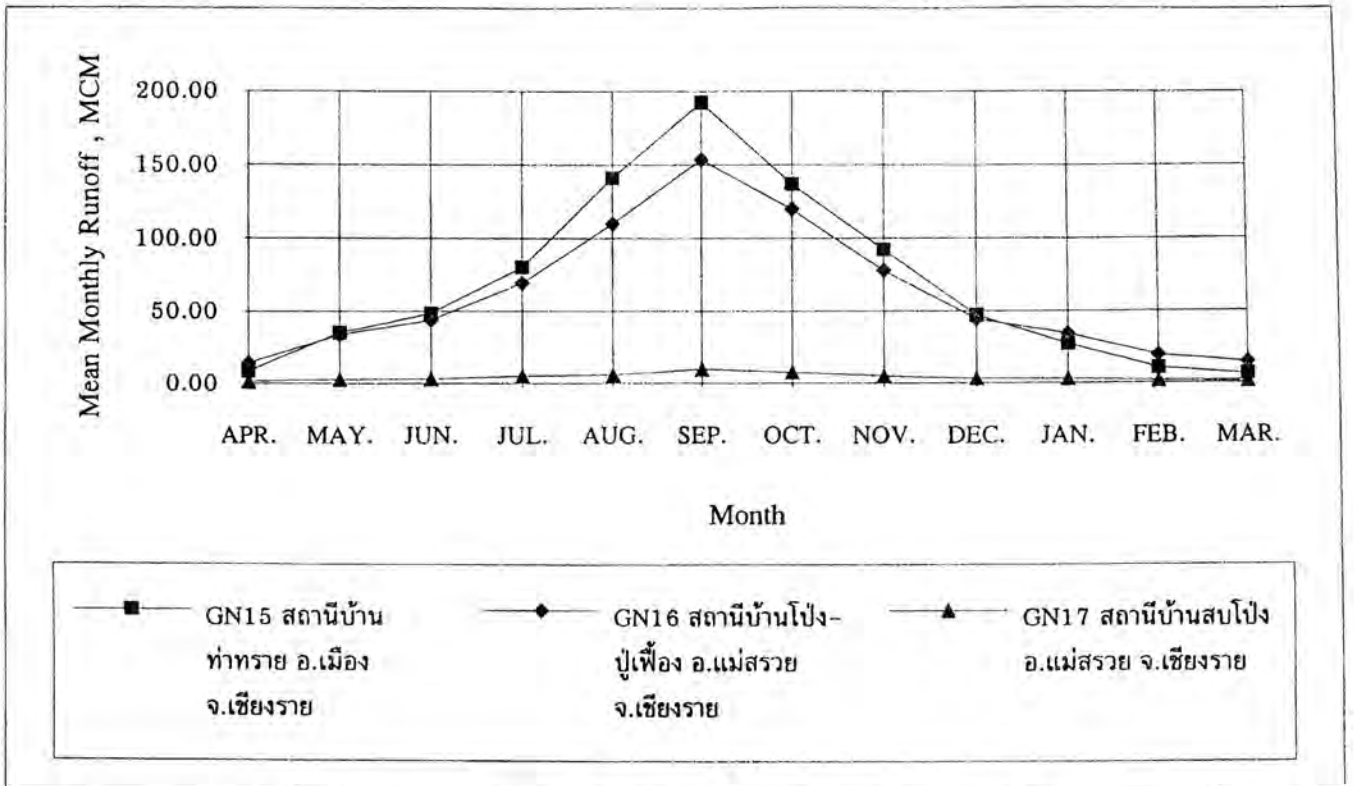
รูปที่ 3.14 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่กก



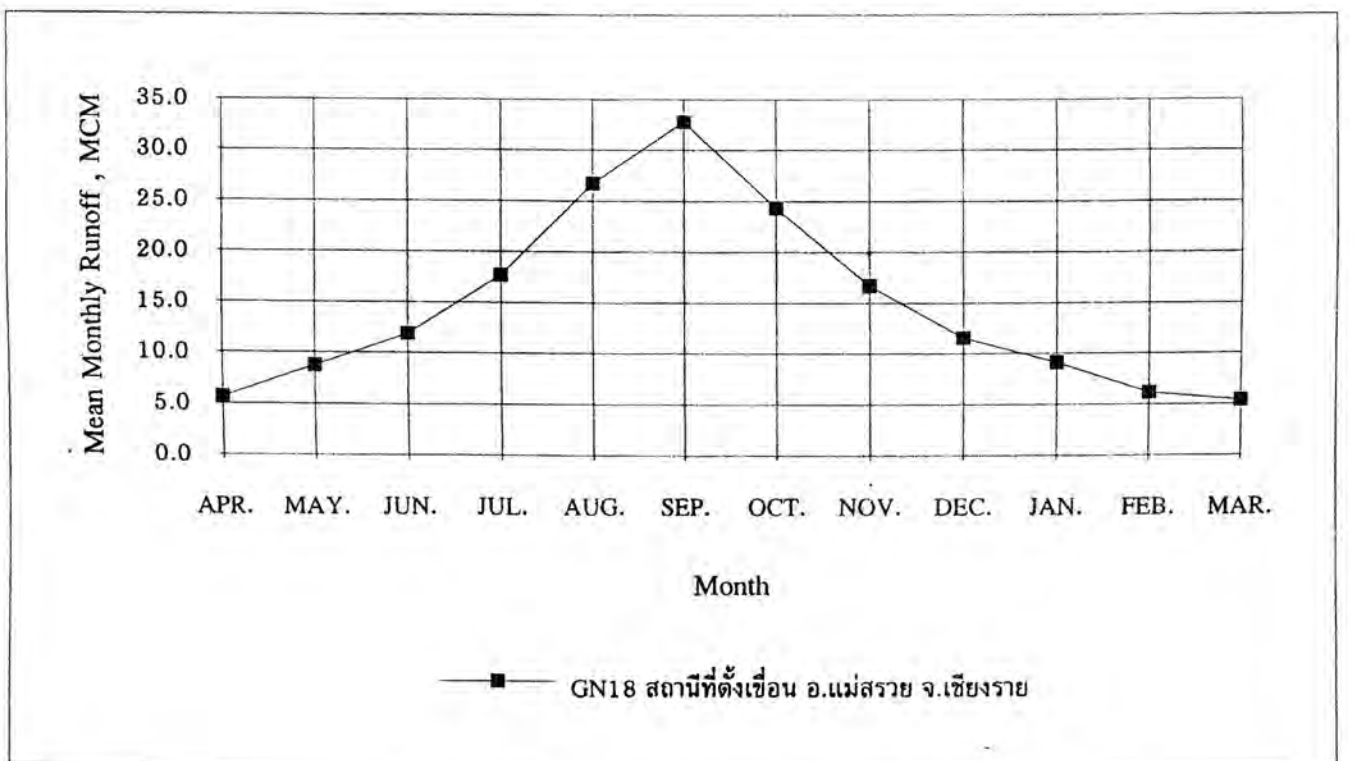
รูปที่ 3.15 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ฝาง



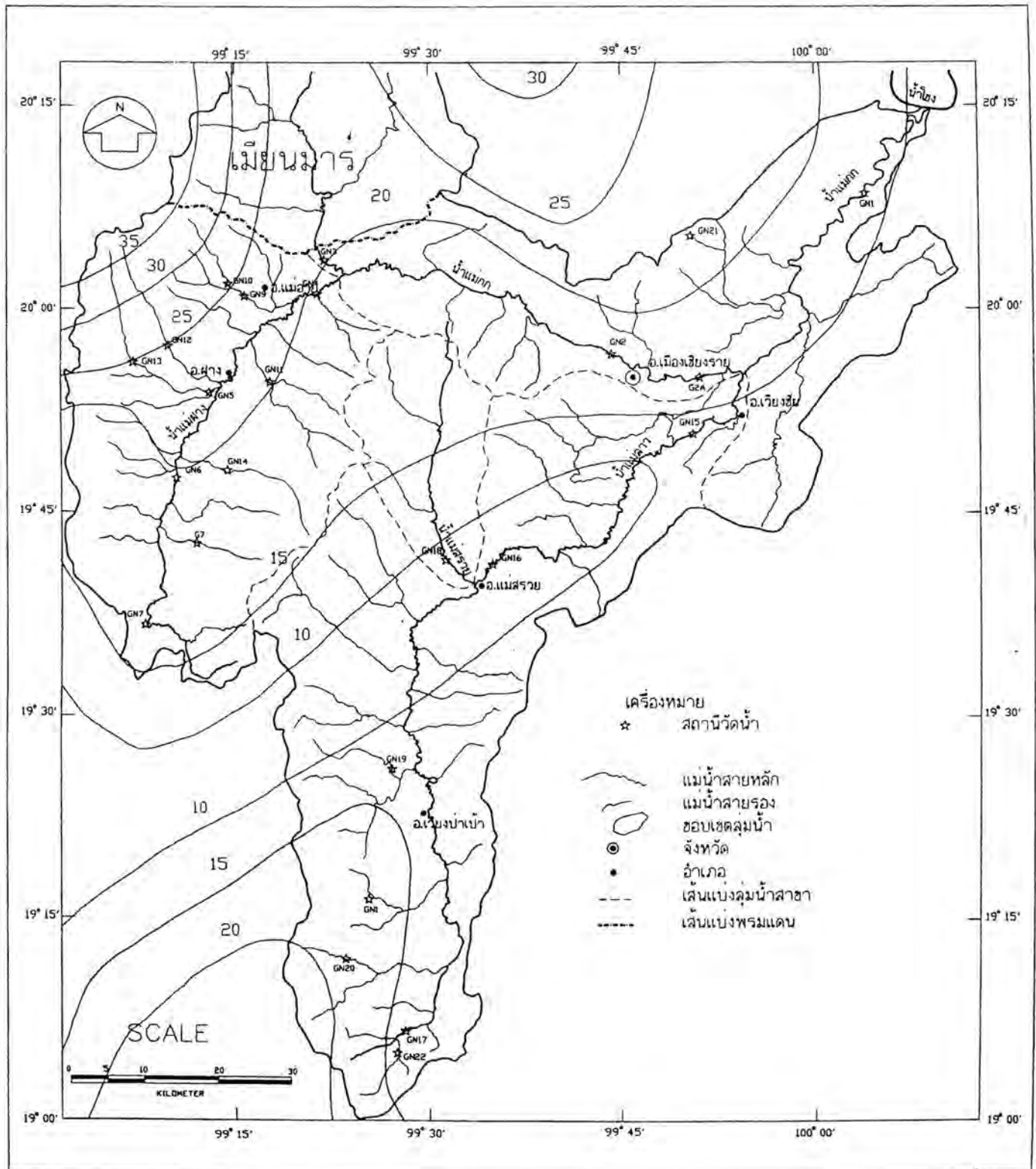
รูปที่ 3.16 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่ลาว



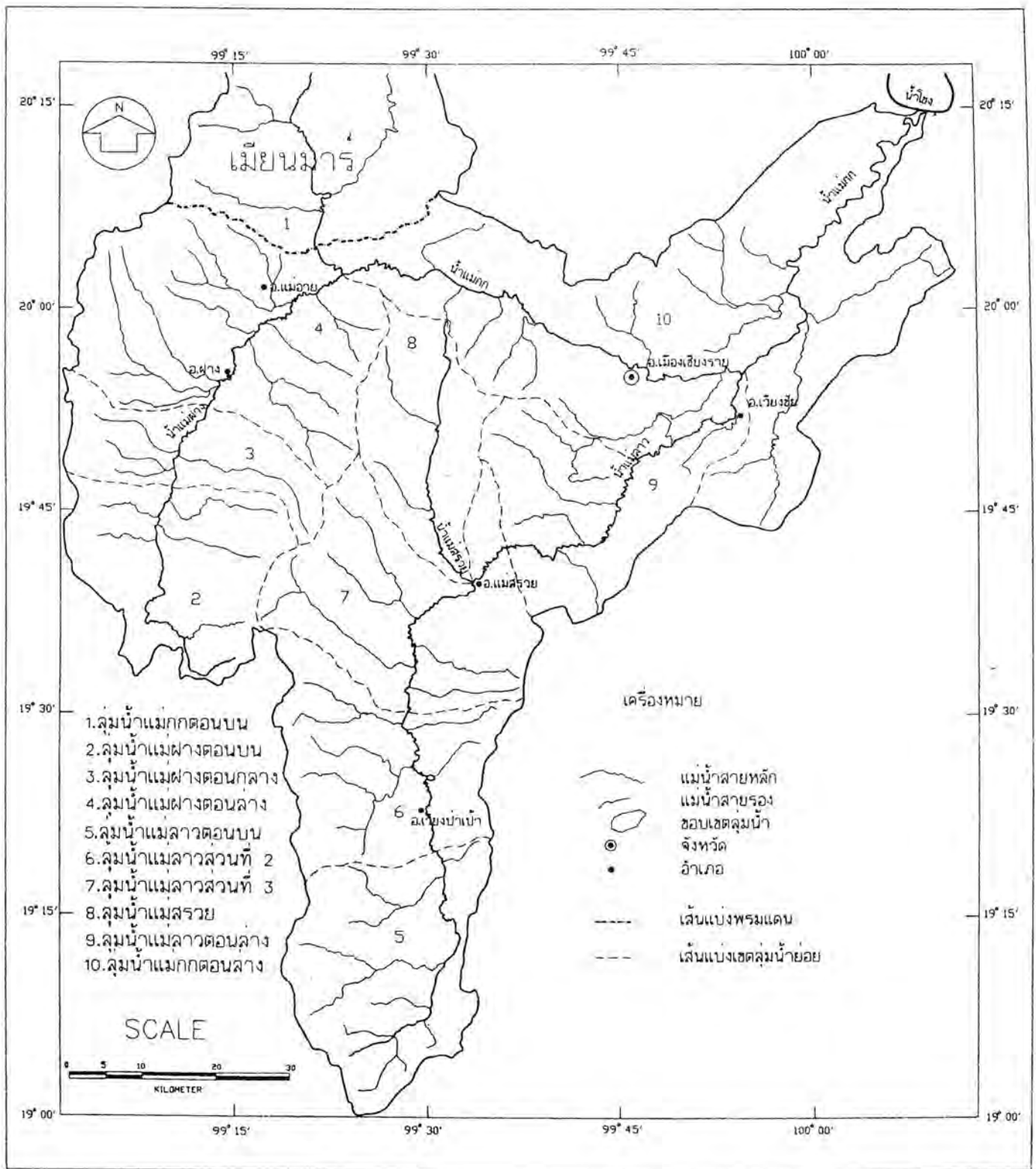
รูปที่ 3.17 กราฟปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดน้ำท่าที่คัดเลือกบนลำน้ำแม่สรวย



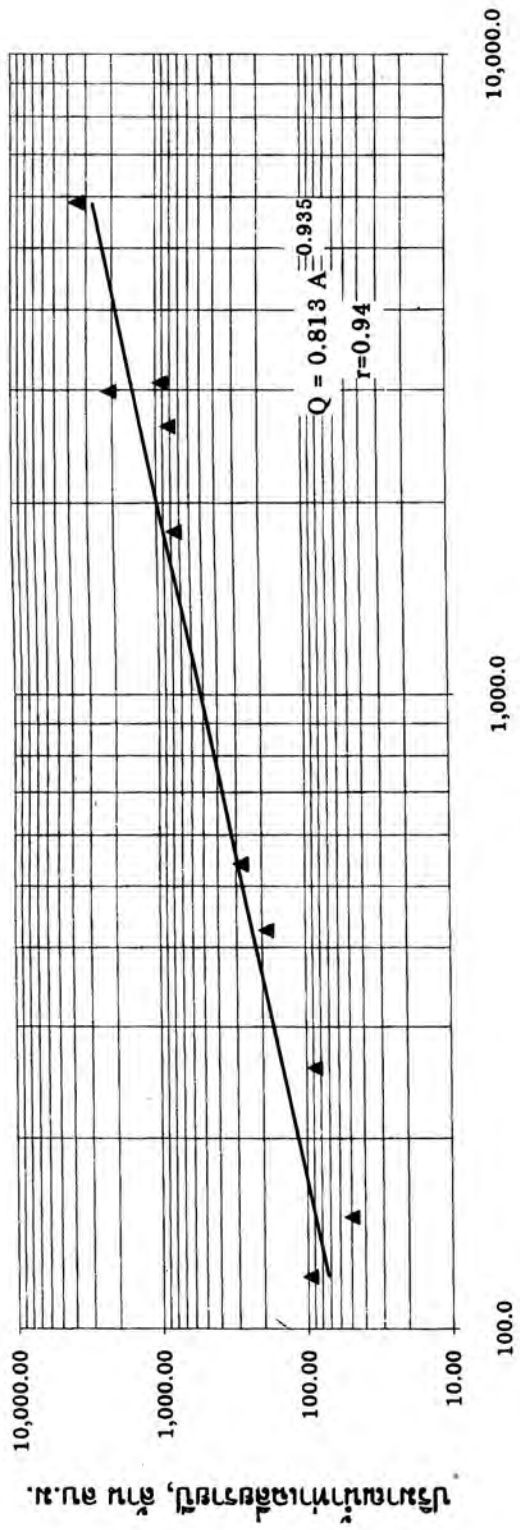
รูปที่ 3.18 เส้นชั้นความสูงความสามารถในการให้น้ำของกลุ่มน้ำแม่กก



รูปที่ 3.19 แผนที่แสดงขอบเขตลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่กก



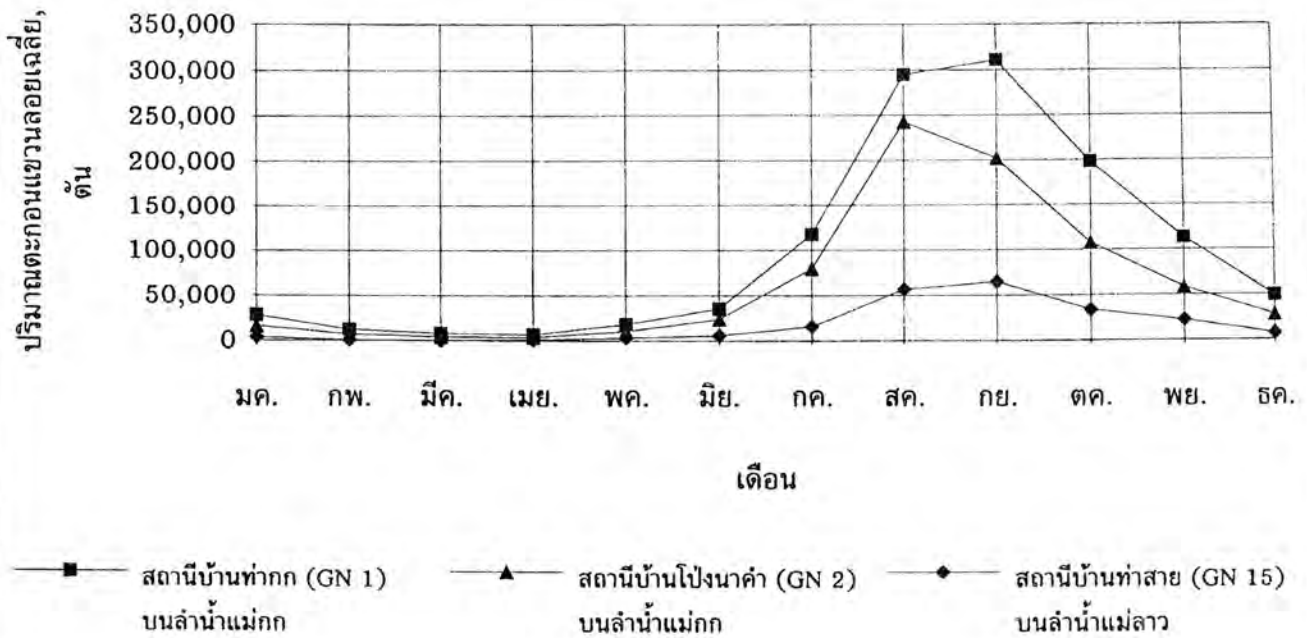
รูปที่ 3.20 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี



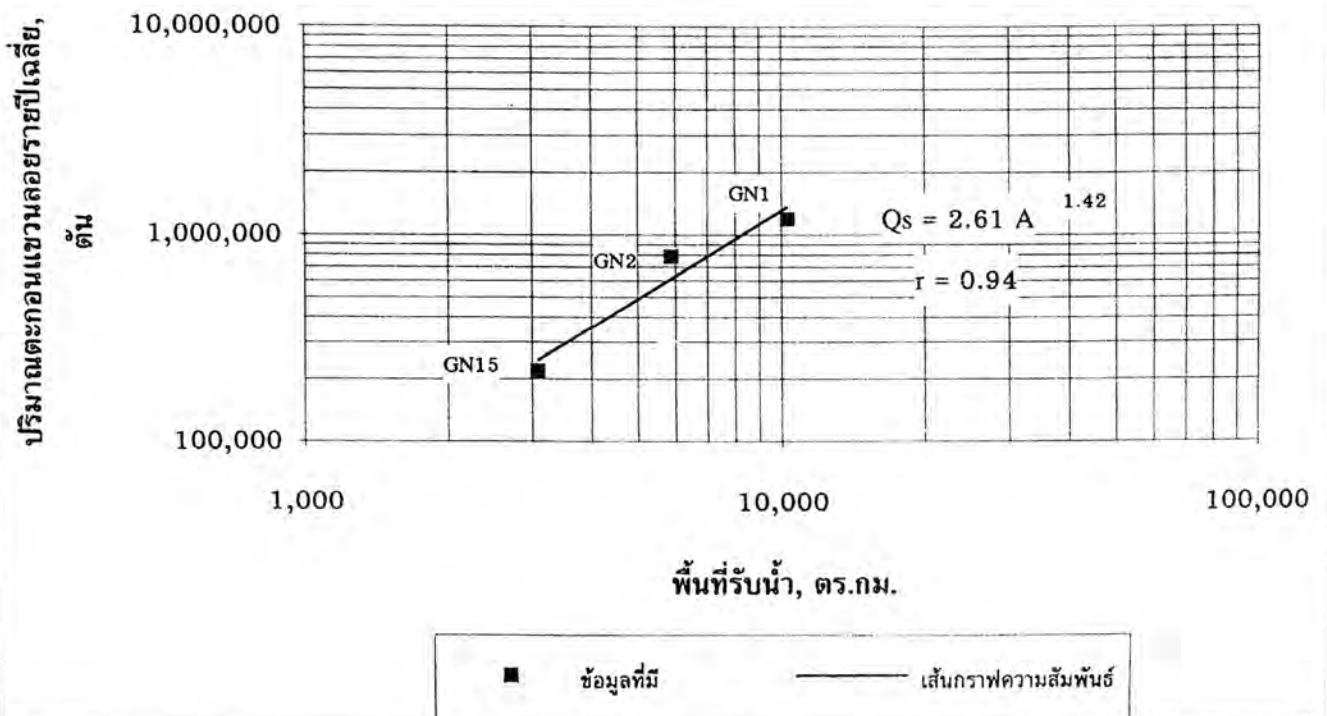
พื้นที่รับน้ำฝน, ตร.กม.

— เส้นกราฟความสัมพันธ์ตามสมการ ▲ ข้อมูลที่มีการบันทึก

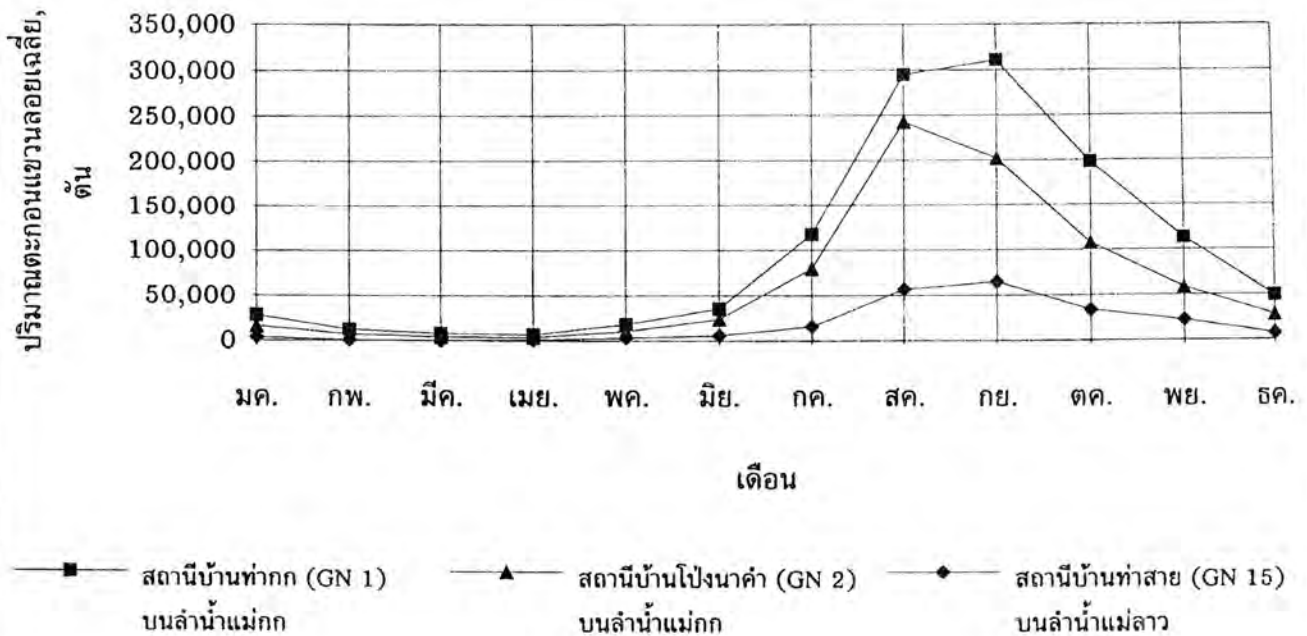
รูปที่ 3.22 กราฟปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดตะกอน



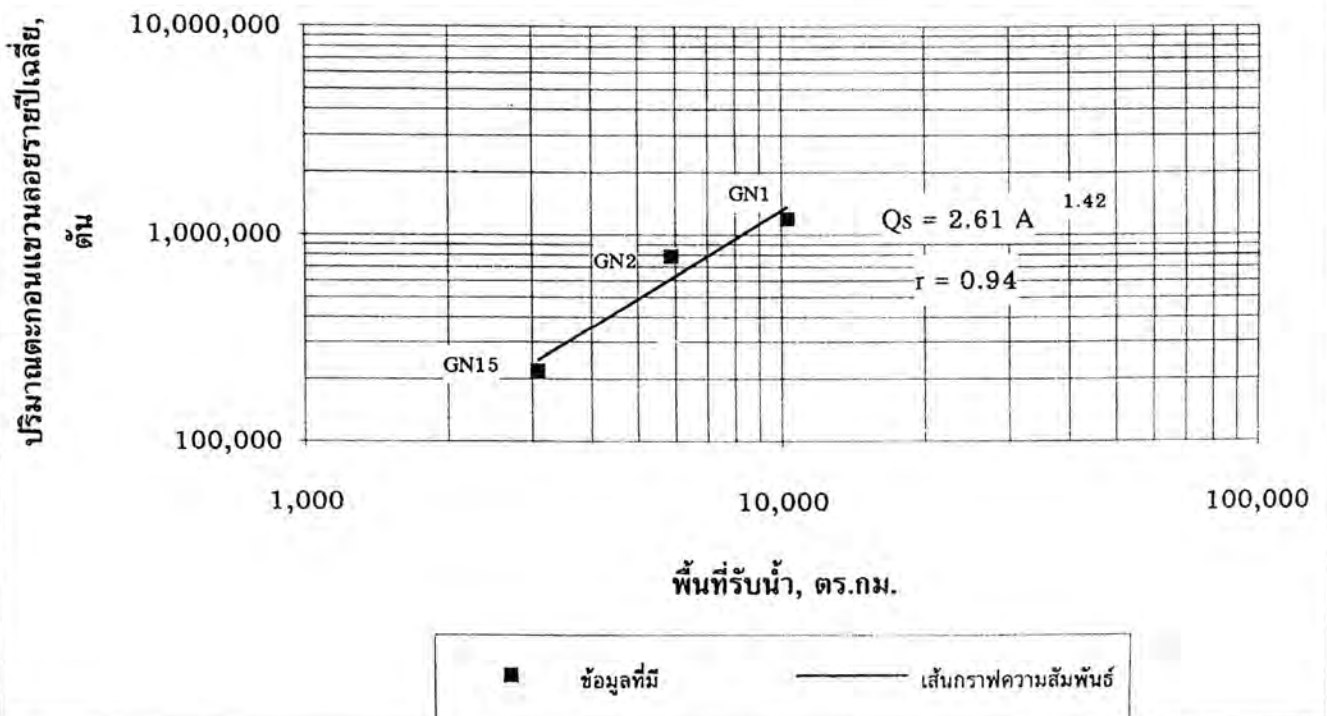
รูปที่ 3.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำกับปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย



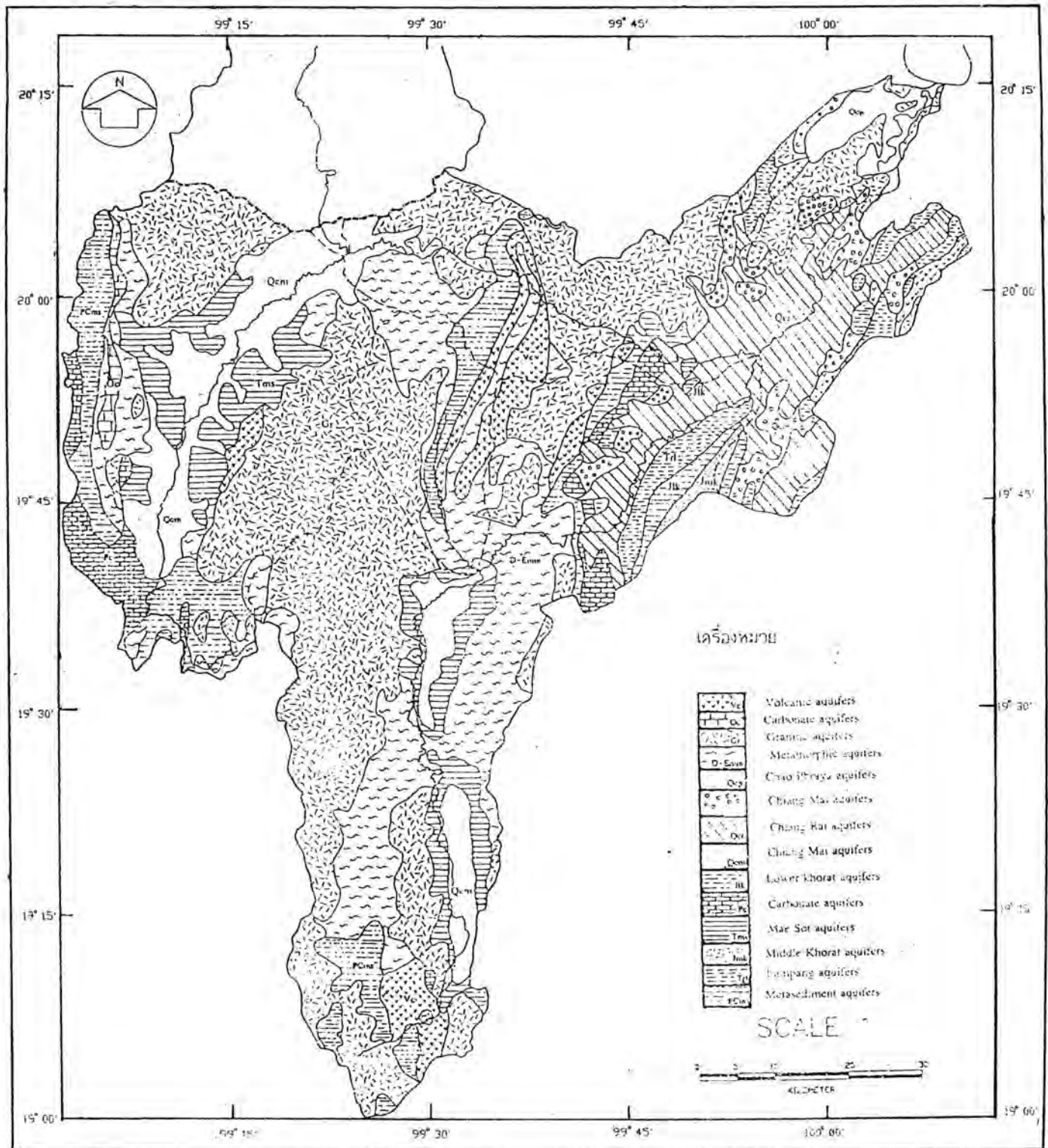
รูปที่ 3.22 กราฟปริมาณตะกอนแขวนลอยรายเดือนเฉลี่ยของสถานีวัดตะกอน



รูปที่ 3.23 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่รับน้ำกับปริมาณตะกอนแขวนลอยรายปีเฉลี่ย



รูปที่ 3.24 แผนที่แสดงลักษณะขอบเขตของชั้นหินอุ้มน้ำของกลุ่มน้ำก



บทที่ 4

สถานภาพแหล่งน้ำในปัจจุบันและการวิเคราะห์ความต้องการน้ำ

บทที่ 4

สถานภาพแหล่งน้ำในปัจจุบันและการวิเคราะห์ความต้องการน้ำ

4.1 ลักษณะระบบลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 10,875 ตร.กม. ประมาณ 30 % ของพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตประเทศสหภาพพม่า และประมาณ 70 % เป็นพื้นที่ในประเทศไทย โดยอยู่ใน 6 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ ของจังหวัดเชียงราย และ 2 อำเภอ และ 1 กิ่งอำเภอ ของจังหวัดเชียงใหม่ คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้กำหนดลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำกกในประเทศไทยเป็น 5 ลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงไว้แล้วในรูปที่ 3.1 ดังนี้

รหัส	ชื่อลุ่มน้ำสาขา	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	
03.01	น้ำแม่กก (สายหลัก)	Nam Mae Kok (Main River)	2,980
03.02	น้ำแม่ฝาง	Nam Mae Fang	1,945
03.03	น้ำแม่ลาว	Nam Mae Lao	2,640
03.04	น้ำแม่สรวย	Nam Mae Suai	540
03.05	น้ำแม่กกตอนล่าง	Lower Part of Nam Mae Kok	2,770

น้ำแม่ฝาง มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 1,945 ตร.กม. มีต้นน้ำอยู่บริเวณดอยขุนห้วยฝางและดอยหัวโท ทางตอนใต้ของกิ่งอำเภอไชยปราการ น้ำแม่ฝางจะไหลไปทางเหนือผ่านกิ่งอำเภอไชยปราการ อำเภอฝาง และอำเภอแม่เมาะ แล้วไหลไปลงน้ำแม่กกซึ่งไหลมาจากประเทศสหภาพพม่าที่ตำบลท่าตอน อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่

น้ำแม่ลาว มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 2,640 ตร.กม. มีต้นน้ำอยู่บริเวณเทือกเขาผีปันน้ำ อำเภอเวียงป่าเป้า น้ำแม่ลาวจะไหลลงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ผ่านอำเภอเวียงป่าเป้า และอำเภอแม่สรวย แล้วไหลไปลงน้ำแม่กกที่บ้านป่าบง ตำบลรอบเวียง อำเภอเมืองเชียงราย

น้ำแม่สรวย มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 540 ตร.กม. มีต้นน้ำอยู่ทางเหนือของอำเภอแม่สรวย บริเวณดอยแม่วังน้อยและดอยหลุมข้าว น้ำแม่สรวยจะไหลลงไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้เพื่อรวมกับน้ำแม่ลาวที่บ้านกาด ตำบลแม่สรวย อำเภอแม่สรวย

น้ำแม่กก ต้นกำเนิดอยู่บริเวณภูเขาทางด้านเหนือเมืองกก รัฐเชียงตุง ประเทศสหภาพพม่า น้ำแม่กกจะไหลลงมาจากทิศใต้ เข้าเขตแดนประเทศไทยที่ช่องน้ำแม่กก อำเภอแม่เมาะ จังหวัด

เชียงใหม่ และจะมีน้ำฝางไหลมารวมที่ ตำบลท่าตอน อำเภอแม่ฮ่าย จังหวัดเชียงใหม่ จากนั้นจะไหลไปทางทิศตะวันออก เข้าสู่จังหวัดเชียงราย และจะมีน้ำแม่ลาวไหลมารวมที่ บ้านป่าบาง ตำบลรอบเวียง อำเภอเมืองเชียงราย จากนั้นน้ำแม่กกจะไหลไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อไหลไปลงแม่น้ำโขงที่บ้านสบกก ตำบลบ้านแซว อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย

4.2 โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบัน

โครงการชลประทานโครงการแรกของลุ่มน้ำกกได้แก่ โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว ซึ่งได้เริ่มทำการสำรวจเมื่อปี พ.ศ.2490 วัตถุประสงค์ในขั้นแรกของโครงการนั้น ก็เพื่อจะก่อสร้างโครงการชลประทานราษฎร์เท่านั้น แต่จากผลการสำรวจพบว่าโครงการมีพื้นที่ศักยภาพมาก จึงขยายโครงการเป็นโครงการชลประทานหลวง และได้เริ่มโครงการตั้งแต่ปี พ.ศ.2491 การก่อสร้างระบบส่งน้ำต่าง ๆ ในเขตโครงการ แล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ.2506 หลังจากนั้นได้เริ่มมีการพัฒนาลุ่มน้ำกกอย่างมีแบบแผนยิ่งขึ้น เพื่อที่จะทำการจัดหาน้ำเพื่อการเพาะปลูกสำหรับพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำกก หน่วยงานหลักของรัฐที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกก ได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ข้อมูลรายละเอียดของโครงการที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบดูแล ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ง.

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินในลุ่มน้ำกกของหน่วยงานต่าง ๆ จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 มีทั้งสิ้น 240 โครงการ รวมพื้นที่ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการทั้งหมด 564,811 ไร่ ดังมีรายละเอียดสรุปตามตารางดังนี้

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินในลุ่มน้ำกกของหน่วยงานต่าง ๆ จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535

หน่วยงาน	ลักษณะของโครงการ	จำนวนโครงการ	พื้นที่ที่ได้รับผลประโยชน์(ไร่)
กรมชลประทาน	โครงการชลประทาน	91	362,795
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	14	20,440
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการฝายเชียงราย	1	70,700
สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท	โครงการก่อสร้างแหล่งน้ำผิวดิน	8	13,704
กรมการปกครอง	โครงการชลประทานราษฎร์	126	97,172
รวมทั้งสิ้น		240	564,811

สำหรับโครงการไฟฟ้าพลังน้ำในลุ่มน้ำกก ของหน่วยงานต่าง ๆ มีทั้งสิ้น 3 โครงการมีกำลังติดตั้งทั้งหมด 8,675 กิโลวัตต์ ทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าประมาณปีละ 29.4 ล้านหน่วย ดังมีรายละเอียดสรุปได้ตามตารางต่อไปนี้

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำในลุ่มน้ำกกของหน่วยงานต่าง ๆ จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2536

หน่วยงาน	ลักษณะของโครงการ	จำนวนโครงการ	พลังงานไฟฟ้า (ล้านหน่วย)
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	2	24.75
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก	1	4.60
รวมทั้งสิ้น		3	29.35

4.2.1 โครงการของกรมชลประทานในลุ่มน้ำกก

โครงการชลประทานของจังหวัดเชียงใหม่ในลุ่มน้ำฝาง ประเภทต่าง ๆ จนถึงสิ้นปี พ.ศ. 2535 มีทั้งสิ้น 55 โครงการ รวมพื้นที่ในโครงการชลประทาน 124,265 ไร่ แยกเป็น

โครงการชลประทานขนาดกลาง	จำนวน 3 โครงการ	19,700 ไร่
โครงการชลประทานขนาดเล็ก	จำนวน 52 โครงการ	104,565 ไร่
รวมโครงการทั้งหมด	จำนวน 55 โครงการ	124,265 ไร่

โครงการชลประทานของจังหวัดเชียงรายในเขตลุ่มน้ำกก ประเภทต่าง ๆ จนถึงสิ้นปีงบประมาณ 2535 มีทั้งสิ้น 36 โครงการ รวมพื้นที่ในโครงการชลประทาน 238,530 ไร่ แยกเป็น

โครงการชลประทานขนาดใหญ่	จำนวน 1 โครงการ	150,700 ไร่
โครงการชลประทานขนาดกลาง	จำนวน 1 โครงการ	10,000 ไร่
โครงการชลประทานขนาดเล็ก	จำนวน 34 โครงการ	77,830 ไร่
รวมโครงการทั้งหมด	จำนวน 36 โครงการ	238,530 ไร่

รวมโครงการของกรมชลประทานในลุ่มน้ำกกทั้งหมด 91 โครงการ คิดเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการ 362,795 ไร่

รายละเอียดข้อมูลโครงการชลประทานที่อยู่ในความดูแลของกรมชลประทานได้สรุปไว้ในภาคผนวก ง. โดยตารางที่ ง-1 แสดงรายละเอียดของโครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ของกรมชลประทาน ตารางที่ ง-2 แสดงรายละเอียดของโครงการชลประทานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ และตารางที่ ง-3 แสดงรายละเอียดของโครงการชลประทานขนาดเล็ก รูปที่ 4.1 แสดงที่ตั้งของโครงการชลประทานขนาดกลาง รูปที่ 4.2 แสดงที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก และรูปที่ 4.3 แสดงที่ตั้งของฝายขนาดเล็ก

สำหรับรายละเอียดข้อมูลโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง มีดังนี้

4.2.1.1 โครงการฝายแม่สาว จังหวัดเชียงใหม่

โครงการฝายแม่สาวเป็นโครงการชลประทานขนาดกลาง กั้นลำน้ำแม่สาว ซึ่ง

เป็นลำน้ำสาขาของน้ำฝาง มีความยาวของลำน้ำประมาณ 33 กม. ความยาวจากต้นน้ำจนถึงที่ตั้งห้วงงานประมาณ 25 กม. มีพื้นที่รับน้ำฝน 115 ตร.กม. หัวโครงการแม่สาว ตั้งอยู่ที่บ้านเลขที่ 156/1 หมู่ที่ 1 ตำบลแม่ฮ้อย อำเภอแม่ฮ้อย จังหวัดเชียงใหม่ ทางเข้าห้วงงานแยกซ้ายมือ ถนนฝาง-ท่าตอนหลัก กม.ที่ 11+000 ระยะทางจากทางหลวงเข้าห้วงงานประมาณ 1.2 กม. หัวฝายเป็นฝายคอนกรีตสูง 8.50 ม. ยาว 23.00 ม. ระดับสันฝายอยู่ที่ระดับ 477.50 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.รทก.) ระบบการส่งน้ำเป็นคลองตาดคอนกรีตยาว 5.878 กม. ประกอบไปด้วยคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝิ่งชวาวยาว 5.265 กม. และคลองแยกชอชยาว 0.613 กม. สามารถส่งน้ำช่วยพื้นที่เพาะปลูกได้ประมาณ 2.35 ลบ.ม.ต่อวินาที การก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ.2524 พื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการนี้ในฤดูการทำนาปีมีประมาณ 15,000 ไร่ และในฤดูแล้งประมาณ 10,000 ไร่ รูปที่ 4.4 แสดงพื้นที่ชลประทานโครงการฝายแม่สาว

4.2.1.2 โครงการชลประทานแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

โครงการชลประทานแม่ลาวเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ ตั้งอยู่ที่เขตติดต่อบริเวณบ้านดงมะตะ ตำบลดงมะตะ อำเภอเมือง และบ้านสันมะแพน ตำบลธารทอง อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย พื้นที่รับน้ำของโครงการมีประมาณ 2,700 ตร.กม. ตัวฝายเป็นฝายคอนกรีตแบบ Ogee Weir สูง 2.50 ม. ยาว 30.50 ม. ระดับสันฝายอยู่ที่ระดับ 427.500 ม.รทก. มีพื้นที่ชลประทานที่ได้จากโครงการประมาณ 166,000 ไร่ รูปที่ 4.5 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานแม่ลาว

ระบบส่งน้ำประกอบด้วยเหมืองส่งน้ำสายใหญ่ฝิ่งชวาวตัวเหมืองมีทิศทางไปทางเหนือจากตัวฝาย ในฤดูฝนส่งน้ำให้แก่พื้นที่ประมาณ 45,000 ไร่ และในฤดูแล้งส่งน้ำได้เพียง 2,500 ไร่ เหมืองส่งน้ำสายใหญ่ฝิ่งชวาวยาว 24.3 กม. ปลายเหมืองทิ้งน้ำลงที่น้ำแม่กรณ์ ในเขตอำเภอเมืองเชียงราย มีเหมืองชอยและเหมืองแยกรวมความยาวประมาณ 60.7 กม. เหมืองส่งน้ำสายใหญ่ฝิ่งชวาวส่งน้ำไปทางทิศใต้ให้แก่พื้นที่ประมาณ 121,000 ไร่ ตัวเหมืองยาว 49.2 กม. ปลายเหมืองทิ้งน้ำลงลำห้วยแม่ใจ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา มีเหมืองชอยและเหมืองแยก รวมความยาว 24.6 กม.

4.2.1.3 โครงการฝายชัยสมบัติ จังหวัดเชียงราย

โครงการฝายชัยสมบัติเป็นโครงการชลประทานขนาดกลาง ประเภทเหมืองฝาย ตั้งอยู่ที่ตำบลท่าสาย อำเภอเมือง เชียงราย มีพื้นที่รับน้ำฝน 3,160 ตร.กม. ตัวฝายเป็นฝายคอนกรีตสูง 2.70 ม. สันฝายยาว 50 ม. ระบบส่งน้ำประกอบด้วยเหมืองส่งน้ำฝิ่งชวาวตาดคอนกรีตยาว 110 ม. และสวมเข้ากับระบบเหมืองส่งน้ำเดิมของราษฎร รวมความยาวประมาณ 16 กม. เหมืองส่งน้ำฝิ่งชวาวตาดคอนกรีตยาว 205 ม. และสวมเข้ากับระบบเหมืองส่งน้ำเดิมของราษฎร รวมความยาวประมาณ 30 กม. พื้นที่ได้รับประโยชน์ในฤดูฝนประมาณ 35,000 ไร่ และในฤดูแล้งประมาณ 10,000 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอเมืองและอำเภอเวียงชัย จังหวัดเชียงราย รูปที่ 4.6 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายชัยสมบัติ

4.2.2 โครงการของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานในกลุ่มน้ำกก

4.2.2.1 โครงการฝายเชียงราย

นับตั้งแต่เริ่มทำการศึกษากำหนดลำนํ้ากก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 จนถึง พ.ศ. 2533 มีโครงการสร้างเขื่อนบนลำนํ้ากกที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1975) และปรับปรุงใหม่ให้เป็นโครงการผันนํ้าโดยบริษัท Howard Humphreys & Partners (1982) แต่ก็ไม่มีโครงการใดได้รับการพัฒนาต่อจากขั้นตอนการศึกษาเบื้องต้น เนื่องจากสภาพปัญหาการตื้นเขินของแม่นํ้ากกในช่วงฤดูแล้งเป็นอุปสรรคต่อการสัญจรทางนํ้าของนักท่องเที่ยวและก่อให้เกิดการทับถมของทรายกลายเป็นเกาะแก่งจำนวนมาก คณะรัฐมนตรีจึงได้อนุมัติเมื่อวันที่ 16 มกราคม 2533 ให้กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานดำเนินการก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมประตุนํ้าในนํ้าแม่กกที่บ้านป่าขาม อำเภอเมืองเชียงราย ซึ่งอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงรายไปทางท้ายนํ้าประมาณ 10 กิโลเมตร

โครงการฝายเชียงรายมีพื้นที่รับนํ้า 6,220 ตร.กม. มีปริมาณนํ้าท่าเฉลี่ย 3,645 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ระดับท่อนํ้าที่ตัวฝาย +384.75 ม.รทก. ระดับธรณีประตุนํ้า +385.75 ม.รทก. ความสูงของฝายเหนือธรณีประตุนํ้า 4 เมตร ตัวฝายมีประตุนํ้าทำด้วยเหล็กกว้าง 8 เมตร จำนวน 11 ประตู ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บนํ้าหน้าฝาย 1,324,088 ลบ.ม. และระดับกักเก็บอยู่ที่ +389.0 ม.รทก. ระยะทางกักเก็บตามลำนํ้าแม่กก 9.10 กม. และลำนํ้าแม่กรม 3.16 กม. พื้นที่ชลประทานที่จะได้รับนํ้าจากโครงการในฤดูฝนคิดเป็นจำนวน 70,700 ไร่ และในฤดูแล้งจำนวน 35,350 ไร่ ที่ตั้งฝายเชียงรายแสดงอยู่ในรูปที่ 4.1 รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายเชียงราย

4.2.2.2 โครงการสูบนํ้าด้วยไฟฟ้า

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้จัดทำโครงการสูบนํ้าด้วยไฟฟ้าเพื่อช่วยเหลือพื้นที่เกษตรกรรมในกลุ่มน้ำกก โครงการที่สร้างแล้วเสร็จถึงปีงบประมาณ 2535 มีจำนวน 14 โครงการ รวมพื้นที่ส่งนํ้าทั้งหมดประมาณ 20,440 ไร่ รูปที่ 4.8 แสดงที่ตั้งของสถานีสูบนํ้าด้วยไฟฟ้า รายละเอียดแสดงอยู่ในภาคผนวก ง. ตารางที่ ง-4 แสดงรายละเอียดของโครงการสูบนํ้าด้วยไฟฟ้าที่มีในกลุ่มน้ำกก

4.2.2.3 โครงการไฟฟ้าพลังนํ้าขนาดเล็กแม่กิมหลวง

โครงการแม่กิมหลวงตั้งอยู่ที่ ตำบลแม่สาว อำเภอแม่เมาะ จังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากตัวอำเภอแม่เมาะไปทางทิศตะวันตกประมาณ 11 กม. โครงการนี้เป็นโครงการผลิตไฟฟ้าพลังนํ้าขนาดเล็กแบบ Daily Regulation โดยการสร้างฝายนํ้าล้นคอนกรีตสูง 11.35 ม. สันฝายมีความยาว 35 ม. อยู่ที่ระดับ 643.35 ม.รทก. กั้นลำนํ้าแม่กิมหลวง ซึ่งเป็นลำนํ้าสาขาอีกลำนํ้าหนึ่งของลำนํ้าแม่ฝาง มีพื้นที่รับนํ้า 56 ตร.กม. นํ้าจากลำนํ้าแม่กิมหลวงจะถูกผันนํ้าจากฝายไปสู่โรงไฟฟ้าด้วยท่อผันนํ้าและท่อส่งนํ้าระยะทางประมาณ 4.3 กม. ตัวโครงการสามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

พลังน้ำขนาด 1,600 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวมกำลังผลิต 3,200 กิโลวัตต์ ทำการผลิตไฟฟ้าประมาณปีละ 15.62 ล้านหน่วย กระแสไฟฟ้าส่งไปจำหน่ายให้แก่ประชาชนในเขตอำเภอแม่เอย อำเภอฝาง กิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอเมืองเชียงใหม่ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่กิมหลวงเริ่มผลิตและจำหน่ายไฟฟ้าตั้งแต่เดือนธันวาคม 2524

4.2.2.4 โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กน้ำแม่มาว

โครงการน้ำแม่มาว ตั้งอยู่ที่ ตำบลสันทราย อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากตัวอำเภอฝางไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 15 กม. โครงการน้ำแม่มาวประกอบด้วย เขื่อนคอนกรีตสูง 73 ม. ความยาวสันเขื่อน 164 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับ 705.0 ม.รทก. กั้นลำน้ำแม่มาว พื้นที่รับน้ำ 61 ตร.กม. ตัวเขื่อนทำให้เกิดอ่างเก็บน้ำขนาด 20.6 ล้านลบ.ม. โดยมีปริมาณน้ำใช้งาน 20 ล้านลบ.ม. สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 2,300 กิโลวัตต์ จำนวน 2 เครื่อง รวมกำลังผลิต 4,600 กิโลวัตต์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 9.136 ล้านหน่วย

4.2.3 โครงการของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทในลุ่มน้ำกก

โครงการส่วนใหญ่เป็นโครงการอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก มีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ตั้งแต่ 14-1,500 ไร่ ยกเว้นโครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ฉางข้าวโครงการเดียว ที่มีพื้นที่ได้รับประโยชน์ถึง 8,825 ไร่ โดยทั่วไปโครงการของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทจะเป็นโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งมากกว่าจะเป็นการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทานโดยตรง ตารางที่ ง-5 ในภาคผนวก ง. แสดงรายละเอียดของโครงการชลประทานขนาดเล็กของสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบทในลุ่มน้ำกก

4.2.4 โครงการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในลุ่มน้ำกก

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ใจ

โครงการแม่ใจตั้งอยู่ที่ ตำบลแม่ใจ อำเภอแม่เอย จังหวัดเชียงใหม่ โครงการนี้เป็นโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ที่ได้รับการช่วยเหลือจากประเทศนอร์เวย์ โดยการสร้างฝายน้ำล้นคอนกรีตสูง 5 ม. สันฝายมีความยาว 38 ม. น้ำจากลำน้ำแม่ใจจะถูกผันน้ำจากตัวฝายไปสู่โรงไฟฟ้าด้วยท่อส่งน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 ม. มีระยะทางประมาณ 880 ม. ตัวโครงการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 875 กิโลวัตต์ ทำการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณปีละ 4.8 ล้านหน่วย โครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่ใจเริ่มผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าตั้งแต่เดือนมกราคม 2528

4.2.5 โครงการของกรมการปกครอง

โครงการของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่ดูแลโครงการชลประทานขนาดเล็กที่เรียกกันทั่วไปว่าโครงการชลประทานราษฎร์

ในจังหวัดเชียงใหม่มี 55 โครงการที่อยู่ในลุ่มน้ำกก มีพื้นที่ได้รับประโยชน์รวม 31,020 ไร่ แยกตามรายอำเภอได้ดังนี้

ฝาง	มี	3	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	4,300	ไร่
แม่ฮ่าย	มี	38	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	20,249	ไร่
กิ่งอำเภอไชยปราการ	มี	14	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	6,471	ไร่

ในจังหวัดเชียงรายมี 71 โครงการที่อยู่ในลุ่มน้ำกก มีพื้นที่ได้รับประโยชน์รวม 66,152 ไร่ แยกตามอำเภอได้ดังนี้

เวียงป่าเป้า	มี	16	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	10,925	ไร่
แม่สรวย	มี	8	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	5,060	ไร่
เมือง	มี	12	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	15,625	ไร่
เวียงชัย	มี	31	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	21,992	ไร่
เชียงแสน	มี	4	โครงการ	มีพื้นที่ได้รับประโยชน์	12,550	ไร่

รวมสองจังหวัด 126 โครงการ รวมพื้นที่ได้รับประโยชน์ 97,172 ไร่ รายละเอียดโครงการชลประทานราษฎรที่มีอยู่ในปัจจุบันแสดงอยู่ในภาคผนวก ง. ตารางที่ ง-6 และ ง-7

4.3. การวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำกก

ในการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำกก แบ่งเป็นประเภทการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- การใช้น้ำทางด้านอุปโภค-บริโภค
- การใช้น้ำทางด้านการท่องเที่ยว
- การใช้น้ำทางด้านเกษตรกรรมและการชลประทาน
- การใช้น้ำทางด้านอุตสาหกรรม
- การใช้น้ำทางด้านการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ
- การใช้น้ำทางด้านการคมนาคม
- การใช้น้ำทางด้านรักษาสมดุลของระบบนิเวศนวิทยาท้ายน้ำ

ในการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ข้างต้น ล้วนแต่มีข้อมูลพื้นฐานและข้อกำหนดสมมุติฐานที่แตกต่างกันไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ความต้องการใช้น้ำด้านการอุปโภค-บริโภค

ชุมชนที่ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำกก ส่วนใหญ่ใช้น้ำกกหรือลำน้ำสาขาของน้ำกก เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค นอกจากนี้ยังมีการใช้น้ำบาดาล น้ำฝน และน้ำจากอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคอีกส่วนหนึ่ง หน่วยงานหลักที่ทำหน้าที่ในการจัดหาน้ำเพื่อการ

อุปโภค-บริโภค ได้แก่ การประปาส่วนภูมิภาค สุขาภิบาล กรมอนามัย สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท

จากตาราง 4.1 ซึ่งแสดงข้อมูลของการบริการน้ำประปาของสุขาภิบาลต่างๆ ในเขตลุ่มน้ำกก จะเห็นว่าแหล่งชุมชนขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำกก ที่สามารถรวมกันจัดตั้งเทศบาลและสุขาภิบาลได้นั้นมีเพียง 1 เทศบาลและ 11 สุขาภิบาล ในจำนวนนี้มีเพียงเทศบาลเมืองเชียงราย และสุขาภิบาลเวียงฝางเท่านั้น ที่มีการทำน้ำประปาโดยขึ้นกับการประปาส่วนภูมิภาค มีการทำน้ำประปาที่อยู่ในสังกัดสุขาภิบาลเพียง 2 สุขาภิบาล สุขาภิบาลที่เหลือยังไม่มีการทำน้ำประปาในสังกัด หรือหากมีก็เป็นระบบประปาหมู่บ้านขนาดเล็ก ราษฎรส่วนใหญ่ในสุขาภิบาลที่ไม่มีระบบประปาจะใช้น้ำจากบ่อบาดาลหรือบ่อน้ำบาดาลส่วนบุคคล จากการสำรวจภาคสนามพบว่า บางสุขาภิบาลได้พยายามจัดทำระบบประปาของสุขาภิบาล แต่ไม่ได้รับความร่วมมือจากราษฎรที่อาศัยอยู่ในเขตสุขาภิบาล เนื่องจากราษฎรส่วนหนึ่งเห็นว่า ถ้าหากใช้น้ำประปาของสุขาภิบาลจะต้องเสียค่าธรรมเนียมการติดตั้งระบบประปา รวมทั้งค่าน้ำรายเดือนให้แก่สุขาภิบาล จึงไม่มีความประสงค์จะใช้น้ำจากระบบประปาของสุขาภิบาล ทำให้สุขาภิบาลไม่สามารถลงทุนจัดทำระบบประปาได้ เพราะมีผู้ใช้น้ำจำนวนน้อยเกินไป

สำหรับสุขาภิบาลในลุ่มน้ำฝางที่มีระบบประปาในปัจจุบันคือ สุขาภิบาลเวียงฝาง และสุขาภิบาลแม่ฮ้อย พบว่าในปัจจุบันแหล่งน้ำดิบซึ่งได้จากแหล่งน้ำผิวดิน เริ่มมีปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง จึงจะต้องวางแผนหาแหล่งน้ำมาเพิ่มเติม ซึ่งอาจจำเป็นต้องสูบน้ำจากน้ำแม่กก มายังอำเภอแม่ฮ้อยและส่งต่อไปยังอำเภอฝาง ในลุ่มน้ำแม่ลาวมีเฉพาะสุขาภิบาลแม่สรวยเท่านั้นที่มีการผลิตน้ำประปาโดยสุขาภิบาล การผลิตน้ำประปาของสุขาภิบาลแม่สรวยมีปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบในฤดูแล้งเช่นกัน และได้แก้ปัญหาโดยใช้น้ำจากบ่อบาดาลเพิ่มเติมในฤดูแล้ง ซึ่งก็มีปัญหาคุณภาพน้ำดิบที่มีปริมาณเหล็กผสมอยู่มากเกินไป

สำหรับในเขตเทศบาลเมืองเชียงราย การประปาเชียงรายในสังกัดของการประปาส่วนภูมิภาคกำลังทำการขยายการผลิตและปรับปรุงระบบส่งน้ำในปัจจุบันให้ดีขึ้น โดยก่อสร้างระบบสูบน้ำดิบจากแม่น้ำกกเพิ่มเติมและก่อสร้างระบบผลิตน้ำขนาด 1,000 ลบ.ม. ต่อชม. โดยการก่อสร้างปรับปรุงขยายระบบประปาจะแล้วเสร็จในเดือนพฤษภาคม 2538 ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความสามารถในการผลิตน้ำประปาเป็น 1,500 ลบ.ม. ต่อชม. ซึ่งทางการประปาส่วนภูมิภาคคาดว่าจะสามารถให้บริการน้ำสะอาดให้กับประชาชนในเขตฝั่งเมืองรวมเชียงรายได้อย่างเพียงพอไปจนถึงปี พ.ศ. 2546

ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคสามารถแบ่งเขตชุมชนออกได้เป็น 2 เขตคือ เขตในเมืองและในชนบท ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละเขตจะแตกต่างกัน ในเขตชนบทส่วนใหญ่จะใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง และบ่อน้ำ ส่วนประชากรในเมืองจะใช้น้ำส่วนใหญ่จากน้ำประปา ซึ่งได้มาจากการนำน้ำดิบจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติมาผ่านกระบวนการกรองและฆ่าเชื้อ ก่อนจะส่งไปตามท่อไปสู่ผู้บริโภค จะเห็นได้ว่าเขตในเมืองซึ่งมีความสะดวกในการใช้น้ำ ย่อมมีการใช้น้ำมากกว่าในเขตชนบท กรมอนามัยประมาณการใช้น้ำของคนในเมืองไว้ประมาณ 200 ลิตร/คน/วัน และการใช้น้ำของคนในเขตชนบท 50 ลิตร/คน/วัน เนื่องจากระบบประปาในเมืองของลุ่มน้ำกกที่มีอยู่ในปัจจุบัน สามารถให้บริการแก่ประชากรได้ประมาณ

25%-70% เท่านั้น จากการประมาณของการประปาส่วนภูมิภาค (พ.ศ. 2532) พบว่าการอัตราใช้น้ำในเขตเมืองจะอยู่ในช่วงประมาณ 120-160 ลิตร/คน/วัน

ในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้ข้อกำหนดสำหรับการคำนวณหาความต้องการใช้น้ำ ดังนี้คือ

1.) ปริมาณการใช้น้ำในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) ปริมาณความต้องการน้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539) และในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549) จะคิดมาจากอัตราการใช้น้ำคูณด้วยจำนวนประชากรในเขตลุ่มน้ำ โดยจะแบ่งกลุ่มประชากรออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

-ประชากรที่อยู่ในเขตเมืองและสุขาภิบาล คิดอัตราใช้น้ำ 140 ลิตร/คน/วัน

-ประชากรที่อยู่นอกเขตสุขาภิบาล คิดอัตราใช้น้ำ 50 ลิตร/คน/วัน

2.) การคาดคะเนจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี จะใช้ข้อมูลจากสำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กระทรวงมหาดไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 ถึงปี พ.ศ. 2534 มาทำการประมาณจำนวนประชากรโดยวิธี Linear Progression ขยายข้อมูลจนถึงปี พ.ศ. 2549 ผลการคำนวณการประมาณจำนวนประชากรของแต่ละอำเภอในกลุ่มน้ำกกได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 สำหรับการประมาณจำนวนประชากรที่อยู่ในเขตสุขาภิบาลในอนาคต จะใช้จำนวนประชากรที่อยู่ในเขตสุขาภิบาลของปี พ.ศ. 2535 ตามตารางที่ 2.7 เป็นพื้นฐานและใช้อัตราการเพิ่มของประชากร อัตราเดียวกันกับอัตราการเพิ่มของประชากรในอำเภอนั้น ตารางที่ 4.3 แสดงผลการคำนวณการประมาณจำนวนประชากรที่อยู่ในเขตสุขาภิบาลและนอกเขตสุขาภิบาลในกลุ่มน้ำกก

เมื่อนำอัตราการใช้น้ำที่กำหนดข้างต้นคูณกับจำนวนประชากร จะได้ปริมาณน้ำใช้สำหรับการอุปโภค-บริโภค ดังแสดงในตารางที่ 4.4

4.3.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการท่องเที่ยว

แหล่งท่องเที่ยวในกลุ่มน้ำกกที่สำคัญได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวท่าดอน อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ และตัวเมือง จังหวัดเชียงราย ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณนักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงราย วันพักเฉลี่ย และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว จากการคำนวณจะพบว่ามีอัตราการเพิ่มของนักท่องเที่ยวประมาณปีละ 28,028 คน ดังกราฟแสดงอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวในรูปที่ 4.9 โดยนักท่องเที่ยวแต่ละคนจะพักอยู่ในเขตลุ่มน้ำเฉลี่ยประมาณ 3 วัน และประเมินอัตราการใช้น้ำของนักท่องเที่ยวประมาณ 615 ลิตร/คน/วัน/ เมื่อนำอัตราการใช้น้ำข้างต้นคูณกับจำนวนนักท่องเที่ยว จะได้ปริมาณน้ำใช้สำหรับการท่องเที่ยวดังแสดงในตารางที่ 4.6

4.3.3 ความต้องการใช้น้ำด้านเกษตรและการชลประทาน

การศึกษาการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่โครงการชลประทานของกลุ่มน้ำกก เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำที่ต้องจัดส่งจากแหล่งน้ำถึงแปลงเพาะปลูก ซึ่งปริมาณน้ำที่พืชต้องการนี้ อาจจะได้จากน้ำฝนหรือได้จากน้ำชลประทาน หรือได้จากน้ำฝนรวมกับน้ำชลประทานในบางส่วนก็ได้ โดย

ปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องจัดส่งนั้น หมายถึงปริมาณน้ำที่จัดหาส่งให้พื้นที่เพาะปลูกเป็นการเพิ่มเติมจากปริมาณน้ำฝนในพื้นที่เพาะปลูกสามารถนำไปใช้ได้ เพื่อให้การเจริญเติบโตของพืชดำเนินไปได้ตามปกติ ความต้องการน้ำเพื่อการชลประทานจะผันแปรไปขึ้นกับสภาพต่างๆ หลายประการได้แก่ ชนิดของพืชและจำนวนพื้นที่ปลูกของพืชในพื้นที่ชลประทาน (Cropping Pattern) ช่วงระยะเวลาการปลูก (Cropping Calendar) ความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดที่ใช้ในการเจริญเติบโต (Consumptive Use) ปริมาณน้ำฝนใช้การได้ (Effective Rainfall) การรั่วซึมของน้ำไหลลึกลงดิน (Deep Percolation) ปริมาณน้ำเหลือใช้ไหลกลับออกจากพื้นที่เพาะปลูก (Return Flow) ประสิทธิภาพของระบบชลประทาน (Irrigation Efficiency) ซึ่งทำให้น้ำชลประทานที่ต้องการในแต่ละเดือนมีจำนวนแตกต่างกันไป

4.3.3.1 พื้นที่ชลประทานในปัจจุบัน

ในปัจจุบันมีพื้นที่ที่มีการชลประทานในลุ่มน้ำกกประมาณ 520,767 ไร่ สามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1.) โครงการชลประทานขนาดใหญ่ จำนวน 2 โครงการ มีพื้นที่รวม 236,700 ไร่ ได้แก่

โครงการ	ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ฝายแม่ลาว	น้ำแม่ลาว	166,000
ฝายเชียงราย	น้ำแม่กกตอนล่าง	70,700

2.) โครงการชลประทานขนาดกลาง มีจำนวน 4 โครงการ มีพื้นที่รวม 29,700 ไร่ ได้แก่

โครงการ	ลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ฝายแม่สาว	น้ำแม่ฝาง	10,000
ฝายชัยสมบัติ	น้ำแม่ลาว	10,000
กรป.	น้ำแม่ยาว	5,700
แม่งอนน้อย	น้ำแม่ฝาง	4,000

สำหรับโครงการแม่งอนน้อยและโครงการของ กรป. มีพื้นที่โครงการน้อย และมีรายละเอียดข้อมูลไม่เพียงพอ จึงนำไปรวมกับโครงการชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ฝาง

3.) โครงการชลประทานขนาดเล็ก มีจำนวนทั้งหมด 94 โครงการ มีพื้นที่รวม 183,751 ไร่ เนื่องจากโครงการชลประทานขนาดเล็กตั้งกระจัดกระจาย ทั่วไปในลุ่มน้ำกก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะรวบรวมโครงการขนาดเล็กดังกล่าวเป็น 3 กลุ่มใหญ่ตามลุ่มน้ำย่อย ได้แก่

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ลุ่มน้ำแม่ฝาง 58 โครงการ	103,771
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย 20 โครงการ	34,480
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 16 โครงการ	45,500

4.) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า มีจำนวนทั้งหมด 14 โครงการ มีพื้นที่ส่งน้ำรวม 20,440 ไร่ แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามลุ่มน้ำย่อย ได้แก่

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ลุ่มน้ำแม่ฝาง 5 โครงการ	3,940
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 9 โครงการ	16,500

5.) โครงการชลประทานราษฎร์ มีจำนวนทั้งหมด 133 โครงการ มีพื้นที่รวม 99,772 ไร่ เนื่องจากเป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กตั้งกระจัดกระจาย ทั่วไปในลุ่มน้ำกก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะรวบรวมโครงการเป็น 3 กลุ่มใหญ่ตามลุ่มน้ำย่อย ได้แก่

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
ลุ่มน้ำแม่ฝาง 55 โครงการ	31,020
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย 24 โครงการ	15,985
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 54 โครงการ	52,767

การคาดคะเนพื้นที่ชลประทานที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต จะพิจารณาจากข้อมูลการก่อสร้างโครงการชลประทานต่าง ๆ ในแต่ละลุ่มน้ำย่อย โดยที่โครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง ขณะนี้ยังไม่มีแผนการดำเนินการ จึงไม่คิดพื้นที่ชลประทานเพิ่มในอนาคต ส่วนโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า สามารถวิเคราะห์หาอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 4.10 ถึงรูปที่ 4.13 ส่วนโครงการชลประทานราษฎร์ไม่มีข้อมูลปีที่มีการก่อสร้าง เนื่องจากโครงการส่วนใหญ่มีขนาดเล็กและสร้างมานานแล้ว จึงจะใช้อัตราการเพิ่มพื้นที่ชลประทานเท่ากับอัตราการเพิ่มพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานขนาดเล็ก สำหรับผลการคำนวณการคาดคะเนพื้นที่ชลประทานรวมที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4.7

4.3.3.2 ชนิดพืชและปฏิทินการเพาะปลูกพืชในเขตชลประทาน

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่ปลูกในลุ่มน้ำกกได้แก่

ข้าวนาปี มีทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า เป็นข้าวชนิดไวต่อช่วงแสงและไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวเหนียวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวพันธุ์ดีที่ไวต่อแสง เช่น กข.6 สันป่าตอง สำหรับข้าวเจ้าจะใช้พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 โดยเริ่มใช้กล้าปักดำตั้งแต่ปลายเดือนมิถุนายน ถึงเดือนกรกฎาคม สำหรับที่นาเขตเกษตรน้ำฝนและน่าน้ำท่วมถึง อาจจะปักดำล่าช้าไปจนถึงต้นเดือน

สิงหาคม เนื่องจากฝนทิ้งช่วง และเก็บเกี่ยวต้นเดือนพฤศจิกายนจนถึงต้นเดือนเมษายน

ข้าวนาปรัง ส่วนใหญ่ที่พบเป็นพันธุ์ข้าวเจ้าชนิดไม่วิวดอช่วงแสง ได้แก่ ข้าวพันธุ์ กข.7 ซึ่งเริ่มปักดำปลายเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวตั้งแต่กลางเดือนมีนาคม ถึงต้นเดือนเมษายน

ถั่วลิสงและถั่วเหลือง การปลูกทำในฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวในนาแล้วเสร็จ และจะเก็บเกี่ยวตอนปลายเดือนมีนาคม

ข้าวโพด เป็นพืชไร่ซึ่งเกษตรกรมักปลูกในฤดูแล้งในเขตชลประทานซึ่งเป็นช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว โดยเริ่มปลูกตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายนไปจนถึงต้นเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวตั้งแต่ช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ไปจนถึงต้นเดือนมีนาคม

กระเทียม ปลูกช่วงฤดูหนาวหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วประมาณเดือนธันวาคม ไปเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม

พืชผัก พืชผักที่เหมาะสมกับการปลูกตามหลังนาปีหรือพืชไร่ฤดูฝน จะเริ่มต้นได้ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป

ในภาคผนวก จ. แสดงสถิติการปลูกพืชเศรษฐกิจในอำเภอต่าง ๆ ในเขตลุ่มน้ำกกในปัจจุบัน (ปีพ.ศ. 2535-2536) ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุป ถึงชนิดของพืชและสัดส่วนพื้นที่ปลูกพืช ในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในฤดูฝนจะปลูกข้าวเป็นหลัก รองลงไปได้แก่ ข้าวโพด และมีการปลูกพริกบ้างเล็กน้อย ส่วนในฤดูแล้งนิยมปลูกข้าวนาปรัง ถั่วเหลือง กระเทียม ยาสูบ ที่เหลือเป็นพวกพืชผักต่าง ๆ เช่น ขิง พริก หอมหัวใหญ่ เป็นต้น สำหรับช่วงระยะเวลาของการเพาะปลูก ในฤดูฝนจะเริ่มเพาะปลูกตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ส่วนในฤดูแล้งจะเริ่มเพาะปลูกตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ตารางที่ 4.10 แสดงปฏิทินการปลูกพืชต่าง ๆ ตามฤดูกาลในเขตชลประทานของอำเภอในลุ่มน้ำกก ตารางที่ 4.11 แสดงปฏิทินการปลูกพืชต่าง ๆ ตามฤดูกาลนอกเขตชลประทานของอำเภอในลุ่มน้ำกก

ในการศึกษาครั้งนี้ จะจำลองรูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) สำหรับพื้นที่ในเขตชลประทาน เพื่อเป็นตัวแทนของของพืชที่ปลูกในพื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำกก โดยจะแบ่งพื้นที่ชลประทานออกเป็น 3 ลุ่มน้ำย่อยใหญ่ ๆ ได้แก่ พื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำแม่ฝาง พื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย และพื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง ในพื้นที่ชลประทานแต่ละกลุ่มในฤดูฝนจะปลูกข้าวเป็นหลัก ส่วนในฤดูแล้งจะมีสัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกพืชแตกต่างกันไปในแต่ละลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในรูปที่ 4.14 ถึงรูปที่ 4.16

4.3.3.3 การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของพืช

ปริมาณการใช้น้ำของพืช (Consumptive Use หรือ Evapotranspiration, ET_m) เป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่สูญเสียจากพื้นที่เพาะปลูก สู่บรรยากาศในรูปของไอน้ำ ปริมาณความต้องการน้ำของพืชอ้างอิง สามารถคำนวณได้ตามสมการ

$$ET_m = K_c \times ET_p$$

- โดยที่ ET_m = ปริมาณการใช้น้ำของพืช
 K_c = ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)
 ET_p = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง

ค่า K_c จะมีค่าแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์พืช ช่วงการเจริญเติบโตของพืช ความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์ สำหรับการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ET_p) นั้นอาศัยข้อมูลทางภูมิอากาศซึ่งมีหลายวิธีด้วยกัน ในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกใช้สมการ Modified Penman ซึ่งเป็นสมการที่ใช้กันทั่วประเทศไทย สมการคำนวณมีดังนี้

$$ET_p = C [W R_n + (1-W) f(U) (e_a - e_d)]$$

ค่าแฟกเตอร์ต่างๆ ในสมการสามารถหาได้ดังนี้

- 1.) ET_p คือ ค่าอัตราการระเหยรวมการคายน้ำของพืชอ้างอิง, มม./วัน
- 2.) e_a คือ ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิเฉลี่ย, มิลลิบาร์
- 3.) e_d คือ ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิเฉลี่ยของจุดน้ำค้าง, มิลลิบาร์

โดยที่ $e_d = e_a (RH_{mean}/100)$

RH_{mean} คือ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย, เปอร์เซนต์

- 4.) $f(U)$ เป็นอิทธิพลของกระแสลม

$$f(U) = 0.27 (1 + U_2/100)$$

โดยที่ U_2 คือ ความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับเหนือพื้นดิน 2 เมตร, กม./วัน

ถ้าหากไม่มีการวัดความเร็วลมเฉลี่ยที่ระดับ 2 เมตร ก็อาจแปลงค่าที่วัดได้ในระดับอื่นใด ๆ มาเป็นที่ระดับ 2 เมตร โดยใช้สมการ

$$U_2 = U_z (2.0/z)^{0.2}$$

เมื่อ U_z คือ ความเร็วลมที่ระดับเหนือพื้นดิน z เมตร, กม./วัน

- 5.) W เป็นแฟกเตอร์ที่ใช้ปรับแก้เกี่ยวกับค่าความสูงและอุณหภูมิ
- 6.) R_n รังสีแสงแดดสุทธิ, มม./วัน สมการที่ใช้คำนวณมีดังนี้

$$R_n = R_{nl} - R_{ns}$$

โดยที่ R_{nl} คือ ปริมาณรังสีคลื่นยาวสุทธิ

และ R_{ns} คือ ปริมาณรังสีคลื่นสั้นสุทธิ

- 7.) R_{nl} คือ ปริมาณรังสีคลื่นยาวสุทธิ, มม./วัน หาได้จากสมการ

$$R_{nl} = f(T) f(e_d) f(n/N)$$

โดยที่ $f(T)$ = ค่าของการแผ่รังสีจากวัตถุที่มีผิวสีดำสนิท, มม./วัน

$$f(e_d) = 0.34 - 0.044 e_d \text{ เป็นผลของความดันไอน้ำ}$$

$$f(n/N) = 0.1 + 0.9 (n/N) \text{ เป็นผลของความครึ้มของเมฆ}$$

8.) Rns คือ ปริมาณรังสีคลื่นสั้นสุทธิ คำนวณจากสมการ

$$Rns = (1-r) Rs$$

$$Rs = Ra (0.25 + 0.5 (n/N))$$

โดยที่ r คือสัมประสิทธิ์ของการสะท้อน

Penman ใช้ค่า r = 0.05 สำหรับผิวน้ำ r = 0.10 สำหรับดินเปียกไม่มีพืช

ปกคลุมอยู่เลย r = 0.20 สำหรับพืชที่เขียวและสด

Rs คือ รังสีคลื่นสั้นนอกโลก ขึ้นกับค่า Ra และการปกคลุมของเมฆ

Ra คือ ปริมาณรังสีนอกชั้นบรรยากาศ เทียบให้เป็น มม./วัน

n คือ ระยะเวลาที่ได้รับแสงแดดจริง, ชม./วัน

N คือ ระยะเวลาของชั่วโมงที่มีแสงแดดนานที่สุด ที่สามารถจะเกิด

ขึ้นได้ในช่วงเวลานั้น

9.) C คือ ค่า Adjustment Factor ขึ้นอยู่กับค่า RHmax ค่า Rs ค่า Uday และอัตราส่วนระหว่าง Uday/Unight ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ค่า C มีค่าเท่ากับ 1

สำหรับรายละเอียดของวิธีการคำนวณหาปริมาณความต้องการน้ำของพืช ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ. ในการศึกษาครั้งนี้จะเลือกใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ยรายเดือนจาก สถานีอุตุนิยมวิทยาที่จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1 และ 3.2 ผลการคำนวณปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) ที่จังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ แสดงไว้ใน ตารางที่ 4.12 และ 4.13 ส่วนค่าปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) ที่จะนำไปใช้ในลุ่มน้ำกจะ เป็นค่าเฉลี่ยของจังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ และค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) จะใช้ ค่า Kc ของพืชในประเทศไทยตามข้อมูลของกรมชลประทาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.14

4.3.3.4 การคำนวณหาปริมาณการใช้น้ำของข้าว

จากการศึกษาการเกษตรในพื้นที่โครงการชลประทานจะพบว่า ส่วนมากจะ ปลูกข้าวเป็นพืชหลัก ส่วนพืชชนิดอื่น ๆ ได้แก่ พืชไร่ พืชผัก พืชสวน จะทำการปลูกในอัตราส่วนที่น้อย กว่า และด้วยเหตุที่ความต้องการน้ำในนาข้าวจะแตกต่างไปจากพืชไร่มาก กล่าวคือเราให้น้ำแก่ข้าวโดย ชั่งน้ำไว้ในแปลงนา แต่พืชไร่ให้น้ำซึมลงไปเก็บไว้ในเขตราก ความต้องการน้ำในนาข้าวในช่วงระยะ เวลาต่าง ๆ จะผันแปรไปตาม พันธุ์ข้าว ระยะการเจริญเติบโต ความแน่นของต้นข้าวที่ปลูก ฤดูที่ปลูก วิธีการปลูก เนื้อดิน ระดับของแปลงนา สภาพลมฟ้าอากาศ สภาพพื้นดิน และระดับน้ำใต้ดิน ดังนั้น ในการศึกษาการใช้น้ำของข้าว จะมีข้อกำหนดในการประเมินปริมาณการใช้น้ำของข้าวดังนี้

1.) การปลูกข้าวเป็นแบบแปลงน่าน้ำท่วม มีการตกกล้าและนำไปปักดำ มีการให้น้ำแก่ต้นข้าวตลอดเวลา และไม่คิดความชื้นที่เหลืออยู่ในดินหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนไม่คิด ความชื้นที่ซึมขึ้นมาจากอิทธิพลของน้ำใต้ดิน

2.) ปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลงและตกกล้า เป็นปริมาณน้ำขังไว้ใน แปลงนา ขึ้นกับความชื้นของดินก่อนเตรียมแปลง ชนิดของดิน การระเหยของน้ำ วิธีการเตรียมแปลง

และระยะเวลาของการเตรียมแปลง ซึ่งโดยเฉลี่ยในประเทศไทย มีการทดลองวัดปริมาณน้ำเตรียมแปลงของการทำนาข้าว พบว่าปริมาณน้ำเตรียมแปลงจะอยู่ระหว่าง 200-300 มิลลิเมตร โดยมีช่วงเวลาเตรียมแปลงและตากกล้าประมาณ 25-35 วัน ในการศึกษาที่กำหนดให้ใช้ปริมาณน้ำเตรียมแปลง 250 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำสำหรับการตากกล้า 360 มิลลิเมตร และใช้พื้นที่สำหรับการตากกล้าเท่ากับ 15 % ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด

3.) ปริมาณน้ำใช้ในการเจริญเติบโต ซึ่งมีการคายน้ำทางใบและการระเหยจากแปลงนา จะหาโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำ (Kc) ของข้าวพันธุ์ กข. เป็นหลักตามตารางที่ 4.14

4.3.3.5 การคำนวณหาปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงไปในดิน

เมื่อส่งน้ำเข้าไปข้างในแปลงนาเพื่อปลูกข้าว จะมีน้ำส่วนหนึ่งไหลผ่านชั้นดินลงไป ในเขตราก แล้วไหลซึมเลยเขตรากลงใต้ดิน (Deep Percolation) ซึ่งเป็นผลมาจากแรงดึงดูดของโลกและความกดดันของน้ำที่ขังอยู่ด้านบน การรั่วซึมนี้ขึ้นกับ ชนิดของดิน วิธีการเตรียมแปลง ความสูงของน้ำที่ขังในแปลงนา และระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น โดยปกติดินเหนียวที่มีระดับน้ำใต้ดินตื้น จะมีการรั่วซึม 1-2 มิลลิเมตร/วัน แต่ถ้าสภาพดินเป็นดินทรายและระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก การสูญเสียน้ำจะสูงถึง 7-10 มิลลิเมตร/วัน ปกติพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การทำนาจะมีการสูญเสีย 1-3 มิลลิเมตร/วัน ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ใช้อัตราการรั่วซึมในแปลงนาเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร/วัน สำหรับการส่งน้ำให้แก่พืชไร่ไม่ได้ส่งน้ำแบบท่วมขังเหมือนในแปลงนา ดังนั้นจึงไม่คิดค่าการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูกพืชไร่

4.3.3.6 การคำนวณหาปริมาณน้ำฝนใช้การได้

ฝนใช้การได้ (Effective Rainfall) หมายถึงส่วนของน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกและพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สามารถใช้ทดแทนน้ำชลประทานที่ต้องจัดหาให้แก่พืชได้ ปริมาณฝนที่ตกลงบนพื้นที่เพาะปลูกนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นประโยชน์ต่อการเพาะปลูกทั้งหมด ทั้งนี้เพราะว่าน้ำฝนส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชคือ ส่วนที่ซึมลงไปเก็บไว้ในเขตราก ซึ่งพืชสามารถดูดเอาไปใช้ได้ ในกรณีของนาข้าว ฝนที่เป็นประโยชน์ต่อต้นข้าว คือฝนส่วนที่ตกลงมาเก็บกักไว้ในแปลงนาโดยไม่ทำให้ระดับน้ำในแปลงนาสูงขึ้นจนเป็นอันตรายต่อข้าว และในกรณีของพืชไร่ ฝนที่เป็นประโยชน์คือฝนที่ซึมลงไปเก็บไว้ในเขตราก ซึ่งพืชสามารถดูดไปใช้ได้ สัดส่วนของฝนใช้การขึ้นกับองค์ประกอบหลายอย่างเช่น ชนิดและอายุของพืชที่ปลูก อัตราและปริมาณของฝน คุณสมบัติของดิน ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ ความชื้นในแปลงเพาะปลูกก่อนฝนตก เป็นต้น นอกจากนี้สัดส่วนของฝนใช้การยังขึ้นกับจังหวะช่วงเวลาที่เหมาะสมอีกด้วย เช่น ถ้าฝนตกในช่วงที่กำลังจะต้องให้น้ำแก่พืช สัดส่วนของฝนใช้การได้ก็จะสูง หรืออาจจะนำฝนไปใช้ได้ทั้งหมด แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าหากฝนตกหลังจากให้น้ำชลประทานแก่พื้นที่ใหม่ ๆ ฝนดังกล่าวอาจจะต้องระบายออกทิ้งไปก่อนที่จะเป็นอันตรายต่อพืช

การคำนวณหาปริมาณฝนใช้การ สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะใช้วิธี Dependable Rain ซึ่งพัฒนาโดยองค์กร Food and Agriculture Organization (FAO) ซึ่งเป็นสมการที่วิเคราะห์

สำหรับใช้ในเขตแล้งและเขตกึ่งร้อนชื้น โดยสมการจะรวมผลของ Dependable Rainfall (80% Probability of Exceedance) การสูญเสียจากน้ำที่ไหลตามผิวดินเมื่อดินอิ่มตัว (Surface Runoff) และน้ำที่ซึมลงใต้ดิน (Deep Percolation)

สมการที่ใช้ในการคำนวณได้แก่

$$P_{\text{eff}} = 0.6 P_{\text{tot}} - 10 \quad \text{เมื่อ } P_{\text{tot}} < 70 \text{ มม.}$$

$$P_{\text{eff}} = 0.8 P_{\text{tot}} - 24 \quad \text{เมื่อ } P_{\text{tot}} > 70 \text{ มม.}$$

โดยที่ P_{eff} คือ ปริมาณฝนใช้การ หน่วยเป็น มม.

และ P_{tot} คือ ปริมาณฝนตกที่วัดได้ หน่วยเป็น มม.

ในการศึกษานี้จะใช้ค่าเฉลี่ยรายเดือนของสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือกในกลุ่มน้ำกก ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 และผลการคำนวณปริมาณฝนใช้การแสดงไว้ในตารางเดียวกัน

4.3.3.7 ปริมาณน้ำเหลือใช้

ปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) เป็นปริมาณน้ำที่ไหลกลับออกจากพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งโดยปกติในแปลงเพาะปลูกที่มีการชลประทาน นอกจากจะได้รับน้ำจากระบบชลประทานและน้ำฝนแล้ว ยังอาจได้รับน้ำจากน้ำใต้ดินเพิ่มอีกส่วนหนึ่งด้วย และประกอบกับการที่ต้องมีการควบคุมปริมาณน้ำไม่ให้มากเกินไป เพื่อให้พื้นที่มีสภาพพอเหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืชและการปฏิบัติงานด้านเกษตรกรรม จึงทำให้มีน้ำส่วนหนึ่งเหลือใช้จากการให้พืชที่ต้องระบายทิ้งออกมาจากแปลงเพาะปลูก ซึ่งปริมาณน้ำจำนวนนี้จะไหลกลับลงไปในลำน้ำธรรมชาติในที่สุด

ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดปริมาณน้ำเหลือใช้ในพื้นที่ชลประทานต่าง ๆ กันไป โดยโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง คิดปริมาณน้ำเหลือใช้ 30% ยกเว้นโครงการชลประทานแม่ลาว ซึ่งมีพื้นที่โครงการบางส่วนอยู่ในลุ่มน้ำแม่อิง จังหวัดพะเยา ดังนั้นจะมีน้ำเหลือใช้ส่วนหนึ่งไหลลงลุ่มน้ำอิง และบางส่วนที่ไหลกลับคืนน้ำแม่ลาว ซึ่งน้ำส่วนที่ไหลกลับน้ำแม่ลาวจะคิดปริมาณน้ำเหลือใช้ 15% ส่วนโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าไม่คิดปริมาณน้ำเหลือใช้

4.3.3.8 ประสิทธิภาพของการชลประทาน

ประสิทธิภาพของการชลประทาน (Irrigation Efficiency) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำสุทธิที่จะต้องให้แก่พืช (Net Water Application) ซึ่งได้จากการคำนวณ ต่อปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องจัดส่งให้แก่พืช (Gross Water Application) ประสิทธิภาพของการชลประทานประกอบไปด้วยประสิทธิภาพใน 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ประสิทธิภาพระบบส่งน้ำจากแหล่งน้ำไปยังพื้นที่เพาะปลูก (Distribution Efficiency) และประสิทธิภาพการให้น้ำแก่พืชในแปลงเพาะปลูก (Application Efficiency)

ในระบบชลประทานทั่วไป น้ำชลประทานจะถูกส่งเข้าพื้นที่เพาะปลูก โดยผ่านแม่น้ำหรือคูคลองต่าง ๆ ซึ่งจะมีน้ำส่วนหนึ่งที่ต้องสูญเสียไปโดยการรั่วซึม การระเหยจากผิวน้ำ และถูกพืชริมคลองนำไปใช้ นอกจากนี้เมื่อน้ำมาถึงพื้นที่เพาะปลูกแล้ว น้ำส่วนนี้จะถูกให้แก่พืชโดยการเพิ่มความชื้นของดินในเขตรากจนถึงความชื้นที่ Field Capacity ปริมาณน้ำส่วนที่เกินจะไหลเลยท้ายพื้นที่เพาะปลูกออกไป (Runoff) และส่วนหนึ่งจะซึมเลยเขตราก (Deep Percolation) ทำให้มีการสูญเสียน้ำไปอีก ประสิทธิภาพรวมของการชลประทานสามารถหาได้จากสมการ

$$E_i = E_a \times E_d$$

และ $E_a = W_s / W_p$

$$E_d = W_p / W_g$$

โดยที่ E_i คือ ประสิทธิภาพรวมของระบบชลประทาน (Irrigation Efficiency)

E_a คือ ประสิทธิภาพของการให้น้ำแก่พืช (Application Efficiency)

E_d คือ ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำ (Distribution Efficiency)

W_s คือ ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องให้แก่พืช (Net Water Application)

W_p คือ ปริมาณน้ำที่ได้รับที่แปลงเพาะปลูก (Field Water Application)

W_g คือ ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าระบบส่งน้ำชลประทาน ซึ่งเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องจัดหามาให้แก่พืช (Gross Water Application)

เนื่องจากข้อมูลของการจัดส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกของแต่ละโครงการชลประทานในกลุ่มน้ำกมมีไม่สมบูรณ์เพียงพอ จึงไม่สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพการชลประทานที่แท้จริงได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จะกำหนดให้ประสิทธิภาพรวมของระบบชลประทาน (E_i) ในฤดูฝนเท่ากับ 30% ในฤดูแล้งเท่ากับ 50% สำหรับโครงการชลประทานทุกประเภทในเขตลุ่มน้ำกม

4.3.3.9 ความต้องการน้ำจากระบบชลประทาน

การคำนวณหาปริมาณน้ำชลประทานที่ต้องจัดส่งให้กับพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทาน สามารถหาได้จากสมการ

$$W_g = \frac{ET_m + P - P_{eff}}{E_i}$$

โดยที่ W_g คือ ปริมาณน้ำที่ส่งเข้าระบบส่งน้ำชลประทาน ซึ่งเป็นปริมาณน้ำทั้งหมดที่ต้องจัดหามาให้แก่พืช

ET_m คือ ปริมาณน้ำสุทธิที่ต้องให้แก่พืชตามทฤษฎี (Consumptive Use)

P คือ ปริมาณน้ำที่รั่วซึมลงไปในดิน (Deep Percolation)

P_{eff} คือ ปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall)

E_i คือ ประสิทธิภาพรวมของระบบชลประทาน (Irrigation Efficiency)

จากข้อกำหนดต่าง ๆ ในหัวข้อที่ผ่านมา สามารถคำนวณปริมาณความต้องการน้ำชลประทานต่อไร่ ของรูปแบบการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ได้ สำหรับความต้องการน้ำชลประทานรวมในแต่ละพื้นที่สามารถหาได้จากพื้นที่ชลประทานในแต่ละลุ่มน้ำย่อยคูณด้วยอัตราความต้องการใช้น้ำชลประทานต่อไร่ ดังมีรายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 4.16 ถึงตารางที่ 4.18

ในแต่ละลุ่มน้ำย่อยมีข้อกำหนดในการคิดพื้นที่ชลประทานดังนี้

- 1.) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า พื้นที่ชลประทานที่ใช้ประโยชน์ให้เท่ากับพื้นที่ส่งน้ำ
- 2.) โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ ที่มีตำแหน่งที่ตั้งของหัวงานและขอบเขตของโครงการที่ชัดเจน พื้นที่ชลประทานที่ใช้ประโยชน์กำหนดให้เท่ากับพื้นที่โครงการ
- 3.) สำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์นั้น จากการสุ่มตรวจสอบข้อมูลพบว่า พื้นที่โครงการขนาดเล็กบางแห่งทับกับพื้นที่ชลประทานของฝ่ายชลประทานราษฎร์ที่มีอยู่เดิม ทำให้พื้นที่ใช้น้ำเพิ่มขึ้นน้อยกว่าพื้นที่ทั้งหมด ในการศึกษากำหนดให้มีพื้นที่ได้รับประโยชน์จากน้ำชลประทานประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมด

ผลการคำนวณความต้องการน้ำชลประทานในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยทั้งในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) ในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539) ในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549) ได้แสดงไว้ตามตารางที่ 4.19 ถึงตารางที่ 4.21

4.3.4 ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม

4.3.4.1 อุตสาหกรรมที่ดำเนินการในปัจจุบัน

ในเขตลุ่มน้ำกกมีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 853 โรง โดยแยกแต่ละอำเภอตามภาคผนวก จ. อุตสาหกรรมในเขตลุ่มน้ำกกส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมการเกษตร อุตสาหกรรม การเกษตรที่สำคัญได้แก่ กิจการโรงสีข้าว ซึ่งมีจำนวนโรงงานถึง 554 โรงงาน เงินลงทุนเฉลี่ยโรงงาน ละประมาณ 3 แสนบาท รองลงมาคือกิจการโรงบ่มใบยา มีจำนวน 67 โรงงาน เงินลงทุนเฉลี่ยโรงงาน ละประมาณ 1.2 ล้านบาท นอกจากนี้ก็มีการผลิตผัก-ผลไม้ดอง ผัก-ผลไม้กระป๋อง ผัก-ผลไม้ อบแห้ง ทำมันเส้น อบ-อัดเม็ดพืช และการทำไบชา เป็นต้น อุตสาหกรรมในเขตลุ่มน้ำกกสามารถ แยกออกเป็นประเภทได้ดังนี้

1.) อุตสาหกรรมไม้และผลิตภัณฑ์ไม้ แม้ว่าในอดีตลุ่มน้ำกกอุดมไปด้วย ป่าไม้ แต่ปัจจุบันปริมาณป่าไม้ได้ลดน้อยลง ประกอบกับนโยบายการปิดป่า ทำให้กิจการไม้ภายในเขต ลุ่มน้ำกกมีไม่มากนัก ทำให้อุตสาหกรรมประเภทนี้มีน้อย คือมีโรงงานเพียง 10 โรงงานเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกิจการโรงเลื่อย ทำเฟอร์นิเจอร์ไม้และทำเครื่องใช้จากไม้ เช่น ตะเกียบ ไม้จิ้มฟัน ไม้เสียบ ผลไม้ หนึ่งข้าว และทำลังไม้ เป็นต้น

2.) อุตสาหกรรมอาหารและยา ส่วนใหญ่จะเป็นการทำน้ำดื่มและน้ำแข็ง มีจำนวน 11 โรง เงินลงทุนเฉลี่ยโรงงานละประมาณ 2 ล้านบาท รองลงมาจะเป็นการแปรรูปอาหารที่ทำจากแป้ง ขนมันปิ้งและการแปรรูปอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ได้แก่ เส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นขนมจีน ทำกุนเชียง หมูหยอง หมูยอ แหนม แป้งข้าวเหนียวข้าวเจ้า ในสาขานี้มีโรงงานทั้งสิ้น 30 โรงงาน

3.) อุตสาหกรรมก่อสร้าง เป็นอุตสาหกรรมที่สนับสนุนการก่อสร้างโดยเฉพาะ ส่วนใหญ่จะเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีต มีจำนวน 57 โรงงาน เงินลงทุนเฉลี่ยประมาณ 5 ล้านบาท ต่อโรงงาน นอกจากนี้ก็ยังมีทำประตูหน้าต่างเหล็ก กิจการไม้บดและข่อยหิน ดูดทราย เป็นต้น

4.) อุตสาหกรรมบริการ ส่วนใหญ่เป็นบริการทางด้าน ซ่อมเครื่องยนต์ เคาะพ่นสีรถยนต์ ซ่อมอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ โดนาโม ท่อไอเสีย รถจักรยานยนต์ โรงพิมพ์ เป็นต้น มีจำนวน 37 โรง

5.) อุตสาหกรรมอื่นๆ นอกจากอุตสาหกรรมดังกล่าวข้างต้น ยังมีอุตสาหกรรมขนาดเล็กที่ใช้เงินลงทุนไม่มากนัก ได้แก่ กิจการเจียรไนอัญมณี แบ่งบรรจุก๊าซหุงต้ม ทำห้องเย็น ทำเครื่องปั้นดินเผา ทำปุ๋ย ตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป เป็นต้น

สำหรับขนาดของอุตสาหกรรมและการกระจายตัวของอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานขนาดเล็ก ประมาณร้อยละ 88 ใช้เงินลงทุนต่ำกว่า 1 ล้านบาท ประมาณร้อยละ 10 เป็นโรงงานขนาดกลางซึ่งใช้เงินลงทุนตั้งแต่ 1-10 ล้านบาท และประมาณร้อยละ 2 เท่านั้นที่เป็นโรงงานขนาดใหญ่ซึ่งใช้เงินลงทุนตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป ในด้านการกระจายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมภายในลุ่มน้ำมีอยู่ 3 ระดับ คือระดับที่ 1 อำเภอที่มีโรงงานมากคือ อำเภอเมืองเชียงราย ระดับที่ 2 อำเภอที่มีโรงงานปานกลางมี 4 อำเภอ คือ เวียงป่าเป้า แม่สรวย ฝาง แม่อาฮง ระดับที่ 3 อำเภอที่มีจำนวนโรงงานน้อยมี 4 อำเภอคือ เวียงชัย เชียงแสน แม่สรวย กิ่งอำเภอไชยปราการ

4.3.4.2 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

การอุตสาหกรรมมีความต้องการใช้น้ำมาก การประปานครหลวงจัดให้ผู้ใช้น้ำเกิน 101 ลบ.ม./เดือน ขึ้นไปอยู่ในประเภทการใช้ด้านการอุตสาหกรรม ในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ได้ใช้ข้อกำหนดดังนี้คือ

- 1.) ปริมาณการใช้น้ำในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) ปริมาณความต้องการน้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539) และในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549) จะคิดมาจากอัตราการใช้น้ำคูณด้วยจำนวนโรงงานในเขตลุ่มน้ำ โดยการคิดความต้องการใช้น้ำทางด้านการอุตสาหกรรมจะใช้อัตรา 10 ลบ.ม./วัน/โรงงาน
- 2.) การคาดคะเนจำนวนโรงงานคิดอัตราเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 5 เปอร์เซ็นต์

เมื่อนำอัตราการใช้น้ำที่กำหนดข้างต้นคูณกับจำนวนโรงงานจะได้ปริมาณน้ำใช้สำหรับการอุตสาหกรรมตามตารางที่ 4.22

4.3.5 ความต้องการใช้น้ำด้านผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในกลุ่มน้ำกกมีเพียง 3 โครงการซึ่งล้วนแต่เป็นโครงการขนาดเล็กทั้งสิ้น รวมกำลังผลิตเพียงปีละ 29.35 ล้านหน่วย และในระบบลุ่มน้ำกกยังไม่มีโครงการตลอดจนแหล่งน้ำใด ที่จะสามารถนำมาใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ จึงไม่มีความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมประเภทนี้

4.3.6 ความต้องการใช้น้ำด้านคมนาคม

ส่วนการคมนาคมทางน้ำในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นการท่องเที่ยวชมธรรมชาติตามฝั่งน้ำแม่กก ตั้งแต่บ้านท่าตอน อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ จนถึงตัวอำเภอเมืองเชียงราย โดยการใช้แพไม้ไผ่หรือเรือหางยาว ซึ่งไม่กินน้ำลึก และฤดูท่องเที่ยวอยู่ในช่วงฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคม ซึ่งไม่อยู่ในช่วงที่ระดับน้ำต่ำสุด (ประมาณเดือนพฤษภาคม) ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องรักษาปริมาณน้ำต่ำสุดเพื่อการเดินเรือ

4.3.7 ความต้องการใช้น้ำด้านการรักษาระบบนิเวศวิทยาท้ายน้ำ

จากสภาพในปัจจุบันน้ำแม่กกเป็นแม่น้ำซึ่งมีน้ำไหลตลอดทั้งปี เพื่อเป็นการรักษาสมดุลระบบนิเวศวิทยาท้ายน้ำ ปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องรักษาไว้ ควรจะไม่ต่ำกว่าปริมาณน้ำไหลน้อยสุด (Low Flow) ในฤดูแล้ง

4.4 ผลสรุปการวิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำในกลุ่มน้ำกก

ในการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆข้างต้น จากข้อมูลพื้นฐานและข้อสมมุติฐานต่างๆ สามารถสรุปปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ ของลุ่มน้ำกกได้ดังตารางที่ 4.23 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) มีความต้องการใช้น้ำในกลุ่มน้ำกกรวมทั้งสิ้นประมาณ 416.7 ล้าน ลบ.ม./ปี และจะเพิ่มขึ้นเป็น 471.3 ล้าน ลบ.ม./ปี ในปี พ.ศ. 2539 และเพิ่มเป็น 573.7 ล้าน ลบ.ม./ปี ในปี พ.ศ. 2549 ทั้งนี้ความต้องการน้ำส่วนใหญ่จะเป็นความต้องการทางด้านเกษตรกรรมและการชลประทาน คิดเป็นสัดส่วนถึง 96% ของความต้องการน้ำใช้ทั้งหมด สำหรับความต้องการน้ำใช้ทางด้านอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรมและการท่องเที่ยว มีปริมาณความต้องการน้ำรวมกันในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) ประมาณ 15.3 ล้าน ลบ.ม./ปี และจะเพิ่มเป็น 16.2 ล้าน ลบ.ม./ปี ในปี พ.ศ. 2539 ส่วนในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549) จะมีความต้องการน้ำใช้ประมาณ 18.7 ล้าน ลบ.ม./ปี

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของการบริการประปาในเขตลุ่มน้ำกก

ประปา/อำเภอ/จังหวัด	กำลังผลิต ลบ.ม./ชม.	จำนวนผู้ใช้น้ำ	สังกัด
สุขาภิบาลเวียงฝาง ฝาง เชียงใหม่	80	542 ราย	การประปาส่วนภูมิภาค
สุขาภิบาลแม่ฮาย แม่ฮาย เชียงใหม่	50	208 หลังคาเรือน	สุขาภิบาล
สุขาภิบาลแม่สรวย แม่สรวย เชียงราย	20	251 ราย	สุขาภิบาล
การประปาเชียงราย เมือง เชียงราย	680	7,487 ราย	การประปาส่วนภูมิภาค

ตารางที่ 4.2 การคาดคะเนจำนวนประชากรของอำเภอที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก

ปี พ.ศ.	อำเภอ ฝาง	อำเภอ แม่อาย	กิ่งอำเภอ ไชยปราการ	อำเภอเมื่อ ง เชียงราย	อำเภอ เวียงชัย	อำเภอ แม่จัน	อำเภอ เชียงแสน	อำเภอ แม่สรวย	อำเภอ เวียงป่าเป้า	รวมใน ลุ่มน้ำกก
2524	104,338	41,437	-	156,903	69,046	-	-	43,391	61,934	477,049
2525	105,880	41,804	-	198,009	69,341	-	-	43,946	62,783	521,763
2526	107,537	42,055	-	193,869	69,756	-	-	44,637	63,661	521,515
2527	108,496	44,485	-	194,625	70,081	-	-	47,292	64,384	529,363
2528	109,767	45,406	-	199,315	71,152	-	-	47,584	64,923	538,147
2529	110,915	45,712	-	199,038	71,712	-	-	48,087	65,681	541,145
2530	112,192	46,202	-	199,955	72,478	-	-	49,571	66,521	546,919
2531	81,991	50,037	32,732	199,661	73,422	31,678	15,028	51,867	67,390	603,806
2532	82,394	50,431	33,277	166,577	73,471	32,425	14,951	54,048	68,278	575,852
2533	83,114	51,473	33,959	168,473	73,547	33,111	14,884	55,333	68,923	582,817
2534	83,630	52,885	34,466	171,328	73,490	33,636	14,729	56,133	69,382	589,679
2535	84,191	53,790	46,014	173,544	74,765	33,898	14,622	57,370	70,347	608,541
2536	84,755	54,999	44,416	175,919	75,294	34,645	14,533	58,721	71,104	614,385
2537	85,319	56,207	47,191	178,295	75,823	35,210	14,429	60,072	71,861	624,407
2538	85,883	57,416	49,966	180,670	76,352	35,775	14,326	61,423	72,618	634,429
2539	86,446	58,625	52,741	183,046	76,881	36,340	14,222	62,774	73,375	644,451
2540	87,010	59,833	55,517	185,421	77,410	36,905	14,119	64,125	74,132	654,473
2541	87,574	61,042	58,292	187,797	77,939	37,470	14,016	65,477	74,888	664,495
2542	88,137	62,250	61,067	190,172	78,468	38,035	13,912	66,828	75,645	674,516
2543	88,701	63,459	63,843	192,548	78,997	38,601	13,809	68,179	76,402	684,538
2544	89,265	64,668	66,618	194,923	79,527	39,166	13,705	69,530	77,159	694,560
2545	89,828	65,876	69,393	197,299	80,056	39,731	13,602	70,881	77,916	704,582
2546	90,392	67,085	72,169	199,674	80,585	40,296	13,499	72,232	78,673	714,604
2547	90,956	68,293	74,944	202,050	81,114	40,861	13,395	73,584	79,430	724,626
2548	91,520	69,502	77,719	204,425	81,643	41,426	13,292	74,935	80,187	734,648
2549	92,083	70,710	80,494	206,801	82,172	41,991	13,188	76,286	80,944	744,670

ที่มา : ข้อมูลปี 2524 - 2534 จากข้อมูลจากสำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กระทรวงมหาดไทย

ข้อมูลปี 2535 - 2549 จากการประมาณโดยวิธี Linear Progression

C:\DATA\KOK\HUMANHUM-EST.XLS

ตารางที่ 4.3 การคาดคะเนจำนวนประชากรที่อยู่ในเขตและนอกเขตสุขภาพ

จังหวัด/อำเภอ	การคาดคะเนจำนวนประชากร (คน)					
	ในเขตเทศบาลและสุขภาพ			นอกเขตสุขภาพ		
	ปัจจุบัน พ.ศ.2535	ระยะสั้น พ.ศ.2539	ระยะยาว พ.ศ.2549	ปัจจุบัน พ.ศ.2535	ระยะสั้น พ.ศ.2539	ระยะยาว พ.ศ.2549
จังหวัดเชียงใหม่						
อ. ฝาง	11,757	12,072	12,859	72,434	74,374	79,224
อ. แม่ฮาย	10,944	11,928	14,387	42,846	46,697	56,324
กิ่งอ. ไชยปราการ	0	0	0	46,014	52,741	80,494
จังหวัดเชียงราย						
อ. เมือง	46,569	49,119	55,493	126,975	133,927	151,307
อ. เวียงชัย	13,850	14,242	15,222	60,915	62,639	66,950
อ. เชียงแสน	4,920	4,920	4,920	9,702	9,302	8,268
อ.แม่จัน	0	0	0	33,898	36,340	41,991
อ. แม่สรวย	11,351	12,420	15,094	46,019	50,354	61,192
อ. เวียงป่าเป้า	15,884	16,568	18,277	54,463	56,807	62,667
รวมในกลุ่มน้ำกก	115,275	121,268	136,251	493,266	523,182	608,419

C:\DATA\KOK\HUMAN\HUM-EST.XLS

ตารางที่ 4.4 การประมาณการใช้น้ำสำหรับอุปโภค-บริโภคสำหรับประชากรที่อยู่ในเขตลุ่มน้ำกก

จังหวัด/อำเภอ	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค (ลบ.ม./วัน)						ปริมาณการใช้น้ำอุปโภค-บริโภครวม		
	ในเขตเมืองและสุขาภิบาล			นอกเขตสุขาภิบาล			ในลุ่มน้ำกก (ล้านลบ.ม./ปี)		
	ปัจจุบัน พ.ศ.2535	ระยะสั้น พ.ศ.2539	ระยะยาว พ.ศ.2549	ปัจจุบัน พ.ศ.2535	ระยะสั้น พ.ศ.2539	ระยะยาว พ.ศ.2549	ปัจจุบัน พ.ศ.2535	ระยะสั้น พ.ศ.2539	ระยะยาว พ.ศ.2549
จังหวัดเชียงใหม่									
อ. ฝาง	1,646	1,690	1,800	3,622	3,719	3,961	1,923	1,974	2,103
อ. แม่เอย	1,532	1,670	2,014	2,142	2,335	2,816	1,341	1,462	1,763
กิ่งอ. ไชยปราการ	0	0	0	2,301	2,637	4,025	0.840	0.963	1,469
จังหวัดเชียงราย									
อ. เมือง	6,520	6,877	7,769	6,349	6,696	7,565	4.697	4.954	5.597
อ. เวียงชัย	1,939	1,994	2,131	3,046	3,132	3,347	1.820	1.871	1.999
อ. เชียงแสน	689	689	689	485	465	413	0.429	0.421	0.402
อ.แม่จัน	0	0	0	1,695	1,817	2,100	0.619	0.663	0.767
อ. แม่สรวย	1,589	1,739	2,113	2,301	2,518	3,060	1.420	1.554	1.888
อ. เวียงป่าเป้า	2,224	2,319	2,559	2,723	2,840	3,133	1.806	1.883	2.078
รวมทั้งสิ้น	16,139	16,978	19,075	24,664	26,159	30,420	14.895	15.745	18.066

C:\DATA\KOKHUMANHUM-EST.XLS

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดง จำนวน, วันพักเฉลี่ย, ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ของนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใน จ.เชียงราย

จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้ามา, คน

ปี พ.ศ.	2530	2531	2532	2533	2534	2535
คนไทย	322,965	303,596	339,096	360,477	368,815	432,702
คนต่างชาติ	128,211	168,649	176,796	292,868	214,475	198,551
รวมจำนวนนักท่องเที่ยว	451,176	482,245	515,892	593,345	583,290	571,253

วันพักเฉลี่ย (AVERAGE LENGTH OF STAY), วัน

ปี พ.ศ.	2530	2531	2532	2533	2534	2535
คนไทย/THAI	2.45	2.50	3.28	9.98	9.09	9.11
คนต่างชาติ/FOREIGNER	3.24	3.24	3.16	3.15	3.25	2.43
วันพักเฉลี่ย	2.70	2.76	3.24	3.49	3.15	2.91

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย/คน/วัน (AVERAGE EXPENDITURE/HEAD/DAY), บาท

ปี พ.ศ.	2530	2531	2532	2533	2534	2535
คนไทย/THAI	-	693.49	1,249.84	1,220.79	2,419.89	2,228.90
คนต่างชาติ/FOREIGNER	-	762.59	1,028.84	1,062.86	2,964.19	2,566.96
เฉลี่ย	-	713.11	1,176.96	1,158.77	2,732.38	2,406.70

ตารางที่ 4.6 ตารางประเมินปริมาณน้ำใช้สำหรับนักท่องเที่ยวในลุ่มน้ำกก

แหล่งท่องเที่ยว ที่สำคัญในลุ่มน้ำกก	จำนวนนักท่องเที่ยว, คน/ปี			ปริมาณน้ำใช้ (ล้านลบ.ม./ปี)		
	ปัจจุบัน	ระยะสั้น	ระยะยาว	ปัจจุบัน	ระยะสั้น	ระยะยาว
	พ.ศ. 2536	พ.ศ. 2539	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2536	พ.ศ. 2539	พ.ศ. 2549
ท่าตอน อ.แม่สาย	70,000	87,620	121,965	0.0129	0.0162	0.0225
อ.เมืองเชียงราย	571,253	715,048	995,326	0.1054	0.1319	0.1836

หมายเหตุ : อัตราการเพิ่มของนักท่องเที่ยวปีละ 28,028 คน
 อัตราการใช้น้ำของนักท่องเที่ยว 615 ลิตร/คน/วัน
 อัตราการพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวคนละ 3 วัน

C:\DATA\KOK\WATER\TOUR-EST.XLS

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงพื้นที่ชลประทานที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มน้ำกก

พื้นที่ชลประทานรวมทั้งคาดคะเน, ไร่			
โครงการ	ปัจจุบัน พ.ศ. 2536	ระยะสั้น พ.ศ. 2539	ระยะยาว พ.ศ. 2549
โครงการชลประทานขนาดใหญ่			
ฝายแม่ลาว	166,000	166,000	166,000
ฝายเชียงราย	70,700	70,700	70,700
โครงการชลประทานขนาดกลาง			
ฝายแม่สาว	10,000	10,000	10,000
ฝายชัยสมบัติ	10,000	10,000	10,000
โครงการชลประทานขนาดเล็ก			
ลุ่มน้ำแม่ฝาง	103,771	146,021	219,323
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	34,480	48,248	72,796
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	45,500	59,935	96,133
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า			
ลุ่มน้ำแม่ฝาง	3,940	6,429	10,394
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	16,500	26,925	43,527
โครงการชลประทานราษฎร์			
ลุ่มน้ำแม่ฝาง	31,020	43,650	65,562
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	15,985	22,368	33,748
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	12,550	16,532	26,516
รวมพื้นที่ชลประทานในกลุ่มน้ำกก	520,446	626,807	824,699

C:\DATA\KOK\IRRIGATE\IRR-EST.XLS

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงพื้นที่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอำเภอต่างๆ ของลุ่มน้ำก

พืชเศรษฐกิจ	พื้นที่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอำเภอต่างๆ ของลุ่มน้ำก, ไร่																			
	ลุ่มน้ำแม่ฝาง						ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย						ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง						รวมในลุ่มน้ำก	
	กิ่ง อ.ไชยปราการ		อ.ฝาง		อ.แจ้ฮอญ		อ.แม่สรวย		อ.เวียงป่าเป้า		อ.เมืองเชียงราย		อ.เวียงชัย		รวมทั้งสิ้น					
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		
ข้าวนาปี	20,584	0	49,600	0	72,680	0	24,406	0	34,080	0	165,979	0	111,225	0	478,554	0				
ข้าวนาปรัง	0	1,020	0	0	3,362	0	8,530	0	1,433	0	7,505	0	3,759	0	25,609	0				
ข้าวโพด	0	0	1,494	0	2,987	0	32,353	0	4,485	0	15,810	0	0	0	57,129	0				
ถั่วเหลือง	0	107	0	0	20,022	0	970	0	312	0	8,565	0	819	0	32,925	0				
ถั่วลิสง	0	178	0	540	2,416	0	338	0	264	0	1,224	0	831	0	5,791	0				
กระเทียม	0	4,285	0	11,426	4,752	0	1,142	0	467	0	545	0	0	0	22,617	0				
ยาสูบ	0	0	0	0	0	0	0	0	424	0	4,335	0	759	0	5,518	0				
หอมหัวใหญ่	0	0	0	7,825	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,826	0				
พริก	0	0	0	0	5,047	5,047	2,047	2,047	1,337	1,337	0	0	0	0	8,431	0				
ขิง	0	0	0	0	0	0	0	6,218	2,870	2,870	0	3,260	0	0	12,346	0				
ผักกาด	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
รวมพื้นที่ปลูก	20,584	5,590	51,094	21,922	80,714	35,599	58,806	19,245	39,902	7,107	181,789	25,434	111,225	6,168	544,114	121,065				
ความเข้มของ			1.41					1.27					1.11			1.22				
การเพาะปลูกเฉลี่ย																				

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกของพืชเศรษฐกิจแต่ละชนิดในกลุ่มน้ำกก

พืชเศรษฐกิจ	สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกของพืชแต่ละชนิดในกลุ่มน้ำกกย่อยต่าง ๆ					
	ลุ่มน้ำแม่ฝาง		ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย		ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
ข้าวนาปี	93.7%	0.0%	59.3%	0.0%	94.6%	0.0%
ข้าวนาปรัง	0.0%	6.9%	0.0%	37.8%	0.0%	35.6%
ข้าวโพด	2.9%	0.0%	37.3%	0.0%	5.4%	0.0%
ถั่วเหลือง	0.0%	35.3%	0.0%	4.9%	0.0%	29.7%
ถั่วลิสง	0.0%	5.0%	0.0%	2.3%	0.0%	6.5%
กระเทียม	0.0%	32.4%	0.0%	6.1%	0.0%	1.7%
ยาสูบ	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	0.0%	16.1%
หอมหัวใหญ่	0.0%	12.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
พริก	3.3%	8.0%	3.4%	12.8%	0.0%	0.0%
ซิง	0.0%	0.0%	0.0%	34.5%	0.0%	10.3%
ผักกาด	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
รวมพื้นที่ปลูก	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
ความเข้มของ การเพาะปลูกเฉลี่ย	1.41		1.27		1.11	

C:\DATA\KOK\AGRICUL\AREACROP.XLS

ตารางที่ 4.10 ปฏิทินการปลูกพืชต่าง ๆ ในเขตชลประทานของอำเภอในเขตลุ่มน้ำกก

อ. เมืองเชียงราย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----></p> <p><-----ถั่วลิสง-----></p> <p><----กระเทียม----> <-ฝัก-></p> <p><-----ยาสูบ-----> <-ฝัก-> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ข้าว-----></p>
อ. เชียงแสน	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ยาสูบ-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ถั่วเหลือง-----></p> <p><-----ถั่วลิสง-----></p> <p><-----ข้าว-----></p>
อ. แม่จัน	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----></p> <p><-----ถั่วลิสง-----></p> <p><----กระเทียม----> <-ฝัก-></p> <p><-----ยาสูบ-----> <-ฝัก-></p> <p><-----ข้าว-----></p>
อ. แม่สรวย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ยาสูบ-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ถั่วเหลือง-----></p> <p><----กระเทียม----></p> <p><-----ข้าว-----></p> <p><-----หอมแดง-----></p>
อ. เวียงป่าเป้า	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><----กระเทียม----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ข้าว-----> <-----ข้าว-----></p>
อ. เวียงชัย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ถั่วลิสง-----> <-----ข้าว-----></p> <p><----กระเทียม----> <-ฝัก-> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ยาสูบ-----> <-ฝัก-> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ข้าว-----> <-----ข้าว-----></p>
อ. แม่อาฮาย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ถั่วลิสง-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ข้าว-----> <-----ข้าว-----></p> <p><-----ยาสูบ-----> <-ฝัก-> <-----ข้าว-----></p>

ตารางที่ 4.11 ปฏิทินการปลูกพืชต่างๆ นอกเขตชลประทานของอำเภอในเขตลุ่มน้ำกก (2/2)

อ. แม่สรวย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----><-----ถั่วเขียว----> <-----ถั่วลิสง-----><-----ถั่วเขียว----> <-----ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์----><-----ถั่วเขียว----> <-----ข้าวไร่-----> <-----ถั่วเขียว-----><-----ข้าว-----> <---ฝัก---> <-----ข้าว-----> <---งา---> <-----ข้าว-----> <---ข้าวโพด-----> <-----ถั่วเขียว----></p>
อ. เวียงป่าเป้า	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค.
	<p><-----ข้าวโพด-----> <-----ถั่วเหลือง-----> <-----ถั่วเขียว-----> <-----ถั่วลิสง-----></p>
อ. เวียงชัย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค.
	<p><-----ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์----><-----ถั่วลิสง----> <-----ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์----><-----ถั่วเขียว----> <-----ถั่วเหลือง-----> <-----ถั่วเขียว-----><-----ข้าว-----> <---ฝัก---> <-----ข้าว-----></p>
อ. แม่เอย	ธค. มค. กพ. มีค. เมย. พค. มิย. กค. สค. กย. ตค. พย. ธค.
	<p><-----ถั่วเหลือง-----><-----ถั่วเขียว----> <-----ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์----> <-----ละหุ่ง-----></p>

ตารางที่ 4.12 การคำนวณหาค่า Potential Evapotranspiration (ETp) โดยวิธี Modified Penman ที่สถานีวัดอากาศ จ.เชียงใหม่

รายการคำนวณค่า ETp	Wind above ground				Elevation of station above MSL				Latitude			Longitude			
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กย.	ก.ค.
1 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน, เซลเซียส	20.50	22.90	26.40	28.70	28.10	27.30	27.00	26.60	26.50	25.80	23.80	21.00	25.38		
2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน, %	71.00	62.00	56.00	59.00	71.00	78.00	78.00	81.00	81.00	79.00	77.00	74.00	72.25		
3 ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือนที่ความสูง 8.90 ม., น็อต	1.40	1.90	2.50	3.30	3.00	2.60	2.50	2.20	2.10	2.00	1.60	1.40	2.21		
4 ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือนที่ความสูง 8.90 ม., กม./วัน	62.27	84.51	111.20	146.78	133.44	115.65	111.20	97.85	93.41	88.96	71.17	62.27	98.23		
5 ความเร็วลมที่ความสูง 2 ม., กม./วัน	46.20	62.70	82.50	108.89	99.00	85.80	82.50	72.59	69.30	66.00	52.80	46.20	72.87		
6 ชั่วโมงแสงแดดส่องเฉลี่ยทั้งเดือน, ชม./เดือน	282.40	275.50	279.50	271.20	266.00	180.70	153.80	143.00	175.00	223.70	234.50	258.70	228.67		
7 ชั่วโมงแสงแดดส่องเฉลี่ยต่อวัน, ชม./วัน	9.11	9.84	9.02	9.04	8.58	6.02	4.96	4.61	5.83	7.22	7.82	8.35	7.53		
8 ชั่วโมงแสงแดดที่มากที่สุดที่น้ำจะได้, ชม.	11.09	11.53	12.00	12.57	13.01	13.21	13.41	12.74	12.27	11.73	11.26	10.99	12.15		
9 ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิ T, มม.บาร์	24.11	27.92	34.41	39.36	38.02	36.28	35.65	34.82	34.61	33.21	29.47	24.86	32.73		
10 ความดันไอน้ำที่เป็นจริง, มม.บาร์	17.12	17.31	19.27	23.22	26.99	28.30	27.81	28.20	28.03	26.24	22.69	18.40	23.63		
11 อิทธิพลของกระแสลม,	0.39	0.44	0.49	0.56	0.54	0.50	0.49	0.47	0.46	0.45	0.41	0.39	0.47		
12 สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		
13 รังสีได้รับบนผิวโลกเมื่อไม่มีบรรยากาศปกคลุม, มม./วัน	11.44	12.92	14.52	15.60	16.18	16.18	16.18	15.80	14.90	13.44	12.04	11.14	14.20		
14 Solar Radiation	7.56	8.74	9.09	9.51	9.38	7.73	7.04	6.81	7.26	7.50	7.19	7.02	7.90		
15 ผลจากรังสีคลื่นสั้นสุทธิ, มม./วัน	5.67	6.56	6.82	7.13	7.04	5.80	5.28	5.11	5.45	5.63	5.39	5.27	5.93		
16 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	14.70	15.18	15.98	16.44	16.32	16.16	16.10	16.02	16.00	15.85	15.35	14.80	15.74		
17 ผลของความดันไอน้ำที่เป็นจริงที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	0.16	0.16	0.15	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.15	0.13		
18 ผลของความหนาแน่นของแสงแดดที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	0.84	0.87	0.78	0.75	0.69	0.51	0.43	0.43	0.53	0.65	0.73	0.78	0.67		
19 ผลจากรังสีคลื่นยาวสุทธิ, มม./วัน	1.98	2.11	1.87	1.60	1.24	0.91	0.76	0.76	0.93	1.13	1.46	1.73	1.37		
20 การคายระเหยเนื่องจากการแผ่รังสีสุทธิ, มม./วัน	3.69	4.45	4.95	5.53	5.80	4.89	4.52	4.35	4.52	4.50	3.93	3.54	4.56		
21 ค่าปรับแก้ (Adjustment Factor)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
22 ปรับแก้เกี่ยวกับความสูงและอุณหภูมิที่มีผลต่อการแผ่รังสี	0.69	0.72	0.75	0.78	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.75	0.73	0.70	0.74		
23 ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง, มม./วัน	3.39	4.51	5.57	6.30	5.84	4.68	4.36	4.05	4.16	4.16	3.62	3.23	4.49		
24 ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง, มม./เดือน	105.09	126.28	172.67	189.00	181.04	140.40	135.16	125.55	124.80	128.96	108.60	100.13	136.47		

ตารางที่ 4.13 การคำนวณค่า Potential Evapotranspiration (ETp) โดยวิธี Modified Penman ที่สถานีวัดอากาศ จ. เชียงราย

รายการคำนวณค่า ETp	Wind above ground		Elevation of station above MSL		Latitude		Longitude						
	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	ทั้งปี	
1 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน, เซลเซียส	18.80	21.00	24.00	26.70	26.90	26.70	26.40	26.10	25.80	24.50	21.90	18.80	23.97
2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน, %	77.00	69.00	63.00	65.00	76.00	81.00	82.00	84.00	84.00	83.00	81.00	80.00	77.08
3 ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือนที่ความสูง 14.00 ม., น็อต	1.00	1.30	1.50	2.20	2.20	2.00	1.90	1.60	1.50	1.40	1.30	1.10	1.58
4 ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือนที่ความสูง 14.00 ม., กม./วัน	44.48	57.82	66.72	97.85	97.85	88.96	84.51	71.17	66.72	62.27	57.82	48.93	70.43
5 ความเร็วลมที่ความสูง 2 ม., กม./วัน	30.14	39.18	45.21	66.30	66.30	60.28	57.26	48.23	45.21	42.19	39.18	33.16	47.72
6 ชั่วโมงแสงแดดส่องเฉลี่ยทั้งเดือน, ชม./เดือน	258.00	256.50	239.40	246.40	225.10	154.80	140.90	146.10	168.00	118.90	209.40	227.60	199.26
7 ชั่วโมงแสงแดดส่องเฉลี่ยต่อวัน, ชม./วัน	8.32	9.16	7.72	8.21	7.26	5.16	4.55	4.71	5.60	3.84	6.98	7.34	6.57
8 ชั่วโมงแสงแดดที่มากที่สุดที่น้ำจะทำได้, ชม.	11.00	11.50	12.00	12.60	13.10	13.30	13.20	12.80	12.30	11.70	11.20	10.90	12.13
9 ความดันไอน้ำอิ่มตัวที่อุณหภูมิ T, มม.บาร์	21.69	24.86	29.38	35.02	35.44	35.02	34.41	33.81	33.21	30.74	26.27	21.69	30.13
10 ความดันไอน้ำที่เป็นจริง, มม.บาร์	16.70	17.15	18.51	22.76	26.93	28.37	28.22	28.40	27.90	25.51	21.28	17.35	23.26
11 อิทธิพลของกระแสลม,	0.35	0.38	0.39	0.45	0.45	0.43	0.42	0.40	0.39	0.38	0.38	0.36	0.40
12 สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
13 รั้งสีได้รับบนผิวโลกเมื่อไม่มีบรรยากาศปกคลุม, มม./วัน	11.22	12.72	14.41	15.60	16.29	16.38	16.29	15.80	14.81	13.31	11.62	10.72	14.10
14 Solar Radiation	7.05	8.25	8.24	8.98	8.59	7.27	6.88	6.86	7.07	5.51	6.53	6.29	7.29
15 ผลจากรังสีคลื่นสั้นสุทธิ, มม./วัน	5.29	6.19	6.18	6.74	6.44	5.45	5.16	5.15	5.30	4.13	4.90	4.72	5.47
16 ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	14.36	14.80	15.40	16.04	16.08	16.04	15.48	15.92	15.85	15.52	14.98	14.36	15.40
17 ผลของความดันไอน้ำที่เป็นจริงที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	0.16	0.16	0.15	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.14	0.16	0.13
18 ผลของความหนาแน่นของแสงแดดที่มีต่อการแผ่รังสีช่วงยาว	0.78	0.82	0.68	0.69	0.60	0.45	0.41	0.43	0.51	0.40	0.66	0.71	0.60
19 ผลจากรังสีคลื่นยาวสุทธิ, มม./วัน	1.79	1.94	1.57	1.44	1.06	0.79	0.70	0.75	0.89	0.74	1.38	1.63	1.22
20 การคายระเหยเนื่องจากการแผ่รังสีสุทธิ, มม./วัน	3.50	4.25	4.61	5.30	5.38	4.66	4.46	4.40	4.41	3.39	3.52	3.09	4.25
21 ค่าปรับแก้ (Adjustment Factor)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
22 ปรับแก้เกี่ยวกับความสูงและอุณหภูมิที่มีผลต่อการแผ่รังสี	0.67	0.70	0.73	0.76	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.75	0.71	0.67	0.73
23 ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง, มม./วัน	2.92	3.85	4.51	5.35	5.01	4.22	4.00	3.84	3.80	3.04	3.05	2.59	3.85
24 ค่าการคายระเหยน้ำของพืชอ้างอิง, มม./เดือน	90.52	107.80	139.81	160.50	155.31	126.60	124.00	119.04	114.00	94.24	91.50	80.29	116.97

ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient, Kc)

ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช, Kc										
สัปดาห์	ข้าว กข.	ข้าวโพด	ข้าวฟ่าง	ถั่วเหลือง	ถั่วลิสง	ถั่วเขียว	งา	ฝ้าย	คะน้า	กะหล่ำดอก ก
1	0.92	0.52	0.52	0.58	0.58	0.49	0.50	0.51	0.64	1.03
2	0.94	0.59	0.55	0.63	0.69	0.74	0.59	0.62	0.72	1.09
3	1.00	0.70	0.62	0.74	0.80	1.00	0.74	0.74	0.79	1.14
4	1.13	0.91	0.76	0.92	0.88	1.24	0.97	0.83	0.84	1.17
5	1.23	1.14	0.94	0.14	0.95	1.23	1.07	0.92	0.86	1.18
6	1.29	1.28	1.09	1.23	1.00	1.05	1.11	0.97	0.85	1.16
7	1.32	1.35	1.16	1.26	1.03	0.53	1.12	1.02	0.82	1.14
8	1.30	1.37	1.19	1.24	1.03	0.34	1.09	1.06		
9	1.26	1.36	1.18	1.17	1.01	0.30	1.02	1.08		
10	1.21	1.32	1.13	1.01	0.97		0.89	1.09		
11	1.11	1.22	1.03	0.79	0.89		0.64	1.08		
12	0.95	1.02	0.86	0.69	0.76		0.50	1.06		
13	0.75	0.79	0.72	0.65	0.62		0.44	1.03		
14		0.60	0.64	0.63	0.53			0.98		
15			0.60		0.48			0.92		
16			0.58					0.85		
17								0.78		
18								0.70		
19								0.63		
20								0.58		
21								0.54		
22								0.51		
23								0.49		
24										

ที่มา : งานวิจัยการใช้น้ำชลประทานของพืช กรมชลประทาน, ศจี เจริญยิ่ง 29 ตุลาคม 2533

C:\DATA\KOK\AGRICUL\KC-CROP.XLS

ตารางที่ 4.15 ปริมาณฝนใช้การจากสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือกในลุ่มน้ำกก

รหัส สถานี	รายชื่อสถานีที่คัดเลือก	Period of Data Record	Monthly Rainfall, mm.											
			APR.	MAY.	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEB.	MAR.
0307102	A. Fang	1952 - 1992	53.5	167.5	177.1	222.6	264.3	208.2	117.0	40.7	20.9	9.6	6.0	13.0
0307172	Fang Agriculture Experimental Station	1952 - 1991	61.5	195.5	209.5	263.3	305.7	246.4	130.8	44.4	24.1	17.3	4.6	14.5
0307222	Oil Production Unit, A. Fang	1959 - 1991	71.6	171.5	144.8	192.9	250.3	220.7	133.0	41.7	24.8	7.3	3.7	6.6
0307492	A. Mae Ai	1970 - 1992	81.4	191.4	198.7	304.7	299.7	219.6	124.2	62.1	30.6	12.7	10.2	11.1
0308013	A. Muang	1952 - 1992	86.4	201.8	208.2	301.0	397.1	266.4	129.7	51.6	21.6	14.6	7.3	19.6
0308082	A. Wiang Pa Pao	1952 - 1992	40.7	137.1	115.5	154.5	206.2	197.9	99.1	29.7	10.6	8.1	3.3	4.8
0308102	A. Mae Suai	1955 - 1992	63.8	168.3	158.1	200.2	263.5	204.0	105.4	35.0	16.0	14.5	4.2	10.9
0308152	Doi Chang Watershed	1953 - 1991	103.9	309.1	347.8	366.5	475.6	384.5	243.4	76.6	23.8	18.7	9.4	13.9
un08204	Kiu Tap Yang Teak Plantation, A. Mae Chan	1957 - 1991	104.9	231.2	232.8	372.6	443.8	341.9	143.2	58.1	24.5	29.6	17.8	20.2
0108221	Mae Lao Headwork (LAO.1) A. Phan	1958 - 1990	62.4	192.0	172.6	221.2	259.3	228.0	116.5	31.2	15.2	14.7	4.3	14.7
	ค่าเฉลี่ยฝนรายเดือนของลุ่มน้ำกก		73.0	196.5	196.5	262.0	316.6	251.8	134.2	47.1	21.2	14.7	7.1	12.9
	ปริมาณฝนใช้การได้		33.4	132.2	132.2	184.6	228.3	176.4	82.3	18.3	2.7	0.0	0.0	0.0

หมายเหตุ : คัดเลือกเฉพาะสถานีที่มีการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป

C:\DATA\KOK\RAINFALL\AVGRAIN.XLS

ตาราง 4.16 ความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของลุ่มน้ำแม่แฝง

รายการคำนวณ	มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	ทั้งปี
การคยระเหยอ้างอิง E _{TP} , มม./เดือน	133.5	129.6	122.3	119.4	111.6	100.1	90.2	97.8	117.0	156.2	174.8	168.2	1,521
ปริมาณฝนใช้การ, มม./เดือน	132.2	184.6	228.3	176.4	82.3	18.3	2.7	0.0	0.0	0.0	33.4	132.2	990
เตรียมแปลงสำหรับข้าว, มม./เดือน	250.0	250.0						250.0	250.0				
ตกกล้าสำหรับข้าว, มม./เดือน	360.0	360.0						360.0	360.0				
การวิจัยในแปลงข้าว, มม./เดือน	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช, K _c มม./เดือน													
ฤดูฝน : ข้าวนาปี	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ฤดูแล้ง : ข้าวนาปรัง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	
ถ้าเหลือ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.84	0.94	0.82	0.64	0.00	
พืชผัก-พืชไร่	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.07	0.92	0.81	0.84	0	
ความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดตาม Cropping Pattern, ลบ.ม./ไร่													
ฤดูฝน : ข้าวนาปี	136.8	410.2	297.0	307.2	234.4	26.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,412
ฤดูแล้ง : ข้าวนาปรัง	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	24.6	20.1	26.6	20.4	1.1	97
ถ้าเหลือ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	46.1	61.7	63.0	7.8	0.0	198
พืชผัก-พืชไร่	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4	97.0	99.5	103.2	16.9	0.0	363
รวมความต้องการน้ำของพืช, ลบ.ม./ไร่	136.8	410.2	297.0	307.2	234.4	26.0	70.4	167.7	181.3	192.8	45.1	1.1	2,070
ปริมาณฝนใช้การได้, ลบ.ม./ไร่	211.5	295.4	365.3	282.2	131.7	29.3	4.3	0.0	0.0	0.0	53.4	211.5	1,585
ความต้องการน้ำชลประทาน, ลบ.ม./ไร่	13.7	114.9	29.7	25.0	102.7	2.6	66.1	167.7	181.3	192.8	4.5	0.1	901
ประสิทธิภาพการชลประทาน	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
น้ำชลประทานที่ต้องส่งให้, ลบ.ม./ไร่	46	383	99	83	342	5	132	335	363	386	9	0	2,183

ตาราง 4.17 ความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของกลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย

รายการคำนวณ	มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	ทั้งปี
การคายระเหยอ้างอิง ETp, มม./เดือน	133.5	129.6	122.3	119.4	111.6	100.1	90.2	97.8	117.0	156.2	174.8	168.2	1,521
ปริมาณฝนใช้การ, มม./เดือน	132.2	184.6	228.3	176.4	82.3	18.3	2.7	0.0	0.0	0.0	33.4	132.2	990
เตรียมแปลงสำหรับข้าว, มม./เดือน	250.0	250.0						250.0	250.0				
ตกกล้าสำหรับข้าว, มม./เดือน	360.0	360.0						360.0	360.0				
การรั่วซึมในแปลงข้าว, มม./เดือน		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0		45.0	45.0	45.0	45.0	
ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช, Kc มม./เดือน													
ฤดูฝน : ข้านานปี	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ฤดูแล้ง : ข้านานปี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	
ถ้าเหลือ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.84	0.94	0.82	0.64	0.00	
พืชผัก-พืชไร่	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.07	0.92	0.81	0.84	0	
ความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดตาม Cropping Pattern, ลบ.ม./ไร่													
ฤดูฝน : ข้านานปี	250.0	250.0						250.0	250.0				1,000
ฤดูแล้ง : ข้านานปี	360.0	360.0						360.0	360.0				1,440
ถ้าเหลือ		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0			45.0	45.0	45.0		315
พืชผัก-พืชไร่	0.0	123.6	136.8	147.0	122.4	85.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	615
รวมความต้องการนำของพืช, ลบ.ม./ไร่	610.0	778.6	181.8	192.0	167.4	85.1	0.0	610.0	655.0	45.0	45.0	0.0	3,370
ปริมาณฝนใช้การได้, ลบ.ม./ไร่	211.5	295.4	365.3	282.2	131.7	29.3	4.3	0.0	0.0	0.0	53.4	211.5	1,585
ความต้องการนำชลประทาน, ลบ.ม./ไร่	13.7	114.9	29.7	25.0	102.7	2.6	64.7	235.3	216.0	254.7	74.9	0.6	1,135
ประสิทธิภาพการชลประทาน	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
นำชลประทานที่ต้องส่งให้, ลบ.ม./ไร่	45.6	382.9	99.0	83.3	342.2	5.2	129.5	470.6	431.9	509.4	149.8	1.2	2,651

ตาราง 4.18 ความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืชต่อไร่ สำหรับรูปแบบการปลูกพืชของลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง

รายการคำนวณ	มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	ทั้งปี
การคยาระเหยอ้างอิง ETP, มม./เดือน	133.5	129.6	122.3	119.4	111.6	100.1	90.2	97.8	117.0	156.2	174.8	168.2	1,521
ปริมาณฝนใช้การ, มม./เดือน	132.2	184.6	228.3	176.4	82.3	18.3	2.7	0.0	0.0	0.0	33.4	132.2	990
เตรียมแปลงสำหรับข้าว, มม./เดือน	250.0	250.0						250.0	250.0				
ตกกล้าสำหรับข้าว, มม./เดือน	360.0	360.0						360.0	360.0				
การรั่วซึมในแปลงข้าว, มม./เดือน	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0			45.0	45.0	45.0	45.0	
ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช, Kc มม./เดือน													
ฤดูฝน : ข้าวนาปี	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ฤดูแล้ง : ข้าวนาปรัง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	1.12	1.23	1.10	0.85	
ถ้าเหลือ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.84	0.94	0.82	0.64	0.00	
พืชผัก-พืชไร่	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1.07	0.92	0.81	0.84	0	
ความต้องการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดตาม Cropping Pattern, ลบ.ม./ไร่													
ฤดูฝน : ข้าวนาปี	250.0	250.0						250.0	250.0				1,000
ฤดูแล้ง : ข้าวนาปรัง	360.0	360.0						360.0	360.0				1,440
ถ้าเหลือ		45.0	45.0	45.0	45.0				45.0	45.0	45.0		315
พืชผัก-พืชไร่	0.0	123.6	136.8	147.0	122.4	85.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	615
รวมความต้องการน้ำของพืช, ลบ.ม./ไร่	610.0	778.6	181.8	192.0	167.4	85.1	0.0	610.0	655.0	45.0	45.0	0.0	3,370
ปริมาณฝนใช้การได้, ลบ.ม./ไร่	211.5	295.4	365.3	282.2	131.7	29.3	4.3	0.0	0.0	0.0	53.4	211.5	1,585
ความต้องการน้ำชลประทาน, ลบ.ม./ไร่	13.7	114.9	29.7	25.0	102.7	2.6	60.3	222.8	214.8	251.2	67.9	0.6	1,106
ประสิทธิภาพการชลประทาน	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	
น้ำชลประทานที่ต้องส่งให้, ลบ.ม./ไร่	45.6	382.9	99.0	83.3	342.2	5.2	120.5	445.6	429.6	502.4	135.9	1.1	2,593

ตารางที่ 4.19 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก ในสภาพปัจจุบัน(ปี พ.ศ. 2536), ล้านลบ.ม.

โครงการ	พค.	มีย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	ทั้งปี
โครงการชลประทานขนาดใหญ่													
ฝายแม่ลาว	0.00	0.93	4.38	39.46	18.18	36.39	0.00	8.15	19.28	26.06	17.58	1.05	171.46
ฝายเชียงราย	0.00	0.40	1.87	16.81	7.74	15.50	0.00	1.24	3.23	4.45	2.86	0.17	54.27
โครงการชลประทานขนาดกลาง													
ฝายแม่ลาว	0.00	0.06	0.26	2.38	1.10	2.19	0.00	1.03	1.39	1.52	0.94	0.02	10.89
ฝายชัยสมบัติ	0.00	0.06	0.26	2.38	1.10	2.19	0.00	0.49	1.16	1.57	1.06	0.06	10.33
โครงการชลประทานขนาดเล็ก + โครงการชลประทานราษฎร์													
ลุ่มน้ำแม่ฝาง 113 โครงการ	0.00	0.38	1.78	16.02	7.38	14.78	0.00	6.96	9.39	10.27	6.33	0.12	73.39
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย 44 โครงการ	0.00	0.14	0.67	6.00	2.77	5.53	0.00	1.24	2.93	3.96	2.68	0.16	26.07
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 20 โครงการ	0.00	0.17	0.77	6.90	3.18	6.36	0.00	0.51	1.33	1.83	1.18	0.07	22.28
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า													
ลุ่มน้ำแม่ฝาง 5 โครงการ	0.00	0.02	0.10	0.94	0.43	0.86	0.00	0.41	0.55	0.60	0.37	0.01	4.29
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 9 โครงการ	0.00	0.09	0.44	3.92	1.81	3.62	0.00	0.29	0.75	1.04	0.67	0.04	12.67
												รวม	385.65

ความเข้มของการเพาะปลูก

1.41

ลุ่มน้ำแม่ฝาง

1.27

ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย

1.11

ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง

ตารางที่ 4.20 ตารางความต้องการใช้น้ำชลประทานของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก ในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539), ล้านลบ.ม.

โครงการ	พค.	มีย.	กค.	สด.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	ทั้งปี
โครงการชลประทานขนาดใหญ่													
ฝายแม่ลาว	0.00	0.93	4.38	39.46	18.18	36.39	0.00	8.15	19.28	26.06	17.58	1.05	171.46
ฝายเชียงราย	0.00	0.40	1.87	16.81	7.74	15.50	0.00	1.24	3.23	4.45	2.86	0.17	54.27
โครงการชลประทานขนาดกลาง													
ฝายแม่สาว	0.00	0.06	0.26	2.38	1.10	2.19	0.00	1.03	1.39	1.52	0.94	0.02	10.89
ฝายชัยสมบัติ	0.00	0.06	0.26	2.38	1.10	2.19	0.00	0.49	1.16	1.57	1.06	0.06	10.33
โครงการชลประทานขนาดเล็ก + โครงการชลประทานราษฎร์													
ลุ่มน้ำแม่แฝง	0.00	0.53	2.51	22.55	10.39	20.79	0.00	9.79	13.22	14.45	8.91	0.17	103.28
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย	0.00	0.20	0.93	8.40	3.87	7.74	0.00	1.74	4.10	5.54	3.74	0.23	36.47
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	0.00	0.22	1.01	9.09	4.19	8.38	0.00	0.67	1.75	2.41	1.55	0.09	29.35
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า													
ลุ่มน้ำแม่แฝง	0.00	0.04	0.17	1.53	0.70	1.41	0.00	0.66	0.90	0.98	0.60	0.01	7.00
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	0.00	0.15	0.71	6.40	2.95	5.90	0.00	0.47	1.23	1.69	1.09	0.07	20.66
			รวม										443.70

ความเข้มของการเพาะปลูก

ลุ่มน้ำแม่แฝง

1.41

ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย

1.27

ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง

1.11

ตารางที่ 4.22 ตารางประเมินปริมาณน้ำใช้สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมในกลุ่มน้ำกก

อำเภอ ในกลุ่มน้ำกก	จำนวนโรงงาน, โรง			ปริมาณน้ำใช้ (ล้านลบ.ม./ปี)		
	ปัจจุบัน พ.ศ. 2536	ระยะสั้น พ.ศ. 2539	ระยะยาว พ.ศ. 2549	ปัจจุบัน พ.ศ. 2536	ระยะสั้น พ.ศ. 2539	ระยะยาว พ.ศ. 2549
ฝาง	87	101	117	0.0318	0.0369	0.0427
แม่ฮ่าย	61	71	82	0.0223	0.0259	0.0299
กิ่งอ.ไชยปราการ	19	22	25	0.0069	0.0080	0.0091
เมืองเชียงราย	445	515	596	0.1624	0.1880	0.2175
เวียงชัย	32	37	43	0.0117	0.0135	0.0157
เวียงป่าเป้า	115	133	154	0.0420	0.0485	0.0562
แม่สรวย	75	87	101	0.0274	0.0318	0.0369
เชียงแสน	8	9	10	0.0029	0.0033	0.0037
แม่จัน	9	10	12	0.0033	0.0037	0.0044
รวมทั้งสิ้น	851	985	1,140	0.3106	0.3595	0.4161

หมายเหตุ : อัตราการเพิ่มของโรงงานอุตสาหกรรมปีละ 5 %

อัตราการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรม 10 ลบ.ม./วัน/โรงงาน

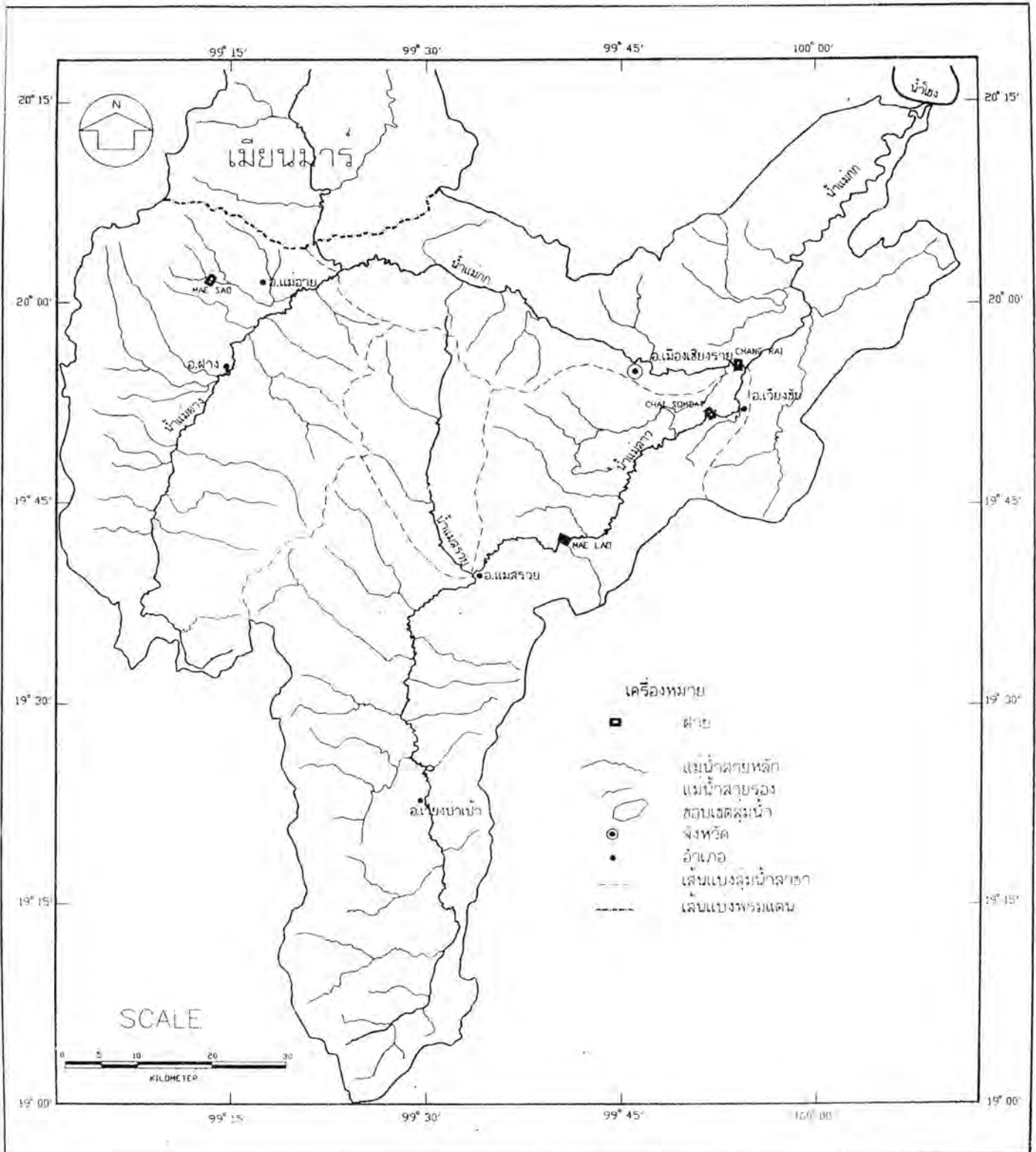
C:\DATA\KOK\WATER\INDU-EST.XLS

ตารางที่ 4.23 ตารางสรุปแสดงความต้องการน้ำใช้ในด้านต่างๆ ในลุ่มน้ำกก

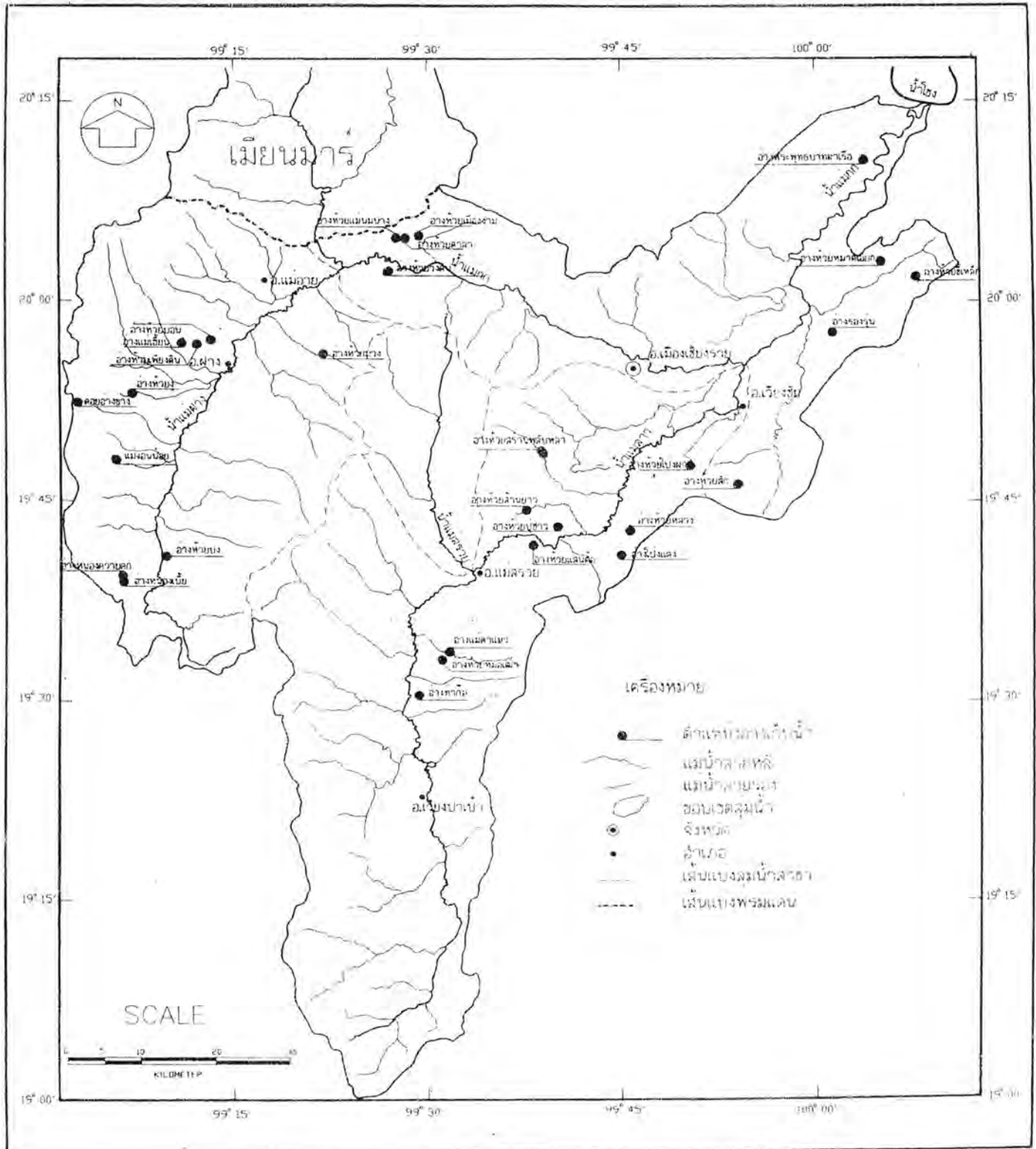
ความต้องการใช้น้ำ	ปริมาณน้ำใช้ (ล้านลบ.ม./ปี)		
	ปัจจุบัน พ.ศ. 2536	ระยะสั้น พ.ศ. 2539	ระยะยาว พ.ศ. 2549
ด้านอุปโภค-บริโภค	14.89	15.74	18.06
ด้านการท่องเที่ยว	0.13	0.13	0.20
ด้านเกษตรกรรมและการชลประทาน	401.38	401.38	554.98
ด้านอุตสาหกรรม	0.31	0.36	0.41
ด้านการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ			
ด้านการคมนาคม			
ด้านรักษาสมดุขของระบบนิเวศน์วิทยาท้ายน้ำ			
รวมทั้งสิ้น	416.70	471.26	573.67

C:\DATA\KOK\WATER\TOTAL.XLS

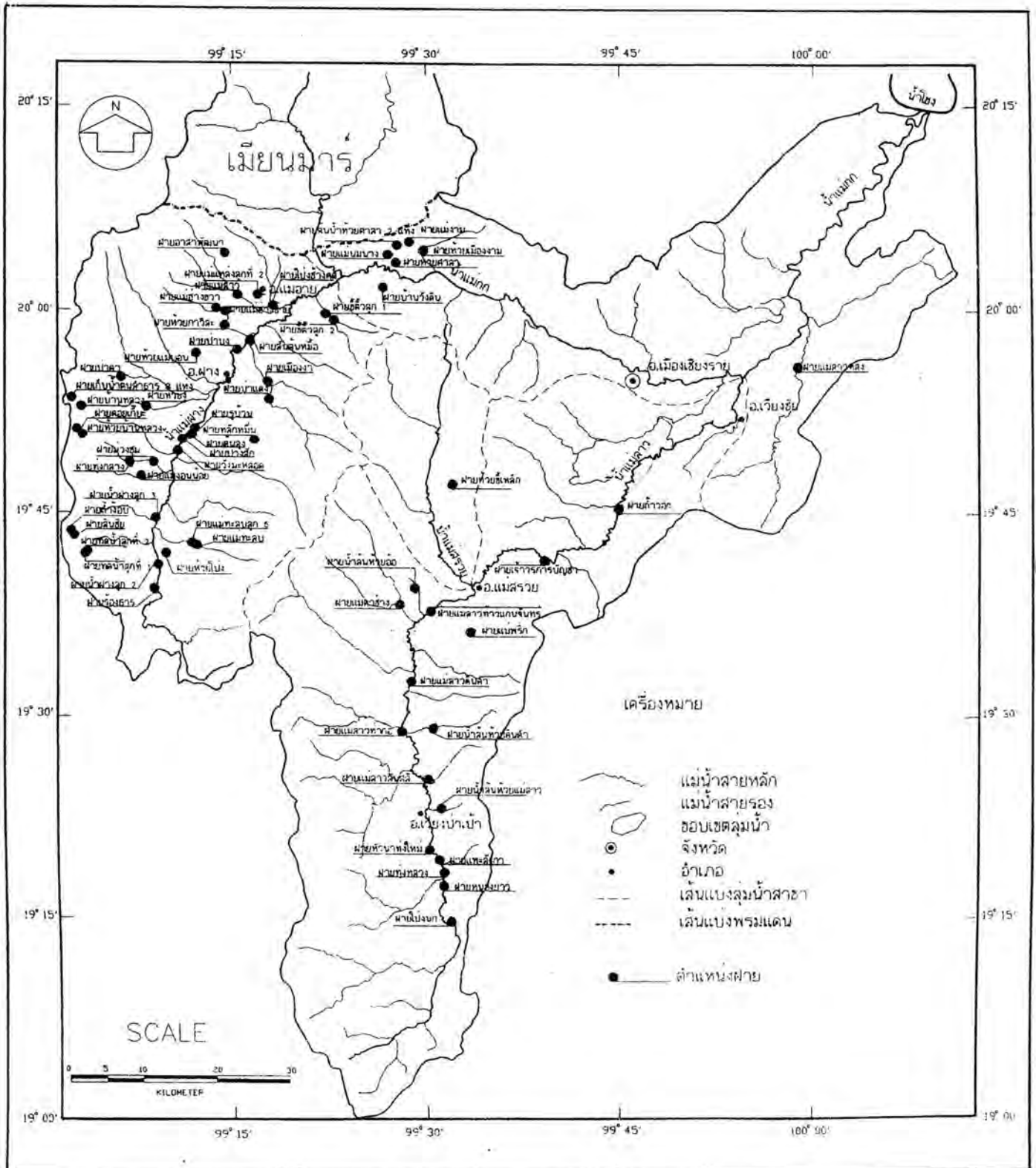
รูปที่ 4.1 แสดงที่ตั้งของโครงการชลประทานขนาดกลางในกลุ่มน้ำกก

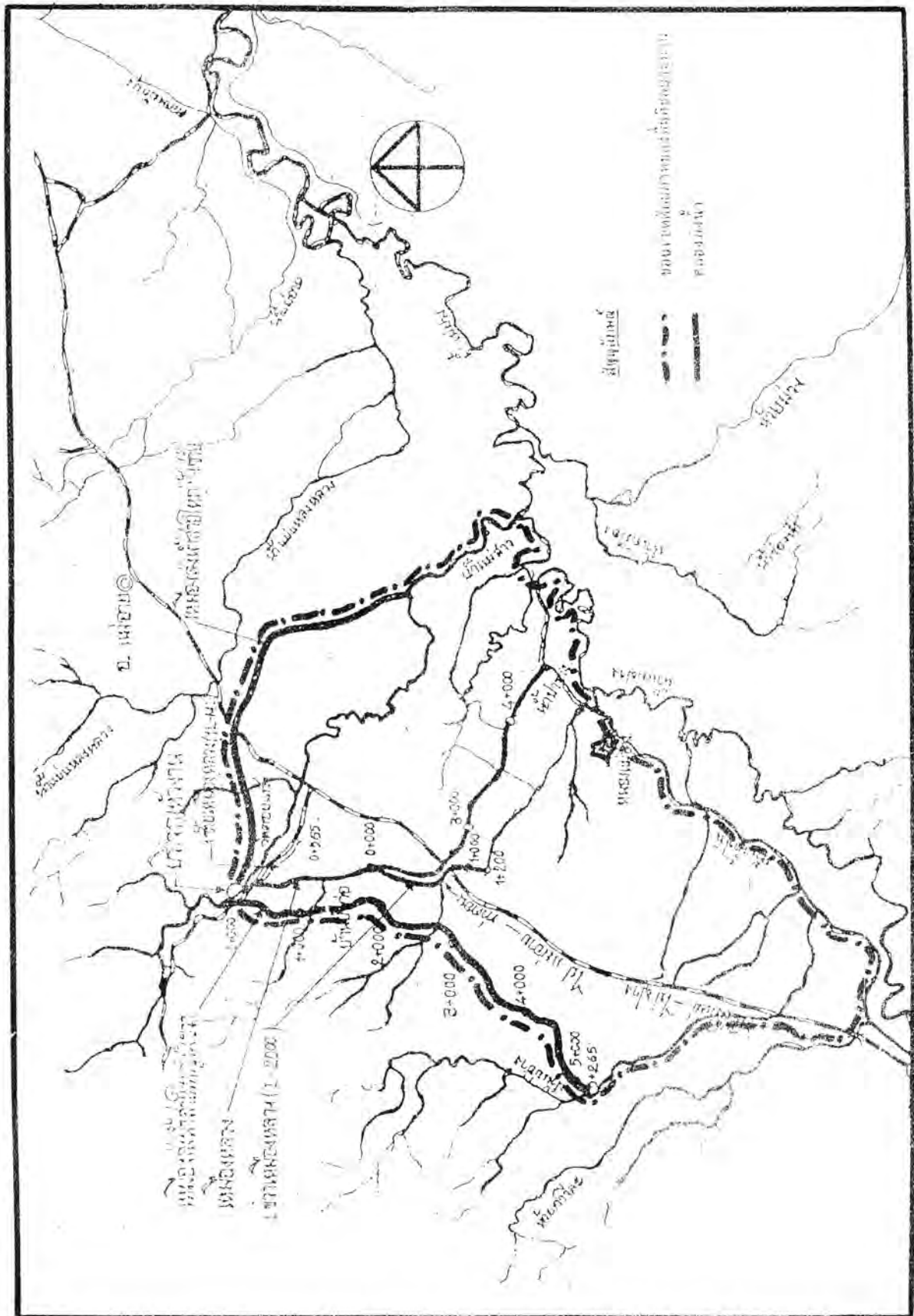


รูปที่ 4.2 แสดงที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในกลุ่มน้ำตก



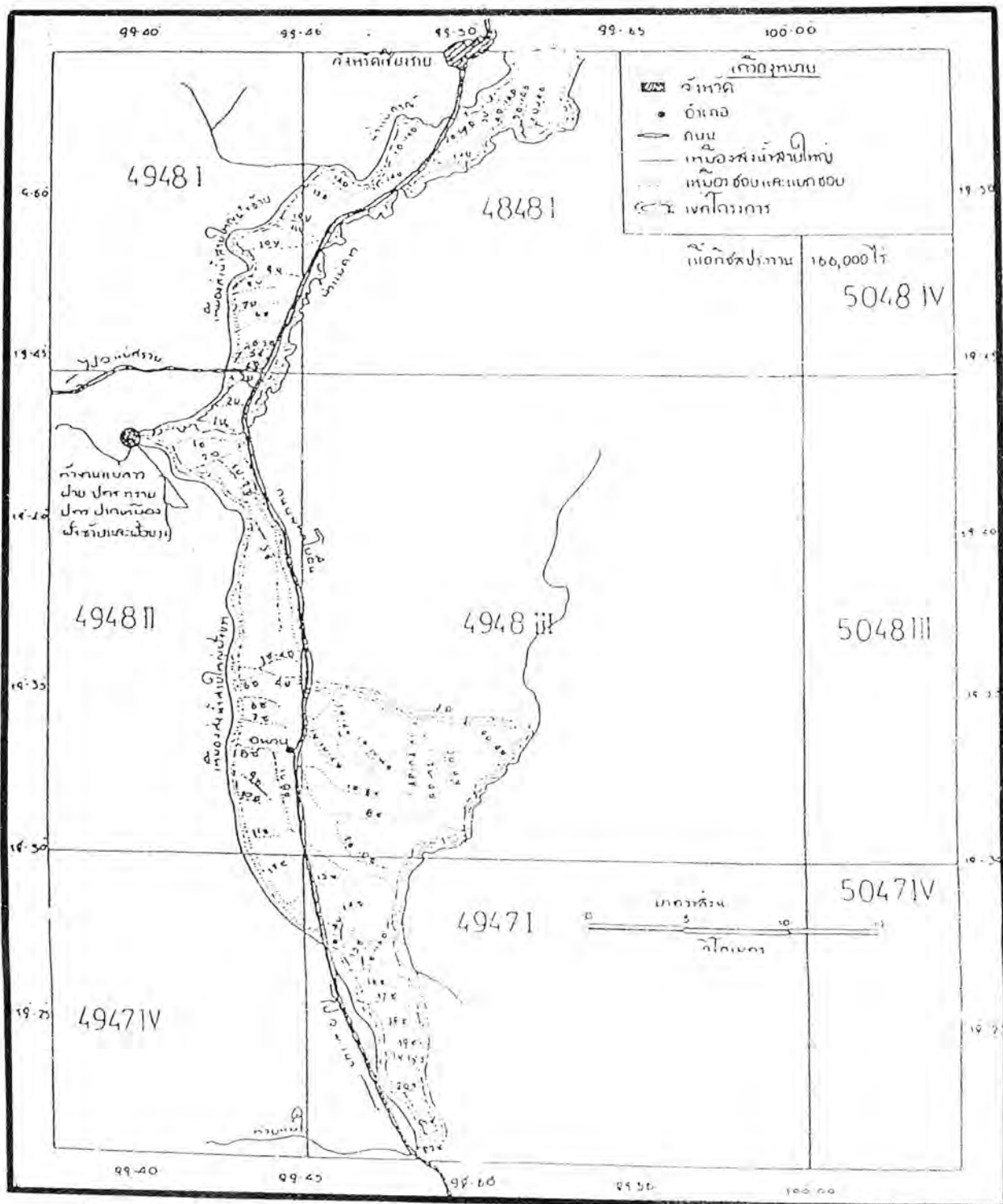
รูปที่ 4.3 แสดงที่ตั้งของฝายขนาดเล็กในกลุ่มน้ำกก



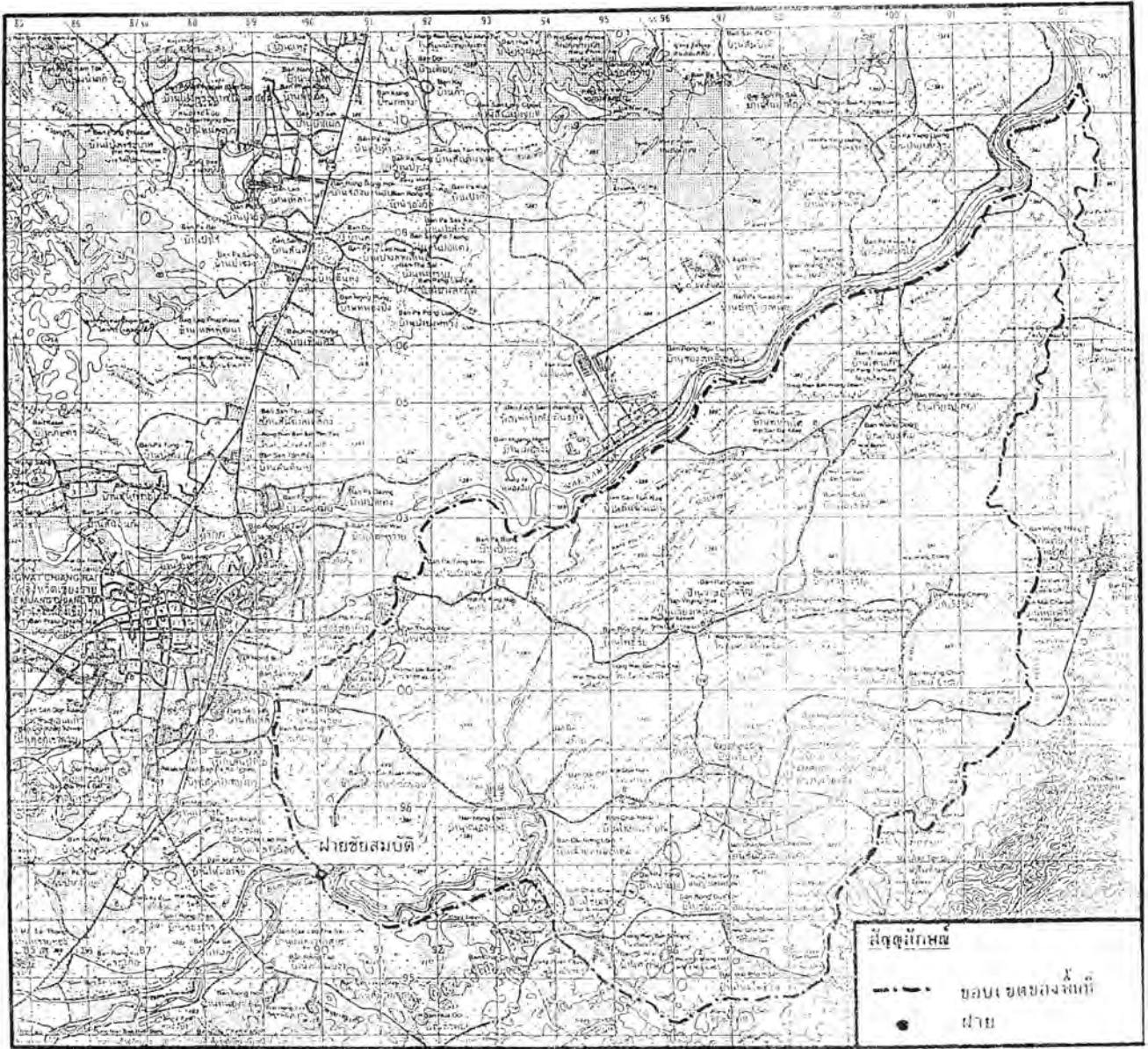


รูปที่ 4.4 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายแม่สลา

รูปที่ 4.5 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานแม่ลาว



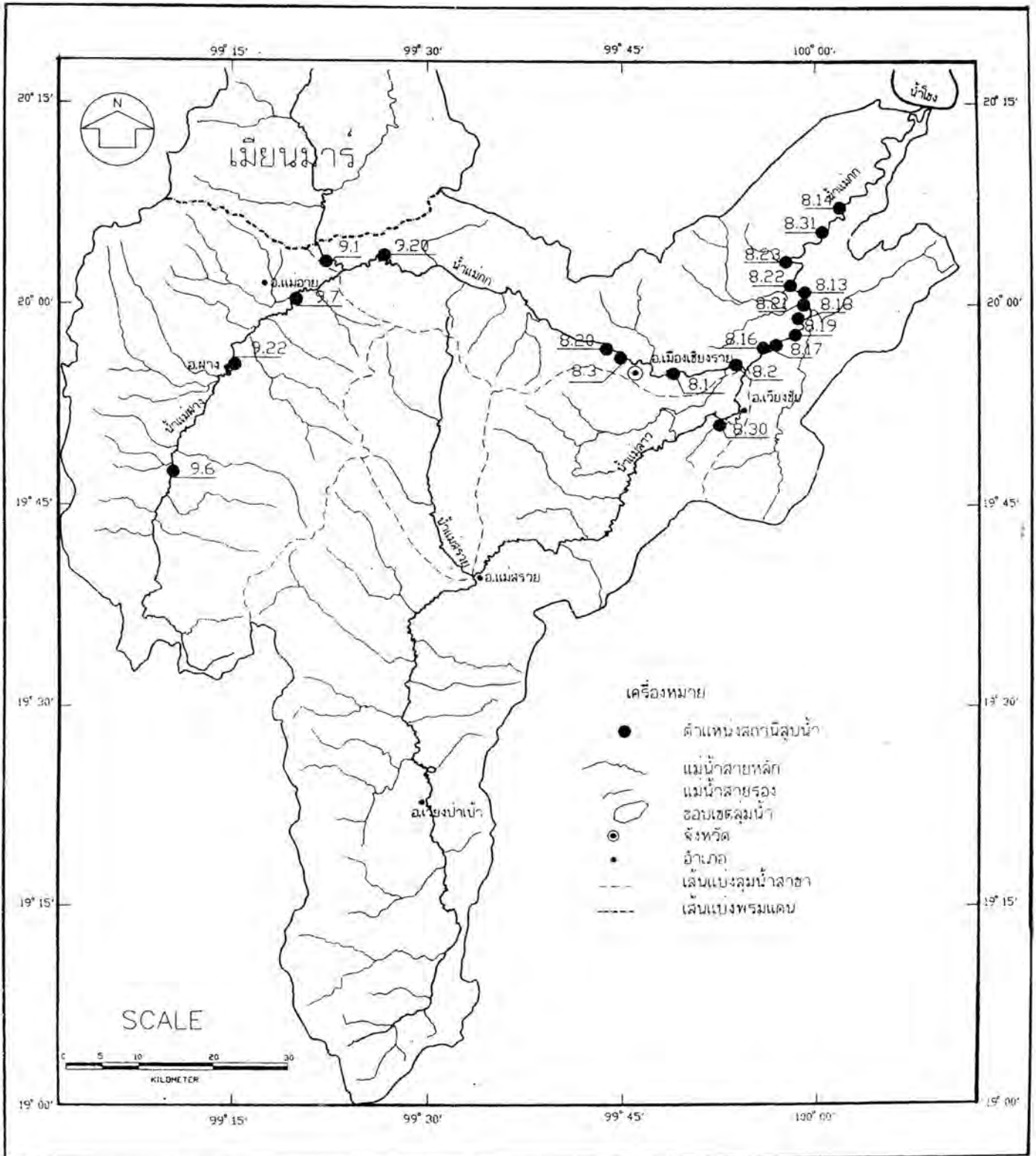
รูปที่ 4.6 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายชัยสมบัติ



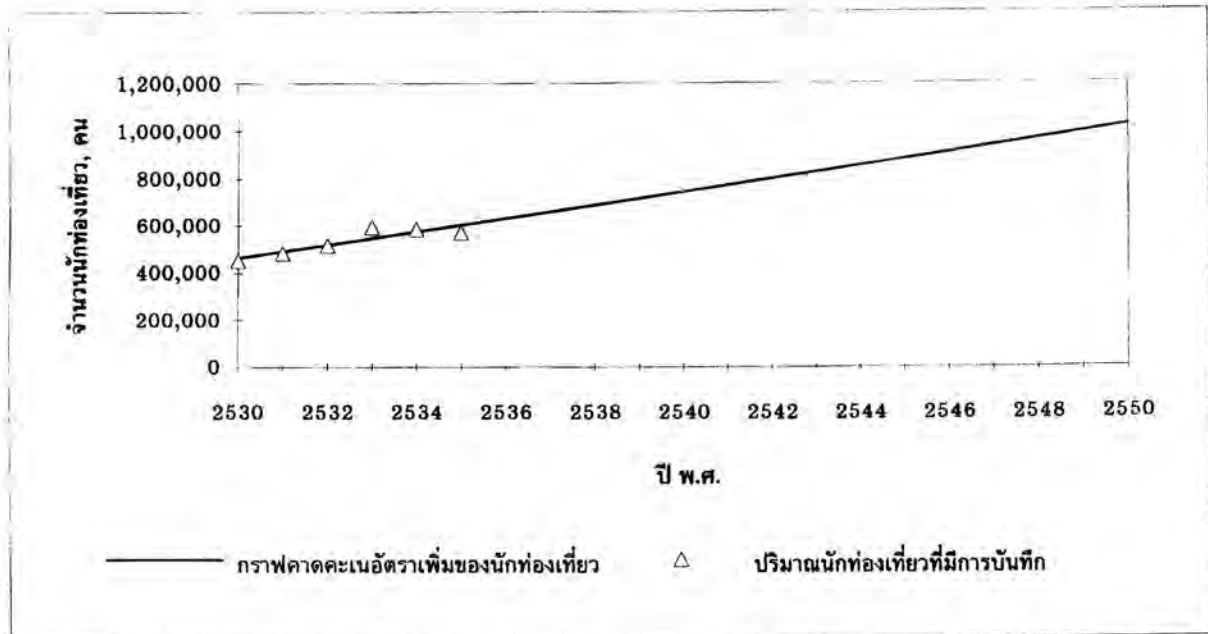
รูปที่ 4.7 แสดงพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายเชียงราย



รูปที่ 4.8 แสดงที่ตั้งของสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในกลุ่มน้ำตก

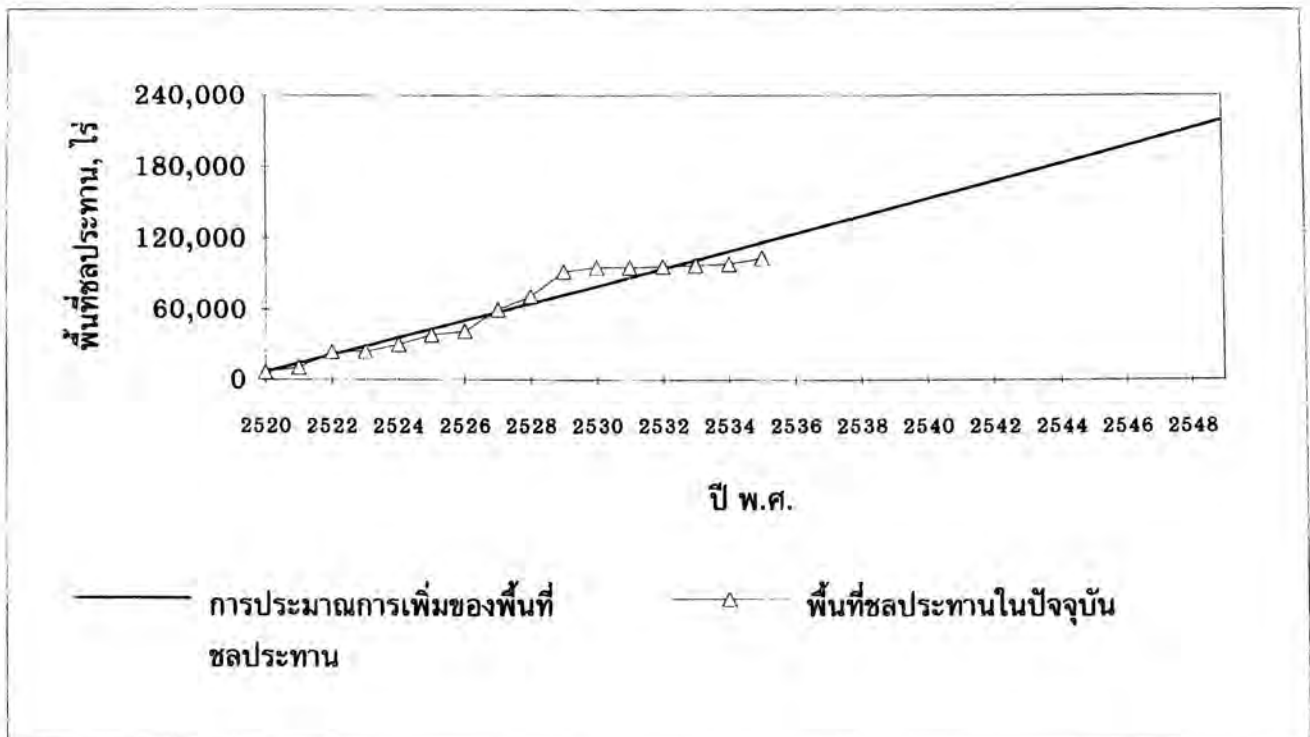


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวใน จังหวัดเชียงราย

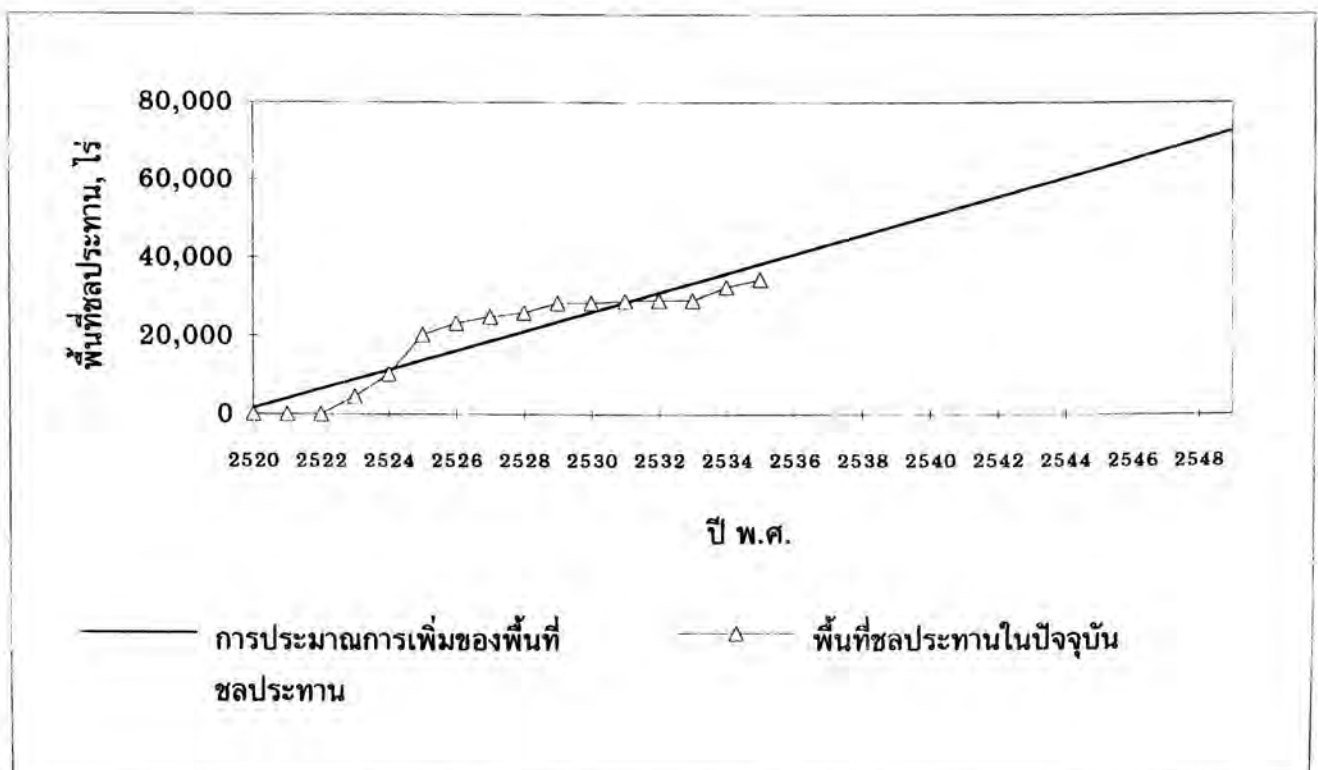


C:\DATA\KOK\WATER\TOUR-EST.XLS

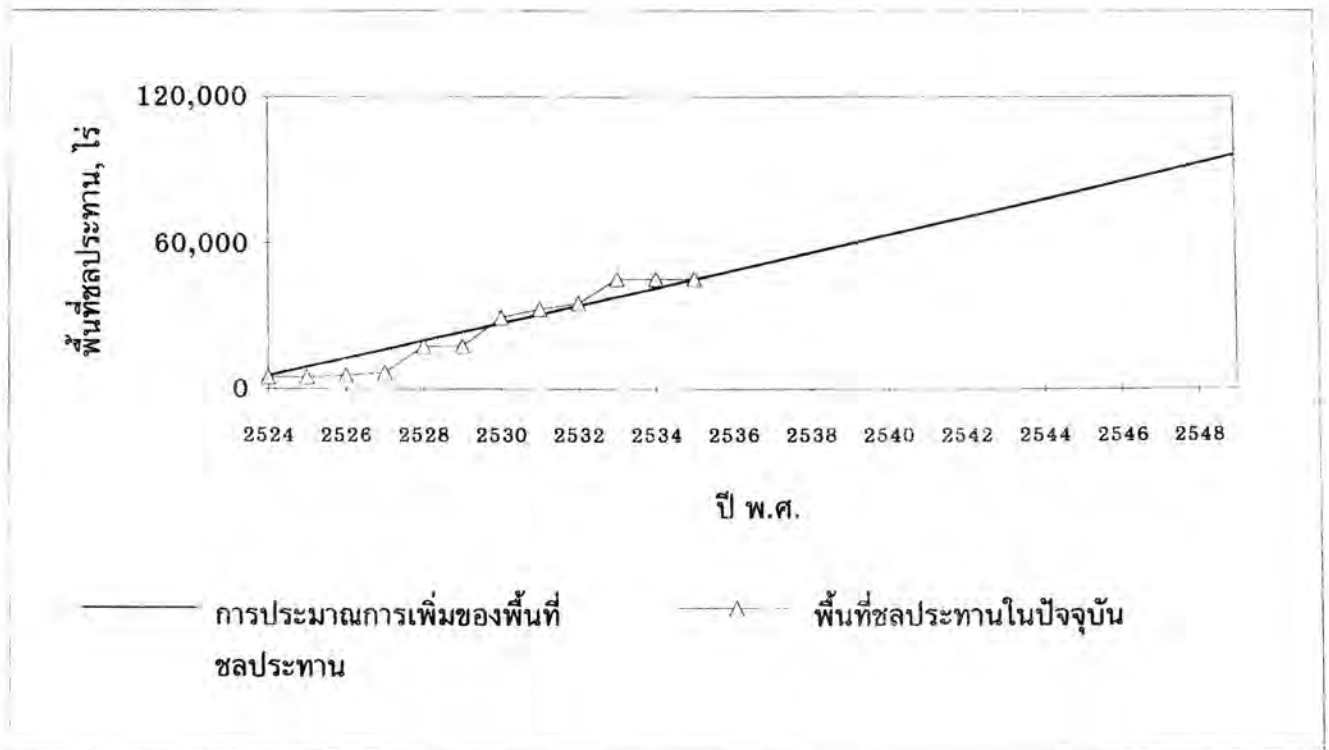
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ฝาง



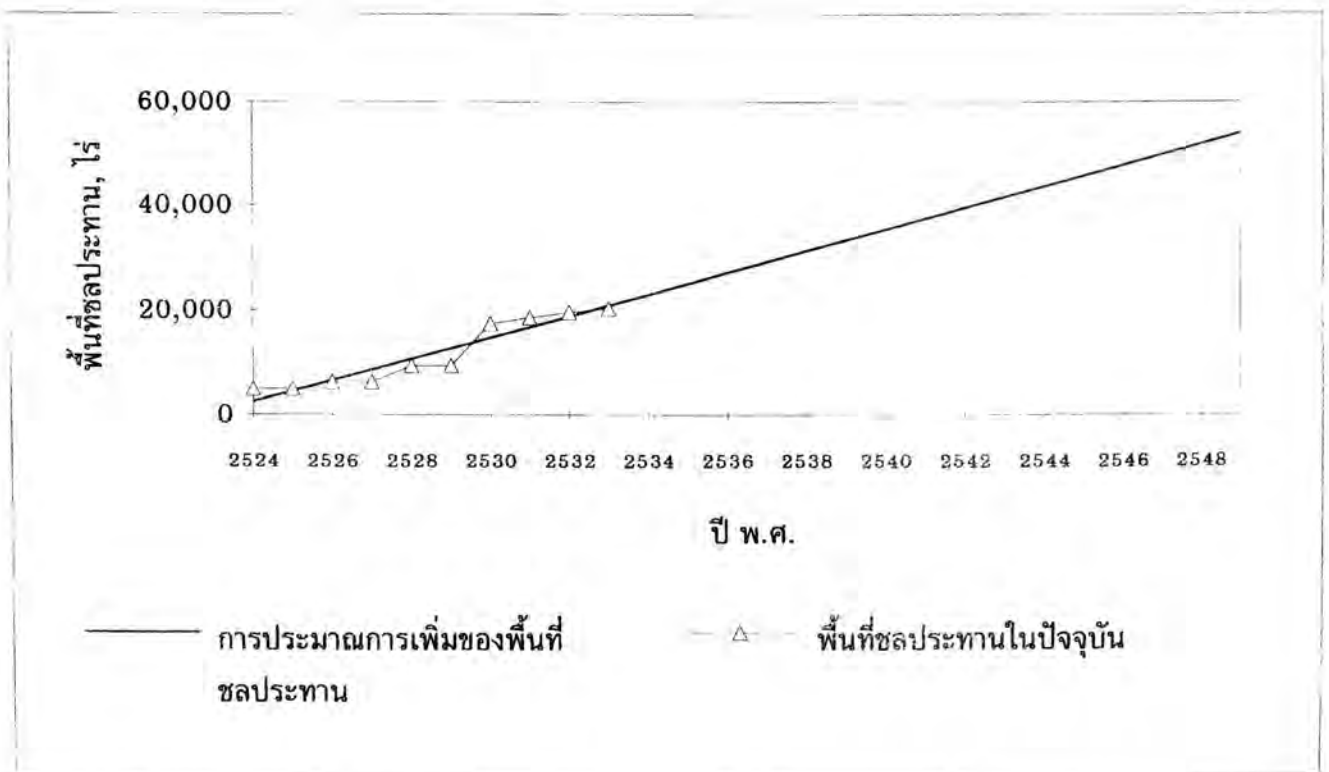
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย



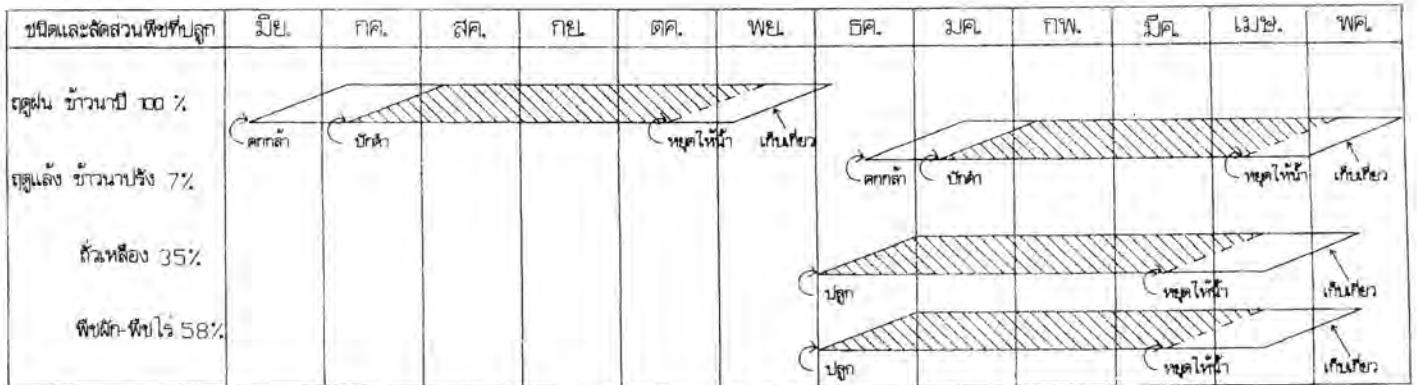
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำกตตอนล่าง



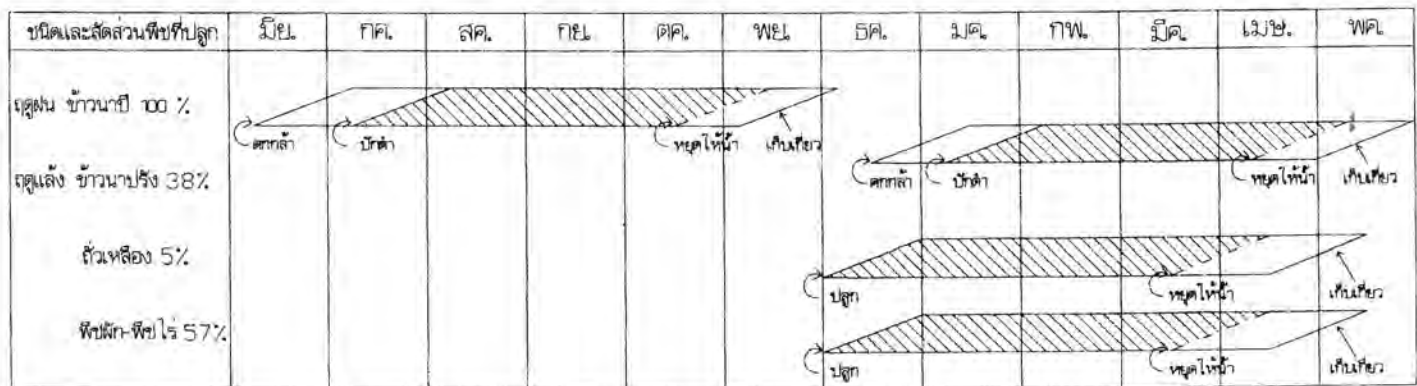
รูปที่ 4.13 กราฟแสดงอัตราการเพิ่มของพื้นที่ชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้าในลุ่มน้ำกก



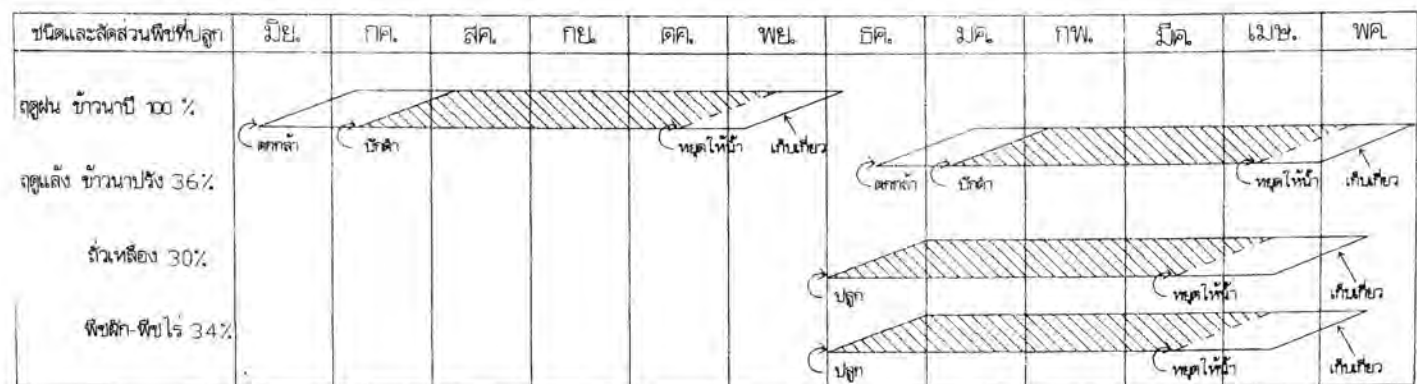
รูปที่ 4.14 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำฝาง



รูปที่ 4.15 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย



รูปที่ 4.16 รูปแบบการปลูกพืช (Cropping Pattern) ในเขตชลประทานของกลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง



ช่วงเตรียมแปลงและตกกล้า สำหรับข้าว

 ช่วงเจริญเติบโต

 ช่วงหยุดให้น้ำและเก็บเกี่ยว สำหรับข้าว 20 วัน สำหรับพืชอื่น ๆ 30 วัน

บทที่ 5
การวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาผู้นำ

บทที่ 5 การวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาลุ่มน้ำ

สาระสำคัญของบทนี้ได้แก่ การวิเคราะห์ลุ่มน้ำโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และทางเลือกการพัฒนาโครงการสำหรับการพัฒนาลุ่มน้ำกัก ซึ่งประกอบด้วย แนวความคิดในการวางแผนโครงการ เพื่อตอบสนองเป้าหมายของการพัฒนาศักยภาพสูงสุดของทรัพยากรในลุ่มน้ำกัก (ทรัพยากรดินและทรัพยากรน้ำ) ตลอดจนทางเลือกต่างๆที่จะนำมาใช้พัฒนา

5.1 การวิเคราะห์ลุ่มน้ำโดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ HEC-3

5.1.1 วิธีการวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ

การพัฒนาโครงการในลุ่มน้ำกัก จะมีข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรหลายประเด็นด้วยกันที่สำคัญได้แก่ ทรัพยากรดินและน้ำ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพเช่น สภาพภูมิประเทศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและน้ำ รวมถึงชนิดของพืชที่จะปลูก ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะสมกับสภาพดินและน้ำที่มีอยู่ การวางแผนและเลือกวิธีการพัฒนาโครงการ ที่เหมาะสมนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง และจะต้องทำอย่างมีระบบ เพื่อไม่ให้เกิดความขัดแย้ง หรือแย่งกันใช้ทรัพยากรที่มีค่อนข้างจำกัดนั้น การวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและยุ่งยากนี้ จะต้องใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำเข้ามาช่วย เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหา และเข้าใจในพฤติกรรมของโครงการและทางเลือกต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกได้อย่างเหมาะสม

การวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ จะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ HEC-3 Reservoir System Analysis for Conservation ซึ่งพัฒนาโดย The Hydrologic Engineering Center, U.S. Army Corps of Engineers, March 1981 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้กันแพร่หลายทั่วไปในประเทศไทย HEC-3 เป็นโปรแกรมจำลองที่มีประสิทธิภาพในการจำลองระบบแหล่งน้ำ ได้แก่ เขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำ ฝายผันน้ำ และจุดที่มีความต้องการน้ำ ณ ตำแหน่งต่างๆ ซึ่งสามารถกำหนดให้อยู่ในรูปแบบขนานหรืออนุกรมได้ แบบจำลองจะใช้หลักการสมดุลของปริมาณน้ำที่มีอยู่ กับปริมาณน้ำที่จะสูญเสียหรือถูกใช้ไปโดยอ่างเก็บน้ำแต่ละแห่ง จะมีการจัดการใช้ประโยชน์จากน้ำในอ่างให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่เก็บกักในอ่าง ปริมาณน้ำที่ไหลเข้ามา ปริมาณน้ำที่สูญเสียจากอ่าง และปริมาณน้ำที่ปล่อยออกจากอ่างตามวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น การชลประทาน การผลิตกระแสไฟฟ้า และการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและอื่นๆ ผลการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง HEC-3 จะแสดงถึงการใช้น้ำด้านต่างๆของลุ่มน้ำ เช่น ด้านชลประทาน ด้านไฟฟ้า ด้านอุปโภค-บริโภค การคมนาคมทางน้ำ นอกจากนี้ยังแสดงการขาดแคลนน้ำในแต่ละด้าน ทำให้สามารถประเมินการใช้น้ำในลุ่มน้ำแมกได้ และทำให้ทราบถึงขนาดขององค์ประกอบของโครงการที่เหมาะสมกับทรัพยากร (ดินและน้ำ) ที่มีอยู่อย่างจำกัด

การวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำ คำนวณโดยใช้สมการ

$$I - O - E - P = \Delta S$$

เมื่อ	I	= ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ
	O	= ความต้องการใช้น้ำทางด้านท้ายน้ำ
	E	= การระเหยของน้ำ
	P	= การรั่วซึมของอ่าง
	ΔS	= การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในอ่าง

ลักษณะของโปรแกรมประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วนคือ Hydrology, Reservoir, Control Points, Powerplants และ Diversion ซึ่งต้องการข้อมูลด้านต่างๆ พอสรุปได้ดังนี้

1.) ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยาของระบบแหล่งน้ำ ได้แก่ ฝน ปริมาณน้ำระเหย ปริมาณน้ำท่าที่ไหลเข้าสู่ระบบ

2.) ข้อมูลคุณสมบัติของอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ ความจุและพื้นที่ผิวของอ่าง ระดับเก็บกักน้ำเริ่มต้น และระดับน้ำสูงสุดในอ่าง การรั่วซึมของอ่าง ข้อกำหนดในการควบคุมการปล่อยน้ำจากอ่าง (Rule Curve)

3.) ข้อมูลคุณสมบัติโรงไฟฟ้า เช่น กำลังผลิต Plant Factor ประสิทธิภาพเครื่องกังหันน้ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับน้ำตอนท้ายเขื่อนโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

4.) ความต้องการน้ำด้านต่างๆ เช่น การชลประทาน การผลิตไฟฟ้า การป้องกันน้ำท่วม ความต้องการใช้น้ำสำหรับการผลิตน้ำประปา น้ำสำหรับใช้ในการอุปโภค-บริโภค และน้ำสำหรับใช้ในการอุตสาหกรรม ปริมาณน้ำขั้นต่ำเพื่อ การคมนาคม ผลักดันน้ำเค็ม และรักษาระบบนิเวศวิทยา

5.1.2 ข้อกำหนดในการวิเคราะห์

เพื่อให้ผลที่ได้จากการใช้แบบจำลองมีความละเอียดถูกต้องมากที่สุด ข้อมูลทางด้านอุตุและอุทกวิทยา และข้อมูลความต้องการใช้น้ำในแบบจำลอง จะใช้ข้อมูลรายเดือนเป็นระยะเวลาหลาย ๆ ปีติดต่อกัน ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แล้ว จะทำให้เห็นถึงสภาพที่แท้จริงของสภาพแหล่งน้ำในทุก ๆ เดือนของแต่ละปีว่า มีน้ำเพียงพอสำหรับการใช้น้ำประเภทต่างๆ หรือไม่ หากมีการขาดแคลนน้ำ แบบจำลอง HEC-3 ยังให้ผลแสดงภาวะการขาดแคลนน้ำในด้านต่างๆ ทำให้สามารถประเมินกิจกรรมการใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่น้ำกกได้

การศึกษาครั้งนี้มีข้อกำหนดสำหรับการจำลอง (Assumption) ดังนี้

- 1.) ระยะเวลาของข้อมูลที่ใช้ระหว่างปี พ.ศ. 2503-2534 รวม 32 ปี
- 2.) ข้อมูลต่างๆ ที่ใช้วิเคราะห์ เป็นข้อมูลรายเดือน
- 3.) ข้อมูลทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา ปริมาณน้ำท่า Local Flow ใช้ข้อมูลจากบทที่ 3

4.) ข้อมูลลักษณะอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำกับปริมาตรและพื้นที่อ่างเก็บน้ำ แสดงในภาคผนวก ข.

5.) ปริมาณน้ำสูญเสียจากอ่างเก็บน้ำเนื่องจากการระเหย กำหนดให้เท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของค่าเฉลี่ย Pan Evaporation ที่สถานีตรวจอากาศเชียงใหม่

6.) ความต้องการน้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ใช้ข้อมูลจากบทที่ 4 ได้แก่ ข้อมูลปริมาณความต้องการใช้น้ำชลประทานของพืช ข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว

7.) จากการสุ่มตรวจสอบข้อมูล พบว่าพื้นที่โครงการชลประทานขนาดเล็กบางแห่งทับกับพื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานราษฎร์ที่มีอยู่เดิม ทำให้พื้นที่ใช้น้ำเพิ่มขึ้นน้อยกว่าพื้นที่ทั้งหมด ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดให้มีพื้นที่ได้รับประโยชน์เพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่โครงการ

8.) โครงการชลประทานขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่มีตำแหน่งที่ตั้งของหัวงานและขอบเขตของโครงการที่ชัดเจน พื้นที่ใช้ประโยชน์จริงจะกำหนดให้เท่ากับพื้นที่โครงการ

9.) พื้นที่ใช้ประโยชน์ของโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าให้เท่ากับพื้นที่ส่งน้ำ

10.) ปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) กำหนดไว้ดังนี้

-โครงการชลประทานขนาดใหญ่และกลาง มีปริมาณน้ำเหลือใช้ 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำที่ผัน

-โครงการชลประทานขนาดเล็ก ไม่มีน้ำเหลือใช้

-โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ไม่มีน้ำเหลือใช้

11.) ข้อกำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ กำหนดให้แหล่งน้ำเกิดการขาดแคลนน้ำได้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนปีทั้งหมด กล่าวคือในทุกๆ 5 ปี ขาดแคลนน้ำได้ไม่เกิน 1 ปี

5.1.3 การจำลองระบบแหล่งน้ำของกลุ่มน้ำกก

กลุ่มน้ำแม่กกประกอบด้วยกลุ่มน้ำสาขา 4 กลุ่มน้ำคือ น้ำแม่ฝาง น้ำแม่ลาว น้ำแม่สรวย และน้ำแม่กก-หลวง รวมกับปริมาณน้ำที่ไหลมาจากกลุ่มน้ำแม่กกตอนบนซึ่งอยู่ในประเทศสหภาพไมโครเนเชียแสดงในแผนภูมิรูปที่ 5.1 การจำลองลักษณะการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ ในกลุ่มน้ำแม่กกสามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง การใช้น้ำประเภทนี้จะมีปริมาณน้ำส่วนหนึ่งไหลกลับสู่ลำน้ำเดิม (Return Flow)

2. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรของโครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการชลประทานราษฎร์ และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน โครงการเหล่านี้เป็นโครงการขนาดเล็กจำนวนมาก ในการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง HEC-3 จำเป็นต้องรวมโครงการชลประทานเหล่านี้เข้าด้วยกัน โดยพิจารณาจากลักษณะการใช้น้ำ ลักษณะสภาพภูมิประเทศ หรือการนำไปใช้จากระบบทั้งหมด และกำหนดเป็นจุดผันน้ำหรือจุดสูบน้ำจากแม่น้ำกกหรือลำน้ำสาขา

ที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งที่เหมาะสม ในการวิเคราะห์ขั้นต้นจะกำหนดให้การใช้น้ำจากโครงการประเภทนี้ไม่มีปริมาณน้ำไหลกลับ (Return Flow)

3. ปริมาณน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม การใช้น้ำประเภทนี้จะกระจายอยู่ทั่วไปตามลำน้ำ ปริมาณน้ำส่วนนี้เมื่อเปรียบเทียบกับประเภทอื่นแล้ว มีจำนวนค่อนข้างน้อย ในการวิเคราะห์จะรวบรวมโครงการต่างๆ เข้าด้วยกัน และกำหนดเป็นจุดสูบน้ำจากแม่น้ำสายหลักที่ตำแหน่งที่เหมาะสมในลุ่มน้ำกอนในแต่ละกลุ่ม กำหนดให้จุดสูบน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค และการอุตสาหกรรมที่บริเวณแหล่งชุมชนที่สำคัญ อาทิเช่น ตรงที่ตั้งอำเภอและจังหวัด

ผลการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลอง HEC-3 จะทำให้ทราบถึงการใช้น้ำด้านต่าง ๆ ของลุ่มน้ำ เช่น ด้านชลประทาน ด้านไฟฟ้า ด้านอุปโภค-บริโภค และการคมนาคมทางน้ำ ว่ามีน้ำใช้พอเพียงหรือไม่ หากมีการขาดแคลนน้ำ แบบจำลอง HEC-3 ยังให้ผลแสดงภาวะการขาดแคลนน้ำในด้านต่างๆ ทำให้สามารถประเมินกิจกรรมการใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่น้ำกกได้

5.2 การวิเคราะห์สถานการณ์ในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2636)

5.2.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในสภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)

กิจกรรมการใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่กกในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งการใช้น้ำประเภทนี้จะมีน้ำบางส่วนเหลือกลับเข้ามายังลุ่มน้ำเดิม และสามารถนำไปใช้ได้อีก ส่วนการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมอื่นๆ ได้แก่ อุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ยังมีเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับประเภทอื่น

ลักษณะการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมต่างๆ แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1.) โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ในปัจจุบันมีการพัฒนาโครงการชลประทานขนาดใหญ่ในลุ่มน้ำแม่กกเพียง 2 โครงการ มีพื้นที่รวม 236,700 ไร่ ได้แก่

โครงการฝายแม่ลาว ในลุ่มน้ำแม่ลาว	มีพื้นที่	166,000 ไร่
โครงการฝายเชียงราย ในลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง	มีพื้นที่	70,700 ไร่

2.) โครงการชลประทานขนาดกลาง มี 4 โครงการ มีพื้นที่รวม 29,700 ไร่ ได้แก่

โครงการแม่งอนน้อย ในลุ่มน้ำฝาง	มีพื้นที่	4,000 ไร่
โครงการของ กรป. ในลุ่มน้ำแม่ยาว	มีพื้นที่	5,700 ไร่
โครงการฝายแม่สาว ในลุ่มน้ำแม่ฝาง	มีพื้นที่	10,000 ไร่
โครงการฝายชัยสมบัติ ในลุ่มน้ำแม่ลาว	มีพื้นที่	10,000 ไร่

โครงการฝายชัยสมบัติมีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 35,000 ไร่ แต่เนื่องจากพื้นที่บางส่วนทับกับพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายเชียงราย ดังนั้นในการศึกษาในครั้งนี้จึงคิดพื้นที่ชลประทานของโครงการฝายชัยสมบัติเพียง 10,000 ไร่ ส่วนโครงการแม่งอนน้อย และโครงการของกรป. มีพื้นที่โครงการค่อนข้างน้อยและมีรายละเอียดข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับโปรแกรม HEC-3 ในการวิเคราะห์ จึงนำโครงการทั้งสองไปรวมไว้กับโครงการชลประทานขนาดเล็กในลุ่มน้ำแม่ฝาง

3.) โครงการชลประทานขนาดเล็กมีทั้งหมด 86 โครงการ มีพื้นที่รวม 179,451 ไร่ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

โครงการในลุ่มน้ำแม่ฝาง 52 โครงการ	มีพื้นที่	103,771 ไร่
โครงการในลุ่มน้ำแม่ลาว 20 โครงการ	มีพื้นที่	34,480 ไร่
โครงการในลุ่มน้ำแม่กตอนล่าง 14 โครงการ	มีพื้นที่	41,200 ไร่

4.) โครงการชลประทานราษฎร์มีทั้งหมด 93 โครงการ มีพื้นที่รวม 63,855 ไร่ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

โครงการในลุ่มน้ำแม่ฝาง 55 โครงการ	มีพื้นที่	31,020 ไร่
โครงการในลุ่มน้ำแม่ลาว 24 โครงการ	มีพื้นที่	15,985 ไร่
โครงการในลุ่มน้ำแม่กตอนล่าง 14 โครงการ	มีพื้นที่	16,850 ไร่

โครงการชลประทานขนาดเล็กมี 2 ประเภทคือ อ่างเก็บน้ำและฝาย โครงการประเภทฝายส่วนใหญ่จะสร้างขึ้นทับฝายเดิมของราษฎร หรือบางแห่งเรียกว่า ชลประทานราษฎร์ การใช้น้ำส่วนใหญ่ของโครงการประเภทนี้จะใช้น้ำใกล้เคียงกับการใช้น้ำเดิมในอดีต เพียงแต่ปรับปรุงตัวฝายให้มั่นคงแข็งแรงขึ้น และปรับปรุงประตูควบคุมระบายน้ำและเหมืองส่งน้ำให้ดีขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณน้ำท่าที่ประเมินได้ตามลุ่มน้ำย่อยต่างๆจะรวมถึงผลกระทบการใช้น้ำเนื่องจากฝายตั้งเดิมอยู่แล้ว ดังนั้นปริมาณน้ำที่นำไปใช้สำหรับพื้นที่เพาะปลูกจะเพิ่มขึ้นไม่มากนัก เนื่องจากการใช้น้ำจากโครงการชลประทานราษฎร์ และโครงการชลประทานขนาดเล็กมีลักษณะคล้ายคลึงกัน ในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HEC-3 จะนำทั้งสองโครงการรวมเข้าด้วยกันในแต่ละกลุ่ม

โครงการประเภทอ่างเก็บน้ำ ส่วนใหญ่เป็นอ่างเก็บน้ำที่สร้างขึ้นเพื่อส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกดั้งเดิม ซึ่งใช้น้ำจากตัวลำนน้ำหรือฝายราษฎรเดิมที่อยู่ทางด้านล่าง พื้นที่ดังกล่าวเคยใช้น้ำจากลำน้ำเดิม แต่สามารถใช้น้ำได้มั่นคงขึ้นในฤดูฝน และสามารถเพิ่มพื้นที่ได้มากขึ้นในฤดูแล้งปริมาณน้ำที่นำไปใช้จะเพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำเดิมตามปริมาณความจุของอ่างเก็บน้ำและปริมาณน้ำไหลลงอ่างเก็บน้ำ เนื่องจากไม่มีการรวบรวมเกี่ยวกับพื้นที่รับน้ำหรือปริมาณน้ำท่า ในการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำของโครงการชลประทานขนาดเล็กทั้งประเภทอ่างเก็บน้ำและฝาย จึงประเมินโดยการจัดกลุ่ม

โครงการแยกแต่ละลุ่มน้ำย่อย ตามลักษณะทางอุทกวิทยาและประเมินประมาณการใช้ร้รวมของแต่ละลุ่มน้ำโดยให้มีการใช้ร้เพิ่มขึ้นจากการใช้ร้เดิม 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนตำแหน่งการผันร้จากลุ่มน้ำย่อยต่าง ๆ พิจารณาให้เหมาะสมกับการกระจายของโครงการในแต่ละลุ่มน้ำย่อย การพัฒนาโครงการมีมากที่สุดในกลุ่มน้ำฝาง รองลงมาได้แก่ลุ่มน้ำแม่ลาว โดยมีการพัฒนาโครงการน้อยที่สุดในลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง

5.) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า มีทั้งหมด 14 โครงการ มีพื้นที่ส่งร้รวม 20,440 ไร่ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

โครงการในลุ่มน้ำแม่ฝาง 3 โครงการ	มีพื้นที่	3,940 ไร่
โครงการในลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง 11 โครงการ	มีพื้นที่	16,500 ไร่

โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน โดยการสูบน้ำจากลำน้ำที่มีปริมาณน้ำมากเพียงพอ ส่งไปยังพื้นที่เพาะปลูกซึ่งอยู่ในที่สูงกว่าระดับน้ำในลำน้ำ ซึ่งไม่สามารถจัดส่งน้ำได้โดยวิธีแรงโน้มถ่วง พื้นที่ส่วนใหญ่จะไม่อยู่ไกลจากแหล่งน้ำเป็นที่ค่อนข้างราบซึ่งแต่เดิมมีการเพาะปลูกโดยใช้ร้ฝน ซึ่งต้องเสี่ยงต่อสภาพดินฟ้าอากาศ เมื่อมีการพัฒนาโครงการ เกษตรกรสามารถเพาะปลูกได้เต็มพื้นที่ในฤดูฝน และสามารถเพาะปลูกได้บางส่วนในฤดูแล้ง พื้นที่สูบน้ำส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณลำน้ำสายหลักที่มีน้ำไหลผ่านตลอดปี ในลุ่มน้ำกกจะมีโครงการสูบน้ำจากแม่น้ำกกสายหลักเท่านั้น เนื่องจากสถานีสูบน้ำของโครงการกระจายอยู่โดยทั่วไปตามลำน้ำ ในการวิเคราะห์การใช้ร้โดยแบบจำลอง HEC-3 ได้จัดกลุ่มโครงการเป็น 2 กลุ่มคือ ลุ่มน้ำแม่กกตอนบนช่วงอำเภอแม่เฒ่า และลุ่มน้ำแม่กกตอนล่างช่วงอำเภอเมืองเชียงร่าย คิดความเข้มในการใช้พื้นที่ประมาณ 1.3

6.) การใช้ร้เพื่อการประปา (อุปโภค-บริโภค) อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว แบ่งเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่

กิ่งอำเภอไชยปราการ	ลุ่มน้ำฝาง
อำเภอฝาง	ลุ่มน้ำฝาง
อำเภอแม่เฒ่า	ลุ่มน้ำฝาง
อำเภอเวียงป่าเป้า	ลุ่มน้ำแม่ลาว
อำเภอแม่สรวย	ลุ่มน้ำแม่ลาว
อำเภอเมือง เชียงร่าย	ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง
อำเภอเวียงชัย	ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง

ผลการจำลองสภาพแหล่งน้ำและการใช้ร้ในด้านต่าง ๆ ของลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC-3 กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ. 2536) ดังแสดงตามแผนภูมิรูปที่ 5.2

5.2.2 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536)

จากแผนภูมิระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกในรูป 5.1 นำมาปรับปรุงเพื่อศึกษา Reservoir Simulation โดยแบบจำลอง HEC-3 ตามแผนภูมिरูปที่ 5.2 สามารถสรุปผลการวิเคราะห์สภาพปริมาณน้ำของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ได้ผลดังตารางที่ 5.1 และแผนภูมिरูปที่ 5.3 สรุปได้ดังนี้

1.) ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำกกทั้งหมดมีเฉลี่ยประมาณ 5,279.70 ล้าน ลบ.ม./ปี ต่อพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด 10,875 ตารางกิโลเมตร (เป็นพื้นที่ในเขตประเทศไทย 7,895 กิโลเมตร) มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำรวม 404.21 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือประมาณ 7.6% ของปริมาณน้ำท่าทั้งหมด และมีปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนหนึ่ง ไหลกลับสู่ระบบแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 80.89 ล้าน ลบ.ม./ปี รวมแล้วจะมีปริมาณน้ำท่าเหลือไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,956.38 ล้าน ลบ.ม./ปี

(2) สภาพการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมประเภทต่าง ๆ แสดงสรุปได้ดังตารางที่ 5.1 จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำส่วนใหญ่ เป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรจำนวน 389.94 ล้าน ลบ.ม. หรือ 96.5% ของปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด ประมาณ 61% (239.05 ล้าน ลบ.ม.) ของปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร เป็นความต้องการน้ำของโครงการชลประทานขนาดใหญ่ โครงการชลประทานขนาดกลางมีความต้องการน้ำประมาณ 17.13 ล้าน ลบ.ม. โครงการชลประทานขนาดเล็กและชลประทานราษฎร์มีความต้องการน้ำจำนวน 119.11 ล้าน ลบ.ม. หรือ 30.5% ของปริมาณความต้องการน้ำเพื่อการเกษตร และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 14.65 ล้าน ลบ.ม. ส่วนที่เหลือเป็นปริมาณความต้องการน้ำสำหรับ การอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยวเพียง 14.27 ล้าน ลบ.ม. หรือ 3.5 % ของปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด

(3) โครงการชลประทานขนาดใหญ่ และขนาดกลางมีจำนวน 4 โครงการ จะเห็นได้ว่าโครงการฝายเชียงรายและฝายชัยสมบัติไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ สามารถส่งน้ำได้เต็มพื้นที่โครงการในฤดูฝนและอีก 11% และ 27% ในฤดูแล้งตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากฝายทั้งสองตั้งอยู่ทางตอนล่างของลุ่มน้ำ ซึ่งมีปริมาณน้ำท่าเพียงพอ ส่วนฝายแม่สาวในฤดูฝนสามารถส่งน้ำได้เพียง 6,300 ไร่ หรือ 63% ของพื้นที่โครงการ (10,000 ไร่) ส่วนในฤดูแล้งส่งน้ำได้เพียง 1,575 ไร่ หรือเพียง 25% ของพื้นที่ส่งน้ำในฤดูฝน ฝายแม่ลาวในฤดูฝนสามารถส่งน้ำได้ 160,000 ไร่ หรือคิดเป็น 96.4% ของพื้นที่โครงการ (166,000 ไร่) ส่วนในฤดูแล้งส่งน้ำได้เพียง 43,200 ไร่ หรือ 27% ของพื้นที่ส่งน้ำในฤดูฝน

(4) โครงการชลประทานขนาดเล็ก และโครงการชลประทานราษฎร์ จากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง HEC-3 ยังไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ แต่โครงการจริง ๆ บางโครงการซึ่งอยู่ทางต้นน้ำอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำบ้าง แต่ในการจำลองสถานการณ์ไม่สามารถแยกละเอียดได้

(5) โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ส่วนใหญ่จะสูบน้ำจากลำน้ำสายหลักจึงไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ

(6) ปริมาณน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ส่วนใหญ่ยังไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ ยกเว้นที่กิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอฝาง จะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำบ้างในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมีนาคมและเมษายนในบางปี (กิ่งอำเภอไชยปราการมีขาดแคลนน้ำประมาณ 19 ปี ใน 32 ปี ส่วนอำเภอฝางมีการขาดแคลนน้ำประมาณ 7 ปี ใน 32 ปี)

(7) ตารางที่ 5.2 แสดงรายละเอียดค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ของจุดใช้น้ำต่าง ๆ เป็นรายเดือน ฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี ซึ่งสามารถพิจารณาการกระจายของปริมาณน้ำต่าง ๆ ได้ตามรูปที่ 5.4 ซึ่งจะเห็นว่าเนื่องจากเป็นค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในทุก ๆ ปี ปริมาณน้ำต้นทุนจะสูงกว่าปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ทุกเดือนแต่ยังมีบางเดือนที่มีการขาดแคลนน้ำ เนื่องจากในบางปีปริมาณน้ำต้นทุนมีน้อยกว่าปริมาณน้ำที่ต้องการ ตัวอย่างรายละเอียดการผันแปรของปริมาณน้ำที่เหลือรายเดือนในแต่ละปีสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 5.3 และรูปที่ 5.5 ซึ่งจะเห็นได้ว่าค่าปริมาณน้ำต่ำสุด ปริมาณน้ำเฉลี่ย และปริมาณน้ำสูงสุด จะแตกต่างกันอย่างมาก

(8) ปริมาณน้ำทำในลุ่มน้ำกมมีปริมาณสูงสุดในเดือนสิงหาคม และน้อยที่สุดในเดือนมีนาคม-เมษายน โดยมีปริมาณน้ำในช่วงฤดูฝน 72% และฤดูแล้ง 28% ในขณะที่ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้จะมีปริมาณสูงสุดในเดือนตุลาคม และน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม โดยจะใช้ในช่วงฤดูฝน 62% และฤดูแล้ง 38%

5.3 การวิเคราะห์สถานการณ์น้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539)

5.3.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2539

ระบบแหล่งน้ำในแผนระยะสั้นปี พ.ศ. 2539 จะมีลักษณะใกล้เคียงกับสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) คือโครงการชลประทานขนาดกลาง และขนาดใหญ่จะเหมือนเดิม เนื่องจากยังไม่มี การพัฒนาเพิ่มขึ้น สำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการชลประทานราษฎร์ และโครงการ สูบน้ำด้วยไฟฟ้าจะมีพื้นที่ชลประทานเพิ่มขึ้น ตามแนวโน้มการพัฒนาของโครงการ ซึ่งได้ประเมินไว้ใน หัวข้อที่ 4.3.3 ส่วนปริมาณความต้องการน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค การท่องเที่ยว และการอุตสาหกรรม มีปริมาณความต้องการน้ำเพิ่มขึ้น ดังได้ประเมินไว้ในหัวข้อที่ 4.3.1 4.3.2 และ 4.3.4 ตามลำดับ

5.3.2 การวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในระยะสั้น (ปี พ.ศ. 2539)

แผนภูมิระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกในปี พ.ศ. 2539 สำหรับการศึกษา Reservoir Simulation โดยแบบจำลอง HEC-3 ได้แสดงไว้ดังรูปที่ 5.6 ผลการศึกษาสามารถสรุปสภาพปริมาณน้ำต่างๆ ได้ ดังแผนภูมिरูปที่ 5.7 และพอสรุปได้ดังนี้

1.) ปริมาณน้ำต้นทุนของลุ่มน้ำกกทั้งหมดในปี พ.ศ. 2539 มีปริมาณเท่ากับปริมาณน้ำในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ.2536) คือ 5,279.70 ล้าน ลบ.ม./ปี มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำรวม 453.00 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือประมาณ 8.6% ของปริมาณน้ำท่าทั้งหมด และมีปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนหนึ่ง ไหลกลับสู่ระบบแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 81.20 ล้าน ลบ.ม./ปี รวมแล้วจะมีปริมาณน้ำท่าเหลือไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,907.90 ล้าน ลบ.ม./ปี

2. สภาพการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมประเภทต่างๆ ดังแสดงสรุปไว้ในตารางที่ 5.4 จะมีลักษณะการใช้น้ำคล้ายคลึงกับการใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน คือความต้องการใช้น้ำสำหรับโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางเกือบจะเท่าเดิม ยกเว้นโครงการฝายแม่ลาว ซึ่งจะใช้น้ำได้ลดลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการใช้น้ำทางต้นน้ำเพิ่มขึ้น ส่วนความต้องการใช้น้ำสำหรับโครงการชลประทานขนาดเล็ก โครงการชลประทานราษฎร์ และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า มีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นจาก 133.76 ล้าน ลบ.ม. ในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) เป็น 187.70 ล้าน ลบ.ม. ส่วนความต้องการใช้น้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว เพิ่มขึ้นจาก 14.27 ล้าน ลบ.ม. ในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) เป็น 15.17 ล้าน ลบ.ม.

3. ปัญหาการขาดแคลนน้ำสำหรับโครงการต่างๆ มีลักษณะเช่นเดียวกับกรณีสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) คือ ส่วนใหญ่ไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ยกเว้นโครงการฝายแม่ลาว ฝายแม่ลาว และน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอฝาง

4. รายละเอียดปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่เป็นรายเดือน ฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี ของจุดใช้น้ำต่างๆ แสดงสรุปไว้ดังตารางที่ 5.5 ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับกรณีสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536)

5.4 การวิเคราะห์สถานการณ์ในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549)

5.4.1 การจำลองระบบแหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2549

ในปี พ.ศ. 2549 แนวโน้มการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มสูงขึ้น จำนวนประชากร และความต้องการใช้ทรัพยากรทางด้านต่างๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งรวมทั้งความต้องการใช้น้ำที่ต้องเพิ่มขึ้นด้วย พิจารณาจากระบบแหล่งน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันซึ่งพบว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำ

ในด้านต่าง ๆ ยังน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำท่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน แต่ในบางแห่งยังมีปัญหาการขาดแคลนน้ำบ้าง เนื่องจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำส่วนใหญ่ในกลุ่มน้ำกกเป็นประเภทฝาย ซึ่งไม่สามารถเก็บกักน้ำส่วนเกินในฤดูฝนไว้ได้ ทำให้น้ำล้นไปโดยเปล่าประโยชน์ ปริมาณน้ำที่ใช้ในฤดูแล้งส่วนใหญ่เป็นปริมาณน้ำตามสภาพธรรมชาติ ซึ่งในบางปีมีปริมาณน้อย แต่ถึงอย่างไรในสภาพปัจจุบันยังไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนมากนัก แต่ในอนาคตปี พ.ศ. 2549 จะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำเพิ่มขึ้น จึงควรมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ ประเภทอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น เพื่อช่วยเสริมระบบและพัฒนาศักยภาพแหล่งน้ำให้เกิดประโยชน์เพิ่มขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้เสนอโครงการที่สมควรพัฒนาเพิ่มขึ้นภายในปี พ.ศ. 2549 จำนวน 2 โครงการคือ โครงการอ่างเก็บน้ำบ้านแม่नावางในกลุ่มน้ำแม่ฝางมีความจุ 36.2 ล้าน ลบ.ม. และโครงการอ่างเก็บน้ำแม่สรวยในกลุ่มน้ำแม่สรวยมีความจุ 73.0 ล้านลบ.ม. ส่วนโครงการชลประทานขนาดเล็ก ชลประทานราษฎร์ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า และน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในปี พ.ศ. 2549 เพิ่มขึ้น ดังที่ได้ประเมินไว้ในหัวข้อที่ 4.3.1 4.3.2 และ 4.3.4 ตามลำดับ

5.4.2 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำในระยะยาว (ปี พ.ศ. 2549)

แผนภูมิระบบแหล่งน้ำในกลุ่มน้ำกกในปี พ.ศ. 2549 สำหรับการศึกษารезervoir Simulation โดยใช้แบบจำลอง HEC-3 ได้แสดงไว้ดังรูปที่ 5.8 ผลการศึกษาสามารถสรุปสภาพปริมาณน้ำต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 5.9 และพอสรุปได้ดังนี้

1.) ปริมาณน้ำต้นทุนของกลุ่มน้ำกกทั้งหมดในปี พ.ศ. 2549 มีปริมาณเท่ากับปริมาณน้ำในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) คือ 5,279.70 ล้าน ลบ.ม./ปี มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ รวม 716.29 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือประมาณ 13.6% ของปริมาณน้ำท่าทั้งหมด และมีปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนหนึ่งไหลกลับสู่ระบบแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 112.65 ล้าน ลบ.ม./ปี รวมแล้วจะมีปริมาณน้ำท่าเหลือไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,676.06 ล้าน ลบ.ม./ปี

2. สภาพการใช้น้ำสำหรับกิจกรรมประเภทต่าง ๆ แสดงสรุปได้ดังตารางที่ 5.6 ซึ่งส่วนใหญ่ยังมีลักษณะคล้ายคลึงกับการใช้น้ำในสภาพปัจจุบันและปี พ.ศ. 2539 คือปริมาณความต้องการใช้น้ำส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งแบ่งเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับโครงการชลประทานขนาดใหญ่ 340.82 ล้าน ลบ.ม. โครงการชลประทานขนาดกลาง 47.98 ล้าน ลบ.ม. โครงการชลประทานขนาดเล็กและชลประทานราษฎร์ 248.88 ล้าน ลบ.ม. และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 61.10 ล้าน ลบ.ม. ส่วนที่เหลือเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม และการท่องเที่ยวเพียง 17.51 ล้าน ลบ.ม. หรือ 2.55% ของความต้องการน้ำทั้งหมด

3. ในปี พ.ศ. 2549 โครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางที่มีอยู่แล้ว ส่วนใหญ่ยังมีสภาพการใช้น้ำคล้ายคลึงกับสภาพปัจจุบันและปี พ.ศ. 2539 คือ ที่ฝายเชียงราย และ ฝายชัยสมบัติ สามารถส่งน้ำได้เต็มพื้นที่โครงการโดยไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ส่วนที่ ฝายแม่สาวสามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกในฤดูฝนได้เพียง 6,300 ไร่ และฤดูแล้งเพียง 1,575 ไร่ สำหรับโครงการฝายแม่ลาวซึ่งแต่เดิมสามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกในฤดูฝนได้เพียง 160,000 ไร่ จากพื้นที่โครงการทั้งหมด 166,000 ไร่ และฤดูแล้งอีก 43,200 ไร่ นั้น ในปี พ.ศ. 2549 เมื่อมีการพัฒนาโครงการอ่างเก็บน้ำแม่สรวยขนาดความจุ 73 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งอยู่เหนือ ฝายแม่สาวขึ้นไป โครงการดังกล่าวสามารถส่งน้ำให้พื้นที่โครงการแม่สรวยเองในฤดูฝนและฤดูแล้งได้ประมาณ 7,000 ไร่ และน้ำที่เหลือยังสามารถส่งมาช่วยพื้นที่โครงการแม่ลาวได้ ทำให้มีพื้นที่เพาะปลูกเต็มพื้นที่โครงการในฤดูฝน และเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งเป็น 96,000 ไร่

โครงการอ่างเก็บน้ำบ้านนาวางมีความจุ 36.2 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกในฤดูฝนได้เพียง 13,000 ไร่ และฤดูแล้งอีก 5,300 ไร่ ในขณะที่มีพื้นที่โครงการ 18,125 ไร่

4. โครงการชลประทานขนาดเล็ก ชลประทานราษฎร์ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า และ ปริมาณน้ำใช้สำหรับ อุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว ในปี พ.ศ. 2549 มีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมากนัก ยกเว้นน้ำอุปโภค-บริโภค สำหรับกิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอฝาง ในฤดูแล้งบางปีเช่นเดียวกับสภาพปัจจุบัน

5. รายละเอียดปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ความต้องการใช้ ปริมาณน้ำที่ขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่เป็นรายเดือน ฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี ของจุดใช้น้ำต่างๆ แสดงสรุปไว้ใน ตารางที่ 5.7 ซึ่งมีสภาพเช่นเดียวกับสภาพปัจจุบันและปี พ.ศ. 2539 รูปที่ 5.10 แสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอ่างเก็บน้ำแม่นาวางและอ่างเก็บน้ำแม่สรวย

ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน

โครงการ	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)		พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน/ฤดูแล้ง	ความเข้มข้น การใช้น้ำที่	ปริมาณน้ำที่โครงการ (ล้าน ลบ.ม.)		การขาดแคลนน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)		ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ล้าน ลบ.ม.)			
			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		
โครงการชลประทานขนาดใหญ่														
1. ฝ่ายแม่น้ำ (CP.17)	-	5,200	549.75	229.69	160,000/43,200	1.27	112.58	79.40	3.08	0.62	3.70	440.26	150.91	591.17
2. ฝ่ายเขื่อนราช (CP.12)	-	6,220	2,454.56	975.39	70,000/7,780	1.11	38.18	8.89	0.00	0.00	0.00	2,416.38	966.50	3,382.88
					รวม	1.22	150.76	88.29	3.08	0.62	3.70	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดกลาง														
1. ฝ่ายแม่น้ำ (CP.5)	-	115	25.95	9.47	6,300/1,575	1.25	3.40	1.78	0.11	0.08	0.19	22.65	7.80	30.45
2. ฝ่ายชัยสมบัติ (CP.19)	-	530	568.73	203.85	10,000/2,700	1.27	7.03	4.91	0.00	0.00	0.00	561.70	198.94	760.64
					รวม	1.26	10.43	6.69	0.11	0.08	0.19	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดเล็กและ โครงการชลประทานราษฎร์														
1. สุ่มน้ำฝาง (CP.3)	-	-	397.66	161.46	134,791/55,264	1.41	38.03	31.62	0.05	0.92	0.97	359.69	130.77	490.46
2. สุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)	-	-	429.38	173.50	50,465/13,626	1.27	15.67	3.65	0.00	0.00	0.00	413.71	168.85	582.56
3. สุ่มน้ำกุดตอแสง (CP.9)	-	-	2,430.32	972.11	58,050/6,386	1.11	17.75	12.39	0.00	0.00	0.00	2,412.57	959.72	3,372.29
					รวม	1.31	71.45	47.66	0.05	0.92	0.97	-	-	-
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า														
1. สุ่มน้ำฝาง (CP.8)	-	-	2,027.70	818.62	3,940/1,615	1.41	2.13	1.84	0.00	0.00	0.00	2,025.57	816.78	2,842.35
2. สุ่มน้ำแม่กุดตอแสง (CP.11)	-	-	2,443.50	969.53	16,500/1,815	1.11	8.91	1.77	0.00	0.00	0.00	2,434.59	967.76	3,402.35
					รวม	1.17	11.04	3.61	0.00	0.00	0.00	-	-	-
น้ำอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม														
1. อ. ไชยปราการ (CP.2)	-	-	105.39	32.66	-	-	0.43	0.42	0.00	0.08	0.08	104.97	32.33	137.30
2. อ. ฝาง (CP.4)	-	-	359.64	130.75	-	-	0.99	0.97	0.03	0.05	0.08	358.69	129.83	488.52
3. อ. แม่จาย (CP. 7)	-	-	544.02	197.23	-	-	0.69	0.68	0.00	0.00	0.00	543.33	196.55	739.88
4. อ. เวียงป่าเป้า (CP.13)	-	-	131.45	58.28	-	-	0.93	0.92	0.00	0.00	0.00	130.52	57.37	187.89
5. อ. แม่สรวย (CP.16)	-	-	550.48	230.40	-	-	0.73	0.72	0.00	0.00	0.00	549.75	229.68	779.43
6. อ. เมืองเชียงราย (CP.10)	-	-	2,446.00	972.00	-	-	2.50	2.46	0.00	0.00	0.00	2,443.50	969.54	3,413.04
7. อ. เวียงชัย (CP.22)	-	-	2,994.16	1,170.34	-	-	0.92	0.91	0.00	0.00	0.00	2,993.23	1,169.43	4,162.66
					รวม	-	7.19	7.08	0.03	0.13	0.16	-	-	-

ตารางที่ 5.2 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่น้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (1/2)

โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ล.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
โครงการชลประทานขนาดใหญ่															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.17)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	20.24	34.18	49.66	70.71	122.30	155.67	117.24	77.72	48.22	39.74	23.47	20.00	549.75	229.69	779.45
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	16.90	0.00	0.00	6.32	89.36	13.41	11.82	23.89	15.12	15.15	112.58	79.40	191.97
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	0.00	0.00	0.16	0.00	0.46	3.08	0.62	3.70
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	20.24	34.18	32.76	70.71	122.30	149.35	30.96	64.31	36.69	16.02	8.35	5.30	440.26	150.91	591.17
2. ฝ่ายเชียงราย (CP.12)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.29	100.95	182.87	351.51	857.87	693.45	467.91	352.37	224.69	150.31	96.47	77.27	2,454.56	975.39	3,429.95
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	7.47	7.47	0.00	0.00	7.74	15.50	0.89	2.14	2.03	1.98	1.85	38.18	8.89	47.07
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	74.29	93.48	175.40	351.51	857.87	685.71	452.41	351.48	222.55	148.28	94.49	75.42	2,416.38	966.50	3,382.88
โครงการชลประทานขนาดกลาง															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.5)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.51	1.17	1.89	3.24	6.25	7.63	5.76	4.28	2.19	1.32	0.66	0.52	25.95	9.47	35.42
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.67	0.67	0.00	0.00	0.69	1.38	0.00	0.29	0.52	0.49	0.49	3.40	1.78	5.19
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.11	0.08	0.18
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.52	0.59	1.24	3.24	6.24	6.95	4.39	4.28	1.90	0.80	0.19	0.11	22.65	7.80	30.46
2. ฝ่ายชัยสมบัติ (CP.19)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	21.59	39.10	44.50	82.20	145.06	180.82	77.04	82.37	47.47	27.09	14.48	10.85	568.73	203.85	772.57
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.39	5.58	0.83	0.73	1.48	0.93	0.94	7.03	4.91	11.94
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	21.59	39.10	43.44	82.20	145.06	180.43	71.46	81.54	46.74	25.61	13.55	9.91	561.70	198.94	760.63
โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.3)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.17	18.16	37.83	37.69	77.81	127.44	98.74	62.47	36.23	23.19	15.95	12.46	397.66	161.46	559.13
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	8.76	7.12	0.00	0.00	7.38	14.78	0.00	5.21	9.13	8.62	8.66	38.03	31.62	69.64
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.78	0.05	0.92	0.98
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	11.17	9.45	30.72	37.69	77.81	120.06	83.97	62.47	31.02	14.06	7.48	4.58	359.69	130.77	490.46
2. ลุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.36	28.56	40.18	52.58	91.57	121.04	95.44	58.61	36.37	30.67	17.65	14.85	429.38	172.50	601.88
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	3.07	3.07	0.00	0.00	3.18	6.36	0.37	0.88	0.84	0.81	0.76	15.67	3.65	19.32
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.36	25.50	37.12	52.58	91.57	117.86	89.08	58.24	35.49	29.84	16.84	14.09	413.71	168.85	582.56
3. ลุ่มน้ำกกตอนล่าง (CP.9)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.48	100.76	183.79	344.98	644.77	681.29	474.72	346.85	222.89	151.97	97.75	79.15	2,430.32	972.11	3,402.42
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	2.87	0.00	0.00	1.00	14.09	2.09	1.85	3.73	2.36	2.37	17.75	12.39	30.14
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.48	100.76	181.13	344.98	644.77	680.30	460.63	344.76	221.05	148.25	95.39	76.79	2,412.57	959.72	3,372.29
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.8)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	62.21	84.01	154.57	288.79	534.21	569.40	396.73	292.38	188.19	127.03	82.37	66.45	2,027.70	818.62	2,846.32
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.42	0.42	0.00	0.00	0.43	0.86	0.00	0.30	0.53	0.50	0.51	2.13	1.84	3.97
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	62.21	83.59	154.15	288.79	534.21	568.97	395.87	292.38	187.89	126.50	81.87	65.94	2,025.57	816.78	2,842.35
2. ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (CP.11)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.74	101.83	183.15	348.73	652.40	689.73	467.65	349.90	223.48	149.52	95.86	77.03	2,443.50	969.53	3,413.03
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	1.74	1.74	0.00	0.00	1.81	3.62	0.21	0.50	0.47	0.16	0.42	8.91	1.77	10.88
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.74	100.09	181.41	348.73	652.40	687.92	464.03	349.69	222.98	149.05	95.70	76.60	2,434.59	967.76	3,402.35

หมายเหตุ : * เป็นปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สำหรับพื้นที่ที่ส่งน้ำให้ได้

C:\DATA\KOK\WATER\2536TAB2.XLS

ตารางที่ 5.2 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่น้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (2/2)

โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
น้ำอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม-การท่องเที่ยว															
1. กิ่งอ.ไชยปราการ (CP.2)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.61	3.90	12.25	8.24	19.44	33.71	27.85	17.23	8.24	3.85	2.12	0.61	105.39	32.66	138.05
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07	0.43	0.42	0.85
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.08	0.08
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.57	3.83	12.18	8.17	19.36	33.64	27.78	17.15	8.17	3.78	2.06	0.59	104.97	32.32	137.29
2. อ.ฝาง (CP.4)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.15	9.43	30.72	37.66	77.81	120.04	83.97	62.47	31.02	14.07	7.46	4.59	359.64	130.75	490.40
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.15	0.17	0.99	0.97	1.95
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.05	0.08
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	10.99	9.29	30.56	37.50	77.65	119.88	83.81	62.31	30.86	13.90	7.33	4.45	358.59	129.83	488.52
3. อ.แม่สาย (CP.7)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.68	17.31	43.79	60.97	122.84	174.55	124.56	93.30	46.51	23.07	11.79	7.88	544.02	197.23	741.25
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.69	0.68	1.38
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.57	17.20	43.68	60.85	122.72	174.44	124.44	93.18	46.39	22.95	11.68	7.77	543.33	196.55	739.87
4. อ.เวียงป่าเป้า (CP.13)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	5.60	10.68	12.72	17.57	21.48	39.76	29.24	17.52	12.00	11.62	6.04	5.51	131.45	58.29	189.74
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.14	0.16	0.93	0.92	1.85
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	5.44	10.53	12.57	17.41	21.32	39.61	29.09	17.37	11.84	11.46	5.90	5.36	130.52	57.37	187.89
5. อ.แม่สรวย (CP.16)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	20.36	34.30	49.78	70.83	122.42	155.79	117.36	77.85	48.63	39.84	23.58	20.13	550.48	230.40	780.88
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.73	0.72	1.45
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	20.24	34.18	49.66	70.71	122.30	155.68	117.23	77.73	48.51	39.72	23.47	20.01	549.75	229.68	779.43
6. อ.เมืองเชียงราย (CP.10)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.15	102.25	183.56	349.15	652.83	690.14	468.07	350.30	223.88	149.96	96.23	77.48	2,446.00	972.00	3,418.00
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.38	0.42	2.50	2.46	4.96
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.74	101.83	183.15	348.73	652.40	689.73	467.65	349.89	223.46	149.54	95.85	77.06	2,443.50	969.54	3,413.03
7. อ.เวียงชัย (CP.22)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	95.91	134.95	221.58	434.02	803.53	869.36	530.72	433.90	270.34	175.04	108.95	86.20	2,994.16	1,170.34	4,164.50
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.14	0.16	0.92	0.91	1.83
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	95.76	134.80	221.43	433.86	803.37	869.21	530.57	433.75	270.18	174.88	108.81	86.04	2,993.23	1,169.43	4,162.67

หมายเหตุ : ฤดูฝน เดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม

ฤดูแล้ง เดือนพฤศจิกายน - เดือนเมษายน

C:\DATA\KOK\WATER\2536TAB2.XLS

ตารางที่ 5.3 ปริมาณน้ำท่าท้ายฝาย/อ่าง/จุดใช้มีน้ำ ของลุ่มน้ำแม่จันทก กรณีสถานภาพปัจจุบัน (1/2)

ตำแหน่งของ ฝาย/อ่าง/จุดใช้มีน้ำ	ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)														
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
ลุ่มน้ำแม่กตอนบน															
น้ำแม่กตอนบน (CP.1)															
ปีน้ำมาก	52.88	66.96	107.05	477.02	783.97	555.98	335.87	215.91	167.13	127.94	82.94	65.09	2,475.81	557.97	3,033.78
ปีน้ำน้อย	24.88	65.09	102.12	144.10	253.91	256.09	178.92	132.97	103.97	65.09	52.98	45.00	1,068.11	356.95	1,425.06
เฉลี่ย	47.64	66.80	110.89	227.93	411.48	394.94	272.29	199.20	141.82	104.06	70.66	58.68	1,616.72	489.67	2,106.39
สูงสุด	81.13	140.88	171.07	477.02	783.97	585.01	381.94	320.89	205.97	147.04	99.91	81.96	-	-	-
ต่ำสุด	24.88	31.07	73.09	81.96	234.90	249.09	174.90	115.08	92.94	65.09	47.96	32.94	-	-	-
ลุ่มน้ำแม่ฝาง															
ประปาที่ต. อ. โขยปรกการ (CP.2)															
ปีน้ำมาก	0.00	6.88	62.39	15.45	37.42	50.98	33.94	8.48	23.89	3.94	1.98	1.39	208.66	38.09	246.75
ปีน้ำน้อย	0.00	2.87	5.37	3.40	6.88	15.47	19.87	4.98	4.47	1.89	0.90	0.00	55.98	9.63	65.60
เฉลี่ย	0.57	3.83	12.18	8.17	19.36	33.64	27.78	17.16	8.17	3.78	2.06	0.59	118.29	18.99	137.29
สูงสุด	2.90	7.95	62.39	29.38	51.88	54.48	28.35	97.38	23.89	10.37	3.92	4.47	-	-	-
ต่ำสุด	0.00	0.86	0.00	1.93	6.48	11.46	11.44	3.94	4.47	1.39	0.41	0.00	-	-	-
ชป. ขนาดเล็กลุ่มน้ำฝาง (CP.3)															
ปีน้ำมาก	8.81	22.77	144.19	57.24	124.73	270.16	111.58	60.83	65.97	10.61	9.94	11.89	768.74	129.99	898.73
ปีน้ำน้อย	8.81	5.09	8.37	21.61	59.92	62.80	42.48	22.47	16.42	2.57	0.99	0.19	217.66	34.07	251.73
เฉลี่ย	11.17	9.45	30.72	37.69	77.81	120.06	83.97	62.47	31.02	14.06	7.48	4.58	412.70	77.76	490.46
สูงสุด	20.40	22.77	153.52	101.16	162.23	292.46	141.04	218.17	65.97	32.03	16.96	18.05	-	-	-
ต่ำสุด	2.85	0.00	1.71	14.65	39.29	33.26	42.48	22.47	13.47	2.57	0.00	0.00	-	-	-
ประปาที่ อ. ฝาง (CP.4)															
ปีน้ำมาก	8.66	22.61	144.04	57.08	124.57	269.98	111.42	60.88	65.81	10.45	9.80	11.73	767.77	129.05	896.82
ปีน้ำน้อย	8.66	4.93	8.22	21.45	59.76	62.62	42.32	22.32	16.26	2.41	0.85	0.00	216.68	33.10	249.78
เฉลี่ย	10.99	9.29	30.56	37.50	77.65	119.88	83.81	62.31	30.86	13.90	7.33	4.45	411.70	76.82	488.52
สูงสุด	20.24	22.61	153.37	101.00	162.07	292.27	140.88	218.01	65.81	31.87	16.81	17.89	-	-	-
ต่ำสุด	2.70	0.00	1.53	14.49	39.13	33.07	42.32	22.32	13.31	2.41	0.00	0.00	-	-	-
ฝายแม่สาว (CP.5)															
ปีน้ำมาก	0.70	1.26	1.68	9.48	12.00	9.31	6.43	4.64	2.41	1.23	0.58	0.35	43.54	6.53	50.07
ปีน้ำน้อย	0.23	0.08	0.75	1.85	3.48	3.68	3.56	2.18	0.75	0.37	0.00	0.00	15.50	1.44	16.94
เฉลี่ย	0.52	0.59	1.24	3.24	6.24	6.95	4.39	4.28	1.90	0.90	0.19	0.11	26.34	4.11	30.46
สูงสุด	1.40	2.14	3.89	9.58	12.29	11.25	7.79	10.26	4.04	2.20	0.68	0.86	-	-	-
ต่ำสุด	0.16	0.00	0.00	0.56	3.11	3.42	0.00	1.76	0.75	0.05	0.00	0.00	-	-	-
ประปาที่ อ. แม่อาขย (CP.7)															
ปีน้ำมาก	10.29	37.95	176.00	116.30	196.06	346.39	156.69	83.23	95.03	21.11	16.14	17.41	1,074.68	197.92	1,272.59
ปีน้ำน้อย	10.29	4.87	22.11	31.79	65.06	72.19	94.57	52.05	31.20	17.14	6.16	4.29	337.77	74.25	412.02
เฉลี่ย	14.57	17.20	43.68	60.85	122.72	174.44	124.44	93.18	46.39	22.95	11.68	7.77	619.32	120.56	739.87
สูงสุด	25.84	37.95	178.07	158.45	248.77	364.05	200.02	292.25	95.03	45.98	24.80	27.21	-	-	-
ต่ำสุด	4.33	1.31	4.80	22.10	64.36	62.18	62.94	34.97	23.65	6.03	2.69	1.34	-	-	-
ลุ่มน้ำแม่กตอนล่าง															
ชป. เล็กลุ่มน้ำกตอนล่าง (CP.9)															
ปีน้ำมาก	87.71	112.79	172.91	781.80	1,266.05	1,103.70	635.16	375.79	260.82	171.61	118.32	92.51	4,335.41	843.76	5,179.17
ปีน้ำน้อย	42.74	83.65	152.05	208.38	377.17	392.97	312.41	218.66	159.04	92.65	68.46	56.73	1,661.64	503.27	2,164.91
เฉลี่ย	73.48	100.76	181.13	344.98	644.77	680.30	460.63	344.76	221.05	148.25	95.39	76.79	2,656.57	715.72	3,372.29
สูงสุด	119.18	212.61	396.24	781.80	1,266.05	1,103.70	643.57	716.79	336.43	220.86	134.39	127.25	-	-	-
ต่ำสุด	41.91	45.77	89.94	127.25	372.11	392.97	282.30	178.02	136.81	86.99	58.42	39.77	-	-	-
ประปาที่ อ. เมืองเชียงาย (CP.10)															
ปีน้ำมาก	88.23	114.82	175.53	793.61	1,281.11	1,116.22	644.82	381.39	263.90	173.45	119.34	93.18	4,392.68	852.93	5,245.61
ปีน้ำน้อย	42.66	84.21	153.50	210.33	381.24	398.21	318.35	221.07	159.95	93.34	68.44	56.59	1,682.71	505.20	2,187.91
เฉลี่ย	73.74	101.83	183.15	348.73	652.40	689.73	467.65	349.89	223.46	149.54	95.85	77.06	2,691.56	721.48	3,413.02
สูงสุด	120.04	215.18	401.63	793.61	1,281.11	1,116.22	653.29	729.65	340.50	222.79	135.14	128.56	-	-	-
ต่ำสุด	41.81	46.12	90.20	127.57	376.66	398.21	285.60	179.88	137.78	87.32	58.45	39.64	-	-	-

ตารางที่ 5.3 ปริมาณน้ำท่าท้ายฝาย/อ่าง/จุดใช้น้ำ ของลุ่มน้ำแม่น้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (2/2)

ตำแหน่งของ ฝาย/อ่าง/จุดใช้น้ำ	ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)														
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (CP.11)															
ปริมาณมาก	88.23	113.08	173.79	793.61	1,281.11	1,114.40	641.21	381.18	263.38	173.00	119.19	92.75	4,385.30	849.65	5,234.95
ปริมาณน้อย	42.66	82.47	151.76	210.33	361.24	396.39	314.74	220.86	159.41	92.89	68.27	58.14	1,675.34	501.87	2,177.21
เฉลี่ย	73.74	100.09	181.41	348.73	652.40	687.92	464.03	349.69	222.98	149.05	95.70	76.60	2,684.18	718.17	3,402.35
สูงสุด	120.04	213.44	399.89	793.61	1,281.11	1,114.40	649.65	729.44	340.02	222.33	134.97	128.13	-	-	-
ต่ำสุด	41.81	44.38	88.46	127.57	376.66	396.39	281.98	179.68	137.27	86.83	58.28	39.18	-	-	-
ฝายเชียงราย (CP.12)															
ปริมาณมาก	88.83	106.60	167.86	600.92	1,292.62	1,115.78	631.57	383.49	263.21	172.36	118.15	91.63	4,392.23	840.77	5,233.01
ปริมาณน้อย	43.03	75.69	145.80	211.94	384.14	391.94	301.91	221.75	158.59	91.57	66.89	54.80	1,657.47	490.57	2,148.04
เฉลี่ย	74.29	93.48	175.40	351.51	657.87	685.71	452.41	351.48	222.55	148.28	94.49	75.42	2,674.38	708.51	3,382.88
สูงสุด	120.99	207.79	395.07	800.92	1,292.62	1,115.78	639.36	733.77	340.48	222.07	134.14	127.33	-	-	-
ต่ำสุด	42.15	37.36	81.75	128.70	379.80	391.94	268.80	180.27	136.25	85.55	56.83	37.77	-	-	-
ลุ่มน้ำแม่ลาว-แม่สรวย															
ประปาที่ อ. เวียงป่าเป้า (CP.13)															
ปริมาณมาก	7.36	22.87	26.54	68.67	45.64	76.31	49.39	30.43	22.87	18.86	11.23	7.61	296.98	90.80	387.78
ปริมาณน้อย	3.73	3.59	3.73	3.59	15.11	19.03	15.11	15.14	7.61	3.59	3.73	3.59	71.70	25.83	97.53
เฉลี่ย	5.44	10.53	12.57	17.41	21.32	39.61	29.09	17.37	11.84	11.46	5.90	5.36	137.36	50.53	187.89
สูงสุด	15.14	30.37	30.43	68.67	49.39	125.82	57.16	61.02	22.87	38.14	11.23	15.11	-	-	-
ต่ำสุด	3.73	3.59	3.73	3.59	7.61	19.03	11.36	7.36	7.61	0.00	0.00	0.00	-	-	-
ขป. เล็กลุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)															
ปริมาณมาก	22.39	52.23	63.40	177.15	157.60	220.35	155.27	89.94	63.24	46.95	30.75	22.12	863.70	237.68	1,101.39
ปริมาณน้อย	11.51	8.04	16.23	21.27	56.89	101.11	52.95	37.58	24.67	14.28	10.43	7.39	286.03	76.31	362.34
เฉลี่ย	14.36	25.50	37.12	52.58	91.57	117.86	89.08	58.24	35.49	29.84	16.84	14.09	446.45	136.11	582.56
สูงสุด	33.54	66.16	92.17	177.15	207.42	220.35	283.03	134.27	63.24	55.79	30.75	26.14	-	-	-
ต่ำสุด	7.88	8.04	11.56	14.57	43.77	69.23	40.90	32.14	22.26	14.28	10.43	7.02	-	-	-
ประปาที่ อ. แม่สรวย (CP.15)															
ปริมาณมาก	27.48	60.67	77.01	205.70	191.51	264.82	188.08	108.99	76.79	56.46	38.13	27.35	1,036.11	286.86	1,322.97
ปริมาณน้อย	18.14	17.01	27.24	24.11	130.17	98.94	55.50	51.71	32.06	26.46	17.08	11.81	387.66	122.57	510.23
เฉลี่ย	20.24	34.18	49.66	70.71	122.30	155.68	117.23	77.73	48.51	39.72	23.47	20.01	593.31	186.12	779.43
สูงสุด	39.92	83.70	113.30	205.70	252.84	295.41	297.62	156.43	76.79	84.23	38.13	31.36	-	-	-
ต่ำสุด	11.92	13.79	19.98	24.11	71.51	93.49	55.50	43.68	30.72	20.57	16.80	11.54	-	-	-
ฝายแม่ลาว (CP.16)															
ปริมาณมาก	27.48	60.67	60.11	205.70	191.51	258.50	98.73	95.59	64.35	32.60	23.01	12.21	910.13	220.91	1,131.04
ปริมาณน้อย	15.55	14.33	8.79	28.66	80.08	146.53	0.00	37.79	21.29	0.00	1.48	0.00	301.85	52.65	354.50
เฉลี่ย	20.24	34.18	32.76	70.71	122.30	149.35	30.96	64.31	36.69	16.02	8.35	5.30	470.39	120.78	591.17
สูงสุด	39.92	83.70	96.40	205.70	252.84	289.09	208.27	143.03	64.95	40.38	23.01	18.23	-	-	-
ต่ำสุด	11.92	13.79	3.08	24.11	71.51	87.17	0.00	30.27	18.88	0.00	1.48	0.00	-	-	-
ฝายชัยสมบัติ (CP.17)															
ปริมาณมาก	28.49	68.49	72.71	238.83	216.55	296.14	143.19	110.39	74.03	40.87	28.01	16.85	1,077.80	256.74	1,334.54
ปริมาณน้อย	18.64	18.59	16.12	25.39	149.21	109.28	20.46	52.88	27.21	10.10	6.27	2.87	373.35	83.67	457.01
เฉลี่ย	21.59	39.10	43.44	82.20	145.06	180.43	71.46	81.54	46.74	25.61	13.55	9.91	604.14	156.50	760.63
สูงสุด	43.18	101.19	119.36	238.83	299.79	328.98	251.69	171.72	74.03	52.82	28.01	21.13	-	-	-
ต่ำสุด	12.16	15.88	8.37	25.39	83.54	104.09	20.46	38.26	24.56	5.73	5.54	2.87	-	-	-
ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (ต่อ)															
ประปาที่ อ. เวียงชัย (CP.19)															
ปริมาณมาก	113.56	146.85	207.69	925.31	1,537.27	1,312.25	710.82	463.46	312.92	199.73	135.11	102.50	5,156.80	1,010.67	8,167.47
ปริมาณน้อย	84.22	111.69	193.17	250.76	639.47	567.90	338.63	219.03	161.59	92.22	66.04	44.89	2,208.97	560.64	2,769.61
เฉลี่ย	95.79	134.79	221.44	433.86	803.37	869.22	530.59	433.76	270.17	174.88	108.83	86.06	3,292.25	870.51	4,162.77
สูงสุด	152.73	252.06	495.81	925.31	1,537.27	1,312.25	788.89	850.29	394.48	247.03	149.89	147.31	-	-	-
ต่ำสุด	60.06	56.70	92.55	203.64	481.31	512.98	314.41	219.03	161.59	92.22	66.04	44.89	-	-	-
จุดบรรจบแม่น้ำโขง (CP.22)															
ปริมาณมาก	131.34	175.12	252.14	1,135.52	1,867.86	1,574.44	879.30	555.11	369.24	239.85	162.24	123.47	6,264.37	1,201.27	7,465.65
ปริมาณน้อย	97.90	125.14	231.70	295.90	766.46	684.64	423.87	261.67	193.28	113.88	61.09	56.74	2,664.04	668.03	3,332.06
เฉลี่ย	111.77	159.11	263.42	513.48	960.02	1,028.38	642.31	510.97	319.77	211.00	131.33	104.82	3,918.58	1,037.80	4,956.38
สูงสุด	180.31	304.50	571.28	1,135.52	1,867.86	1,574.44	927.51	1,000.08	469.49	295.92	183.18	176.95	-	-	-
ต่ำสุด	71.23	67.87	113.98	242.88	569.09	606.68	393.07	261.67	193.28	113.88	61.09	56.74	-	-	-

ตารางที่ 5.4 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีสถานการณ์น้ำ ปี 2539

โครงการ	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)		ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)		พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน/ฤดูแล้ง		ความเข้ม การใช้น้ำที่	ปริมาณน้ำที่ต้องการ (ล้าน ลบ.ม.)		การขาดแคลนน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)		ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ล้าน ลบ.ม.)		
		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี	รวมทั้งปี	
โครงการชลประทานขนาดใหญ่															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.17)	-	5,200.00	288.39	544.67	228.39	773.06	155,000/41,850	1.27	109.06	76.92	185.98	2.92	438.53	152.01	590.54
2. ฝ่ายเชียงาย (CP.12)	-	6,220.00	958.75	2,427.21	3,383.96	773.06	70,000/7,780	1.11	38.18	8.89	47.07	0.00	2,389.03	947.86	3,336.89
			รวม			รวม	225,000/49,630	1.22	147.24	85.81	233.05	2.92	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดกลาง															
1. ฝ่ายแม่สัว (CP.5)	-	115.00	9.47	25.95	9.47	35.42	6,300/1,575	1.25	3.40	1.78	5.18	0.11	22.65	7.80	30.45
2. ฝ่ายชัยสมบัติ (CP.19)	-	530.00	204.32	566.05	770.37	770.37	10,000/2,700	1.27	7.03	4.91	11.94	0.00	559.02	199.41	758.43
			รวม			รวม	16,300/4,275	1.26	10.43	6.69	17.12	0.11	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานรายย่อย															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.3)	-	-	-	397.56	161.37	558.93	189,671/77,765	1.41	51.20	44.48	95.68	0.24	346.60	119.93	466.53
2. ลุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)	-	-	-	429.30	172.46	601.76	70,616/19,066	1.27	20.64	4.81	25.45	0.00	408.66	167.65	576.31
3. ลุ่มน้ำกตอล่าง (CP.9)	-	-	-	2,415.82	960.14	3,375.96	76,467/8,411	1.11	24.85	17.32	42.17	0.00	2,390.97	942.82	3,333.79
			รวม			รวม	243,306/75,276	1.31	96.69	66.61	163.30	0.24	-	-	-
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.8)	-	-	-	2,014.55	807.81	2,822.36	6,429/2,636	1.41	3.47	3.02	6.49	0.00	2,011.08	804.79	2,815.87
2. ลุ่มน้ำแม่กตอล่าง (CP.1)	-	-	-	2,421.79	952.47	3,374.26	26,925/2,962	1.11	14.53	3.38	17.91	0.00	2,407.26	949.09	3,356.35
			รวม			รวม	33,354/5,598	1.17	18.00	6.40	24.40	0.00	-	-	-
น้ำอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม															
1. อ. โยบาราก (CP.2)	-	-	-	105.39	32.66	138.05	-	-	0.49	0.48	0.97	0.00	104.91	32.27	137.18
2. อ. ฝาง (CP.4)	-	-	-	346.64	119.96	466.60	-	-	1.01	1.00	2.01	0.03	345.65	119.12	464.77
3. อ. แม่ฮาย (CP. 7)	-	-	-	530.97	186.55	717.52	-	-	0.76	0.75	1.51	0.00	530.21	185.80	716.01
4. อ. เวียงป่าเป้า (CP.13)	-	-	-	131.45	58.29	189.74	-	-	0.97	0.96	1.93	0.00	130.49	57.37	187.86
5. อ. แม่สรวย (CP.16)	-	-	-	545.48	229.19	774.67	-	-	0.80	0.79	1.59	0.00	544.68	228.40	773.08
6. อ. เวียงเชียงราย (CP.10)	-	-	-	2,424.46	955.10	3,379.56	-	-	2.66	2.62	5.28	0.00	2,421.80	952.48	3,374.28
7. อ. เวียงชัย (CP.22)	-	-	-	2,964.12	1,152.17	4,116.29	-	-	0.95	0.93	1.88	0.00	2,963.17	1,151.23	4,114.40
			รวม			รวม	-	-	7.64	7.53	15.17	0.03	-	-	-
															0.30

ตารางที่ 5.5 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่น้ำกก กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2539 (1/2)

โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ตุล.	พ.ย.	รวมทั้งปี
โครงการชลประทานขนาดใหญ่															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.17)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	20.22	33.21	48.66	70.68	122.27	154.64	115.20	77.59	48.20	39.45	23.19	19.74	544.67	228.39	773.06
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	0.00	16.37	0.00	0.00	6.12	86.57	12.99	11.45	23.14	14.65	14.68	109.06	76.92	185.97
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.92	0.00	0.00	0.13	0.00	0.40	2.92	0.54	3.46
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	20.22	33.21	32.30	70.68	122.27	148.52	31.55	64.59	36.75	16.45	8.54	5.46	438.53	152.01	590.54
2. ฝ่ายเชียงราย (CP.12)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.23	98.40	177.56	351.46	657.82	688.58	453.39	351.35	221.29	144.55	91.61	73.71	2,427.21	956.75	3,383.95
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	7.47	7.47	0.00	0.00	7.74	15.50	0.89	2.14	2.03	1.98	1.85	38.18	8.89	47.07
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	74.23	90.93	170.09	351.46	657.82	680.84	437.89	350.46	219.15	142.52	89.63	71.86	2,389.03	947.86	3,336.88
โครงการชลประทานขนาดกลาง															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.5)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.51	1.17	1.89	3.24	6.25	7.63	5.76	4.28	2.19	1.32	0.66	0.52	25.95	9.47	35.42
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	0.87	0.67	0.00	0.00	0.69	1.38	0.00	0.29	0.52	0.49	0.49	3.40	1.78	5.19
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.11	0.08	0.18
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.52	0.59	1.24	3.24	6.24	6.95	4.39	4.28	1.90	0.80	0.19	0.11	22.65	7.80	30.46
2. ฝ่ายชัยสมบัติ (CP.19)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	21.59	38.11	43.88	82.20	145.04	179.94	76.88	82.56	47.44	27.30	14.53	10.90	566.05	204.32	770.36
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.39	5.58	0.83	0.73	1.48	0.93	0.94	7.03	4.91	11.94
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	21.59	38.11	42.82	82.20	145.04	179.55	71.30	81.73	46.71	25.82	13.60	9.96	559.02	199.41	758.42
โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.3)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.15	18.13	37.80	37.66	77.81	127.41	98.75	62.44	36.20	23.18	15.94	12.45	397.56	161.37	558.93
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	10.02	10.02	0.00	0.00	10.39	20.79	0.00	7.33	12.85	12.12	12.19	51.20	44.48	95.68
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.19	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.65	2.28	0.24	3.04	3.28
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	11.15	8.30	27.84	37.66	77.81	117.03	77.97	62.44	28.87	10.45	4.48	2.54	346.60	119.93	466.53
2. ลุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.36	28.57	40.17	52.55	91.57	121.01	95.43	58.59	36.38	30.64	17.64	14.85	429.30	172.46	601.76
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	4.04	4.04	0.00	0.00	4.19	8.38	0.48	1.16	1.10	1.07	1.00	20.64	4.81	25.45
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.36	24.53	36.13	52.55	91.57	116.82	87.05	58.11	35.22	29.54	16.57	13.85	408.66	167.65	576.32
3. ลุ่มน้ำกกตอนล่าง (CP.9)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.46	99.34	180.66	344.95	644.74	677.98	468.14	346.83	220.55	148.02	94.43	76.85	2,415.82	960.14	3,375.96
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	0.00	3.73	0.00	0.00	1.40	19.72	2.93	2.58	5.21	3.30	3.31	24.85	17.32	42.17
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.46	99.34	176.93	344.95	644.74	676.59	448.42	343.91	217.97	142.81	91.13	73.55	2,390.97	942.82	3,333.80
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.8)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	62.18	82.85	151.72	288.76	534.18	566.35	390.69	292.35	186.06	123.41	79.37	64.44	2,014.55	807.81	2,822.36
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	0.68	0.68	0.00	0.00	0.70	1.41	0.00	0.50	0.87	0.82	0.83	3.47	3.02	6.49
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	62.18	82.17	151.04	288.76	534.18	565.65	389.28	292.35	185.56	122.54	78.55	63.61	2,011.08	804.79	2,815.87
2. ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (CP.11)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.69	100.41	178.94	348.67	652.35	685.99	455.42	348.99	220.36	144.06	91.59	73.78	2,421.79	952.47	3,374.26
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ *	0.00	2.84	2.84	0.00	0.00	2.95	5.90	0.34	0.81	0.77	0.75	0.71	14.53	3.38	17.91
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.69	97.57	176.10	348.67	652.35	683.04	449.52	348.65	219.55	143.29	90.84	73.07	2,407.26	949.09	3,356.35

หมายเหตุ : * เป็นปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สำหรับพื้นที่ที่ส่งน้ำให้ได้

C:\DATA\KOKWATER\2539TAB2.XLS

ตารางที่ 5.5 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่จันทก กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2528 (2/2)

โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
น้ำอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม-การท่องเที่ยว															
1. กิ่งอ.ไชยปราการ (CP.2)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.61	3.90	12.25	8.24	19.44	33.71	27.85	17.23	8.24	3.85	2.12	0.61	105.39	32.66	138.05
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.08	0.49	0.48	0.97
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.11	0.11
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.57	3.83	12.16	8.17	19.36	33.64	27.75	17.16	8.14	3.75	2.06	0.59	104.91	32.27	137.18
2. อ.ฝาง (CP.4)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.16	8.31	27.85	37.67	77.82	117.04	77.95	62.45	28.88	10.46	4.48	2.53	346.64	119.96	466.59
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.17	1.01	1.00	2.01
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.11	0.03	0.16	0.18
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	10.99	8.17	27.68	37.50	77.65	116.87	77.78	62.29	28.71	10.31	4.35	2.46	345.65	119.12	464.77
3. อ.แม่อาย (CP.7)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.66	16.17	40.95	60.95	122.83	171.53	118.54	93.28	44.37	19.49	8.82	5.91	530.97	186.55	717.52
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.76	0.75	1.50
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.54	16.04	40.82	60.83	122.70	171.41	118.41	93.16	44.25	19.36	8.71	5.79	530.21	185.80	716.02
4. อ.เวียงป่าเป้า (CP.13)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	5.60	10.68	12.72	17.57	21.48	39.76	29.24	17.52	12.00	11.62	6.04	5.51	131.45	58.29	189.74
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.15	0.97	0.96	1.93
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	5.44	10.53	12.57	17.41	21.32	39.58	29.09	17.37	11.84	11.46	5.90	5.36	130.49	57.37	187.87
5. อ.แม่อาย (CP.16)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	20.35	33.35	48.81	70.82	122.40	154.77	115.33	77.73	48.35	39.59	23.30	19.87	545.48	229.19	774.67
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.13	0.80	0.79	1.59
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	20.22	33.21	48.68	70.68	122.27	154.64	115.20	77.60	48.21	39.45	23.18	19.74	544.68	228.40	773.08
6. อ.เมืองเชียงราย (CP.10)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.12	100.86	179.39	349.12	652.80	886.43	455.86	349.45	220.80	144.52	92.00	74.21	2,424.46	955.10	3,379.55
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.43	0.45	0.43	0.45	0.45	0.43	0.45	0.43	0.45	0.45	0.40	0.45	2.66	2.62	5.27
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.69	100.41	178.95	348.67	652.35	886.00	455.41	349.01	220.35	144.07	91.59	73.76	2,421.80	952.48	3,374.28
7. อ.เวียงชัย (CP.22)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	95.86	131.42	215.64	433.96	803.45	863.61	516.05	433.07	266.91	169.49	104.14	82.69	2,964.12	1,152.17	4,116.29
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.14	0.16	0.95	0.93	1.88
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	95.71	131.26	215.49	433.80	803.29	863.45	515.89	432.82	266.75	169.33	104.00	82.53	2,963.17	1,151.23	4,114.40

หมายเหตุ : ฤดูฝน เดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม

ฤดูแล้ง เดือนพฤศจิกายน - เดือนเมษายน

C:\DATA\KOK\WATER\2539TAB2.XLS

ตารางที่ 5.6 ผลการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์โดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีสถานการณ์น้ำ ปี 2549

โครงการ	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)		ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)		พื้นที่ชลประทาน ฤดูฝน/ฤดูแล้ง	ความเต็ม การใช้พื้นที่	ปริมาณน้ำที่ต้องการ (ล้าน ลบ.ม.)		การขาดแคลนน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)		ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ล้าน ลบ.ม.)			
		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี	ฤดูฝน			ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี	รวมทั้งปี		
โครงการชลประทานขนาดใหญ่															
1. ฝ่ายเสลา (CP.17)	-	5,200.00	494.83	248.89	743.72	166,000/96,000	1.58	116.80	176.95	293.75	0.00	3.41	378.05	75.39	453.44
2. ฝ่ายเชียงาย (CP.12)	-	6,220.00	2,393.66	916.98	3,300.64	70,000/7,790	1.11	38.18	3.89	47.07	0.00	0.00	2,345.47	908.13	3,253.60
					รวม	236,000/103,790	1.44	154.98	185.84	340.82	0.00	3.41	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดกลาง															
1. ฝ่ายเสลา (CP.5)	-	115.00	25.95	9.47	35.42	6,300/1,575	1.25	3.40	1.78	5.18	0.11	0.08	22.65	7.80	30.45
2. ฝ่ายชัยภูมิ (CP.19)	-	530.00	491.18	130.73	621.91	10,000/2,700	1.27	7.03	4.91	11.94	0.00	0.00	484.15	125.82	609.97
3. อ่างน้ำสวย (CP.1)	-	530.00	136.73	81.44	198.17	7,000/7,000	2.00	4.93	12.87	17.80	0.00	0.00	98.25	81.28	179.53
4. อ่างน้ำกก (CP.13)	-	530.00	19.26	7.04	26.30	13,000/5,300	1.41	7.02	6.04	13.06	0.00	0.03	7.11	3.10	10.21
					รวม	36,300/16,575	1.46	22.38	25.60	47.98	0.11	0.11	-	-	-
โครงการชลประทานขนาดเล็กและ															
โครงการชลประทานห้วย															
1. สุ่มน้ำฝาง (CP.3)	-	-	397.29	161.17	558.46	284,885/116,803	1.41	77.63	66.82	144.45	2.52	11.61	322.19	105.96	428.15
2. สุ่มน้ำเสลา (CP.14)	-	-	429.21	172.39	601.60	106,544/28,787	1.27	33.11	7.71	40.82	0.00	0.00	396.10	164.88	560.78
3. สุ่มน้ำกุดคอนล้ง (CP.9)	-	-	2,398.33	949.18	3,347.51	122,649/13,491	1.11	37.48	26.13	63.61	0.00	0.00	2,360.85	923.05	3,283.90
					รวม	514,078/159,061	1.31	148.22	100.66	248.88	2.52	11.61	-	-	-
โครงการชลประทานฝาย															
1. สุ่มน้ำฝาง (CP.8)	-	-	514.88	176.64	691.52	10,394/4,262	1.41	5.62	4.88	10.50	0.00	0.00	509.23	171.76	680.99
2. สุ่มน้ำกุดคอนล้ง (CP.11)	-	-	2,391.30	932.31	3,323.61	43,527/4,788	1.11	27.60	23.00	50.60	0.00	0.00	2,363.70	409.31	3,273.01
					รวม	53,921/9,050	1.17	33.22	27.88	61.10	0.00	0.00	-	-	-
อ่างเก็บน้ำชลประทาน															
1. อ. โขยปราการ (CP.2)	-	-	105.39	32.66	138.05	-	-	0.75	0.73	1.48	0.00	0.13	104.65	32.39	136.74
2. อ. ฝาง (CP.4)	-	-	322.21	105.98	428.19	-	-	1.08	1.06	2.14	0.13	0.31	321.26	105.23	426.49
3. อ. แม่สาย (CP. 7)	-	-	515.78	177.55	693.33	-	-	0.92	0.90	1.82	0.00	0.00	514.87	175.85	691.52
4. อ. เวียงป่าเป้า (CP.13)	-	-	131.45	58.29	189.74	-	-	1.08	1.06	2.14	0.00	0.00	130.36	57.21	187.57
5. อ. แม่สว (CP.16)	-	-	495.80	249.84	745.64	-	-	0.97	0.95	1.92	0.00	0.00	495.83	248.89	744.72
6. อ. เมืองเชียงาย (CP.10)	-	-	2,394.33	935.27	3,329.60	-	-	3.02	2.97	5.99	0.00	0.00	2,391.30	932.29	3,323.59
7. อ. เวียงชัย (CP.22)	-	-	2,845.74	1,038.84	3,884.58	-	-	1.02	1.00	2.02	0.00	0.00	2,844.73	1,037.84	3,882.57
					รวม	-	-	8.84	8.67	17.51	0.13	0.44	-	-	-

ตารางที่ 5.7 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่น้ำกก กรณีสถานภาพน้ำ ปี 2549 (1/2)

โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
โครงการชลประทานขนาดใหญ่															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.17)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.33	22.26	35.77	58.12	113.81	150.67	114.21	71.90	45.00	53.57	33.05	31.04	494.83	248.89	743.72
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	17.53	0.00	0.00	6.56	92.71	29.89	26.35	53.23	33.71	33.77	116.80	176.95	293.75
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.68	2.73	0.00	3.41	3.41
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.33	22.26	18.25	58.12	113.81	144.12	21.51	42.02	18.67	0.35	0.02	0.00	378.05	75.39	453.45
2. ฝ่ายเชียงราย (CP.12)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.12	92.72	169.14	347.08	654.91	684.39	435.43	348.12	212.81	132.90	82.94	66.09	2,383.66	916.98	3,300.64
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	7.47	7.47	0.00	0.00	7.74	15.50	0.89	2.14	2.03	1.98	1.85	38.18	8.89	47.07
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	74.13	85.23	161.66	347.09	654.92	676.64	419.92	347.22	210.68	130.89	80.97	64.23	2,345.47	908.13	3,253.60
โครงการชลประทานขนาดกลาง															
1. ฝ่ายแม่ลาว (CP.5)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.51	1.17	1.89	3.24	6.25	7.63	5.76	4.28	2.19	1.32	0.66	0.52	25.95	9.47	35.42
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.67	0.67	0.00	0.00	0.69	1.38	0.00	0.29	0.52	0.49	0.49	3.40	1.78	5.19
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.11	0.08	0.18
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.52	0.59	1.24	3.24	6.24	6.95	4.39	4.28	1.90	0.80	0.19	0.11	22.65	7.80	30.46
2. ฝ่ายชัยสมบัติ (CP.19)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	15.71	27.16	27.55	69.61	136.57	174.68	55.61	60.52	29.84	12.27	6.57	5.81	491.18	130.73	621.91
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.39	5.58	0.83	0.73	1.48	0.93	0.94	7.03	4.91	11.94
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	15.71	27.16	26.49	69.61	136.57	174.29	50.03	59.69	29.11	10.79	5.64	4.87	484.15	125.82	609.97
3. อ่างแม่สรวย (CP.1)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	6.00	8.74	12.65	18.28	30.84	37.92	28.29	19.61	13.18	9.97	6.72	5.96	136.73	61.44	198.17
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.28	3.91	2.17	1.92	3.87	2.45	2.45	4.93	12.87	17.79
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.16	0.35	2.02	5.73	22.44	36.47	31.23	13.58	10.10	23.68	16.55	17.22	98.25	81.28	179.53
4. อ่างแม่ยาว (CP.13)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.38	0.87	1.40	2.41	4.64	5.66	4.28	3.18	1.63	0.98	0.49	0.38	19.26	7.04	26.30
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	1.37	1.37	0.00	0.00	1.42	2.85	0.00	0.99	1.74	1.64	1.65	7.02	6.04	13.06
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.00	0.00	0.00	0.37	1.85	3.53	1.37	2.64	0.46	0.00	0.00	0.00	7.11	3.10	10.21
โครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.3)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.15	18.08	37.77	37.63	77.75	127.37	98.69	62.42	36.16	23.15	15.88	12.41	397.29	161.17	558.46
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	15.40	15.40	0.00	0.00	15.60	31.23	0.00	11.01	19.30	18.21	18.31	77.63	66.82	144.44
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	1.74	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	3.68	6.43	2.52	11.61	14.12
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	11.15	4.42	23.15	37.63	77.75	111.77	67.47	62.42	25.15	5.36	1.35	0.54	322.19	105.96	428.15
2. ลุ่มน้ำแม่ลาว (CP.14)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.36	28.55	40.17	52.55	91.55	121.00	95.40	58.57	36.35	30.63	17.63	14.84	429.21	172.39	601.60
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	6.48	6.48	0.00	0.00	6.72	13.44	0.77	1.86	1.76	1.72	1.81	33.11	7.71	40.81
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.36	22.07	33.70	52.55	91.55	114.28	81.96	57.80	34.50	28.87	15.92	13.23	396.10	164.68	560.79
3. ลุ่มน้ำกกตอนล่าง (CP.9)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.41	95.46	175.95	345.25	646.51	676.21	458.96	349.41	217.26	142.92	91.35	74.84	2,398.33	949.18	3,347.51
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้*	0.00	0.00	5.63	0.00	0.00	2.11	29.75	4.42	3.90	7.85	4.98	4.99	37.48	26.13	63.61
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.41	95.46	170.32	345.25	646.51	674.10	429.21	345.00	213.36	135.07	86.37	69.85	2,360.85	923.05	3,283.90

หมายเหตุ : * เป็นปริมาณน้ำที่ต้องการใช้สำหรับพื้นที่ที่ส่งน้ำให้ได้

C:\DATA\KOK\WATER\2549TAB2.XLS

ตารางที่ 8.7 ปริมาณน้ำต้นทุน ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ ปริมาณน้ำขาดแคลน และปริมาณน้ำที่เหลืออยู่
สำหรับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในลุ่มน้ำแม่จันทก กรณีสถานการณ์ ปี 2549 (2/2)

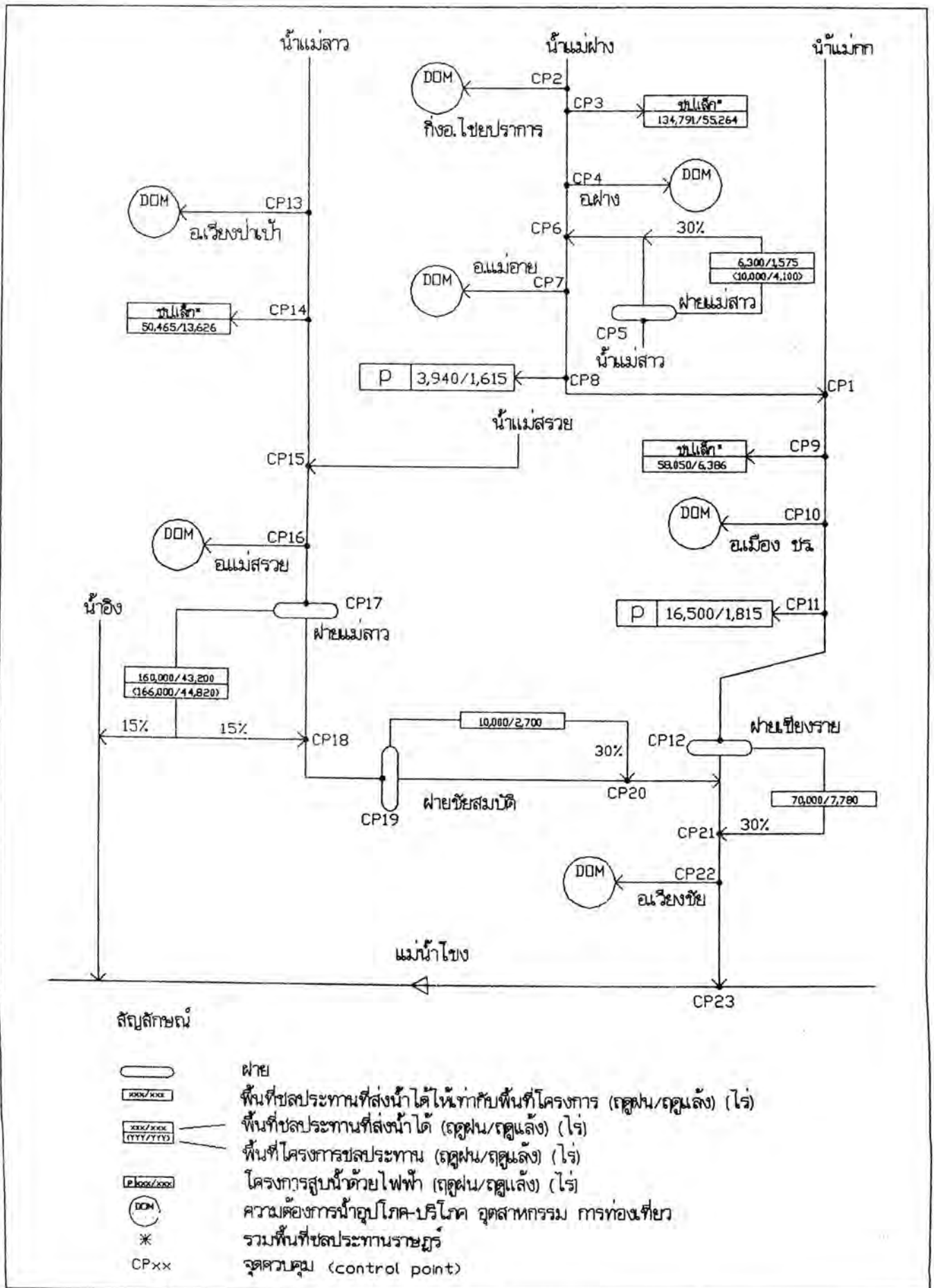
โครงการ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า															
1. ลุ่มน้ำฝาง (CP.8)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.49	12.59	35.53	61.12	124.47	170.09	110.09	95.72	41.24	14.78	6.12	4.29	514.88	176.64	691.52
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.00	1.10	1.10	0.00	0.00	1.14	2.28	0.00	0.80	1.41	1.33	1.34	5.62	4.88	10.50
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.49	11.49	35.43	61.12	124.47	168.95	107.81	95.72	40.44	13.37	4.79	2.95	509.26	171.76	681.02
2. ลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง (CP.11)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	73.56	96.47	172.28	348.91	654.06	683.44	436.14	350.04	215.68	136.24	86.76	70.03	2,391.30	932.31	3,323.62
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.00	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	27.60	23.00	50.60
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.56	91.87	167.68	344.31	649.46	678.84	431.54	345.44	211.08	131.64	82.16	65.43	2,363.70	909.31	3,273.02
ลุ่มน้ำโขงบริเวณ-อุบลราชธานี-การทองเขียว															
1. กิ่งอ.ไชยปราการ (CP.2)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	0.61	3.90	12.25	8.24	19.44	33.71	27.85	17.23	8.24	3.85	2.12	0.61	105.39	32.66	138.05
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.12	0.13	0.13	0.11	0.13	0.75	0.73	1.48
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.13	0.13
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	0.57	3.78	12.13	8.12	19.31	33.59	27.72	17.11	8.12	3.72	2.01	0.56	104.65	32.09	136.73
2. อ.ฝาง (CP.4)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	11.14	4.41	23.14	37.63	77.78	111.79	67.46	62.41	25.14	5.38	1.35	0.56	322.21	105.98	428.19
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.18	1.08	1.06	2.15
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.08	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.12	0.13	0.13	0.31	0.44
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	10.96	4.31	23.02	37.44	77.59	111.61	67.28	62.23	24.96	5.25	1.31	0.51	321.26	105.23	426.49
3. อ.แม่สาย (CP. 7)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.64	12.74	36.67	61.28	124.62	170.24	110.24	95.87	41.40	14.94	6.26	4.44	515.78	177.55	693.33
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.92	0.90	1.82
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.49	12.59	36.52	61.12	124.47	170.09	110.08	95.72	41.25	14.78	6.12	4.29	514.87	176.65	691.52
4. อ.เวียงป่าเป้า (CP.13)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	5.60	10.68	12.72	17.57	21.48	39.76	29.24	17.52	12.00	11.62	6.04	5.51	131.45	58.29	189.74
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.18	1.08	1.06	2.13
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	5.42	10.50	12.55	17.38	21.29	39.58	29.06	17.34	11.81	11.44	5.88	5.33	130.36	57.21	187.58
5. อ.แม่สรวย (CP.16)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	14.49	22.42	35.93	58.28	113.97	150.83	114.37	72.06	45.16	53.73	33.19	31.21	495.80	249.84	745.65
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.15	0.16	0.97	0.95	1.92
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	14.33	22.26	35.77	58.12	113.81	150.67	114.21	71.90	45.00	53.57	33.05	31.04	494.83	248.89	743.72
6. อ.เมืองเชียงราย (CP.10)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	74.05	96.96	172.78	349.42	654.57	683.95	436.63	350.52	216.20	136.76	87.21	70.52	2,394.33	935.27	3,329.59
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.49	0.51	0.49	0.51	0.51	0.49	0.51	0.49	0.51	0.51	0.46	0.51	3.02	2.97	6.00
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	73.56	96.45	172.29	348.92	654.07	683.46	436.12	350.02	215.69	136.25	86.75	70.01	2,391.30	932.29	3,323.59
7. อ.เวียงชัย (CP.22)															
ปริมาณน้ำต้นทุน	89.86	114.76	190.89	417.00	792.11	854.16	476.83	407.80	240.84	142.83	87.54	69.95	2,845.74	1,038.84	3,884.58
ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.17	1.02	1.00	2.01
ปริมาณน้ำขาดแคลน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่	89.70	114.59	190.72	416.83	791.94	853.99	476.66	407.64	240.67	142.66	87.39	69.78	2,844.73	1,037.84	3,882.57

หมายเหตุ : ฤดูฝน เดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม

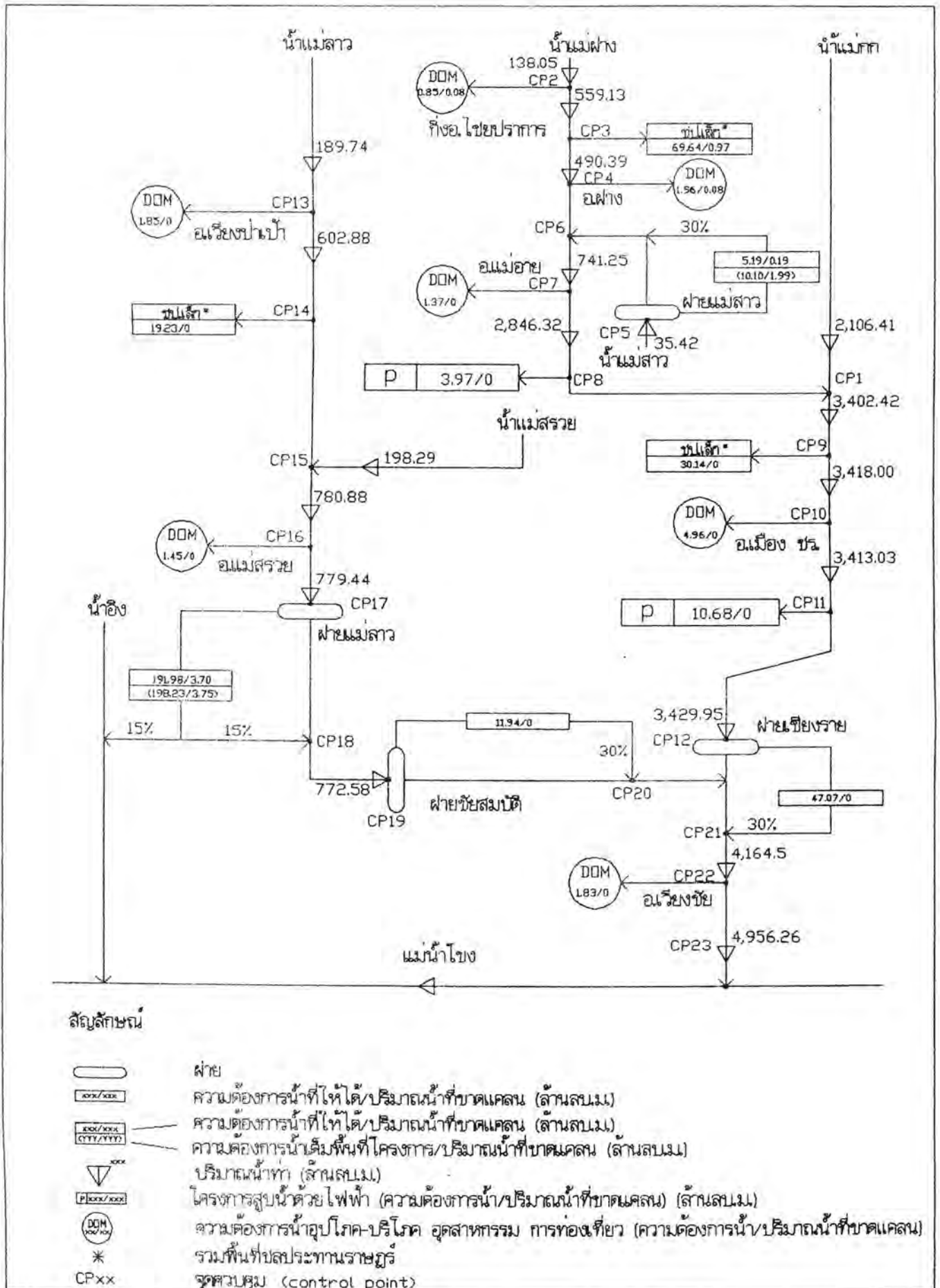
ฤดูแล้ง - เดือนพฤศจิกายน - เดือนเมษายน

C:\DATA\KOKWATER\2539TAB2.XLS

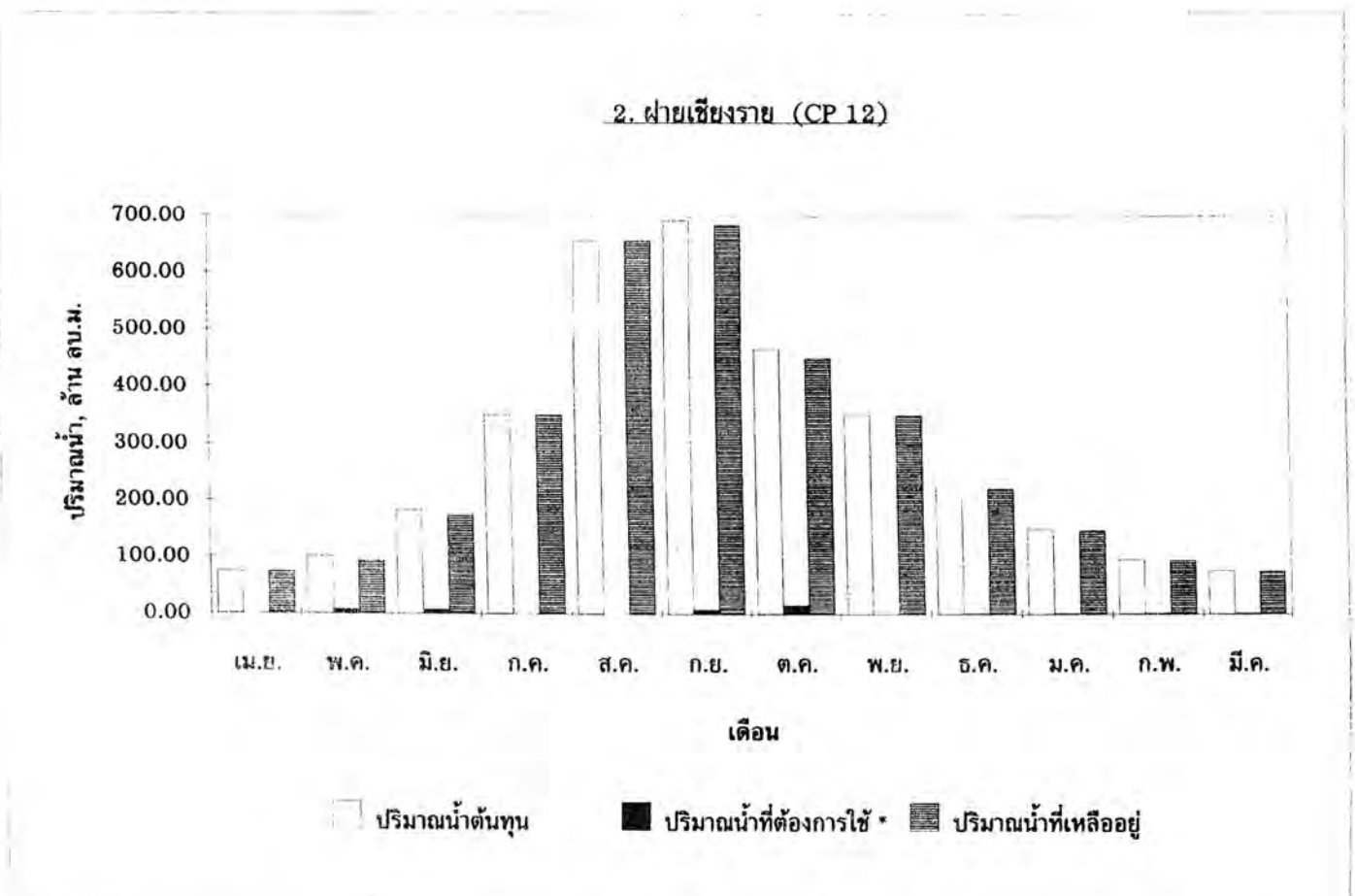
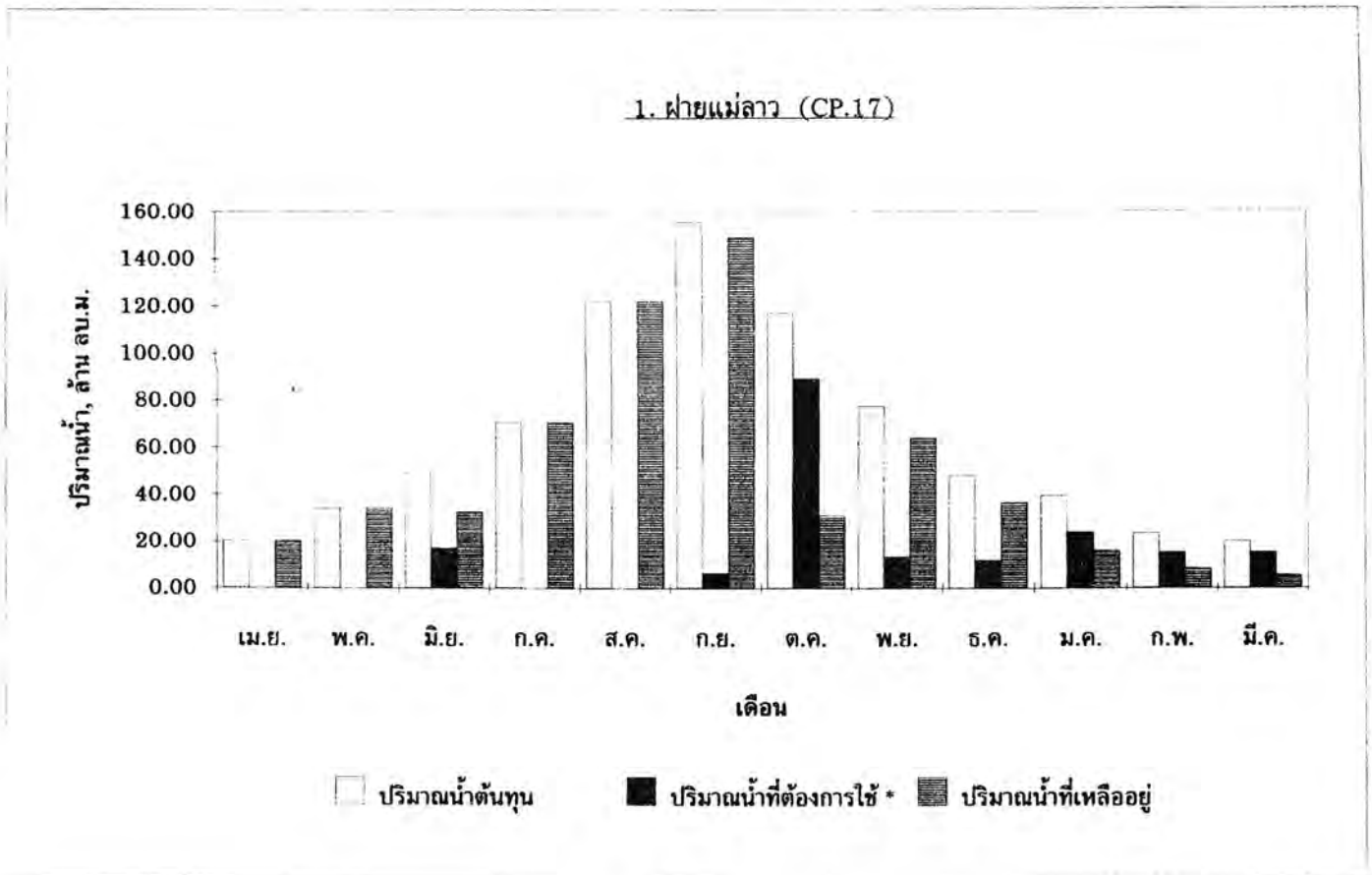
รูปที่ 5.2 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)



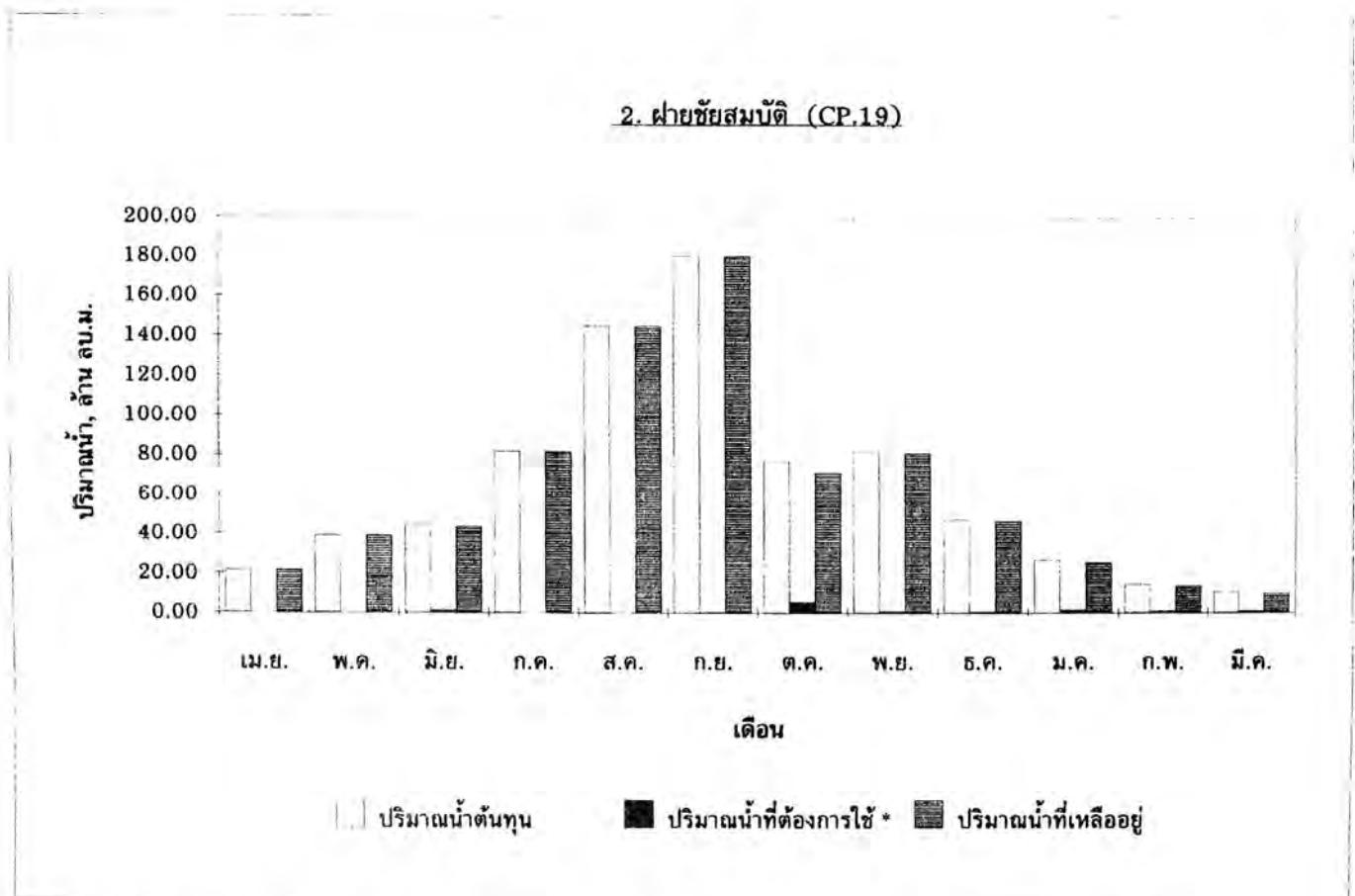
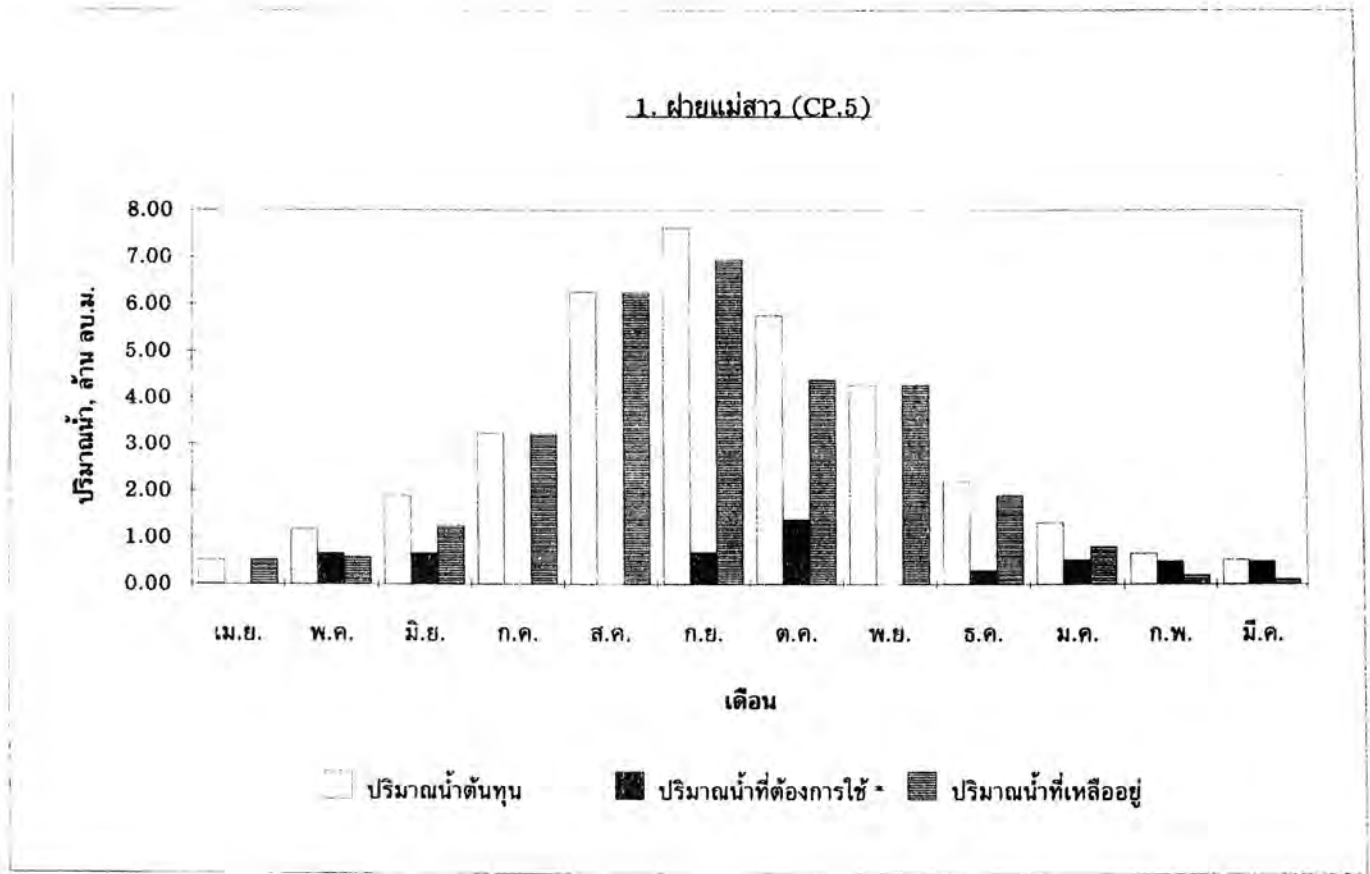
รูปที่ 5.3 แผนภูมิผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (พ.ศ. 2536)



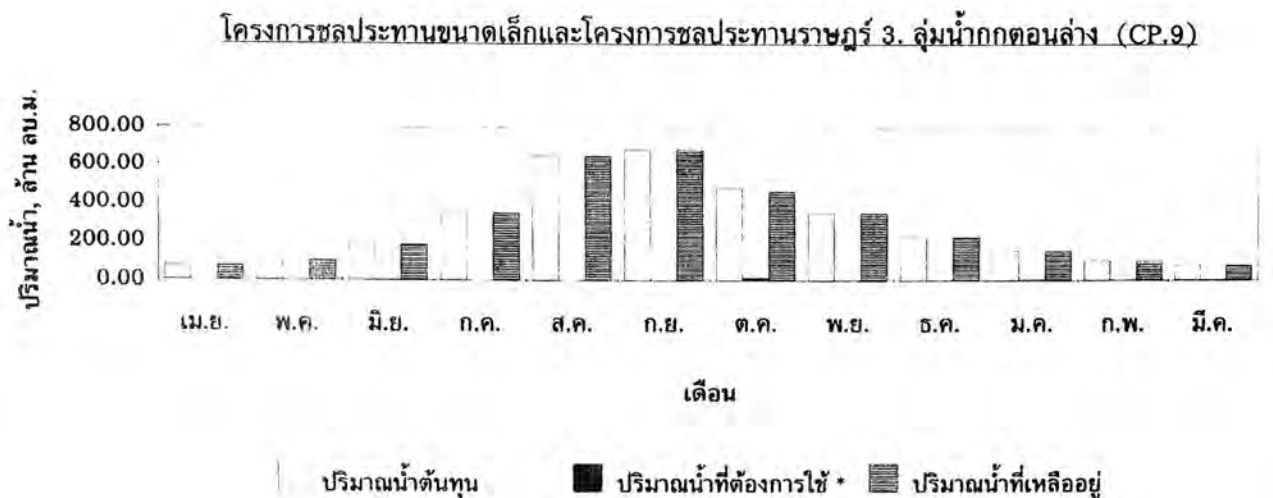
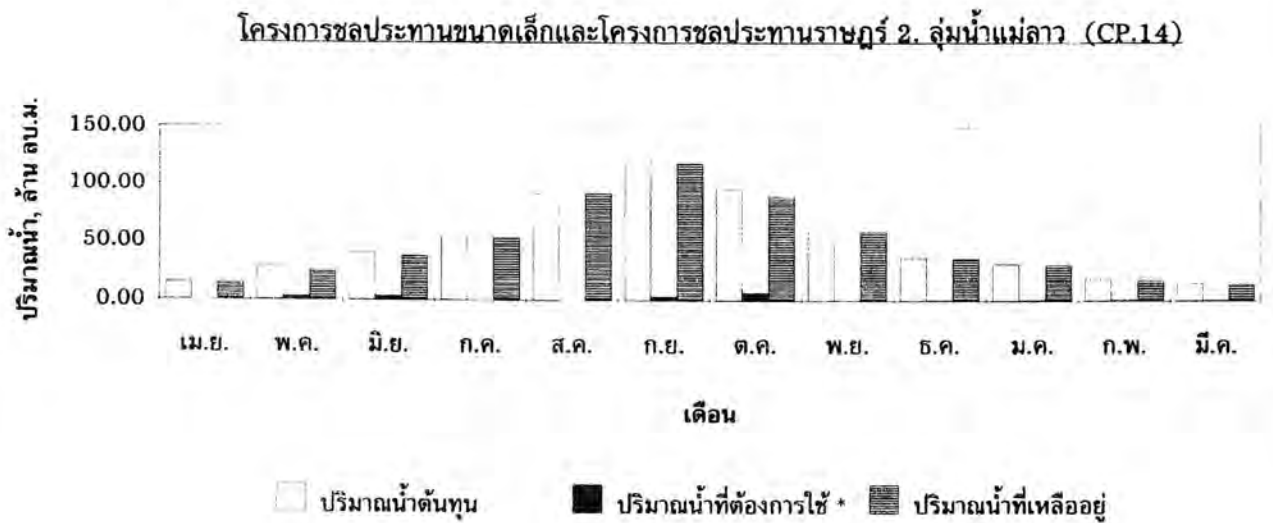
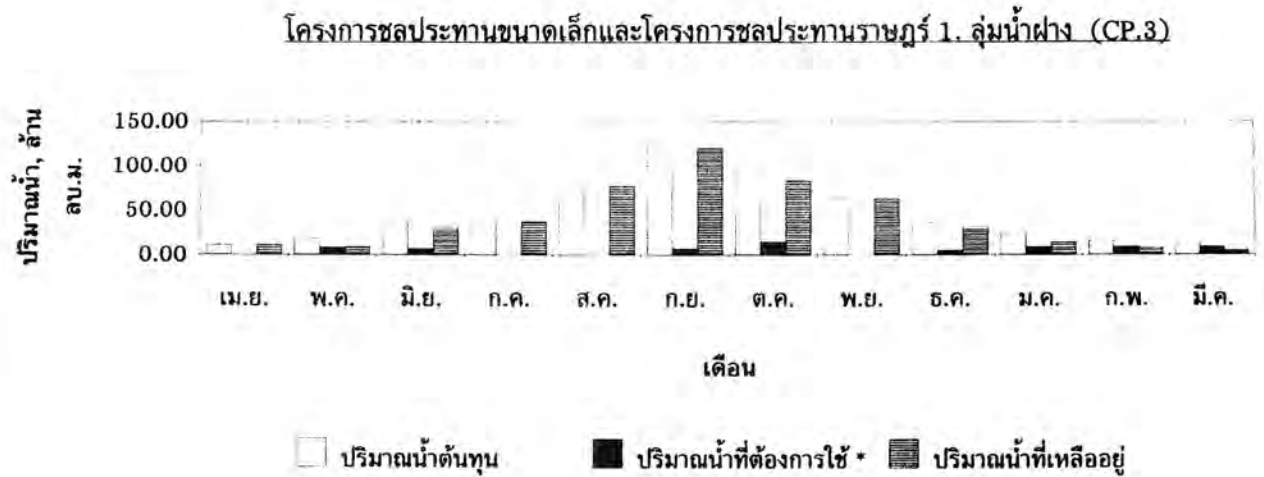
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงกิจกรรมการใช้น้ำของโครงการชลประทานต่างๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (1/3)



รูปที่ 5.4 ภาพแสดงกิจกรรมการใช้น้ำของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (2/3)

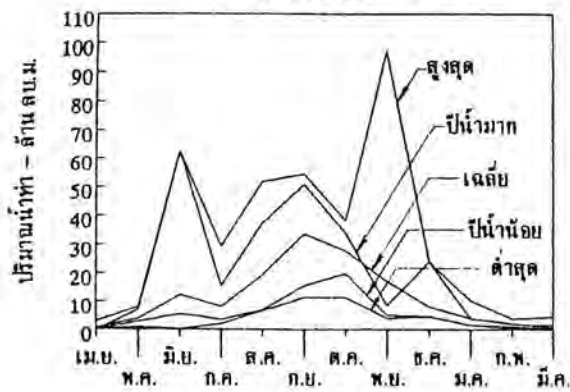


รูปที่ 5.4 กราฟแสดงกิจกรรมการใช้น้ำของโครงการชลประทานต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก กรณีสถานการณ์ปัจจุบัน (3/3)

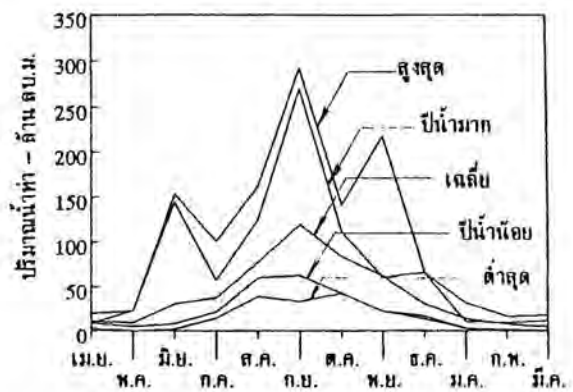


รูปที่ 5.5 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดต่างๆ ในลุ่มน้ำกก (1/2)

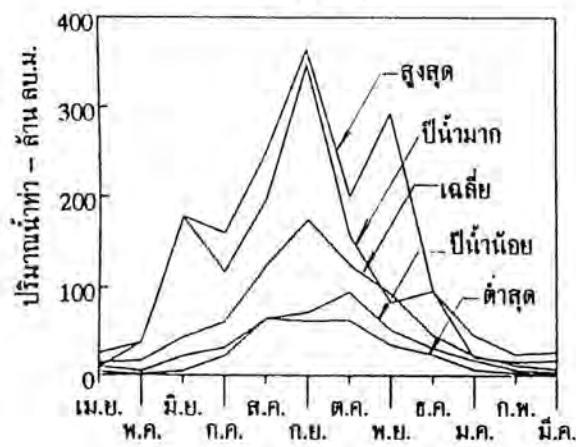
ก. ไร่ปรการ



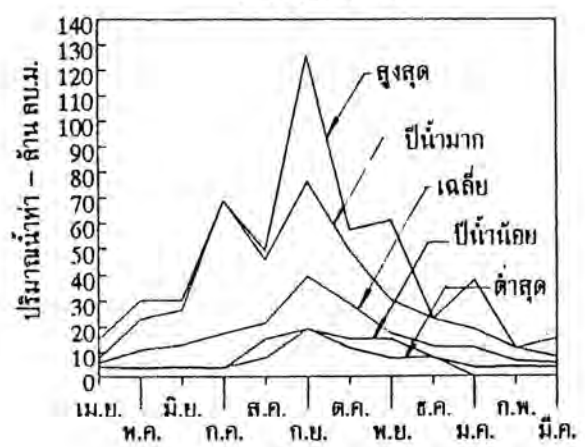
อ. ผ่าง



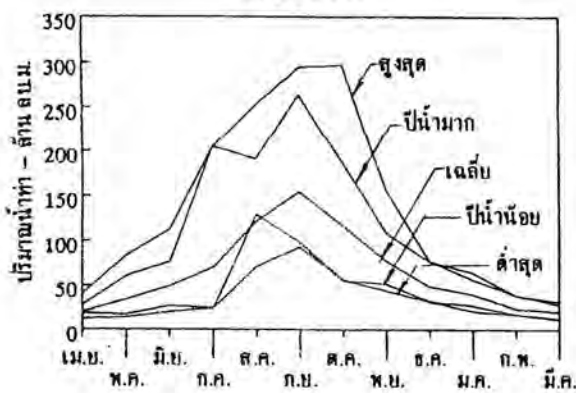
อ. แม่อาบ



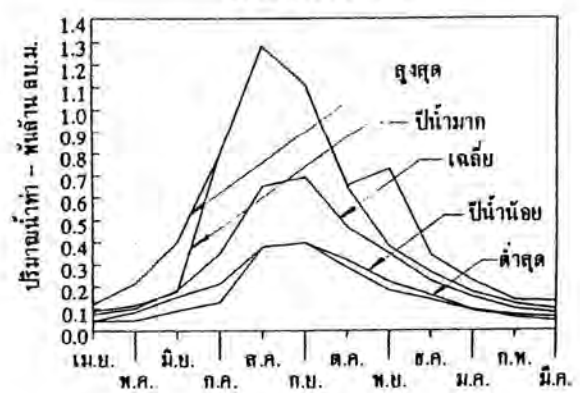
อ. เวียงป่าเป้า



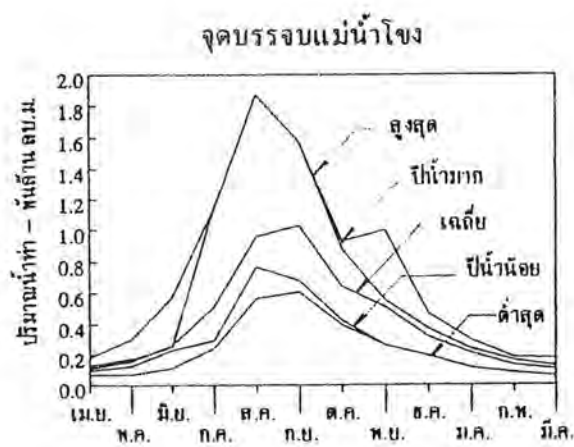
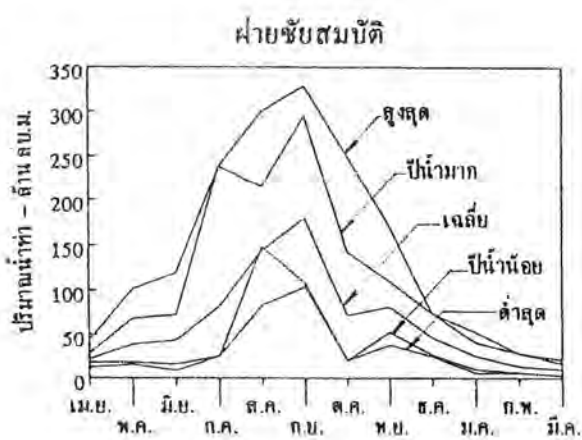
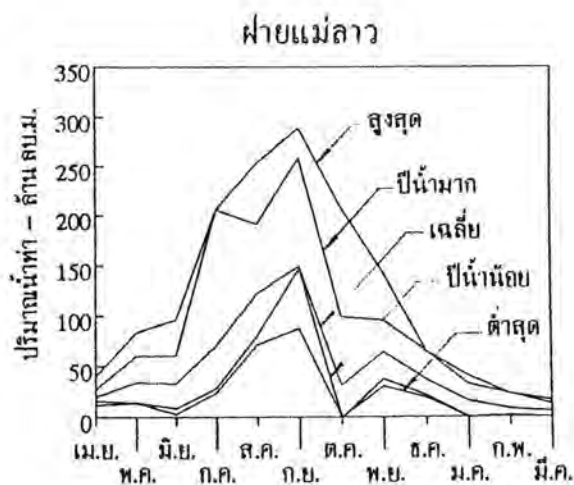
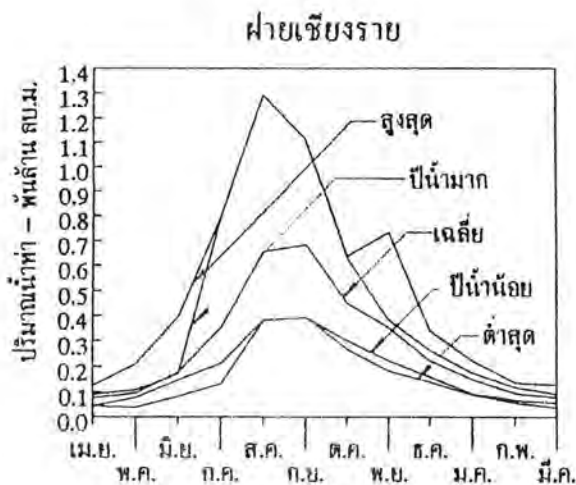
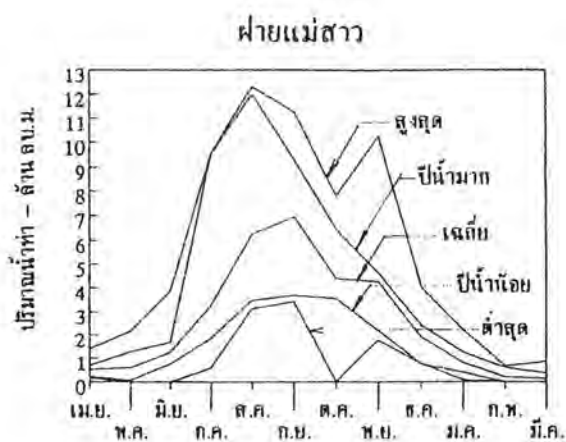
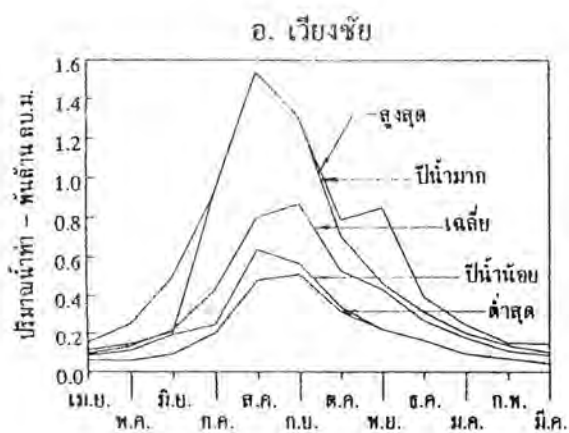
อ. แม่สรวย



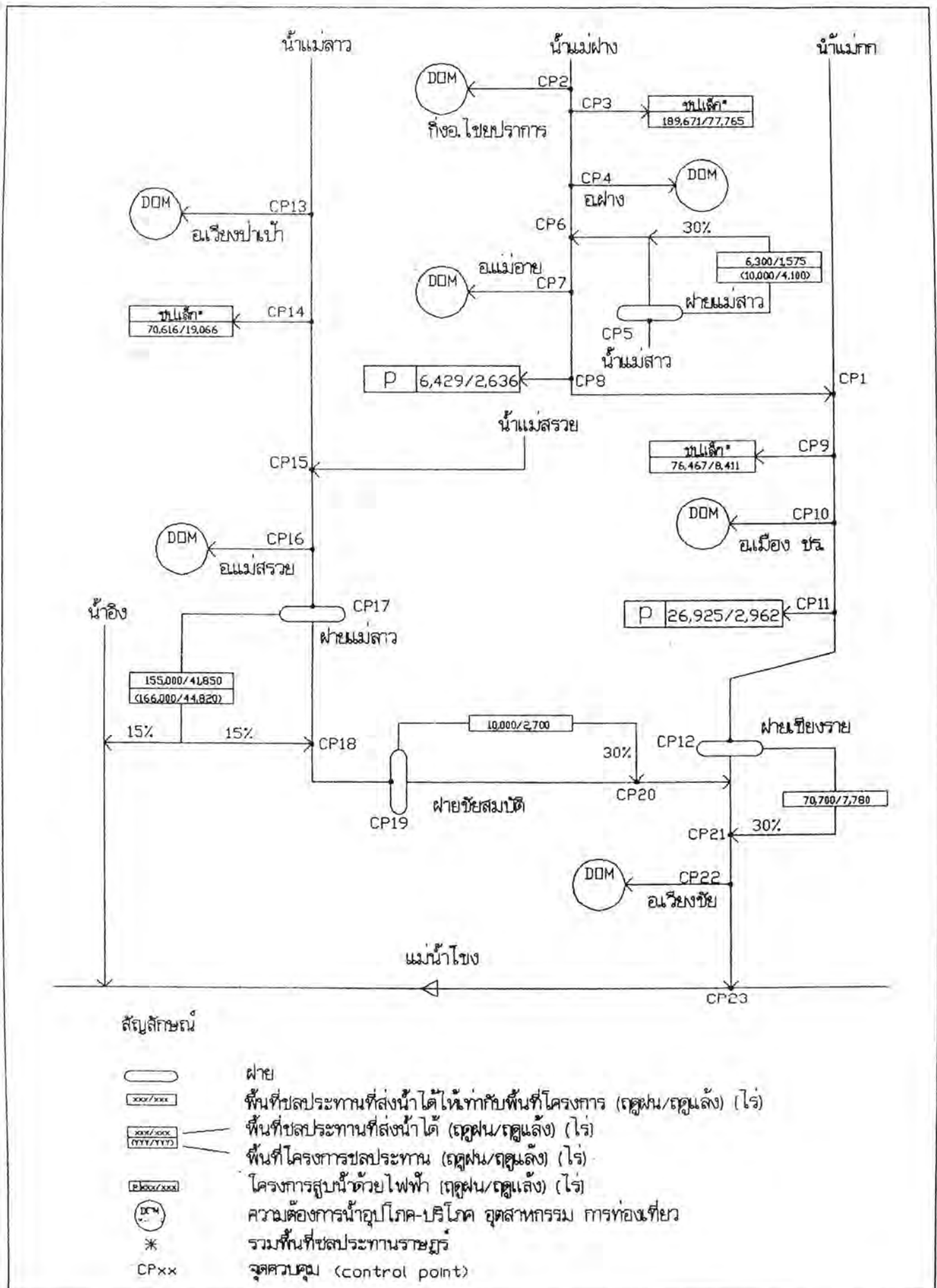
อ. เมืองเชียงราย



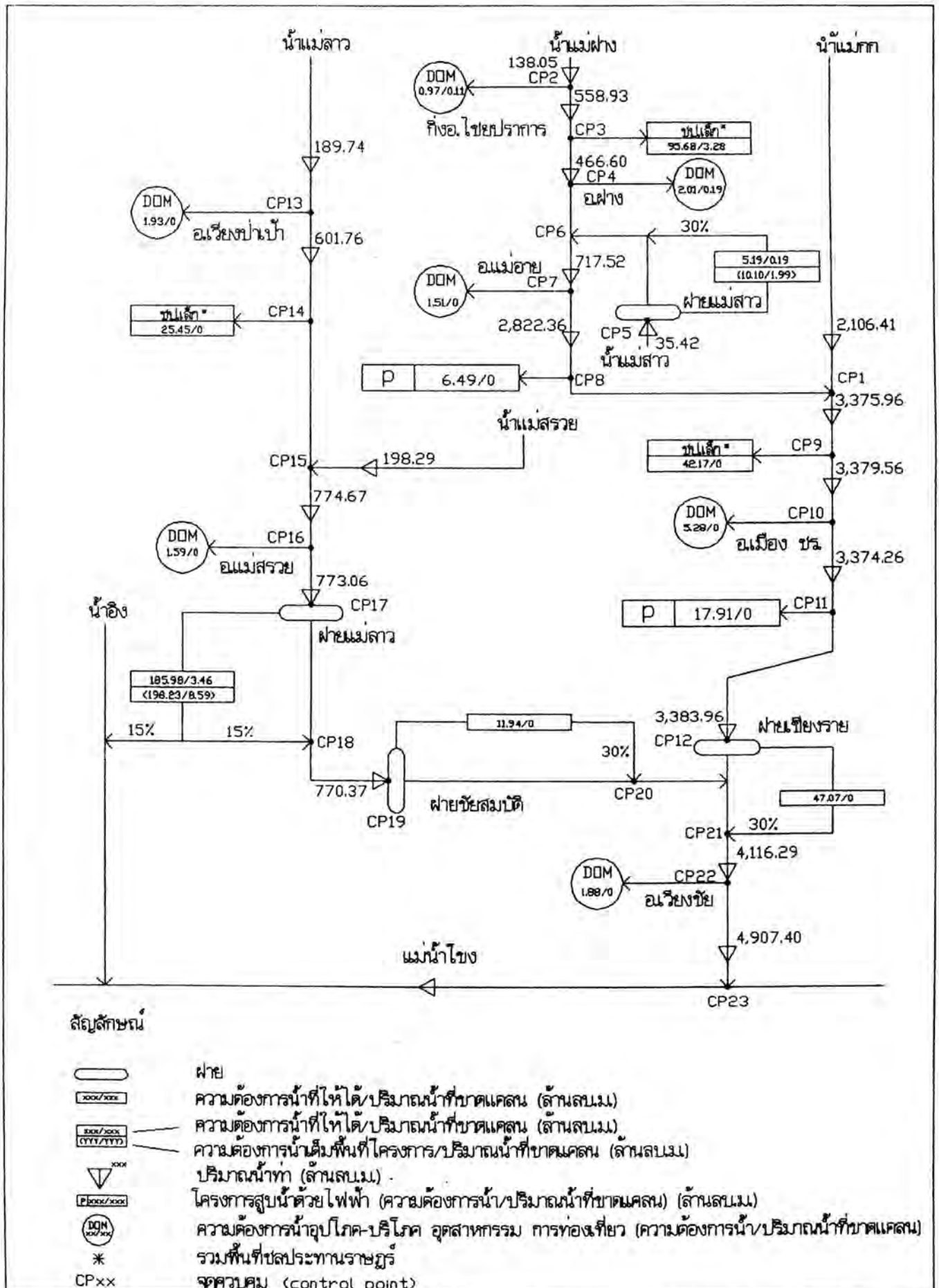
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านจุดต่างๆ ในลุ่มน้ำกก (2/2)



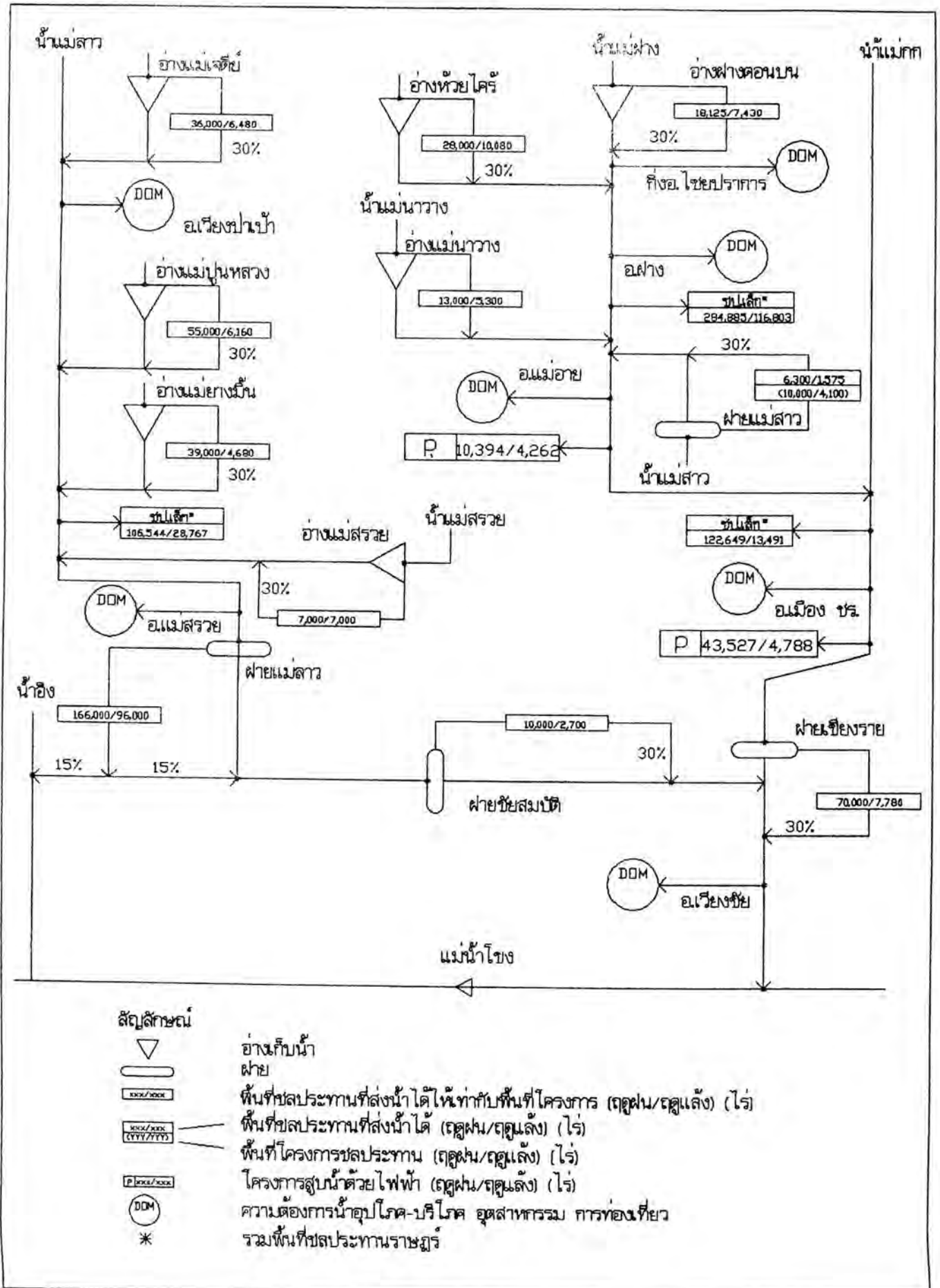
รูปที่ 5.6 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2539



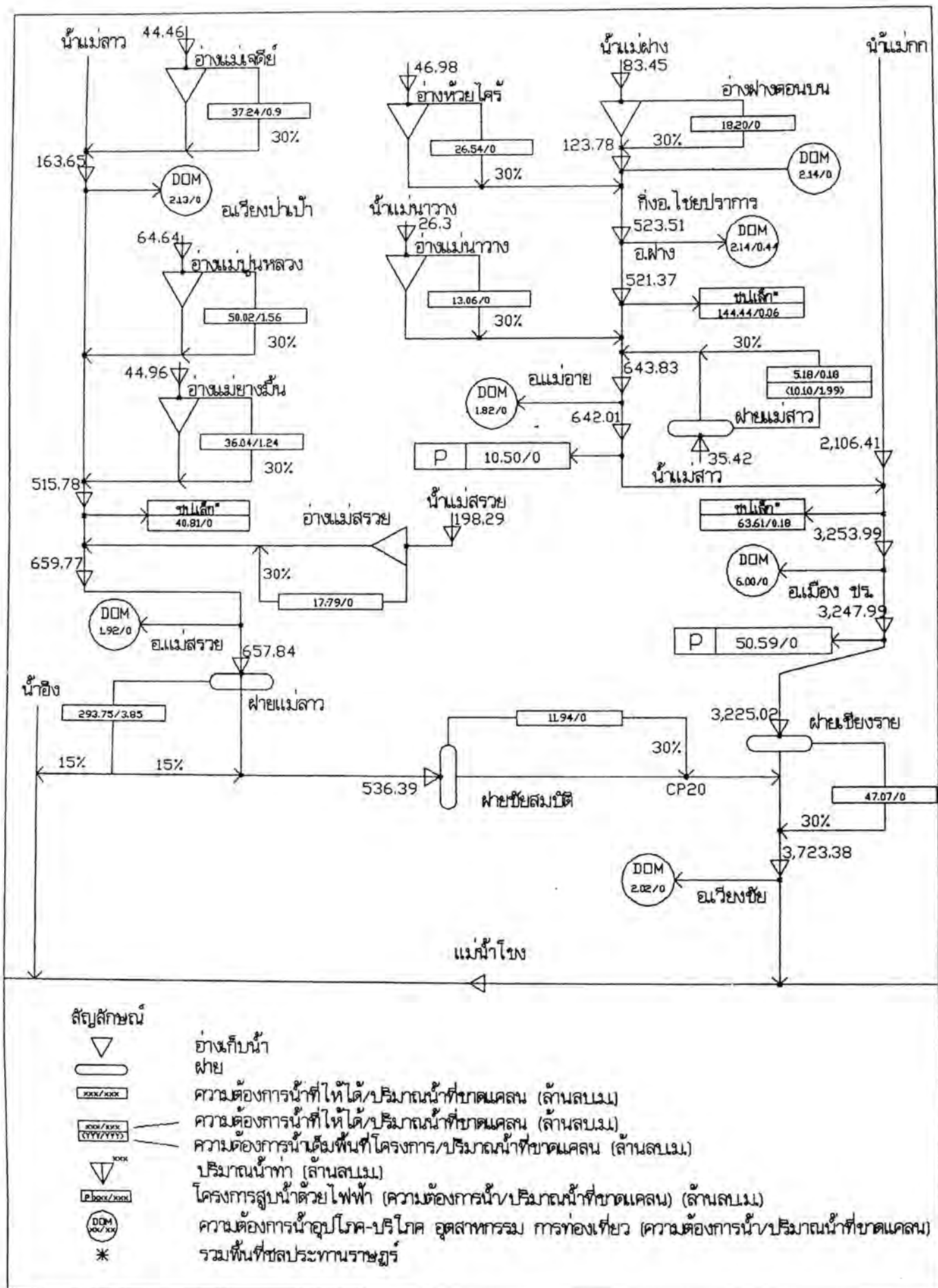
รูปที่ ๕.๖ แผนภูมิผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. ๒๕๓๙



รูปที่ 3.3 แผนภูมิวิเคราะห์ระบบแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2549

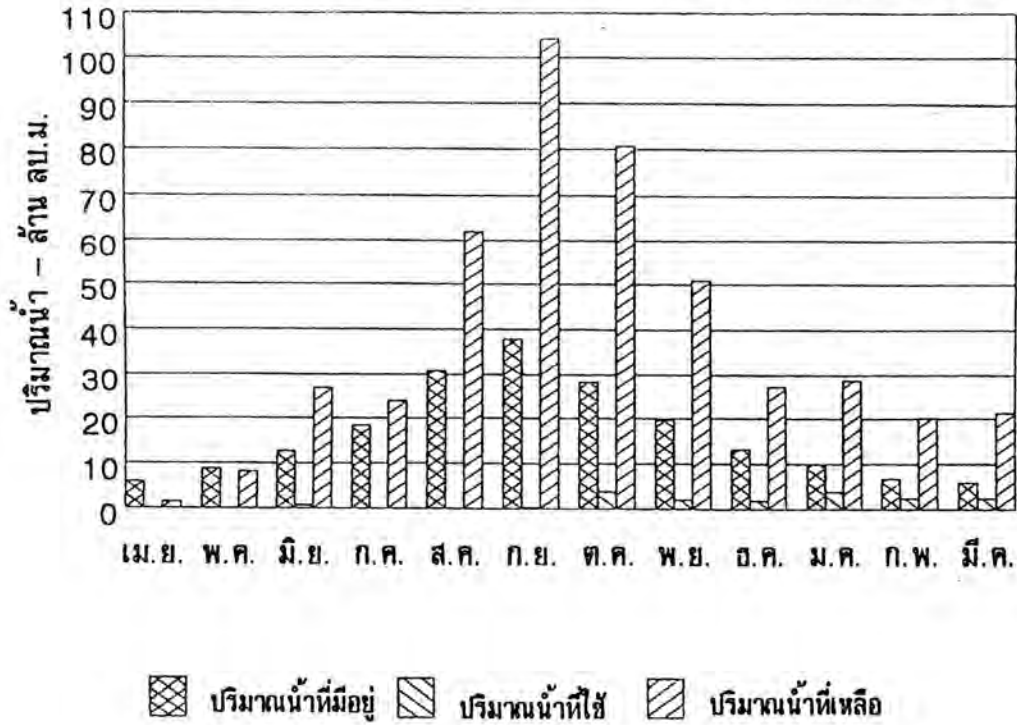


รูปที่ 5.9 แผนภูมิผลลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำของแหล่งน้ำในลุ่มน้ำกอกโดยแบบจำลอง HEC 3
กรณีสถานการณ์ปี พ.ศ. 2549

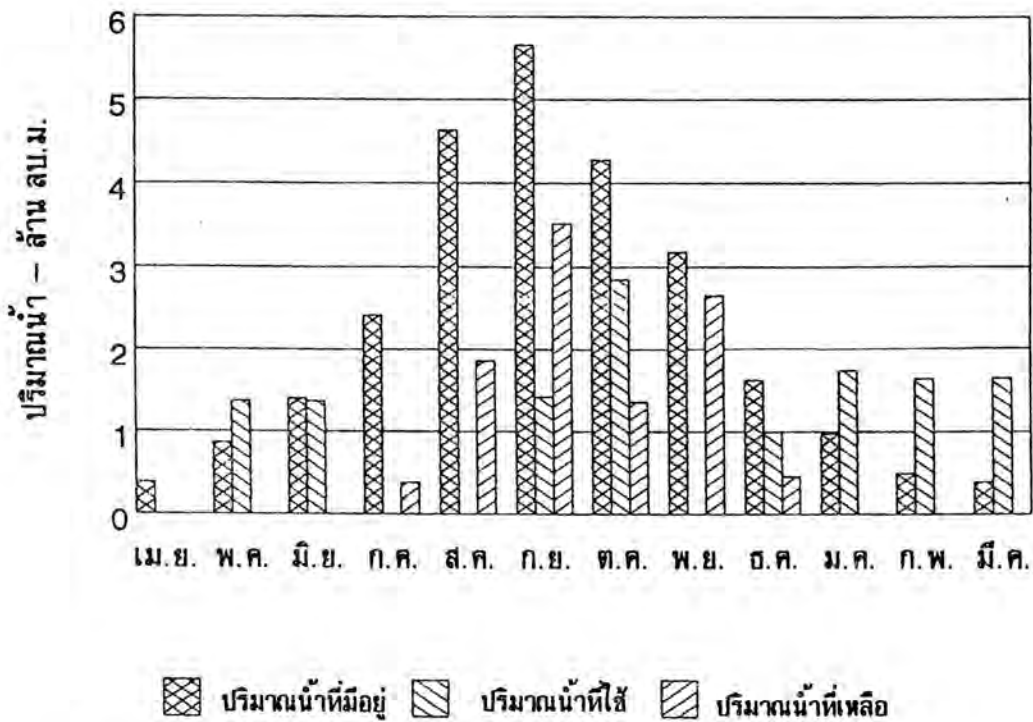


รูปที่ 5.10 กราฟแสดงปริมาณน้ำที่ไหลผ่านอ่างเก็บน้ำแม่สาวางและแม่สรวย

กราฟแสดงการใช้น้ำของอ่างเก็บน้ำแม่สรวย (สถานภาพน้ำปี 2549)



กราฟแสดงการใช้น้ำของอ่างเก็บน้ำแม่สาวาง (สถานภาพน้ำปี 2549)



บทที่ 6
แผนการพัฒนาลุ่มน้ำ

บทที่ 6 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำ

6.1 แนวทางในการวางแผนพัฒนาลุ่มน้ำ

วัตถุประสงค์ในการวางแผนการพัฒนาลุ่มน้ำกัก คือการจัดทำแผนการพัฒนาโครงการโดยการใช้แบบจำลองของระบบแหล่งน้ำ เพื่อศึกษาศักยภาพสูงสุดของการทรัพยากรน้ำ จากการศึกษาสภาพภูมิประเทศโดยการใช้แผนที่ 1:50,000 และสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบันพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่โดยเฉพาะนาข้าว ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ ตามแนวริมน้ำแม่กก น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติออกไปจะเป็นพื้นที่เนินลอนลูกคลื่น ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในการปลูกพืชไร่

จากผลการวิเคราะห์สถานการณ์การใช้น้ำของลุ่มน้ำกักในสภาพปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) ในหัวข้อที่ 5.2.2 พบว่าลุ่มน้ำกักปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 5,279.7 ล้าน ลบ.ม./ปี และมีการใช้น้ำไปในด้านต่าง ๆ รวม 323.3 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือเพียง 6.1% ของปริมาณน้ำท่า เหลือปริมาณน้ำไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,956.4 ล้าน ลบ.ม./ปี น้ำส่วนที่เหลือซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นในฤดูฝน ไม่สามารถกักเก็บไว้ใช้ประโยชน์ได้ จึงไหลลงสู่แม่น้ำโขงไปโดยเปล่าประโยชน์ และสำหรับน้ำจากแม่น้ำโขงเองนั้นพบว่าปริมาณมหาศาล และส่วนใหญ่ถูกระบายลงสู่ทะเล โดยไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร

6.2 ปัญหาเฉพาะอย่างเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำกัก

ในพื้นที่ชลประทานเป้าหมายของ โครงการลุ่มน้ำกัก มีปัญหาหลักเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและน้ำอยู่ 6 ลักษณะ คือ

1.) ปัญหาการขาดน้ำในฤดูแล้ง ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นที่ดอน ในฤดูแล้งจะเกิดการขาดแคลนน้ำ เนื่องจากไม่สามารถกักเก็บน้ำในฤดูฝน และถ้าเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วง ก็อาจจะเกิดปัญหานี้ในที่ราบบางแห่ง

2.) ปัญหาเรื่องการจัดการน้ำ นอกจากการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งแล้ว ปัญหาเรื่องการจัดการน้ำ โดยเฉพาะการแย่งใช้น้ำในฤดูแล้ง ก็เป็นปัญหาที่สำคัญอีกปัญหาหนึ่ง เนื่องจากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางในลุ่มน้ำกักมีเพียง 3 โครงการเท่านั้น โครงการส่วนใหญ่เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กและชลประทานราษฎร์ ซึ่งมีระบบการจัดการน้ำที่ไม่เป็นระบบมากนัก มีการผันน้ำออกไปใช้เพื่อการเพาะปลูกทางด้านต้นน้ำอย่างฟุ่มเฟือย จนทำให้ผู้ใช้น้ำทางด้านท้ายน้ำ ประสบความเดือดร้อน ในลุ่มน้ำสาขาหลักของน้ำแม่กก ได้แก่ น้ำฝาง และน้ำแม่ลาว มีการสร้างฝายกั้นลำน้ำเพื่อการชลประทานขนาดเล็กถึง 10 ฝาย ดังแสดงรายชื่ออยู่ในตารางที่ 6.1 และตารางที่ 6.2

ฝ่ายขนาดเล็กซึ่งยังมีระบบการจัดการน้ำที่ยังไม่เป็นระบบเหล่านี้ ได้สร้างความเดือดร้อนให้แก่ผู้ใช้ น้ำทางด้านท้ายน้ำ โดยเฉพาะโครงการชลประทานแม่ลาว ซึ่งเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่และอยู่ ทางด้านท้ายน้ำของฝ่ายขนาดเล็กถึง 10 ฝ่าย

3.) ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นปัญหาที่พบบ่อยมากพอสมควร เนื่องจากดินขาด ความอุดมสมบูรณ์และแร่ธาตุ มีข้อเสนอแนะในการจัดการคือ ควรมีการใส่ปุ๋ยเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และในพื้นที่บางแห่งควรมีมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วย

4.) ปัญหาการเกิดน้ำท่วม เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นภูเขา ในบริเวณพื้นที่ที่อยู่ตามเชิงเขามักจะเกิดปัญหาน้ำท่วมฉับพลัน ในพื้นที่ที่ราบลุ่มจะเกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำป่าในฤดูฝน โดยเฉพาะในลุ่มน้ำแม่แฝง และลุ่มน้ำแม่ลาว

5.) ปัญหาความลาดชันของดิน เนื่องจากภูมิประเทศของลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นภูเขา มีความลาดชันสูง จึงทำให้ดินไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ และเกิดการพังทลายของดินในฤดูฝน มีวิธีการแก้ไข โดยการไถพรวน และปลูกพืชขวางความลาดเท ในกรณีที่พื้นที่ที่มีความลาดเทมาก ควรปลูกพืชสลับ เป็นแถบขวางความลาดเท ร่วมไปกับการทำคันดินกั้นน้ำ และร่องน้ำขวางความลาดเทของพื้นที่ หรืออาจจะปลูกไม้ยืนต้น และจำเป็นจะต้องปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินด้วย

6.) พื้นที่ดินปนกรวด ในพื้นที่ชลประทานของลุ่มน้ำก๊กมีดินปนกรวดอยู่บ้าง ปัญหาที่เด่นชัดที่สุดคือ การขาดความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการมีกรวดศิลาแลงเป็นปริมาณมาก ปนอยู่ในดินชั้นรากพืช โดยทั่วไปแล้ว ดินปนกรวดเป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการทำการเกษตร ตั้งแต่ต่ำจนถึงต่ำมาก เนื่องจากขาดความอุดมสมบูรณ์การใช้ปุ๋ยจึงจำเป็นอย่างยิ่ง

6.3 ศักยภาพสูงสุดของทรัพยากรในลุ่มน้ำก๊ก

ทรัพยากรสำคัญที่ได้ทำการศึกษาในพื้นที่โครงการได้แก่ ทรัพยากรดินและทรัพยากรแหล่งน้ำ การพัฒนาทรัพยากรทั้งสองนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือเมื่อมีการพัฒนาพื้นที่มากขึ้น ก็จะต้องการใช้น้ำมากขึ้น จนในที่สุดอาจมีน้ำไม่เพียงพอ ที่จะพัฒนาพื้นที่ทั้งหมดได้ ในทางตรงกันข้าม หากปริมาณน้ำมีอย่างไม่จำกัด ก็จะสามารถพัฒนาพื้นที่ได้อย่างมากเท่ากับศักยภาพสูงสุดของพื้นที่ที่มีอยู่เท่านั้น นอกจากนี้หากทรัพยากรน้ำมีจำกัด การจะพัฒนาพื้นที่ในบริเวณต่าง ๆ มีความจำเป็นที่จะต้องเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนา หรือระบบเพาะปลูกที่ใช้น้ำในอัตราที่ต่ำกว่าปกติ ด้วยเหตุนี้ในการวิเคราะห์โครงการด้วยแบบจำลองของระบบแหล่งน้ำ ศักยภาพสูงสุดของทรัพยากรเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์อย่างละเอียด

6.3.1 ศักยภาพในการทำระบบชลประทานของพื้นที่ลุ่มน้ำ

จากการศึกษาสภาพภูมิประเทศโดยการใช้แผนที่ 1:50,000 และสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบันจะเห็นว่า พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่โดยเฉพาะนาข้าว จะมีอยู่ในบริเวณที่ใกล้แหล่งน้ำธรรมชาติ ตามแนวริมฝั่งน้ำแม่กก น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว พื้นที่เกษตรกรรมที่อยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติออกไป จะเป็นพื้นที่เนินลอนลูกคลื่น ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในการปลูกพืชไร่ การพัฒนาระบบชลประทานในพื้นที่แบบนี้ จำเป็นจะต้องมีการสร้างอ่างเก็บน้ำ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า ในลุ่มน้ำกกมีพื้นที่ที่อยู่ในที่ราบและมีศักยภาพพอที่จะหาแหล่งน้ำมาพัฒนาระบบชลประทานได้ประมาณ 1,630 ตร.กม. (1,018,750 ไร่) หรือประมาณ 20% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน สามารถแยกออกได้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยประมาณ 308 ตร.กม. (192,500 ไร่) เหลือเป็นพื้นที่สำหรับทำการเกษตร 1,322 ตร.กม. (826,620 ไร่) ตารางที่ 6.3 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน พิจารณาแยกเป็นรายอำเภอ

6.3.2 พื้นที่ชลประทานในปัจจุบัน

ในลุ่มน้ำกก พื้นที่ที่มีการพัฒนาระบบชลประทานแล้วมีประมาณ 564,880 ไร่ (904 ตร.กม.) หรือประมาณ 68% ของพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน พื้นที่ที่มีการชลประทานของอำเภอต่าง ๆ ในลุ่มน้ำกก มีรายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 6.4

พื้นที่ชลประทานในลุ่มน้ำกกสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ พื้นที่ชลประทานโน้มถ่วงและพื้นที่ชลประทานสูบน้ำ ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 544,440 ไร่ (96% ของพื้นที่ชลประทาน) และ 20,440 ไร่ (4% ของพื้นที่ชลประทาน) ตามลำดับ จะเห็นว่าศักยภาพของพื้นที่เพาะปลูกมีอยู่ประมาณ 826,620 ไร่ แต่ไม่ได้หมายความว่าพื้นที่เหล่านี้ จะสามารถนำมาพัฒนาระบบชลประทานได้ทั้งหมด เนื่องจากมีเหตุผลและข้อจำกัดในการเลือกพื้นที่ศักยภาพชลประทาน ดังจะได้อธิบายต่อไป พื้นที่ศักยภาพชลประทานในลุ่มน้ำกกแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ พื้นที่ศักยภาพชลประทานโน้มถ่วง และพื้นที่ศักยภาพชลประทานสูบน้ำ ซึ่งการพิจารณาเลือกพื้นที่ทั้งสองลักษณะนี้ จะมีเกณฑ์กำหนดและข้อจำกัดแตกต่างกันดังนี้

พื้นที่ศักยภาพชลประทานโน้มถ่วง

ระบบชลประทานโน้มถ่วง จะใช้ในกรณีที่พื้นที่ชลประทานมีระดับต่ำกว่าจุดปล่อยน้ำของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำจะไหลเข้าสู่พื้นที่ชลประทาน โดยอาศัยแรงโน้มถ่วง

เกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ที่จะพัฒนาระบบชลประทานโน้มถ่วง มีดังนี้

- พื้นที่ชลประทานต้องมีขนาดใหญ่กว่า 5,000 ไร่

- พื้นที่ชลประทานควรเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบ (ไม่เป็นลูกคลื่นสูง ๆ ต่ำ ๆ) ซึ่งจะทำให้ส่งน้ำได้ง่าย ไม่สิ้นเปลืองค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ

- พื้นที่ชลประทานไม่ควรอยู่ห่างจากบริเวณที่ตั้งอ่างเก็บน้ำมากนัก เพื่อส่งน้ำได้โดยไม่เสียค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำมากนัก ในกรณีที่พื้นที่ชลประทานอยู่ห่างจากอ่างเก็บน้ำ อาจจำเป็นต้องปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำลงสู่ลำน้ำธรรมชาติ แล้วก่อสร้างฝายที่ท้ายน้ำเพื่อยกระดับน้ำเข้าพื้นที่ชลประทานต่อไป

- บริเวณที่เป็นตัวอ่างเก็บน้ำซึ่งอาจจะต้องถูกน้ำท่วม จะต้องไม่เป็นที่ตั้งของหมู่บ้านหรือชุมชน เพราะจะต้องมีการอพยพราษฎรออกจากพื้นที่น้ำท่วม ซึ่งค่าใช้จ่ายและผลกระทบในการอพยพ และชดเชยทรัพย์สินจะมีค่าสูงมาก และอาจเป็นเหตุสำคัญที่ทำให้โครงการไม่มีความเหมาะสม

พื้นที่ศักยภาพชลประทานสูบน้ำ

ส่วนระบบชลประทานสูบน้ำ จะใช้เมื่อพื้นที่ชลประทานมีระดับสูงกว่าจุดปล่อยน้ำของอ่างเก็บน้ำ จึงจำเป็นต้องสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำขึ้นมาใช้ในการเลือกพื้นที่ระบบชลประทานสูบน้ำนั้น ในขั้นแรกได้พิจารณาลักษณะทางภูมิประเทศเป็นเกณฑ์ก่อน ทั้งนี้โดยกำหนดว่า จะต้องเป็นพื้นที่ที่มีหัวน้ำในการสูบน้ำไม่เกิน 20 ม. ซึ่งถ้าหัวน้ำมากกว่านี้ จะทำให้ค่าลงทุนในระบบสูบน้ำสูงมาก ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และการเลือกพื้นที่นั้นจะต้องพยายามเลือกพื้นที่ที่สามารถส่งน้ำให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยพิจารณาที่ตั้งของฝายหรือประตูน้ำประกอบด้วย เนื่องจากถ้าไม่มีฝายหรือประตูน้ำก็จะไม่มีน้ำเก็บกักไว้ในฤดูแล้ง

6.4 การพัฒนาลุ่มน้ำฝาง

6.4.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว

ลุ่มน้ำฝางมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 1,215,625 ไร่ มีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพในการพัฒนาระบบชลประทานได้ประมาณ 215,811 ไร่ หรือประมาณ 17% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีพื้นที่ที่มีการชลประทานแล้วประมาณ 160,824 ไร่ คิดเป็น 75% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ อำเภอแม่ฮาดเป็นอำเภอที่มีการพัฒนาระบบชลประทานมากที่สุดประมาณ 87% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ ของอำเภอ รองลงมาคือ อำเภอฝาง (67%) และกิ่งอำเภอไชยปราการ (60%) ตามลำดับ

จากการศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำฝางของบริษัท Salzgitter GmbH (1973) พบว่ามีโครงการที่เหมาะสมที่จะพัฒนาได้ใน 5 ลำน้ำย่อย (ดังรูปที่ 6.1) คือ น้ำแม่วาง น้ำแม่สาว น้ำแม่ขาว ห้วยโค้ว และน้ำฝางตอนบน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาโครงการเสร็จไปแล้วในสองลำน้ำคือน้ำแม่สาว โดยกรมชลประทาน และน้ำแม่ขาว โดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

6.4.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา

โครงการเขื่อนน้ำฝางตอนบน โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 57 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 592 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 164 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 94 ล้าน ลบ.ม. ปริมาณกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 50 ล้าน ลบ.ม. สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 1,200 กิโลวัตต์ พื้นที่ที่จะได้รับประโยชน์จากโครงการนี้ จะเป็นพื้นที่ทั้งฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของลำน้ำฝาง แต่เนื่องจากโครงการนี้จะทำให้เกิดน้ำท่วมถนนเชียงใหม่-ฝาง ดังนั้นหากมีโครงการนี้เกิดขึ้น จะต้องมีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงถนนใหม่

โครงการห้วยไคร้ ประกอบด้วยเขื่อนสูงประมาณ 20 ม. และมีสันเขื่อนยาวประมาณ 500 ม. โครงการนี้นอกจากจะให้ประโยชน์ต่อการชลประทานในลุ่มน้ำห้วยไคร้แล้ว ยังสามารถผันน้ำลงไปช่วยลำน้ำฝางได้ โครงการนี้จะทำให้เกิดน้ำท่วมถนนฝาง-แม่สรวย ดังนั้นจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงแนวถนนใหม่ หากมีโครงการนี้เกิดขึ้น

โครงการน้ำแม่नावาง ลักษณะของโครงการที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1973) ตัวเขื่อนจะเป็นเขื่อนดินถมสูง 33 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 528 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 85 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 49 ล้าน ลบ.ม. ปริมาณกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 36.2 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานได้ 18,000 ไร่ นอกจากนี้ยังสามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 680 กิโลวัตต์ ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 1.95 ล้านหน่วยต่อปี ถึงแม้ว่าโครงการนี้ จะถูกจัดลำดับความสำคัญเป็นอันดับหนึ่ง แต่ยังไม่ได้ทำการก่อสร้างกรมชลประทาน ได้ก่อสร้างอ่างน้ำแม่नावาง ซึ่งเป็นโครงการชลประทานขนาดเล็ก ในปี พ.ศ. 2535 อยู่เหนือตำแหน่งหัวงานของโครงการนี้ไปทางต้นน้ำประมาณ 5 กม. อ่างเก็บน้ำแม่नावางนี้ มีความจุของอ่างเก็บน้ำ 1.52 ล้าน ลบ.ม. และมีพื้นที่ชลประทาน 4,000 ไร่ ตำแหน่งหัวงานของโครงการน้ำแม่नावางในปัจจุบันเป็นที่ตั้งของฝายป่าแดง ซึ่งมีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากฝายนี้เพียง 706 ไร่ เท่านั้น

6.5 การพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาว

6.5.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว

ลุ่มน้ำแม่ลาวมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 2,000,000 ไร่ มีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพในการพัฒนาระบบชลประทานได้ประมาณ 326,875 ไร่ หรือประมาณ 22% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีพื้นที่ที่มีการชลประทานแล้วประมาณ 257,325 ไร่ คิดเป็น 79% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ อำเภอเมืองเชียงราย เป็นอำเภอที่มีการพัฒนาระบบชลประทานมากที่สุด คิดเป็น 94% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ ของอำเภอในเขตลุ่มน้ำแม่ลาว รองลงมาคืออำเภอแม่สรวย (63%) และอำเภอเวียงป่าเป้า (56%) ตามลำดับ

เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขา มีที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาซึ่งเป็นที่ตั้งของตัวอำเภอเวียงป่าเป้าและอำเภอแม่สรวย ดังนั้นศักยภาพในการสร้างเขื่อนบนลำน้ำแม่ลาวในช่วงที่เป็นหุบเขาจึงไม่มี บนลำน้ำแม่ลาวในช่วงนี้ มีการสร้างฝายกั้นลำน้ำเพื่อการชลประทานขนาดเล็กถึง 10 ฝาย เมื่อเริ่มจะเข้าเขตอำเภอเมืองเชียงราย ภูมิประเทศจะเปลี่ยนเป็นที่ราบกว้างริมแม่น้ำ กรมชลประทานได้พัฒนาโครงการชลประทานแม่ลาวและโครงการฝายชัยสมบัติ ซึ่งเป็นโครงการชลประทานประเภทฝายขนาดใหญ่และขนาดกลางตามลำดับ บนลำน้ำแม่ลาวในช่วงนี้ ก่อนที่น้ำแม่ลาวจะไหลลงสู่น้ำแม่กก

6.5.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา

จากการศึกษาของ Electro-Watt/Motor-Columbus (1972) พบว่าสำหรับพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่ลาวและตอนบนของลุ่มน้ำอิง มีปริมาณน้ำที่สามารถนำมาพัฒนาได้ดังต่อไปนี้ ปริมาณน้ำใต้ดินประมาณ 20-50 ล้าน ลบ.ม. และปริมาณน้ำผิวดินประมาณ 680-730 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณน้ำผิวดินมีความสำคัญในการพัฒนา มากกว่าปริมาณน้ำใต้ดิน ปริมาณน้ำผิวดินที่สามารถนำมาพัฒนาได้นี้ เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำท่าทั้งหมดต่อปี (930 ล้าน ลบ.ม.) จะพบว่ามีปริมาณน้อยเนื่องจากข้อจำกัดของภูมิประเทศต่อการกักเก็บน้ำในลุ่มน้ำ ผลศึกษาพบว่าโครงการชลประทานแม่ลาวสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ โดยการควบคุมปริมาณการไหลของแม่น้ำลาว โดยการสร้างอ่างเก็บน้ำเพิ่มเติมและถ้าหากสามารถกักเก็บน้ำได้ 183 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี จะสามารถเพิ่มพื้นที่ชลประทานได้อีกประมาณ 352,180 ไร่ Electro-Watt/Motor-Columbus จึงเสนอให้มีการสร้างอ่างเก็บน้ำแม่สรวย และอ่างเก็บน้ำแม่ปูนหลวง ในลุ่มน้ำแม่ลาว (รูปที่ 6.2 และตารางที่ 6.5) ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดรวม 654 ตร.กม. และสร้างคลองส่งน้ำยาว 130 กม. เสริมคลองส่งน้ำเดิมที่มีอยู่แล้วของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว (รูปที่ 6.3)

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กน้ำแม่โถ UNDP (1983) ได้ทำรายงานความเหมาะสมของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่โถ เมื่อปี พ.ศ.2526 โครงการนี้อยู่ห่างจากบ้านแม่ชะจาน อำเภอเวียงป่าเป้า ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 15 กม. (รูปที่ 6.4) พื้นที่รับน้ำที่ตัวเขื่อนประมาณ 50 ตร.กม. และมีปริมาณน้ำเฉลี่ยต่อปีประมาณ 0.9 ลบ.ม.ต่อวินาที ตัวเขื่อนเป็นเขื่อนคอนกรีตโค้งแบบบาง ตั้งอยู่ที่ระดับความสูง 752.5 ม.รทก. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับ 780.5 ม.รทก. สันเขื่อนกว้าง 73 ม. ระดับน้ำกักเก็บปกติอยู่ที่ระดับ 779 ม.รทก. ปริมาณน้ำกักเก็บหน้าเขื่อนมีประมาณ 430,000 ลบ.ม. มีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 1,360 กิโลวัตต์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 5.33 ล้านหน่วยต่อปี

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กห้วยน้ำซุ่น กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้ว่าจ้างบริษัททีเอ็มคอนซัลติงเอนจิเนียร์จำกัด ให้ทำรายงานความเหมาะสมของโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กห้วยน้ำซุ่น เมื่อปี พ.ศ.2531 ตัวโครงการตั้งอยู่ที่ บ้านแม่ต้าสองสบ ตำบลท่าก่อ อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย (รูปที่ 6.4) ตัวฝายเป็นฝายคอนกรีตหินทิ้งสูง 2.5 ม. สันฝายยาว 20 ม. อยู่ที่ระดับ 868.5 ม.รทก. มีพื้นที่รับน้ำ 36.4 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปีประมาณ

0.51 ลบ.ม. ต่อวินาที สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 1,590 กิโลวัตต์ ผลิตพลังงานได้ 7.92 ล้านหน่วยต่อปี

โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ชะจาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานได้ทำการจัดอันดับความสำคัญของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2522 และได้จัดให้โครงการแม่ชะจานเป็นโครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กที่น่าจะทำการพัฒนา ตัวโครงการอยู่ที่บ้านดงซึ่งอยู่ทางท้ายน้ำของบ้านแม่ชะจาน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ประมาณ 2.5 กม. (รูปที่ 6.4) ตัวฝายเป็นฝายคอนกรีตสูงประมาณ 5 ม. ระดับสันฝายอยู่ที่ระดับ 565 ม.รทก. พื้นที่ลุ่มน้ำของโครงการ 450 ตร.กม. สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 700 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 4.1 ล้านหน่วยต่อปี

6.6 การพัฒนาในลำน้ากก

6.6.1 โครงการที่พัฒนาแล้ว

บนลำน้ากกมีพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดประมาณ 1,434,375 ไร่ มีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพในการพัฒนาระบบชลประทานได้ประมาณ 345,812 ไร่ หรือประมาณ 24% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ มีพื้นที่ที่มีการชลประทานแล้วประมาณ 146,6220 ไร่ คิดเป็น 42% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพ อำเภอเมืองเชียงราย เป็นอำเภอที่มีการพัฒนาระบบชลประทานมากที่สุด คิดเป็น 60% ของพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพ ของอำเภอในเขตลุ่มน้ำกกตอนล่าง รองลงมาคืออำเภอเวียงชัย (41%)

6.6.2 โครงการที่ยังไม่ได้พัฒนา

การวางแผนพัฒนาลำน้ากก ได้เริ่มทำการศึกษามาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2512 โดยบริษัท Salzitter GmbH ทางบริษัทได้เสนอให้สร้างเขื่อนกั้นน้ำแม่กกที่บ้านโป่งนาค้า อำเภอเมืองเชียงราย ตัวเขื่อนอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงรายไปทางด้านเหนือน้ำประมาณ 10 กม. (รูปที่ 6.5) พื้นที่รับน้ำของตัวเขื่อนมีประมาณ 5,870 ตร.กม. ตัวเขื่อนเป็นเขื่อนคอนกรีตผสมดินถม แกนดินเหนียวสูง 29.7 ม.สันเขื่อนอยู่ที่ระดับ 427.5 ม.รทก. สันเขื่อนยาว 460 ม. อ่างเก็บน้ำมีระดับกักเก็บสูงสุดที่ระดับ 425ม.รทก. มีปริมาตรกักเก็บ 95 ล้าน ลบ.ม. สามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 16,800 กิโลวัตต์ ผลิตพลังงานได้ 48.3 ล้านหน่วยต่อปี พื้นที่ชลประทานที่จะได้รับประโยชน์จากโครงการประมาณ 116,500 ไร่ในฤดูฝนและ 93,400 ไร่ในฤดูแล้ง วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้คือการผลิตกระแสไฟฟ้าและส่งน้ำเพื่อการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำกกเท่านั้น อย่างไรก็ตามโครงการนี้ไม่ได้ถูกพัฒนาก่อสร้างแต่อย่างใด เนื่องจากปัญหาความแห้งแล้งในภาคกลาง ทางกรมไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จึงได้รับมอบหมายจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2523 ให้ดำเนินการศึกษาโครงการผันน้ำ อิง-ยม-น่าน โดยมีเป้าหมายที่จะผันน้ำจากแม่น้ำโขง แม่น้ำอิงและแม่น้ำกก มาลงลุ่มน้ำแม่น้ำยม เพื่อกักเก็บและนำไปใช้ในบริเวณที่ราบภาคกลางในฤดูแล้ง

จากการศึกษาการผันน้ำ อิง-ยม-น่าน พบว่าสามารถจะผันน้ำจากน้ำแม่กกเข้ามาในลุ่มน้ำยมได้ด้วย ทางกฟผ.จึงได้ทำการขยายโครงการออกไป เป็นการสำรวจและศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น โครงการผันน้ำ กก-ยม โดยมีบริษัท Howard Humphreys & Partners เป็นบริษัทที่ปรึกษา และได้จัดทำรายงานความเหมาะสมเสร็จเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2525

จากการศึกษาพบว่า ควรสร้างเขื่อนกั้นน้ำแม่กกที่ตำแหน่งเดียวกับที่เสนอโดยบริษัท Salzitter GmbH โดยมีข้อจำกัดที่จะไม่ให้เกิดน้ำท่วมจากตัวเขื่อนเข้าไปในลุ่มน้ำฝาง และระดับเก็บกักจะต้องไม่ต่ำกว่า 407 ม.รทก. เพื่อการผันน้ำเข้าไปสู่ลุ่มน้ำยมโดยวิธีการไหลธรรมชาติทางบริษัท Howard Humphreys & Partners จึงได้เสนอให้สร้างเขื่อนสูง 50 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับ 450 ม.รทก. ระดับน้ำเก็บกัก 445 ม.รทก. ความจุของอ่างเก็บน้ำ 570 ล้าน ลบ.ม. โรงไฟฟ้าท้ายเขื่อนสามารถติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาด 40 เมกกะวัตต์ และสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 194 ล้านหน่วยต่อปี

การผันน้ำประกอบด้วย (รูปที่ 6.6 และ 6.7)

1. ฝ่ายท้ายโรงไฟฟ้าสูง 11.5 ม. มีระดับกักเก็บ 407 ม.รทก. ผันน้ำเข้าสู่คลองผันน้ำ กก-ยม ที่มีขนาด 150 ลบ.ม. ต่อวินาที ตัวคลองเป็นคลองดิน มีความยาวทั้งสิ้น 105 กม.

2. ระบบผันน้ำโขง-ยม ประกอบไปด้วย ระบบสูบน้ำที่ปากแม่น้ำกก มีอัตราการสูบน้ำ 320 ลบ.ม.ต่อวินาที คลองผันน้ำจากปากแม่น้ำกกถึงแนวคลองกก-ยม ขนาด 320 ลบ.ม. ต่อวินาที ความยาวทั้งหมด 56 กม. รวมปริมาณน้ำที่สูบประมาณ 7,058 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี

ปริมาณน้ำที่ผันออกจากลุ่มน้ำกกมีจำนวนทั้งสิ้น 2,587 ล้าน ลบ.ม. ใช้ระบบการผันน้ำแบบการไหลตามธรรมชาติ (Gravity Flow) ปลายคลองจะมีเขื่อนและโรงไฟฟ้า 2 แห่ง (เขื่อนปง 2 และเขื่อนเรียง 1) กำลังการผลิตกระแสไฟฟ้ารวม 128 เมกกะวัตต์

พื้นที่ชลประทานที่จะได้รับผลประโยชน์จากโครงการในลุ่มน้ำกกคือ บริเวณฝั่งซ้ายและฝั่งขวาของลำน้ำกก และพื้นที่ในโครงการชลประทานแม่ลาว ซึ่งรวมพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการทั้งหมด 350,000 ไร่ ซึ่งต้องการปริมาณน้ำประมาณ 468 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ดังนั้นปริมาณน้ำที่ผันลงลุ่มน้ำแม่ซ้ายจะลดลงจาก 2,587 ล้าน ลบ.ม. เหลือ 2,119 ล้าน ลบ.ม. อย่างไรก็ตามโครงการนี้ได้ระงับไป

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการพิจารณาสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสม สำหรับการสร้างเขื่อนบนลำน้ำกก รวมทั้งศึกษาข้อมูลอุทกวิทยุมิทางด้านธรณีวิทยาแล้ว พบว่ามีตำแหน่งที่เหมาะสม สำหรับการสร้างเขื่อนเพียงตำแหน่งเดียวคือ บริเวณบ้านโป่งนาค่า หลังจากนั้นก็ากกไหลผ่านบ้านโป่งนาค่าแล้ว สภาพภูมิประเทศจะเปลี่ยนจากภูเขาเป็นที่ราบ ทำให้ไม่สามารถสร้างอ่างเก็บน้ำได้

เมื่อพิจารณาพื้นที่เกษตรกรรม ที่อยู่ทางด้านท้ายน้ำของบ้านโป่งนาค่า พบว่าทางด้านฝั่งขวาของลำน้ำกกมีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ ประมาณ 75,625 ไร่ ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่

เหล่านี้ ได้รับน้ำจากโครงการชลประทานแม่ลาวและฝายชัยสมบัติ นอกจากนี้ยังได้รับน้ำจากโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้าอีก 2 โครงการ ดังนั้นจึงมีพื้นที่ที่มีการชลประทานแล้วถึง 63,040 ไร่ (83%) คงเหลือพื้นที่อีกเพียง 12,585 ไร่เท่านั้นที่อยู่นอกเขตชลประทาน ส่วนทางด้านฝั่งซ้ายลำน้ำกกมีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพฯ ประมาณ 40,940 ไร่ ซึ่งในปัจจุบันพื้นที่เหล่านี้ อยู่ในพื้นที่รับน้ำของโครงการฝายเชียงราย และโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า 3 โครงการ คิดเป็นพื้นที่ที่มีการชลประทานประมาณ 26,700 ไร่ (65%) คงเหลือพื้นที่อีกเพียง 14,240 ไร่เท่านั้นที่อยู่นอกเขตชลประทาน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า มีพื้นที่ประมาณ 26,825 ไร่ที่ยังอยู่นอกเขตชลประทาน การสร้างเขื่อนที่บ้านโป่งนาค่า เพื่อที่จะนำน้ำที่กักเก็บจากเขื่อนมาใช้เฉพาะพื้นที่ในลุ่มน้ำกก จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะมีพื้นที่จำนวนไม่มาก ที่จะได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากโครงการ อนึ่งการท่องเที่ยวโดยการล่องแพหรือเรือบนลำน้ำกก ระหว่างบ้านท่าตอจนถึงอำเภอเมืองเชียงราย กำลังเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและนักท่องเที่ยวต่างชาติ ให้เข้ามาเที่ยวชมธรรมชาติตามลำน้ำกก การสร้างเขื่อนบนลำน้ำกกที่จุดนี้ จะมีผลกระทบต่อการท่องเที่ยวมาก และผลตอบแทนที่ได้จากทางภาคเกษตรก็มีไม่มาก เมื่อพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อ่างเก็บน้ำของเขื่อนที่เสนอโดย Howard Humphreys & Partners จะครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 25 ตร.กม. ดังนั้นผลกระทบที่มีต่อสภาพป่าไม้จึงมีมาก คณะผู้ทำการศึกษาจึงเห็นสมควรที่จะระงับการสร้างเขื่อนที่จุดนี้ จนกว่าภาวะการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำอื่นจะอยู่ในสภาวะวิกฤติ จึงจะนำโครงการผันน้ำที่จุดนี้มาทบทวนใหม่

ในปัจจุบันโครงการผันน้ำกก-อิง-น่าน อยู่ในความรับผิดชอบของกรมชลประทาน ซึ่งกำลังจัดทำแผนและความสามารถในการจัดหาแหล่งน้ำในอีก 10 ปีข้างหน้า ซึ่งจากการพิจารณาโครงการที่เสนอโดย กฟผ. และจากการคำนึงถึงด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทางกรมชลประทานจึงได้พิจารณาปรับโครงการ เป็นเพียงฝายผันน้ำเพื่อผันน้ำเข้าคลองผันน้ำกก-ยม หัวงานจะอยู่ห่างจากตัวอำเภอเมืองไปทางท้ายน้ำประมาณ 10 กม. และกำหนดระดับน้ำไว้ที่ 385 ม.รทก. (รูปที่ 6.8) ระยะของแนวผันน้ำกก-อิง ประมาณ 45 กม. เป็นคลองผันน้ำยาว 40 กม. และความยาวรวมของท่อลอดอุโมงค์ 5 กม. สร้างเชื่อมต่อกับเขื่อนผันน้ำกก-อิง หัวงานเขื่อนผันน้ำอิง ตั้งอยู่ที่อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย และกำหนดระดับน้ำไว้ที่ 365 ม.รทก. อุโมงค์ผันน้ำอิง-น่าน ยาวประมาณ 62 กม. ประกอบด้วยอุโมงค์ยาวประมาณ 50 กม. และท่อลอดยาวประมาณ 12 กม. โดยกำหนดปลายอุโมงค์ผันน้ำไว้ที่ห้วยยอด ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำน่าน ที่ระดับประมาณ 330 ม.รทก. การผันน้ำจะเป็นระบบการไหลตามธรรมชาติ มีปริมาตรการผันน้ำ 150 ลบ.ม. ต่อวินาที โดยจะมีการวางแผนพัฒนาการชลประทานให้กับลุ่มน้ำกกพร้อมกันไปด้วย ในปัจจุบันกรมชลประทานกำลังจัดทำรายงานความเหมาะสมของโครงการ ซึ่งคาดว่าจะใช้เวลาการศึกษาประมาณ 18 เดือน

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าปริมาณน้ำในลุ่มน้ำกกทั้งหมดมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยประมาณ 5,279.7 ล้าน ลบ.ม./ปี ในปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) มีการใช้น้ำจากลุ่มน้ำกกไปประมาณ 323.3 ล้านลบ.ม./ปี ปัญหาการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำในฤดูแล้งยังไม่รุนแรงมากนัก และสามารถแก้ไขโดยทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้น้ำ ของโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์ ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อหาแนวทางการนำน้ำที่เหลือจาก

การใช้ภายในลุ่มน้ำ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ภายในประเทศ โดยเฉพาะการผันน้ำออกจากลุ่มน้ำ เพื่อช่วยบรรเทาภาวะการขาดแคลนน้ำในภาคกลาง การศึกษาเรื่องการผันน้ำออกจากลุ่มน้ำอยู่นอกขอบเขตของการศึกษาในครั้งนี้ และขณะนี้ทางกรมชลประทานกำลังดำเนินการอยู่ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ในปีปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2536) มีน้ำที่เหลือจากการใช้ในลุ่มน้ำและถูกปล่อยลงแม่น้ำโขงถึงปีละประมาณ 4,956.4 ล้าน ลบ.ม. คณะผู้ทำการศึกษาจึงได้ทำการวิเคราะห์หาคักยภาพสูงสุดในการพัฒนาแหล่งน้ำของลุ่มน้ำ ซึ่งจะได้ออกมาถึงในหัวข้อ 6.9 หากพบว่าเมื่อพัฒนาแหล่งน้ำจนเต็มศักยภาพพื้นที่แล้ว ยังมีน้ำเหลืออยู่จึงจะแนะนำให้มีการผันน้ำได้

6.7 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำในระยะสั้นปี พ.ศ. 2537-2539

6.7.1 สถานการณ์ของลุ่มน้ำ

จากหัวข้อ 5.3.2 พบว่าปริมาณน้ำต้นทุนของลุ่มน้ำกยังมมีเท่ากับปีปัจจุบันคือ 5,279.7 ล้าน ลบ.ม./ปี มีปริมาณความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำรวม 453.0 ล้าน ลบ.ม./ปี และมีปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนหนึ่งไหลกลับสู่ระบบแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 81.2 ล้าน ลบ.ม./ปี รวมแล้วจะมีปริมาณน้ำท่าเหลือไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,907.9 ล้าน ลบ.ม./ปี ความต้องการน้ำในด้านต่างๆ ต่อปี พอสรุปได้ดังนี้

-ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน	437.87	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดใหญ่	233.05	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดกลาง	17.12	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดเล็ก	163.30	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	24.40	ล้าน ลบ.ม.
-ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม	15.17	ล้าน ลบ.ม.

การใช้น้ำในด้านต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ยกเว้นโครงการฝายแม่สาว ฝายแม่ลาว และน้ำสำหรับการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอฝาง แต่สภาวะของการขาดแคลนยังไม่รุนแรง

6.7.2 โครงการที่เสนอ

เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนน้ำยังไม่รุนแรง คณะผู้ทำการศึกษาจึงไม่เสนอโครงการใดๆ ในแผนพัฒนาระยะสั้น

6.8 แผนการพัฒนาหลุมน้ำในระยะยาว พ.ศ. 2540-2549

6.8.1 สถานการณ์ของหลุมน้ำ

ปริมาณน้ำต้นทุนของหลุมน้ำกักยังมีเท่ากับปีปัจจุบันคือ 5,279.7 ล้าน ลบ.ม./ปี และมีปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ รวม 716.3 ล้าน ลบ.ม./ปี มีปริมาณน้ำเหลือใช้ (Return Flow) จากโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนหนึ่งไหลกลับสู่ระบบแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 112.7 ล้าน ลบ.ม./ปี รวมแล้วจะมีปริมาณน้ำท่าเหลือไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,676.1 ล้าน ลบ.ม./ปี ความต้องการน้ำในด้านต่างๆ ต่อปี พอสรุปได้ดังนี้

-ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน	637.68	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดใหญ่	340.82	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดกลาง	47.98	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดเล็ก	248.88	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	61.10	ล้าน ลบ.ม.
-ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม	17.51	ล้าน ลบ.ม.

เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้น้ำของหลุมน้ำกักคิดเป็นเพียง 12% ของปริมาณน้ำต้นทุน การใช้น้ำในด้านต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ ปัญหาการขาดแคลนน้ำจะคงมีสภาพคล้ายกับในปี พ.ศ. 2539 การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการและอำเภอฝาง จะเริ่มมีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะที่อำเภอฝาง จะมีความขาดแคลนถึง 20% ของปริมาณน้ำที่ต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากการขยายตัวของแหล่งชุมชน นอกจากนี้ยังจะเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูกในฤดูแล้งของโครงการชลประทานแม่ลาว

6.8.2 โครงการที่เสนอ

1. โครงการเขื่อนแม่น้ำวาง

โครงการนี้เป็นการสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดความจุ 36.2 ล้าน ลบ.ม. โดยการสร้างเขื่อนดินสูง 33 ม. ตามตำแหน่งที่เสนอโดย Salzgitter GmbH (1973) ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ตั้งฝายป่าแดง จากการศึกษาโดยใช้แบบจำลอง HEC-3 พบว่าอ่างเก็บน้ำแม่น้ำวางสามารถส่งน้ำให้การเพาะปลูกในฤดูฝนได้ 13,000 ไร่ และในฤดูแล้ง 5,300 ไร่ ที่ตั้งห้วงงานของโครงการนี้ ปัจจุบันเป็นที่ตั้งของฝายป่าแดง ซึ่งมีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากฝายนี้เพียงประมาณ 710 ไร่เท่านั้น ซึ่งยังต่ำกว่าศักยภาพในการพัฒนามาก ราคาค่าก่อสร้างของโครงการประมาณ 452.20 ล้านบาท มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) 6.19% การคิดผลตอบแทนของโครงการคิดแต่ผลตอบแทนที่ได้จากการเพาะปลูกเท่านั้น ไม่ได้คิดผลประโยชน์ทางอ้อมอื่นๆ เช่น การเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค เป็นต้น

ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้นอกจากทางด้านการเพาะปลูก จะเป็นการเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค สำหรับราษฎรที่อาศัยอยู่ในเขตตัวอำเภอฝาง โดยการวางท่อส่งน้ำดิบไปยังตัวอำเภอฝาง ระยะทางประมาณ 15 กม. หากต้องการให้อ่างเก็บน้ำแม่ลาววางที่สร้างใหม่เป็นอ่างเก็บน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ก็สามารถทำได้โดยคงจำนวนพื้นที่ชลประทานของโครงการให้เท่ากับพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากฝายป่าแดงในปัจจุบัน ซึ่งมีเพียง 710 ไร่ ปริมาณน้ำส่วนที่เหลือจากที่ต้องส่งให้แก่พื้นที่การเพาะปลูก 710 ไร่ จะเป็นปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้เพื่อการอุปโภค-บริโภค

2. โครงการอ่างเก็บน้ำแม่สรวย

ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อใช้ในการเพาะปลูกในฤดูแล้งของโครงการชลประทานแม่ลาว เป็นปัญหาที่เกิดจากการขาดเขื่อนเก็บกักน้ำในลุ่มน้ำแม่ลาว ทำให้ปริมาณน้ำท่าจำนวนมากที่เกิดขึ้นในฤดูฝนไหลลงสู่แม่น้ำโขงโดยเปล่าประโยชน์ เนื่องจากลุ่มน้ำแม่สรวยเป็นลุ่มน้ำย่อยที่มีพื้นที่รับน้ำฝน 540 ตร.กม. มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 198 ลบ.ม./ปี จึงเป็นลุ่มน้ำที่มีศักยภาพในการสร้างอ่างเก็บน้ำ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีโครงการก่อสร้างใดๆ ในลุ่มน้ำแม่สรวยเลย คณะผู้ทำการศึกษาจึงเสนอโครงการสร้างอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่สรวย ตามตำแหน่งที่เสนอโดย Electro-Watt/Motor-Columbus (1972) ซึ่งอยู่ห่างจากตัวอำเภอแม่สรวย ขึ้นไปตามลำน้ำแม่สรวย ประมาณ 10 กม. อ่างเก็บน้ำมีปริมาตรกักเก็บใช้งาน 73 ล้าน ลบ.ม. ตัวเขื่อนเป็นเขื่อนดินถมสูง 53 ม. ค่าก่อสร้างประมาณ 283.61 ล้านบาท มีอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) 8.81%

อ่างเก็บน้ำแม่สรวยสามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่โครงการในฤดูฝนและฤดูแล้งได้ประมาณ 7,000 ไร่ นอกจากนี้ ยังมีปริมาณน้ำเหลือพอที่จะส่งน้ำไปช่วยพื้นที่โครงการแม่ลาวได้ 6,000 ไร่ในฤดูฝน ทำให้พื้นที่ชลประทานของโครงการแม่ลาวทั้งหมดได้รับน้ำในฤดูฝนเต็มพื้นที่โครงการ และเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งได้อีก 52,800 ไร่

ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการที่เสนอแสดงอยู่ในรูปที่ 6.9

6.9 แผนการพัฒนาลุ่มน้ำแบบเต็มศักยภาพ

6.9.1 สถานการณ์ของลุ่มน้ำ

ในการพัฒนาลุ่มน้ำแบบเต็มศักยภาพ คณะผู้ทำการศึกษาได้พิจารณาหาพื้นที่ที่มีศักยภาพในการสร้างเขื่อนหรือฝาย สำหรับโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางขึ้นไป โดยนำสภาพปัญหาของลุ่มน้ำในปี พ.ศ. 2549 ที่ได้กล่าวถึงแล้วในหัวข้อ 6.8.1 มาประกอบในการพิจารณา สภาพปัญหาของลุ่มน้ำที่ยังคงมีอยู่หลังปี พ.ศ. 2549 พอสรุปได้ดังนี้

- 1.) การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการ
- 2.) การเกิดน้ำท่วมฉับพลันในลุ่มน้ำฝางและลุ่มน้ำแม่ลาว

แนวทางในการแก้ปัญหาที่มีดังนี้

1.) กิ่งอำเภอไชยปราการอยู่ทางตอนบนของลุ่มน้ำฝาง ดังนั้นปริมาณน้ำท่าในลำน้ำแม่ฝางในช่วงที่ไหลผ่านกิ่งอำเภอจึงมีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค แนวทางในการแก้ปัญหาจึงควรมีการสร้างอ่างเก็บน้ำ หากไม่สามารถสร้างอ่างเก็บน้ำได้ ก็ควรหาทางส่งน้ำดิบมาจากอำเภอฝาง

2.) เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำส่วนใหญ่เป็นภูเขา จึงมักเกิดน้ำท่วมฉับพลันในฤดูฝน แนวทางในการแก้ปัญหา จึงควรมีการสร้างอ่างเก็บน้ำเพื่อควบคุมการไหลของน้ำ แต่เนื่องจากสภาพภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวยต่อการสร้างเขื่อนในลำน้ำสายหลัก ได้แก่ น้ำแม่กก น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว ดังนั้นจึงควรสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำในลำน้ำสาขาย่อยแทน

6.9.2 โครงการที่เสนอ

โครงการที่เสนอเป็นโครงการที่ยังไม่มีการทำรายงานความเหมาะสมมาก่อน ตำแหน่งที่ตั้งโครงการในลุ่มน้ำแม่ฝางเป็นตำแหน่งที่เสนอโดย Salzgitter GmbH (1973) ส่วนตำแหน่งที่ตั้งโครงการในลุ่มน้ำแม่ลาวเป็นตำแหน่งที่เสนอโดย Electro-Watt/Motor-Columbus (1972) เนื่องจากรายละเอียดของโครงการที่เสนอโดยบริษัททั้งสองมีน้อยมาก ทางคณะผู้ทำการศึกษาจึงได้ทำการศึกษาศักยภาพสูงสุดในการสร้างอ่างเก็บน้ำของแต่ละโครงการ และหาพื้นที่ชลประทานของแต่ละโครงการจากศักยภาพสูงสุดของน้ำที่กักเก็บได้ โดยเสนอโครงการในลุ่มน้ำแม่ฝาง 2 โครงการ ได้แก่ โครงการเขื่อนน้ำฝางตอนบน และโครงการห้วยไคร้ โครงการในลุ่มน้ำแม่ลาว 3 โครงการ ได้แก่ โครงการแม่เจดีย์ โครงการแม่ปูนหลวง และโครงการแม่ยางมัน ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการแสดงอยู่ในรูปที่ 6.9 ส่วนแผนภูมิวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำแม่กกแบบเต็มศักยภาพและแผนภูมิผลการวิเคราะห์ได้แสดงในรูปที่ 6.10 และรูปที่ 6.11 ตามลำดับ และตารางที่ 6.6 เป็นผลสรุปการวิเคราะห์การใช้น้ำกรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพจากโปรแกรม HEC-3

ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำกรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพ ปริมาณน้ำต้นทุนของลุ่มน้ำกกยังมีเท่ากับปีปัจจุบันคือ 5,279.7 ล้าน ลบ.ม./ปี และมีปริมาณความต้องการใช้น้ำในด้านต่างๆ รวม 884.3 ล้าน ลบ.ม./ปี แต่การใช้น้ำของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางจะมีปริมาณน้ำเหลือใช้ส่วนหนึ่งกลับสู่ระบบแหล่งน้ำ จึงมีการใช้น้ำที่ผันไปเพียง 772.0 ล้าน ลบ.ม./ปี และจะเหลือปริมาณน้ำไหลลงสู่แม่น้ำโขงเฉลี่ย 4,507.7 ล้าน ลบ.ม./ปี ความต้องการน้ำในด้านต่างๆ ต่อปี พอสรุปได้ดังนี้

-ความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน	866.79 ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดใหญ่	340.82 ล้าน ลบ.ม.

โครงการชลประทานขนาดกลาง	216.01	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานขนาดเล็ก	248.86	ล้าน ลบ.ม.
โครงการชลประทานสูบน้ำด้วยไฟฟ้า	61.10	ล้าน ลบ.ม.
-ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม	17.51	ล้าน ลบ.ม.

โครงการเขื่อนน้ำฝางตอนบน

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 57 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 592 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 164 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 94 ล้าน ลบ.ม. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 50 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน 18,125 ไร่ และในฤดูแล้ง 7,430 ไร่ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มปริมาณน้ำสำหรับอุปโภค-บริโภคให้แก่ลุ่มน้ำฝางตอนบนได้ด้วย เป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคของกิ่งอำเภอไชยปราการ

โครงการห้วยไคร้

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 30 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 585 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 70 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 47 ล้าน ลบ.ม. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 48.5 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน 28,000 ไร่ และในฤดูแล้ง 10,080 ไร่

โครงการแม่เจดีย์

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 45 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 655 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 165 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 44 ล้าน ลบ.ม. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 35 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน 36,000 ไร่ และในฤดูแล้ง 6,480 ไร่

โครงการแม่ปูนหลวง

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 33 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 548 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 223 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 64 ล้าน ลบ.ม. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 53 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน 55,000 ไร่ และในฤดูแล้ง 6,160 ไร่

โครงการแม่ยางมีน

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 38 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 548 ม.รทก. พื้นที่รับน้ำของเขื่อนมีประมาณ 146 ตร.กม. ปริมาณน้ำเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 45 ล้าน ลบ.ม. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 32 ล้าน ลบ.ม. สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน 39,000 ไร่ และในฤดูแล้ง 4,680 ไร่

รายละเอียดโครงการแต่ละโครงการที่เสนอได้สรุปรวมไว้ในตารางที่ 6.7

6.10 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

6.10.1 โครงการตามแผนพัฒนาระยะยาว

โครงการแม่สรวย

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 53 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 515 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 73 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 3.8 ตร.กม. ตัวเขื่อนและพื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ดังนั้นโครงการนี้จะมีผลต่อสภาพป่าไม้ ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้นอกจากสามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่โครงการในฤดูฝนและฤดูแล้งได้ประมาณ 7,000 ไร่ แล้วยังมีปริมาณน้ำเหลือพอที่จะส่งน้ำไปช่วยพื้นที่โครงการแม่ลาวได้ 6,000 ไร่ในฤดูฝน ทำให้พื้นที่ชลประทานของโครงการแม่ลาวทั้งหมดได้รับน้ำในฤดูฝนเต็มโครงการ และเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งได้อีก 52,800 ไร่

โครงการน้ำแม่หนาว

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 35 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 530 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 36.2 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 3.48 ตร.กม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ดังนั้นโครงการนี้จะมีผลต่อสภาพป่าไม้ แต่สภาพป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำในปัจจุบันอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อมจึงมีไม่มาก ผลประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้ นอกจากทางด้าน การเพาะปลูกแล้ว จะเป็นการเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคสำหรับราษฎรที่อาศัยอยู่ในตัวอำเภอฝางอีกด้วย

6.10.2 โครงการตามแผนการพัฒนาลุ่มน้ำแบบเต็มศักยภาพ

โครงการเขื่อนน้ำฝางตอนบน

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 57 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 592 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บ 50 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำประมาณ 2.76 ตร.กม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ โครงการนี้จะทำให้เกิดน้ำท่วมถนนเชียงใหม่-ฝาง ดังนั้นหากมีโครงการนี้เกิดขึ้น จะต้องมีการแก้ไขเปลี่ยนแนวถนนใหม่ ซึ่งจะมีผลต่อสภาพป่าไม้ในเขตกิ่งอำเภอไชยปราการ และอำเภอเชียงดาว และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า มีโครงการขนาดเล็กหลายโครงการสร้างขึ้นทางด้านท้ายน้ำของเขื่อนน้ำฝางตอนบน ดังนั้นจึงมีพื้นที่บางส่วนได้รับน้ำเพื่อการเพาะปลูกแล้ว ผลประโยชน์ที่จะได้รับทางด้าน การเพาะปลูกจึงมีไม่มาก ผลประโยชน์หลักที่จะได้จากโครงการคือการเก็บน้ำไว้ใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค

โครงการห้วยไคร้

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 30 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 585 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 48.5 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 3.87 ตร.กม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ โครงการนี้จะทำให้เกิดน้ำท่วมถนนฝาง-แม่สรวยดังนั้นจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงแนวถนนใหม่ ซึ่งจะมีผลต่อสภาพป่าไม้ เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูก ในบริเวณห้วยไคร้มีน้อยกว่าพื้นที่ส่งน้ำของโครงการ ดังนั้นปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำส่วนหนึ่งจะส่งไปช่วยรักษาระดับน้ำในลำน้ำแม่ฝาง

โครงการแม่เจดีย์

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 45 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 655 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 35 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 2.08 ตร.กม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ดังนั้นโครงการนี้จะมีผลต่อสภาพป่าไม้ พื้นที่เพาะปลูกของโครงการ มีมากกว่าพื้นที่ ที่อยู่นอกเขตชลประทานของอำเภอเวียงป่าเป้า ดังนั้นปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำส่วนหนึ่ง จะส่งไปช่วยรักษาระดับน้ำในลำน้ำแม่ลาวในฤดูแล้ง และช่วยป้องกันน้ำท่วมฉับพลันในฤดูฝน

โครงการแม่ปูนหลวง

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 33 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 548 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 53 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 4.31 ตร.กม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ดังนั้นโครงการนี้จะมีผลต่อสภาพป่าไม้ แต่สภาพป่าไม้ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ผลกระทบของโครงการต่อสภาพแวดล้อมจึงมีไม่มาก พื้นที่เพาะปลูกของโครงการ มีมากกว่าพื้นที่ ที่อยู่นอกเขตชลประทานของอำเภอเวียงป่าเป้า ดังนั้นปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำส่วนหนึ่ง จะส่งไปช่วยรักษาระดับน้ำในลำน้ำแม่ลาวในฤดูแล้ง และช่วยป้องกันน้ำท่วมฉับพลันในฤดูฝน

โครงการแม่ยางมัน

โครงการนี้ประกอบด้วยเขื่อนดินถมสูง 38 ม. สันเขื่อนอยู่ที่ระดับความสูง 548 ม.รทก. ปริมาตรกักเก็บของอ่างเก็บน้ำมีประมาณ 32 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่อ่างเก็บน้ำของเขื่อนมีประมาณ 2.05 ตร.กม. ตัวเขื่อนและพื้นที่อ่างเก็บน้ำอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ดังนั้นโครงการนี้จะมีผลต่อสภาพป่าไม้ พื้นที่เพาะปลูกของโครงการ มีมากกว่าพื้นที่ ที่อยู่นอกเขตชลประทานของอำเภอแม่สรวย ดังนั้นปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำส่วนหนึ่ง จะส่งไปช่วยรักษาระดับน้ำในลำน้ำแม่ลาวในฤดูแล้ง และช่วยป้องกันน้ำท่วมฉับพลันในฤดูฝน

6.11 ลำดับความสำคัญของโครงการ

หลักเกณฑ์ในการจัดลำดับความสำคัญของโครงการ ได้พิจารณาความสำคัญในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ด้านวิศวกรรม พิจารณาในด้านอุทกวิทยา ธรณีวิทยา และแหล่งวัสดุก่อสร้าง
- ด้านเศรษฐศาสตร์ พิจารณาผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์
- ด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสภาพป่าไม้ คุณภาพน้ำ การอพยพราษฎร และโบราณคดี

การจัดลำดับความสำคัญของโครงการเบื้องต้น ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6.8 โครงการแม่สรวย โครงการแม่नावาง และโครงการแม่ปุนหลวง เป็นโครงการที่เหมาะสมที่จะพัฒนา โครงการแม่สรวย เป็นโครงการที่ถูกจัดลำดับความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื่องจากเป็นโครงการที่ช่วยเพิ่มปริมาณ น้ำต้นทุนให้แก่โครงการชลประทานแม่ลาว และยังช่วยบรรเทาปัญหาน้ำท่วมของกลุ่มน้ำแม่ลาวตอนล่าง นอกจากนี้ยังเป็นโครงการที่มีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงสุด และเป็นโครงการเดียวที่มีการศึกษาเบื้องต้นโดยกรมชลประทาน แต่เนื่องจากกำลังมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของโครงการ ทางคณะผู้ทำการศึกษาก็ทำการศึกษาโดยใช้ตำแหน่งที่ตั้งโครงการตามที่เสนอ โดย Electro-Watt/Motor-Columbus และHoward Humphreys & Partners โครงการแม่ปุนหลวงซึ่งเป็นโครงการตามแผนการพัฒนาหมู่บ้านแบบเต็มศักยภาพ นอกจากจะจัดหาน้ำเพื่อการเพาะปลูกแล้ว ยังสามารถช่วยบรรเทาปัญหาน้ำท่วมฉับพลันในลุ่มน้ำแม่ลาว โดยเฉพาะในเขตอำเภอแม่สรวย และอำเภอเมืองเชียงราย โครงการเขื่อนน้ำฝางตอนบนจะมีผลต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด จึงไม่เหมาะสมที่จะพัฒนา ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ที่กิ่งอำเภอไชยปราการ โดยวิธีการส่งน้ำดิบตามท่อส่งน้ำขึ้นมาจากอำเภอฝาง อาจจะนำโครงการ ห้วยไคร้กลับมาพิจารณาได้ แต่ต้องทำการวางแผนลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงการแม่เจดีย์และโครงการแม่ยางมันไม่เหมาะสมที่จะพัฒนา เพราะพื้นที่โครงการส่วนใหญ่มีการพัฒนาระบบชลประทานแล้ว โครงการทั้งสองจะมีผลกระทบต่อสภาพป่าไม้

ในการจำลองสภาพการพัฒนาเต็มศักยภาพลุ่มน้ำ โดยการใช้แบบจำลอง HEC-3 พบว่ายังมีปริมาณน้ำเหลือใช้ไหลลงสู่แม่น้ำโขงถึงปีละ 4,507.7 ล้าน ลบ.ม. ดังนั้นหากมีความจำเป็นต้องผันน้ำจากลุ่มน้ำกก ไปช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำอื่น ก็สามารถทำได้

ตารางที่ 6.1 ฝ่ายขนาดเล็กที่อยู่บนลำน้ำฝาง จ. เชียงใหม่

โครงการ	อำเภอ	ตำบล	พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์ (ไร่)	ระยะเวลาก่อสร้าง		แผนที่ 1:50000	
				เริ่ม	เสร็จ	พิกัด	ระวาง
-ฝ่ายแม่ข้า (น้ำฝางลูก 4)	ฝาง	แม่งอน	2,100	2526	2526	47 QNB 178-878	4848 IV
-ฝายน้ำฝางลูก 2	ไชยปราการ	ศรีดงเย็น	3,500	2524	2524	47 QNB 164-767	4848 III
-ฝ่ายบางสัก	ฝาง	แม่สูน	3,000	2527	2527	47 QNB 188-936	4848 IV
-ฝายสันตันหม้อ	แม่อาย	สันตันหม้อ	13,000	2528	2529	47 QNC 283-077	4848 I
-ฝายวังมะหลอด	ฝาง	แม่งอน	4,150	2528	2528	47 QNB 186-921	4848 IV
-ฝายต้นลุง	ฝาง	แม่สูน	5,200	2528	2528	47 QNB 204-949	4848 IV
-ฝายร่องธาร	ก.ไชยปราการ	ศรีดงเย็น	2,615	2527	2527	47 QNB 156-736	4848 III
-ฝายหมู่บ้าน	ฝาง	สันทราย	3,500	2530	2530	47 QNB 208-953	4848 IV
-ฝายโป่งช้างคด	แม่อาย	แม่อาย	200	2532	2532	47 QNC 311-107	4848 I
-ฝายน้ำฝางลูก 10	แม่อาย	แม่อาย				กำลังก่อสร้าง	

ตารางที่ 6.2 รายชื่อฝายขนาดเล็กที่อยู่บนลำน้ำแม่ลาว จังหวัดเชียงราย

ลำดับ	ชื่อฝาย	ที่ตั้งฝาย	ขนาดกว้าง ยาว (ม.3)	พื้นที่ได้รับ ประโยชน์ (ไร่)	คลองส่งน้ำ ยาว (กม)
1	ฝายแม่ลาว ท้าวแก่นจันทร์	บ้านท้าวแก่นจันทร์ หมู่ที่ 5 ต.ป่าแดด อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	153.00	1,800	8.000
2	ฝายแม่ลาวดินดำ	บ้านดินดำ หมู่ที่ 1 ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	90.00	5,800	7.200
3	ฝายแม่ลาวท่าก้อ	บ้านใหม่ หมู่ที่ 12 ต.ท่าก้อ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย	70.00	280	2.500
4	ฝายแม่ลาวสันสลี	บ้านหัวเวียง หมู่ที่ 1 ต.เวียง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	40.00	1,000	3.000
5	ฝายหัวนาตะวันตก	บ้านแพะลังกา หมู่ที่ 4 ต.บ้านโป่ง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	40.00	4,000	8.000
6	ฝายหัวนาทุ่งใหม่	บ้านป่าบง หมู่ที่ 5 ต.เวียง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	45.00	1,800	12.000
7	ฝายทุ่งหลวง	บ้านเฟยไฮ หมู่ที่ 1 ต.โป่งเทวี อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	35.00	1,600	7.000
8	ฝายหนองยาว (สบร่องนารี)	บ้านสันหลวง หมู่ที่ 2 ต.โป่งเทวี อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	57.00	800	6.000
9	ฝายโป่งนก	บ้านสันซี้เหล็ก หมู่ที่ 2 ต.หัวฝาย อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย	44.00	3,800	9.000
10	ฝายเจ้าวรวงการบัญชา	บ้านดงขนุน ต.ธารทอง อ.พาน จ.เชียงราย	40.00	6,000	30.000
	รวม			26,880	92.700

ตารางที่ 6.3 ลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน

อำเภอ	พื้นที่ที่มีศักยภาพ (ตร.กม.)	พื้นที่อยู่อาศัย (ตร.กม.)	พื้นที่เพาะปลูก (ตร.กม.)
จังหวัดเชียงราย			
เมือง	640.3	129.0	511.3
เวียงชัย	197.5	12.0	185.5
แม่สรวย	96.3	26.0	70.3
แม่จัน	75.6	1.8	73.8
เชียงแสน	60.5	1.0	59.5
เวียงป่าเป้า	142.9	66.0	76.9
จังหวัดเชียงใหม่			
ฝาง	148.7	44.0	104.7
แม่ฮ่าย	158.2	3.5	154.7
กิ่งอ.ไชยปราการ	109.9	24.0	85.9
รวม	1,629.9	307.3	1,322.6

ตารางที่ 6.4 พื้นที่ที่มีการชลประทานของอำเภอต่างๆ ในลุ่มน้ำกก

อำเภอ	พื้นที่ที่มีศักยภาพ ที่สามารถใช้เพาะปลูก (ไร่)	พื้นที่ที่มี การชลประทาน (ไร่)	พื้นที่ที่มี การชลประทาน (%)
-อำเภอเมืองเชียงราย	319,562	281,965	88
-อำเภอเวียงชัย	115,937	47,292	41
-อำเภอแม่สรวย	43,937	27,560	63
-อำเภอแม่จัน	46,125	100	0.2
-อำเภอเชียงแสน	37,188	20,050	54
-อำเภอเวียงป่าเป้า	48,062	26,980	56
-อำเภอฝาง	65,437	44,050	67
-อำเภอแม่สาย	96,687	84,459	87
-กิ่งอำเภอไชยปราการ	53,687	32,315	60
รวม	826,622	564,771	-

ตารางที่ 6.5 ข้อเสนอการพัฒนาอ่างเก็บน้ำ (Electro-Watt/Motor-Columbus, 1972)

	ลำน้ำ	พื้นที่รับน้ำ ตร.กม.	ปริมาณอ่างเก็บน้ำ ล้าน ลบ.ม.
1	น้ำแม่สรวย (15)	394	130
2	น้ำแม่ปุนหลวง (13)	260	52
3	น้ำแม่ยางมีน (14)	149	32
4	ห้วยแม่เจดีย์ (16)	165	35
5	น้ำแม่ตำหลวง (19)	143	48
	รวม	1,111	277

หมายเหตุ ตัวเลขใน () คือ ตำแหน่งของอ่างเก็บน้ำในรูปที่ 6.2

ตารางที่ 6.6 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ กรณีมีการพัฒนาเต็มศักยภาพ

โครงการ	ความจุ (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม.)	ปริมาณน้ำท่า (ล้าน ลบ.ม.)	พื้นที่ชลประทาน ฤดูแล้ง/ฤดูฝน	ทางชล การใช้น้ำ	ปริมาณน้ำที่เสียการ (ล้าน ลบ.ม.)	การขาดแคลนน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำไหลผ่าน (พัน) (ล้าน ลบ.ม.)
โครงการชลประทานขนาดใหญ่								
1. พายแม่ลาว (CP.12 ,K2)	-	5,200	857.84	166,000/96,000 *	1.58	293.75	3.83	367.92
2. พายเชียงดาว (CP.6 ,K3)	-	6,220	3225.02	70,000/7,780	1.11	47.07	0.00	3177.95
รวม	-	-	-	236,000/103,780	1.44	340.82	3.83	-
โครงการชลประทานขนาดกลาง								
1. พายแม่สา (CP.10 ,K1)	-	115	35.42	6,300/1,575	1.25	5.18	0.18	30.42
2. พายชัยสมบัติ (CP.14 ,K2)	-	530	536.39	10,000/2,700	1.27	11.94	0.00	524.45
3. อ่างแม่สาย (CP.9 ,K2)	73.0	539	198.29	7,000/7,000	2.00	17.79	0.00	179.45
4. อ่างแม่จาง (CP.8 ,K1)	36.2	85	26.30	13,000/5,300	1.41	13.06	0.00	10.21
5. อ่างแม่จอนบน (CP.1 ,K1)	50.0	164	83.45	18,125/7,430	1.41	18.20	0.00	63.70
6. อ่างฝ้ายไร่ (CP.4 ,K1)	48.5	71	46.98	28,000/10,080	1.36	26.54	0.00	18.46
7. อ่างแม่จอดี (CP.1 ,K2)	35.0	165	44.46	36,000/6,480	1.18	37.24	0.90	7.47
8. อ่างแม่จอนกลาง (CP.4 ,K2)	53.0	233	64.64	55,000/6,160	1.11	50.02	1.56	15.29
9. อ่างแม่จอนล่าง (CP.6 ,K2)	32.0	147	44.96	39,000/4,680	1.12	36.04	1.24	9.62
รวม	-	-	-	212,425/51,405	1.24	216.01	3.88	-
โครงการชลประทานขนาดเล็กและ โครงการชลประทานรายครัว								
1. สุ่มน้ำฝาย (CP.7 ,K1)	-	-	521.37	284,885/116,803	1.41	144.44	0.06	376.99
2. สุ่มน้ำแม่ลาว (CP.8 ,K2)	-	-	515.78	106,544/28,767	1.27	40.81	0.00	474.97
3. สุ่มน้ำกอกทองคำ (CP.2 ,K3)	-	-	560.10	122,649/13,491	1.11	63.61	0.18	496.67
รวม	-	-	-	514,078/159,061	1.31	248.86	0.24	-
โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า								
1. สุ่มน้ำฝาย (CP.13 ,K1)	-	-	642.01	10,394/4,262	1.41	10.50	0.00	631.52
2. สุ่มน้ำแม่กอกทองคำ (CP.5 ,K3)	-	-	3247.99	43,527/4,788	1.11	50.59	0.00	3197.40
รวม	-	-	-	53,921/9,050	1.17	61.09	0.00	-
น้ำอุปโภคบริโภค-อุตสาหกรรม								
1. อ. โขยป่ากา (CP.3 ,K1)	-	-	123.78	-	-	1.48	0.00**	122.30
2. อ. แม่ (CP.6 ,K1)	-	-	523.51	-	-	2.14	0.00***	521.37
3. อ. แม่จาง (CP.12 ,K1)	-	-	643.83	-	-	1.82	0.00	642.01
4. อ. เวียงป่าเป้า (CP.3 ,K2)	-	-	163.65	-	-	2.13	0.00	161.52
5. อ. แม่สาย (CP.11 ,K2)	-	-	659.77	-	-	1.92	0.00	657.84
6. อ. เมืงเชียงดาว (CP.4 ,K3)	-	-	3253.99	-	-	6.00	0.00	3247.99
7. อ. เวียงชัย (CP.9 ,K3)	-	-	3723.38	-	-	2.02	0.00	3721.37
รวม	-	-	-	-	-	17.51	0.00	-

หมายเหตุ : * พื้นที่บางส่วนรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำแม่สาย

** ไม่ขาดแคลนน้ำเนื่องจากสามารถรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำแม่จอนบน

*** ไม่ขาดแคลนน้ำเนื่องจากสามารถรับน้ำจากอ่างเก็บน้ำฝ้ายไร่

C:\DATA\KOK\WATER\FULLTAB5.WK1

ตารางที่ 6.7 แสดงรายละเอียดของโครงการก่อสร้างที่เสนอ

โครงการ ที่เสนอ	พิกัดที่ตั้ง ของโครงการ	ระวาง แผนที่	พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม)	ปริมาณน้ำท่า (ล้านลบ.ม/ปี)	ปริมาณกักเก็บ (ล้านลบ.ม)	ระดับสันเขื่อน (ม.รทก)	สันเขื่อนยาว (ม.)	ความสูง (ม.)	พื้นที่ส่งน้ำ (ไร่)		ราคาก่อสร้าง (ล้านบาท)
									ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	
ฝางตอนบน	47QNB 142-714	4848III	164	94	50	592	250	57	18,125	7,430	425.05*
ห้วยไคร้	47QNB 257-898	4848IV	70	47	48.5	585	450	30	28,000	10,080	227.42*
นางา	47QNB 311-994	4848I	36.2	138	85	530	600	35	13,000	5,300	452.20
แม่เจดีย์	47QNB 501-218	4847I	165	44	35	655	250	45	36,000	6,480	276.14*
แม่ปูนหลวง	47QNB 496-489	4847I	223	64	53	548	200	33	55,000	6,160	120.52*
ยางมีน	47QNB 431-658	4848II	146	45	32	548	150	38	39,000	4,680	120.68*
แม่สรวย	47QNB 534-815	4948III	539	26	73	515	150	53	7,000	7,000	283.61

หมายเหตุ : *คิดเฉพาะค่าก่อสร้างตัวเขื่อนกักเก็บน้ำเท่านั้น

C:\DATA\KOK\GENERAL\DAMSIZE.XLS

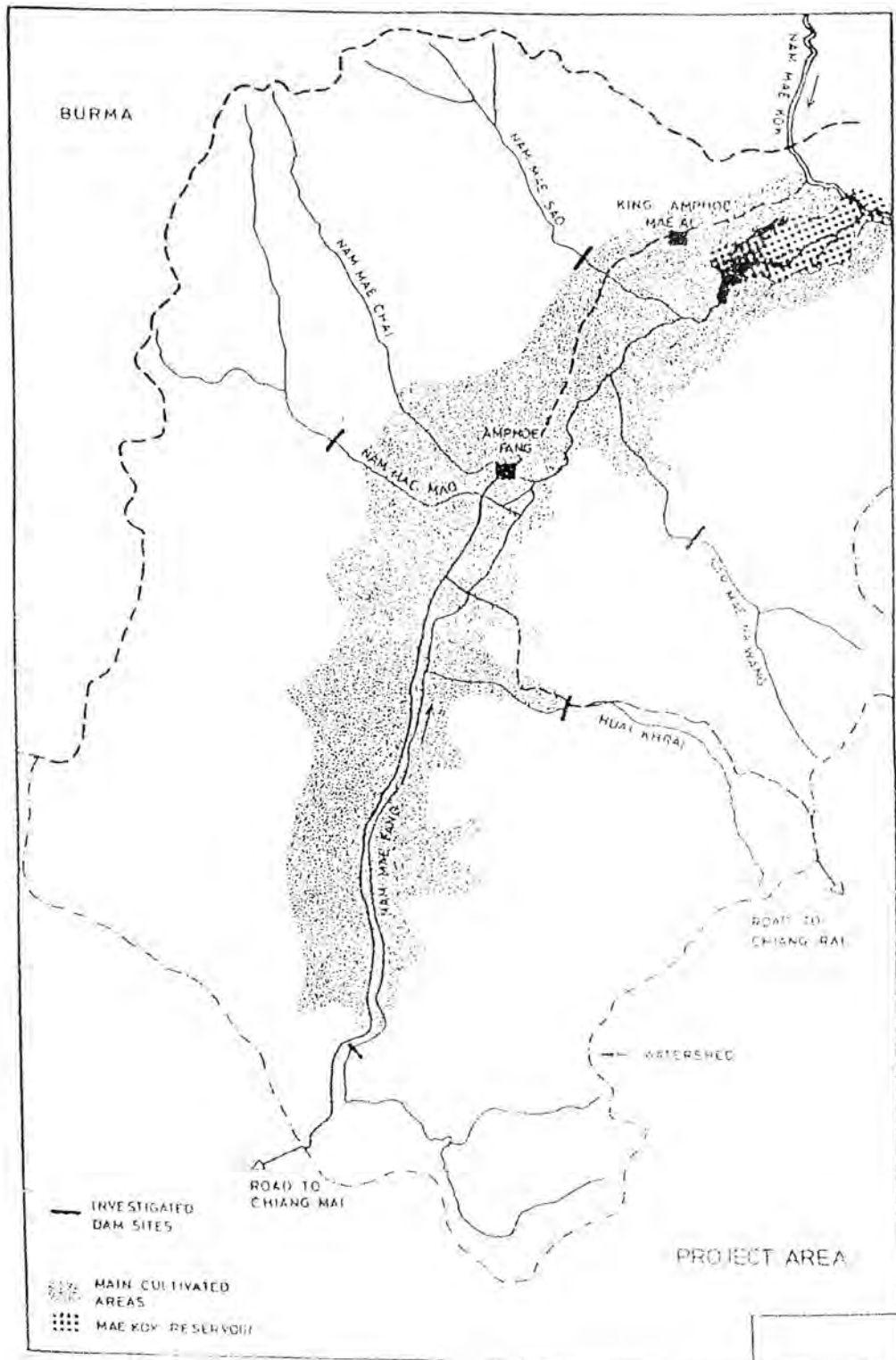
ตารางที่ 6.8 การจัดลำดับความสำคัญของโครงการที่เสนอ

ลำดับความสำคัญของโครงการ	ลำดับ 1	ลำดับ 2	ลำดับ 3
ชื่อโครงการที่เสนอ	แม่สรวย	นาวาง	แม่ปุนหลวง
สถานภาพโครงการในปัจจุบัน	ศึกษาเบื้องต้น	แผนพัฒนาลุ่มน้ำ	แผนพัฒนาลุ่มน้ำ
ที่ตั้งโครงการ			
ลุ่มน้ำย่อย	แม่สรวย	แม่ฝาง	แม่ลาว
อำเภอ	แม่สรวย	ฝาง	เวียงป่าเป้า
จังหวัด	เชียงราย	เชียงใหม่	เชียงราย
ข้อมูลโครงการ			
พื้นที่รับน้ำฝน (ตร.กม)	539	36.2	223
ปริมาณน้ำท่า (ล้านลบ.ม/ปี)	26	198	64
ปริมาณกักเก็บ (ล้านลบ.ม)	73	85	53
ระดับเก็บกักปกติ (ม.รทก)	507	524	543.5
พื้นที่ส่งน้ำ ฤดูฝน (ไร่)	7,000	13,000	55,000
พื้นที่ส่งน้ำ ฤดูแล้ง (ไร่)	7,000	5,300	6,160
การประเมินราคาโครงการ			
ราคาโครงการ (ล้านบาท)	317.43	506.06	* 120.52
ราคาโครงการเศรษฐศาสตร์ (ล้านบาท)	283.61	452.2	-
อัตราผลตอบแทน (%)	8.81	6.19	-
ผลประโยชน์ต่อทุน (B/C Ratio ที่ 12 %)	0.84	0.50	-

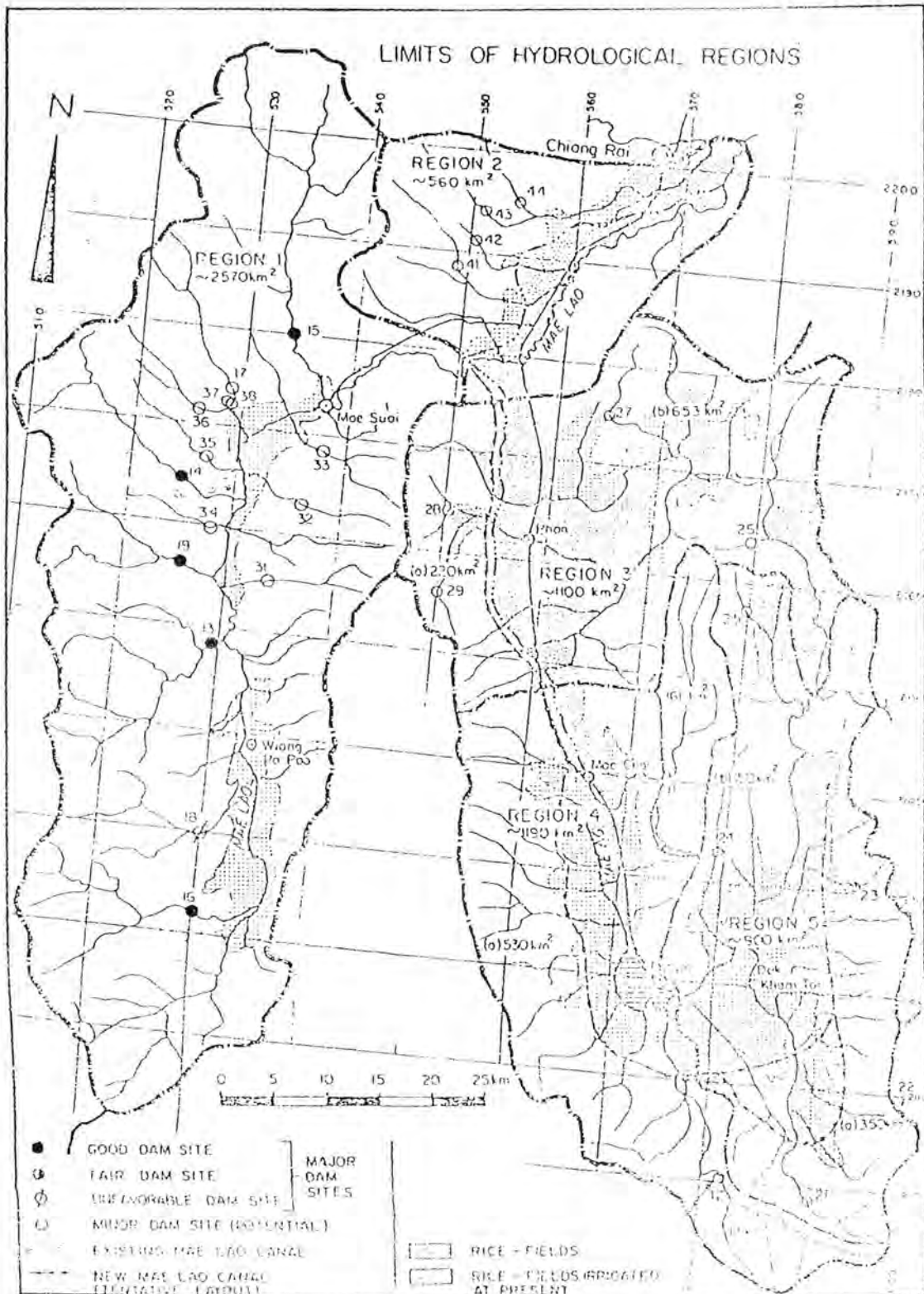
หมายเหตุ : * คิดเฉพาะค่าก่อสร้างตัวเขื่อนกักเก็บน้ำเท่านั้น

C:\DATA\KOK\GENERAL\DAMSIZE.XLS

รูปที่ 6.1 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำฝางที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1973)

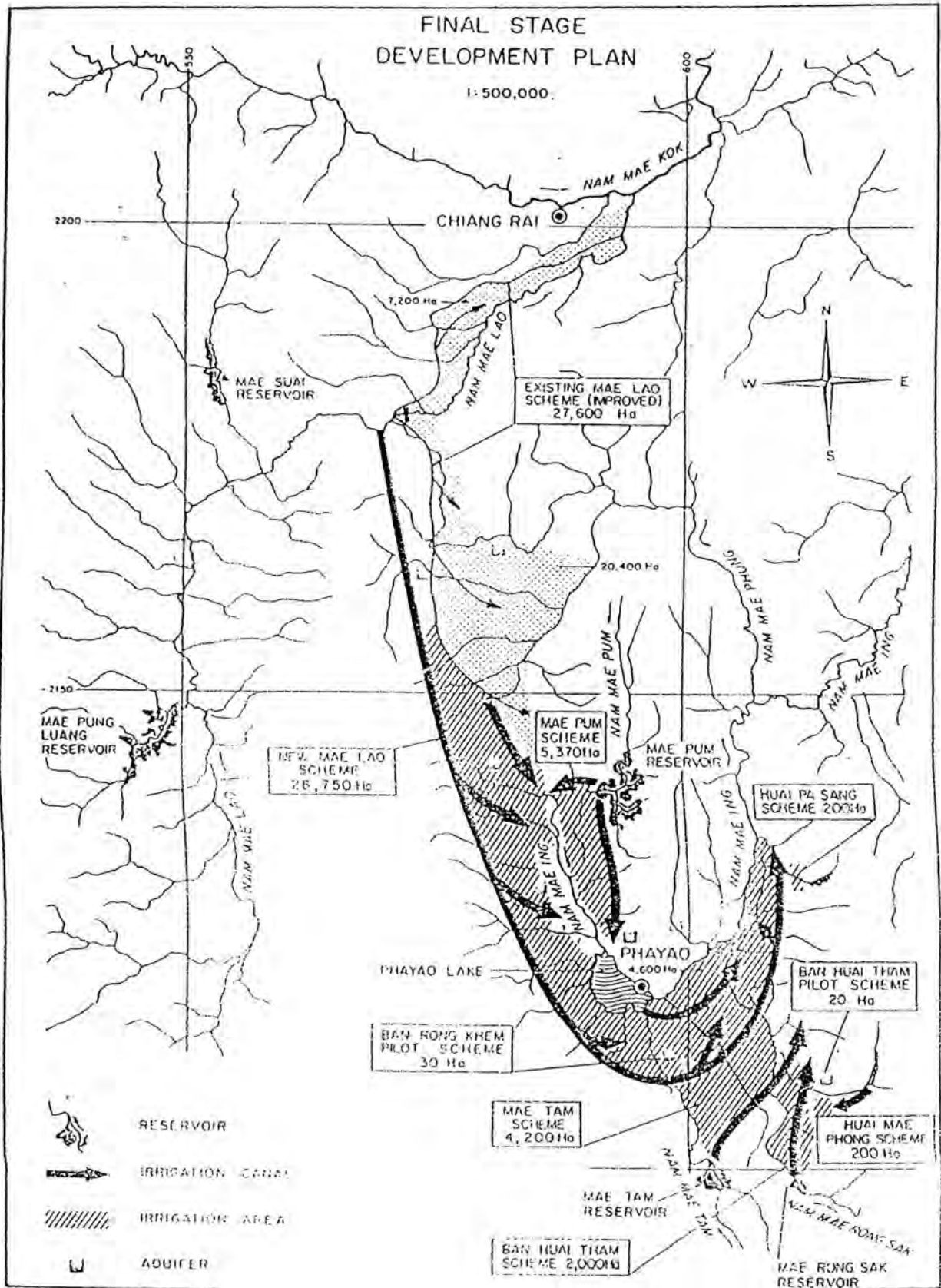


รูปที่ 6.2 โครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาวที่เสนอโดยบริษัท Electro-Watt/Moter-Columbus (1972)

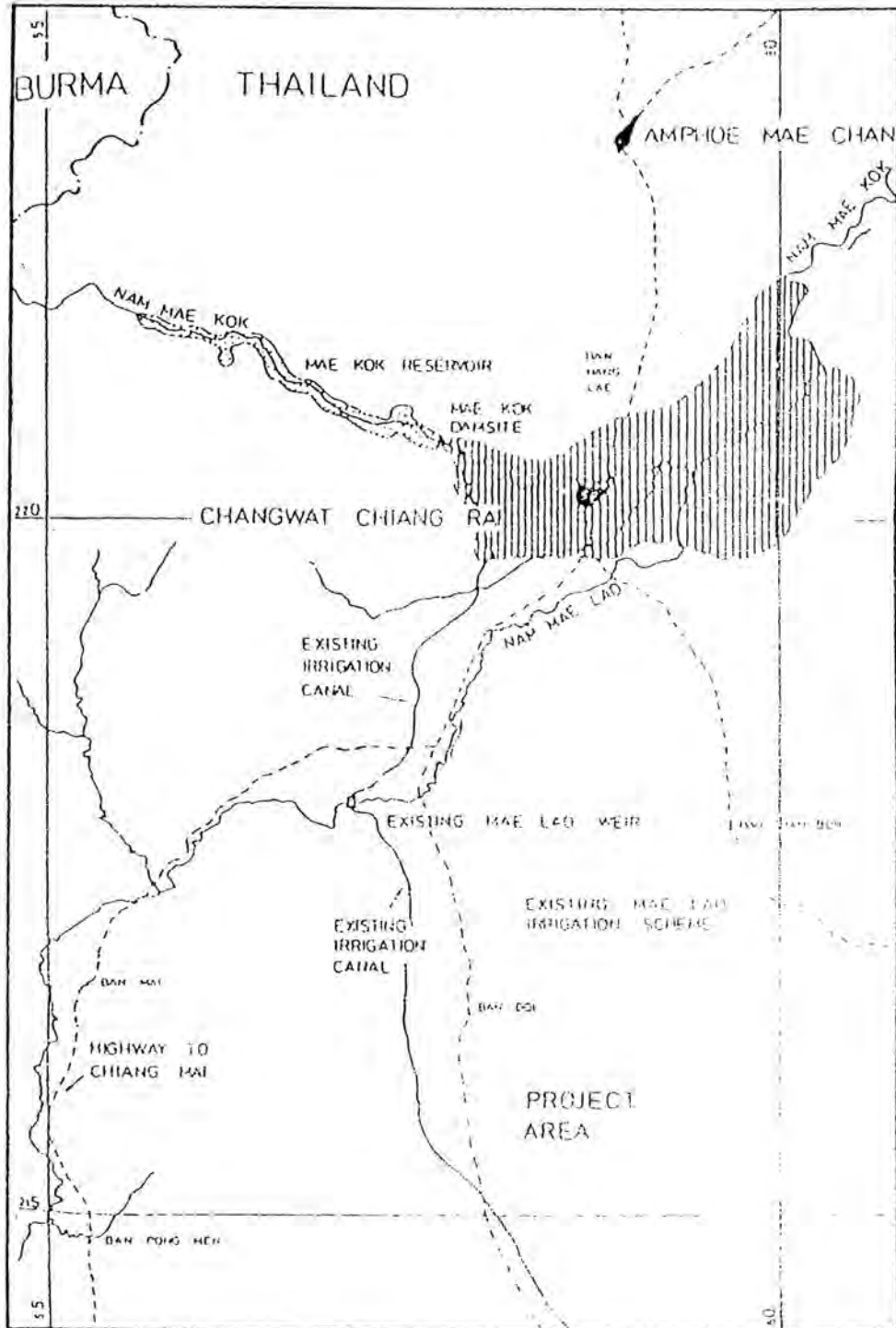


รูปที่ 6.3 พื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการพัฒนาลุ่มน้ำแม่ลาว ที่เสนอโดย

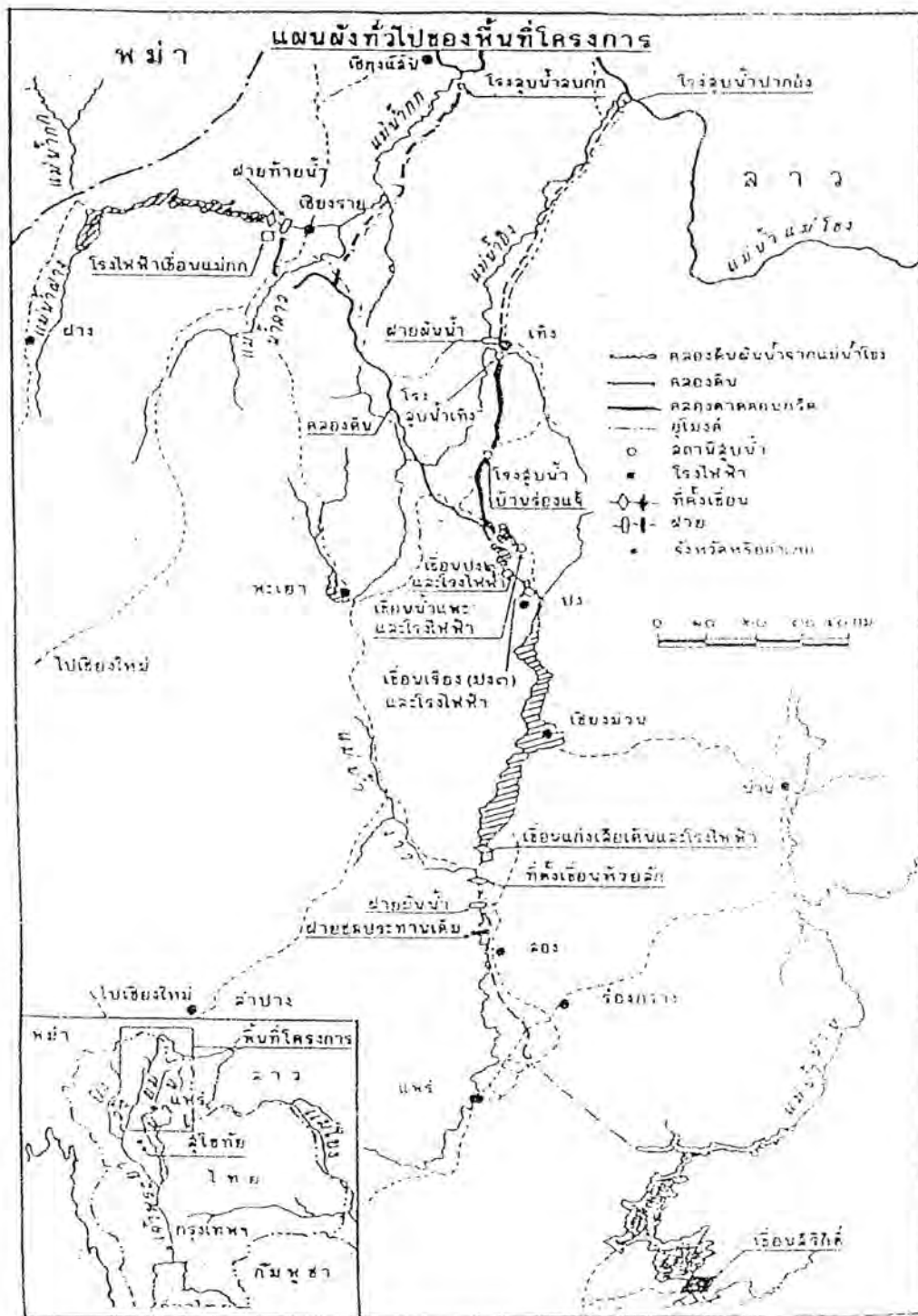
บริษัท Electro-Watt/Moter-Columbus



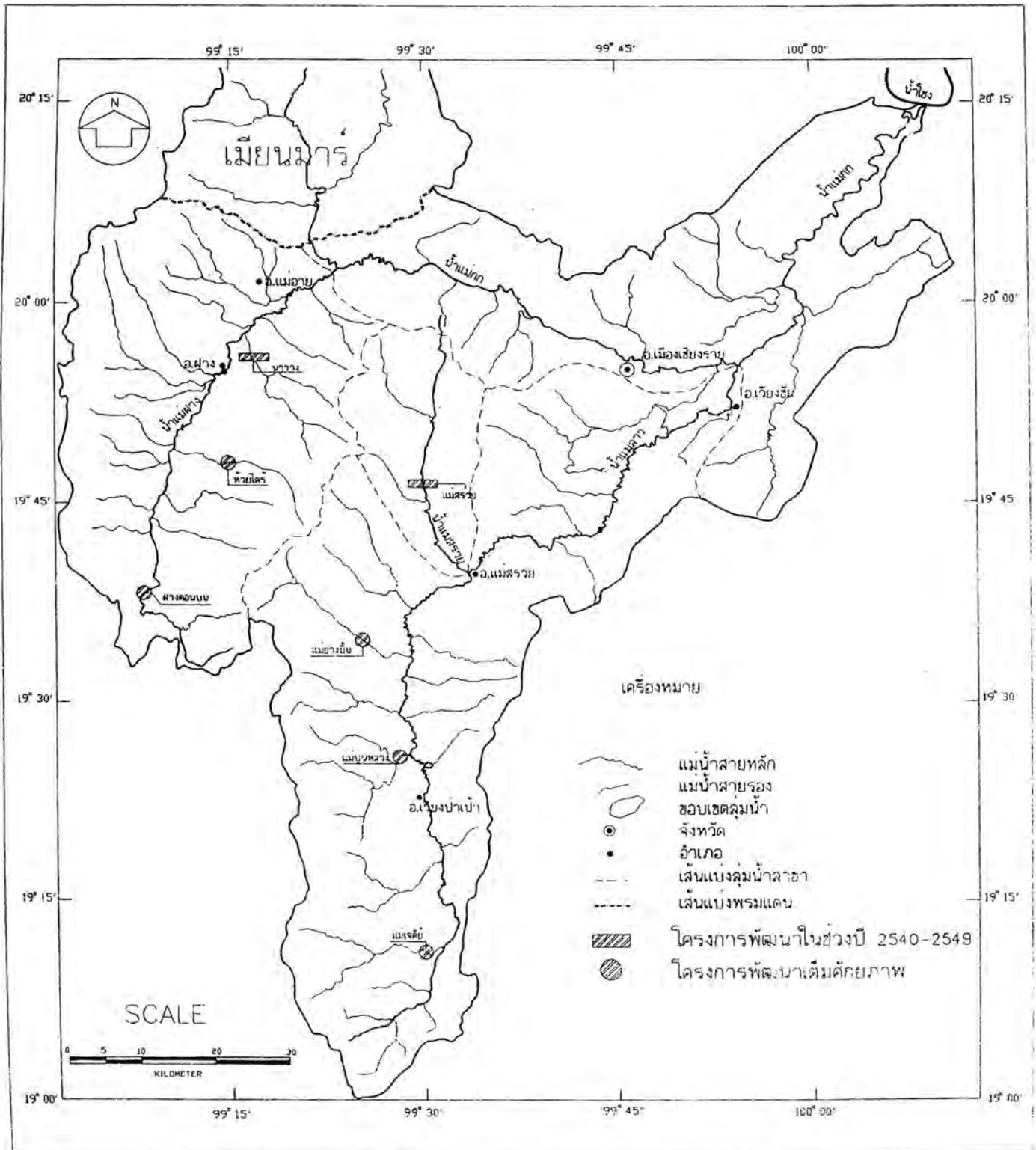
รูปที่ 6.5 โครงการเขื่อนแม่กอกที่เสนอโดยบริษัท Salzgitter GmbH (1978)



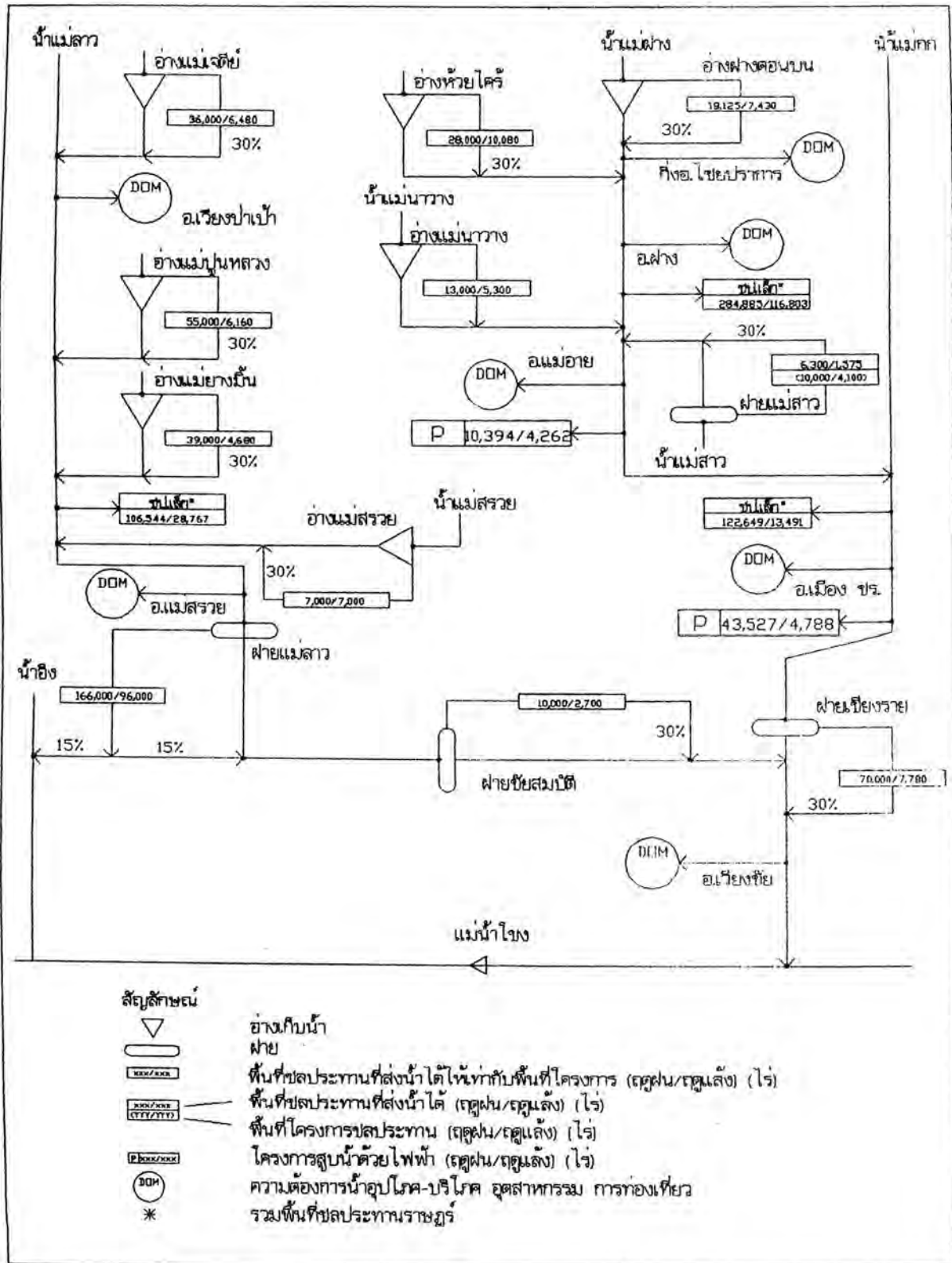
รูปที่ 6.6 โครงการผันน้ำ โครงการ กก-อิง-ยม-น่าน ของ กฟผ.



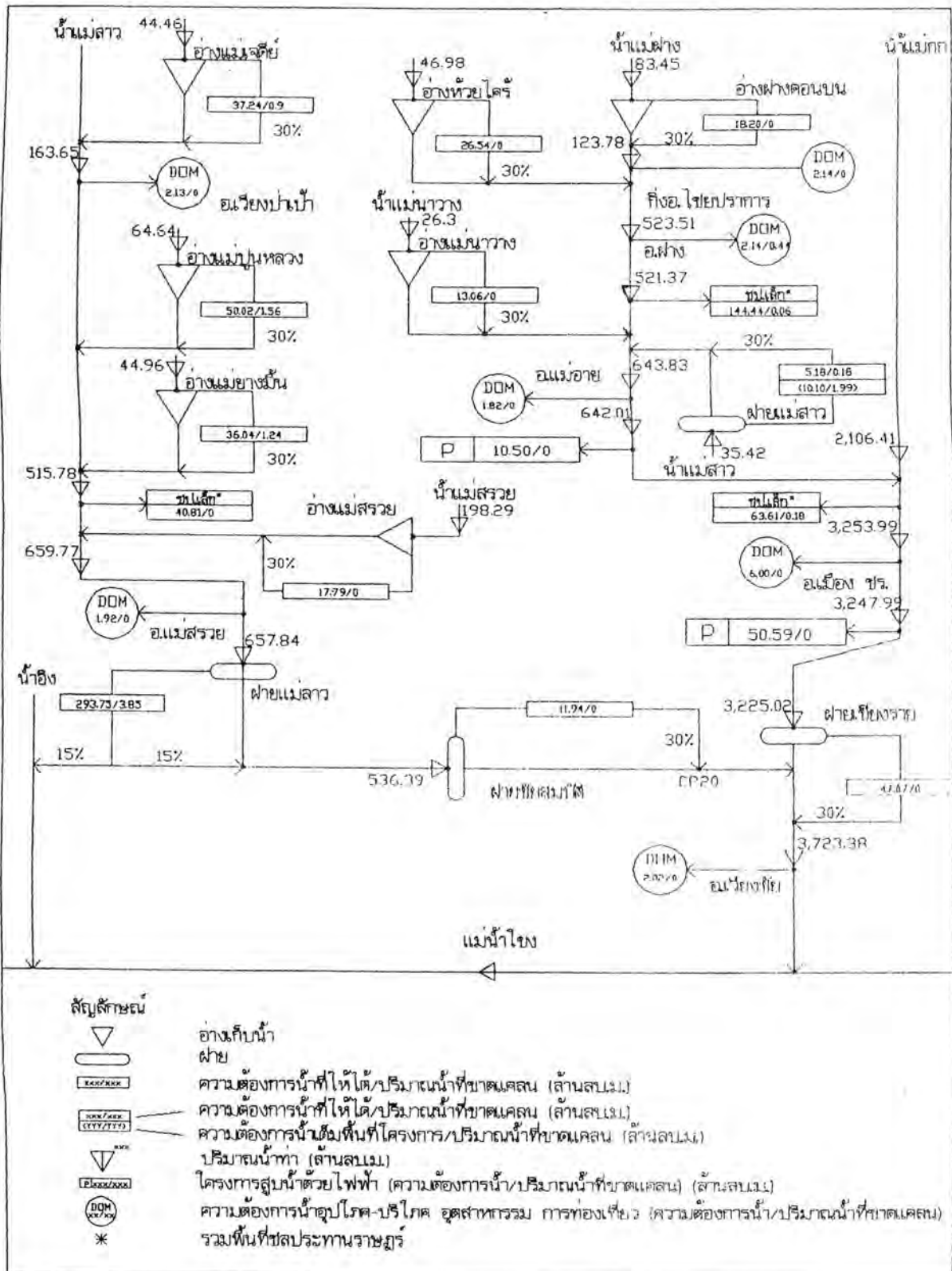
รูปที่ 6.9 แสดงตำแหน่งที่ตั้งของโครงการที่เสนอ



รูปที่ 6.10 แผนภูมิการวิเคราะห์ระบบลุ่มน้ำกกรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพ



รูปที่ 6.11 ผลการวิเคราะห์การใช้น้ำโดยแบบจำลอง HEC-3 ของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ
กรณีการพัฒนาเต็มศักยภาพ



บทที่ 7

ข้อเสนอแนะในการบริหารและจัดการลุ่มน้ำ

บทที่ 7

ข้อเสนอแนะในการบริหารและจัดการลุ่มน้ำ

7.1 สถานการณ์การบริหารและจัดการลุ่มน้ำในปัจจุบัน

ในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการพัฒนาโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว จากอดีตที่เคยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมและการบริการอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศไทยเปลี่ยนมาเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ในปัจจุบัน ดังนั้น วัตถุประสงค์ในการพัฒนาแหล่งน้ำจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง จากที่เคยเน้นเพื่อตอบสนองต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำทางภาคเกษตรกรรมแต่เพียงอย่างเดียว การพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำทางภาคอุตสาหกรรมและการบริการด้วย ซึ่งนับวันจะมีปริมาณความต้องการใช้น้ำมากขึ้น และในอนาคตจะมีปัญหาความขัดแย้งในการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนมีจำกัดแต่ปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละด้านเพิ่มขึ้น

โครงสร้างองค์กรบริหารและจัดการทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับที่ 1 องค์กรที่ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนระดับชาติ
- ระดับที่ 2 องค์กรที่ทำหน้าที่ประสานงาน
- ระดับที่ 3 องค์กรระดับปฏิบัติงาน

องค์กรระดับที่ 1 มีหน้าที่กำหนดนโยบายและแผนระดับชาติ เพื่อแก้ปัญหาความขัดแย้งในการพัฒนาแหล่งน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ และเพื่อให้การบริหารทรัพยากรน้ำของประเทศเป็นไปอย่างมีเอกภาพ มีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบ ในปัจจุบันจึงได้มี "ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๒" เป็นแนวทางปฏิบัติในการบริหารทรัพยากรน้ำ สำคัญสำคัญของระเบียบฉบับนี้พอสรุปได้ดังนี้

(1) คณะรัฐมนตรี เป็นองค์กรสูงสุดในการกำหนดนโยบายและแผนการพัฒนาทรัพยากรน้ำของประเทศ ภายใต้การเสนอแนะของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กทช.)

(2) คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติเป็นหน่วยงานกลางของรัฐบาลในการจัดเตรียมนโยบายและแผนการพัฒนาทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เพื่อเสนอต่อคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบตลอดจนกำกับดูแล และสนับสนุนส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจให้จัดทำแผนงานตามแนวนโยบายทรัพยากรน้ำแห่งชาติ คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติประกอบด้วย นายกรัฐมนตรีเป็นประธาน และบุคคลซึ่งนายกรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นกรรมการ โดยมีเลขาธิการนายกรัฐมนตรีเป็นกรรมการและเลขานุการ

(3) สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สนง. กทช.) ทำหน้าที่เป็นฝ่ายเลขานุการของคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ในการประสานและติดตามการปฏิบัติการ

ของหน่วยงานต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแนวนโยบายทรัพยากรน้ำที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการเสนอรายงานและข้อพิจารณาต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ โดยมีผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ซึ่งแต่งตั้งโดยเลขาธิการนายกรัฐมนตรี เป็นผู้บังคับบัญชาในสายงาน

สำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ จึงเป็นองค์กรระดับที่ 2 ที่ทำหน้าที่ประสานระหว่างองค์กรระดับปฏิบัติงาน (องค์กรระดับที่ 3) และคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (องค์กรระดับที่ 1) อย่างไรก็ตาม คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ ได้รับการจัดตั้งโดยระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ซึ่งไม่มีกฎหมายรองรับ ดังนั้นจึงไม่มีอำนาจอย่างแท้จริง ในการบังคับให้หน่วยงานอื่นปฏิบัติตาม ขาดงบประมาณ และบุคลากรที่จะดำเนินงาน ในปัจจุบันบุคลากรของ สนง. กทช. ประกอบด้วยผู้อำนวยการและมีเจ้าหน้าที่อีกเพียง 12 คน เท่านั้น

องค์กรระดับที่ 3 องค์กรปฏิบัติงาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ องค์กรปฏิบัติงานระดับโครงการและนโยบาย และองค์กรปฏิบัติงานระดับแปลงนา

องค์กรปฏิบัติงานระดับโครงการและนโยบาย

หน่วยงานของรัฐในระดับกรมหรือเทียบเท่าที่เป็นองค์กรปฏิบัติงานระดับโครงการและนโยบายทางด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบัน มีจำนวนทั้งสิ้น 31 หน่วยงาน กระจายอยู่ตามกระทรวงต่าง ๆ 8 กระทรวง ดังแสดงในตารางที่ 7.1 แต่ละหน่วยงานก็มีแนวนโยบายและเป้าหมายที่แตกต่างกัน ดังนั้นการบริหารและการจัดการในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำที่แต่ละหน่วยงานรับผิดชอบในปัจจุบัน จึงขาดแผนหลักในการพัฒนาที่สอดคล้องกัน ทำให้เกิดปัญหาการซ้ำซ้อนของงาน อันเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณและขาดประสิทธิภาพ

องค์กรปฏิบัติงานระดับแปลงนา

สำหรับองค์กรปฏิบัติงานระดับแปลงนาในเขตลุ่มน้ำกก จะมีการจัดการขึ้นอยู่กับขนาดของโครงการ ดังสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการน้ำในโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลาง

โครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางในลุ่มน้ำกก มีอยู่ 4 โครงการ มีพื้นที่ชลประทานทั้งหมด 241,400 ไร่ หรือประมาณ 43% ของพื้นที่ชลประทาน ส่วนใหญ่ดำเนินการโดยกรมชลประทาน มีเพียงโครงการฝายเชียงรายเพียงโครงการเดียวเท่านั้น ที่ดำเนินการโดยกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน โครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางจะเป็นโครงการที่ดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ นับตั้งแต่การวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำ การสร้างอาคารชลประทานหลักรวมทั้งคลองส่งน้ำไปจนถึงแปลงนาของเกษตรกร ส่วนการจัดการน้ำในระดับแปลงนา ซึ่งจะเริ่มจากท้ายท่อคลองส่งน้ำเข้านา หรือถ้ามีคูน้ำ ก็คือพื้นที่ใช้น้ำภายในคู จะดำเนินการโดยเกษตรกรที่รวมตัวกันเป็นองค์กรผู้ใช้น้ำ เนื่องจากเป็นโครงการที่มีหน่วยงานของ

รัฐเข้ามาเกี่ยวข้องตั้งแต่เริ่มโครงการ การจัดการน้ำของโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางจึงไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องการจัดการ

2. การจัดการน้ำในโครงการชลประทานขนาดเล็ก

ลุ่มน้ำกกมีพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพพอที่จะหาแหล่งน้ำ มาพัฒนาระบบชลประทานได้ เพราะอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติประมาณ 1,018,750 ไร่ หรือประมาณ 20% ของพื้นที่ลุ่มน้ำ และในจำนวนนี้ยังมีพื้นที่ที่มีการพัฒนาระบบชลประทานแล้วประมาณ 564,771 ไร่ หรือประมาณ 55% ของพื้นที่ที่มีศักยภาพในการทำระบบชลประทาน ในจำนวนนี้ประมาณ 313,671 ไร่ หรือประมาณ 56% ของพื้นที่ชลประทาน จัดเป็นพื้นที่ที่อยู่ในโครงการชลประทานขนาดเล็ก ซึ่งส่วนใหญ่มีการจัดการเป็นระบบเหมืองฝาย ภายใต้การบริหารของกลุ่ม หรือสมาคมผู้ใช้น้ำ ที่ราษฎรได้รวมกันจัดตั้งเป็นกลุ่มหรือสมาคม การชลประทานระบบเหมืองฝาย หรือระบบชลประทานราษฎรนี้ มีมากกว่า 100 แห่งกระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณลุ่มน้ำ ลักษณะของระบบชลประทานราษฎร จะประกอบด้วยฝายปิดกั้นในลำน้ำ เพื่อทดน้ำและผันน้ำมาสู่เหมือง (คลองขุด) แล้วนำน้ำไปแจกจ่ายให้กับพื้นที่การเกษตร ในแต่ละลำน้ำจะมีระบบอยู่หลาย ๆ แห่งเรียงกันไป การก่อสร้างฝายราษฎรนิยมใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ตามท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ หิน และทราย มีลักษณะและอายุการใช้งานแบบชั่วคราว ส่วนประกอบของฝาย จะมีฐานเป็นหินกรวด และดินเหนียว ทับถมด้วยท่อนไม้ โดยมีไม้ไผ่ตกลงไปในดินร่วน เพื่อเป็นกำแพงกันน้ำ ฝายชนิดนี้จะต้องมีการบำรุงรักษา และซ่อมแซมเป็นประจำทุก ๆ ปี รวมทั้งการซ่อมแซมในฤดูน้ำหลาก ราษฎรไม่สามารถเก็บกักน้ำบริเวณต้นน้ำไว้ได้ ทำให้ปริมาณน้ำในลำน้ำที่มีอยู่มีปริมาณน้ำน้อยในฤดูแล้งและไม่เพียงพอสำหรับการเพาะปลูก โดยเฉพาะบริเวณท้ายน้ำ นอกจากนี้ในปัจจุบันเกษตรกรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาซ่อมแซม ระบบเหมืองฝายในแต่ละแห่งไม่ต่ำกว่าปีละประมาณ 100,000 บาท ถึงแม้ว่าในช่วงที่ผ่านมาชาวบ้านได้ซ่อมแซม และปรับปรุงฝายดังกล่าวให้เป็นฝายคอนกรีตอย่างถาวรและกึ่งถาวร เพื่อเป็นการลดงานซ่อมแซม และลดความเสี่ยงต่อการชำรุดเสียหายของฝายในฤดูน้ำหลากแล้วก็ตาม แต่อย่างไรก็ดี การก่อสร้างยังไม่ถูกต้องตามหลักทางวิศวกรรม และยังไม่มีการปรับปรุงในระบบส่งน้ำ เหมืองส่งน้ำซึ่งก่อสร้างโดยชาวบ้านเป็นคลองดินไม่ลาดคอนกรีต มีประตูน้ำและอาคารบังคับน้ำเพียงจำนวนเล็กน้อย ที่สามารถใช้งานได้ผลดีและการใช้น้ำยังไม่เกิดประโยชน์ในการผลิตอย่างเต็มที่

7.2 ข้อจำกัดและประเด็นปัญหา

ประเด็นปัญหาเรื่องการจัดการลุ่มน้ำกก พอสรุปได้ 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1.) ปัญหาเรื่องการจัดการน้ำ โดยเฉพาะการแย่งใช้น้ำในฤดูแล้ง เป็นปัญหาที่สำคัญของลุ่มน้ำกก เนื่องจากในลุ่มน้ำกก มีโครงการชลประทานขนาดใหญ่และขนาดกลางเพียง 4 โครงการเท่านั้น โครงการส่วนใหญ่เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กและชลประทานราษฎร ซึ่งยังมีระบบ

การจัดการน้ำที่ยังไม่เป็นระบบมากนัก มีการผันน้ำออกไปใช้เพื่อการเพาะปลูกทางด้านต้นน้ำอย่างฟุ่มเฟือย จนทำให้ผู้ใช้น้ำทางด้านท้ายน้ำประสบความเดือดร้อน ในลุ่มน้ำสาขาหลักของน้ำแม่กกได้แก่ น้ำแม่ฝาง และน้ำแม่ลาว มีการสร้างฝายกั้นลำน้ำ เพื่อการชลประทานขนาดเล็กถึง 10 ฝาย ดังแสดงรายชื่ออยู่ในตาราง 6-1 ฝายขนาดเล็กซึ่งยังมีระบบการจัดการน้ำที่ยังไม่เป็นระบบเหล่านี้ ได้สร้างความเดือดร้อนให้แก่ผู้ใช้น้ำทางด้านท้ายน้ำ โดยเฉพาะโครงการชลประทานแม่ลาว ซึ่งเป็นโครงการชลประทานขนาดใหญ่ และอยู่ทางด้านท้ายน้ำของฝายขนาดเล็กถึง 10 ฝาย

2.) ปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการส่งน้ำนอกโครงการชลประทานขนาดเล็กและชลประทานราษฎร เนื่องจากมีการออกแบบที่ยังไม่ถูกหลักวิชาการนัก

3.) ปัญหาเรื่องความซ้ำซ้อนของหน่วยงานที่เข้ามาพัฒนาลุ่มน้ำก ก รวมทั้งการขาดการประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ

คณะผู้ศึกษาได้ศึกษาสภาพปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ พอสสรุปปัญหาหลักในการพัฒนาลุ่มน้ำได้คือ เรื่องขององค์กรที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ทางด้านนโยบาย การพัฒนาโครงการรวมทั้งองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำของโครงการ จึงได้เสนอการปรับปรุงโครงสร้างองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาลุ่มน้ำ โดยเน้น 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

- 1) องค์กรเพื่อดำเนินนโยบายการพัฒนาลุ่มน้ำก ก
- 2) องค์กรเกษตรในพื้นที่โครงการ

7.3 ข้อเสนอแนะในการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำ

โครงการพัฒนาลุ่มน้ำก กเป็นโครงการพัฒนาลุ่มน้ำขนาดเล็ก แต่เนื่องจากพื้นที่ลุ่มน้ำมีอาณาบริเวณครอบคลุมพื้นที่ใน 2 จังหวัด ลักษณะของการพัฒนาลุ่มน้ำจึงเป็นการพัฒนาที่มีลักษณะพิเศษคือ มีองค์ประกอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกระจายข้ามกระทรวง ทบวง กรม และมีความยุ่งยากสลับซับซ้อนในการดำเนินโครงการอยู่พอสมควร เนื่องจากการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของหน่วยงานถูกแบ่งตามขอบเขตพื้นที่จังหวัด ไม่ได้แบ่งตามขอบเขตลุ่มน้ำ โดยเฉพาะ หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบในการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำก ก คือ กรมชลประทาน มีสำนักงานชลประทานที่ 1 และ 2 รับผิดชอบงานของกรมชลประทานในเขตลุ่มน้ำก ก สำนักงานชลประทานที่ 1 รับผิดชอบพื้นที่ของลุ่มน้ำที่อยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ ลุ่มน้ำแม่ฝาง ส่วนสำนักงานชลประทานที่ 2 รับผิดชอบพื้นที่ของลุ่มน้ำที่อยู่ในเขตจังหวัดเชียงราย ได้แก่ ลุ่มน้ำแม่ลาว และลุ่มน้ำแม่กกตอนล่าง การที่มีหน่วยงานรับผิดชอบถึง 2 สำนักงานชลประทาน ก็ทำให้มีความไม่คล่องตัวในการประสาน

ดังนั้นเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดและเพื่อให้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ การจัดองค์กรและการบริหารโครงการ จึงต้องเป็นรูปแบบที่จะเอื้อต่อการประสานงานทั้งในแนวตั้งและแนวนอน โดยมีกรมชลประทานเป็นหน่วยงานเจ้าของเรื่องทางด้านวางโครงการ และเป็น

ผู้สวดประสานระหว่างแผนงาน แผนเงิน แผนคน และแผนองค์กร และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ทางคณะผู้ศึกษาจึงขอเสนอรูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 7-1

7.3.1 องค์กรระดับอำนวยการ/นโยบาย (คณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก)

องค์กรระดับอำนวยการ/นโยบาย มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายในการพัฒนาลุ่มน้ำคณะกรรมการชุดนี้ควรประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

1. นายกรัฐมนตรี	เป็นประธานกรรมการ
2. ปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี	เป็นรองประธานกรรมการ
3. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลัง	เป็นกรรมการ
4. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์	เป็นกรรมการ
5. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย	เป็นกรรมการ
6. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพาณิชย์	เป็นกรรมการ
7. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม	เป็นกรรมการ
8. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	เป็นกรรมการ
9. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข	เป็นกรรมการ
10. ผู้อำนวยการสำนักงานงบประมาณ	เป็นกรรมการ
11. เลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	เป็นกรรมการ
12. อธิบดีกรมชลประทาน	เป็นกรรมการและเลขานุการ
13. รองอธิบดีกรมชลประทาน	เป็นกรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบดังต่อไปนี้

1.) กำหนดนโยบายและแนวทางการดำเนินงานของโครงการฯ ให้สอดคล้องกับโครงการอื่น ๆ ของกรมชลประทาน กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมส่งเสริมการเกษตร และของกระทรวง ทบวง กรมอื่น ๆ

2.) กำหนดนโยบายและแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสมของโครงการฯ

3.) ตัดสินข้อโต้แย้งและหาข้อยุติ ทั้งทางด้านนโยบายและการดำเนินงาน ที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้รวมถึงปัญหาทางด้านกฎหมายด้วย

4.) กำกับ ดูแล ตรวจสอบ และรับข้อมูลย้อนกลับจากระดับล่าง

7.3.2 องค์การระดับบริหาร (คณะกรรมการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก)

องค์การระดับบริหารควรจะอยู่ในความรับผิดชอบของคณะกรรมการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก ที่ประธานกรรมการคณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก เป็นผู้แต่งตั้ง ซึ่งคณะกรรมการชุดนี้ควรประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. อธิบดีกรมชลประทาน | เป็นประธานกรรมการ |
| 2. ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่ | เป็นกรรมการ |
| 3. ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงราย | เป็นกรรมการ |
| 4. ผู้แทนสำนักงบประมาณ | เป็นกรรมการ |
| 5. อธิบดีกรมการปกครอง | เป็นกรรมการ |
| 6. อธิบดีกรมอนามัย | เป็นกรรมการ |
| 7. อธิบดีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน | เป็นกรรมการ |
| 8. เลขาธิการสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท | เป็นกรรมการ |
| 9. อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร | เป็นกรรมการ |
| 10. อธิบดีกรมส่งเสริมสหกรณ์ | เป็นกรรมการ |
| 11. อธิบดีกรมประมง | เป็นกรรมการ |
| 12. เลขาธิการสำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม | เป็นกรรมการ |
| 13. อธิบดีกรมพัฒนาชุมชน | เป็นกรรมการ |
| 14. อธิบดีกรมที่ดิน | เป็นกรรมการ |
| 15. อธิบดีกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม | เป็นกรรมการ |
| 16. อธิบดีกรมปศุสัตว์ | เป็นกรรมการ |
| 17. อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม | เป็นกรรมการ |
| 18. ผู้ว่าการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค | เป็นกรรมการ |
| 19. ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร | เป็นกรรมการ |
| 20. ผู้จัดการธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร | เป็นกรรมการ |
| 21. ผู้ว่าการประปาส่วนภูมิภาค | เป็นกรรมการ |
| 22. เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน | เป็นกรรมการ |
| 23. อธิบดีกรมการค้าภายใน | เป็นกรรมการ |
| 24. อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ | เป็นกรรมการ |
| 25. ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ | เป็นกรรมการ |
| 26. รองอธิบดีกรมชลประทาน | เป็นกรรมการและเลขานุการ |
| 27. ผู้อำนวยการสำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก | เป็นกรรมการและ
ผู้ช่วยเลขานุการ |

คณะกรรมการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอกควรมีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบดังต่อไปนี้คือ

(1) ให้ความและแปลเจตนาารมณ์ ของนโยบายโครงการ ที่คณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอกได้วางไว้ ออกมาในลักษณะที่เป็นรูปธรรมและพร้อมที่จะนำไปปฏิบัติได้ทันที

(2) กำกับดูแลตรวจสอบและรับข้อมูลย้อนกลับจากเบื้องล่าง

(3) ประสานงานกับโครงการของหน่วยงานต่าง ๆ ของกระทรวงทบวงกรมต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำกับงานของโครงการน้ำพัฒนาลุ่มน้ำกอก

(4) ทำรายงานผลการดำเนินงานของโครงการฯ เพื่อเสนอให้คณะกรรมการอำนวยการโครงการน้ำพัฒนาลุ่มน้ำกอกทราบ

(5) รับผิดชอบเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ ที่คณะกรรมการอำนวยการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอก มอบหมายเป็นครั้งคราวหรือเป็นกรณีพิเศษ

7.3.3 องค์การระดับปฏิบัติการ (สำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอก)

องค์การระดับปฏิบัติการ ควรอยู่ในความรับผิดชอบของผู้อำนวยการสำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอก (ซึ่งอาจเป็นรองอธิบดีกรมชลประทานหรือเทียบเท่าที่กรมชลประทาน มอบหมายให้รับผิดชอบ) สำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอกจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาลุ่มน้ำกอก และจะทำการปฏิบัติการภายใต้ความรับผิดชอบของคณะกรรมการอำนวยการโครงการ และคณะกรรมการบริหารโครงการในส่วนที่เกี่ยวกับการดำเนินงาน และติดตามความก้าวหน้าของการพัฒนาลุ่มน้ำ ตลอดจนทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาลุ่มน้ำ

ในส่วนของสำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกอกซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของกรมชลประทานนั้น ก็จะต้องมีสำนักงานควบคุมองค์ประกอบโครงการระดับจังหวัด เพื่อเป็นผู้ปฏิบัติการอย่างแท้จริง และสำนักงานควบคุมองค์ประกอบโครงการเหล่านี้จะดำเนินการร่วมกับองค์การระดับแปลงนา

7.4 องค์การการเกษตรในพื้นที่โครงการในปัจจุบัน

7.4.1 ประเภทขององค์การการเกษตรที่มีอยู่

องค์กรการเกษตรที่มีอยู่ในภาคเหนือในปัจจุบันประกอบด้วย ชุมชนุสหกรณ์ สหกรณ์การเกษตร สหกรณ์ประมง สหกรณ์นิคม และสหกรณ์ออมทรัพย์ ส่วนสหกรณ์ร้านค้า และสหกรณ์บริการ มีบ้างแต่มักจะอยู่ในชุมชนเมือง สถาบันการเกษตร สหกรณ์ และกลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนแล้วในลุ่มน้ำกอกมีดังต่อไปนี้

- 1.) จังหวัดเชียงใหม่ มี 165 สหกรณ์ เป็นสหกรณ์การเกษตร 56 สหกรณ์
- 2.) จังหวัดเชียงราย มี 76 สหกรณ์ เป็นสหกรณ์การเกษตร 29 สหกรณ์
- 3.) กลุ่มเกษตรกรเป็นกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพเกษตรกร ที่จัดตั้งเป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพ มีอำนาจการต่อรอง การตลาด และยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้ดีขึ้น กลุ่มเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีจำนวน 138 กลุ่ม จังหวัดเชียงรายมีกลุ่มเกษตรกร 52 กลุ่ม ประกอบไปด้วยกลุ่มเกษตรทำนา ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ และกลุ่มเกษตรกรเพาะเห็ด

ตารางที่ 7.2 และ 7.3 แสดงรายละเอียดจำนวนสหกรณ์และกลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนแล้วของจังหวัดเชียงใหม่และเชียงราย

นอกจากนี้ องค์กรการเกษตรที่มีอยู่แต่ไม่ได้ลงทะเบียนไว้กับทางการมีดังนี้

- กลุ่มผู้ใช้น้ำชลประทาน
- กลุ่มลูกค้า ธกส.
- กลุ่มเกษตรกร
- กลุ่มธนาคารข้าว
- ชมรมถั่วเหลือง
- กลุ่มออมทรัพย์
- กลุ่มผู้เลี้ยงโค
- กลุ่มเกษตรกรโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า

7.4.2 การดำเนินงานขององค์กรการเกษตรในปัจจุบัน

การดำเนินการขององค์กรการเกษตรต่าง ๆ ในพื้นที่โครงการในปัจจุบันยังไม่เป็นรูปแบบที่ดี ทำให้มีผู้สนใจน้อย และการดำเนินการก็ยังไม่ค่อยประสบความสำเร็จนัก ทั้งนี้รวมถึงกลุ่มทางด้านสังคมด้วยเช่น กลุ่มออมทรัพย์ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร กลุ่มยุวเกษตรกร และกลุ่มหนุ่มสาว เป็นต้น

กลุ่มสหกรณ์การเกษตรเอง ซึ่งปกติจะเป็นกลไกสำคัญ ในการช่วยเหลือเกษตรกร ในแง่ของการให้ความรู้ความเข้าใจในการเกษตร การส่งเสริมด้านการผลิต และด้านปัจจัยการผลิต และการให้สินเชื่อเพื่อการเกษตร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การดำเนินการของสหกรณ์การเกษตรในพื้นที่โครงการมักไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากสาเหตุหลายประการเช่น ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ (เนื่องจากรายได้จากการดำเนินการสหกรณ์การเกษตรต่ำมาก) ขาดการจัดระบบการดำเนินการ ขาดการสนับสนุน และขาดความสนใจของเกษตรกร

7.4.3 ข้อเสนอแนะในการจัดองค์กรระดับแปลงนา

การจัดองค์กรการดำเนินการระดับแปลงนาเป็นการจัดองค์กรเพื่อการดำเนินการระดับอำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน ซึ่งมุ่งเน้นไปยังการดำเนินการของประตูเก็บกักน้ำ คลอง สถานีสูบน้ำหรืออาคารบังคับน้ำที่สำคัญ เนื่องจากโครงการชลประทานที่มีอยู่ในลุ่มน้ำกส่วนใหญ่เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์ ที่ยังมีการจัดการที่ยังไม่มีประสิทธิภาพการจัดองค์กรระดับแปลงนา จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการใช้ดินและน้ำในเขตลุ่มน้ำ

ทางคณะผู้ศึกษาจึงขอเสนอรูปแบบการจัดตั้งองค์กรระดับแปลงนาที่ได้ทดลองใช้ในโครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎร์ภาคเหนือมาใช้เป็นแม่แบบต่อไป การจัดองค์กรจะเป็นในรูปของสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ ซึ่งรูปแบบขององค์กรได้แสดงในรูปที่ 7.2

โครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎร์ภาคเหนือ เป็นโครงการที่เน้นการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรไร่นา โดยเฉพาะ ดิน น้ำ และแรงงาน ที่มีในแต่ละท้องถิ่นให้มากขึ้น และให้ส่วนราชการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้าไปปฏิบัติงานร่วมกันในพื้นที่เป้าหมาย ทั้งนี้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน และเพิ่มการประสานงานกันระหว่างส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในส่วนภูมิภาค และประสานกับส่วนกลางได้ดียิ่งขึ้น

โครงการชลประทานของโครงการกระจายการผลิตฯ ที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำกก ได้แก่ โครงการย่อยแม่แหลงหลวง อำเภอแม่ฮวย และโครงการย่อยห้วยเตือ อำเภอฝาง และกิ่งอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะการดำเนินโครงการประกอบด้วย

1.) หน่วยงานหลัก กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ มอบหมายให้กรมชลประทาน เป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการบริหารโครงการ โดยมีหน่วยงานที่สำคัญของกระทรวงฯ ร่วมดำเนินงาน รวม 3 หน่วยงาน คือ กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร และกรมป่าไม้

2.) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะที่สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คอยให้ความร่วมมือ ด้วยการสนับสนุนทางวิชาการและเข้าร่วมดำเนินกิจกรรมการพัฒนาของโครงการ ทำการศึกษาทดสอบเทคนิควิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูง และร่วมดำเนินงานส่งเสริมเผยแพร่ มีทั้งหมด 7 หน่วยงาน คือกรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมปศุสัตว์ กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมประมง และมีสำนักงานเกษตรภาคเหนือ เป็นหน่วยงานประสานระดับภูมิภาคและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรรับผิดชอบ ในการติดตามและประเมินผลโครงการ

3.) หน่วยงานส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ด้านชลประทาน ด้านการส่งเสริมการเกษตร ด้านส่งเสริมสหกรณ์และด้านป่าไม้ ทำหน้าที่ในการฝึกอบรมและบริการความรู้แก่เกษตรกร ในด้านชลประทานการอนุรักษ์ป่าไม้ และการผลิตทางการเกษตร

ขณะเดียวกันเป็นหน่วยงานที่คอยรับปัญหาและความต้องการของเกษตรกรไปสู่นักวิชาการ และผู้บริหาร เพื่อหาทางแก้ไขและช่วยเหลือต่อไป

4.) หน่วยงานปรับปรุงต้นน้ำ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากกรมป่าไม้ กรมส่งเสริมการเกษตร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้การสนับสนุน ทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์โครงการ ให้ความรู้เรื่องประโยชน์ของป่าไม้ การอนุรักษ์ดินและน้ำ รณรงค์เรื่องการปลูกป่า และการอนุรักษ์ป่าไม้

5.) คณะกรรมการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทำหน้าที่ในการซ่อมแซมบำรุงรักษา ดูแลรักษาระบบชลประทาน บริหารการใช้น้ำ และบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ให้แก่สมาชิกของกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งนี้ เพื่อให้มีการผลิตแบบประณีต และกระจายการผลิตทางการเกษตร ให้เป็นไปตามเป้าหมาย

การจัดองค์กรผู้ใช้น้ำ

องค์กรผู้ใช้น้ำในเขตพื้นที่โครงการ ประกอบด้วยสมาชิกผู้ใช้น้ำที่อยู่ในพื้นที่ส่งน้ำของโครงการ ในแต่ละโครงการอาจจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำได้หลายองค์กร ทั้งนี้โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการดำเนินการและการดูแลรักษาเป็นสำคัญ

ลักษณะขององค์กรผู้ใช้น้ำและการบริหารโครงการ

1.) หลักการโครงการ

หลักการดำเนินงานของโครงการ คือ ให้กลุ่มผู้ใช้น้ำต่างๆ ซึ่งเป็นกลุ่มอิสระร่วมกันจัดตั้งเป็นกลุ่มองค์กรผู้ใช้น้ำโครงการย่อย เพื่อที่จะจัดการวางแผนการเพาะปลูก การจัดสรรแบ่งน้ำ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้วยตัวชาวบ้านเอง โดยมีหน่วยราชการเกี่ยวข้องเป็นที่ปรึกษา และให้การฝึกอบรมชาวบ้าน ให้มีความสามารถในการปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง ในกรณีที่มีการซ่อมแซม หรือการตรวจและบำรุงรักษา หรือปัญหาอื่นๆ ที่ชาวบ้านไม่สามารถจัดการได้ ก็ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ชลประทานจังหวัด หรือเกษตรตำบล ซึ่งรับผิดชอบมาช่วย ดำเนินการ หรือติดต่อประสานงานกับหน่วยราชการอื่นที่เกี่ยวข้อง มาร่วมกันแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2.) โครงสร้างการบริหาร

โครงสร้างองค์กรในการบริหารงานโครงการ เพื่อการบำรุงรักษาเขื่อนภายหลังจากการสร้างเขื่อนเสร็จแล้ว ได้แสดงไว้ในรูปที่ 7.3

แผนภาพองค์กรนี้คือหลักการดำเนินงาน และบริหารงานโดยชาวบ้านเองซึ่งในช่วงแรก (ประมาณ 3-5 ปี หลังจากการก่อสร้างเขื่อน) ชาวบ้านจะได้รับการฝึกอบรมจากหน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่ และคำแนะนำจากพัฒนากร จากหน่วยราชการต่างๆ ในระดับท้องถิ่นให้มีความเข้าใจ และมีความสามารถในการบริหารและดำเนินงาน ตลอดจนดูแลรักษาเขื่อนได้ด้วยตนเอง

โครงสร้างดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้

- (2.1) กรรมการร่วมองค์กรผู้ใช้น้ำ
- (2.2) เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน
- (2.3) หน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่

(2.1) กรรมการร่วมองค์กรผู้ใช้น้ำ

เป็นกรรมการที่เกิดจากการรวมตัวของกลุ่มผู้ใช้น้ำย่อยต่างๆ ในเขตพื้นที่ชลประทานที่ได้รับน้ำจากเขื่อน ภายใต้การสนับสนุนของหน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่ กรรมการชุดนี้ประกอบด้วย

- 1.) ผู้แทนจากองค์กรผู้ใช้น้ำ ได้แก่ หัวหน้าและผู้ช่วยหัวหน้าองค์กรซึ่งอาจได้แก่ หัวหน้าเหมืองฝายในองค์กร
- 2.) ผู้ใหญ่บ้าน และกำนันในเขตพื้นที่รับประโยชน์จากโครงการ
- 3.) คณะที่ปรึกษาจากส่วนราชการ หรือ พัฒนาการท้องถิ่น ในด้านการเกษตร ชลประทาน การปกครอง และสหกรณ์ เป็นต้น
- 4.) คณะที่ปรึกษาจากเอกชน เช่น ด้านการตลาด สินเชื่อ และ ปัจจัยการผลิต เป็นต้น

คณะกรรมการร่วมองค์กรผู้ใช้น้ำจะเป็นผู้ดำเนินงานบริหารโครงการ โดยมีคณะที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ดังต่อไปนี้

- 1.) วางแผนการเพาะปลูกพืช กำหนดชนิดของพืช และจำนวนพืชที่เพาะปลูกโดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำที่มี การตลาด ราคาของผลผลิต และราคาค่าใช้จ่ายในการผลิต เป็นต้น
- 2.) วางแผนการใช้น้ำ และการปล่อยน้ำจากเขื่อน
- 3.) จัดสรรน้ำ และควบคุมการปิดเปิดประตูน้ำ หรือเหมือง และการใช้น้ำตามแผน
- 4.) ตรวจสอบบำรุงเหมืองฝาย และอาคารในเหมืองฝาย
- 5.) ตรวจสอบความผิดปกติของเขื่อน และอาคารประกอบหัวงาน
- 6.) รวบรวมและเก็บข้อมูลต่างๆดังกล่าว เช่น อัตราและเวลาการปล่อยน้ำจากเขื่อน ระดับน้ำก้นอ่าง การปิดเปิดเหมืองฝาย แผนการเพาะปลูกพืช และพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต สภาพเขื่อน อาคารประกอบฝาย เหมือง อาคารบังคับน้ำ และ ปัญหาต่างๆ

ในช่วงแรก ๆ (3-5 ปี) หลังจากเขื่อนสร้างเสร็จ คณะกรรมการร่วมจะได้รับการฝึกอบรม และคำแนะนำต่าง ๆ ในการดำเนินงานจากหน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่

(2.2) เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน

เจ้าหน้าที่กรมชลประทาน ประกอบด้วยวิศวกรฝ่ายบำรุงรักษา
ด้านโยธา และด้านเครื่องกล วิศวกรฝ่ายจัดสรรน้ำ และช่างสำรวจ จะมีหน้าที่ดังนี้

- 1.) คอยติดตามและตรวจสอบความปลอดภัยของเขื่อน และ
อาคารประกอบ
- 2.) ดูแลซ่อมแซมบำรุงและดูแลรักษาเขื่อนและอาคารประกอบ
- 3.) ให้การปรึกษาและคำแนะนำ และช่วยเหลือชาวบ้านทางด้าน
วิชาการเกษตรชลประทานต่างๆ เป็นครั้งคราว แทนหน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่

(2.3) หน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่

หน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่เป็นองค์ระดับสนามที่จัดตั้ง
ขึ้นพิเศษสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ ประกอบด้วย

1. เจ้าหน้าที่ชลประทาน ซึ่งมีความรู้ด้านเทคนิคการออกแบบ
และก่อสร้างระบบชลประทาน และด้านการจัดการน้ำ
2. เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร
3. เจ้าหน้าที่ป่าไม้
4. เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสหกรณ์

หน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่จะมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- 1.) เตรียมชุมชนหรือเกษตรกรในพื้นที่โครงการ โดยทำการ
ประชาสัมพันธ์ และชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการ บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 2.) จัดตั้งสมาคมกลุ่มผู้ใช้น้ำซึ่งใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำเดียวกัน
เพื่อให้มีความร่วมมือ และประสานงานในการจัดสรรน้ำระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำย่อยต่างๆ
การก่อสร้างบำรุงรักษาและซ่อมแซมเหมืองฝาย และอาคารในระบบชลประทาน รวมทั้งมีส่วนร่วม
ในการก่อสร้างและบำรุงรักษาเขื่อน และอ่างเก็บน้ำให้อยู่ในสภาพที่ดี การจัดตั้งสมาคม
กลุ่มผู้ใช้น้ำ จะต้องดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเริ่มดำเนินการก่อสร้างเขื่อน
- 3.) ให้คำแนะนำ และฝึกอบรมให้ความรู้ทักษะแก่เกษตรกร
และกลุ่มผู้ใช้น้ำในด้านชลประทาน ได้แก่ การวางแผน การจัดสรรน้ำ การดำเนินการปรับปรุง
ฝายส่งน้ำ และอาคาร รวมทั้งการบำรุงรักษาเขื่อน และอ่างเก็บน้ำ
- 4.) ให้คำแนะนำ และ ฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะ
แก่เกษตรกร เช่น กลุ่มผู้ใช้น้ำ ในด้านการส่งเสริมการเกษตรกรรมต่างๆ เพื่อให้การใช้น้ำเป็นไป
อย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำด้านการตลาด และการวางแผนการเพาะปลูก เป็นต้น
- 5.) ให้คำแนะนำและฝึกอบรมให้ความรู้และทักษะ
แก่เกษตรกร หรือกลุ่มผู้ใช้น้ำ ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ การจัดการลุ่มน้ำ การปกป้อง
การทำลายป่า และการปรับปรุงพื้นที่บริเวณต้นน้ำลำธาร

หน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่จะปฏิบัติงานในช่วงตั้งแต่ก่อนเริ่มทำการก่อสร้าง เชื้อนไปจนภายหลังการก่อสร้างเสร็จสิ้นระยะเวลาหนึ่ง (1-3 ปี) เพื่อฝึกอบรมให้เกษตรกร มีความสามารถที่จะดำเนินการได้โดยตนเอง หลังจากหน่วยส่งเสริมกิจกรรมเคลื่อนที่เสร็จสิ้น ภาระกิจแล้ว สมาคมผู้ใช้น้ำหรือเกษตรกรจะดำเนินการต่อไป โดยมีเจ้าหน้าที่ส่วนราชการที่ เกี่ยวข้อง และ จากภาคเอกชนเป็นที่ปรึกษา

จากการดำเนินงานที่ผ่านมาของโครงการกระจายการผลิตฯ พบว่ารูปแบบ การจัดตั้งองค์กรระดับแปลงนาของโครงการได้รับผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ ทั้งในเรื่องความร่วมมือ ของเกษตรกร และการประสานงานของหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง จึงเห็นสมควรที่จะนำรูปแบบ การจัดตั้งองค์กรระดับแปลงนานี้เป็นแม่แบบสำหรับโครงการอื่นต่อไป

7.5 สรุปรูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการ

กล่าวโดยสรุปรูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกกที่เสนอ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1.) องค์กรระดับอำนาจการ/นโยบาย การอำนาจการโครงการควรอยู่ในความ รับผิดชอบของคณะกรรมการอำนาจการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็น ประธานกรรมการ รัฐมนตรีและปลัดกระทรวงที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ และมีอธิบดี กรมชลประทานเป็นกรรมการและเลขานุการ

2.) องค์กรระดับบริหาร การบริหารโครงการควรอยู่ในความรับผิดชอบของ คณะกรรมการการบริหารโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก ที่คณะรัฐมนตรีเป็นผู้แต่งตั้ง โดยมีอธิบดี กรมชลประทานเป็นประธานกรรมการ อธิบดีของกรมที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ และมีรองอธิบดี กรมชลประทานเป็นกรรมการและเลขานุการ

3.) องค์กรระดับปฏิบัติการ การควบคุมการปฏิบัติการของโครงการควรอยู่ใน ความรับผิดชอบของ สำนักปฏิบัติการโครงการพัฒนาลุ่มน้ำกก ซึ่งเป็นหน่วยงานส่วนกลาง และมี หน่วยงานส่วนภูมิภาคประกอบด้วยองค์กรปฏิบัติการระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล และไร่นา เป็น ผู้ประสานงาน หน้าที่หลักขององค์กรปฏิบัติการ มีดังนี้

- ดำเนินการโครงการองค์ประกอบหรือโครงการย่อยต่าง ๆ
- ส่งเสริมและขยายพื้นที่ชลประทานและระบบเกษตรชลประทาน
- บริหารการใช้น้ำ
- จัดตั้งสหกรณ์การเกษตรและสหกรณ์อื่น ๆ
- จัดตั้งกลุ่มธุรกิจสาขาต่าง ๆ
- ส่งเสริมการพัฒนาพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร
- ซ่อมแซมและบำรุงรักษาองค์ประกอบโครงการ

4.) องค์การการเกษตรระดับแปลงนา องค์การการเกษตรระดับแปลงนามีความสำคัญต่อความสำเร็จของการพัฒนาลุ่มน้ำมาก เนื่องจากโครงการชลประทานที่มีอยู่ในลุ่มน้ำกักส่วนใหญ่เป็นโครงการชลประทานขนาดเล็กและโครงการชลประทานราษฎร์ ซึ่งมีการจัดการที่ยังไม่มีประสิทธิภาพ การจัดองค์การระดับแปลงนา จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรได้รับการเอาใจใส่เป็นพิเศษ ทางคณะผู้ศึกษาจึงขอเสนอรูปแบบการจัดตั้งองค์การระดับแปลงนา ที่ได้ทดลองใช้ในโครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎร์ภาคเหนือมาใช้เป็นแม่แบบต่อไป

7.6 ข้อเสนอในการติดตั้งระบบตรวจวัดข้อมูลเพิ่มเติม

7.6.1 ข้อมูลตรวจวัดภูมิอากาศ

ข้อมูลตรวจวัดภูมิอากาศประเภท อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสงอาทิตย์ ความเร็วกระแสลม ฯลฯ กรมอุตุนิยมวิทยามีสถานีตรวจวัดอยู่ในบริเวณเขตอำเภอเมือง ในลุ่มน้ำกักมีสถานีตรวจวัดเพียง 1 แห่งคือ ที่อำเภอเมืองเชียงรายเท่านั้น ซึ่งถือว่ายังไม่เพียงพอต่อการนำข้อมูลไปใช้ โดยเฉพาะในบริเวณลุ่มน้ำแม่ฝาง ซึ่งอยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่ การนำข้อมูลภูมิอากาศของสถานีตรวจวัดที่อำเภอเมืองเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ห่างตัวอำเภอฝางลงไปทางทิศใต้ประมาณ 150 กม. มาใช้ในการประเมินหาความต้องการใช้น้ำของพืช อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นจึงควรมีสถานีตรวจวัดข้อมูลภูมิอากาศเพิ่มเติม โดยเฉพาะในบริเวณลุ่มน้ำแม่ฝาง

สำหรับสถานีตรวจวัดน้ำฝนจะมีกระจัดกระจายอยู่ในทุกอำเภอ ซึ่งส่วนใหญ่กรมอุตุนิยมวิทยาเป็นผู้รับผิดชอบ นอกจากนี้ในเขตโครงการชลประทานโดยทั่วไปจะมีการติดตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝนที่บริเวณหัวงาน จากผลของการวิเคราะห์ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.4.2 พบว่าหากใช้มาตรฐานของ WMO ในกรณีที่ไม่มีการจำกัดแล้ว ความหนาแน่นของโครงข่ายสถานีตรวจวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำกักยังมีจำนวนไม่เพียงพอ สถานีตรวจวัดน้ำฝนในลุ่มน้ำกัก 1 สถานีครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ 540-923 ตร.กม. ซึ่งเกินกว่ามาตรฐานของ WMO สำหรับพื้นที่เขตภูเขาปานกลางที่กำหนดให้สถานีตรวจวัดน้ำฝน 1 สถานี ควรจะครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 250 ตร.กม. ดังนั้นจึงควรจัดตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝนเพิ่มเติม และข้อมูลที่ตรวจวัดได้ควรมีการตรวจวัดข้อมูลที่ต่อเนื่องและมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ

7.6.2 ข้อมูลตรวจวัดปริมาณน้ำท่า

จากผลของการวิเคราะห์ในบทที่ 3 หัวข้อ 3.4.3 ข้อมูลตรวจวัดปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำกักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ WMO แต่ควรมีปรับปรุงจุดตรวจวัดให้มีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในลุ่มน้ำย่อย นอกจากนี้ควรทำการติดตั้งเครื่องวัดอัตโนมัติเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลสภาพน้ำท่าอย่างต่อเนื่อง

7.7 ข้อเสนอสำหรับการศึกษาขั้นต่อไป

1.) เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ จำกัดอยู่เฉพาะศักยภาพการใช้น้ำภายในลุ่มน้ำเท่านั้น แต่จากผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำของลุ่มน้ำกมมีมากกว่าความต้องการใช้น้ำภายในลุ่มน้ำ ปริมาณน้ำที่เหลือใช้จำนวนมากจะไหลลงสู่แม่น้ำโขง ดังนั้นจึงควรทำการศึกษาเพิ่มเติมถึงศักยภาพในการผันน้ำจากลุ่มน้ำไปยังลุ่มน้ำอื่น เพื่อบรรเทาภาวะการขาดแคลนน้ำของส่วนอื่นของประเทศต่อไป

2.) ในลำน้ำสาขาหลักของแม่น้ำกม มีการสร้างฝายกั้นน้ำเพื่อการชลประทานขนาดเล็ก และระบบชลประทานราษฎร์เป็นจำนวนมาก ควรมีการศึกษาถึงวิธีจัดการจัดการโครงการเหล่านี้ เพื่อลดปัญหาความขัดแย้งในการใช้น้ำและความเดือดร้อนของผู้ใช้น้ำที่อยู่ทางด้านท้ายน้ำ

3.) ศึกษาแผนการเพาะปลูกที่เหมาะสม ให้สอดคล้องกับสภาพน้ำ สภาพพื้นที่ และการตลาด เพื่อเป็นการลดพื้นที่ปลูกข้าว เปลี่ยนไปเป็นปลูกพืชเศรษฐกิจแทน เพื่อเป็นการประหยัดน้ำและได้ผลผลิตที่มีราคาดี

4.) ทำการจัดทำฐานข้อมูลของข้อมูลที่รวบรวมได้จากการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งอาจทำในรูประบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เพื่อประโยชน์ในการใช้งานขั้นต่อไป

ตารางที่ 7.1 หน่วยงานของรัฐที่ปฏิบัติงานทางด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบัน

หน่วยงาน	งานนโยบาย แผนและ ประสานงาน	เขื่อน	ฝาย	ภาชนะ เก็บน้ำ	บ่อน้ำ ตื้น	บ่อน้ำ บาดาล	สระน้ำ	ประปา	อื่นๆ
1.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์									
-กรมชลประทาน		X	X	X	X	X	X	น้ำภูเขา	ฟื้นฟูสภาพป่า
-กรมป่าไม้			X				X		
-กรมพัฒนาที่ดิน							X		
-กรมประมง					X1/		X1/		
-กรมส่งเสริมสหกรณ์							X		
-สนง.ปฏิบัติการฝนหลวง									ทำฝนหลวง
-สนง.ปฏิบัติการที่ดินเพื่อเกษตรกรรม							X		
2.กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ สิ่งแวดล้อม									
-กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน		X	X						สูบน้ำด้วยไฟฟ้า
-สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ	X								
-กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม									
3.สำนักนายกรัฐมนตรี									
-สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี	X								
-สนง.คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ	X								
-สนง.คณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงาน โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.)	X								
-การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย		X	X						
-โครงการพัฒนาตำบล			X	X		X	X	X	อ่างเก็บน้ำ
4.กระทรวงมหาดไทย									
-กรมการปกครอง			X	X	X		X		
-กรมโยธาธิการ			X			X		X	คลอง
-กรมประชาสัมพันธ์			X	X	X	X	X		คลอง
-สนง.เร่งรัดพัฒนาชนบท		X	X	X	X	X	X		อ่าง คลอง ลอกหนอง
-การประปานครหลวง								X	
-การประปาส่วนภูมิภาค								X	
-กรมพัฒนาชุมชน				X	X		X		ขุดลอกคลอง
-คณะกรรมการประสานการพัฒนาแหล่งน้ำ ขนาดเล็ก	X								
-การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค			X						
5.กระทรวงอุตสาหกรรม									
-กรมทรัพยากรธรณี						X			
-กรมโรงงานอุตสาหกรรม									ควบคุมน้ำเสียที่ปล่อยจาก โรงงาน
-การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย								X	
6.กระทรวงสาธารณสุข									
-กรมอนามัย				X	X	X		X	
7.กระทรวงกลาโหม									
-กรมยุทธศาสตร์									ทำนายน้ำทะเล
-กรป.กลาง			X	X	X	X	X	X	คลอง ลอกคลอง บ่อปลา
8.กระทรวงคมนาคม									
-กรมเจ้าท่า									ควบคุมก่อสร้างในทางน้ำ ขุดลอกร่องน้ำ ยกระดับน้ำ ดูแลคุณภาพน้ำ
-กรมอุตุฯ									เก็บข้อมูลอุตุฯในวิทยา พยากรณ์อากาศ

หมายเหตุ : 1/เพื่อการเลี้ยงปลา

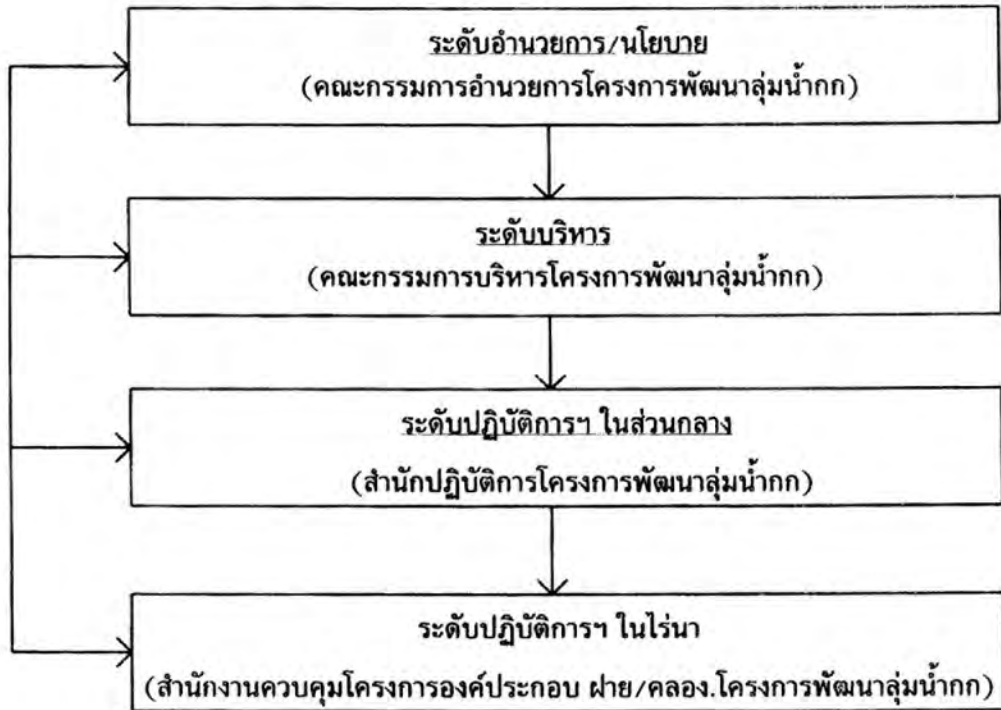
ตารางที่ 7.2 จำนวนสหกรณ์และสมาชิกแยกตามประเภทสหกรณ์ ในเขตลุ่มน้ำกก (ปี 2536)

จังหวัด	ชุมนุมสหกรณ์		สหกรณ์การเกษตร		สหกรณ์การประมง		สหกรณ์นิคม		สหกรณ์ออมทรัพย์		สหกรณ์ร้านค้า		สหกรณ์บริการ	
	จำนวนชุมชน	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก	จำนวนสหกรณ์	จำนวนสมาชิก
เชียงใหม่	1	31	56	98,177	-	-	7	9,139	30	37,276	9	27,694	31	5,065
เชียงราย	1	20	29	79,930	-	-	-	-	15	18,092	4	1,797	7	1,018

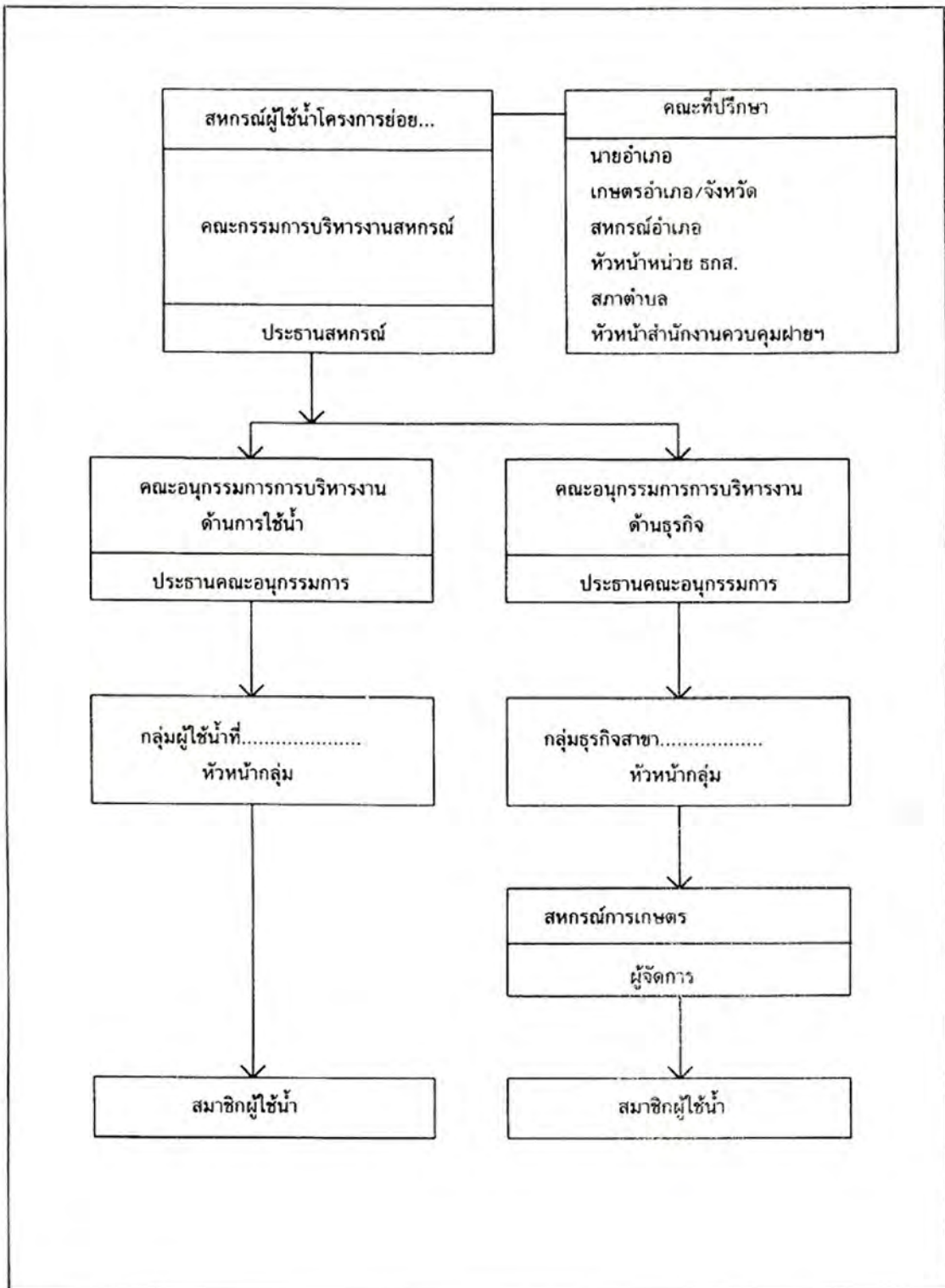
ตารางที่ 7.3 กลุ่มเกษตรกรที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลแล้วแยกตามอาชีพ

จังหวัด	รวมจำนวนกลุ่มเกษตรกร	กลุ่มจดทะเบียน								
		ทำนา	ทำไร่	ทำสวน	เลี้ยงสัตว์	เลี้ยงไหม	ประมง	เลี้ยงสัตว์	เพาะเห็ด	เลี้ยงผึ้ง
เชียงใหม่	138	100	200	13	4	-	-	-	1	-
เชียงราย	52	39	10	1	2	-	-	-	-	-

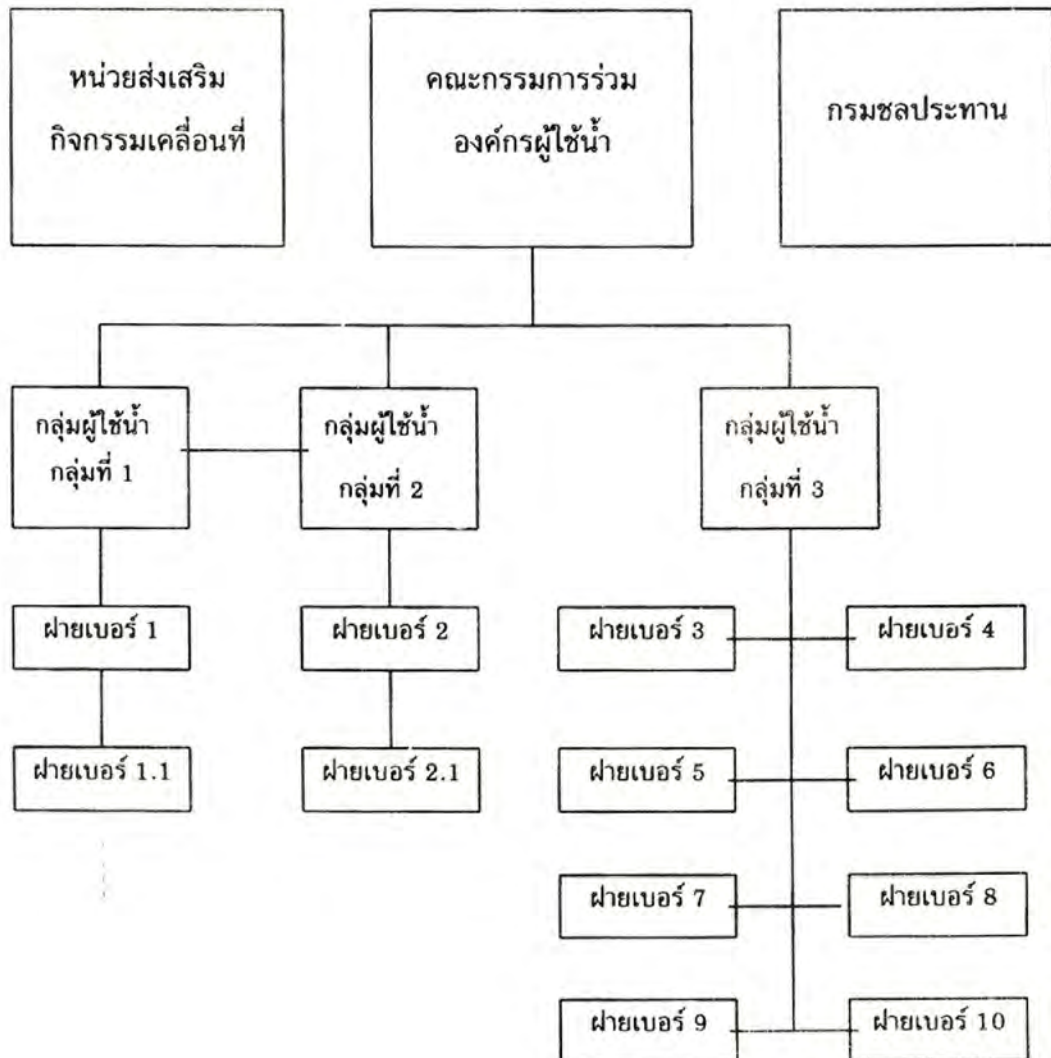
รูปที่ 7.1 รูปแบบการจัดตั้งองค์กรและการบริหารโครงการ



รูปที่ 7.2 สรุปแผนการบริหารกลุ่มผู้ใช้น้ำและสหกรณ์ผู้ใช้น้ำ



รูปที่ 7.3 โครงสร้างองค์กรผู้ใช้น้ำในการบริหารโครงการชลประทานขนาดเล็กองค์กรผู้ใช้น้ำ



เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กชช.2ค. (2535)

การจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน ปี 2535 จัดทำโดย คณะกรรมการพัฒนาชนบท
แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สถาบันประมวล
ข้อมูลเพื่อการศึกษาและการพัฒนา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ กรมการพัฒนา
ชุมชน

กรมชลประทาน (2533)

โครงการชลประทานเชียงราย

กรมทรัพยากรธรณี (2533)

ลักษณะและที่ตั้งบ่อ เชียงใหม่-เชียงราย

กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

รายงานแผนที่ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจเบื้องต้น จังหวัดเชียงราย

กรมพัฒนาที่ดิน (2535)

รายงานแผนที่ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจเบื้องต้น จังหวัดเชียงใหม่

กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2536)

โครงการฝายเชียงราย อ.เมืองเชียงราย

กรมโยธาธิการ (2536)

ผลการเจาะบ่อบาดาล ปี 2502-2532

กรมโยธาธิการ

ผลการเจาะบ่อบาดาล 2502-2532 289 บ่อ เชียงใหม่

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2531)

แนวทางพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงราย

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2531)

แนวทางพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2533)

แผนแม่บทพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงราย 2535-2539

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2533)

แผนแม่บทพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่ 2535-2539

กระทรวงพาณิชย์ (2536)

แผนปฏิบัติการพัฒนา จ.เชียงใหม่

- กองแผนงานและโครงการพิเศษ กรมส่งเสริมการเกษตร (2529)
 แนวทางการส่งเสริม การเกษตรในเขตชลประทาน
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2536)
 โครงการผันน้ำ กก-อิง-น่าน เพื่อการชลประทานในลุ่มน้ำเจ้าพระยา
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2536)
 โครงการชลประทานแก่งเสือเต้น กฟผ.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2535)
 โครงการเพิ่มน้ำเขื่อนสิริกิติ์
- คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมธรณีวิทยา (2530)
 พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา, คณะกรรมการประสานงานด้านธรณีวิทยาภายใต้คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ
 หน้า 161
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2535)
 โครงการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียเมืองเชียงใหม่
- คณะอนุกรรมการแผนพัฒนาระดับภูมิภาคและท้องถิ่น และศูนย์ประสานการพัฒนาชนบท
 แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
 การจัดทำแผนพัฒนาจังหวัด 5 ปี (2535-2539)
- โครงการชลประทานพะเยา สำนักงานชลประทานที่ 2 (2531)
 ข้อมูลรายละเอียดโครงการชลประทานขนาดเล็ก
- งามพิศ แยมเนียม และอกนิษฐ์ สุวรรณสิงห์ (2522)
 "ทรัพยากรธรณีในภาคเหนือ" การประชุมสัมมนาเรื่อง บทบาทของธรณีวิทยาต่อการ
 พัฒนาเหมืองแร่ อุตสาหกรรมพลังงานและการเกษตร ระหว่าง 4-7 กรกฎาคม 2522
 วารสารสมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย ฉบับพิเศษ หน้า ที่ 22-ที่ 30
- ดร.มันสิน ตันทุลเวศม์ (2526)
 วิศวกรรมการประปา เล่ม 1
- ดวงจันทร์ เจริญเมือง (2535)
 บทบาทเมืองขนาดกลางในการพัฒนาภูมิภาค: กรณีศึกษาเมืองเชียงใหม่ สถาบันวิจัย
 สังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บริษัท ทิมคอนซัลติ้ง เอนจิเนียร์ จำกัด (2529)
 รายงานขั้นสุดท้าย โครงการพัฒนาชลราษฎ์และการเกษตรในลุ่มน้ำขนาดเล็ก ภาค
 ผนวก

บริษัทที่ปรึกษาไทยกรุ๊ปจำกัด (2535)

แผนพัฒนาเชียงราย 2525-2529 เสนอต่อกระทรวงมหาดไทย

บริษัท เนชั่นแนล เอ็นนิเนียร์จิ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด (2536)

รายงานการศึกษา การวางโครงการและความเหมาะสมของโครงการงานการศึกษาและ
ออกแบบรายละเอียด โครงการฝายเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย ฉบับสมบูรณ์
กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน

บริษัทแอ็คคอนซัลแตนท์จำกัด (2530)

แผนหลักพัฒนาการท่องเที่ยวจังหวัดเชียงราย เสนอต่อจังหวัดเชียงราย

เบญจวรรณ จารุกุลส์ (2528)

ฟลูออไรด์ ชาวสารการธรณี ฉบับที่ 6 ปีที่ 30 (กรกฎาคม, 2528) กรมทรัพยากรธรณี
กรุงเทพมหานคร หน้า 13-19

ฝ่ายธรณีวิทยาแหล่งแร่ สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3 เชียงใหม่ (2533)

ธรณีวิทยาแหล่งแร่ของเหมืองแร่ในภาคเหนือ

ฝ่ายวิจัยทรัพยากรการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2532)

ปริมาณฝนและโอกาสที่จะมีฝนตกในท้องที่ต่าง ๆ ของภาคเหนือ

ฝ่ายวิจัยทรัพยากรการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2529)

การแบ่งเขตพื้นที่ตามช่วงของฝนและโอกาสมีฝนตกเพื่อการวางแผนพัฒนาการเกษตร
รายจังหวัดของประเทศไทย

ฝ่ายวิจัยทรัพยากรการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

การใช้น้ำบาดาลระดับต้นเพื่อการเกษตร

ฝ่ายวิชาการ กองโบราณคดี กรมศิลปากร (2533)

โบราณคดีเชียงราย

พ.อ.สังัด ปิยะศิลป์ (2522)

“การสำรวจแหล่งปิโตรเลียมในภาคเหนือ” (กรมการพลังงานทหาร) การประชุมสัมมนา
เรื่อง บทบาทของธรณีวิทยาต่อการพัฒนาเหมืองแร่ อุตสาหกรรม พลังงานและการ
เกษตร ระหว่างวันที่ 4-7 กรกฎาคม 2522 วารสารสมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย
ฉบับพิเศษ หน้า พ-18 ถึง พ-24

พิศิษฐ์ สุขวัฒนานันท์ และ สันต์ อัคระพัชระ (2532)
รายงานเบื้องต้นการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยารายละเอียด มาตรฐาน 1:50,000
ระวางอำเภอเชียงของ (5049 I) ระวางบ้านศรีดอนชัย (5049 II) ระวางบ้านปงน้อย
(5049 III) และระวางอำเภอเชียงแสน (5049 IV) ในรายงานการประชุมเสนอผลงานการ
สำรวจธรณีวิทยาประจำปี 2532 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี หน้า 1-5

พิศิษฐ์ สุขวัฒนานันท์ และ สวาท เคนวิเศษ (2531)
รายงานเบื้องต้น การสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยารายละเอียด มาตรฐาน 1:50,000
ระวาง
อำเภอแม่สรวย (4948 III) และระวางบ้านแม่กรณ์ (4948 IV) ใน รายงานการประชุม
เสนอ
ผลงานการสำรวจธรณีวิทยาประจำปี 2531 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี หน้า
116-132

ไพยม อรรถกานนท์ และ พงศ์ศักดิ์ วิจิต
แหล่งแร่ดีบุกภาคเหนือ, การประชุมสัมมนาเรื่อง บทบาทของธรณีวิทยาต่อการพัฒนา
เหมืองแร่ อุตสาหกรรมพลังงานและการเกษตร, ระหว่าง วันที่ 4-7 กรกฎาคม 2522 วาร
สารสมาคมธรณีวิทยาแห่งประเทศไทย ฉบับพิเศษ 2522 หน้า ม-12 ถึง ม-26

วิทยา ธรรมดุขฎี และ สมชาย ชิตมณี (2531)
รายงานเบื้องต้นการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยามาตรฐาน 1:50,000 ระวางบ้านแม่ต้า
(4748 I) และระวางบ้านหนองหล่ม (4848 II) ใน รายงานการประชุมเสนอผลงานการ
สำรวจธรณีวิทยา ประจำปี 2531 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี หน้า 70-75

วิทยา ธรรมดุขฎี และ อภิชาติ จินกุล (2532)
รายงานเบื้องต้นการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยารายละเอียดมาตรฐาน 1:50,000
ระวางบ้านแม่หอพระ (4847 III) และระวางอำเภอโป่งน้ำร้อน (4847 II) ใน รายงานการ
ประชุมเสนอผลงาน การสำรวจธรณีวิทยาประจำปี 2532 กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากร
ธรณี หน้า 17-25

วิทย์ เทียงบูรณธรรม (2535)
แผนที่ประเทศไทย 73 จังหวัด บริษัท รวมสาสน์ (1977) จำกัด

ศูนย์เศรษฐกิจอุตสาหกรรมภาคเหนือ
รายงานการศึกษาสถานะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมภาคเหนือ 2534 และแนวโน้ม 2535

ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคเหนือ (2535)
เอกสารสู่ทางการลงทุนจังหวัดเชียงราย

สัจด์ ปิยะศิลป์ (2515)
ธรณีวิทยาของแผนที่ระวาง จังหวัดลำปาง รายงานวิจัย ฉบับที่ 14 กรมทรัพยากรธรณี

สมาน จาตุรงค์วนิช และ สันติ ลีวงศ์เจริญ (2532)

รายงานเบื้องต้นการสำรวจและทำแผนที่ธรณีวิทยามาตราส่วน 1:50,000 ระวังอำเภอเวียงป่าเป้า (4947 IV) และระวังอำเภอวังเหนือ (4947 III) ในรายงานการประชุมเสนอผลงานการสำรวจธรณีวิทยา ประจำปี 2532 กรมทรัพยากรธรณี หน้า 35-40

สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2526)

ลักษณะเศรษฐกิจสังคมและประชากร อ.แม่สาย จ.เชียงใหม่

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อมจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ บริษัทเนชั่นแนลเอ็นจิเนียริงคอนซัลแตนท์ (2535)

รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น "โครงการฝายเชียงราย"

สุรศักดิ์ จิวะธานนท์ (2533)

แหล่งแร่แมงกานีสประทานบัตรเลขที่ 8226/9636 ตำบล ต้นเป่า อำเภอพญาเม็งราย จังหวัดเชียงราย, ธรณีวิทยาแหล่งแร่ของเหมืองแร่ต่างๆ ในภาคเหนือ, สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต 3, กรมทรัพยากรธรณี หน้า 166-169

สุวิชัย สัมปิตตะวนิช และคณะ (2528)

แร่โลหะของประเทศไทย รายงานประจำปี 2528 กองเศรษฐกิจธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร หน้า 2-30

สำนักงานเกษตรภาคเหนือ (2535)

แนวทางพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ เชียงราย

สำนักงานเกษตรภาคเหนือ (2535)

แนวทางพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ เชียงใหม่

สำนักงานเกษตรภาคเหนือ

รายงานประจำปี 2535 โครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎร์ภาคเหนือ

สำนักงานเกษตรภาคเหนือ (2535)

สรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการทางวิชาการ โครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎร์ภาคเหนือ

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2530)

คู่มือปฏิบัติการการจัดทำโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก

สำนักงานชลประทานที่ 1 กรมชลประทาน (2530)

กิจกรรมชลประทานในเชียงใหม่

สำนักงานชลประทานที่ 2 กรมชลประทาน (2531)

ข้อมูลรายละเอียดโครงการชลประทานเชียงราย

- สเนทงเนลลลวระททท ๒ กรมลลลวระททท (๒๕๓๐)
 สรุปรายงานโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาแม่ลาว
- สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต ๓ (๒๕๓๖)
 ข้อมูลผลผลิตแร่ในภาคเหนือ ช่วงเดือน ธ.ค. ๒๕๓๕ ถึง พ.ย. ๒๕๓๖, ติดต่อบส่วนตัว
- สำนักงานทรัพยากรธรณีเขต ๓ เชียงใหม่ (๒๕๓๐)
 รายงานประจำปี ๒๕๓๐ กรมทรัพยากรธรณี
- สำนักงานพาณิชย์ จ.เชียงใหม่ (๒๕๓๔)
 ข้อมูลการตลาด จ.เชียงใหม่
- สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงราย (๒๕๓๔)
 ข้อมูลการตลาดจังหวัดเชียงราย
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
 รายงานการประเมินผล โครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎรภาคเหนือ
 โครงการย่อยแม่เหล็กหลวง ปีการเพาะปลูก ๒๕๓๔/๓๕
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
 รายงานการประเมินผล โครงการกระจายการผลิตในเขตชลประทานราษฎรภาคเหนือ
 โครงการย่อยห้วยเตือ ปีการเพาะปลูก ๒๕๓๔/๓๕
- สำนักงานอุตสาหกรรม จ.เชียงใหม่ (๒๕๓๔)
 ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรม จ.เชียงใหม่
- สำนักงานอุตสาหกรรม จ.เชียงใหม่ กระทรวงอุตสาหกรรม (๒๕๓๔)
 ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม จ.เชียงใหม่
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงราย (๒๕๓๕)
 คู่มือการลงทุนอุตสาหกรรม จังหวัดเชียงราย
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดเชียงราย (๒๕๓๕)
 ทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรมเชียงราย
- สำนักนายกรัฐมนตรี (๒๕๓๓)
 ประมวลข้อมูลเกี่ยวกับชื่อและเขตการปกครองประเทศไทย จังหวัดเชียงราย
- สำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (๒๕๒๘)
 ผังโครงสร้าง จ.เชียงใหม่

- สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี
สมุดรายงานสถิติภาค (ภาคเหนือ)
- หน่วยวิชาการ ธนาคารแห่งประเทศไทย สาขาภาคเหนือ (2535)
สถานการณ์เศรษฐกิจการเงินภาคเหนือ
- อำนวยการเขียน ประเสริฐ (2529)
การพัฒนาพลังงานความร้อนใต้พิภพในประเทศไทย ข่าวสารการธรณี ฉบับที่ 4 ปีที่ 31
(เมษายน 2529) กรมทรัพยากรธรณี กรุงเทพมหานคร หน้า 19-33
- Anis Al-Layla, M., et.al, 1978
Water Supply Engineering Design, Ann Arbor Science Publishers Inc., Michigan,
U.S.A.
- Australian Development Assistance Bureau, 1984
ING-YOM-NAN Diversion Study, Feasibility Study, Executive Summary,
Feb.1984
- Baum, F., von Braun, E., Hahn, H., Hess, A., Koch, K.K., Kruse, G., Quarch, H. and
Siebenhuner, M., 1970.
On the geology of Northern Thailand, Beih, Geol. Jb., 102, pp. 1-24, Hannover.
- B.J. Bidston and J.S. Daniels, 1992
Oil from the ancient lakes of Proceeding of a National Conference on Geologic
Resources of Thailand: Potential for Future Development*, 17-24 November
1992, Department of Mineral Resources, Bangkok, p.584-599
- Electricity Generating Authority of Thailand, 1988
Rainfall Intensity-Duration-Frequency Analysis for Various Regions of Thailand
- Electro Watt Motor-Columbus Consulting Engineers, 1972
Water Resources Survey and Development Plans, Chiang Rai, THAILAND, Main
Report, Jul.1972
- Department of Mineral Resources, 1983
Geological Map of Thailand, Scale 1:500, 000, Northern Sheet.
- Howard Humphreys & Partners, 1982
ING-YOM-NAN Diversion Project MAE KOK Extension - Main Report
Prefeasibility Study, Dec.1982

Howard Humphreys & Partners, 1982

ING-YOM-NAN Diversion Project MAE KOK Extension - Main Report
Prefeasibility Study, Jul.1982

Jarin Tulyatid, 1992

The sketched-map on the front-page cover of the Proceedings of a
National Conference on "Geologic Resources of Thailand: Potential for Future
Development", 17-24, Department of Mineral Resources, Bangkok, November
1992

Knox, G.J. and Wakefield, L.L., 1983

An Introduction to the Geology of the Phitsanulok Basin: Paper presented at the
Conference on Geology and Mineral Resources of Thailand, Bangkok, Thailand

Phisit Dheeradilok, et. al, 1992

An introduction to Geology of Proceeding of a National Conference on Geologic
Resources of Thailand: Potential for Future Development", 17-24 November
1992, Department of Mineral Resources, Bangkok, p.737-752

Salzgitter GmbH, 1973

MAE KOK Project FANG Basin Pre-Feasibility Study

Salzgitter GmbH, 1975

MAE KOK Project Feasibility Report volume I-III

Suansilpong, S., 1975.

Guide book for the Geological Excursion to Northern Thailand, IGCP Circum-
Pacific Plutonism Project, 18-23 November, 1975, p.1-6

Surawit Pradittan and Chalermkiat Tongtaow, 1984.

Cenozoic Basins with Petroleum Potential in Thailand, Proceeding of Conference
on Application of Geology and the National Development, Chulalongkorn
University, Bangkok, 19-22 November 1984, p.33-43 (paper in Thai)

Technology Ace CO., LTD, 1985

Environmental and Ecological Investigation of KOK PROJECT submitted to the
Electricity Generating Authority of Thailand.

Thawat Japakasetr and Pairatt Jarnyaharn, 1992

Thailand's Mineral Potential and Investment Opportunity, Proceeding of a National Conference on "Geologic Resources of Thailand: Potential for Future Development", 17-24 November 1992, Department of Mineral Resources, Bangkok, p.641-652

Wichan Arunsrisanchai and Somsak Potisat, 1992

Preliminary investigation of primary gold occurrences in Northern Thailand, Proceeding of a National Conference on Geologic Resources of Thailand: Potential for Future Development", 17-24 November 1992, Department of Mineral Resources, Bangkok, p.107-110 (supplementary volumn)

Yongyut Trangcotchasan and Chatchawan Gladnaka, 1992

Petroleum exploration history in Proceeding of a National Conference on Geologic Resources of Thailand: Potential for Future Development", 17-24 November 1992, Department of Mineral Resources, Bangkok, p.653-667

