



สำนักชลประทานที่ 12

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น การผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี



รายงานฉบับสมบูรณ์
รายงานหลัก

เสนอโดย



คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตุลาคม 2548

กิตติกรรมประกาศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอขอบคุณสำนักชลประทานที่ 12 กรมชลประทาน ที่ได้มอบความไว้วางใจให้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ดำเนินการศึกษาโครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี

ในการนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ขอขอบคุณคณะกรรมการกำกับดูแลงานที่ปรึกษาด้านวิชาการและเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทานซึ่งมีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้การดำเนินงานของการศึกษาค้างนี้ลุล่วงไปด้วยดี โดยให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะตลอดจนอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินงานในขั้นตอนต่าง ๆ เป็นอย่างดี ดังรายนามต่อไปนี้

นายสมชาติ ชี้อาจา	ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมบริหาร สำนักชลประทานที่ 12	ประธานคณะกรรมการ
นายเจ็ดเชาวน์ นวัตกรรม	หัวหน้าโครงการชลประทานอุทัยธานี	กรรมการ
นางสุภาพร วงษ์วีระพันธ์	หัวหน้ากลุ่มเศรษฐกิจและสังคม สำนักบริหารโครงการ	กรรมการ
นายธนา สุวัฒน	หัวหน้ากลุ่มงานวางโครงการ 1 สำนักบริหารโครงการ	กรรมการ
นายพรพจน์ ปานแก้ว	หัวหน้ากลุ่มงานมาตรฐานการออกแบบ สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม	กรรมการ
นายจรัญ ดิษากิรมย์	หัวหน้าฝ่ายบริหารและจัดการน้ำ สำนักชลประทานที่ 12	กรรมการ
นายชัยรัตน์ ชัยสวัสดิ์	หัวหน้ากลุ่มพิจารณาโครงการ สำนักชลประทานที่ 12	กรรมการ
นายนิยม ศฤงคาร	หัวหน้าฝ่ายสำรวจภูมิประเทศ สำนักชลประทานที่ 12	กรรมการ
นายมหิทธิ์ วงศ์ษา	นายช่างโยธา 6 กลุ่มสิ่งแวดล้อมโครงการ สำนักบริหารโครงการ	กรรมการ
นายเฉลิมศักดิ์ ทักษาดิพงษ์	หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม โครงการชลประทานอุทัยธานี	กรรมการและ เลขานุการ
นายนพพล สิริโยธิน	นายช่างชลประทาน 6 ฝ่ายวิศวกรรม โครงการชลประทานอุทัยธานี	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

นอกจากนี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ใคร่ขอขอบคุณ นายอมรพันธุ์ นิมานันท์ ผู้ว่าราชการจังหวัดอุทัยธานี ที่ให้การสนับสนุนโครงการผันน้ำตลอดจนอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี

ในการดำเนินงานโครงการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสนได้รับความร่วมมือและความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลและเอกสารรวมทั้งคำปรึกษาจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งของกรมชลประทาน ซึ่งได้แก่ สำนักชลประทานที่ 12 สำนักชลประทานที่ 13 สำนักบริหารโครงการ และสำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยงานในพื้นที่โครงการชลประทานอุทัยธานี โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยเสลา โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว รวมทั้งส่วนงานอื่น ๆ ทั้งราชการ รัฐวิสาหกิจและบริษัทเอกชน อันได้แก่ กรมทรัพยากรน้ำ กรมอุตุฯ กรมชลประทาน กรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กรมพัฒนาที่ดิน กรมการปกครอง และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ในเขตพื้นที่โครงการ คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน ลุ่มน้ำสะแกกรัง ซึ่งคณะผู้ดำเนินการศึกษาใคร่ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
1. บทนำ	1-1
1.1 ความเป็นมา	1-1
1.2 วัตถุประสงค์	1-2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	1-2
1.3.1 อาณาเขตพื้นที่ศึกษา	1-2
1.3.2 การดำเนินการการศึกษา	1-3
1.4 ความจำเป็นของโครงการ	1-3
1.5 ข้อมูลเบื้องต้นโครงการผันน้ำ	1-5
1.6 องค์ประกอบของรายงาน	1-6
2. สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	2-1
2.1 ลักษณะทั่วไป	2-1
2.1.1 ที่ตั้งและขอบเขตของโครงการผันน้ำ	2-1
2.1.2 สภาพทั่วไปของจังหวัดอุทัยธานี	2-2
2.1.3 สภาพภูมิอากาศ	2-3
2.1.4 สภาพภูมิประเทศ	2-4
2.1.5 สภาพลุ่มน้ำและการแบ่งลุ่มน้ำย่อย	2-5
2.2 สภาพธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว	2-7
2.2.1 ธรณีวิทยาบริเวณกว้าง	2-7
2.2.2 โครงสร้างทางธรณีวิทยา	2-13
2.2.3 ศักยภาพแหล่งแร่	2-14
2.2.4 แผ่นดินไหว	2-15
2.3 ทรัพยากรน้ำ	2-18
2.3.1 ปริมาณน้ำฝน	2-18
2.3.2 น้ำผิวดิน	2-19
2.3.3 น้ำใต้ดิน	2-21
2.3.4 คุณภาพน้ำ	2-24

สารบัญ (ต่อ)

2.4	ทรัพยากรดินและความเหมาะสมของดินทางการเกษตร	2-28
2.4.1	ทรัพยากรดินและลักษณะดิน.....	2-28
2.4.2	การจำแนกความเหมาะสมของดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร.....	2-29
2.4.3	ความเหมาะสมของดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในสภาพปัจจุบัน ของจังหวัดอุทัยธานี.....	2-32
2.4.4	ประสิทธิภาพการใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดอุทัยธานี.....	2-34
2.5	การใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	2-35
2.5.1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา.....	2-35
2.5.2	พื้นที่การเกษตร.....	2-37
2.5.3	การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี.....	2-38
2.6	ทรัพยากรป่าไม้.....	2-40
2.7	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ.....	2-41
3.	สภาพเศรษฐกิจ-สังคม และการเกษตร	3-1
3.1	สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม.....	3-2
3.1.1	สภาพทั่วไปของประชากร	3-2
3.1.2	สภาพทางเศรษฐกิจ.....	3-3
3.1.3	สภาพทางสังคม.....	3-5
3.2	สภาพทางการเกษตร	3-8
3.3	แผนพัฒนาการเกษตรหลังมีโครงการ.....	3-13
3.3.1	การจัดระบบการปลูกพืช.....	3-13
3.3.2	สภาพการใช้ที่ดินของพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ.....	3-17
3.3.3	จินตภาพของการเกษตรในโครงการในอนาคต.....	3-20
4.	สถานการณ์ทรัพยากรน้ำ.....	4-1
4.1	การพัฒนาแหล่งน้ำ	4-1
4.2	แหล่งน้ำผิวดิน	4-5
4.2.1	ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำแม่กลอง	4-5
4.2.2	ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยทับเสลา	4-6
4.2.3	ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยขุนแก้ว	4-6
4.2.4	ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยกระเสียว.....	4-7

สารบัญ (ต่อ)

4.3 การใช้น้ำ	4-8
4.3.1 การใช้น้ำชลประทาน	4-8
4.3.2 การอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม	4-10
4.3.3 การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ	4-10
4.3.4 การรักษาสภาพระบบนิเวศน์ที่บริเวณปากแม่น้ำ	4-10
4.3.5 การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ	4-11
4.4 การวิเคราะห์สมดุลน้ำ	4-12
4.4.1 สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ	4-12
4.4.2 สมดุลน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองที่เขื่อนแม่กลอง	4-13
4.5 การวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ	4-17
4.5.1 ข้อมูลและเกณฑ์ในการวิเคราะห์	4-17
4.5.2 ปริมาณน้ำที่พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำต้องการเพิ่ม	4-22
4.5.3 ปริมาณน้ำที่ผันและทางเลือกของการใช้ประโยชน์	4-23
4.5.4 อัตราการไหลออกแบบอุโมงค์ผันน้ำ	4-26
4.6 องค์การบริหารและจัดการน้ำ	4-27
4.6.1 วิสัยทัศน์เรื่องน้ำและนโยบายน้ำแห่งชาติ	4-27
4.6.2 องค์การที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ	4-27
4.6.3 กฎหมายทรัพยากรน้ำและสิทธิในทรัพยากรน้ำ	4-29
4.6.4 แนวทางปฏิบัติในการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ	4-31
4.7 การจัดสรรน้ำ	4-33
4.7.1 การจัดสรรน้ำในอดีตและปัจจุบัน	4-33
4.7.2 การจัดสรรน้ำที่คาดว่าจะเปลี่ยนไปหลังจากมีโครงการ	4-35
4.8 สรุปสถานการณ์น้ำ	4-39
5. โครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง	5-1
5.1 การพัฒนาโครงการผันน้ำ	5-1
5.1.1 แนวผันน้ำโดยรวม	5-1
5.1.2 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ	5-8

สารบัญ (ต่อ)

5.2	อุโมงค์ผันน้ำ	5-9
5.2.1	การเปรียบเทียบทางเลือกแนวอุโมงค์	5-9
5.2.2	สภาพธรณีวิทยา.....	5-11
5.2.3	การออกแบบอุโมงค์.....	5-13
5.3	แผนการดำเนินงาน.....	5-16
5.3.1	การก่อสร้างอุโมงค์.....	5-16
5.3.2	การจัดการกับหินที่ขุดจากอุโมงค์.....	5-18
6.	การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	6-1
6.1	สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน	6-3
6.1.1	ทรัพยากรทางกายภาพ	6-4
6.1.2	ทรัพยากรทางชีวภาพ.....	6-10
6.1.3	คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์	6-14
6.1.4	คุณภาพชีวิต	6-20
6.2	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	6-25
6.2.1	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ	6-26
6.2.2	ทรัพยากรทางชีวภาพ.....	6-31
6.2.3	คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์	6-33
6.2.4	คุณค่าคุณภาพของชีวิต	6-36
6.3	ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	6-42
6.3.1	ทรัพยากรทางกายภาพ.....	6-42
6.3.2	ทรัพยากรทางชีวภาพ.....	6-43
6.3.3	คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์.....	6-46
6.4	ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ	6-48
6.4.1	ทรัพยากรทางกายภาพ.....	6-48
6.4.2	ทรัพยากรทางชีวภาพ.....	6-48
6.4.3	คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์	6-50
6.4.4	คุณภาพชีวิต	6-50
6.5	บทสรุปการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	6-51

สารบัญ (ต่อ)

7. การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์	7-1
7.1 แนวคิดและตัวแปรที่ใช้ในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์	7-1
7.1.1 แนวคิดในการประเมิน	7-1
7.1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์	7-2
7.2 กรณียกเลิกที่ใช้ในการศึกษา	7-3
7.3 มูลค่าการลงทุนและการดำเนินการของโครงการ	7-5
7.3.1 การประเมินค่าก่อสร้างโครงการ	7-5
7.3.2 การประเมินค่าดำเนินการและบำรุงรักษาโครงการ	7-7
7.3.3 การประเมินค่าเสียโอกาสจากการผันน้ำ	7-7
7.3.4 มูลค่าการลงทุนและดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์	7-8
7.4 ผลประโยชน์จากโครงการ	7-9
7.4.1 พื้นที่การเกษตรที่เพิ่มขึ้น	7-9
7.4.2 รายได้จากการปลูกพืช	7-11
7.5 การประเมินโครงการด้านเศรษฐศาสตร์	7-13
7.6 สรุปผลการศึกษา	7-14
8. การประชาสัมพันธ์และ การมีส่วนร่วมของประชาชน	8-1
8.1 การจัดประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 1	8-2
8.2 การจัดประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2	8-4
8.3 สรุปการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน	8-6
9. สรุปผลการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการขั้นต่อไป	9-1
เอกสารอ้างอิง	อ-1
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	
ภาคผนวก ค	
ภาคผนวก ง	
ภาคผนวก จ	

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.3-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการผันน้ำ	1-8
ภาพที่ 1.3-2	ที่ตั้งและขอบเขตโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง	1-9
ภาพที่ 2.1.1-1	การแบ่งเขตการปกครองของพื้นที่ศึกษา	2-43
ภาพที่ 2.1.2-1	การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดอุทัยธานี	2-44
ภาพที่ 2.1.4-1	ระดับความสูงของพื้นที่ศึกษา.....	2-45
ภาพที่ 2.1.4-2	สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา	2-46
ภาพที่ 2.1.5-1	ขอบเขตลุ่มน้ำและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำแม่กลอง ทำจีน และสะแกกรัง	2-47
ภาพที่ 2.2.1-1	ธรณีวิทยาด้านตะวันตกของประเทศแสดงลักษณะชุดหินที่ปรากฏ และแนวโครงสร้างทางธรณีวิทยา.....	2-48
ภาพที่ 2.2.2-1	รอยเลื่อนมีพลังในบริเวณจังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง	2-49
ภาพที่ 2.3.1-1	ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยในขอบเขตพื้นที่ศึกษา	2-50
ภาพที่ 2.3.2-1	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำแม่กลอง	2-51
ภาพที่ 2.3.2-2	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำท่าจีน	2-51
ภาพที่ 2.3.2-3	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำสะแกกรัง.....	2-51
ภาพที่ 2.3.3-1	ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา	2-52
ภาพที่ 2.4.1-1	แผนที่ดินในจังหวัดอุทัยธานี	2-53
ภาพที่ 2.4.3-1	พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดอุทัยธานี จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของดิน.....	2-54
ภาพที่ 2.4.3-2	พื้นที่ปลูกพืชไร่ในจังหวัดอุทัยธานี จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของดิน.....	2-55
ภาพที่ 2.5.1-1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	2-56
ภาพที่ 2.5.3-1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี.....	2-57
ภาพที่ 2.6-1	อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและป่าสงวนแห่งชาติ ในพื้นที่ศึกษา	2-58
ภาพที่ 2.6-2	การจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าสงวนแห่งชาติในพื้นที่ศึกษา....	2-59
ภาพที่ 2.7-1	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา.....	2-60
ภาพที่ 3.3.1-1	พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ...3-23	
ภาพที่ 3.3.1-2	พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ...3-24	
ภาพที่ 3.3.1-3	พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกอ้อยในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ...3-25	
ภาพที่ 3.3.1-4	พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผลในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ...3-26	

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.1-1	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา.....	4-40
ภาพที่ 4.2.1-1	การแบ่งลุ่มน้ำย่อยที่พิจารณา.....	4-41
ภาพที่ 4.2.1-2	ผังโครงข่ายลำน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง	4-42
ภาพที่ 4.2.1-3	ผังโครงข่ายลำน้ำของลุ่มน้ำทับเสลา ลุ่มน้ำห้วยขุนแก้ว และลุ่มน้ำกระเสียว	4-43
ภาพที่ 4.2.1-4	ปริมาณน้ำท่ารายปีที่ไหลเข้าเขื่อนแม่กลองที่ได้จากการวิเคราะห์	4-44
ภาพที่ 4.2.1-5	ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ยที่ไหลเข้าเขื่อนแม่กลอง ที่ได้จากการวิเคราะห์.....	4-44
ภาพที่ 4.2.2-1	ปริมาณน้ำรายปีลุ่มน้ำห้วยทับเสลาที่ได้จากการวิเคราะห์.....	4-45
ภาพที่ 4.2.2-2	ปริมาณน้ำรายเดือนเฉลี่ยลุ่มน้ำห้วยทับเสลาที่ได้จากการวิเคราะห์.....	4-45
ภาพที่ 4.2.3-1	ปริมาณน้ำรายปีลุ่มน้ำห้วยขุนแก้วที่ได้จากการวิเคราะห์.....	4-46
ภาพที่ 4.2.3-2	ปริมาณน้ำรายเดือนเฉลี่ยลุ่มน้ำห้วยขุนแก้วที่ได้จากการวิเคราะห์	4-46
ภาพที่ 4.2.4-1	ปริมาณน้ำรายปีลุ่มน้ำห้วยกระเสียวที่ได้จากการวิเคราะห์	4-47
ภาพที่ 4.2.4-2	ปริมาณน้ำรายเดือนเฉลี่ยลุ่มน้ำห้วยกระเสียวที่ได้จากการวิเคราะห์.....	4-47
ภาพที่ 4.4.2-1	สมดุลของน้ำทั้งลุ่มน้ำแม่กลองในสภาพปัจจุบัน	4-48
ภาพที่ 4.4.2-2	สมดุลของน้ำทั้งลุ่มน้ำแม่กลองเมื่อมีการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ	4-48
ภาพที่ 4.5.1-1	องค์ประกอบระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง-อุทัยธานี	4-49
ภาพที่ 4.5.2-1	ปริมาณน้ำรายปีที่พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ต้องการเพิ่มเติม (กรณี D000A000).....	4-50
ภาพที่ 4.5.2-2	ปริมาณน้ำรายเดือนเฉลี่ยที่พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ต้องการเพิ่มเติม (กรณี D000A000).....	4-50
ภาพที่ 4.5.3-1	ตัวชี้วัดสมรรถนะของระบบทรัพยากรน้ำลุ่มน้ำแม่กลอง	4-51
ภาพที่ 4.5.3-2	ตัวชี้วัดสมรรถนะของระบบทรัพยากรน้ำของพื้นที่เป้าหมาย การผันน้ำ.....	4-52
ภาพที่ 4.5.4-1	อัตราการไหลเทียบกับเปอร์เซ็นต์ของเวลา ของน้ำทั้งหมดที่ผันน้ำ จากเขื่อนศรีนครินทร์ กรณีไม่ขยายพื้นที่ส่งน้ำ	4-53
ภาพที่ 4.5.4-2	อัตราการไหลเทียบกับเปอร์เซ็นต์ของเวลา ของน้ำทั้งหมดที่ผันน้ำ จากเขื่อนศรีนครินทร์ กรณีขยายพื้นที่ส่งน้ำ 30 %.....	4-53
ภาพที่ 4.7.1-1	ปริมาณน้ำที่ใช้งานได้ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนวชิราลงกรณ์.....	4-54

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 4.7.1-2	อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ใช้งานได้ต่อความจุใช้งาน ของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์.....	4-54
ภาพที่ 4.7.2-1	แนวคิดในการจัดสรรน้ำให้กับกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ.....	4-55
ภาพที่ 5.1-1	ทางเลือกของที่ตั้งตำแหน่งปากทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำที่พิจารณา.....	5-27
ภาพที่ 5.1-2	ทางเลือกของที่ตั้งตำแหน่งทางออกอุโมงค์ผันน้ำที่พิจารณา.....	5-28
ภาพที่ 5.1-3	ทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำที่พิจารณา.....	5-29
ภาพที่ 5.1-4	รายละเอียดการเลือก Turbine และขนาดกำลังไฟฟ้า.....	5-30
ภาพที่ 5.1-5	พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ	5-31
ภาพที่ 5.2-1	แสดงแนวอุโมงค์ทางเลือกต่าง ๆ แบ่งตามขอบเขตจังหวัด.....	5-32
ภาพที่ 5.2-2	แสดงแนวอุโมงค์ทางเลือกต่าง ๆ แบ่งตามขอบเขตอุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	5-33
ภาพที่ 5.2-3	แสดงแนวอุโมงค์ทางเลือกต่าง ๆ พร้อมทั้งชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A.....	5-34
ภาพที่ 5.2-4	รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผันน้ำตามแนวทางเลือกที่ 1.....	5-35
ภาพที่ 5.2-5	รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผันน้ำตามแนวทางเลือกที่ 2.....	5-36
ภาพที่ 5.2-6	รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผันน้ำตามแนวทางเลือกที่ 3.....	5-37
ภาพที่ 5.2-7	แสดงการก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะระเบิด.....	5-38
ภาพที่ 5.2-8	แสดงเครื่องเจาะอุโมงค์ (TBM) รูปแบบต่าง ๆ	5-39
ภาพที่ 5.3-1	แสดงรูปแบบการเจาะอุโมงค์โดยใช้ Adit และเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ..	5-40
ภาพที่ 5.3-2	แนวอุโมงค์ ตำแหน่งช่องทางเข้า-ออก อุโมงค์ย่อย (Adit) ที่ใช้ในการก่อสร้าง และตำแหน่งจัดการวัสดุจากอุโมงค์	5-41
ภาพที่ 5.3-3	รูปแบบในการจัดการกับวัสดุขุดจากอุโมงค์.....	5-42
ภาพที่ 5.3-4	ตำแหน่งรายละเอียดที่ใช้จัดการวัสดุจากการขุดอุโมงค์แต่ละแห่ง	5-43
ภาพที่ 6.1-1	พื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยบริเวณพื้นที่สีเขียวแสดงพื้นที่ของป่าผลัดใบ ..	6-70
ภาพที่ 6.1.1-2	จุดวัดเสียง.....	6-70
ภาพที่ 6.1.1-3	จุดเก็บตัวอย่างน้ำในลำห้วยกระเสียว	6-71
ภาพที่ 6.1.3-1	การใช้ที่ดินของตำบลเจ้าวัด	6-71
ภาพที่ 6.1.3-2	การใช้ที่ดินของตำบลห้วยแห้ง	6-72
ภาพที่ 6.1.3-3	การใช้ที่ดินของตำบลคอกควาย	6-72
ภาพที่ 6.1.4-1	การประกอบอาชีพของประชาชนในพื้นที่สำรวจ.....	6-73
ภาพที่ 6.1.4-2	รายได้ของประชาชนโดยรอบจุดทางออกอุโมงค์ต้นน้ำกระเสียว.....	6-73

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 6.1.4-3	ระดับการศึกษาของประชาชนรอบจุดทางออกอุโมงค์ต้นน้ำกระเสียว ...6-74
ภาพที่ 7.1-1	กราฟแสดงราคาค่าก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ 7-25
ภาพที่ 7.1-2	กราฟแสดงราคาค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ.....7-26
ภาพที่ 7.1-3	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ กับปริมาณน้ำที่ใช้ต่อหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ (water rate) 7-27

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1.2-1	การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดอุทัยธานี	2-2
ตารางที่ 2.1.4-1	ลักษณะสภาพภูมิประเทศในพื้นที่ศึกษา	2-4
ตารางที่ 2.2.4-1	ตารางบันทึกศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างวันที่ 15 ถึง 22 เมษายน 2526	2-17
ตารางที่ 2.3.2-1	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนแยกแต่ละลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา	2-20
ตารางที่ 2.3.2-2	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของลุ่มน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา	2-20
ตารางที่ 2.3.4-1	คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำ จากการสำรวจ ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ปี 2542	2-26
ตารางที่ 2.4.3-1	พื้นที่ปลูกข้าวแบบนาหว่านในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน กับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าวแบบนาหว่าน ของจังหวัดอุทัยธานี	2-33
ตารางที่ 2.4.3-2	พื้นที่ปลูกพืชไร่เศรษฐกิจในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน กับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชไร่ ของจังหวัดอุทัยธานี	2-33
ตารางที่ 2.4.4-1	พื้นที่การเกษตรที่สามารถปลูกพืช 2 ครั้งต่อปี ในปี พ.ศ. 2543 ถึง 2546 ของจังหวัดอุทัยธานี	2-34
ตารางที่ 2.5.1 1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา	2-36
ตารางที่ 2.5.1 2	การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาแยกตามลุ่มน้ำ	2-36
ตารางที่ 2.5.2-1	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรของพื้นที่ศึกษา	2-37
ตารางที่ 2.5.3-1	การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี	2-39
ตารางที่ 2.5.3-2	การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรของจังหวัดอุทัยธานี	2-39
ตารางที่ 2.7-1	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในขอบเขตพื้นที่ศึกษา	2-42
ตารางที่ 3.3.1-1	ประมาณการผลผลิตพืช	3-16
ตารางที่ 3.3.2-2	พื้นที่เพาะปลูกและความเข้มของการปลูกพืชของพื้นที่เป้าหมาย การผันน้ำในแต่ละกรณีศึกษา	3-19
ตารางที่ 4.4.2-1	สมดุลของน้ำรายเดือนทั้งลุ่มน้ำแม่กลองในสภาพปัจจุบัน	4-14
ตารางที่ 4.4.2-2	ความต้องการน้ำรวมของลุ่มน้ำแม่กลอง	4-16
ตารางที่ 4.5.1-1	ความต้องการน้ำชลประทานลุ่มน้ำแม่กลอง	4-18
ตารางที่ 4.5.1-2	สถานการณ์สมมติเพื่อวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ	4-20
ตารางที่ 4.5.1-3	พื้นที่เพาะปลูก ฤดูฝน/ฤดูแล้ง ของสถานการณ์สมมติ	4-20

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 4.5.1-4 ความต้องการน้ำชลประทานของกลุ่มพื้นที่เป้าหมาย	
การผันน้ำตามสถานการณ์สมมติ	4-21
ตารางที่ 4.5.3-1 สรุปผลการจำลองสถานการณ์สมมติ	4-25
ตารางที่ 4.5.3-2 สรุปปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ยที่ผันไปจังหวัดอุทัยธานี	4-25
ตารางที่ 4.5.4-1 อัตราการไหลออกแบบอุโมงค์ผันน้ำ	4-26
ตารางที่ 5.1-1 ระดับน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์	5-21
ตารางที่ 5.1-2 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ	5-22
ตารางที่ 5.1-3 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำแยกตามรายตำบล	5-23
ตารางที่ 5.2-1 การเปรียบเทียบทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำ	5-25
ตารางที่ 5.2-2 รูปตัดของอุโมงค์แต่ละรูปแบบ	5-26
ตารางที่ 6.1-1 พื้นที่ที่ออกสำรวจเก็บข้อมูลในอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี	6-4
ตารางที่ 6.1.1-2 ระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดบริเวณริมถนนหลักของพื้นที่สำรวจ	6-8
ตารางที่ 6.1.1-3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ จุดตรวจวัดในลำห้วยกระเสียว	6-8
ตารางที่ 6.1.1-4 ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ความเหมาะสมของดินและคุณภาพดิน	6-9
ตารางที่ 6.1.2-1 ข้อมูลด้านทรัพยากรชีวภาพบริเวณพื้นที่สำรวจ	6-13
ตารางที่ 6.1.2-2 ข้อมูลชนิดสัตว์ที่พบ	6-13
ตารางที่ 6.1.3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่สำรวจ	6-16
ตารางที่ 6.1.3-2 แหล่งน้ำและวิธีผลิตน้ำประปาของแต่ละตำบลในพื้นที่สำรวจ	6-16
ตารางที่ 6.1.3-3 แหล่งน้ำในพื้นที่สำรวจ	6-17
ตารางที่ 6.1.3-4 ข้อมูลการตรวจนับจำนวนยานพาหนะในพื้นที่สำรวจ	6-18
ตารางที่ 6.1.3-5 ค่า PCU factor ของยานพาหนะแต่ละประเภท	6-19
ตารางที่ 6.1.4-1 จำนวนประชากรบริเวณรอบโครงการ	6-24
ตารางที่ 6.2.4-1 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงาน	
การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (1) จุดทางเข้าอุโมงค์	6-39
ตารางที่ 6.2.4-2 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงาน	
การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (2) ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย	6-40
ตารางที่ 6.2.4-3 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงาน	
การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (3) จุดทางออกอุโมงค์	6-41
ตารางที่ 6.5-1 ประเด็นสำคัญที่ควรเน้นเพิ่มมากขึ้นในการวิเคราะห์	
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	6-52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ 6.5-2	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและ แก้ไขผลกระทบ และข้อเสนอแนะมาตรการติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	6-53
ตารางที่ 7.2-1	การเปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกกรณีไม่มีการพัฒนาโครงการผันน้ำ และกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ	7-15
ตารางที่ 7.3.1-1	ราคาค่าก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำอ้างอิง	7-16
ตารางที่ 7.3.1-2	ราคาค่าพัฒนาพื้นที่ชลประทานอ้างอิง	7-16
ตารางที่ 7.3.4-1	รายละเอียดโครงการผันน้ำแยกตามกรณีศึกษา 16 กรณี	7-17
ตารางที่ 7.3.4-2	มูลค่าการลงทุนในการพัฒนาและดำเนินการโครงการ ในแต่ละกรณีศึกษา	7-18
ตารางที่ 7.3.4-3	มูลค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาและดำเนินการโครงการ ในแต่ละกรณีศึกษา	7-19
ตารางที่ 7.4.1-1	การเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้ในเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดกรณีไม่มีการพัฒนา โครงการผันน้ำ และกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ	7-20
ตารางที่ 7.4.2-1	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเพาะปลูกพืช	7-21
ตารางที่ 7.4.2-2	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปลูกมะม่วง	7-22
ตารางที่ 7.4.2-3	ผลประโยชน์ทางด้านการเกษตรที่ได้จากการพัฒนาโครงการผันน้ำ ในแต่ละกรณีศึกษา	7-23
ตารางที่ 7.5-1	ผลการประเมินโครงการด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละกรณีศึกษา	7-24

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา

จากการที่ พ.ต.ท. ดร. ทักษิณ ชินวัตร นายกรัฐมนตรี เดินทางมาตรวจราชการที่ จังหวัดอุทัยธานี ในวันที่ 18 กรกฎาคม 2547 ในการนี้ นายอมรพันธุ์ นิมานันท์ ผู้ว่าราชการจังหวัดอุทัยธานี ได้รายงานข้อมูลสภาพความแห้งแล้งของจังหวัดอุทัยธานี พร้อมกับเสนอโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีเพื่อเป็นการแก้ปัญหาความแห้งแล้งของจังหวัดในระยะยาว ซึ่งนายกรัฐมนตรี เห็นชอบในหลักการและอนุมัติงบประมาณผ่านกรมชลประทาน เพื่อดำเนินการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี

จังหวัดอุทัยธานีตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีเนื้อที่ทั้งหมด 4.2 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าและภูเขาสูง มีพื้นที่การเกษตรประมาณ 1.7 ล้านไร่ แม่น้ำสะแกกรังเป็นลำน้ำสายหลักที่ไหลผ่านจังหวัดอุทัยธานี อ่างเก็บน้ำทับเสลาและอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วมีความจุใช้การรวม 184 ล้าน ลบ.ม.เป็นแหล่งน้ำหลักของจังหวัด ถึงกระนั้น จังหวัดอุทัยธานียังคงประสบปัญหาความแห้งแล้งเป็นประจำ เนื่องจาก ปริมาณฝนที่ตกไม่แน่นอนในแต่ละปี นอกจากนี้ มีพื้นที่เพาะปลูกของจังหวัดอยู่ในเขตพื้นที่ชลประทานเพียงร้อยละ 10 ที่เหลือเป็นเขตเกษตรน้ำฝนซึ่งเกษตรกรได้รับผลผลิตที่ไม่แน่นอน

ส่วนการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมก็ดำเนินการได้อย่างจำกัด เนื่องจากบริเวณที่มีศักยภาพส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ จึงต้องพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบ ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีขึ้น เมื่อผันน้ำมาแล้วก็จะสามารถกระจายน้ำไปสู่พื้นที่เป้าหมายทั้งในเขตจังหวัดอุทัยธานี และบางส่วนของจังหวัด กาญจนบุรี ชัยนาท และสุพรรณบุรี

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี โดยการพัฒนาโครงการจะต้องพิจารณาความเป็นไปได้ด้านวิศวกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นรวมทั้งเสนอแนะมาตรการแก้ไข แสดงความคุ้มค่าของโครงการและดำเนินการด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนและการประชาสัมพันธ์ควบคู่กันไป

1.3 ขอบเขตการศึกษา

ขอบเขตการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น โครงการการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ได้แก่ การศึกษาความเป็นไปได้ของการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี การศึกษาแนวการผันน้ำ เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาโครงการในการแก้ไขปัญหาและสนองตอบต่อความต้องการใช้น้ำด้านต่าง ๆ ในเขตจังหวัดอุทัยธานี และพื้นที่ใกล้เคียง การศึกษาความเหมาะสม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและประเด็นผลกระทบที่สำคัญ ๆ

1.3.1 อาณาเขตพื้นที่ศึกษา

อาณาเขตพื้นที่ศึกษา แยกพิจารณาได้เป็นสองส่วน ได้แก่ พื้นที่ส่วนที่เป็นแหล่งน้ำของโครงการผันน้ำ และพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

พื้นที่ส่วนที่เป็นแหล่งน้ำของโครงการ ครอบคลุมพื้นที่ของลุ่มน้ำแม่กลองทั้งลุ่มน้ำในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม ตาก อุทัยธานี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร และเพชรบุรี นอกจากนี้ การศึกษาพิจารณาพื้นที่ที่ใช้น้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองประกอบด้วย โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ โครงการชลประทานเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง และการผลิตน้ำประปาของการประปานครหลวง

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี ประกอบด้วย พื้นที่ลุ่มน้ำของห้วยทับเสลาซึ่งอยู่ทิศใต้ของลุ่มน้ำสะแกกรัง และพื้นที่ลุ่มน้ำของห้วยขุนแก้วและห้วยกระเสียวซึ่งอยู่ตอนบนของลุ่มน้ำท่าจีน

1.3.2 การดำเนินการการศึกษา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ได้ดำเนินงานโครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ตามสัญญาจ้าง เลขที่ สขป.12/จ.1/2548 ลงวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2548 คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน ได้เริ่มปฏิบัติงานในวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2548 และครบกำหนด 180 วัน ในวันที่ 1 ตุลาคม 2548 โดยได้ส่งมอบรายงานการเริ่มงาน รายงานความก้าวหน้า รายงานฉบับกลาง รายงานฉบับร่าง และรายงานฉบับสมบูรณ์ ตามที่ได้กำหนดไว้ในสัญญา

นอกจากนี้ ยังได้ดำเนินงานประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยได้จัดการประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น โครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 จัดในวันอังคารที่ 9 สิงหาคม 2548 และครั้งที่ 2 ในวันอังคารที่ 20 กันยายน 2548 ที่อาคาร ศูนย์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

1.4 ความจำเป็นของโครงการ

จังหวัดอุทัยธานีมีเนื้อที่รวม 4.2 ล้านไร่ ตั้งในเขตภาคเหนือตอนล่าง มีประชากร 330,000 คน แบ่งการปกครองออกเป็น 8 อำเภอ สภาพภูมิประเทศของจังหวัดลาดเทจากพื้นที่เทือกเขาสูงทางทิศตะวันตก สู่ที่ราบลุ่มทางทิศตะวันออก ประมาณครึ่งหนึ่งของจังหวัดเป็นพื้นที่ป่าไม้ โดยป่าไม้ที่สำคัญที่สุดของจังหวัด คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลกทางธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีสถานที่น่าสนใจทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี อันเป็นแหล่งที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยว

ประชากรในจังหวัดอุทัยธานีส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม พื้นที่ทำการเกษตรมีเนื้อที่ประมาณ 1.7 ล้านไร่ ครอบคลุมบริเวณที่ราบตอนกลางและทางทิศตะวันออกของจังหวัด แหล่งน้ำต้นทุนสำหรับการเกษตรได้จากอ่างเก็บน้ำทับเสลาและอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วโดยมีพื้นที่การเกษตรเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่สามารถรับน้ำจากแหล่งน้ำที่มีอยู่ (ประมาณ 200,000 ไร่) พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ยังประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ

จังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,265 มิลลิเมตร ฝนที่ตกได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชื้นมาจากอ่างเบงกอล โดยเริ่มมีฝนในเดือนพฤษภาคม และได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อนทำให้ฝนตกชุกขึ้นในช่วงเดือนกันยายน

เนื่องจากฝนที่ตกเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมที่ผ่านพื้นที่ภูเขาสูงทางด้านทิศตะวันตก จึงมีผลให้บริเวณพื้นที่เกษตรกรรมทางด้านตะวันออกของจังหวัดเป็นเขตเงาฝน มีปริมาณฝนน้อยและแปรปรวนค่อนข้างสูง

นอกจากนี้ แม่น้ำสะแกกรังซึ่งเป็นลำน้ำสายหลักของจังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณน้ำในช่วงฤดูแล้งน้อย มีเพียงพื้นที่สองฝั่งลำน้ำในเขต 3 อำเภอ คือ อำเภอเมืองอุทัยธานี อำเภอทัพทัน และอำเภอสว่างอารมณ์ ที่สามารถใช้น้ำจากแม่น้ำได้ ถึงแม้ว่าในลุ่มน้ำสะแกกรังจะมีอ่างเก็บน้ำทับเสลาซึ่งเป็นอ่างขนาดใหญ่มีความจุใช้การ 143 ล้าน ลบ.ม. แต่ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำโดยเฉลี่ย 130 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ก็มีปริมาณไม่เพียงพอและมีความแปรปรวนสูง ในปีที่มีน้ำน้อย อ่างเก็บน้ำไม่สามารถส่งน้ำอย่างเพียงพอให้พื้นที่ชลประทานของโครงการขนาด 140,000 ไร่ ในทางตรงกันข้าม ปีที่น้ำมากอ่างเก็บน้ำก็มีความจุไม่พอสำหรับรับน้ำหลาก เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำท่วมพื้นที่ลุ่มด้านท้ายน้ำ

ปัญหาความขาดแคลนน้ำนี้ส่งผลกระทบต่อรายได้และชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรและสภาพเศรษฐกิจของจังหวัดโดยรวม รายได้ของประชากรส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตร ในสภาพที่น้ำขาดแคลนทำให้ไม่สามารถทำการเพาะปลูกจนได้ผลผลิต ทำให้มีรายได้ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ ประชากรในวัยทำงานจึงมีการอพยพย้ายถิ่นไปทำงานที่อื่น ส่วนผู้ที่ยังอยู่ซึ่งเป็นผู้สูงอายุและเด็กก็มีความเป็นอยู่อย่างยากลำบาก

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องของจังหวัดอุทัยธานีเล็งเห็นถึงจำเป็นเร่งด่วนในการแก้ไขปัญหาภัยแล้ง แต่การพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมในพื้นที่ก็ดำเนินการได้ยากลำบาก เนื่องจาก บริเวณที่มีศักยภาพส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและอุทยานแห่งชาติ การพัฒนาโครงการจึงต้องมีการพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมอย่างรอบคอบ

ลุ่มน้ำแม่น้ำแม่กลองเป็นลุ่มน้ำที่มีทรัพยากรน้ำสมบูรณ์ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจาก มีฝนชุกโดยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ทางด้านตะวันตกชายแดนประเทศเมียนมาร์ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย สูงกว่า 2,500 มิลลิเมตรต่อปี นอกจากนี้ ยังมีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่สามารถควบคุมปริมาณน้ำท่าได้มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำ อ่างเก็บน้ำนี้เป็นแหล่งน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่งของพื้นที่การเกษตรสองฝั่งแม่น้ำแม่กลองในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และสมุทรสงคราม

ดังนั้น จึงมีแนวคิดในการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ในเขตลุ่มน้ำแม่กลองผ่านทางอุโมงค์ส่งน้ำลอดใต้ภูเขาสู่พื้นที่ในเขตจังหวัดอุทัยธานี เมื่อผันน้ำมาแล้ว นอกจากจังหวัดอุทัยธานี ยังมีพื้นที่ของจังหวัดข้างเคียงที่มีสภาพภูมิประเทศเหมาะสม

สามารถรับน้ำไปสู่พื้นที่ซึ่งประสบปัญหาภัยแล้งเช่นเดียวกันได้ ซึ่งมีพื้นที่ทั้งในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

หากพื้นที่แหล่งน้ำในจังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดข้างเคียงมีแหล่งน้ำต้นทุนเพิ่มขึ้นและมีปริมาณที่แน่นอนสม่ำเสมอ ก็จะช่วยให้ประชากรในพื้นที่สามารถทำการเพาะปลูกโดยได้รับผลผลิตที่แน่นอนและมีรายได้สม่ำเสมอเช่นเดียวกัน อันจะเป็นการช่วยเสริมสร้างความมั่นคงในการดำรงชีวิต อันเป็นฐานรากที่สำคัญของระบบเศรษฐกิจ-สังคม-วัฒนธรรมของจังหวัดและของประเทศในภาพรวม

1.5 ข้อมูลเบื้องต้นโครงการผันน้ำ

โครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี เป็นการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์สู่พื้นที่เป้าหมายสองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี น้ำจะถูกผันในช่วงเวลาที่พื้นที่เป้าหมายดังกล่าวมีความต้องการ โดยน้ำต้นทุนรวมในอ่างเก็บน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองยังมีปริมาณเพียงพอสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

1) ที่ตั้งและขอบเขตของโครงการ

ที่ตั้งโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี อยู่บริเวณเขตพื้นที่ติดต่อ 3 จังหวัด ได้แก่ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ รับน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ บริเวณห้วยไกรเกรียง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่น้ำเอ่อทางเหนือของเขื่อนศรีนครินทร์
- จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ แยกเป็นสองจุด คือ บริเวณต้นน้ำห้วยกระเสียว ในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี และลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี
- แนวอุโมงค์ผันน้ำ เริ่มต้นจากจุดทางเข้า ทอดแนวมาทางทิศตะวันออก โดยลอดใต้พื้นที่ของอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และพุเตย ทางทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ต่อจากนั้นแนวอุโมงค์จะหักขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตรงไปจนถึงจุดแยก ซึ่งแนวอุโมงค์จะแยกออกเป็น 2 เส้นทางสู่จุดทางออก

2) พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ เป็นพื้นที่สองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี โดยพื้นที่เป้าหมายรวม 1,212,300 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการชลประทานเดิม 316,500 ไร่ และพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน 895,800 ไร่

3) ค่าลงทุนและผลประโยชน์

ค่าลงทุนพัฒนาโครงการตามกรณีศึกษา อยู่ระหว่าง 6,482.93 ถึง 10,661.13 ล้านบาท โดยค่าดำเนินการและบำรุงรักษาต่อปี 33.52 ถึง 85.03 ล้านบาท ค่าเสียโอกาสจากการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำต่อปี 121.81 ถึง 516.26 ล้านบาท ผลประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นมีมูลค่าต่อปี 309.72 ถึง 1,953.83 ล้านบาท

ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) ของโครงการในกรณีที่มีการปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30 ของพื้นที่ทำนาปี จะให้ผลตอบแทนสูงกว่ากรณีอื่น โดยมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 8.61 ถึงร้อยละ 10.11 ซึ่งใกล้เคียงกับในเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ที่ได้กำหนดค่าที่เหมาะสมระหว่างร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 12

1.6 องค์ประกอบของรายงาน

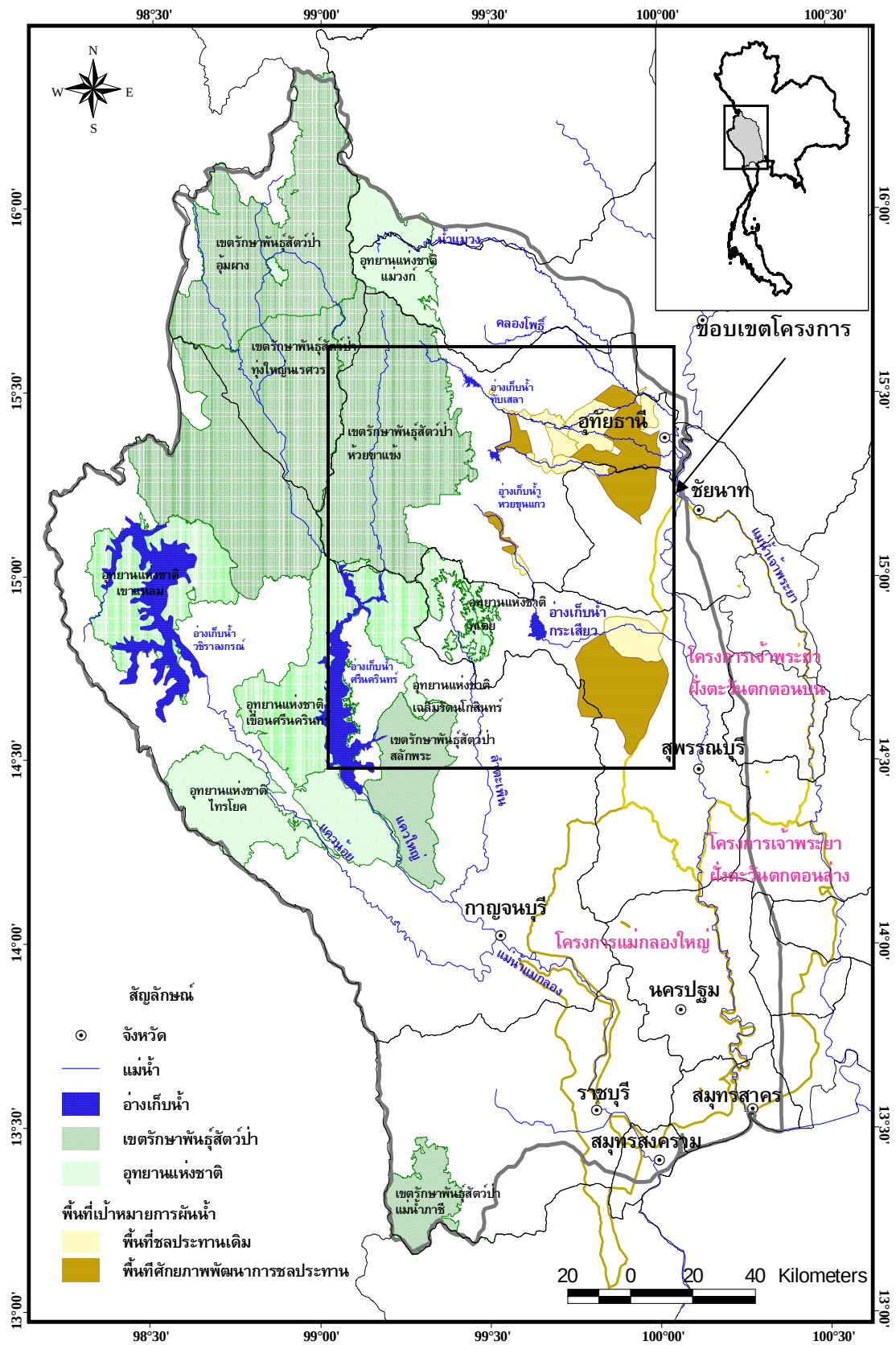
รายงานการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น โครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี จำนวน 3 เล่ม ประกอบด้วย รายงานหลัก รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร และภาคผนวก โดยรายงานหลักมีเนื้อหารวม 9 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 บทนำเป็นการเสนอถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา และการดำเนินการการศึกษา และข้อมูลเบื้องต้นโครงการผันน้ำ
- บทที่ 2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา เป็นการสรุปสภาพทั่วไป, สภาพธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว, ทรัพยากรน้ำ, ทรัพยากรดิน, ความเหมาะสมของดินทางการเกษตร, การใช้ประโยชน์ที่ดิน, ทรัพยากรป่าไม้และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ
- บทที่ 3 การกล่าวถึงภาพรวมของสภาพเศรษฐกิจ, สภาพสังคม, และลักษณะของการเกษตร ของจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายของการผันน้ำ

- บทที่ 4 สถานการณ์ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาแหล่งน้ำ, ปริมาณแหล่งน้ำผิวดิน, การใช้น้ำ, การวิเคราะห์สมดุลของน้ำ, การวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ, องค์การบริหารและจัดการน้ำ และการจัดสรรน้ำ
- บทที่ 5 โครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง ประกอบด้วย การพัฒนาโครงการอุโมงค์ผันน้ำ และแผนการดำเนินงาน
- บทที่ 6 การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น เป็นการชี้ให้เห็นและแสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการโครงการ การเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขและการเสนอมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ
- บทที่ 7 การประเมินโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ อันได้แก่ การประเมินต้นทุน, ผลประโยชน์ และผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์
- บทที่ 8 การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน
- บทที่ 9 บทสรุปและข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการขั้นต่อไป

ข้อมูลในรายละเอียดทั้งที่รวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิ การสำรวจภาคสนาม และที่เป็นผลจากการศึกษาได้เสนอไว้ในภาคผนวก ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

- ภาคผนวก ก เป็นข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลปริมาณฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า และข้อมูลคุณภาพน้ำ
- ภาคผนวก ข เป็นข้อมูลดิน การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดิน ทรัพยากรป่าไม้ และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ สภาพเศรษฐกิจและสังคม สภาพการเกษตร การสำรวจภาคสนามและการประมวลผลข้อมูล
- ภาคผนวก ค เป็นข้อมูลและผลการศึกษาวิเคราะห์ การพัฒนาแหล่งน้ำ ทรัพยากรน้ำผิวดิน การใช้น้ำในพื้นที่ศึกษา การสมดุลน้ำของอ่างเก็บน้ำ และการวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ
- ภาคผนวก ง เป็นรายละเอียดการประเมินโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์
- ภาคผนวก จ เป็นการรวบรวมข้อมูลของการดำเนินการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน



ภาพที่ 1.3-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษาของโครงการผันน้ำ

2. สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.1 ลักษณะทั่วไป

2.1.1 ที่ตั้งและขอบเขตของโครงการผันน้ำ

ก.) ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี อยู่บริเวณเขตพื้นที่ติดต่อ 3 จังหวัด ได้แก่ อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ รับน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ที่พิกัด 47PNS215525 ราวทางที่ 4838 IV อยู่บริเวณห้วยไกรเกรียง อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่น้ำเอ่อทางเหนือของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์
- จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ แยกเป็นสองจุด คือ บริเวณต้นน้ำห้วยกระเสียว ในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี (พิกัด 47PNS564773 ราวทางที่ 4939 III) และลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว อำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี (พิกัด 47PNS580928 ราวทางที่ 4939 IV)
- แนวอุโมงค์ผันน้ำ เริ่มต้นจากจุดทางเข้าและทอดแนวมาทางทิศตะวันออกมายังพิกัด 47PNS410554 ราวทางที่ 4838 I โดยลอดใต้พื้นที่ของอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และพุดเตย ทางทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ต่อจากนั้นแนวอุโมงค์จะหักขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตรงไปจนถึงพิกัด 47PNS548802 ราวทางที่ 4939 III บริเวณบ้านอีพุ่มน้อยและบ้านใหม่ลำปาง ซึ่งเป็นจุดแยกของแนวอุโมงค์เป็น 2 เส้นทางสู่จุดทางออก

ข.) ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

อาณาเขตพื้นที่ศึกษา ครอบคลุม ลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีนและลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยสามารถแยกพิจารณาได้เป็นสองส่วน ได้แก่ พื้นที่ส่วนที่เป็นแหล่งน้ำของโครงการผันน้ำ และพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

พื้นที่ส่วนที่เป็นแหล่งน้ำของโครงการ ครอบคลุมพื้นที่ของลุ่มน้ำแม่กลองทั้งลุ่มน้ำ ซึ่งครอบคลุมจังหวัดกาญจนบุรี ราชบุรี สมุทรสงคราม บางส่วนของจังหวัดตาก อุทัยธานี สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร และเพชรบุรี นอกจากนี้ การศึกษาพิจารณาครอบคลุมถึงพื้นที่ที่ใช้น้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง ซึ่งอยู่ในเขตลุ่มน้ำแม่กลองและบางส่วนของลุ่มน้ำท่าจีน ประกอบด้วย โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ โครงการชลประทานเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง และการผลิตน้ำประปาของการประปานครหลวง

ส่วนอาณาเขตพื้นที่ศึกษาในส่วนพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ จังหวัดอุทัยธานี และพื้นที่บางส่วนของจังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี ประกอบด้วย พื้นที่ลุ่มน้ำของห้วยทับเสลาซึ่งอยู่ตอนใต้ของลุ่มน้ำสะแกกรัง และ พื้นที่ลุ่มน้ำของห้วยขุนแก้วและห้วยกระเสียวซึ่งอยู่ตอนบนของลุ่มน้ำท่าจีน

2.1.2 สภาพทั่วไปของจังหวัดอุทัยธานี

1) ที่ตั้งและขอบเขต

จังหวัดอุทัยธานี ตั้งอยู่ทางภาคเหนือตอนล่าง มีพื้นที่ทั้งหมด 6,730 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4.2 ล้านไร่ พื้นที่ทางการเกษตรประมาณ 1.7 ล้านไร่ นอกจากนั้นเป็นพื้นที่ที่มีสภาพเป็นพื้นที่ป่า และที่อยู่อาศัย อาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดนครสวรรค์
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอยะหริ่ง จังหวัดนครสวรรค์ และอำเภอโมโนรมย์ จังหวัดชัยนาท
- ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอวัดสิงห์และหันคา จังหวัดชัยนาท
อำเภอเดิมบางนางบวชและด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก และอำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี

2) การแบ่งเขตการปกครอง

จังหวัดอุทัยธานีได้แบ่งการปกครองแบ่งออกเป็น 8 อำเภอ 70 ตำบล 589 หมู่บ้าน 10 เทศบาล 38 องค์การบริหารส่วนตำบล และ 30 สภาตำบล ส่วนหน่วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น ซึ่งมีงบประมาณเป็นของตนเอง มีจำนวน 10 เทศบาล

ตารางที่ 2.1.2-1 การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดอุทัยธานี

อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	เทศบาล	อบต.	สภาตำบล
เมืองอุทัยธานี	14	86	1	8	5
บ้านไร่	13	120	2	12	1
หนองฉาง	10	93	2	6	4
ทัพทัน	10	87	2	5	4
หนองขาหย่าง	9	53	1	5	4
สว่างอารมณ์	5	56	1	5	-
ลานสัก	6	71	1	6	-
ห้วยคต	3	29	-	3	-
รวม	70	589	10	50	18

ที่มา : กรมการปกครอง พ.ศ.2547

2.1.3 สภาพภูมิอากาศ

พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของประเทศไทย ส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง มีบางส่วนอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง ลักษณะภูมิอากาศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดผ่านช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดผ่านในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าวทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดูกาล ได้แก่

- ฤดูฝน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีฝนตกตั้งแต่มกราคมถึงเดือนตุลาคม นอกจากนี้ ยังได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อน มีผลทำให้ฝนตกชุกในช่วงเดือนกันยายน
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ประมาณต้นเดือนพฤศจิกายนจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านมาจากประเทศจีน ทำให้อากาศหนาวและแห้ง
- ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้มีฝนตกเป็นครั้งคราวแต่มีปริมาณไม่มากนัก และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนเมษายน

ลักษณะภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษาสรุปจากข้อมูลของสถานีตรวจอากาศกาญจนบุรี ได้ดังนี้

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีมีค่าประมาณ 28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 38 องศาเซลเซียสในเดือนเมษายน และมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 19 องศาเซลเซียสในเดือนธันวาคม

ปริมาณการระเหยเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 1900 มิลลิเมตร ปริมาณการระเหยสูงสุดในเดือนเมษายนประมาณ 215 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นเดือนที่ร้อนที่สุด และปริมาณการระเหยต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนประมาณ 122 มิลลิเมตร

ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 69 เปอร์เซ็นต์ ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในแต่ละเดือนมีค่าอยู่ระหว่าง 59-79 เปอร์เซ็นต์

การหมุนเวียนของลมจะขึ้นกับมรสุมที่ผ่าน ซึ่งในบริเวณพื้นที่ศึกษาจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลมเฉลี่ยทั้งปีมีค่าประมาณ 2.0 น็อต และมีความเร็วลมสูงสุดประมาณ 40 น็อต

2.1.4 สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศ สามารถแบ่งตามความสูงและความลาดชันของพื้นที่ออกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ พื้นที่ภูเขา พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด และ พื้นที่ราบ ดังนี้

- พื้นที่ภูเขา (Mountain and Hill) มีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีความสูงตั้งแต่ 150 เมตร จากกันร่องน้ำขึ้นไป และมีความลาดชันตั้งแต่ 10% ขึ้นไป โดยพื้นที่ภูเขาครอบคลุมพื้นที่ศึกษาประมาณ ร้อยละ 46 ของพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่อยู่ในเขตของลุ่มน้ำแม่กลอง บริเวณทิศตะวันตกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด (Rolling Plain) เป็นพื้นที่ที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 30-150 เมตร เหนือกันร่องน้ำ (Adjacent valley bottom) และมีความลาดชันของพื้นที่อยู่ระหว่าง 2 ถึง 10% โดยพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดครอบคลุมพื้นที่ศึกษาประมาณร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษา
- พื้นที่ราบ (Plain) เป็นพื้นที่ที่มีความสูงต่ำกว่า 30 เมตร เหนือกันร่องน้ำ และมีความลาดชันต่ำกว่า 2% โดยพื้นที่ราบครอบคลุมพื้นที่ศึกษาประมาณร้อยละ 38 ของพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่อยู่ในเขตของลุ่มน้ำท่าจีน บริเวณทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา

สภาพภูมิประเทศในส่วนของจังหวัดอุทัยธานี ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบ คิดเป็นร้อยละ 45 ของพื้นที่จังหวัด อยู่บริเวณทิศตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอหนองฉาง อำเภอหนองขาหย่าง อำเภอทัพทัน อำเภอสว่างอารมณ์ และอำเภอเมืองอุทัยธานี ร่องลงมาเป็นพื้นที่ภูเขาคิดเป็น ร้อยละ 30 ของพื้นที่จังหวัด อยู่บริเวณทิศตะวันตกของจังหวัด ในเขตอำเภอบ้านไร่ และพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด คิดเป็นร้อยละ 25 อยู่เขตอำเภอลานสัก และอำเภอห้วยคต

ตารางที่ 2.1.4-1 ลักษณะสภาพภูมิประเทศในพื้นที่ศึกษา

หน่วย : ตารางกิโลเมตร				
ลักษณะภูมิประเทศ	ลุ่มน้ำแม่กลอง	ลุ่มน้ำสะแกกรัง	ลุ่มน้ำท่าจีน	พื้นที่รวม
พื้นที่ราบ	5,154	2,286	10,973	22,495
พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด	4,932	1,404	1,521	6,438
พื้นที่ภูเขา	20,028	1,369	1,062	19,797
รวมทั้งลุ่มน้ำ	30,114	5,059	13,557	48,730

2.1.5 สภาพลุ่มน้ำและการแบ่งลุ่มน้ำย่อย

1) ลุ่มน้ำแม่กลอง

ลุ่มน้ำแม่กลอง เป็นลุ่มน้ำตั้งอยู่ทางภาคตะวันตกของประเทศไทย อยู่ระหว่างเส้นละติจูด (latitude) ที่ $13^{\circ}28'$ ถึง $16^{\circ}30'$ เหนือ และ เส้นลองจิจูด (longitude) ที่ $98^{\circ}12'$ ถึง $100^{\circ}03'$ ตะวันออก มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 30,836 ตารางกิโลเมตร

แม่น้ำสายหลักในลุ่มน้ำนี้ คือ แม่น้ำแม่กลอง ซึ่งเกิดจากแม่น้ำสาขาที่สำคัญ 2 สาย คือ แควน้อย และแควใหญ่ ซึ่งไหลมาบรรจบกันบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี กลายเป็นแม่น้ำแม่กลอง ไหลผ่านจังหวัดราชบุรี และลงสู่อ่าวไทย ที่อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ลุ่มน้ำแม่กลองได้แบ่งออกเป็น 11 ลุ่มน้ำย่อย ดังนี้

รหัสลุ่มน้ำย่อย	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)
14.02	แม่น้ำแควใหญ่ตอนบน	5,070
14.03	ห้วยแม่ละมุง	686
14.04	ห้วยแม่จัน	864
14.05	ห้วยขาแข้ง	2,476
14.06	แม่น้ำแควใหญ่ตอนล่าง	3,692
14.07	ห้วยตะเพิน	2,479
14.08	แม่น้ำแควน้อยตอนบน	4,802
14.09	ห้วยปิลอก	946
14.10	แม่น้ำน้อยตอนล่าง	3,508
14.11	ลำภาชี	2,664
14.12	ที่ราบแม่น้ำแม่กลอง	3,649

2) ลุ่มน้ำท่าจีน

ลุ่มน้ำท่าจีน มีลักษณะลุ่มน้ำวางตัวตามแนวทิศเหนือ-ใต้ อยู่ระหว่างเส้นละติจูด (latitude) ที่ $13^{\circ} 10'$ ถึง $15^{\circ} 30'$ เหนือ และอยู่ระหว่าง เส้นลองจิจูด (longitude) $98^{\circ} 15'$ ถึง $100^{\circ} 10'$ ตะวันออก มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 13,482 ตารางกิโลเมตร

มีแม่น้ำท่าจีนเป็นแม่น้ำสายหลัก ซึ่งแยกออกมาจากฝั่งขวาของแม่น้ำเจ้าพระยาที่ ตำบลมะขามเฒ่า อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ไหลผ่านจังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และออกสู่อ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสาคร แม่น้ำท่าจีนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปากแม่น้ำ คือ คลองมะขามเฒ่า แม่น้ำสุพรรณบุรี แม่น้ำนครชัยศรี และแม่น้ำท่าจีน ลุ่มน้ำท่าจีน ได้แบ่งออกเป็น 2 ลุ่มน้ำย่อย ดังนี้

รหัสลุ่มน้ำย่อย	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)
13.02	ห้วยกระเสียว	1,751
13.03	ที่ราบแม่น้ำท่าจีน	11,931

3) ลุ่มน้ำสะแกกรัง

ลุ่มน้ำสะแกกรังตั้งอยู่ทางตอนกลางของประเทศไทย โดยตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูด (latitude) ที่ $15^{\circ} 17'$ ถึง $16^{\circ} 05'$ เหนือ และ เส้นลองจิจูด (longitude) ที่ $99^{\circ} 05'$ ถึง $100^{\circ} 06'$ ตะวันออก มีพื้นที่ลุ่มน้ำรวมทั้งสิ้น 5,192 ตารางกิโลเมตร

ลำน้ำสาขาซึ่งเป็นต้นกำเนิดของลำน้ำสะแกกรัง คือ ห้วยแม่วง ไหลผ่านกิ่งอำเภอแม่วงก์และอำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ มาบรรจบกับห้วยคลองโพธิ์ที่ไหลมาจากเทือกเขาแนวแบ่งเขตระหว่างจังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดอุทัยธานี ที่อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี กลายเป็นน้ำตกแดง แล้วไหลลงมาบรรจบกับห้วยทับเสลา ในเขตอำเภอทัพทัน จังหวัดอุทัยธานี และเข้าเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี เลียบผ่านภูเขาสะแกกรัง จึงได้ชื่อว่า แม่น้ำสะแกกรัง ก่อนที่จะลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาทางตอนเหนือของเขื่อนเจ้าพระยา ลุ่มน้ำสะแกกรังได้แบ่งออกเป็น 4 ลุ่มน้ำย่อย ดังนี้

รหัสลุ่มน้ำย่อย	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)
11.02	น้ำแม่วง	1,113
11.03	คลองโพธิ์	1,416
11.04	ห้วยทับเสลา	862
11.05	แม่น้ำสะแกกรังตอนล่าง	1,801

2.2 สภาพธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว

2.2.1 ธรณีวิทยาบริเวณกว้าง

ลักษณะธรณีวิทยาบริเวณภาคตะวันตกมีความต่อเนื่องกับภาคเหนือฝั่งตะวันตก ซึ่งปรากฏแนวหินที่มีอายุเก่าตั้งแต่ยุคพรีแคมเบรียนจนถึงยุคเทอร์เชียรี อย่างไรก็ตาม หินพรีแคมเบรียนเหล่านี้ยังเป็นข้อถกเถียงกันในเชิงธรณีวิทยา เนื่องจากขาดหลักฐานทางซากบรรพชีวิน (Fossil) อีกทั้งหินแปรที่มีอยู่ก็ถูกรบกวนด้วยกระบวนการแปรสภาพจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกทำให้สูญเสียดั๊กมันต์รังสีไปบางส่วน ทำให้อายุจากการคำนวณอ่อนกว่าที่ควรจะเป็น หินที่เชื่อว่ามีอายุพรีแคมเบรียนนี้กระจายตัวอยู่ระหว่างลำน้ำแควใหญ่กับแควน้อย

หากเทียบปริมาณหินในพื้นที่ภาคตะวันตกพบหินยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียนและ-คาร์บอนิเฟอรัสโผล่ให้เห็นเป็นส่วนใหญ่ หินยุคนี้กระจายตัวอยู่ระหว่างอำเภอสรีสวัสดิ์กับอำเภอทองผาภูมิต่อเนื่องลงมาถึงอำเภอท่าม่วง ของจังหวัดกาญจนบุรี นอกจากนี้ ยังพบด้านตะวันตกของลำน้ำแควน้อยต่อเนื่องลงมาด้านใต้เช่นกัน หินเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นหินตะกอนทั้งแบบตะกอนเนื้อประสมและหินปูน บางส่วนถูกแปรสภาพเป็นหินแปรเกรดต่ำ รายละเอียดชนิดหินจะรายงานเฉพาะบางหมวดหินหรือกลุ่มหินที่พบในพื้นที่ภาคตะวันตกเท่านั้น (ดูภาพที่ 2.2.1-1 ประกอบ)

มหายุคพรีแคมเบรียน

บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี อุทัยธานี และสุพรรณบุรี พบหินมหายุคพรีแคมเบรียนปรากฏอยู่ 2 แนว คือ แนวบ้านทับศิลา-แควใหญ่-เขาชนไก่ และแนวเขาช่องอินทรีย์-บ่อพลอย-จังหวัดกาญจนบุรี ทั้งสองแนวประกอบด้วยหินที่คล้ายกัน คือ หินควอร์ตซ์-เฟลสปาร์-ไบโอไทต์ไนส์ ที่เขาช่องอินทรีย์มีความแตกต่างจากที่มีแร่อซิลลิมาไนต์อยู่ด้วย อีกทั้งยังพบหินแคลก์ซิลิเกตแทรกสลับอยู่กับหินไนส์ (Bunopas, 1976)

บริเวณอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี พบ หินซิลลิมาไนต์ชีสต์ หินพาราไนส์ หินแคลก์ซิลิเกต และหินแกรนิตไนส์ พบแร่อซิลลิมาไนต์แบบเส้นใยซึ่งไม่แสดงการเรียงตัวเป็นบริเวณแคบ ๆ รอบมวลหินแกรนิต (พิสิทธ์ ชีรติลล และคณะ, 2528)

ลำดับชั้นหินและองค์ประกอบแร่ของหินมหายุคพรีแคมเบรียนรายงานไว้โดย Pongsapich et al. (1983) ว่าหินยุคนี้ในบริเวณภาคเหนือและภาคตะวันตกตอนบนซึ่งครอบคลุมพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยส่วนล่างสุดที่เป็นหินไนส์ผลึกหยาบที่มีหินอ่อนเป็นชั้น

หรือเป็นเลนส์แทรกสลับอยู่ในส่วนล่างสุด บางแห่งพบหินมิกมาไทต์หรือหินออร์โทไนส์ปะปนอยู่ด้วย ตอนกลางของหินมหายุคพรีแคมเบรียนพบหินไนส์และหินชีสต์ที่มีขนาดผลึกเล็กลง ส่วนตอนบนพบหินแคลก์ซิลิเกตและหินอ่อนเพิ่มมากขึ้น ในส่วนบนนี้ มักพบเนื้อหินแบบคาตาคลาสติก (cataclastic) หรือไมโลไนเซชัน (mylonization) อย่างชัดเจน หินมหายุคนี้ถูกปิดทับด้วยหินอ่อนสีเทาตอนบนสุด

มหายุคพาลีโอโซอิกตอนล่าง

หินในมหายุคนี้ส่วนใหญ่เป็นหินแปรเกรดต่ำในชุดหินแปรกรีนชีสต์ (greenschist facies) และหินแปรสัมผัส (contact metamorphic rocks) หินของยุคต้นพาลีโอโซอิกโดยเฉพาะยุคแคมเบรียนและออร์โดวิเซียนมักมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับหินมหายุคพรีแคมเบรียนโดยเฉพาะบริเวณเทือกเขาภาคตะวันตกในพื้นที่หินฐานธรณีฐานไท ความหนาของหินสองยุคนี้ประมาณ 1,600 เมตร ส่วนมากประกอบด้วยหินทรายและหินปูนรายละเอียดของหินในแต่ละยุคเป็นดังต่อไปนี้

ยุคแคมเบรียน (E)

หมวดหินควอร์ตไซต์ผาบ่อง หมวดหินควอร์ตไซต์ผาบ่อง ซึ่งมีชั้นต้นฉบับ (type section) อยู่ที่เขื่อนผาบ่อง ทางใต้ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน 15 กิโลเมตร (Bunopas, 1981) และบริเวณเทือกเขาด้านตะวันตกของจังหวัดแม่ฮ่องสอนต่อเนื่องลงมาทางใต้ถึงอำเภอแม่สะเรียงและแม่สวด รวมถึงเขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก และทางใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ มักจะประกอบด้วยหินออร์โทควอร์ตไซต์ (ortho-quartzite) ที่มีแร่เฟลสปาร์เป็นองค์ประกอบ สีน้ำตาลอมชมพูถึงขาว แต่ละบริเวณของชุดหินถูกแปรสภาพไม่เท่ากัน โดยบริเวณที่ถูกแปรสภาพรุนแรงที่สุดปรากฏที่เขื่อนภูมิพล ส่วนที่ห่างออกไปบางบริเวณยังคงสภาพเป็นหินทรายเนื้อละเอียดปานกลาง (medium-grained quartz sandstone) มีการัดขนาดดี พบกรวดขนาด 1 เซนติเมตรปะปนอยู่เล็กน้อย เม็ดกรวดมีความกลมมนดี เป็นแร่ควอร์ตซ์และหินเชิร์ตสีดำ พบชั้นบาง (lamination) ในเนื้อหินบางส่วน ชั้นหินเอียงเทไปทางทิศตะวันตกด้วยมุมเอียงเท 70 องศา หินทั้งชุดหนาประมาณ 1500 เมตร ความหนาไม่คงที่เนื่องจากเกิดการแปรเปลี่ยนทางธรณีวิทยาโครงสร้างในประเทศไทยหลายครั้ง มักมีรอยเลื่อนเล็ก ๆ จำนวนมากโดยเฉพาะที่อำเภอแม่สะเรียงและด้านตะวันออกของจังหวัดแม่ฮ่องสอน รอยเลื่อนเหล่านี้มีทิศทางการวางตัวเหมือนกับหินปูนฮอด (ยุคออร์โดวิเซียน) และหินชุดแม่ฮ่องสอน (ยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน)

หมวดหินควอร์ตไซต์โป่งน้ำร้อน หินหมวดนี้แปรสภาพมาจากหินทราย กลายเป็นหินควอร์ตไซต์ชั้นบาง ๆ มีหินควอร์ตซ์เฟลจิติกซีสต์ แทรกสลับอยู่บ้าง ชั้นหินต้นฉบับซึ่งอยู่ที่บ้านโป่งน้ำร้อน จ. กำแพงเพชร วางตัวเอียงเทไปทางทิศตะวันออกถึงตะวันออกเฉียงเหนือด้วยมุม 45 ถึง 75 องศา มีการวางชั้นแบบเรียงขนาด (graded bedding) อยู่บ้าง ชั้นหินมีการคดโค้งแบบรูปประทุนหงายตลบทับ (overturn syncline) ซึ่งมีระนาบแกนเอียงไปทางทิศตะวันออก ช่วงบนของหินควอร์ตไซต์จะค่อย ๆ เปลี่ยนเข้าหาหินปูนที่อยู่ข้างบนคือช่วงความหนาประมาณ 70 เมตรของรอยสัมผัสจะเป็นการแทรกสลับกันระหว่างชั้นบาง ๆ ของหินควอร์ตไซต์กับหินปูนที่มีการตกผลึกใหม่เนื่องจากการแปรสภาพ ความหนาของหน่วยหินอยู่ในช่วงประมาณ 500 ถึง 1000 เมตร ขอบเขตด้านล่างของหมวดหินนี้เป็นรอยเลื่อนสัมผัสกับหินมหายุคพรีแคมเบรียน โดยรวมเนื้อหินประกอบด้วยหินที่แปรมาจากหินทรายมากกว่าหินโคลน ในอัตราส่วน 70:30 ถึง 80:20 มีการคดขนาดที่ดี บางส่วนของเนื้อหินแสดงโครงสร้างการวางชั้นแบบเรียงขนาด(graded bedding) และการวางชั้นแบบเฉียงระดับ (cross bedding) หินเป็นพวก orthoquartzitic facies สะสมตัวบนไหล่ทวีปที่ค่อนข้างเสถียร

หมวดหินควอร์ตไซต์เจ้าเณร มีชั้นหินต้นฉบับอยู่ที่เขื่อนศรีนครินทร์ (เจ้าเณร) ประกอบด้วย หินทราย และหินควอร์ตไซต์ สีน้ำตาลอ่อนอมชมพู สีน้ำตาล เทาอ่อน เทาเขียว เนื้อละเอียดถึงหยาบปานกลาง แสดงลักษณะชั้นชัดเจน มีการวางชั้นแบบเรียงขนาด และช่วงบนเป็นหินทราย สลับชั้นหินปูนเนื้อสกปรก มีเศษเปลือกหอยปนอยู่บ้าง พบซากบรรพชีวินที่บ่งชี้อายุยุคแคมเบรียนถึงออร์โดวิเชียนตอนต้นเป็นพวก ไทรโลไบต์ เซฟาโรพอด และแกสโตรพอด หินเหล่านี้ถูกเปลี่ยนแปลงอย่างมากจนแสดงลักษณะภูมิประเทศเป็นสันเขาสูงตามแนวเทือกเขาตะวันตกจากจังหวัดกาญจนบุรีถึงจังหวัดอุทัยธานี หมวดหินนี้จะต่อเนื่องไปทางเหนือถึงหมวดหินโป่งน้ำร้อนที่ด้านตะวันตกของจังหวัดกำแพงเพชรและจังหวัดตาก

ยุคออร์โดวิเชียน (O)

หมวดหินปูนฮอด ทั้งชุดมีความหนาประมาณ 800 เมตร ส่วนล่างประกอบด้วยหินปูนเนื้อโคลนเป็นชั้นบาง ๆ หนารวมกันประมาณ 300 เมตร ส่วนกลางซึ่งหนาประมาณ 100 เมตร เป็นหินดินดานเนื้อหินชนวน และมีหินปูนแทรกเป็นแถบ ส่วนบนหนาประมาณ 400 เมตร ประกอบด้วยหินปูนสีเทาเข้ม เนื้อแน่นถึงเป็นชั้นหนามีเนื้อโคลนเป็นแถบบ้าง ชั้นหินต้นฉบับของหมวดหินฮอดอยู่ที่บ้านแม่เปะ อำเภอฮอด ชั้นหินเอียงเทไปทางเหนือด้วยมุมประมาณ 20 ถึง 60 องศา

หมวดหินปูนสวนหมาก เป็นหินปูนเนื้อโคลนชั้นบาง ๆ และแทรกสลับด้วย หินชนวนสีเทาและหินควอร์ตไซต์ มีชั้นหินต้นฉบับอยู่ที่บริเวณคลองสวนหมาก ประมาณ 4 กิโลเมตร ไปทางตะวันตกของหมู่บ้านโป่งน้ำร้อน หน่วยหินทั้งหมดหนาประมาณ 800 เมตร ช่วง 80 เมตร ด้านล่างเป็นหินโคลน หินชนวน และหินปูน ชั้นบาง สีเทาถึงสีเทาเข้ม ต่อด้วยหินชนวนแทรกสลับกับหินควอร์ตไซต์ที่หนารวมกันประมาณ 40 เมตร หน่วยหินย่อย ต่อจากนั้นหนา 175 เมตร เป็นหินปูนด้านล่างและหินชนวนด้านบน ด้านบนสุดของหมวด หินเป็นหินปูนเนื้อโคลน เป็นชั้นบาง หนารวมกันประมาณ 550 เมตร

หมวดหินปูนท่ามะนาว วางตัวอยู่บนหมวดหินควอร์ตไซต์เจ้าแฉกร มีชั้นหินแบบ ฉบับอยู่ที่บ้านด้ายเต่าทางทิศใต้ของเขื่อนศรีนครินทร์ นักธรณีบางท่านอาจรวมเข้าไว้กับกลุ่ม หินทุ่งสงเพราะมีอายุเดียวกันอีกทั้งชนิดหินก็เหมือนกัน หมวดหินปูนท่ามะนาวถูกแยก ออกมาจากกลุ่มหินทุ่งสงและตั้งชื่อโดย Bunopas (1981) พบตอนเหนือของจังหวัด กาญจนบุรี ประกอบด้วยหินคาร์บอเนตเป็นส่วนใหญ่ วางตัวอยู่บนหมวดหินควอร์ตไซต์เจ้า แฉกร ส่วนล่างของหมวดหินประกอบด้วยหินโคลนหนาประมาณ 100 เมตร หินปูนสกปรก (argillaceous limestone) จากนั้นค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นหินปูนชั้นหนาที่เป็นหน้าผา มีหินเชิร์ต ก้อนกลมปรากฏอยู่ในชั้นหินบ้าง ส่วนบนที่หนาประมาณ 100 เมตร เป็นหินปูนชั้นบาง แสดงการตกผลึกใหม่และมีหินทรายชั้นบางแทรกสลับก่อนจะเปลี่ยนเป็นหินปูนชั้นหนา จากหินปูนชั้นหนาจะเปลี่ยนเป็นหินควอร์ตไซต์ และหินฟิลไลต์แทรกสลับหนา 50 เมตร ส่วนบนสุดของหมวดหินประกอบด้วยหินปูน สีเทาอ่อนถึงสีเทาเข้ม เป็นชั้นบาง ๆ วาง ตัวอย่างต่อเนื่องรองรับหินดินดานสีขาวอายุไซลูเรียน – ดีโวเนียน ของหมวดหินป่อปลอย ความหนาทั้งหมดของหมวดหินปูนท่ามะนาว หนามากกว่า 450 เมตร ที่สำคัญคือเป็น หมวดหินที่ปรากฏอยู่บริเวณด้านตะวันตกส่วนต้นและปากอุโมงค์ทางเข้า ก่อนที่จะสลับกับ กลุ่มหินตะกอนทองผาภูมิในตอนกลางและปลายอุโมงค์ทางออก (ภาพที่ 2.2.1-1)

ยุคไซลูเรียน – ดีโวเนียน (SD)

หมวดหินแม่ฮ่องสอน เป็นชั้นหินเชิร์ต สีน้ำตาลและดำ สลับด้วยหินทราย หินดินดานสีเทา และมีหินปูนเป็นแถบสลับอยู่บ้าง ความหนาของหมวดหินนี้ประมาณ 500 เมตร หินหมวดนี้วางตัวอยู่บนหมวดหินปูนฮอตอายูออร์โดวิเซียน มีหินต้นฉบับอยู่ที่เหมือง หิน ห่างจากตัวจังหวัดแม่ฮ่องสอนไปทางใต้ 8 กิโลเมตร

กลุ่มหินทองผาภูมิ กระจายตัวอยู่ในอำเภอทองผาภูมิและสังขละบุรี มีชั้นหินแบบ ฉบับอยู่บริเวณฝั่งซ้ายของทองผาภูมิ ทางเหนือของอำเภอทองผาภูมิ กลุ่มหินประกอบด้วยหิน มาร์ลเนื้อทราย หนา 20 เมตร วางตัวทับบนหินปูนเป็นชั้นบาง ๆ ของหมวดหินปูนท่า มะนาว (ยุคออร์โดวิเซียน) หินมาร์ลเนื้อทรายนี้จะเปลี่ยนเป็นหินดินดานสีดำมีแนวแตก

ชัดเจน หนาประมาณ 120 ถึง 125 เมตร และหินดินดานสีดำนี้จะเปลี่ยนเป็นหินทรายแป้ง เนื้อปูนสีเทาดำเป็นชั้นหนาตอนบน ก่อนที่จะถูกปิดทับด้วยหมวดหินปูนยุคเพอร์เมียน กลุ่ม หินทองผาภูมินี้วางตัวสลับกับหมวดหินปูนท่ามะนาวบริเวณตอนกลางและปลายอุโมงค์ ทางออก โดยเฉพาะปากทางออกด้านใต้ (ภาพที่ 2.2.1-1)

มหายุคพาลีโอโซอิกตอนบน

ในที่นี้หมายถึงยุคคาร์บอนิเฟอรัสและยุคเพอร์เมียน ซึ่งประกอบด้วยหินตะกอน หินปูน และหินถ้ำภูเขาไฟ อย่างไรก็ตามภูมิภาคตะวันตกไม่ปรากฏหินถ้ำภูเขาไฟเช่นที่ ปรากฏในภาคกลางและภาคเหนือ รายละเอียดของหินในมหายุคนี้ประกอบด้วย

ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (C)

หมวดหินดอยกองมู โดยทั่วไปประกอบด้วยหินทรายชั้นหนาทอนล่างสุด แทรก สลับกับหินหินอาร์โคสเนื้อกรวดมน หินเกรย์แวกและหินดินดานโดยอาจมีชั้นหินปูนหรือหิน เชิร์ต แทรกสลับเป็นบางช่วง มีความหนาประมาณ 300 ถึง 400 เมตร สำหรับหมวดหิน ดอยกองมู ประกอบด้วยชั้นของหินกรวดมนสีน้ำตาลแดง การคัดขนาดปานกลางถึงไม่ดี กรวดเป็นพวกหินเชิร์ต หินทราย หินควอร์ตไซต์ และแร่ควอร์ตซ์ ถัดขึ้นไปเป็นหินทราย สี เทาถึงน้ำตาลแดงมีขนาดเม็ดหยาบ การคัดขนาดดี ด้านบนสุดมีหินดินดานปิดทับอยู่ มีชั้น หินแบบฉบับอยู่ที่ถนนทางขึ้นไปยังวัดพระธาตุดอยกองมู ซึ่งอยู่ด้านตะวันตกของอำเภอ เมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบกระจายตัวอยู่ด้านเหนือของจังหวัดแม่ฮ่องสอน อำเภอป่า ยอำเภอเชียงดาว บางส่วนของอำเภอแม่ออน และบริเวณอำเภอแม่สะเรียงซึ่งไม่มีรายงาน ว่าพบหินหมวดนี้ในพื้นที่ศึกษาครั้งนี้

หินยุคเพอร์เมียน (P)

หมวดหินปูนพระวอ ประกอบด้วยหินปูนเป็นส่วนใหญ่ มีหินทรายและหินแปร เกรตต่ำอยู่เป็นบางบริเวณ หินหมวดปูนพระวอถูกแบ่งออกเป็น 3 หน่วยย่อย (Meesook et al., 1985) ดังนี้

- หน่วยที่ 1 หินตะกอนเนื้อประสมและคาร์บอนेट เป็นหน่วยหินที่มีอายุมากที่สุด ประกอบด้วยหินโคลนสีเทาดำ หินทรายสีเทาหรือสีน้ำตาลเป็นชั้นบาง หน่วยหินนี้ถูก แปรสภาพสัมผัส ในบริเวณที่ติดกับหินแกรนิตทำให้เปลี่ยนเป็นหินฮอร์เฟลส์และ หินชนวนมีจุด (spotted slate) และหินปูนที่เป็นเลนส์แทรกอยู่ในหินหมวดนี้กลายเป็น หินอ่อนและหินปูนที่แสดงการตกผลึกใหม่ ความหนาของหน่วยหินนี้มีประมาณ 175 เมตร

- หน่วยที่ 2 หินโดโลไมต์และหินปูนเนื้อปนโดโลไมต์ สีเทาขาวและเป็นพวกตกผลึกใหม่ ความหนาของหน่วยหินนี้ประมาณ 80 เมตร
- หน่วยที่ 3 หินปูน สีดำถึงเทาขาว บางส่วนแปรสัณฐานกับหินแกรนิต บางบริเวณพบหินทรายสีดำแทรกสลับกับหินดินดาน

มหายุคมีโซโซอิก (Mz)

หินที่คาดว่าจะอยู่ในมหายุคมีโซโซอิกพบในภาคตะวันตกของประเทศยังไม่ค่อยมีการศึกษาและจัดแบ่งกลุ่มในรายละเอียดมากนัก แต่โดยสรุปมีความแตกต่างกันอยู่บ้างของยุคไทรแอสซิกและจูแรสซิก กล่าวคือ หินอายุไทรแอสซิกที่พบในบริเวณจังหวัดกาญจนบุรีและใกล้เคียงเป็นหินที่สะสมตัวในสภาวะทะเล โดยเฉพาะที่อำเภอศรีสวัสดิ์และทองผาภูมิประกอบด้วยหินทรายแป้ง หินโคลน และหินทราย หินโคลนแสดงการแตกคล้ายดินสอ หินปูนบางส่วนถูกแทนที่ด้วยหินโดโลไมต์ สำหรับหินยุคจูแรสซิก ส่วนใหญ่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่อำเภออุ้มผาง และแม่สอด จังหวัดตาก และอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประกอบด้วยหินดินดาน หินทรายแป้ง หินทราย หินปูนและหินมาร์ล หินยุคจูแรสซิกที่พบในจังหวัดกาญจนบุรีและใกล้เคียงเป็นหินปูนทองผาภูมิและหินกรวดมน

มหายุคซีโนโซอิก

ประกอบด้วยหินตะกอนเทอร์เชียรี (T) ที่พบกระจายเป็นแอ่งระหว่างภูเขาขนาดเล็กถึงใหญ่ ทั่วภาคเหนือและตะวันตก ซึ่งเป็นแหล่งทรัพยากรเชื้อเพลิง และดินขาวที่สำคัญในภูมิภาคนี้ และตะกอนควอเตอร์นารี (Q) ซึ่งเป็นตะกอนยุคใหม่สะสมตัวตามที่ราบลุ่มแม่น้ำ เชียงเขา และตะพักลำน้ำต่าง ๆ พบเป็นบริเวณกว้างด้านตะวันออกของพื้นที่โครงการ

หินอัคนี

หินอัคนีที่พบมากที่สุดด้านฝั่งตะวันตกของประเทศเป็นพวกหินแกรนิต (gr) ที่โผล่ตลอดแนวเหนือใต้ สำหรับหินแกรนิตที่พบในพื้นที่โครงการจัดอยู่ในกลุ่มหินแกรนิตทองหลาง (Nakapadungrat, 1982) ประกอบด้วยหินแกรนิต 3 ชนิด คือ

หินแกรนิตชนิดที่ 1 เป็นหินแกรนิตเนื้อดอกซึ่งเป็นชนิดที่พบมากที่สุดในพื้นที่ ขนาดผลึกโดยทั่วไปใหญ่ปานกลาง (1 ถึง 2 มิลลิเมตร) มีผลึกแร่เฟลสปาร์เป็นผลึกดอก ประกอบด้วยแร่ควอร์ตซ์ เฟลด์สปาร์ ไบโอไทต์และมัสโคไวต์ โดยมีแร่อัลลันไนต์เป็นแร่รอง

หินแกรนิตชนิดที่ 2 คล้ายกับชนิดที่ 1 แต่มีเนื้อหยาบกว่า อย่างไรก็ตามยังแสดงเนื้อหินแบบผลึกดอกอยู่

หินแกรนิตชนิดที่ 3 มี 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่มีแร่ไบโอไทต์และมัสโคไวต์เป็นแร่เด่น และกลุ่มที่มีแร่ทัวร์มาลีนและมัสโคไวต์เด่น ทั้งสองกลุ่มนี้ไม่แสดงเนื้อมีขนาดผลึกทั่วไปปานกลางถึงหยาบ (มากกว่า 2 มิลลิเมตร)

2.2.2 โครงสร้างทางธรณีวิทยา

Barr and Macdonald (1981) ได้ทำการแบ่ง tectono-stratigraphic zone ของประเทศไทยออกเป็น 4 แนว จากการแบ่งดังกล่าว แนวตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งวางตัวเกือบขนานกับชายแดนไทย-พม่า จากภาคเหนือจนถึงภาคใต้ ถูกจัดให้เป็นส่วนหนึ่งของ foreland thrust belt ในยุคมีโซโซอิกตอนต้น มีทิศทางการคดโค้งไปทางตะวันตกและวางตัวอยู่บนหินฐานธรณีฐาน-ไทย มีกลุ่มแนวรอยเลื่อนตามแนวระดับ (strike-slip fault) ที่สำคัญ 2 แนวตัดผ่าน ได้แก่ รอยเลื่อนแม่ปิง และรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ ชั้นหินต่าง ๆ มีทิศทางการคดโค้งเอียงไปทางตะวันตกและมักพบรอยเลื่อนย้อนมุมต่ำตัดผ่านด้วย รวมทั้งมักถูกแทรกดันโดยหินแกรนิตยุคครีเทเชียส หากสรุปลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยาที่สำคัญซึ่งประกอบด้วย รอยคดโค้งของชั้นหินหรือชั้นหินคดโค้ง (fold) และกลุ่มรอยเลื่อน (fault) ต่าง ๆ ดังนี้

รอยคดโค้งของชั้นหินหรือชั้นหินคดโค้ง (fold) สำหรับฝั่งตะวันตกของประเทศไทยถูกจัดให้อยู่ในบริเวณจุลทวีปชาน-ไทย (Shan-Thai Microcontinent) พบว่าในภาคเหนือของประเทศ ส่วนมากจะเป็นรอยคดโค้งอสมมาตร (asymmetrical fold) แบบมุมแหลม (tight fold) โดยมีแกนของชั้นหินคดโค้งอยู่ในแนวเหนือใต้ พบชั้นหินคดโค้งรูปประทุนคว่ำ (anticline) ขนาดใหญ่อยู่หลายบริเวณโดยมีชั้นหินยุคแคมเบรียนเป็นแกนกลางของรอยคดโค้ง เช่น ตั้งแต่จังหวัดตาก (ใต้กลุ่มรอยเลื่อนแม่เมยกับแม่ปิง) ลงไปทางแหลมไทยถึงจังหวัดประจวบคีรีขันธ์นั้นแกนของชั้นหินคดโค้งวางตัวอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ บางบริเวณพบชั้นหินคดโค้งแบบตลบพับที่มีระนาบแกน (axial plane) เอียงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ (Baume et al., 1970)

กลุ่มรอยเลื่อน (fault) กลุ่มรอยเลื่อนที่อยู่ใกล้พื้นที่โครงการ คือ กลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ และกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ (ภาพที่ 2.2.2-1) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ วางตัวขนานและอยู่ระหว่างกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงและกลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์เริ่มต้นจากอำเภอศรีสวัสดิ์ และบริเวณตอนเหนือของอำเภอบ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ผ่านแม่น้ำแควใหญ่ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือเข้าไปประเทศพม่าต่อกับกลุ่มรอยเลื่อนแม่ปิงเข้าหารอยเลื่อนเมยและรอยเลื่อนสะแกใน

ประเทศพม่า รอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ตัดผ่านหินตั้งแต่มหายุคพาลีโอโซอิกตอนต้นถึงมหายุคมีโซโซอิกตอนต้น มีความยาวประมาณ 200 กิโลเมตร Nutalaya et al. (1985)

ปัญญา จารุศิริ และคณะ (2547) พบว่า กลุ่มรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์หรือศรีนครินทร์ ประกอบด้วย รอยเลื่อนย่อยต่าง ๆ 7 รอยเลื่อนย่อย คือ รอยเลื่อนย่อยน้ำแม่จัน (ยาว 44 กม.), รอยเลื่อนย่อยเขากระเพรียวแดง (ยาว 86 กม.), รอยเลื่อนย่อยศรีสวัสดิ์ (ยาว 18 กม.), รอยเลื่อนย่อยเขาแม่วง (ยาว 97 กม.), รอยเลื่อนย่อยเขาม่วงเผ่า (ยาว 27 กม.), รอยเลื่อนย่อยบ่องาม (ยาว 44 กม.) และรอยเลื่อนย่อยเจ้าเงาะ (ยาว 44 กม.) (ดูภาพที่ 2.2.2-1 ประกอบ) และส่วนใหญ่เป็นรอยเลื่อนมีพลัง

กลุ่มรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ วางตัวขนานกับรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ข้างต้น ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้ รวมกับรอยเลื่อนสะแกง ในประเทศพม่า เป็นรอยเลื่อนตามแนวระดับแบบเคลื่อนตัวไปทางซ้าย (Tapponeir et al., 1986) กลุ่มรอยเลื่อนนี้ผ่านเข้ามาในประเทศไทยบริเวณด้านเจดีย์สามองค์ อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ตามแนวแม่น้ำแควน้อย ผ่านชั้นหินมหายุคพาลีโอโซอิก และมีโซโซอิก จากนั้นพาดผ่านจังหวัดราชบุรี มาถึงอ่าวไทยที่จังหวัดสมุทรสงคราม ยาวประมาณ 300 กิโลเมตร

กลุ่มรอยเลื่อนด้านเจดีย์สามองค์ประกอบด้วย 8 รอยเลื่อนย่อย (ปัญญา จารุศิริ และคณะ, 2547) คือ รอยเลื่อนย่อยด้านเจดีย์สามองค์ (ยาว 120 กม.), รอยเลื่อนย่อยเขาแหลม (ยาว 21 กม.), รอยเลื่อนย่อยปิล็อก (ยาว 47 กม.), รอยเลื่อนย่อยทองผาภูมิ (ยาว 61 กม.), รอยเลื่อนย่อยแม่น้ำน้อย (ยาว 30 กม.), รอยเลื่อนย่อยแควน้อย (ยาว 48 กม.), รอยเลื่อนย่อยบ้องตี้ (ยาว 44 กม.) และรอยเลื่อนย่อยแควใหญ่ (ยาว 99 กม.) (ดูภาพที่ 2.2.2-1 ประกอบ) และส่วนใหญ่เป็นรอยเลื่อนมีพลัง

2.2.3 ศักยภาพแหล่งแร่

ด้านศักยภาพแหล่งแร่ในบริเวณโดยรวมพื้นที่โครงการส่วนใหญ่ ประกอบด้วย หินปูนยุคออร์โดวิเชียน ที่เป็นแนวเดียวกับแหล่งแร่ตะกั่ว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแหล่งแร่สังกะสีอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก นอกจากนี้แผนที่แหล่งศักยภาพแร่ของกรมทรัพยากรธรณี ยังแสดงพื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว ทองแดง สังกะสี บางบริเวณตามเทือกเขาหินปูนตอนใต้ของพื้นที่โครงการที่สำคัญ เทือกเขาหินปูนเหล่านี้สามารถใช้เป็นแหล่งหินก่อสร้าง และแร่โดโลไมต์ ส่วนพื้นที่รอบหินแกรนิตหลายบริเวณเป็นแหล่งแร่ และพื้นที่ศักยภาพแร่ดีบุก และทังสเทน โดยเฉพาะบริเวณอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ที่มีการเปิดเหมืองผลิตแร่ดังกล่าว โดยสรุปอาจจะกล่าวได้ว่าในพื้นที่โครงการอาจจะมีศักยภาพของแร่เหล่านี้ได้เช่นกัน ซึ่งต้องการการสำรวจในรายละเอียดต่อไป

2.2.4 แผ่นดินไหว

ลักษณะแผ่นดินไหวที่มีจุดกำเนิดบริเวณภาคตะวันตกของประเทศไทยเป็นแผ่นดินไหวที่มีศูนย์กลางการเกิดในระดับตื้นมักจะมีความรุนแรงระดับต่ำถึงปานกลาง ซึ่งต่างจากแผ่นดินไหวที่เกิดบริเวณเกาะสุมาตรา หรือทะเลอันดามัน ที่เป็นแนวมุดตัวของเปลือกโลก (subduction zone) ทำให้เกิดความรุนแรงมากกว่า การสร้างเขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนวชิราลงกรณ์ ที่วางตัวอยู่บนรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์และรอยเลื่อนเจดีย์สามองค์ เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดแผ่นดินไหวบริเวณดังกล่าว ซึ่งจัดว่าเป็นการเกิดแผ่นดินไหวจากการกระทำของมนุษย์

Nutalaya et al. (1985) ทำการวิจัยและศึกษาการเกิดแผ่นดินไหวในย่านประเทศไทย และประเทศโดยรอบข้างเคียง โดยศึกษาจากการแบ่งขอบเขตแหล่งกำเนิดแผ่นดินไหว (Seismic Source Zone) สามารถแบ่งเขตต่าง ๆ ในบริเวณประเทศไทย และประเทศไทยใกล้เคียง ออกเป็น 12 เขต ทั้งนี้อาศัยสภาพลักษณะทางสัณฐาน (tectonic setting) และโครงสร้างทางสัณฐาน (tectonic structure) ประกอบกับประวัติการเกิดแผ่นดินไหวที่บันทึกได้เป็นบรรทัดฐาน โดยเฉพาะแผนที่ธรณีวิทยาแผ่นดินไหว (seismotectonic map) ที่สร้างขึ้นจากข้อมูลเหล่านั้นด้วย สำหรับบันทึกข้อมูลแผ่นดินไหวในประวัติศาสตร์ไทย สามารถศึกษารายละเอียดได้จากแหล่งข้อมูลซึ่งรวบรวมโดย สุทธิพันธุ์ ชูทรานนท์ (2539)

จากการบันทึกที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ในปี พ.ศ.1558 เคยเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ ทำให้บริเวณโยนกนครยุบจมลงเกิดเป็นหนองน้ำใหญ่ จวบจน พ.ศ. 2088 ก็เกิดแผ่นดินไหวใหญ่ที่นครเชียงใหม่ จนยอดเจดีย์หลวงสูง 86 เมตร หักพังลงมาเหลือ 60 เมตร นับตั้งแต่นั้นมาจนถึงปัจจุบันประมาณ 550 ปีมาแล้ว ก็ไม่เคยมีบันทึกแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ปรากฏให้เห็นในประเทศไทย ตัวอย่างข้อมูลแผ่นดินไหวครั้งสำคัญที่ตรวจพบในประเทศไทย มีศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดน่าน มีขนาด 6.5 ริกเตอร์ ใกล้กับรอยเลื่อนปัว เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2478

เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2518 เกิดแผ่นดินไหวที่มีศูนย์กลางอยู่ที่อำเภอท่าสองยาง จังหวัดตาก ซึ่งอยู่ใกล้แนว รอยเลื่อนเมย-วังเจ้า มีขนาดความรุนแรง 5.6 ริกเตอร์ และ บริเวณใกล้เคียงกับน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรีขนาดความรุนแรง 5.9 ริกเตอร์ ซึ่งอยู่ใกล้แนวรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ หลังจากนั้นแผ่นดินไหวในประเทศไทยเกิดขึ้น บ่อยครั้ง แต่ไม่ค่อยรุนแรง สำหรับกรณีที่เกิดจนเกิดความเสียหายเกิดขึ้นเมื่อวันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2537 ที่บริเวณอำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย และใกล้เคียง ก่อให้เกิดความเสียหายมากกับโรงพยาบาลอำเภอฟาน รวมทั้งวัด และโรงเรียนต่าง ๆ ศูนย์กลางแผ่นดินไหวครั้งนี้อยู่บริเวณอำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย มีความรุนแรงขนาด 5.1 ริกเตอร์ และอีกหลายครั้งตามมาในปี พ.ศ. 2538 และ พ.ศ.2539 ในบริเวณจังหวัดเชียงราย และใกล้เคียง รวมทั้งบริเวณชายแดนไทย-ลาว และไทย-พม่า

การตรวจวัดแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อเดือนมีนาคม ของปี พ.ศ. 2506 โดยกรมอุตุนิยมวิทยา รายงานการเกิดแผ่นดินไหวตั้งแต่ปี พ.ศ.2526 ถึง พ.ศ. 2547 เกิดขึ้นทั้งสิ้น 328 ครั้ง สามารถตรวจพบแผ่นดินไหวขนาด 0.1 ถึง 3.0 ริกเตอร์ จำนวน 146 ครั้ง ขนาด 3.1 ถึง 4.0 ริกเตอร์ จำนวน 152 ครั้ง แผ่นดินไหวขนาด 4.1 ถึง 5.0 ริกเตอร์ มีจำนวน 27 ครั้ง แผ่นดินไหวขนาด 5.9 ริกเตอร์ เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 15 ถึง 22 เมษายน พ.ศ. 2526 ที่เขื่อนวชิราลงกรณ์ เป็นกรณีที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าว รู้สึกได้ถึงกรุงเทพมหานครถึง 3 ครั้ง (สุมาลี สมุทรสาคร, 2526) ศูนย์กลางแผ่นดินไหวครั้ง ดังกล่าวอยู่ที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.2.4-1 ศุภวรรณ คล้ายพงษ์พันธ์ และ ปลิว ชิตตระการ (2529) ได้รายงานสรุปว่า แผ่นดินไหวดังกล่าวมีการ สั่นสะเทือนสูงสุดประมาณ 5.9 ริกเตอร์ โดยจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดบรรจบของลำน้ำแควใหญ่ และห้วยขาแข้ง (ดูภาพที่ 2.2.2-1) แผ่นดินไหวดังกล่าวส่งผลให้เกิดหินร่วง หลุมยุบ หน้า ดินพังทลาย และรอยแตกรอบศูนย์กลางและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งข้อมูลนี้ควรพิจารณาอย่างยิ่ง ในการดำเนินโครงการอุโมงค์ส่งน้ำในครั้งนี้

การตรวจวัดแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในประเทศไทยครั้งแรกเมื่อเดือนมีนาคม ของปี พ.ศ. 2506 โดยกรมอุตุนิยมวิทยา รายงานการเกิดแผ่นดินไหวตั้งแต่ปี 2526 ถึง 2547 เกิดขึ้นทั้งสิ้น 328 ครั้ง สามารถตรวจพบแผ่นดินไหวขนาด 0.1 ถึง 3.0 ริกเตอร์ จำนวน 146 ครั้ง ขนาด 3.1 ถึง 4.0 ริกเตอร์ จำนวน 152 ครั้ง แผ่นดินไหวขนาด 4.1 ถึง 5.0 ริกเตอร์ มีจำนวน 27 ครั้ง แผ่นดินไหวขนาด 5.9 ริกเตอร์ เกิดขึ้นเมื่อวันที่ 15 ถึง 22 เมษายน พ.ศ. 2526 ที่เขื่อนวชิราลงกรณ์ เป็นกรณีที่สำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวรู้สึกได้ถึง กรุงเทพมหานครถึง 3 ครั้ง (สุมาลี สมุทรสาคร, 2526) ศูนย์กลางแผ่นดินไหวครั้งดังกล่าว อยู่ที่อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ดังตารางที่ 2.2.4-1 ศุภวรรณ คล้ายพงษ์พันธ์ และ ปลิว ชิตตระการ (2529) ได้รายงานสรุปว่า แผ่นดินไหวดังกล่าวมีการสั่นสะเทือนสูงสุด ประมาณ 5.9 ริกเตอร์ โดยจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดบรรจบของลำน้ำแควใหญ่ และห้วยขาแข้ง ดังภาพที่ 2.2.2-1 แผ่นดินไหวดังกล่าวส่งผลให้เกิดหินร่วง หลุมยุบ หน้าดินพังทลาย และ รอยแตกรอบศูนย์กลางและพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งข้อมูลนี้ควรพิจารณาอย่างยิ่งในการดำเนิน โครงการอุโมงค์ผันน้ำในครั้งนี้

**ตารางที่ 2.2.4-1 ตารางบันทึกศูนย์กลางการเกิดแผ่นดินไหวบริเวณอำเภอศรีสวัสดิ์
จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างวันที่ 15 ถึง 22 เมษายน 2526**

วัน เดือน ปี	เวลา	ละติจูด เหนือ	ลองจิจูด ตะวันออก	ความลึก กม.	ขนาด ML	หมายเหตุ
15 เม.ย. 2526	09.23.56	14.91	99.20	7.5	5.0	สั่นไหว V ที่กรุงเทพฯ
	11.34.02	14.92	99.21	9.0	4.0	
	12.06.44	14.94	99.24	8.7	3.1	
	19.58.40	14.92	99.24	10.3	3.0	
22 เม.ย. 2526	00.37.36	14.92	99.06	16.8	5.5	สั่นไหว V-VI ที่กรุงเทพฯ
	03.21.36	14.98	99.16	10.0	5.3	สั่นไหว V ที่กรุงเทพฯ
	04.33.25	14.84	99.21	-	3.4	
	05.26.23	15.00	99.20	8.0	3.3	
	06.02.18	15.09	99.16	13.1	3.5	
	06.50.56	15.03	99.21	9.0	4.8	
	09.28.44	14.96	99.17	9.3	3.2	
	09.29.06	14.93	99.23	-	3.4	
	10.17.25	14.86	99.23	-	3.0	
	10.40.48	14.89	99.21	8.9	3.5	
	11.52.49	14.85	99.26	-	3.1	
	12.18.06	14.93	99.19	9.1	3.3	
	12.51.40	14.95	99.21	12.5	3.0	
	12.54.54	14.93	99.14	8.6	3.5	
	14.20.29	14.94	99.18	13.7	3.3	
	14.39.46	14.94	99.20	9.1	3.3	
	16.12.58	15.00	99.1	-	3.6	
	17.03.38	14.94	99.18	9.2	3.3	
	18.01.04	14.86	99.22	6.9	3.3	
23 เม.ย. 2526	02.25.14	14.91	99.22	9.4	3.3	
	04.12.56	14.90	99.22	8.2	3.1	
	09.31.20	15.04	99.18	-	3.6	
	10.50.04	14.87	99.23	-	3.0	
	13.44.33	14.91	99.09	7.4	3.2	
	13.48.59	14.85	99.19	13.3	3.5	
	19.23.25	14.91	99.06	9.2	3.3	
	22.54.33	14.39	99.05	11.1	3.2	
	23.07.33	14.90	99.08	9.1	3.5	
	23.11.22	14.95	98.96	15.8	3.3	
24 เม.ย. 2526	01.40.35	14.88	99.14	14.0	3.0	
	04.19.13	14.92	99.10	10.4	3.5	
	15.43.20	14.92	99.03	8.9	3.5	
	16.28.23	14.98	99.02	11.8	3.3	
	17.07.25	14.94	99.05	13.5	3.0	
25 เม.ย. 2526	19.39.41	14.92	99.05	9.7	3.2	
	22.22.23	14.92	99.07	12.1	3.0	
	08.15.48	15.17	99.33	-	3.9	
	14.35.37	14.96	99.06	7.0	3.7	
26 เม.ย. 2526	15.11.21	14.91	99.12	13.1	3.0	
	19.16.56	14.92	99.13	13.3	3.2	
	08.35.45	14.97	99.12	13.1	3.6	
	11.59.55	14.96	99.13	12.3	3.2	
	17.16.11	14.99	98.99	12.1	4.7	
	20.27.48	14.98	99.09	7.9	3.7	
	19.52.30	14.94	99.20	6.5	3.0	
	01.12.49	14.99	99.16	8.8	4.6	
30 เม.ย. 2526	05.46.44	14.97	99.14	12.3	3.4	
	07.30.15	15.02	99.19	12.0	3.3	
	08.25.03	15.03	99.18	10.8	3.3	

ที่มา : สุมาลี สมุทรสาคร (2526)

2.3 ทรัพยากรน้ำ

2.3.1 ปริมาณน้ำฝน

การศึกษาปริมาณน้ำฝนได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สถานีวัดน้ำฝนที่เลือกตั้งอยู่ในขอบเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีนและลุ่มน้ำสะแกกรัง และบริเวณใกล้เคียง จำนวนรวม 309 สถานี โดยรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ก.2

พื้นที่ศึกษามีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,262 มิลลิเมตร โดยสรุปแยกแต่ละลุ่มน้ำได้ดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กลองมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,378 มิลลิเมตร ลุ่มน้ำสะแกกรังมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,232 มิลลิเมตร และลุ่มน้ำท่าจีนมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,015 มิลลิเมตร

จากการพิจารณาการกระจายของปริมาณฝนตามพื้นที่ พบว่าทางด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา บริเวณอำเภอกองคา จันทบุรี มีปริมาณฝนรายปีสูงสุด โดยมีค่าปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยมากกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และมีปริมาณสูงสุดถึง 4,000 มิลลิเมตรต่อปี และบริเวณตอนบนของพื้นที่ศึกษาในเขตลุ่มน้ำสะแกกรัง บริเวณห้วยม่วงคลองโพธิ์ และห้วยทับเสลา มีปริมาณฝนระหว่าง 1,200 ถึง 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ส่วนในบริเวณที่ราบตอนล่างของพื้นที่ศึกษามีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำกว่า โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 800 ถึง 1,200 มิลลิเมตรต่อปี

จังหวัดอุทัยธานีมีปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย 1,265 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณน้ำฝนรายปีสูงสุดประมาณ 1,500 มิลลิเมตร อยู่บริเวณทิศตะวันตกของจังหวัดอุทัยธานี ในเขตอำเภอบ้านไร่ อำเภอลานสัก และอำเภอห้วยคต ส่วนปริมาณน้ำฝนรายปีต่ำสุดประมาณ 900 มิลลิเมตร บริเวณทิศตะวันออกของจังหวัดอุทัยธานี ในเขตอำเภอเมือง

แนวโน้มปริมาณฝนรายปีที่ตกในเขตลุ่มน้ำแม่กลองจะเป็นปัจจัยสำคัญในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า หากปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มคงที่ ปริมาณน้ำในอนาคตจะไม่เปลี่ยนแปลง หากปริมาณฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหรือลดลงย่อมส่งผลกระทบต่อค่าเพิ่มหรือลดของปริมาณน้ำด้วย

จากผลการศึกษาแนวโน้มปริมาณน้ำฝนรายปีและความแห้งแล้งในลุ่มน้ำแม่กลองพบว่า พื้นที่ตอนบนและฝั่งตะวันตกของลุ่มน้ำมีสภาพฝนดีกว่าลุ่มน้ำตอนล่างและพื้นที่ฝั่งตะวันออกของลุ่มน้ำ โดยพื้นที่ลุ่มน้ำลำตะเพินเป็นบริเวณที่มีความแห้งแล้งมากที่สุดในลุ่มน้ำ และมีการขาดแคลนน้ำอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณอื่นในลุ่มน้ำ

หากพิจารณาจำนวนวันที่ฝนตกรายปีพบว่ามีความคงที่ โดยแนวโน้มของฝนรายปีมีอัตราลดลงเล็กน้อยบริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำและลุ่มน้ำลำตะเพิน แต่ปริมาณตอนบนของลุ่มน้ำคือลุ่มน้ำแควใหญ่และแควน้อยปริมาณฝนไม่เปลี่ยนแปลง ในการศึกษาครั้งนี้พิจารณาปริมาณน้ำต้นทุนจากลุ่มน้ำทั้งสองนี้เป็นหลัก และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์ในลุ่มน้ำแควใหญ่ไปยังลุ่มน้ำท่าจีนและสะแกกรัง

จึงสรุปได้ว่าปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำแม่กลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในอนาคต จึงสามารถนำเอาปริมาณน้ำฝนและน้ำท่าเฉลี่ยไปใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนในอนาคต (อภิรัฐ และ บัญชา , 2546)

2.3.2 น้ำผิวดิน

ปริมาณน้ำผิวดินในเขตพื้นที่ศึกษา ได้จากรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน ในเขตลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง จำนวนรวม 57 สถานี โดยรายละเอียดข้อมูลสถานีวัดน้ำท่าและข้อมูลปริมาณน้ำท่าสรุปไว้ในภาคผนวก ก.3

สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณน้ำผิวดินของลำน้ำสายหลักในพื้นที่ศึกษาจะกล่าวต่อไปในหัวข้อ 4.2 ส่วนตารางด้านล่างเป็นตารางสรุปปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของลุ่มน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา ดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กลอง (พื้นที่รับน้ำ 30,836 ตร.กม) มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อปีประมาณ 15,129 ล้าน ลบ.ม. ลุ่มน้ำท่าจีน (พื้นที่รับน้ำ 13,482 ตร.กม.) มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,364 ล้าน ลบ.ม. และลุ่มน้ำสะแกกรัง (พื้นที่รับน้ำ 5,192 ตร.กม.) มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,124 ล้าน ลบ.ม.

ตารางที่ 2.3.2-1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนแยกแต่ละลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา

เดือน	ลุ่มน้ำ			พื้นที่ศึกษา
	แม่กลอง	สะแกกรัง	ท่าจีน	
ม.ค.	5.5	6.1	5.2	5.5
ก.พ.	13.8	15.8	8.9	12.7
มี.ค.	39.5	35.6	27.5	35.8
เม.ย.	80.6	68.0	57.8	73.0
พ.ค.	176.9	183.5	129.9	164.5
มิ.ย.	164.6	129.0	93.7	141.2
ก.ค.	186.8	131.7	110.5	159.9
ส.ค.	211.5	157.7	119.7	180.4
ก.ย.	246.9	256.7	227.6	242.6
ต.ค.	199.6	194.6	185.5	195.1
พ.ย.	48.0	49.7	45.0	47.3
ธ.ค.	4.6	4.1	4.6	4.6
รายปี	1378.4	1232.4	1015.9	1262.5

หน่วย : มิลลิเมตร

ตารางที่ 2.3.2-2 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยของลุ่มน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา

เดือน	ลุ่มน้ำ		
	แม่กลอง	ท่าจีน	สะแกกรัง
ม.ค.	302.0	11.2	21.8
ก.พ.	194.1	5.6	15.3
มี.ค.	163.9	3.2	8.5
เม.ย.	139.5	3.9	8.7
พ.ค.	300.8	33.3	32.3
มิ.ย.	1,053.5	19.2	57.0
ก.ค.	2,163.4	18.6	49.2
ส.ค.	3,880.1	67.5	72.3
ก.ย.	2,902.6	609.5	252.2
ต.ค.	2,481.9	501.7	429.4
พ.ย.	1,066.5	70.1	137.9
ธ.ค.	481.2	20.6	40.2
ทั้งปี	15,129.5	1364.4	1,124.8

หน่วย : ล้าน ลบ.ม.

ที่มา : กรมชลประทาน (2546ก, ข, ค)

2.3.3 น้ำใต้ดิน

ก.) แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษา

แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 3 ลุ่มน้ำ แยกได้เป็นสองส่วน ได้แก่ แหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน (unconsolidated aquifers) และ แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง (consolidated aquifers)

น้ำบาดาลในหินร่วน ครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 16 ของพื้นที่ศึกษา เป็นน้ำบาดาลที่กักเก็บในรูพรุนหรือช่องว่างของชั้นตะกอน กรวดทรายและดินเหนียวที่ทับถมเป็นชั้น ๆ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำบาดาลที่อยู่บริเวณที่ราบลุ่ม ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษาในเขตลุ่มน้ำท่าจีน น้ำบาดาลในหินร่วนที่พบในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ชั้นน้ำกรวดทรายลุ่มน้ำ (alluvial aquifer, Qcp), ชั้นน้ำตะพักลำน้ำใหม่ (younger terrace aquifer, Qcr) และ ชั้นน้ำตะพักลำน้ำเก่า (older terrace aquifer, Qcm)

ส่วนแหล่งน้ำบาดาลในหินแข็ง ครอบคลุมพื้นที่ ร้อยละ 84 ของพื้นที่ศึกษา ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตของลุ่มน้ำแม่กลอง น้ำบาดาลในหินแข็งที่พบในพื้นที่ศึกษา ประกอบด้วยชุดหิน ดังนี้ หินอุ้มน้ำโคราชตอนล่าง (lower khorat aquifers, Jlk), หินอุ้มน้ำคาร์บอเนต (carbonate aquifers, Pc, Oc), หินปูนชุด Permian (Pc), หินอุ้มน้ำแม่สอ (mae sot aquifers, Tms), หินอุ้มน้ำชนิดหินชั้นกึ่งหินแปร (metasediment aquifers, PCms), หินอุ้มน้ำชนิดหินแปร (metamorphic aquifers, D-Emm), และหินอุ้มน้ำชนิดหินแกรนิต (granitic aquifers, Gr)

1) ลุ่มน้ำแม่กลอง

จากการประเมินปริมาณน้ำใต้ดินในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรีจากระดับน้ำใต้ดินและปริมาณการใช้น้ำใต้ดินพบว่าก่อนการก่อสร้างโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่มีการใช้น้ำใต้ดินในปริมาณพอสมควร หลังจากการก่อสร้างโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ พื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำแม่กลองได้รับน้ำชลประทานในปริมาณพอเพียงเพื่อการเพาะปลูก ทำให้ปริมาณการใช้น้ำใต้ดินลดลงมาก และมีการเลิกใช้บ่อน้ำใต้ดินไปเป็นจำนวนมาก ระดับน้ำใต้ดินในปัจจุบันจะแปรผันตามฤดูกาล โดยระดับน้ำใต้ดินในชั้นบ่อน้ำตื้นเขตจังหวัดราชบุรี อยู่ที่ระดับ 1-6 เมตร และในเขตจังหวัดกาญจนบุรี อยู่ที่ระดับ 2-15 เมตร สำหรับพื้นที่บริเวณลุ่มน้ำลำตะเพิน ซึ่งประสบปัญหาความแห้งแล้งมากที่สุดในลุ่มน้ำแม่กลอง ปริมาณน้ำใต้ดินในระดับที่ค่อนข้างต่ำและมีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อการใช้ในการอุปโภค-บริโภคได้บ้าง แต่ไม่พอเพียงต่อการเกษตร (Kwanyuen et.al.,2003)

2) ลุ่มน้ำท่าจีน

แหล่งน้ำใต้ดินในลุ่มน้ำท่าจีนสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน และลุ่มน้ำตอนล่าง สำหรับลุ่มน้ำตอนบน (จ.ชัยนาท และ จ.สุพรรณบุรี) พบว่าปริมาณน้ำใต้ดินมีศักยภาพดีและมีการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการเกษตรในปริมาณที่สูง โดยด้านการอุปโภคบริโภคจะใช้น้ำใต้ดินในชั้นน้ำบาดาล ส่วนด้านการเกษตรส่วนใหญ่จะใช้น้ำใต้ดินในชั้นน้ำตื้น โดยมีบ่อบาดาลอยู่เป็นจำนวนหลายพันบ่อ ทั้งนี้ ระดับน้ำใต้ดินในจังหวัดชัยนาทจะอยู่ที่ระดับ 5-7 เมตร เนื่องจากมีการใช้น้ำใต้ดินในปริมาณมาก จังหวัดสุพรรณบุรี จะอยู่ที่ระดับ 2-5 เมตร เนื่องจากมีการใช้น้ำใต้ดินในปริมาณที่น้อยกว่า โดยระดับน้ำจะมีการแกว่งตัวสูงขึ้นในช่วงฤดูฝน และระดับน้ำลดต่ำลงในฤดูแล้ง จากการสำรวจคุณภาพน้ำในพื้นที่จังหวัดชัยนาทพบว่ามีปัญหาด้านคุณภาพน้ำอยู่บ้าง โดยสามารถใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ได้ แต่ไม่สามารถใช้เพื่อการบริโภค สำหรับลุ่มน้ำตอนล่าง(จ.นครปฐม และ จ.สมุทรสาคร) พบว่าปริมาณน้ำใต้ดินมีศักยภาพดี แต่มีการใช้น้ำในปริมาณที่สูงมากเพื่อการอุปโภค-บริโภค การอุตสาหกรรม และการเกษตร ซึ่งปริมาณที่ใช้เกินศักยภาพของชั้นน้ำบาดาล จึงทำให้เกิดปัญหาแผ่นดินทรุดตัว และเป็นเขตควบคุมการใช้น้ำตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2535 ในปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม บริเวณตอนบนของ จ.นครปฐม คือ (อ.กำแพงแสน และ อ.บางเลน) ยังสามารถใช้น้ำบาดาลได้บางส่วน (สุจริต และคณะ, 2548; คณะวิศวกรรมศาสตร์ มก., 2543; Kwanyuen et al., 2003)

3) ลุ่มน้ำสะแกกรัง

จากการประเมินศักยภาพน้ำบาดาลเบื้องต้นในลุ่มน้ำสะแกกรังบริเวณ จ. อุทัยธานี พบว่าปริมาณน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงต่ำและมีจำนวนบ่อสูบน้ำใต้ดินมากพอสมควร โดยมีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค โดยระดับน้ำใต้ดินในชั้นน้ำตื้นอยู่ที่ระดับ 2-7 เมตร อนึ่งลุ่มน้ำสะแกกรังขาดแคลนปริมาณน้ำต้นทุนอย่างมาก ดังนั้นจึงควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะของชั้นน้ำบาดาล และศักยภาพการใช้น้ำเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในลุ่มน้ำต่อไป (สุจริตและคณะ, 2548; Kwanyuen et al., 2003)

ข.) แหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี

ข้อมูลแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี อ้างอิงจากรายงานการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ในส่วนของพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง จัดทำโดย บริษัทปัญญา คอนซัลแตนท์ (2543) สามารถสรุปแหล่งน้ำบาดาลในเขตจังหวัดอุทัยธานี ได้ดังนี้

- 1) น้ำบาดาลในหินร่วน ได้แก่ ชั้นน้ำกรวดทรายลุ่มน้ำ (alluvial aquifer, Qcp) และ ชั้นน้ำตะพักลำน้ำใหม่ (younger terrace aquifer, Qcr)

ชั้นน้ำกรวดทรายลุ่มน้ำ (alluvial aquifer, Qcp) ครอบคลุมพื้นที่ทางด้านตะวันออกของที่ตั้งตัวจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา และบริเวณที่แม่น้ำสะแกกรังไหลไปบรรจบกับแม่น้ำเจ้าพระยาซึ่งได้แก่บริเวณ ต.หาดตะนง ต.สะแกกรัง ต.น้ำซึม และ ต.ท่าซุง อำเภอเมือง และ ต.หลุมข้าว อำเภอหนองขาหย่าง ได้ปริมาณน้ำ 5 ถึง 50 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

ชั้นน้ำตะพักลำน้ำใหม่ (younger terrace aquifer, Qcr) ครอบคลุมพื้นที่ราบทางด้านตะวันตกของอำเภอเมือง อำเภอหนองขาหย่าง อำเภอทัพทัน อำเภอหนองฉาง และอำเภอสว่างอารมณ์ โดยทั่วไปให้ปริมาณน้ำ 1 ถึง 2 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง ยกเว้นบางบริเวณที่พบชั้นกรวดทรายหนา เช่น ต.ทุ่งโพ อำเภอหนองฉาง อาจจะได้มากถึง 5 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

- 2) น้ำบาดาลในหินแข็ง

พื้นที่ทางด้านตะวันตกของจังหวัดอุทัยธานีจะเป็นเทือกเขา ซึ่งประกอบด้วยหินแข็งหลายชนิด เช่น หินแกรนิต-ไนส์ หินปูน หินแปร หินชั้นกึ่งหินแปร และหินภูเขาไฟ หินแข็งเหล่านี้รองรับอยู่ใต้ตะกอน กรวด ทราย และดินเหนียวของชั้นน้ำตะพักลำน้ำใหม่ ตะพักลำน้ำเก่า และบางบริเวณของที่ราบลุ่มน้ำ หินแข็งที่พอจะเป็นชั้นน้ำบาดาล คือ หินปูน และหินชั้นกึ่งหินแปร

แหล่งน้ำบาดาลในหินแข็งครอบคลุมพื้นที่อำเภอบ้านไร่ อำเภอลานสัก และอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี โดยหินปูนจะได้น้ำที่ระดับความลึก 20 ถึง 30 เมตร ปริมาณน้ำ 1 ถึง 5 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง ส่วนหินชั้นกึ่งหินแปร มีความลึกของชั้นน้ำ 20 ถึง 45 เมตร ปริมาณ 1 ถึง 5 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง แต่ถ้าพบรอยแยกขนาดใหญ่อาจจะได้ปริมาณน้ำ 5 ถึง 10 ลบ.ม.ต่อชั่วโมง

2.3.4 คุณภาพน้ำ

ก.) คุณภาพน้ำในแม่น้ำ

คุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลักของพื้นที่ศึกษา (แม่น้ำแม่กลอง, แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำสะแกกรัง) สรุปรายจากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2538 ถึง พ.ศ. 2548 ได้แก่ อุณหภูมิ, พีเอช (PH), ดีโอ (DO), บีโอดี (BOD), ไนเตรต, แอมโมเนีย, faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria ได้ดังนี้

1) คุณภาพน้ำของแม่น้ำแม่กลอง

แม่น้ำแม่กลองมีค่าอุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 28 ถึง 30°C และพีเอช ประมาณ 7.2 ถึง 7.8 ซึ่งเป็นค่าตามธรรมชาติของแหล่งน้ำ สำหรับ DO และ BOD อยู่ในเกณฑ์ดีและมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยอยู่ในช่วง 5 ถึง 6.5 มก./ล. และ 1.0 ถึง 1.5 มก./ล. ตามลำดับ ค่าไนเตรตและแอมโมเนียของแม่น้ำพบว่ามีความค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน โดยไนเตรตมีค่าน้อยกว่า 1 มก./ล. และแอมโมเนียมีค่าน้อยกว่า 0.5 มก./ล. ปริมาณ faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria ของแม่น้ำพบว่ามีความสูงในช่วงปี พ.ศ. 2538 โดยมีค่ามากกว่า 4,000 และ 20,000 เอ็ม พี เอน์/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าลดลง โดยเฉพาะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา (น้อยกว่า 1,000 และ 5,000 เอ็ม พี เอน์/100 มล. ตามลำดับ) สำหรับปริมาณโลหะหนักมีค่าโดยรวมค่อนข้างต่ำและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เช่น แคดเมียมมีค่าน้อยกว่า 0.005 มก./ล. ตะกั่วมีค่าน้อยกว่า 0.05 มก./ล. และปรอทมีค่าน้อยกว่า 0.002 มก./ล. เป็นต้น

โดยสรุป คุณภาพน้ำของแม่น้ำแม่กลองจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (รายละเอียดในภาคผนวก ก.4) โดยจากค่าเฉลี่ยของ DO, BOD, faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 สำหรับค่าเฉลี่ยของไนเตรต แอมโมเนีย และปริมาณโลหะหนักต่าง ๆ พบว่า มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ลงไป

2) คุณภาพน้ำของแม่น้ำท่าจีน

แม่น้ำท่าจีนมีค่าอุณหภูมิน้ำและพีเอชที่มีความแปรปรวนต่ำและเป็นค่าตามธรรมชาติ โดยมีค่าในช่วง 28 ถึง 31°C และ 6.8 ถึง 7.9 ตามลำดับ ค่า DO และ BOD อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับแม่น้ำแม่กลอง โดยมี DO ประมาณ 1.8 ถึง 2.8

มก./ล. และ BOD ในช่วง 1.8 ถึง 3.4 มก./ล. สำหรับไนเตรตพบว่ามีค่าโดยรวมต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ (น้อยกว่า 1 มก./ล.) ยกเว้นในปี พ.ศ. 2547 ในขณะที่ไนเตรตมีค่าอยู่ในมาตรฐาน ค่าแอมโมเนียของแม่น้ำมีแนวโน้มสูงขึ้นตามเวลา มีค่าค่อนข้างสูงและเกินกว่ามาตรฐานกำหนด (น้อยกว่า 1 มก./ล.) โดยรวมมีค่าในช่วง 0.31 ถึง 0.86 มก./ล. ปริมาณ faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria ของแม่น้ำพบว่ามีความสูงในช่วงปี พ.ศ. 2538 โดยมีค่ามากกว่า 4,000 และ 20,000 เอ็ม พี เอ็น/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าลดลง โดยเฉพาะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา (น้อยกว่า 1,000 และ 5,000 เอ็ม พี เอ็น/100 มล. ตามลำดับ) ซึ่งมีแนวโน้มในลักษณะเดียวกับที่พบในแม่น้ำแม่กลอง แต่แม่น้ำแม่กลองมีปริมาณ faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria ต่ำกว่า ยกเว้นในปี พ.ศ. 2548 ที่ค่า faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria มีค่าสูงและเกินเกณฑ์มาตรฐาน ปริมาณโลหะหนักมีค่าโดยรวมต่ำและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้น ตะกั่ว และปรอทที่มีค่าเกินมาตรฐาน ในปี พ.ศ. 2542 และ 2540 ตามลำดับ

โดยสรุป คุณภาพน้ำของแม่น้ำท่าจีนจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 5 (รายละเอียดในภาคผนวก ก.4) โดยมีคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าแม่น้ำแม่กลอง โดย DO มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำระหว่างประเภทที่ 4 และ 5 BOD faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 4 สำหรับไนเตรตและปริมาณโลหะหนักพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ลงไป ส่วนแอมโมเนียของแม่น้ำมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานและจัดอยู่ในประเภทที่ 5

3) คุณภาพน้ำของแม่น้ำสะแกกรัง

แม่น้ำสะแกกรังมีค่าอุณหภูมิน้ำและพีเอชที่เป็นค่าตามธรรมชาติ โดยมีค่าในอยู่ระหว่าง 28 ถึง 31.5°C และ 6.5 ถึง 7.5 ตามลำดับ ค่า DO และ BOD อยู่ในเกณฑ์ดี เช่นเดียวกับที่พบในแม่น้ำแม่กลองแต่มีค่าต่ำกว่าเล็กน้อย โดยแม่น้ำสะแกกรังมี DO ในช่วง 3.4 ถึง 5.7 มก./ล. และ BOD ประมาณ 0.9 ถึง 2.0 มก./ล. ยกเว้น BOD ในปี พ.ศ. 2542 ที่มีค่า 2.77 มก./ล. ซึ่งสูงกว่าปกติ สำหรับไนเตรตและแอมโมเนียพบว่ามีค่าโดยรวมมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำ ปริมาณ faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria ของแม่น้ำพบว่ามีความสูงในช่วงปี พ.ศ. 2538 ถึง 2539 โดยมีค่ามากกว่า 4,000 และ 20,000 เอ็ม พี เอ็น/100 มล. ตามลำดับ และมีค่าต่ำลง โดยเฉพาะตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา (น้อยกว่า 1,000 และ 5,000 เอ็ม พี เอ็น/100 มล. ตามลำดับ) ซึ่งมีแนวโน้มในลักษณะเดียวกับที่พบในแม่น้ำแม่กลองและท่าจีน แต่มีค่าต่ำกว่า สำหรับปริมาณโลหะหนักมีค่าโดยรวมต่ำและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

โดยสรุป คุณภาพน้ำของแม่น้ำสะแกกรังจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 3 (รายละเอียดในภาคผนวก ก.4) และมีคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกับแม่น้ำแม่กลอง โดย DO และ BOD มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 ปริมาณ faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria มีค่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 2 สำหรับไนเตรต แอมโมเนียและปริมาณโลหะหนักพบว่ามีความอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยจัดอยู่ในมาตรฐานแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ลงไป

ข้อมูลคุณภาพน้ำในรายละเอียด (ค่าอุณหภูมิ พีเอช DO BOD ไนเตรต แอมโมเนีย faecal coliform bacteria และ total coliform bacteria) ของแม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน และแม่น้ำสะแกกรัง รวมถึงเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก.4

ข.) คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ผลการศึกษาดัชนีคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการ ในปี พ.ศ. 2542 ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ที่ระดับความลึก 0.3 และ 2.0 เมตร ในช่วงเวลา 9.00 ถึง 11.00 นาฬิกา โดยมีจุดสำรวจ 4 บริเวณ คือ จุดสำรวจที่ 1 บริเวณหน้าเขื่อน จุดสำรวจที่ 2 บริเวณตอนกลางของอ่างเก็บน้ำ จุดสำรวจที่ 3 บริเวณตอนบนของอ่างเก็บน้ำ และจุดสำรวจที่ 4 ลำห้วยขาแข้ง

ตารางที่ 2.3.4-1 คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำ จากการสำรวจ ในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ปี 2542

คุณสมบัติของน้ำ	กุมภาพันธ์	เมษายน	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม	เฉลี่ย
อุณหภูมิ	28.10	28.80	27.10	29.10	28.30	23.20	27.40
ความโปร่งใส	208.80	153.40	118.80	153.40	179.60	204.50	168.75
ความขุ่นใส	155.20	169.10	173.70	169.50	173.40	176.10	169.54
ความเป็นกรดเป็นด่าง	8.27	8.01	0.00	8.32	8.38	7.57	8.11
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	6.56	6.21	5.99	6.78	6.54	5.65	6.29
ความเป็นด่าง	103.18	95.66	88.54	91.88	80.30	98.89	93.08
ความกระด้าง	114.01	102.09	98.81	96.48	88.06	111.16	101.77
คาร์บอนไดออกไซด์อิสระ	16.37	13.90	24.58	14.55	10.19	27.73	17.89

ที่มา : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายละเอียดของคุณภาพน้ำตามตาราง มีพิสัยของคุณภาพน้ำดังนี้

- อุณหภูมิ (temperature)
อยู่ในช่วง 23.2 ถึง 29.1 องศาเซลเซียส
- ความโปร่งใส (transparency)
อยู่ในช่วง 118.8 ถึง 208.8 เซนติเมตร
- ความขุ่น (turbidity)
อยู่ในช่วง 155.2 ถึง 176.1 FTU
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
อยู่ในช่วง 7.5 ถึง 8.3
- ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO)
อยู่ในช่วง 5.7 ถึง 6.8 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความเป็นด่าง (alkalinity) ในรูปคาร์บอเนต
อยู่ในช่วง 88.3 ถึง 103.18 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความกระด้าง (hardness) ในรูปคาร์บอเนต
อยู่ในช่วง 88.3 ถึง 114.01 มิลลิกรัมต่อลิตร
- ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (free CO₂)
อยู่ในช่วง 10.19 ถึง 27.73 มิลลิกรัมต่อลิตร

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในแต่ละจุดสำรวจตลอดการสำรวจ พบว่าจุดสำรวจที่ 4 (ลำห้วยขาแข้ง) ค่าความโปร่งใส ความเป็นกรดเป็นด่าง ความกระด้าง และความเป็นด่าง มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าจุดสำรวจอื่น ๆ

2.4 ทรัพยากรดินและความเหมาะสมของดินทางการเกษตร

การศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรดินและความเหมาะสมของดินทางการเกษตร ได้ใช้ข้อมูลทรัพยากรดินจากรายงานการสำรวจดินจังหวัดอุทัยธานี พ.ศ. 2533 และรายงานการสำรวจดินจังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2541 ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นการสำรวจดินแบบค่อนข้างหยาบ (Detailed Reconnaissance Soil Survey) โดยแผนที่ดินมีมาตราส่วน 1:100,000 รวมทั้งรายงานการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักของจังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดสุพรรณบุรี พ.ศ. 2534 ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นข้อมูลหลักในการอธิบายลักษณะดิน สมบัติของดิน และความเหมาะสมของดินในกิจกรรมทางการเกษตรของพื้นที่ศึกษา

2.4.1 ทรัพยากรดินและลักษณะดิน

1) ลักษณะภูมิประเทศ และวัตถุดินกำเนิดดิน

พื้นที่จังหวัดอุทัยธานีซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาของโครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ประกอบด้วย ลักษณะภูมิประเทศและชนิดวัตถุดินกำเนิดดินที่สำคัญ ดังนี้

- บริเวณที่ลุ่มต่ำหลังลำน้ำ (back swamp) และที่ราบน้ำท่วมถึง (flood plains) เป็นบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ มีเนื้อที่ประมาณ 122,395 ไร่
- บริเวณตะพักลำน้ำขั้นต่ำ (low terraces) เป็นบริเวณพื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบ มีเนื้อที่ประมาณ 844,713 ไร่
- บริเวณตะพักลำน้ำขั้นกลางถึงขั้นสูง (middle to high terraces) และเนินตะกอนรูปพัด (alluvial fans) เป็นบริเวณพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน มีเนื้อที่ประมาณ 326,692 ไร่
- บริเวณพื้นที่เหลือค้างจากการกัดกร่อน (erosion surfaces) ส่วนใหญ่เป็นบริเวณที่มีสภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชันประมาณ 8 ถึง 16 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อที่ประมาณ 767,386 ไร่
- บริเวณที่ลาดเชิงเขา (foothill slope) เป็นภูมิประเทศที่ลาดเทต่อเนื่องจากภูเขาหรือเทือกเขา มีสภาพภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน
- บริเวณภูเขาและเทือกเขา (hills and mountains) เป็นลักษณะภูมิประเทศที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ประกอบไปด้วยเขาและภูเขาสลับซับซ้อน มีเนื้อที่ประมาณ 1,202,069 ไร่

2) กลุ่มดินและชุดดินต่าง ๆ ที่พบในจังหวัดอุทัยธานี

ดินที่พบในจังหวัดอุทัยธานี เป็นดินที่เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำใหม่, ตะกอนน้ำพาเก่า และดินที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหิน ทั้งนี้ สามารถจำแนกตามระบบการจำแนกอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) ออกเป็น 17 กลุ่มดิน (ดังแสดงในภาพที่ 2.4.1-1) มีพื้นที่รวมประมาณ 2.1 ล้าน ไร่ ได้แก่ กลุ่มดิน Endoaqualfs, กลุ่มดิน Haplustalfs, กลุ่มดิน Paleustalfs, กลุ่มดิน Endoaquerts, กลุ่มดิน Haplusterts, กลุ่มดิน Kandiuatox, กลุ่มดิน Haplustolls, กลุ่มดิน Epiaquults, กลุ่มดิน Haplustults, กลุ่มดิน Kandiaquults, กลุ่มดิน Kandiuatults, กลุ่มดิน Paleaquults, กลุ่มดิน Paleustults, กลุ่มดิน Endoaquerts, กลุ่มดิน Quartzipsamments, กลุ่มดิน Ustifluvents และกลุ่มดิน Ustipsamments โดยข้อมูลกลุ่มดินและชุดดินในรายละเอียดได้สรุปไว้ในภาคผนวก ข.1

2.4.2 การจำแนกความเหมาะสมของดิน เพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร

ในการจำแนกความเหมาะสมของดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตรพิจารณาโดยการจัดจำแนกดินตามศักยภาพของดินเกี่ยวกับดินในเขตพื้นที่ลุ่มต่ำซึ่งเป็นดินมีลักษณะและคุณสมบัติของดินโดยทั่วไปที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวนาข้าว และในเขตพื้นที่ดินดอนซึ่งเป็นดินมีลักษณะและคุณสมบัติของดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่, การปลูกไม้ผล, หรือการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

คุณสมบัติของดินที่ใช้ในการวินิจฉัยชั้นความเหมาะสมของดินเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร จะเป็นลักษณะดินและคุณสมบัติของดินที่ค่อนข้างถาวร และถ้าหากจะดำเนินการเปลี่ยนแปลงต้องมีการลงทุนเป็นพิเศษ โดยทั่วไปลักษณะดินและคุณสมบัติของดินที่ใช้ในการวินิจฉัยเพื่อจัดจำแนกความเหมาะสมของดิน ประกอบด้วย

- เนื้อดิน (soil texture, "s")
- ความลึกของดิน (soil depth, "c")
- ปริมาณเศษชิ้นส่วนก้อนกรวดในดิน (coarse fragment, "g")
- ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility, "n")
- ปฏิกริยาของดิน (soil reaction, "a")
- ความเค็มของดิน (soil salinity, "x")
- อันตรายจากน้ำท่วม (flood hazard, "f")
- ความลาดชันของภูมิประเทศ (unfavorable topography, "t")
- การกัดกร่อนหรือภัยการของดิน (soil erosion, "e")
- ปริมาณของหินโผล่บนผิวดิน (rock outcrop, "r")
- การขาดแคลนความชื้นของดิน (lack of soil moisture storage, "m")

- สภาพการระบายน้ำของดิน (impeded drainage of soils, “d”)

ในการจำแนกชั้นความเหมาะสมของดิน ได้ทำการจำแนกเพื่อการใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 4 ชนิด ได้แก่ การปลูกข้าวแบบนาน้ำขัง การปลูกพืชไร่ การปลูกไม้ผล และการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์

- 1) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าวแบบนาน้ำขัง แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (very well suitable class : P-1)
- ชั้นความเหมาะสมดี (well suitable class : P-2) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม P-2sm และชั้นความเหมาะสม P-2sn
- ชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable class : P-3) แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม P-3s, ชั้นความเหมาะสม P-3sf, ชั้นความเหมาะสม P-3sm และชั้นความเหมาะสม P-3sn
- ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม (poorly suitable class : P-4) ได้แก่ ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม P-4sm
- ชั้นไม่เหมาะสม (not suitable class : P-5) ได้แก่ ชั้นไม่เหมาะสม P-5t

- 2) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชไร่ แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย

- ชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (very well suitable class : N-1)
- ชั้นความเหมาะสมดี (well suitable class : N-2) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม N-2f และชั้นความเหมาะสม N-2sm
- ชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable class : N-3) แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ชั้นความเหมาะสม N-3s, ชั้นความเหมาะสม N-3sf, ชั้นความเหมาะสม N-3sg, ชั้นความเหมาะสม N-3sm, ชั้นความเหมาะสม N-3t, ชั้นความเหมาะสม N-3tg
- ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม (poorly suitable class : N-4) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม N-4sf และชั้นไม่ค่อยเหมาะสม N-4sm
- ชั้นไม่เหมาะสม (not suitable class : N-5) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นไม่เหมาะสม N-5f และชั้นไม่เหมาะสม N-5tg

- 3) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกไม้ผล แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย
- ชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (very well suitable class : F-1)
 - ชั้นความเหมาะสมดี (well suitable class : F-2) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม F-2f และชั้นความเหมาะสม F-2n
 - ชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable class : F-3) แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม F-3f, ชั้นความเหมาะสม F-3g และชั้นความเหมาะสม F-3s
 - ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม (poorly suitable class : F-4) แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม F- 4c, ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม F- 4f, ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม F- 4g, ชั้นไม่ค่อยเหมาะสม F- 4s
 - ชั้นไม่เหมาะสม (not suitable class : F-5) ได้แก่ ชั้นไม่เหมาะสม F- 5f
- 4) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และปศุสัตว์ แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ประกอบด้วย
- ชั้นความเหมาะสมดี (well suitable class : L-1)
 - ชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suitable class : L-2) แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้นความเหมาะสม L-2f และชั้นความเหมาะสม L-2t
 - ชั้นไม่เหมาะสม (not suitable class : L-3)

ผลการจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการเกษตรในเขตจังหวัดอุทัยธานี (แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข.2) เมื่อพิจารณาชั้นความเหมาะสมปานกลาง ดี และดีอย่างยิ่ง เป็นพื้นที่เหมาะสม สามารถสรุปผล ได้ดังนี้

- ดินที่เหมาะสมการปลูกข้าวแบบนาห้ำห้าง มีพื้นที่ประมาณ 0.71 ล้าน ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17 ของพื้นที่จังหวัด โดยอยู่บริเวณทิศตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอหนองฉาง, หนองขาหย่าง, เมืองอุทัยธานี, ท้าพทัน และสว่างอารมณ์
- ดินที่เหมาะสมการปลูกพืชไร่ มีพื้นที่ประมาณ 1.1 ล้าน ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27 ของพื้นที่จังหวัด โดยอยู่บริเวณตอนกลางของจังหวัด ในเขตอำเภอลานสัก, บ้านไร่ และห้วยคต
- ดินที่เหมาะสมการปลูกไม้ผล มีพื้นที่ประมาณ 0.97 ล้าน ไร่ คิดเป็นร้อยละ 23 ของพื้นที่จังหวัด
- ดินที่เหมาะสมการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีพื้นที่ประมาณ 1.2 ล้าน ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28 ของพื้นที่จังหวัด โดยดินที่เหมาะสมการปลูกไม้ผลและทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ อยู่บริเวณตอนกลางของจังหวัดเช่นเดียวกับดินที่เหมาะสมการปลูกพืชไร่

2.4.3 ความเหมาะสมของดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในสภาพปัจจุบันของจังหวัดอุทัยธานี

จากแผนที่การใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2543 ของจังหวัดอุทัยธานี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543) พบว่า มีพื้นที่เกษตรกรรมรวมทั้งสิ้นประมาณ 1.7 ล้าน ไร่ คิดเป็นร้อยละ 46 ของพื้นที่จังหวัด ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 690,000 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 16 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด) และพื้นที่ปลูกพืชไร่ ได้แก่ อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมันสำปะหลัง มีพื้นที่ประมาณ 1,100,000 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 26 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด)

เมื่อพิจารณาชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าวในพื้นที่ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกข้าวในปัจจุบัน (ดังตารางที่ 2.4.3-1 และภาพที่ 2.4.3-1) พบว่า มีพื้นที่ปลูกข้าวอยู่ในพื้นที่ดินซึ่งมีชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (very well suited, P-1) ประมาณ 29,400 ไร่ (ร้อยละ 4.2 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด), พื้นที่ดินชั้นความเหมาะสมดี (well suited, P-2) ประมาณ 408,600 ไร่ (ร้อยละ 59), พื้นที่ดินชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suited, P-3) ประมาณ 126,100 ไร่ (ร้อยละ 18.2)

ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวอยู่ในดินซึ่งไม่เหมาะสม มีเนื้อที่ประมาณ 128,400 ไร่ (ร้อยละ 18.6) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายจัด หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก หรือพื้นที่ดินดอน (upland soils) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่

สำหรับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชไร่ในพื้นที่ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นการปลูกพืชไร่ในปัจจุบัน (ดังตารางที่ 2.4.3-2 และภาพที่ 2.4.3-2) พบว่า พื้นที่ปลูกพืชไร่อยู่ในพื้นที่ดินซึ่งมีชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (very well suited, N-1) ประมาณ 116,600 ไร่ (ร้อยละ 10.6 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด), พื้นที่ดินชั้นความเหมาะสมดี (well suited, N-2) ประมาณ 145,800 ไร่ (ร้อยละ 13.3 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด), พื้นที่ดินชั้นความเหมาะสมปานกลาง (moderately suited, N-3) ประมาณ 505,400 ไร่ (ร้อยละ 46.1 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด)

พื้นที่ปลูกพืชไร่ในดินที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ มีเนื้อที่ประมาณ 328,000 ไร่ (ร้อยละ 30 ของพื้นที่ปลูกพืชไร่ทั้งหมด) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายจัด หรือพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก หรือพื้นที่ดินมีก้อนกรวดและเศษหินปะปนในชั้นดินตื้นบน หรือพื้นที่ลุ่มต่ำ (lowland soils) ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวแบบนาข้าว

**ตารางที่ 2.4.3-1 พื้นที่ปลูกข้าวแบบนาห้ำขังในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน
กับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกข้าวแบบนาห้ำขัง
ของจังหวัดอุทัยธานี**

พื้นที่ปลูกข้าวในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของ พื้นที่นาข้าว
พื้นที่ปลูกข้าวในชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (P-1)	29,417	4.2
พื้นที่ปลูกข้าวในชั้นความเหมาะสมดี (P-2)	408,678	59.0
พื้นที่ปลูกข้าวในชั้นความเหมาะสมปานกลาง (P-3)	126,110	18.2
พื้นที่ปลูกข้าวในชั้นไม่ค่อยเหมาะสม (P-4)	14,291	2.1
พื้นที่ปลูกข้าวในชั้นไม่เหมาะสม (P-5)	114,117	16.5
รวมพื้นที่ปลูกข้าว	692,612	100.0

**ตารางที่ 2.4.3-2 พื้นที่ปลูกพืชไร่เศรษฐกิจในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน
กับชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชไร่
ของจังหวัดอุทัยธานี**

พื้นที่ปลูกพืชไร่เศรษฐกิจในการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละของ พื้นที่พืชไร่
พื้นที่ปลูกพืชไร่ในชั้นความเหมาะสมอย่างยิ่ง (N-1)	116,608	10.6
พื้นที่ปลูกพืชไร่ในชั้นความเหมาะสมดี (N-2)	145,846	13.3
พื้นที่ปลูกพืชไร่ในชั้นความเหมาะสมปานกลาง (N-3)	505,426	46.1
พื้นที่ปลูกพืชไร่ในชั้นไม่ค่อยเหมาะสม (N-4)	191,393	17.5
พื้นที่ปลูกพืชไร่ในชั้นไม่เหมาะสม (N-5)	136,629	12.5
รวมพื้นที่ปลูกพืชไร่	1,095,902	100.0

2.4.4 ประสิทธิภาพการใช้ที่ดินทางการเกษตรของจังหวัดอุทัยธานี

โครงการชลประทานที่สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดอุทัยธานี ได้แก่ โครงการเขื่อนห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่ชลประทาน 37,000 ไร่ โดยสามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกข้าวในช่วงฤดูแล้ง (ข้าวนาปรัง) ประมาณ 27,200 ไร่ และโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาห้วยเสลา มีพื้นที่ชลประทาน 143,500 ไร่ โดยสามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกข้าวในช่วงฤดูแล้ง (ข้าวนาปรัง) ประมาณ 26,250 ไร่ นอกจากนี้เกษตรกรยังสามารถปลูกข้าวนาปรังในพื้นที่ซึ่งอยู่ใกล้แหล่งน้ำและลำน้ำขนาดใหญ่ต่าง ๆ เช่น ฝายทดน้ำ, แม่น้ำสะแกกรัง, ห้วยห้วยเสลา, ห้วยขุนแก้ว โดยการสูบน้ำจากลำน้ำต่าง ๆ มาใช้ในการปลูกข้าวช่วงฤดูแล้ง ซึ่งทำให้มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน ประมาณ 81,000 ถึง 208,600 ไร่ ตารางที่ 2.4.4-1 โดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำในแหล่งเก็บน้ำต่าง ๆ และปริมาณฝนในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคมในแต่ละปีของจังหวัดอุทัยธานี

สำหรับในเขตพื้นที่ปลูกพืชไร่เศรษฐกิจ ได้แก่ อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และมันสำปะหลัง จะเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอาศัยน้ำฝน (rainfed area) เท่านั้น จึงมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ในการปลูกพืชเพียงหนึ่งครั้งต่อปี สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีเกษตรกรบางรายปลูกถั่วเขียวผิวน้ำเป็นพืชก่อนฤดูปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเกษตรกรจะปลูกถั่วเขียวผิวน้ำในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน ซึ่งมีพื้นที่ปลูกประมาณ 38,500 ถึง 42,653 ไร่ ตารางที่ 2.4.4-1 โดยขึ้นอยู่กับสภาพฝนและการมีฝนตกในช่วงต้นฤดูฝนของแต่ละปี

ตารางที่ 2.4.4-1 พื้นที่การเกษตรที่สามารถปลูกพืช 2 ครั้งต่อปี

ในปี พ.ศ. 2543 ถึง 2546 ของจังหวัดอุทัยธานี

พื้นที่การเกษตรที่สามารถปลูกพืช 2 ครั้งต่อปี	เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่)		
	ปี 2543/44	ปี 2544/45	ปี 2545/46
1. พื้นที่นาข้าว (ข้าวนาปี - ข้าวนาปรัง)	108,915	81,070	208,370
2. พื้นที่พืชไร่ (ถั่วเขียวผิวน้ำ - ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)	38,496	42,653	38,917

ที่มา: ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2544 ถึง 2546

2.5 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.5.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษารอบคลุมพื้นที่ 3 ลุ่มน้ำ ได้แก่ ลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง จากการวิเคราะห์แผนที่การใช้ที่ดิน มาตราส่วน 1:100,000 ในปี พ.ศ.2543 ของกองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่าพื้นที่ศึกษามีพื้นที่ป่าไม่มากที่สุด คิดเป็นพื้นที่ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม เป็นพื้นที่ประมาณเกือบครึ่งของพื้นที่ศึกษา ส่วนที่เหลือเป็นพื้นที่อยู่อาศัย และพื้นที่ใช้ประโยชน์อื่น ๆ ซึ่งสามารถสรุปสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่ได้ดังนี้ (ดังตารางที่ 2.5.1-1 และตารางที่ 2.5.1-2)

- 1) พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่อยู่อาศัยส่วนมากกระจายอยู่บริเวณทางทิศใต้และทิศตะวันออกของพื้นที่ลุ่มน้ำ ไกลบริเวณแหล่งน้ำ และพื้นที่เกษตรกรรม
- 2) พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่อยู่บริเวณทางทิศใต้และทิศตะวันออกของพื้นที่ พื้นที่ลุ่มส่วนมากทำการเพาะปลูกข้าวเป็นพืชหลัก ส่วนพืชรอง ได้แก่ พืชไร่ พืชผัก และไม้ผล พื้นที่ตอนส่วนมากเพาะปลูกพืชไร่เป็นพืชหลัก พืชไร่ที่สำคัญ ได้แก่ อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง และพืชตระกูลถั่ว ส่วนพืชรอง ได้แก่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น เช่น ยูคาลิปตัส สัก สน เป็นต้น มีพื้นที่เลี้ยงสัตว์กระจายอยู่ทางทิศใต้ของพื้นที่ สัตว์เศรษฐกิจที่สำคัญประกอบด้วย โค สุกร ไก่ เป็ด กุ้ง และปลา
- 3) พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ป่าไม้ส่วนมากมีสภาพพื้นที่เป็นเขาสูงชันอยู่บริเวณด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา เป็นพื้นที่ป่าสมบูรณ์ที่สำคัญที่สุดของประเทศ พื้นที่ประกอบด้วยป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ มีพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติขนาดใหญ่หลายแห่ง วนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และเขตห้ามล่าสัตว์ป่า
- 4) พื้นที่แหล่งน้ำ แหล่งน้ำที่สำคัญได้แก่ อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ แม่น้ำสายสำคัญ ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำสะแกกรัง แม่น้ำเจ้าพระยา เป็นต้น และยังมีโครงการชลประทานเพื่อการเกษตร โครงการชลประทานขนาดใหญ่ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำทับเสลา และโครงการขนาดกลาง ได้แก่ เขื่อนวังร่มเกล้า ฝายทัพคล้าย และอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว
- 5) พื้นที่อื่น ๆ เป็นพื้นที่ใช้ประโยชน์ซึ่งไม่ได้จัดรวมกลุ่มกับพื้นที่อื่น เช่น ทุ่งหญ้า พื้นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ไร่ร้าง เหมืองเก่า บ่อลูกรัง เป็นต้น

ตารางที่ 2.5.1-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษา

ประเภท	ไร่	ตร.กม.	คิดเป็นร้อยละ
พื้นที่เกษตรกรรม	14,479,211	23,166.73	47.71
สิ่งก่อสร้าง	762,103	1,219.36	2.51
อุตสาหกรรม	30,931	49.49	0.10
พื้นที่ป่าไม้	13,866,658	22,186.65	45.69
แหล่งน้ำ	497,025	795.24	1.64
พื้นที่อื่นๆ	714,896	1,143.83	2.35
รวม	30,350,824	48,561.30	100.00

ที่มา: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

ตารางที่ 2.5.1-2 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ศึกษาแยกตามลุ่มน้ำ

หน่วย: ร้อยละของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

ประเภท	แม่น้ำท่าจีน	แม่น้ำแม่กลอง	แม่น้ำสะแกกรัง	รวม
พื้นที่เกษตรกรรม	24.00	16.88	6.82	47.71
สิ่งก่อสร้าง	1.09	1.16	0.25	2.51
อุตสาหกรรม	0.05	0.05	0.00	0.10
พื้นที่ป่า	2.01	40.40	3.28	45.69
แหล่งน้ำ	0.24	1.36	0.04	1.64
พื้นที่อื่น ๆ	0.50	1.83	0.02	2.35
รวม	27.90	61.68	10.42	100.00

ที่มา: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

2.5.2 พื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตรในเขตพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่ 23,167 ตร.กม. (14.48 ล้านไร่) คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 47.71 ของพื้นที่ศึกษา (ดังตารางที่ 2.5.2-1) โดยพื้นที่การเกษตรอยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง ร้อยละ 35.4, ลุ่มน้ำสะแกกรัง ร้อยละ 14.3 และลุ่มน้ำท่าจีน ร้อยละ 50.3

ตารางที่ 2.5.2-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรของพื้นที่ศึกษา

ประเภท	ไร่	ตร.กม.	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่เกษตรกรรม	คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ศึกษา
นาข้าว	5,729,088	9,166.54	39.57	18.88
พืชไร่	6,278,375	10,045.40	43.36	20.69
พืชสวน	41,731	66.77	0.29	0.14
ไม้ผล	1,291,221	2,065.95	8.92	4.25
ไม้ยืนต้น	912,630	1,460.21	6.30	3.01
เลี้ยงสัตว์	8,358	13.37	0.06	0.03
เลี้ยงสัตว์น้ำ	217,808	348.49	1.50	0.72
รวม	14,479,211	23,166.73	100.00	47.71

ที่มา: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

- 1) นาข้าว ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่เป็นอันดับสอง รองจากพืชไร่ มีพื้นที่ประมาณ 5.7 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.57 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด ส่วนมากอยู่บริเวณที่ราบลุ่มด้านตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ตั้งแต่เขตอำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ ลงมาตามแนวสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยาและท่าจีน จนถึงอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม
- 2) พืชไร่ มีพื้นที่ประมาณ 6.3 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 43.36 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด ส่วนมากปลูกในพื้นที่ตอนกลางของพื้นที่ศึกษา พืชที่เพาะปลูกได้แก่ อ้อย ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และพืชตระกูลถั่ว อยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่ศึกษา ในเขตอำเภอบ้านไร่ ลานสัก ห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี อำเภอเลาขวัญ หนองปรือ บ่อพลอย จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอด่านช้าง หนองหญ้าไซ อุทอง จังหวัดสุพรรณบุรี

- 3) พืชผัก มีพื้นที่ 0.04 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.29 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด เป็นการเพาะปลูกพืชผักที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น พืชที่สำคัญได้แก่ แตงกวา แตงร้าน กวางตุ้ง ฟริกใหญ่ มะเขือ ผักบุ้งจีน เป็นต้น ส่วนมากอยู่บริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตอำเภอเมืองราชบุรี บ้านแพ โพธาราม จังหวัดราชบุรี อำเภอสามปราชญ์ พุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม และอำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร
- 4) ไม้ผล มีพื้นที่ทั้งหมด 1.3 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.92 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด ไม้ผลที่พบ ได้แก่ กล้วย กล้วยหอม สับปะรด ส้ม มะละกอ มะม่วง กระท้อน และมะพร้าว เป็นต้น พื้นที่ปลูกไม้ผลพบบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร อำเภออัมพวา บางคนที่ จังหวัดสมุทรสงคราม และอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี
- 5) การเลี้ยงสัตว์ มีพื้นที่เลี้ยงสัตว์บกและสัตว์น้ำรวม 0.22 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.56 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด สัตว์เลี้ยงที่พบ ได้แก่ โค กระบือ สุกร ไก่ เป็ด เป็นต้น ส่วนมากอยู่บริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตอำเภอกำแพงแสน ดอนตูม นครชัยศรี บางเลน จังหวัดนครปฐม ส่วนสัตว์น้ำ มีการเลี้ยงปลาในกระชังและบ่อปลา เช่น ปลาแรด ปลาสวาย ปลาเทโพ ปลาดุก ปลาเทโพ ปลานิล ปลาช่อน และปลาสร้อย เป็นต้น รวมถึงสัตว์น้ำอื่น เช่น กุ้ง จระเข้ เป็นต้น พบมากบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่ศึกษา ในเขตอำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร
- 6) ไม้ยืนต้น มีพื้นที่ทั้งหมด 0.91 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.30 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด พืชที่เพาะปลูกที่สำคัญได้แก่ สัก ยูคาลิปตัส สน เป็นต้น พื้นที่ปลูกไม้ยืนต้นกระจัดไปในพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้พื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติ ในเขตอำเภอทองผาภูมิ ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

2.5.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี

จากการวิเคราะห์แผนที่การใช้ที่ดินในจังหวัดอุทัยธานี มาตราส่วน 1:50,000 ในปี พ.ศ.2543 ของกองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่าสามารถจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินออกได้เป็น 5 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (ดังตารางที่ 2.5.3-1)

- 1) พื้นที่อยู่อาศัยและสิ่งก่อสร้าง มีพื้นที่รวมประมาณ 57,000 ไร่ หรือ 90 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.36 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด เป็นที่ตั้งชุมชนเมืองและย่านการค้า สถานที่ราชการ หมู่บ้าน และแหล่งอุตสาหกรรม อยู่บริเวณด้านตะวันออกของจังหวัด เขตอำเภอเมืองอุทัยธานี

- 2) พื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่รวมประมาณ 1.9 ล้านไร่ หรือ 3,000 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 46.46 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน ไม้ผล และสวนป่า พืชเพาะปลูกที่สำคัญได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย และมันสำปะหลัง ข้าวอยู่บริเวณเขตอำเภอเมืองอุทัยธานี สว่างอารมณ์ หองขาหย่าง ทักทัน และหนองฉาง พืชไร่อยู่บริเวณด้านตะวันออกของจังหวัด เขตอำเภอบ้านไร่ ลานสัก และห้วยคต
- 3) พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่รวมประมาณ 2.1 ล้านไร่ (3,400 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 51.26 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด) ประกอบด้วย ป่าสงวนแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง อยู่บริเวณด้านตะวันตกของจังหวัด เขตอำเภอบ้านไร่ และลานสัก
- 4) พื้นที่แหล่งน้ำและพื้นที่อื่น ๆ พื้นที่แหล่งน้ำ มีพื้นที่รวมประมาณ 12,000 ไร่ (19 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.29 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด) ส่วนพื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่รวมประมาณ 25,000 ไร่ หรือ 40 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 0.61 ของพื้นที่ทั้งจังหวัด ประกอบด้วย พื้นที่ทุ่งหญ้า บ่อลูกรัง เขื่อนแม่ไร่ ไร่ร้าง และพื้นที่ลุ่ม

ตารางที่ 2.5.3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี

ประเภท	ไร่	ตร.กม.	คิดเป็นร้อยละ
พื้นที่ป่า	2,132,284	3,411.66	51.26
พื้นที่เกษตร	1,932,327	3,091.73	46.46
สิ่งก่อสร้าง	56,515	90.43	1.36
แหล่งน้ำ	12,031	19.25	0.29
อุตสาหกรรม	980	1.57	0.02
พื้นที่อื่น ๆ	25,245	40.39	0.61
รวม	4,159,382	6,655.03	100.00

ที่มา: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

ตารางที่ 2.5.3-2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรของจังหวัดอุทัยธานี

ประเภท	ไร่	ตร.กม.	คิดเป็นร้อยละ
นาข้าว	692,612	1,108.18	16.65
พืชไร่	1,095,902	1,753.45	26.35
ไม้ผล	42,773	68.44	1.03
ไม้ยืนต้น	101,040	161.66	2.43
รวม	1,932,327	3,091.73	46.46

ที่มา: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2543)

2.6 ทรัพยากรป่าไม้

ในเขตพื้นที่ศึกษา (ลุ่มน้ำแม่กลอง ท่าจีน และสะแกกรัง) มีพื้นที่ป่าทั้งหมด ประมาณ 22,000 ตร.กม. (14 ล้านไร่) คิดเป็นร้อยละ 46 ของพื้นที่ศึกษา และอยู่บริเวณ ทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี พื้นที่ป่าส่วนใหญ่ของพื้นที่ ศึกษาเป็นป่าเบญจพรรณ คิดเป็นร้อยละ 63 ของพื้นที่ป่าทั้งหมด

ส่วนในจังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ป่าประมาณ 3,400 ตร.กม. (2.1 ล้านไร่) คิดเป็นร้อยละ 51 ของพื้นที่จังหวัด และอยู่บริเวณทางด้านทิศตะวันตกของจังหวัด ในเขตอำเภอบ้านไร่ และบางส่วนของเขตอำเภอลานสัก มีพื้นที่ป่าเบญจพรรณ มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 69 ของ พื้นที่ป่าไม้

1) พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์

พื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า อุทยาน แห่งชาติ, เขตห้ามล่าสัตว์ป่า และวนอุทยาน ดังภาพที่ 2.6-1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า มีพื้นที่รวมประมาณ 10,500 ตร.กม. (6.56 ล้านไร่) จำนวน 5 แห่ง ได้แก่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร, ห้วยขาแข้ง, อัมผาง, สลักพระ และ แม่น้ำภาชี
- อุทยานแห่งชาติ มีพื้นที่รวมประมาณ 6,000 ตร.กม. (3.75 ล้านไร่) จำนวน 10 แห่ง ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์, เขาแหลม, ไทรโยค, แม่วังก์, เอราวัณ, พุเตย, เฉลิมรัตนโกสินทร์, คลองวังเจ้า, แก่งกระจาน, และคลองลาน
- เขตห้ามล่าสัตว์ป่า มีพื้นที่รวมประมาณ 670 ตร.กม. (0.41 ล้านไร่) จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าบึงเกริงกะเวียและหนองน้ำซับ, อุทยานสมเด็จพระศรีนครินทร์ , ถ้ำละว้า-ถ้ำดาวดิงส์, ถ้ำประทุน, บึงฉวาก, เขาประทับช้าง, วัดถ้ำระฆัง-เขาพระนอน และถ้ำค้างคาว-เขาช่องพราน
- วนอุทยาน มีพื้นที่รวมประมาณ 10 ตร.กม. (6,250 ไร่) จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ อุทยาน ถ้ำเขาน้อย พุม่วง และพระแท่นดงรัง

ในส่วนจังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์ 3 แห่ง ประกอบด้วย เขตรักษา พันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มีพื้นที่ในเขตจังหวัดอุทัยธานี 2,630 ตร.กม. (1.64 ล้านไร่ คิดเป็น ร้อยละ 40 ของพื้นที่จังหวัด และอยู่บริเวณทางทิศตะวันตกของจังหวัดอุทัยธานี) อุทยาน แห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ มีพื้นที่ 25 ตร.กม. (15,625 ไร่) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำประทุน มีพื้นที่ 21 ตร.กม. (13,125 ไร่)

2) พื้นที่ป่าสงวน

พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติในเขตพื้นที่ศึกษา มีจำนวน 48 ป่า และมีพื้นที่รวมประมาณ 23,800 ตร.กม. (14.87 ล้านไร่) โดยจำแนกพื้นที่ออกเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย เขตป่าเพื่อการอนุรักษ์ (C) มีพื้นที่ 16,900 ตร.กม. (10.56 ล้านไร่), เขตป่าเศรษฐกิจ (E) มีพื้นที่ 4,800 ตร.กม. (3 ล้านไร่) และพื้นที่เหมาะสมต่อการเกษตร (A) มีพื้นที่ 1,600 ตร.กม. (1 ล้านไร่) และนอกจากนี้ยังรวมพื้นที่กันออกอีกประมาณ 500 ตร.กม. (0.31 ล้านไร่) ดังภาพที่ 2.6-2

ในส่วนจังหวัดอุทัยธานีมีพื้นที่ป่าสงวนประมาณ 5,100 ตร.กม. (3.18 ล้านไร่) โดยเป็นเขตป่าเพื่อการอนุรักษ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66 ของพื้นที่ป่าสงวนของจังหวัด

2.7 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในขอบเขตพื้นที่ศึกษา (ดังภาพที่ 2.7-1) จำแนกได้เป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้น 1A, ชั้น 2, ชั้น 3, ชั้น 4 และ ชั้น 5 โดยพบว่า ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 5 มีพื้นที่มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 40 ของพื้นที่ศึกษา รองลงมาเป็นชั้น 1A ครอบคลุมร้อยละ 27 ของพื้นที่ศึกษา

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 5 เป็นพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรและกิจการอื่น ๆ ไปแล้ว ส่วนใหญ่อยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา ในเขตจังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี นครปฐม สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ปัจจุบันเป็นพื้นที่ทำการเกษตรและเป็นที่อยู่อาศัย

ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1 แยกเป็น ชั้น 1A, ชั้น 1AM และ ชั้น 1B มีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าที่ต้องสงวนรักษาเพื่อเป็นต้นน้ำลำธาร อยู่บริเวณทางด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี (อำเภอสังขละบุรี, ทองผาภูมิ, ศรีสวัสดิ์ และไทรโยค) และบางส่วนในเขตจังหวัดตาก (อำเภออุ้มผาง) และจังหวัดอุทัยธานี (อำเภอบ้านไร่) ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ภูเขาสูง และเป็นป่าเบญจพรรณ

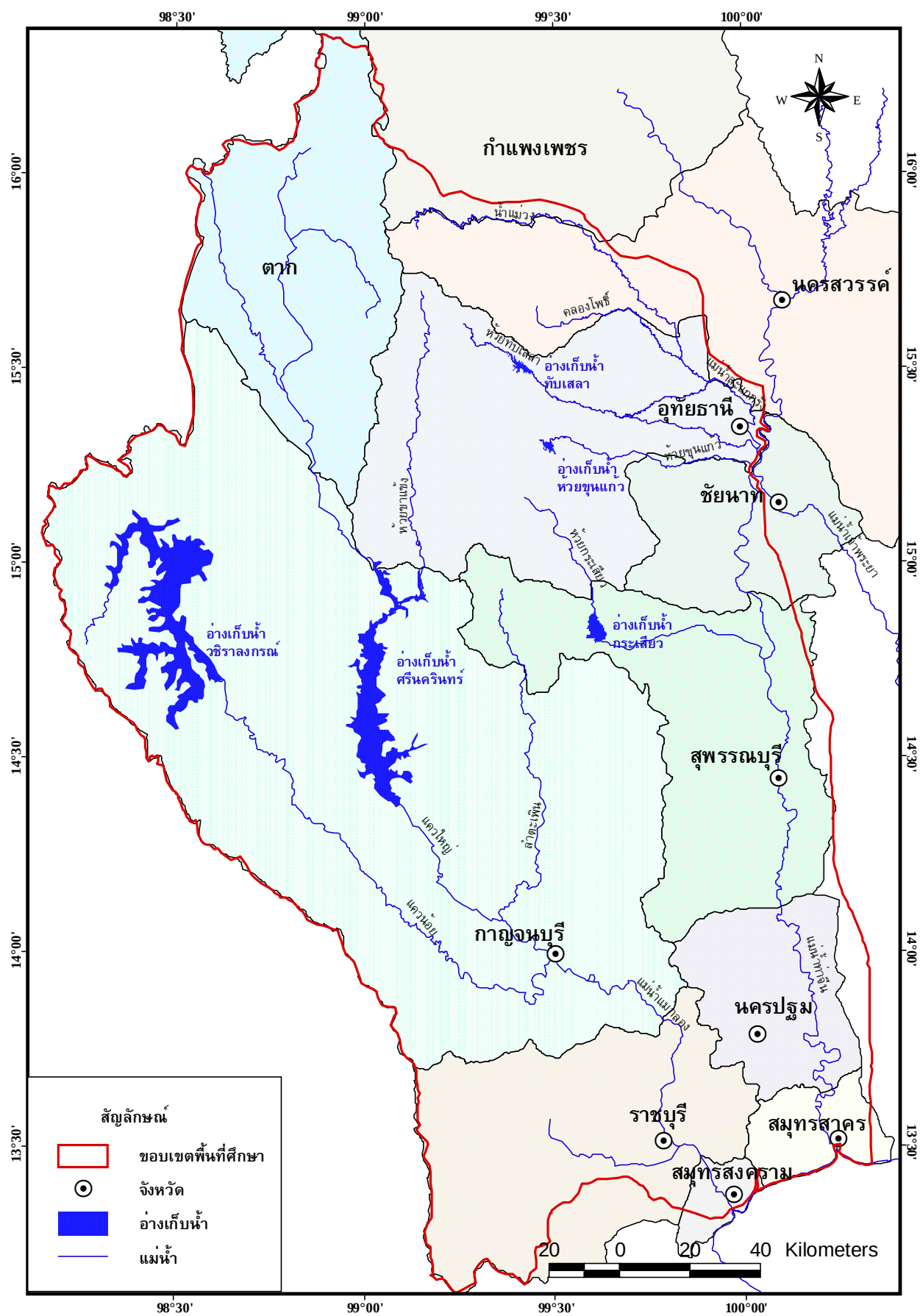
สำหรับการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ชั้น 1A คณะรัฐมนตรีมีมติห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาดทุกกรณี เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ ส่วนพื้นที่ชั้น 1B ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างถนนผ่าน หรือการทำเหมืองแร่ หน่วยงานรับผิดชอบจะต้องควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน และกรณีส่วนราชการใดมีความจำเป็นต้องใช้ที่ดินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ในส่วนของจังหวัดอุทัยธานีมีจำนวนชั้นคุณภาพลุ่มน้ำและการกระจายของลักษณะชั้นคุณภาพคล้ายกับพื้นที่ศึกษา โดยมีชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 5 มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 38 ของพื้นที่จังหวัด โดยอยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของจังหวัด ในเขตอำเภอสว่างอารมณ์ หนองฉาง ท้าทัน เมืองอุทัยธานี และหนองขาหย่าง และรองลงมาเป็นชั้น 1A คิดเป็นร้อยละ 27 ของพื้นที่จังหวัด โดยชั้น 1A อยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง บริเวณทางทิศตะวันตกในเขตอำเภอบ้านไร่ และลานสัก

ตารางที่ 2.7-1 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในขอบเขตพื้นที่ศึกษา

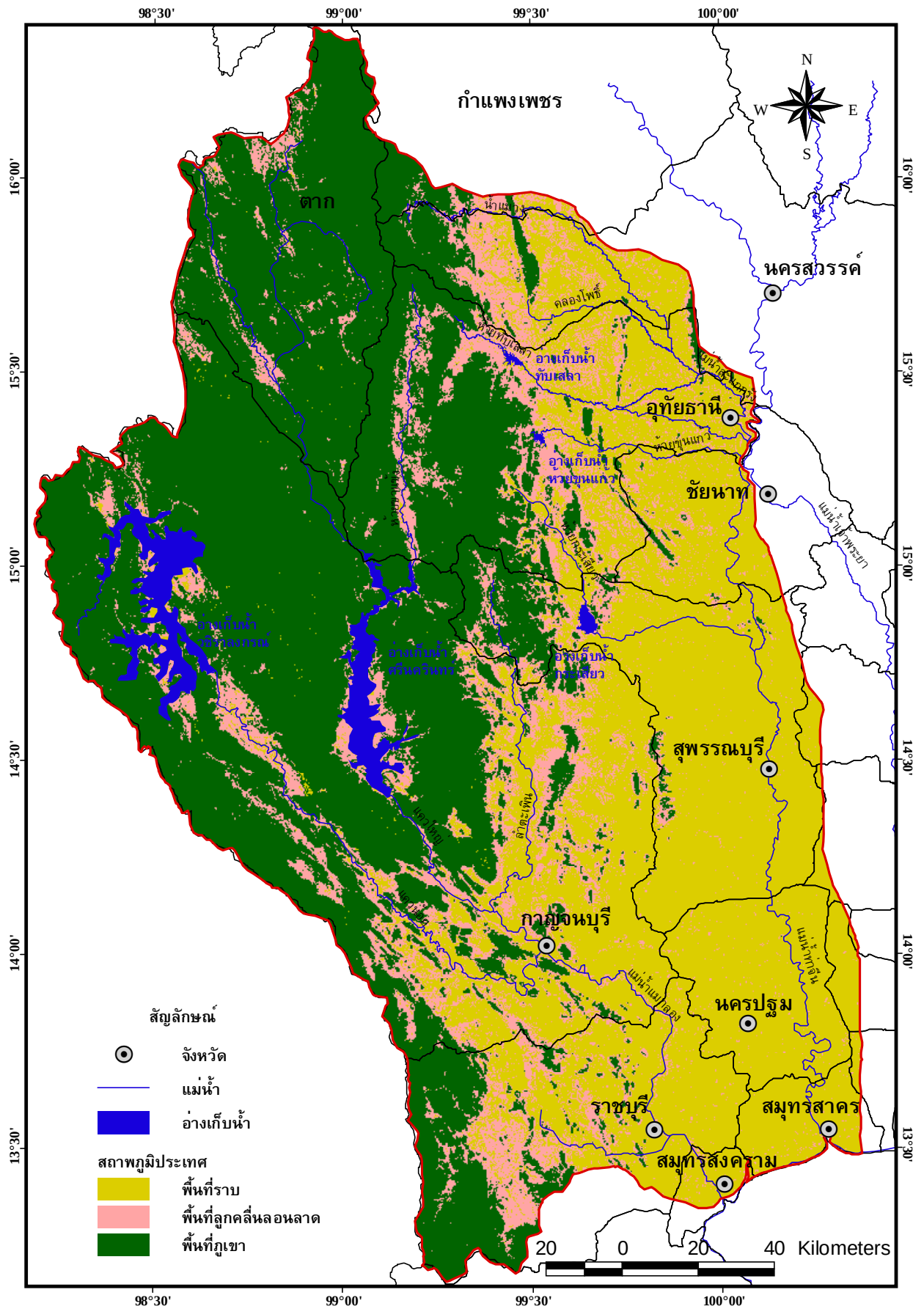
ลุ่มน้ำ	ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (ตร.กม.)							แหล่งน้ำ	รวมทั้งหมด (ตร.กม.)
	1A	1AM	1B	2	3	4	5		
แม่กลอง	12,044	-	76	3,959	3,897	4,566	4,944	712	30,198
สะแกกรัง	714	2	4	344	235	524	3,156	-	4,979
ท่าจีน	470	-	5	336	301	1,042	11,405	-	13,559
รวม	13,228	2	85	4,639	4,434	6,132	19,505	712	48,736

ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2545ก, ข, ค)

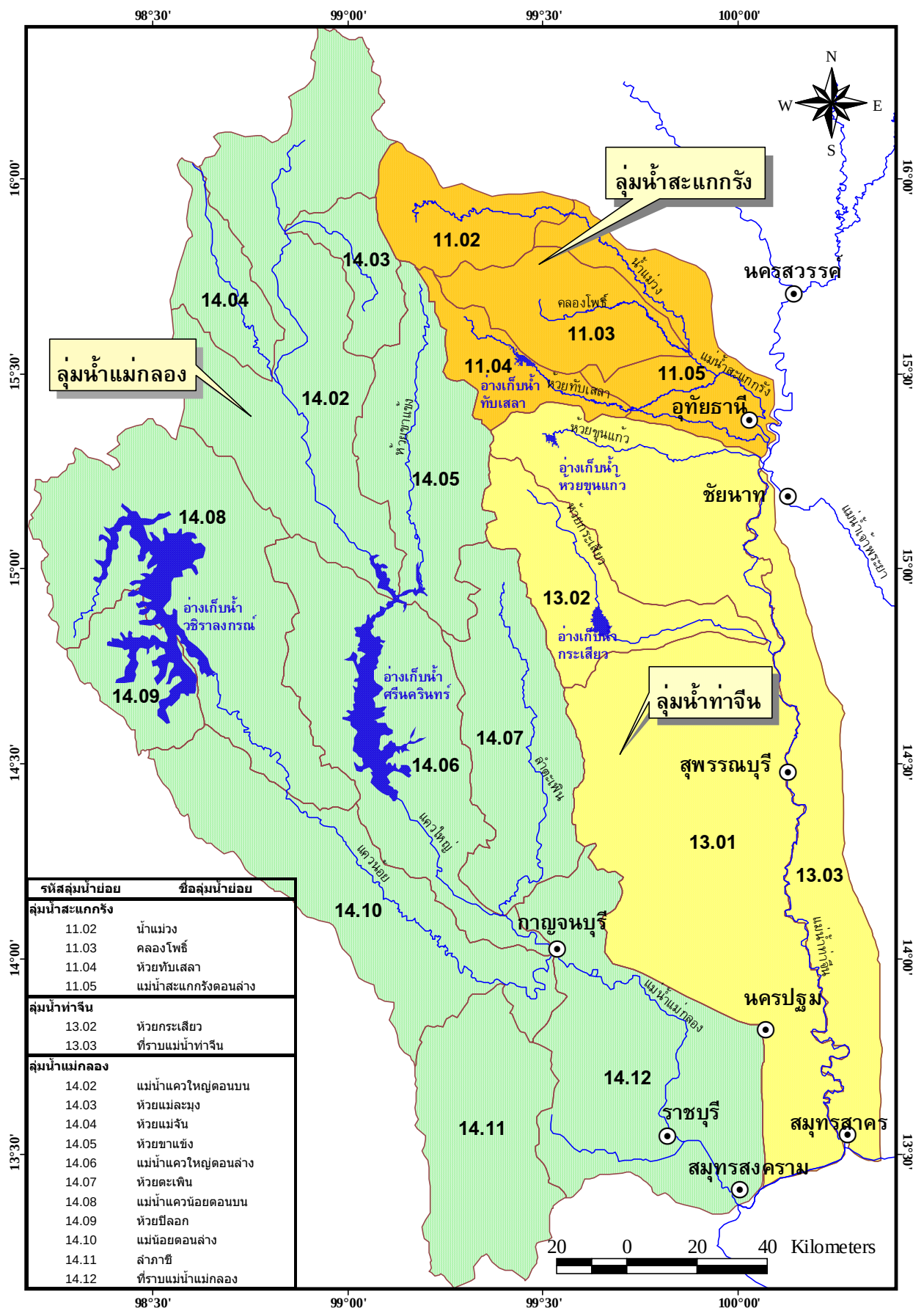




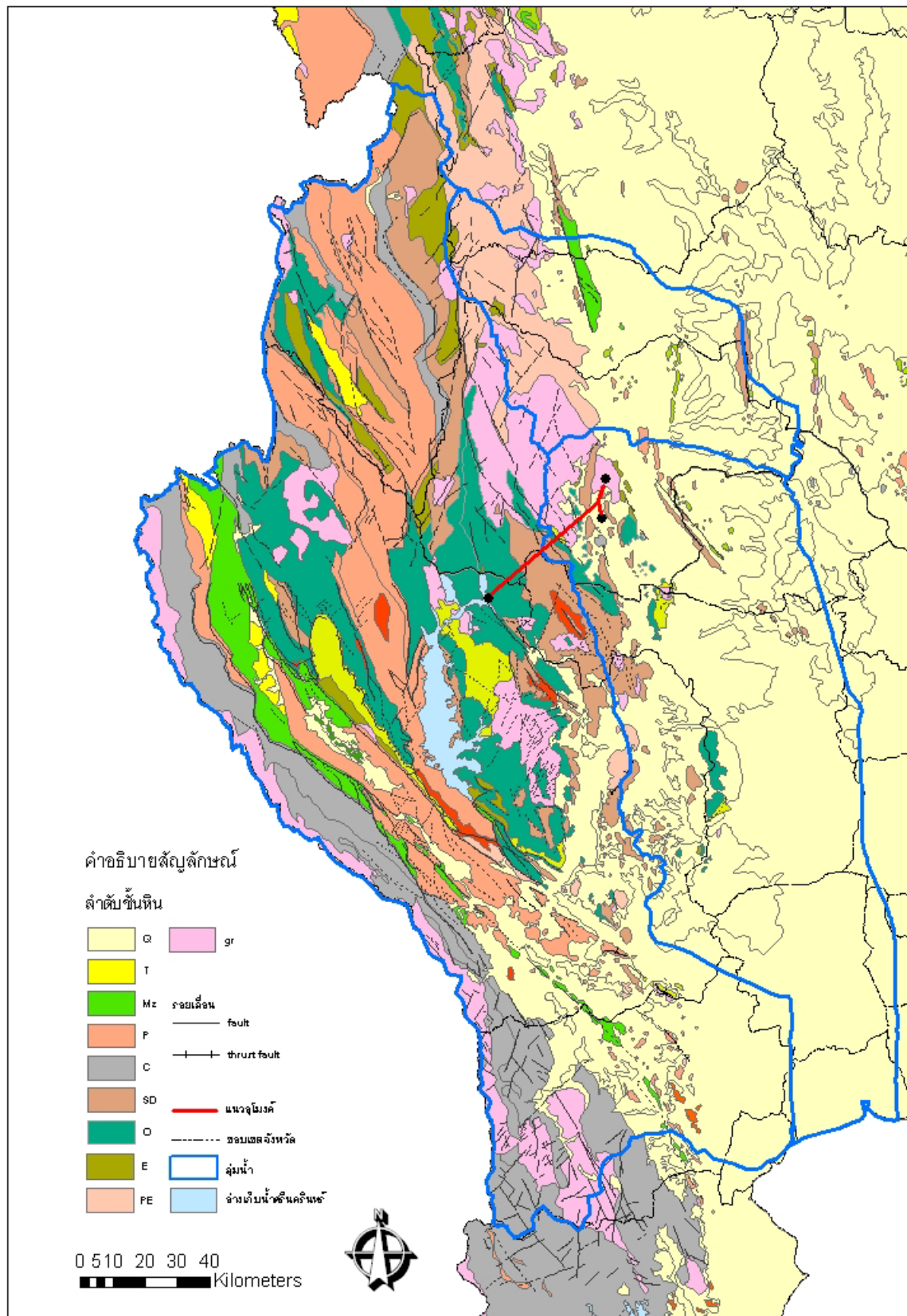
ภาพที่ 2.1.2-1 การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 2.1.4-2 สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ศึกษา

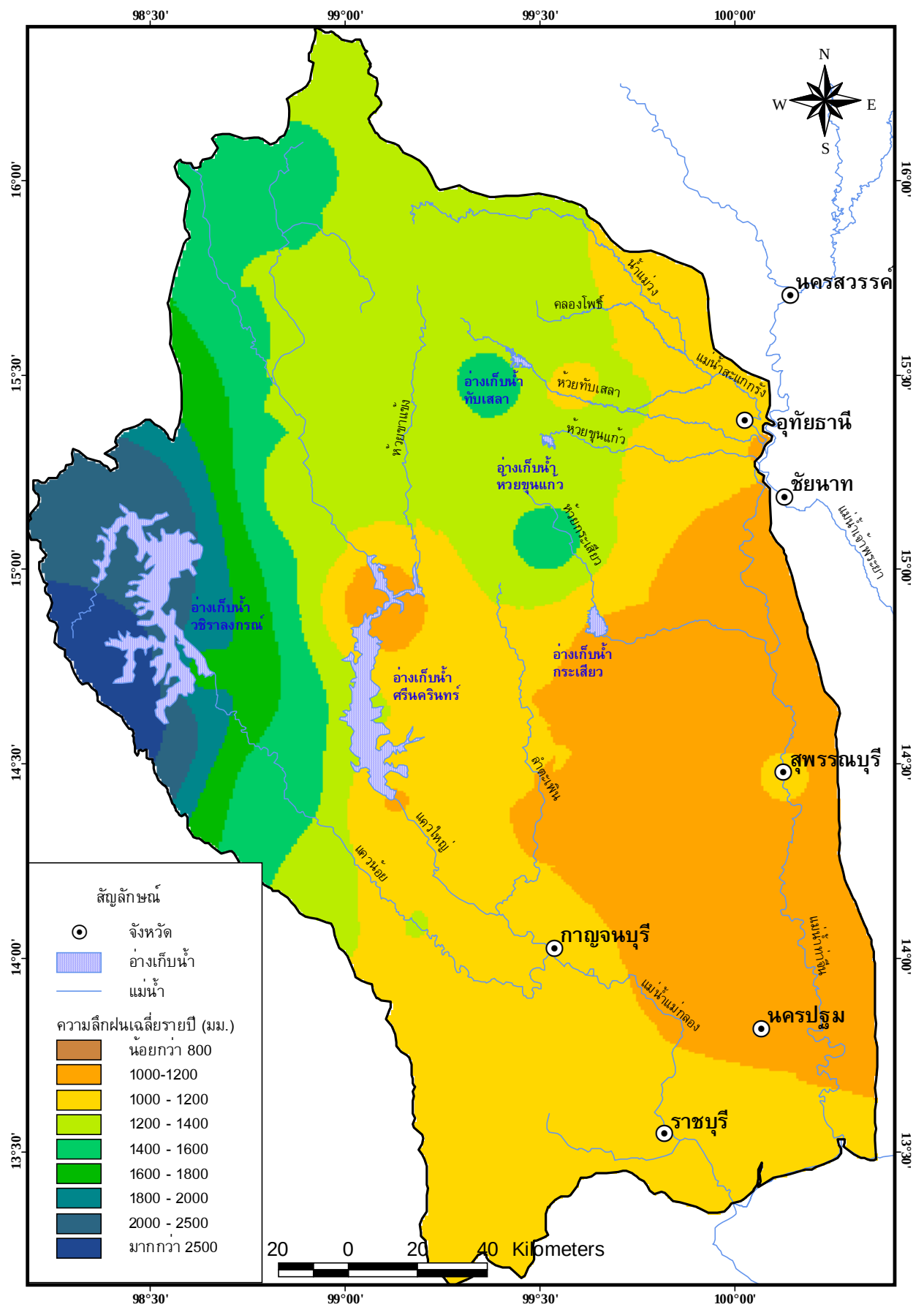


ภาพที่ 2.1.5-1 ขอบเขตลุ่มน้ำและลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำแม่กลอง ท่าจีน และสะแกกรัง

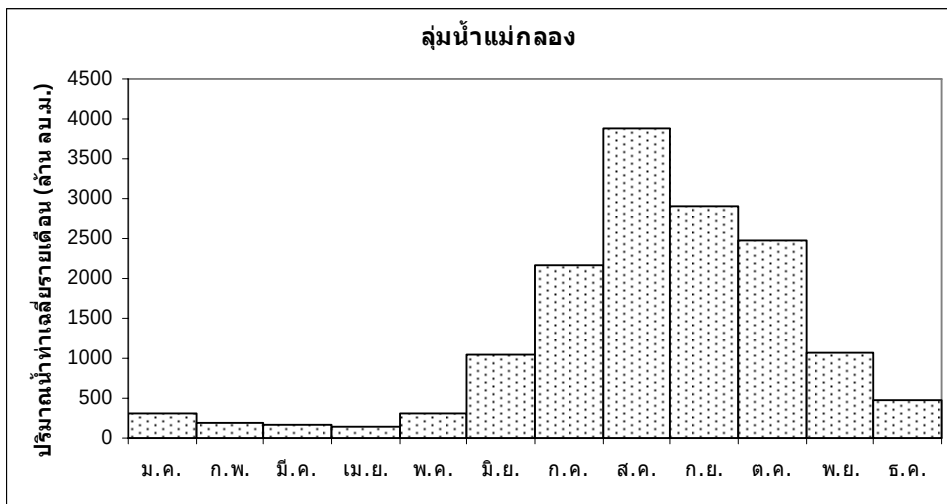


ภาพที่ 2.2.1-1 ธรณีวิทยาด้านตะวันตกของประเทศแสดงลักษณะชุดหินที่ปรากฏ และแนวโครงสร้างทางธรณีวิทยา

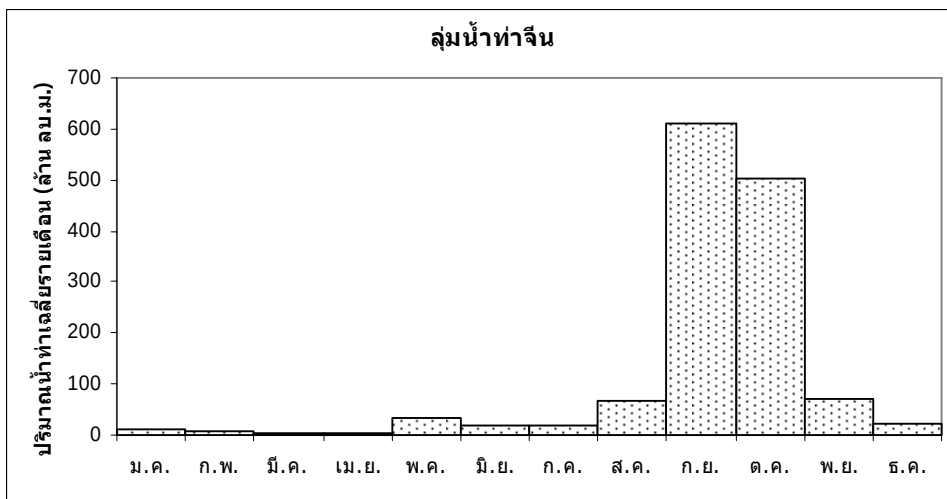
ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมทรัพยากรธรณี (2519)



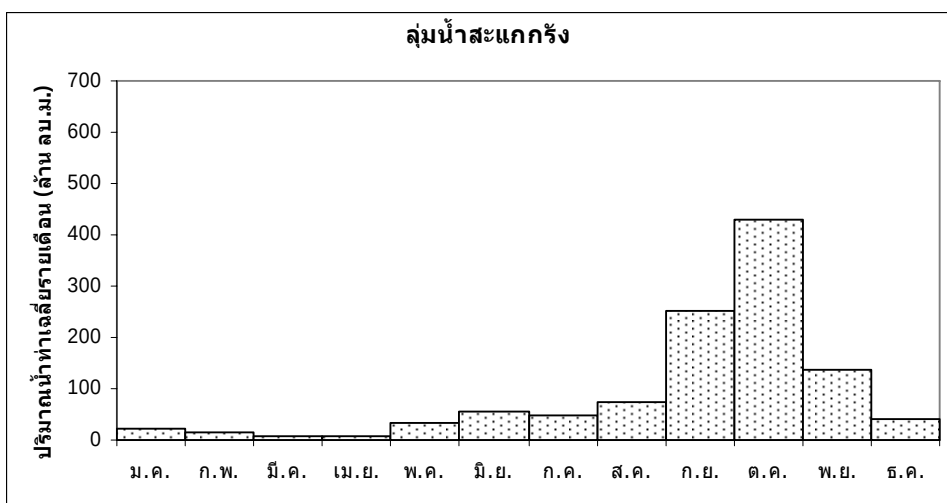
ภาพที่ 2.3.1-1 ปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยในขอบเขตพื้นที่ศึกษา



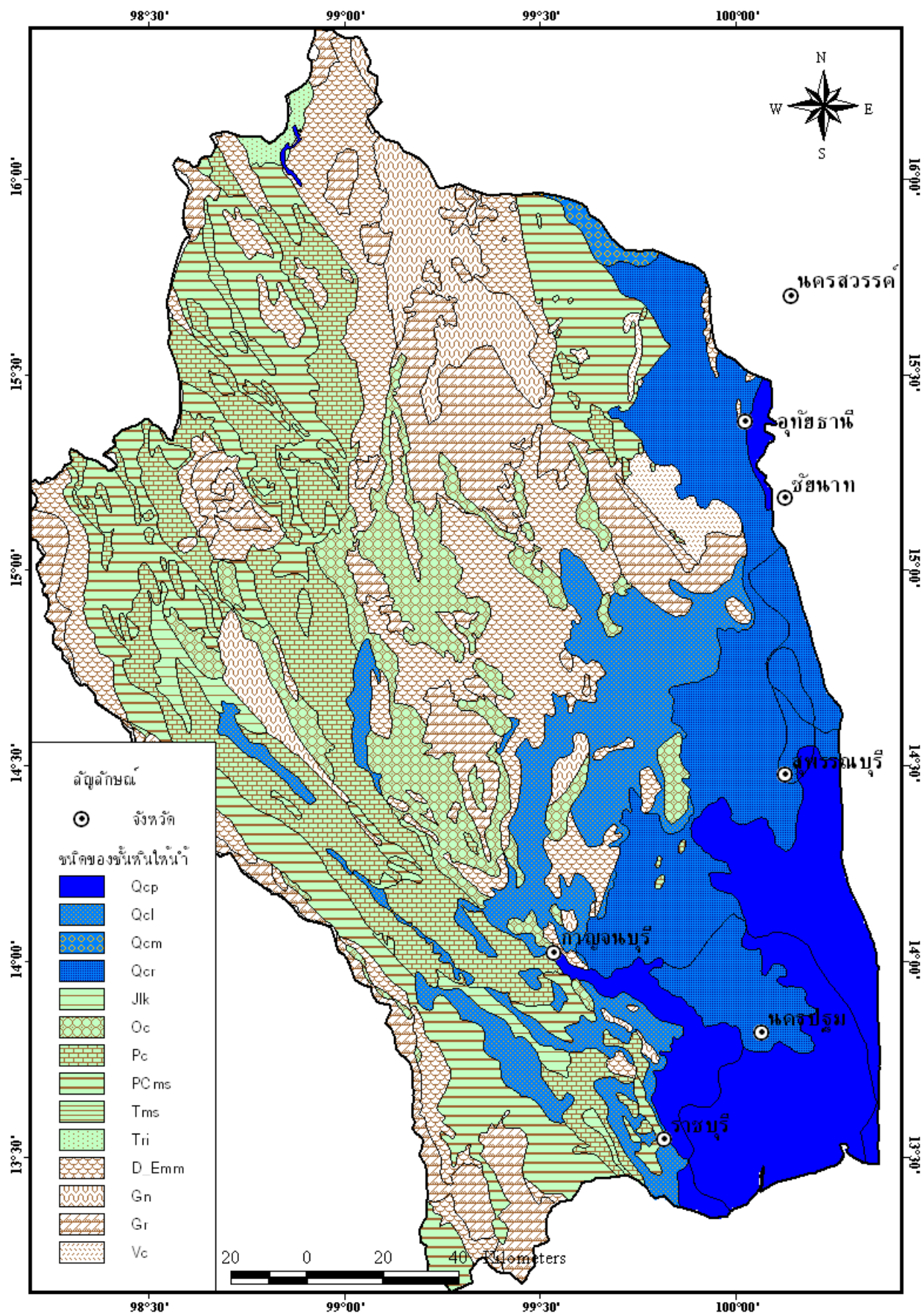
ภาพที่ 2.3.2-1 ปริมาณน้ำทำเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำแม่กลอง



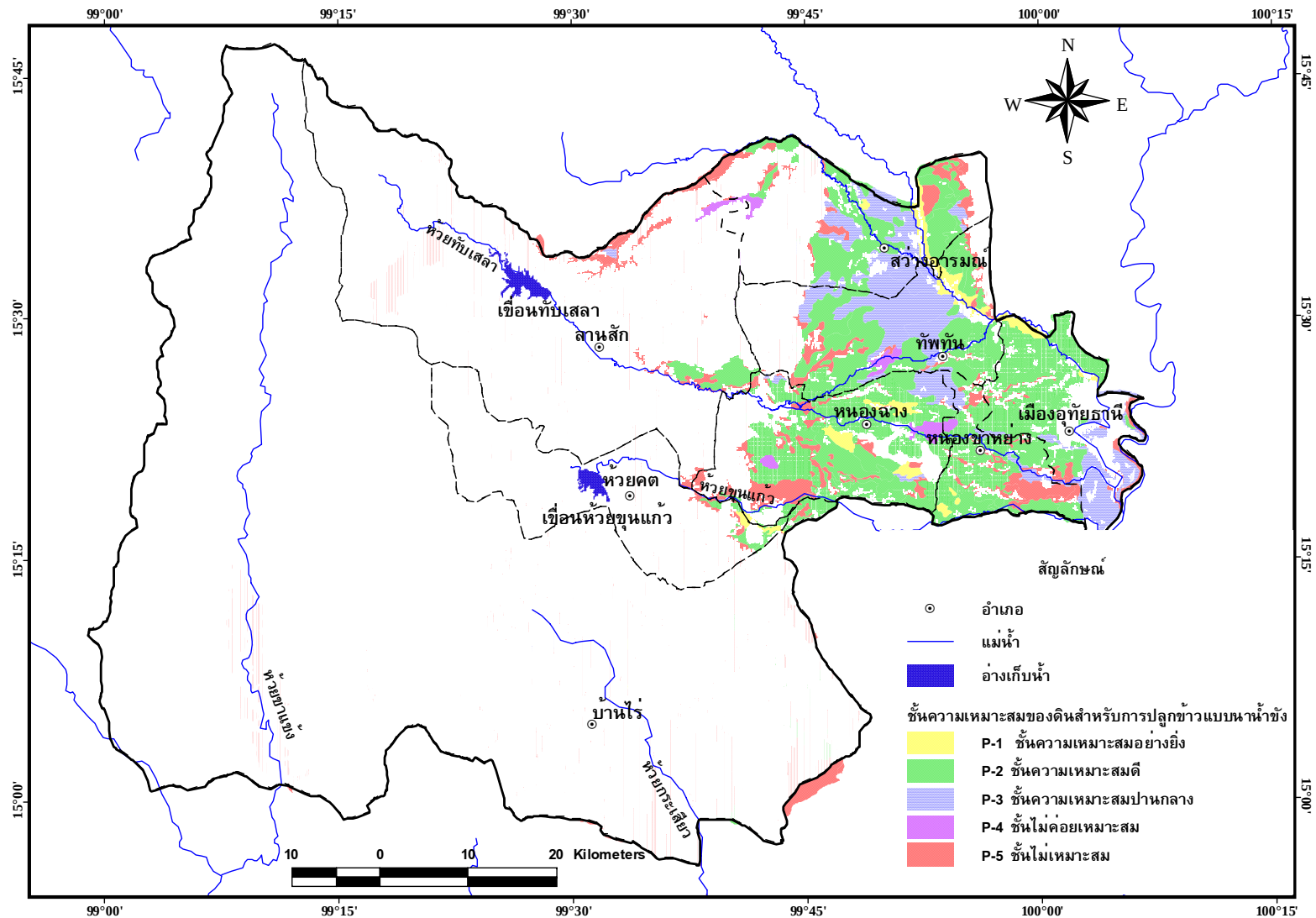
ภาพที่ 2.3.2-2 ปริมาณน้ำทำเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำท่าจีน



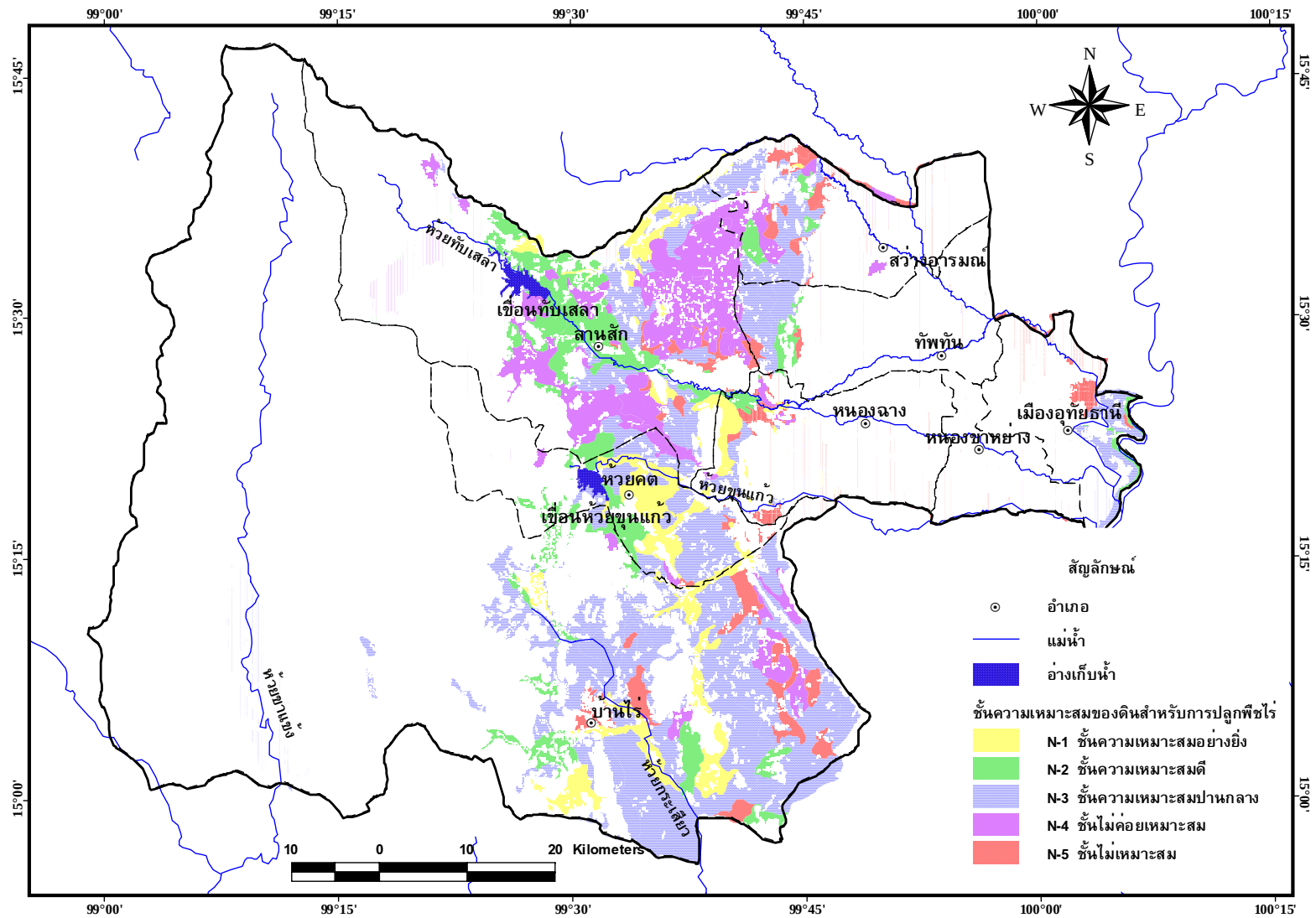
ภาพที่ 2.3.2-3 ปริมาณน้ำทำเฉลี่ยรายเดือนของลุ่มน้ำสะแกกรัง



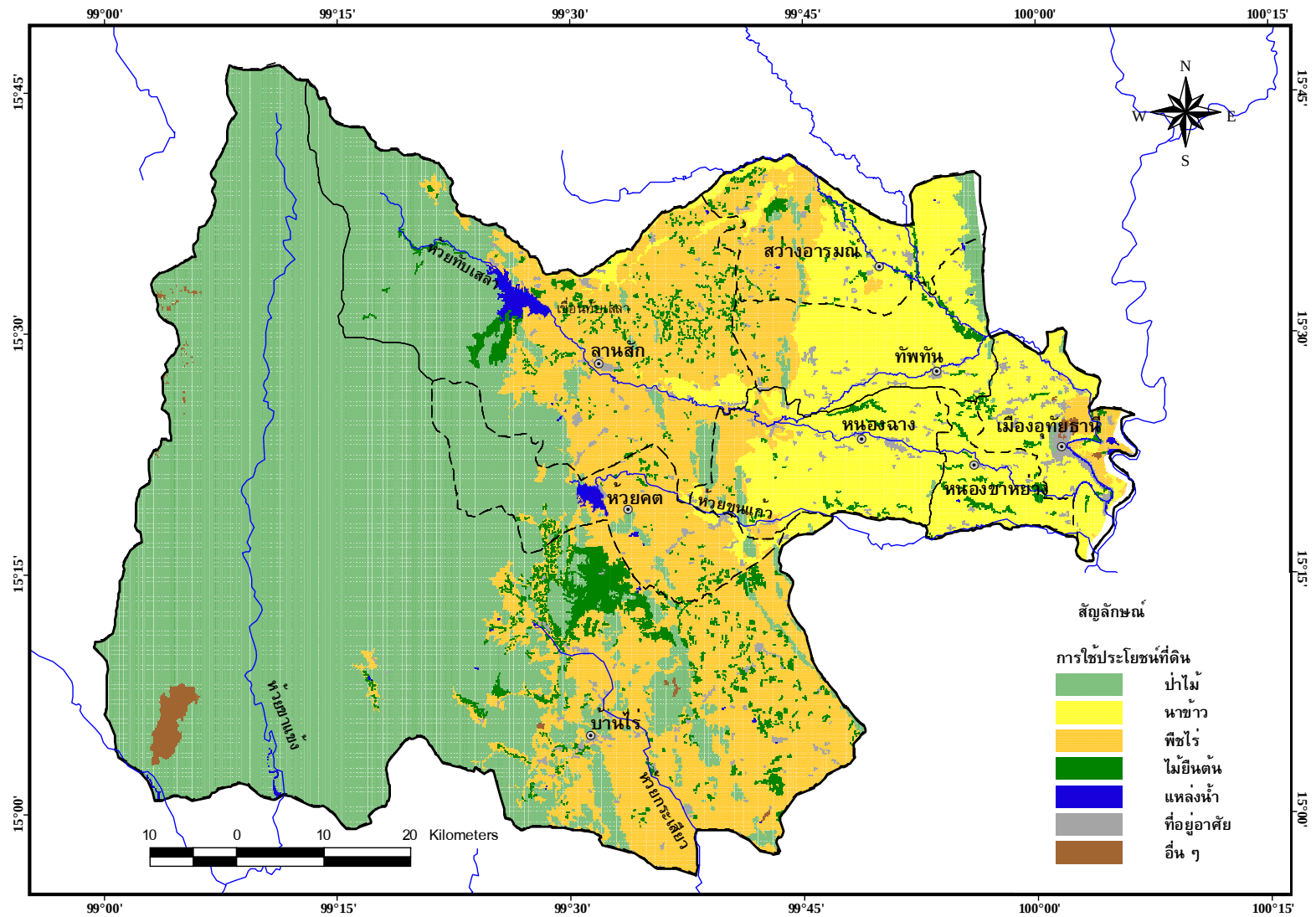
ภาพที่ 2.3.3 -1 ลักษณะทางอุทกธรณีวิทยาของพื้นที่ศึกษา



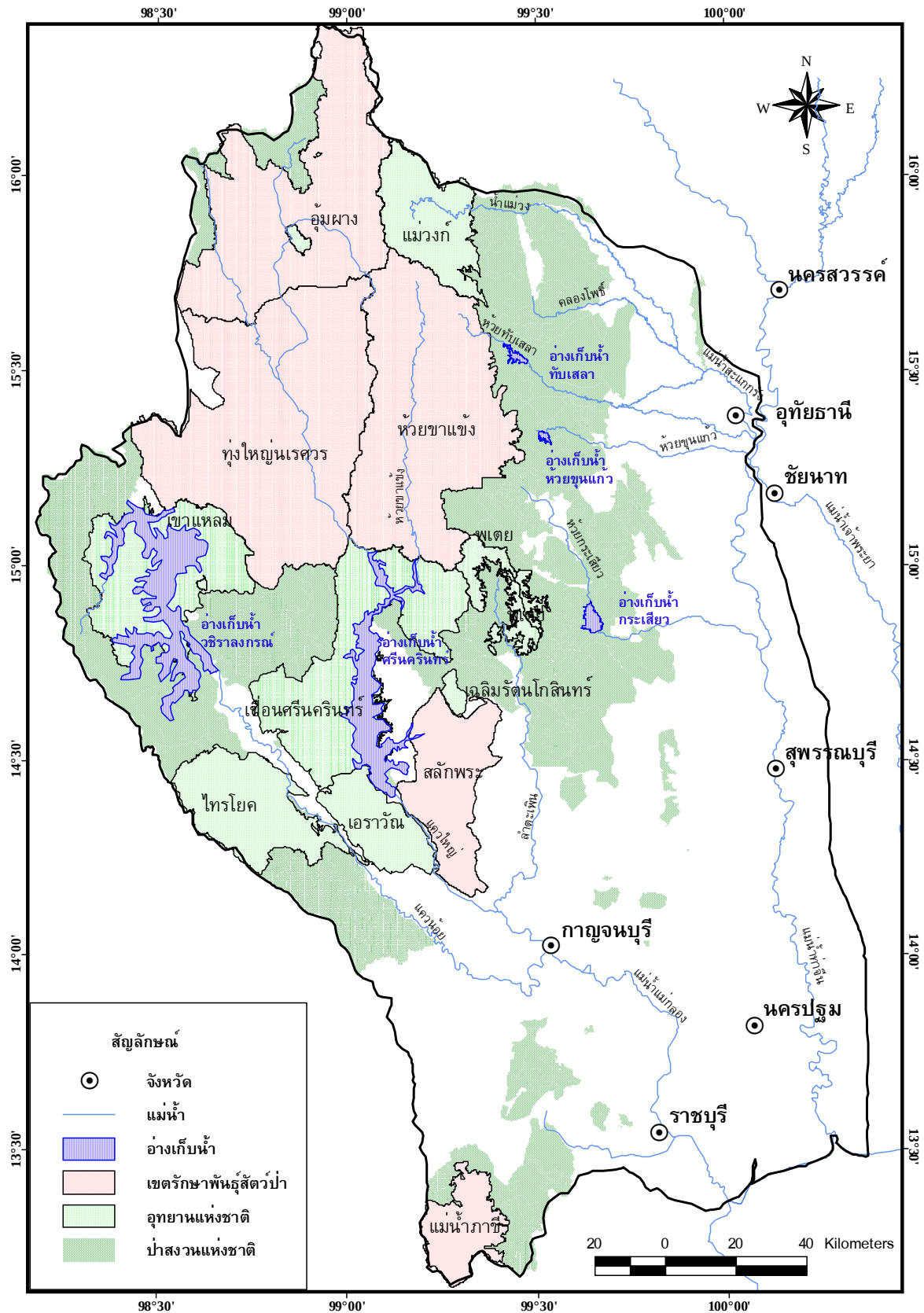
ภาพที่ 2.4.3-1 พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดอุทัยธานี จำแนกตามชั้นความเหมาะสมของดิน



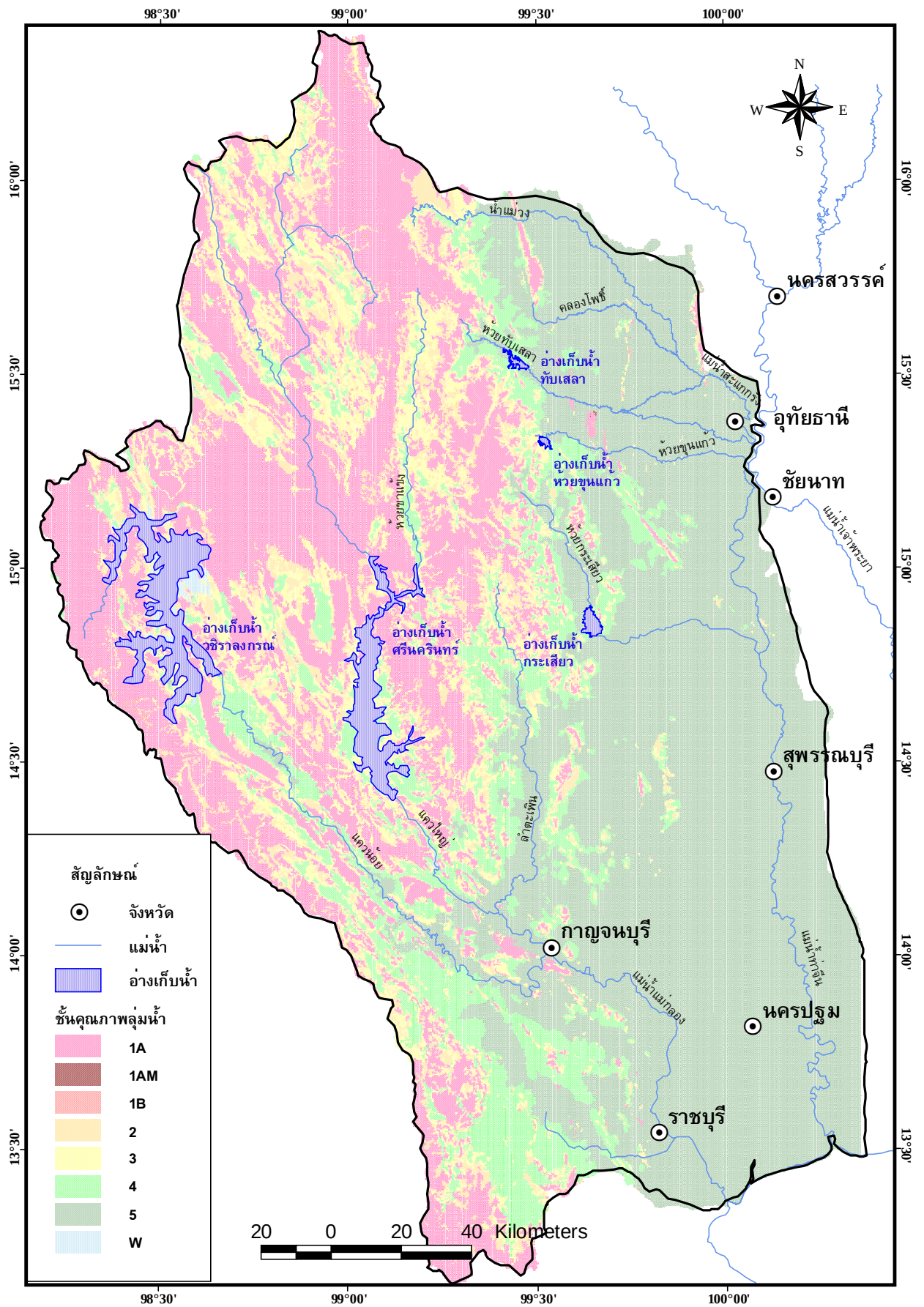
ภาพที่ 2.4.3-2 พื้นที่ปลูกพืชไร่ในจังหวัดอุทัยธานี จำแนกตามระดับความเหมาะสมของดิน



ภาพที่ 2.5.3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดอุทัยธานี



ภาพที่ 2.6-1 อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและป่าสงวนแห่งชาติ ในพื้นที่ศึกษา
ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2545ก, ข และ ค)



ภาพที่ 2.7-1 ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในเขตพื้นที่ศึกษา

ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2545ก, ข และ ค)

3. สภาพเศรษฐกิจ-สังคม และการเกษตร

การศึกษาสภาพเศรษฐกิจ-สังคม และการเกษตร ดำเนินการรวบรวมข้อมูลของ จังหวัดอุทัยธานีซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายหลักของการผันน้ำ ข้อมูลที่ใช้ศึกษา ประกอบด้วย ข้อมูลประชากรของกรมการปกครอง ของปี พ.ศ. 2546 ข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน ปี พ.ศ.2546 (กชช.2ค.) ซึ่งประกอบด้วย 8 อำเภอ 70 ตำบล 588 หมู่บ้าน, ข้อมูลจาก สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ของปี พ.ศ. 2546 ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ข้อมูล จากสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอุทัยธานี ของปี พ.ศ. 2544 และ ข้อมูลการสำรวจ ภาคสนามในพื้นที่ โดยได้สรุปข้อมูลในรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ข.4 และภาคผนวก ข.6 ส่วนข้อมูลทางด้านการเกษตรได้สรุปไว้ในภาคผนวก ข.5

จากการพิจารณาข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ระหว่างพื้นที่ในเขตชลประทาน และพื้นที่ นอกเขตชลประทาน พบว่า พื้นที่ในส่วนที่อยู่นอกเขตชลประทานมีสภาพแตกต่างกันเป็น สองลักษณะ กล่าวคือ มีพื้นที่ในเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำ และพื้นที่สูง ซึ่งมีสภาพทางกายภาพ เศรษฐกิจ-สังคม และการเกษตรที่แตกต่างกัน

ในการศึกษา จึงได้แบ่งกลุ่มพื้นที่ศึกษา ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ พื้นที่บริเวณที่ราบ ลุ่มแม่น้ำ พื้นที่ในเขตชลประทาน และพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน โดยพิจารณาจาก ลักษณะภูมิประเทศ ความใกล้แหล่งน้ำ เขตพื้นที่โครงการชลประทาน และรูปแบบการทำ การเกษตร ซึ่งได้จัดตามกลุ่มอำเภอของจังหวัดอุทัยธานีได้ดังนี้

กลุ่มพื้นที่	อำเภอ	ลักษณะพื้นที่
1) กลุ่มพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ	เมืองอุทัยธานี สว่างอารมณ์ และ หนองขาหย่าง	พื้นที่ราบลุ่มทางทิศตะวันออกของ จังหวัด อยู่บริเวณใกล้แม่น้ำสะแก กรัง และคลองโพธิ์
2) กลุ่มพื้นที่ในเขตชลประทาน	หนองฉาง และทัพทัน	พื้นที่ตอนกลางของจังหวัด ส่วน ใหญ่ มีระบบชลประทาน
3) กลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน	ลานสัก ห้วยคต และ บ้านไร่	พื้นที่ราบลูกฟูกและภูเขา ทางทิศ ตะวันตกของจังหวัด

3.1 สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

“เมืองอุไทย” หรือจังหวัดอุทัยธานีในปัจจุบัน เป็นตลาดข้าวขนาดใหญ่ที่สำคัญของภาคกลางมาตั้งแต่ในสมัยโบราณ เห็นได้จากมีหลักฐานบันทึกทางประวัติศาสตร์หลายฉบับได้กล่าวถึงหมู่บ้าน “สะแกกรัง” หรือที่ชาวจีนเรียกว่า “ซีเกียกั้ง” ซึ่งเป็นตลาดรับซื้อข้าวขนาดใหญ่ เป็นแหล่งรวบรวมข้าวจากพื้นที่บริเวณภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน ทำให้มีขุนนางและพ่อค้าคนจีนนิยมไปตั้งบ้านเรือนและยังจ้างเพื่อรับซื้อข้าวเปลือก และสินค้าของป่า เพื่อลำเลียงลงเรือมาขายที่เมืองหลวงของไทยมาตั้งแต่ในอดีต

จังหวัดอุทัยธานี มีจำนวนครัวเรือน ประมาณ 35,500 ครัวเรือน มีจำนวนประชากรอาศัยอยู่ราว 330,000 คน ประชากร ร้อยละ 99.7 นับถือศาสนาพุทธ ส่วนที่เหลือนับถือศาสนาคริสต์ และอิสลาม การปกครองในจังหวัดอุทัยธานีแบ่งออกเป็น 8 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองอุทัยธานี หนองขาหย่าง หนองฉาง ทักษิณ สุวารี อารมย์ ลานสัก ห้วยคต และบ้านไร่

3.1.1 สภาพทั่วไปของประชากร

จังหวัดอุทัยธานี (กรมการปกครอง พ.ศ.2546) มีประชากรประมาณ 330,000 คน มีอัตราส่วนประชากรชายต่อประชากรหญิงใกล้เคียงกัน คือ 0.97 ต่อ 1 โดยอำเภอบ้านไร่เป็นอำเภอที่มีจำนวนประชากรมากที่สุดของจังหวัด โดยมีจำนวนประชากรประมาณ 1 ใน 5 ของประชากรทั้งจังหวัด รองลงมา ได้แก่ อำเภอลานสัก และอำเภอเมืองอุทัยธานี

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของประชากร อำเภอที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ อำเภอเมืองอุทัยธานี 141 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมา ได้แก่ อำเภอหนองขาหย่าง 106 คนต่อตารางกิโลเมตร และอำเภอหนองฉาง 94 คนต่อตารางกิโลเมตร ส่วนอำเภอบ้านไร่แม้ว่าจะมีจำนวนประชากรมากที่สุด แต่มีความหนาแน่นของประชากรน้อยกว่าเนื่องจากมีขนาดพื้นที่มาก

เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของประชากรแยกตามกลุ่มพื้นที่ ในพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำจะมีความหนาแน่นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม รองลงมาเป็นกลุ่มพื้นที่ในเขตชลประทาน ส่วนในกลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทานมีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด

3.1.2 สภาพทางเศรษฐกิจ

ก.) รายได้

จากข้อมูลของรายได้ประชากรในจังหวัดอุทัยธานี มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 25,000 บาท/คน/ปี (องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุทัยธานี ปี พ.ศ.2548) ประชากรใน 3 กลุ่มพื้นที่ มีรายได้อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน โดยอำเภอลานสักมีรายได้ประชากรเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากมีทรัพยากรธรรมชาติ และแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ

อำเภอ	รายได้เฉลี่ย บาท/คน/ปี
เมืองอุทัยธานี	22,158
สว่างอารมณ์	24,582
หนองขาหย่าง	29,976
หนองฉาง	29,272
ทัพทัน	29,803
บ้านไร่	22,158
ห้วยคต	27,113
ลานสัก	30,670

ข.) ภาคการเกษตร

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดอุทัยธานี ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวโพด และสับปะรด โดยการผลิตด้านการเกษตรนั้น นับได้ว่ามีบทบาทที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของจังหวัด และชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ของจังหวัดอุทัยธานีประกอบอาชีพทางการเกษตร โดยมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรในแต่ละปีมีมูลค่าประมาณ 6,000 ล้านบาท จากการที่สภาวะเศรษฐกิจของจังหวัดอุทัยธานีขึ้นอยู่กับสาขาการผลิตทางด้านการเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยเฉพาะการผลิตพืชเศรษฐกิจไม่กี่ชนิด และการผลิตต้องพึ่งพาดินฟ้าอากาศ เป็นการผลิตในสภาพอาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เศรษฐกิจของจังหวัดขาดเสถียรภาพ อัตราการเจริญเติบโตไม่แน่นอน ในเขตบางพื้นที่มีการขุดบ่อสระน้ำในพื้นที่การเกษตร แต่ก็ไม่สามารถเก็บกักน้ำได้ เนื่องจากสภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย ส่วนพื้นที่ในเขตชลประทานก็ขาดน้ำ เนื่องจากอ่างเก็บน้ำไม่มีน้ำกักเก็บไว้ หากมีการผันน้ำมาเติมในอ่างเก็บน้ำเพียงพอ จะมีการผลิตทางการเกษตรเป็นระบบมากขึ้น โดยในสภาพปัจจุบันมีการผลิตทางการเกษตรตลอดทั้งปีเฉพาะในเขตพื้นที่ใกล้แม่น้ำ มีการ

ผลิตผักทำให้เกษตรกรมีรายได้ดี สภาพครอบครัวฐานะดี ในบางพื้นที่เริ่มมีโครงการส่งเสริมการปลูกยางพารา และไม้ผล ทดแทนการปลูกข้าวโพด

การปศุสัตว์ จังหวัดอุทัยธานีจัดเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการทำปศุสัตว์ เพราะในปัจจุบันจังหวัดอุทัยธานีมีการเลี้ยงโคกระบือจำนวนมากโดยเฉพาะกระบือมีการเลี้ยงในครอบครัวเป็นอาชีพเสริม อย่างไรก็ตาม การเลี้ยงโคกระบือก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องแหล่งอาหาร ซึ่งถ้าหากมีระบบการชลประทานสามารถมีการปลูกหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์จะทำให้มีการขยายการเลี้ยงโคกระบือมากขึ้น ส่วนการปศุสัตว์อื่น ๆ เช่น สุกร เป็ด ไก่ ยังมีข้อจำกัดในเรื่องน้ำเช่นกัน

การประมง การเลี้ยงปลาน้ำจืดเชิงเศรษฐกิจมีน้อยมาก ยกเว้นในเขตพื้นที่ติดแม่น้ำสะแกกรังจะมีเลี้ยงปลาในกระชังบ้าง แต่ก็ยังเป็นเพียงอาชีพเสริม การประมงในจังหวัดอุทัยธานีมีข้อจำกัดในเรื่องของความแห้งแล้งขาดแคลนน้ำเป็นอุปสรรคใหญ่

วนเกษตร การปลูกไม้ป่าเศรษฐกิจหรือไม้โตเร็วมีในบางพื้นที่ของจังหวัดอุทัยธานี โดยเฉพาะในเขตที่พื้นที่ที่ค่อนข้างมีสภาพดินที่ไม่เหมาะสมกับการเกษตรทั่วไปจะมีการปลูกไม้สักหรือไม้ยูคาลิปตัสเพื่อครอบคลุมพื้นที่ว่างเปล่าไว้ และในปัจจุบันเริ่มมีการปลูกไม้ยูคาลิปตัสบนคันแปลงนาโดยมากเพื่อเป็นรายได้เสริม เนื่องจากไม้ยูคาลิปตัสมีตลาดมารับซื้อที่แน่นอน ส่วนไม้โตเร็วอื่น ๆ เช่น กระถินณรงค์ กระถินเทพา เลียน สะเดาเทียม และไผ่ มีการปลูกเล็กน้อยยังไม่มีการส่งเสริม และปลูกเชิงเศรษฐกิจ เนื่องจากปัญหาน้ำและปริมาณฝนไม่เพียงพอเพราะไม้โตเร็วในกลุ่มนี้มีความต้องการสภาพดินที่มีน้ำชุ่ม

ค.) ภาคอุตสาหกรรม

โรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดอุทัยธานี มีจำนวน 347 แห่ง ประมาณครึ่งหนึ่งเป็นอุตสาหกรรมเกษตร โดยเศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรมในจังหวัดอุทัยธานีมีแนวโน้มการขยายตัวไม่มาก เนื่องจากการขาดแคลนแหล่งเงินทุน สาเหตุมาจากข้อจำกัดของปัจจัยเกื้อหนุน เช่น วัตถุดิบ การคมนาคม และการตลาด ส่วนธุรกิจภาคอุตสาหกรรมที่ยังแนวโน้มการขยายตัวเพิ่มขึ้นส่วนมากเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่รองรับผลผลิตด้านการเกษตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรขั้นต้น เช่น โรงสีข้าว และโรงงานมันเส้น โดยจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมีการขยายตัวอย่างช้า ๆ อย่างไรก็ตาม จังหวัดอุทัยธานีมีศักยภาพในอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป เช่น โรงงานผลิตเอทานอลจากอ้อย และมันสำปะหลัง โรงงานแปรรูปผักและผลไม้อุตสาหกรรม เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง ผักดอง สับปะรดกระป๋อง เป็นต้น ภายใต้เงื่อนไขมีระบบชลประทานที่สามารถมีการผลิตวัตถุดิบอย่างต่อเนื่อง

ง.) ภาคการท่องเที่ยวและบริการ

ภาคการท่องเที่ยวและบริการในจังหวัดอุทัยธานี มีความสำคัญต่อโครงสร้างทางเศรษฐกิจของจังหวัดรองจากภาคการเกษตรกรรม และมีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยสังเกตได้จากอัตราการขยายตัวของการท่องเที่ยวและบริการในช่วงที่ผ่านมา โดยรายได้จากการบริการส่วนใหญ่ เป็นรายได้จากการท่องเที่ยวและบริการด้านต่าง ๆ ของจังหวัด เช่น ที่พัก อาหาร เป็นต้น

จังหวัดอุทัยธานีมี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าและภูเขาสูง สภาพป่าไม่มีความอุดมสมบูรณ์ มีแหล่งสถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีหลายแห่ง อีกทั้งมีสินค้าที่ระลึก เช่น หน่อไม้รวก ข้าวเกรียบ และปลาผ้าทอง เป็นต้น

- 1) สภาพแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ พื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดอุทัยธานี ได้ถูกกำหนดให้เป็นป่าสงวนแห่งชาติทั้งสิ้น จำนวน 9 แห่ง พื้นที่ป่าไม้ที่สำคัญที่สุด คือ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นมรดกโลกทางธรรมชาติ ป่าแห่งนี้มีสัตว์ป่าอาศัยอยู่จำนวนมากและหลากหลาย บางชนิดหายากและใกล้สูญพันธุ์ เช่น ควายป่า แรด ช้างป่า วัวแดง กระต๊อ กวาง นกยูง เป็นต้น พื้นที่ป่าส่วนใหญ่เป็นป่าดงดิบ ป่าเต็งรัง ไม้ที่สำคัญ คือ ไม้เต็งรัง ไม้มะค่าโมง ไม้ตะเคียน
- 2) สถานที่น่าสนใจทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี พื้นที่บางส่วนของจังหวัดอุทัยธานี พบหลักฐานว่าเคยเป็นที่อยู่ของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์และเป็นที่ตั้งของเมืองโบราณหลายเมืองในสมัยทวารวดี

ในปัจจุบันถึงแม้ว่าจังหวัดอุทัยธานีจะมีภาคบริการการท่องเที่ยวและการบริการที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจรองจากภาคการเกษตรดังกล่าว แต่ยังคงขาดการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างจริงจัง สถานที่พักยังอยู่ในระดับไม่ค่อยได้มาตรฐานและมีสถานที่พักค่อนข้างจำกัด

3.1.3 สภาพทางสังคม

ก.) การศาสนาและการศึกษา

ประชาชนส่วนใหญ่ในจังหวัดอุทัยธานีนับถือศาสนาพุทธประมาณร้อยละ 99 ประเพณีที่มีชื่อเสียง ได้แก่ ประเพณีตักบาตรเทโว ในวันออกพรรษา

สถาบันการศึกษาในจังหวัดอุทัยธานี มีจำนวน 302 แห่ง โอกาสทางการศึกษาของเด็กช่วงอายุ 6 ปี ถึง 15 ปี ที่ได้รับการศึกษาทุกคนค่อนข้างสูง โดยมีอำเภอบ้านไร่ และอำเภอลานสักที่มีหมู่บ้านที่เด็กในวัยนี้ได้รับการศึกษาไม่ครบทุกคนในสัดส่วนที่ค่อนข้างสูงกว่าอำเภออื่น

ส่วนประชากรที่อายุมากกว่า 15 ปีขึ้นไปที่จบการศึกษาตามภาคบังคับ พบว่าอำเภอบ้านไร่เป็นอำเภอที่มีประชากรไม่จบการศึกษาภาคบังคับในสัดส่วนที่สูงกว่าอำเภออื่น ๆ เช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาแยกตามกลุ่มพื้นที่ ทั้ง 3 กลุ่มพื้นที่ พบว่า ประชากรส่วนมากมีโอกาสได้รับการศึกษาใกล้เคียงกัน โดยมีอำเภอบ้านไร่ซึ่งอยู่ในกลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทานมีสภาพด้อยกว่าพื้นที่อื่น

ข.) การสาธารณสุข

การบริการสาธารณสุขจากภาครัฐในจังหวัดอุทัยธานี มีโรงพยาบาลทั่วไป (ขนาด 350 เตียง) จำนวน 1 แห่ง โรงพยาบาลชุมชนจำนวน 7 แห่ง และสถานีอนามัย 90 แห่ง จำนวนแพทย์ 60 คน โดยมีอัตราส่วนแพทย์ 1 คนต่อประชากร 5,500 คน

อัตราการเกิดอยู่ระหว่าง 10.9 ถึง 11.9 คน ต่อประชากร 1000 คน อัตราการตายอยู่ระหว่าง 6.2 ถึง 6.5 คน ต่อประชากร 1000 คน โดยสาเหตุการตายส่วนใหญ่เกิดจากโรคหัวใจ และโรคมะเร็ง ส่วนอัตราการเพิ่มตามธรรมชาติอยู่ระหว่างร้อยละ 0.4 ถึง 0.6

ค.) โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค

ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคของจังหวัดอุทัยธานีได้รวบรวมจากข้อมูล กชช.2ค.(ปี พ.ศ.2546) และข้อมูลการสำรวจภาคสนาม

การคมนาคม จากการรวบรวมข้อมูลถนนที่ใช้สำหรับการคมนาคมในกลุ่มพื้นที่เขตชลประทานและกลุ่มพื้นที่นอกเขตชลประทาน พบว่า ถนนส่วนใหญ่สามารถใช้การได้ดีเฉพาะในฤดูแล้ง โดยอำเภอทัพทัน (กลุ่มพื้นที่ในเขตชลประทาน) มีถนนใช้การได้ดีเฉพาะฤดูแล้ง 57 หมู่บ้าน (ร้อยละ 81 ของหมู่บ้านในอำเภอ) และอำเภอห้วยคต (ในกลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน) มีถนนใช้การได้ดีเฉพาะฤดูแล้ง 23 หมู่บ้าน (ร้อยละ 77 ของหมู่บ้านในอำเภอ) ส่วนกลุ่มพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำจะมีสภาพถนนดีกว่าเมื่อเทียบกับสองกลุ่มที่กล่าวมาแล้ว

ไฟฟ้า พบว่า หมู่บ้านส่วนมากประมาณร้อยละ 90 ในจังหวัดมีระบบไฟฟ้าเข้าถึง

การติดต่อสื่อสาร พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มพื้นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ หมู่บ้านประมาณร้อยละ 70 มีความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร อีกประมาณร้อยละ 30 มีโทรศัพท์ใช้แต่ยังไม่ทั่วถึง

น้ำอุปโภคบริโภค พบว่า หมู่บ้านส่วนมากประมาณร้อยละ 75 ในจังหวัดมีน้ำกินน้ำใช้พอตลอดทั้งปี ส่วนพื้นที่ที่มีการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคมากที่สุด คือ กลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน โดยประมาณหนึ่งในสามของหมู่บ้านในกลุ่มนี้ มีครัวเรือนครัวหนึ่งมีน้ำอุปโภค-บริโภคไม่เพียงพอ ร่องลงมาเป็นพื้นที่ในเขตชลประทานโดยเฉพาะบริเวณอำเภอนองช้าง ซึ่งมีหมู่บ้านที่ขาดแคลนน้ำอุปโภค-บริโภคมากที่สุด ประมาณร้อยละ 15 ส่วนกลุ่มพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำส่วนมากจะมีน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเพียงพอตลอดปี

น้ำเพื่อการเกษตร พบว่า หมู่บ้านประมาณร้อยละ 60 มีน้ำเพื่อการเกษตรพอเพียงเฉพาะฤดูฝน อีกประมาณร้อยละ 30 อยู่ในภาวะขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรตลอดทั้งปี มีหมู่บ้านในจังหวัดอุทัยธานีเพียงประมาณร้อยละ 10 ที่มีน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดปี

ในกลุ่มพื้นที่ในเขตชลประทานเป็นกลุ่มที่มีจำนวนหมู่บ้านที่ขาดน้ำเพื่อการเกษตรมากที่สุด อำเภอกั๊กพัน มี 34 หมู่บ้านซึ่งมีน้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอตลอดทั้งปี (คิดเป็นร้อยละ 49 ของหมู่บ้านในอำเภอ) และอำเภอนองช้างมี 28 หมู่บ้าน ซึ่งมีน้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอตลอดทั้งปี (คิดเป็นร้อยละ 31 ของหมู่บ้านในอำเภอ)

กลุ่มพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ พบว่าพื้นที่มีน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดปีส่วนมากจะเป็นหมู่บ้านบริเวณอำเภอมืองอุทัยธานีมี 29 หมู่บ้าน (คิดเป็นร้อยละ 34 ของหมู่บ้านในอำเภอ) ส่วนบริเวณมีหมู่บ้านที่ขาดน้ำเพื่อการเกษตรจำนวนมาก ได้แก่ อำเภอนองช้างมี 22 หมู่บ้านซึ่งมีน้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอตลอดทั้งปี (คิดเป็นร้อยละ 42 ของหมู่บ้านในอำเภอ)

ส่วนในกลุ่มพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน ทั้ง 3 อำเภอมีลักษณะสอดคล้องกัน คือ พื้นที่ส่วนมากเกินกว่าครึ่งมีน้ำใช้เพียงพอเฉพาะฤดูฝน พื้นที่อีกประมาณร้อยละ 20 ที่น้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอตลอดปี มีเพียงพื้นที่ร้อยละ 10 ที่มีน้ำเพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดปี

3.2 สภาพทางการเกษตร

รายได้ทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่ของจังหวัดอุทัยธานีขึ้นอยู่กับภาคเกษตรกรรม โดยประชากรประมาณครึ่งหนึ่งประกอบอาชีพเกษตรกรรม และประมาณหนึ่งในสามประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยเฉลี่ยมีขนาดครัวเรือน 3.93 คน มีแรงงานทางการเกษตรกรรมโดยเฉลี่ย 2.76 คน

ก.) พื้นที่การเกษตร

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ที่ดิน พบว่า พื้นที่ทำการเกษตรในจังหวัดอุทัยธานีมีเกือบครึ่งหนึ่งพื้นที่จังหวัด พื้นที่เกษตรกรรมเกือบทั้งหมดเป็นการปลูกข้าวและข้าวโพดซึ่งมีสัดส่วนของพื้นที่ใกล้เคียงกัน มีการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย เป็นต้น การปศุสัตว์ที่สำคัญ คือ กระบือและโค แต่ยังเป็นเพียงอาชีพเสริม ส่วนการประมงและวนเกษตรยังมีน้อย

พื้นที่ของจังหวัดอุทัยธานีจำแนกได้เป็นสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพื้นที่ราบ และ กลุ่มพื้นที่ภูเขาหรือพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด โดยบริเวณที่ราบ อยู่บริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำสะแกกรัง ในเขตอำเภอสว่างอารมณ์ หนองขาหย่าง ท้าพทัน หนองฉาง และอำเภอเมืองอุทัยธานี โดยอำเภอท้าวพทันและหนองฉาง มีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตโครงการชลประทาน ทำการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ แต่มีการปลูกได้ไม่มากครั้งเหมือนในเขตชลประทานของภาคกลางโดยทั่วไป เนื่องจากมีปริมาณน้ำสำรองไม่เพียงพอ และการปลูกพืชอื่น เช่น ผัก ไม้ผล พืชสวนอื่น ๆ ที่มีมูลค่าและผลตอบแทนสูงยังมีน้อย สาเหตุเพราะความไม่แน่นอนของน้ำที่ส่งมาจากชลประทานเพื่อการเพาะปลูก แต่ก็มีบางพื้นที่ที่มีการปลูกพืชไร่ที่มีมูลค่าสูง เช่น ถั่วลิสง ข้าวโพดหวาน ถั่วเหลืองฝักสดบ้างเล็กน้อย ส่วนพื้นที่อำเภอบ้านไร่ ลานสัก และห้วยคต เป็นพื้นที่ภูเขาหรือลูกคลื่นลอนลาด ซึ่งพื้นที่ส่วนอยู่นอกเขตโครงการเขตชลประทาน มีสภาพการเกษตรส่วนใหญ่เป็นพืชไร่ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง อ้อย เป็นต้น แต่ในปัจจุบันเริ่มมีการปลูกยางพาราเข้าทดแทน

ข.) ระบบการปลูกพืช

การปลูกพืชของเกษตรกรโดยส่วนมากจะปลูกตามฤดูกาล เนื่องจากอาศัยน้ำฝน แม้กระทั่งในพื้นที่เขตชลประทาน ในฤดูแล้งเกษตรกรจะมีการปลูกพืชในบางพื้นที่ที่มีความ

สนใจในการส่งน้ำจากชลประทานเพื่อการเพาะปลูก จากข้อมูลการเกษตรกรรมในพื้นที่ของโครงการชลประทานทับเสลา ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ทำการเกษตรในกรณีที่มีการส่งน้ำชลประทาน พบว่า ระบบการปลูกพืชในเขตโครงการทับเสลา สามารถจำแนกระบบการปลูกพืชได้ 3 รูปแบบตามฤดูกาล คือ

- ฤดูฝน ได้แก่ ข้าวนาปี
- ฤดูแล้ง ได้แก่ ข้าวนาปรัง พืชไร่ พืชผัก
- ตลอดปี ได้แก่ อ้อย

ปฏิทินการปลูกพืชของโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาทับเสลา

เดือน	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ข้าว												
อ้อย												
พืชไร่												
พืชผัก												

ข้าว มีพื้นที่ปลูกในเขตโครงการชลประทานและพื้นที่ราบตอนล่างของลุ่มน้ำสะแกกรัง การเพาะปลูกข้าวนาปีเริ่มประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนธันวาคม ส่วนข้าวนาปรัง เริ่มเพาะปลูกประมาณกุมภาพันธ์ เก็บเกี่ยวปลายเดือนพฤษภาคม ในปัจจุบันการทำนาของเกษตรกรเริ่มมีการเปลี่ยนไปจากเดิมที่เคยทำนาปีและนาปรังเพียง 2 ฤดู มาใช้พันธุ์ข้าวอายุสั้น ซึ่งสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า ในปี พ.ศ.2547 ซึ่งเกิดภาวะแห้งแล้งเกษตรกรประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ ส่วนใหญ่จึงสามารถทำได้เพียงนาปี ทั้งในและนอกเขตชลประทาน พันธุ์ข้าวที่ปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ชัยนาท 1 โดยเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้วิธีการหว่านแห้งเพื่อร่อนน้ำฝน ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวข้าวประมาณ 110 วัน

พืชไร่ จากการสำรวจภาคสนาม พบว่า พืชไร่เป็นพืชหลักในพื้นที่สูงนอกเขตชลประทาน โดยมีการเพาะปลูกตลอดปี หรือเป็นพืชหมุนเวียน (ฤดูแล้ง) ส่วนในเขตพื้นที่ชลประทาน พืชไร่ที่เพาะปลูก ได้แก่

- อ้อย พื้นที่เพาะปลูกได้แก่ อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ มีการเพาะปลูกตลอดปี จะเว้นช่วงเพื่อเตรียมแปลงในเดือนเมษายน
- ข้าวโพด พื้นที่เพาะปลูกได้แก่ อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ เริ่มเพาะปลูกประมาณเดือนเมษายน และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนสิงหาคม ก่อนช่วงเวลาเริ่มทำนา
- มันสำปะหลัง พื้นที่เพาะปลูกได้แก่ อำเภอลานสัก และอำเภอสว่างอารมณ์ มีการเพาะปลูกตลอดปี จะเว้นช่วงเพื่อเตรียมแปลงในเดือนมีนาคม

พืชผัก ได้แก่ แตงกวา แตงร้าน กวางตุ้ง ฟริกใหญ่ มะเขือ ผักบุ้งจีน ถั่วเหลือง ผักสด เป็นต้น พื้นที่เพาะปลูกส่วนมากอยู่ในเขตชลประทาน หรือบริเวณที่ลุ่มซึ่งมีแหล่งน้ำเพียงพอตลอดปี

ไม้ผล ได้แก่ มะม่วง กระท้อน ขนุน และกล้วยหอม เป็นต้น พื้นที่เพาะปลูกส่วนมากอยู่ในเขตชลประทาน หรือบริเวณที่มีแหล่งน้ำเพียงพอตลอดปี

ไม้ยืนต้น ได้แก่ ยูคาลิปตัส สัก สน สะเดา กระถินณรงค์ และสนประดิพัทธ์ ส่วนมากจะเพาะปลูกในบริเวณที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับการเกษตรโดยทั่วไป เช่น นอกเขตชลประทานและขาดน้ำ บริเวณดินตื้น ที่มีความลาดชันสูง บริเวณดินเป็นทราย เป็นต้น เนื่องจากไม้โตเร็วเป็นพืชดูแลรักษาง่าย แข็งแรง โตเร็ว ส่วนมากมีลักษณะเป็นสวนป่า

ค.) การตลาดและราคาผลผลิตเกษตร

จากข้อมูลสภาพการตลาดข้าวของจังหวัดอุทัยธานี ของสำนักงานพาณิชย์จังหวัดอุทัยธานีและจากการสำรวจภาคสนาม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะขายข้าวให้โรงสีหรือทำข้าว โดยต้องนำผลผลิตไปส่งให้ที่โรงสีหรือทำข้าวเอง หรือบางส่วนมีพ่อค้าคนกลางเข้ามารับซื้อแล้วนำมาขายต่อให้โรงสีหรือทำข้าว

ส่วนพืชไร่ ผู้รับซื้อจากจังหวัดอุทัยธานีส่วนใหญ่เป็นนายทุนที่ให้สินเชื่อแก่เกษตรกร ซึ่งจะมารับซื้อผลผลิตตอนเก็บเกี่ยวแล้วทำการหักหนี้สิน ซึ่งผู้รับซื้อจะทำการรวบรวมสินค้ามาจำหน่ายต่อให้ไซโลในกรุงเทพฯ หรืออยุธยา สำหรับอ้อย มีตลาดรับซื้อที่โรงงานน้ำตาลสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี หรือโรงงานน้ำตาลมหาคุณ จังหวัดสิงห์บุรี และมันสำปะหลังสดขายให้โรงงานแปรรูปในอำเภอดันตะ จังหวัดชัยนาท นอกจากนี้ จังหวัด

อุทัยธานี ยังมีตลาดกลางการค้าสินค้าปศุสัตว์ที่สำคัญ ได้แก่ ตลาดนัดโคกระบือที่อำเภอทัพทัน เป็นตลาดที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย

จะเห็นได้ว่าจังหวัดอุทัยธานีเป็นจุดกลางในการส่งออกสินค้าทางการเกษตรไปในจังหวัดใกล้เคียงเป็นส่วนใหญ่ โดยไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปวัตถุดิบทางการเกษตรเป็นของตนเองภายในจังหวัด สาเหตุอาจเนื่องจากปริมาณของผลผลิตไม่มากเพียงพอหรือความไม่สม่ำเสมอของปริมาณของผลผลิตในแต่ละรอบปีจึงทำให้จังหวัดอุทัยธานีเป็นเพียงจังหวัดที่มีการผลิตเพียงวัตถุดิบเพื่อส่งออกไปแปรรูปที่จังหวัดอื่น

ง.) สภาพปัญหาทางการเกษตร

จากการพิจารณาข้อมูลจากการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า พื้นที่ในจังหวัดอุทัยธานีมีปัญหาทางด้านการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ความเหมาะสมของดิน ปัญหาความเหมาะสมของที่ดินในจังหวัดอุทัยธานี สามารถแบ่งเป็นประเด็นได้ดังนี้

- ปัญหาดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ได้แก่ อำเภอลานสัก อำเภอบ้านไร่ และอำเภอสว่างอารมณ์
- ปัญหาดินตื้นและมีหินปูนปน ส่วนมากพบบริเวณตอนกลางและด้านตะวันตก ได้แก่อำเภอบ้านไร่ และอำเภอสว่างอารมณ์
- ปัญหาดินมีทรายปนอยู่มาก ทำให้ดินสามารถกักเก็บน้ำไว้ได้น้อย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พบมากบริเวณตอนกลางของจังหวัด ได้แก่ อำเภอลานสัก อำเภอบ้านไร่ และอำเภอห้วยคต

ปัญหาด้านทรัพยากรน้ำ

- ปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน จะมีน้ำไหลบ่ามาจากทางตะวันตกของจังหวัดซึ่งมีพื้นที่เป็นภูเขา ทำให้พื้นที่บริเวณตอนกลางและด้านตะวันออกของจังหวัดเกิดน้ำท่วม
- ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร เกิดทั่วบริเวณจังหวัดเนื่องจากมีพื้นที่เขตชลประทานในจังหวัดมีน้อย ประกอบกับพื้นที่อยู่ในเขตเงาฝนทำให้การกระจายของน้ำฝนไม่ทั่วถึงทุกพื้นที่

การพัฒนาการเกษตรของเกษตรกร

- การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรยังเป็นแบบดั้งเดิมไม่มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและการค้าในสภาพปัจจุบัน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ ขาดความรู้ เงินทุน ตลอดจนปัจจัยอื่น ๆ ที่เอื้อต่อการผลิต เช่น ระบบชลประทาน ที่ดินทำกิน เป็นต้น

ปัญหาเรื่องที่ดินทำกิน

- ประชาชนบางส่วนของจังหวัดประมาณร้อยละ 30 ยังไม่มีที่ทำกินเป็นของตนเอง ทำให้ต้องเช่าที่ดินเพื่อทำการเกษตร หรือบุกรุกที่ป่าสงวนเพื่อหาที่ทำกิน

ปัญหาการตลาด

- เนื่องจากความไม่แน่นอนของราคาสินค้าทางการเกษตรแต่ละชนิดและปัญหาการกดราคา ของพ่อค้าคนกลาง ทำให้เกษตรกรมีปัญหาหนี้สินจากการทำการเกษตรและขาดเงินทุนที่จะทำการพัฒนาพื้นที่ทำการเกษตรของตนเอง

3.3 แผนพัฒนาการเกษตรหลังมีโครงการ

หากมีการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีได้ในสภาพการเกษตรเดิมเกษตรกรคงยังรักษากิจกรรมการผลิตเดิมอยู่ แต่การผลิตนั้นจะมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากเกษตรกรมั่นใจว่ามีน้ำในการเพาะปลูกและกิจกรรมการเกษตรอื่นๆ จากพิจารณาข้อมูลการเพาะปลูกพืชบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ลุ่มน้ำสะแกกรัง ข้อมูลการศึกษาของ JICA ในการศึกษาพัฒนาการชลประทานลุ่มน้ำสะแกกรัง ได้เสนอพืช 3 ชนิด ได้แก่ ข้าว ถั่วเขียว และข้าวโพด ส่วนข้อมูลการศึกษาของ บริษัท พอลคอนซัลแตนท์ และบริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ ในโครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ที่ได้เสนอระบบการปลูกพืชในลุ่มน้ำสะแกกรังตอนล่างซึ่งเป็นพื้นที่ในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ผลการศึกษาดังกล่าว ได้เสนอให้ปลูกข้าว ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ข้าวโพด ในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งให้ปลูกถั่วเขียว ถั่วเหลือง หรือข้าวโพด ส่วนพืชที่ปลูกตลอดปี ได้แก่ อ้อย และ ไม้ผล (มะม่วง กระท้อน ขนุน กล้วยหอม)

3.3.1 การจัดระบบการปลูกพืช

เมื่อนำพิจารณาข้อมูลระบบการปลูกพืชจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพร้อมกับข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดิน คาดว่าหลังจากมีโครงการ รูปแบบการปลูกพืชในช่วงฤดูฝนยังมีข้าวเป็นพืชหลัก เนื่องจากเกษตรกรเคยชินกับการทำนาโดยเมื่อลงสำรวจพื้นที่เกษตรกรมีความต้องการน้ำชลประทานเพื่อการผลิตข้าวดังเดิมที่เป็นอยู่ ส่วนในช่วงฤดูแล้งอาจจะเป็นการทำนาปรังหรือในพื้นที่ที่ขาดน้ำในช่วงฤดูแล้งอาจเลือกพืชไร่หรือพืชผักแทน พืชเพาะปลูกตลอดปี ได้แก่ อ้อย และ ไม้ผล โดยได้ประมาณการผลผลิตพืชกรณีไม่มีการพัฒนาโครงการผันน้ำและกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำในตารางที่ 3.3.1-1 ส่วนรูปแบบการปลูกพืชที่เสนอ มีดังนี้

ข้อเสนอรูปแบบการปลูกพืชหลังมีโครงการ

เดือน	ม.ค	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค	
ข้าวนาปี-นาปรัง	นาปรัง							นาปี					
ข้าวนาปี, ถั่ว/พืชผัก	ถั่วเขียว, ถั่วเหลือง, พืชผัก							นาปี					
ข้าวฟ่าง/ถั่ว, ข้าวโพด				ข้าวโพดหวาน, เลี้ยงสัตว์				ข้าวฟ่าง, ถั่วเขียว, ถั่วเหลือง					
หญ้าแพนโกล่า	หญ้าแพนโกล่า												
อ้อย	อ้อย												
ไม้ผล	มะม่วง, กระท้อน, ส้มโอ												

1. ข้าวนาปี – ข้าวนาปรัง

ข้าวนาปีเริ่มปลูกตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวราวเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม โดยปกติข้าวนาปีมักเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ไวแสงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูกลางที่เหมาะสม เช่น ข้าวหอมมะลิ 105 ที่เกษตรกรชาวนาจังหวัดอุทัยธานีมักปลูกเขตชาวนาจังหวัดซึ่งเกษตรกรมักเรียกว่าข้าวจังหวัดเพราะโดยมากโรงสีจะรับซื้อเพื่อสีขายภายในจังหวัด ส่วนข้าวนาปรังเป็นข้าวไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีและให้ผลผลิตสูง โดยมากทำการเตรียมแปลงช่วงปลายเดือนธันวาคมเริ่มปลูกในเดือนมกราคม และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคม ในกรณีมีน้ำชลประทานเพียงพอการเพาะปลูกตลอดทั้งปี เกษตรกรอาจจะมีการปลูกข้าวตลอดทั้งปีโดยใช้พันธุ์ข้าวนาปรัง เช่น ชัยนาท 1 สุพรรณบุรี 60

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำส่วนใหญ่มีความเหมาะสมสำหรับการทำนา โดยพื้นที่ที่คาดว่าจะยังคงทำนา และสามารถทำได้สองครั้งหรือนาตลอดปี ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำส่วนเกินที่ผันมาได้ น่าจะเป็นพื้นที่ของโครงการชลประทานเดิมซึ่งมีระบบกระจายน้ำอยู่แล้ว และลุ่มสองฝั่งลำน้ำซึ่งดินมีความเหมาะสม พื้นที่ของห้วยทับเสลา และห้วยขุนแก้วอยู่ในเขตอำเภอหนองฉาง อำเภอหนองขาหย่าง จังหวัดอุทัยธานีและตอนบนของอำเภอดงสิงห์ จังหวัดชัยนาท ส่วนพื้นที่ของห้วยกระเสียว ได้แก่ บริเวณอำเภอเดิมบางนางบวช หนองหญ้าไซ และสามชุก ในจังหวัดสุพรรณบุรี

2. ข้าวนาปี – ถั่วหรือพืชผัก

ในช่วงหน้าฝนทำการปลูกข้าวนาปี และหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว สามารถเพาะปลูกถั่วเหลือง ถั่วเขียว หรือพืชผัก โดยเริ่มเพาะปลูกตั้งแต่เดือนมกราคม และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤษภาคม ชนิดของพืชผักควรเป็นพืชผักใช้น้ำน้อย มีอายุสั้น สามารถทำการเก็บเกี่ยว 2 ถึง 3 รอบ ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พืชผักที่แนะนำ ได้แก่ กระเทียม และข้าวโพดฝักอ่อน

ในพื้นที่ห้วยทับเสลา พื้นที่เหมาะสมเป็นบริเวณตำบลหนองหญ้าปล้อง หนองสระของอำเภอทัพทัน ตำบลเขากวางทอง หนองสรวง ของอำเภอหนองฉาง ตำบลหนองกระทุ่ม ตลุกคู๋ ทุ่งใหญ่ ดอนกลอย ของอำเภอหนองขาหย่าง ส่วนห้วยขุนแก้ว พื้นที่เหมาะสมอยู่บริเวณตำบลวังหิน อำเภอบ้านไร่ และห้วยกระเสียวพื้นที่เหมาะสมอยู่บริเวณตอนล่างของอำเภอหนองหญ้าไซ และอำเภอดอนเจดีย์

3. ข้าวฟ่างหรือถั่ว – ข้าวโพดหวาน หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ในช่วงเดือนเมษายนเริ่มทำการเพาะปลูกข้าวโพดหวานหรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และทำการเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนกรกฎาคม หลังจากทำการเก็บเกี่ยวสามารถนำข้าวฟ่างหรือพืชตระกูลถั่ว (ถั่วเหลืองหรือถั่วเขียว) ลงเพาะปลูกต่อได้ทันที โดยเริ่มเพาะปลูกได้ตั้งแต่ต้นเดือนไปจนถึงกลางเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน

ในพื้นที่ห้วยทับเสลา พื้นที่เหมาะสมเป็นบริเวณตำบลหนองหญ้าปล้อง อำเภอทัพทัน และตำบลประจักษ์ในอำเภอลานสัก ส่วนห้วยขุนแก้ว เป็นบริเวณตำบลทองหลาง อำเภอห้วยคต และตำบลทุ่งนางาม ป่าอ้อ ในอำเภอลานสัก และห้วยกระเสียวเป็นพื้นที่บริเวณตอนกลางของอำเภอเดิมบางนางบวช และตอนบนของอำเภอหนองหญ้าไซ

4. หญ้าแพนโกล่า

หญ้าแพนโกล่าเป็นหญ้าที่มีอายุหลายปีเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยในรอบหนึ่งปีสามารถตัดได้ 9 ครั้ง อาจจะใช้ในรูปแบบของการตัดหญ้าสดไปให้สัตว์กินหรือการตัดหญ้าเพื่อทำหญ้าแห้ง หญ้าแพนโกล่าสามารถทนน้ำท่วมขัง และเจริญเติบโตดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง เหมาะสำหรับปลูกในเขตชลประทาน

5. ปลูกอ้อยตลอดปี

เริ่มเพาะปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม เมื่อตัดอ้อยเสร็จแล้วจะเริ่มปลูกอ้อยฤดูใหม่พร้อมกันไป อ้อยปลูกครั้งเดียวสามารถให้ผลผลิตเป็นอ้อยต่อได้ 3 ครั้ง ระยะเวลาปลูกและเก็บเกี่ยวจะขึ้นอยู่กับกำหนดเวลาเปิด-ปิดหีบอ้อยของโรงงาน

พื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกอ้อยอยู่ในเขตของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว อยู่บริเวณ ตำบลอุทัยเก่า ตำบลหนองฉาง ตำบลบ้านเก่า ในเขตอำเภอหนองฉาง ตอนบนของตำบล หนองสระและหนองกลางดง อำเภอทัพทัน ตำบลประดู่ยืนในอำเภอลานสัก ส่วนพื้นที่ของ ห้วยกระเสียวเป็นบริเวณอำเภอเดิมบางนางบวช และอำเภอหนองหญ้าไซ ส่วนที่อยู่ใกล้กับ ห้วยกระเสียว

6. ปลูกไม้ผลตลอดปี

ควรเป็นไม้ผลชนิดที่สามารถทนแล้งได้ ไม้ผลแนะนำได้แก่ มะม่วง กระท้อน ส้มโอ เป็นต้น ในพื้นที่ของห้วยทับเสลา พื้นที่เพาะปลูกเป็นบริเวณด้านตะวันตกของตำบลเขากวางทอง หนองสระและหนองหญ้าปล้องตามแนวห้วยทัพทัน ส่วนห้วยขุนแก้ว พื้นที่เพาะปลูกจะอยู่ตามแนวห้วยขุนแก้วบริเวณตำบลหนองยาง อำเภอหนองฉางและห้วยกระเสียวน่าจะเป็นบริเวณอำเภอหนองหญ้าไซส่วนที่ใกล้กับห้วยกระเสียว

ตารางที่ 3.3.1-1 ประมาณการผลผลิตพืช

ชนิดพืช	หน่วย : กก./ไร่	
	กรณีไม่มีการพัฒนา โครงการผันน้ำ	กรณีมีการพัฒนา โครงการผันน้ำ
ข้าวนาปี	500	800
ข้าวนาปรัง	650	880
อ้อย	9,000	15,000
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	600	900
ข้าวโพดหวาน	-	2,200
หญ้าแพนโกล่า	-	5,650
มะม่วง	800	1,000

ที่มา : 1. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ปี พ.ศ.2546 - 2547)
2. รายงานโครงการศึกษาจัดทำแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสม และสำรวจ-ออกแบบระบบโครงข่ายน้ำ ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภายใต้กรอบโครงการจัดทำแผนบูรณาการการบริหารทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน
3. สถานีอาหารสัตว์สุพรรณบุรี (ปี พ.ศ.2545)

3.3.2 สภาพการใช้ที่ดินของพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำเป็นพื้นที่สองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ซึ่งอยู่ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี พื้นที่ดังกล่าวประกอบด้วย พื้นที่ชลประทานเดิม และพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน โดยมีพื้นที่รวมประมาณ 1,212,300 ไร่ โดยแยกเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตโครงการชลประทานเดิม 316,500 ไร่ ประกอบด้วย โครงการทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว และพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน 895,800 ไร่

ในเขตชลประทานเดิมมีพื้นที่เพาะปลูก 287,083 ไร่ (ตารางที่ 3.3.2-1) พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าว รองลงมาเป็นพื้นที่ปลูกอ้อยซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษากระเสียว จากสถิติการเพาะปลูกของโครงการทับเสลาและกระเสียวได้รายงานพื้นที่ทำนาปรังในช่วงฤดูแล้ง 117,411 ไร่ แต่จากการประเมินศักยภาพน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำของทั้งสามโครงการ (ทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว) โดยใช้แบบจำลองระบบทรัพยากรน้ำ พบว่า น้ำต้นทุนรวมจากทั้งสามอ่างเก็บน้ำมีศักยภาพที่จะส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกโดยไม่ขาดแคลนได้เฉพาะการปลูกพืชฤดูฝน คิดเป็นพื้นที่ เพียง 161,340 ไร่

หลังการพัฒนาโครงการผันน้ำ คาดว่าจะสามารถส่งน้ำให้กับเขตพื้นที่เกษตรกรรมสองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียวได้เพิ่มขึ้น ในการศึกษาได้กำหนดเป็นกรณีศึกษาของการขยายพื้นที่ส่งน้ำ (ตารางที่ 3.3.2-1) เป็น 4 ระดับ คือ (1) ไม่ขยายพื้นที่ส่งน้ำ (A000) จะมีพื้นที่เพาะปลูกรวม 287,083 ไร่ เท่ากับพื้นที่โครงการชลประทานเดิม (2) ขยายพื้นที่เพาะปลูก ร้อยละ 10 ของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน (A010) โดยจะมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นอีก 89,580 ไร่ รวมพื้นที่เพาะปลูกเป็น 376,663 ไร่ (3) ขยายพื้นที่เพาะปลูก ร้อยละ 20 (A020) โดยเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก 179,162 ไร่ รวมเป็น 466,245 ไร่ และ (4) ขยายพื้นที่เพาะปลูก ร้อยละ 30 (A030) โดยพื้นที่เพาะปลูกเพิ่ม 268,741 ไร่ รวมเป็น 555,824 ไร่

พื้นที่เพาะปลูกภายหลังพัฒนาโครงการผันน้ำ คาดว่าส่วนใหญ่ยังคงเป็นพื้นที่นาในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งเกษตรกรอาจเลือกทำนาปรัง หรืออาจเลือกปลูกพืชไร่หรือพืชผักในกรณีมีน้ำต้นทุนไม่พอเพียง ในการศึกษาเสนอปรับเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ พืชผัก และไม้ผล ในฤดูแล้ง ทำนา ร้อยละ 50 ของพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง ปลูกพืชไร่ ร้อยละ 25 และปลูกพืชผัก ร้อยละ 25 โดยเนื้อที่เพาะปลูกในแต่ละกรณีศึกษาได้แสดงในตารางที่ 3.3.2-2

**ตารางที่ 3.3.2-1 พื้นที่ปลูกพืชของโครงการชลประทานเดิม
ในเขตพื้นที่เป้าหมายก่อนมีโครงการผันน้ำ**

		หน่วย : ไร่
พืชที่ปลูก	พื้นที่เพาะปลูก	พื้นที่ที่ปัจจุบัน ส่งน้ำเพียงพอ
<u>พืชฤดูฝน</u>		
- ข้าวนาปี	212,493	119,421
- พืชไร่-พืชผัก	4,421	2,484
<u>พืชฤดูแล้ง</u>		
- ข้าวนาปรัง	117,411	0
<u>พืชตลอดปี</u>		
- อ้อย	68,302	38,386
- ไม้ยืนต้น	1,867	1,049
พื้นที่เพาะปลูกฤดูฝน	287,083	161,340
พื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง	117,411	0

ตารางที่ 3.3.2-2 พื้นที่เพาะปลูกและความเข้มของการปลูกพืชของพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ในแต่ละกรณีศึกษา

ชนิดพืชที่ปลูก	พื้นที่เพาะปลูกพืชในแต่ละกรณีศึกษา (ไร่)															
	ไม่ขยายพื้นที่				ขยายพื้นที่ 10 %				ขยายพื้นที่ 20 %				ขยายพื้นที่ 30 %			
	D000A000	D010A000	D020A000	D030A000	D000A010	D010A010	D020A010	D030A010	D000A020	D010A020	D020A020	D030A020	D000A030	D010A030	D020A030	D030A030
<u>พืชฤดูฝน</u>																
- ข้าวนาปี	212,493	212,493	212,493	212,493	269,618	269,618	269,618	269,618	326,744	326,744	326,744	326,744	383,868	383,868	383,868	383,868
- พืชไร่	10,000	10,000	10,000	10,000	14,351	14,351	14,351	14,351	18,702	18,702	18,702	18,702	23,053	23,053	23,053	23,053
- พืชผัก	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<u>พืชฤดูแล้ง</u>																
- ข้าวนาปรัง	0	10,626	21,248	31,874	0	13,482	26,962	40,443	0	16,337	32,675	49,011	0	19,193	38,388	57,580
- พืชไร่	0	5,312	10,625	15,937	0	6,740	13,481	20,221	0	8,169	16,337	24,506	0	9,597	19,193	28,790
- พืชผัก	0	5,312	10,625	15,937	0	6,740	13,481	20,221	0	8,169	16,337	24,506	0	9,597	19,193	28,790
<u>พืชตลอดปี</u>																
- อ้อย	57,090	57,090	57,090	57,090	81,931	81,931	81,931	81,931	106,770	106,770	106,770	106,770	131,612	131,612	131,612	131,612
- ไม้ยืนต้น	7,500	7,500	7,500	7,500	10,763	10,763	10,763	10,763	14,029	14,029	14,029	14,029	17,291	17,291	17,291	17,291
พื้นที่เพาะปลูกฤดูฝน	287,083	287,083	287,083	287,083	376,663	376,663	376,663	376,663	466,245	466,245	466,245	466,245	555,824	555,824	555,824	555,824
พื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง	0	21,250	42,498	63,748	0	26,962	53,924	80,885	0	32,675	65,349	98,023	0	38,387	76,774	115,160
พื้นที่เพาะปลูก	287,083	287,083	287,083	287,083	376,663	376,663	376,663	376,663	466,245	466,245	466,245	466,245	555,824	555,824	555,824	555,824
- ฤดูฝน	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
- ฤดูแล้ง	0.0%	7.4%	14.8%	22.2%	0.0%	7.2%	14.3%	21.5%	0.0%	7.0%	14.0%	21.0%	0.0%	6.9%	13.8%	20.7%
ความเข้มของการปลูกพืช (Cropping Intensity)	100.0%	107.4%	114.8%	122.2%	100.0%	107.2%	114.3%	121.5%	100.0%	107.0%	114.0%	121.0%	100.0%	106.9%	113.8%	120.7%

3.3.3 จินตภาพของการเกษตรในโครงการในอนาคต

ในการพัฒนาพื้นที่ที่มีระบบการชลประทานจะต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าของการลงทุน ดังนั้นการปรับระบบการเกษตรแผนใหม่จะเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าของการผลิต นอกเหนือจากความคุ้มค่าทางสังคมซึ่งประเมินได้ยาก อย่างไรก็ตามการปรับระบบเกษตรแผนใหม่จะต้องใช้ระยะเวลา ซึ่งอาจใช้เวลานานเป็น 10 ปี ในการปรับระบบเกษตรแผนใหม่ ต้องใช้องค์ประกอบหลายอย่างมาพิจารณาร่วมโดยใช้การตลาดนำและคำนึงถึงสังคมสิ่งแวดล้อม โดยหลังจากมีโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี จะต้องมีการพัฒนาระบบการเกษตรแผนใหม่ ดังนี้

ก.) การพัฒนาพื้นที่เขตชลประทาน

การสำรวจพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีสภาพดินเป็นดินปนดินทรายทำให้มีปัญหาเรื่องการกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง เนื่องจากดินร่วนปนทรายจะไม่อุ้มน้ำ ดังนั้นแนวทางพัฒนาจึงควรจัดทำระบบส่งน้ำให้มีประสิทธิภาพออกไปสู่พื้นที่ทำการเกษตร แทนการส่งน้ำมาเก็บกักที่บ่อขุดกักเก็บน้ำในพื้นที่ทำการเกษตร ซึ่งระบบส่งน้ำอาจเป็นท่อส่งน้ำ อูโมงค์ส่งน้ำ หรือ คลองส่งน้ำ การคิดหาระบบชลประทานในผลิตพืชในรูปแบบการใช้ให้น้อยและมีประสิทธิภาพ เช่น ระบบน้ำหยด ระบบการให้น้ำใต้ผิวดิน เป็นต้น นอกจากนี้เกษตรกรต้องมีการปรับปรุงโครงสร้างดินให้มีสภาพดินที่อุดมสมบูรณ์อุ้มน้ำได้ดี และหากเป็นไปได้ควรจะทำแผนการใช้พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชแต่ละชนิด นอกจากนี้ควรมีการจัดรูปการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วย

ข.) การส่งเสริมพืช-สัตว์ ชนิดใหม่ที่มีศักยภาพแก่ชุมชน

เกษตรกรมีอาชีพเดิม คือ การทำนาซึ่งเป็นการเพาะปลูกที่ใช้ น้ำมากและให้ผลตอบแทนค่อนข้างต่ำ ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณน้ำส่วนเกินที่จะผันได้จากลุ่มน้ำแม่กลองมาสู่จังหวัดอุทัยธานี แต่ในอนาคตปริมาณน้ำอาจจะมีจำกัด การใช้น้ำจะต้องมีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพแล้วยังต้องคำนึงถึงผลตอบแทนสูงสุดแก่เกษตรกรด้วย ดังนั้นการส่งเสริมพืชชนิดใหม่ พืชพันธุ์ใหม่ ซึ่งเป็นพันธุ์ดีจึงจำเป็นที่จะต้องแนะนำให้เกษตรกร โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีการยอมรับการปลูกพืชชนิดใหม่ได้หากมีตลาดที่แน่นอน แต่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดในเรื่องของน้ำจึงไม่มีการเปลี่ยนอาชีพทำนาซึ่งอาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ไปทำการเกษตรแบบอื่น หากมีน้ำชลประทานเข้ามาจะเป็นการเปิดทางเลือกให้เกษตรกรมีการ

ปลูกพืชชนิดใหม่เพิ่มขึ้น พืชอุตสาหกรรม เช่น หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว ถั่วเหลืองฝักสด เป็นต้น พืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้าแพงโกล่า ข้าวโพดหมัก รวมถึงการปศุสัตว์ เช่น การเลี้ยงโค กระบือ แพะ สุกร เป็ด และไก่ การประมง ในระบบฟาร์มมาตรฐานเป็นเชิงธุรกิจเพื่ออุตสาหกรรมอาหารในการส่งออกต่อไป

ค.) การตลาดและการแปรรูป

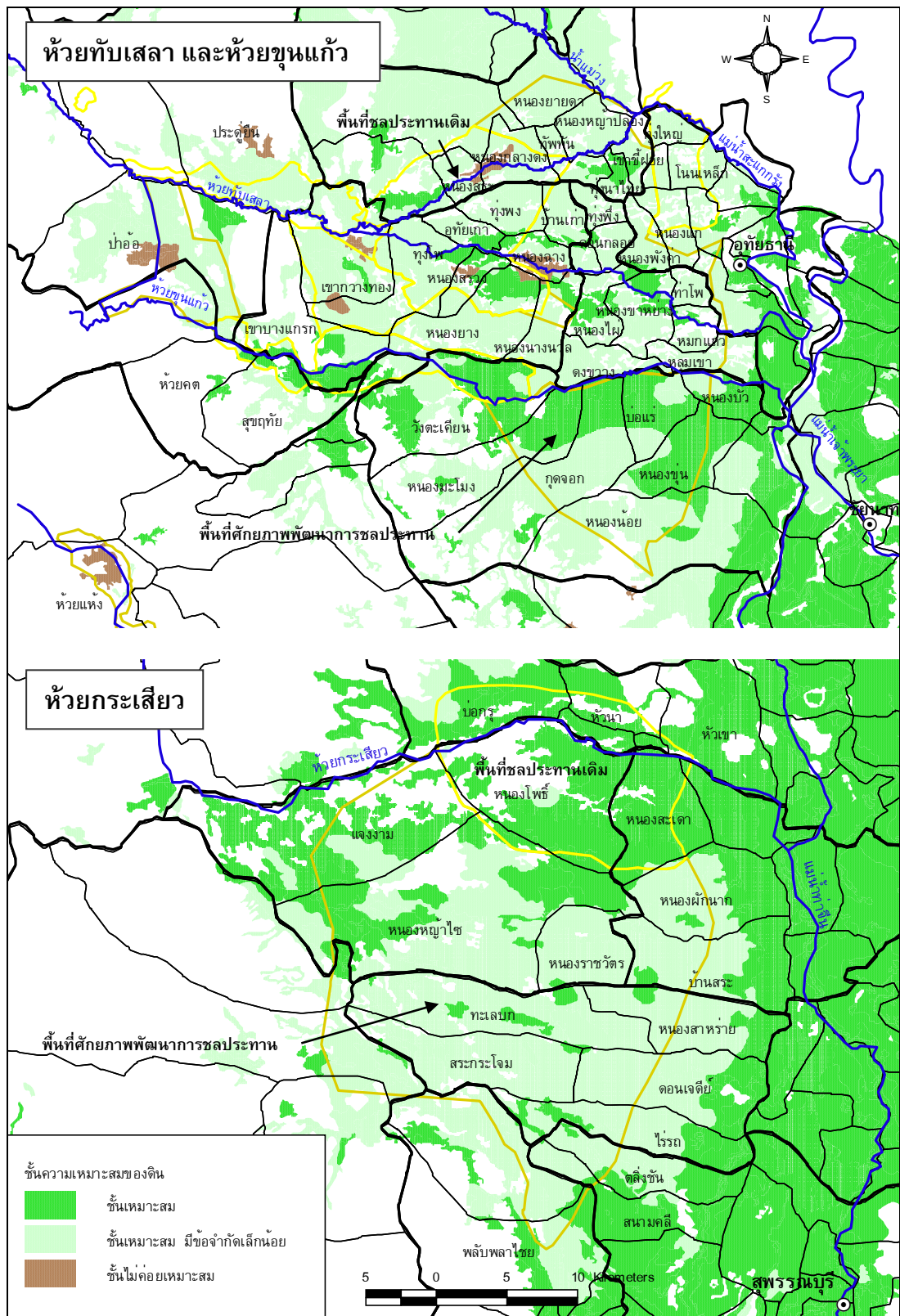
ต้องมีการส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการแปรรูปโดยให้มีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสินค้าเกษตรภายในจังหวัดอุทัยธานีเพื่อรองรับวัตถุดิบและการจ้างแรงงานภายในจังหวัด การหาอุตสาหกรรมเกษตรใหม่ ๆ เช่น โรงงานผลิตเอทานอลเพื่อพลังงานทดแทน โดยมุ่งเน้นการจัดเขตปลูกอ้อยและมันสำปะหลังหรือข้าวฟ่างหวานเพิ่ม เพื่อการผลิตเอทานอลโดยเฉพาะจะเป็นการลดการนำเข้าและใช้เป็นพลังงานทดแทนที่สำคัญในอนาคต การสร้างสวนป่าชุมชน ป่าเศรษฐกิจ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมกับจังหวัดที่มีป่ามรดกโลก การพัฒนาตลาดกลางสินค้าเกษตรจตุรัสสินค้าเกษตรก็จะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตร เช่น พืชเศรษฐกิจ พืชอุตสาหกรรม การปศุสัตว์ การประมง และวนเกษตร ซึ่งจังหวัดอุทัยธานีมีศักยภาพพร้อมเพราะไม่ไกลจากจุดส่งถ่ายสินค้าทั้งในกรุงเทพฯ และท่าเรือที่สำคัญ

ง.) การพัฒนาแรงงานการเกษตร

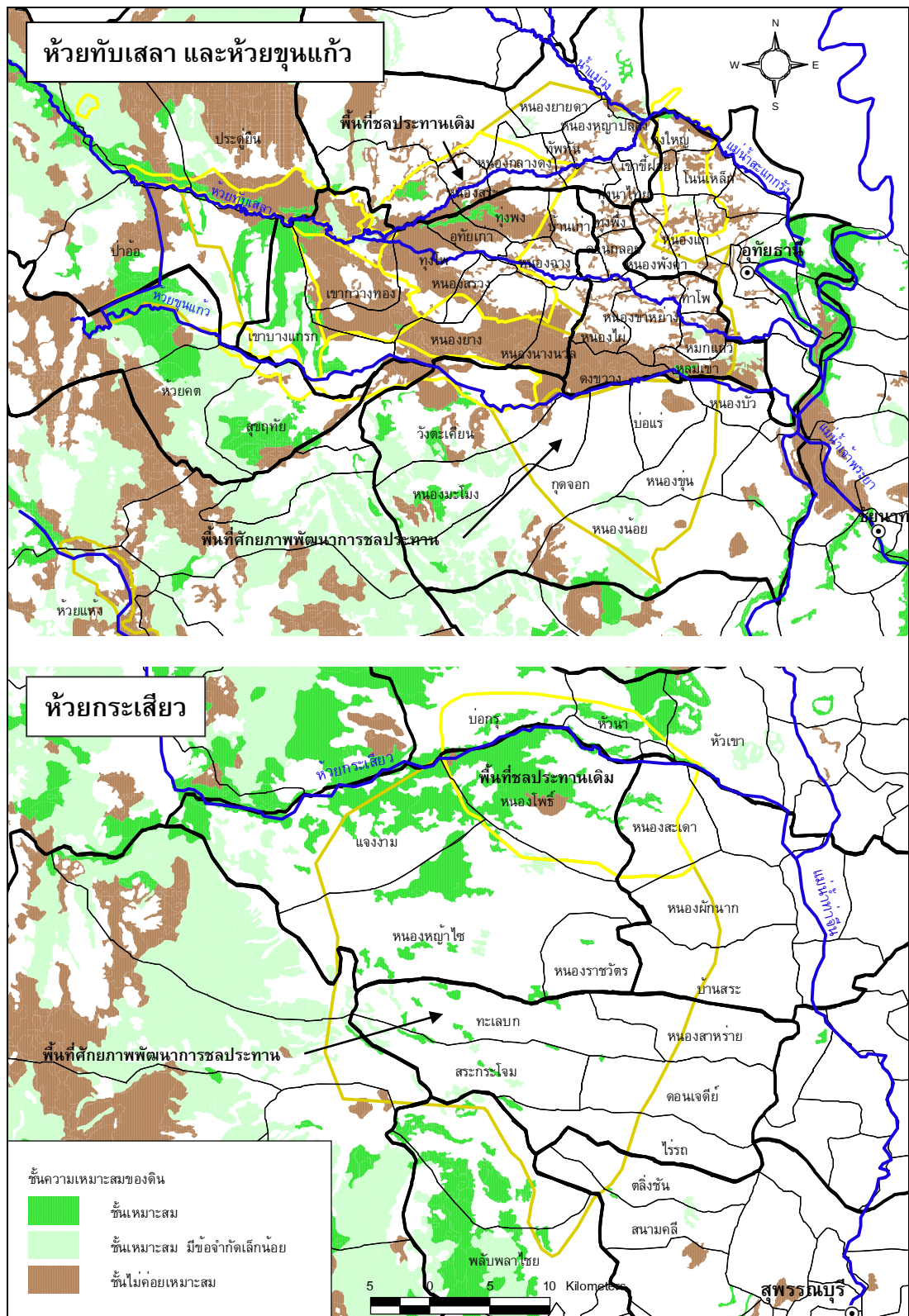
การพัฒนาการเกษตร แรงงานยังเป็นสิ่งสำคัญ การสร้างอาชีพเพื่อสังคมเป็นอีกหนึ่งความคุ้มค่าของโครงการ โดยจากการสำรวจภาคสนามแรงงานในพื้นที่ยังมีความพอเพียง เนื่องจากหลังการทำนาเกษตรกรจะว่างงานหรือแรงงานรับจ้างงานทั่วไป ดังนั้นจึงควรหาอาชีพเสริมให้แก่เกษตรกรที่ว่างงานหลังทำนา เพื่อลดการหลังไหลของแรงงาน โดยเฉพาะบุตรหลานเกษตรกรเข้าสู่กรุงเทพฯ หรือภาคอุตสาหกรรมอื่น ๆ จะเป็นการเพิ่มโอกาสการรักษาวินัยธรรมและสังคมไทยให้คงอยู่ โดยควรมีการจัดระบบแรงงานขึ้นให้มีความสอดคล้องอาชีพเสริมที่หลากหลายที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรที่ว่างงานหลังการทำนาได้ทำและสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวเกษตรกร นอกจากนี้ควรพัฒนาประสิทธิภาพเกษตรกรโดยการจัดกลุ่มเครือข่ายธุรกิจ หรือวิสาหกิจชุมชนเพื่อสร้างความเข้มแข็งแก่ชุมชน

จ.) การส่งเสริมเทคโนโลยีสมัยใหม่

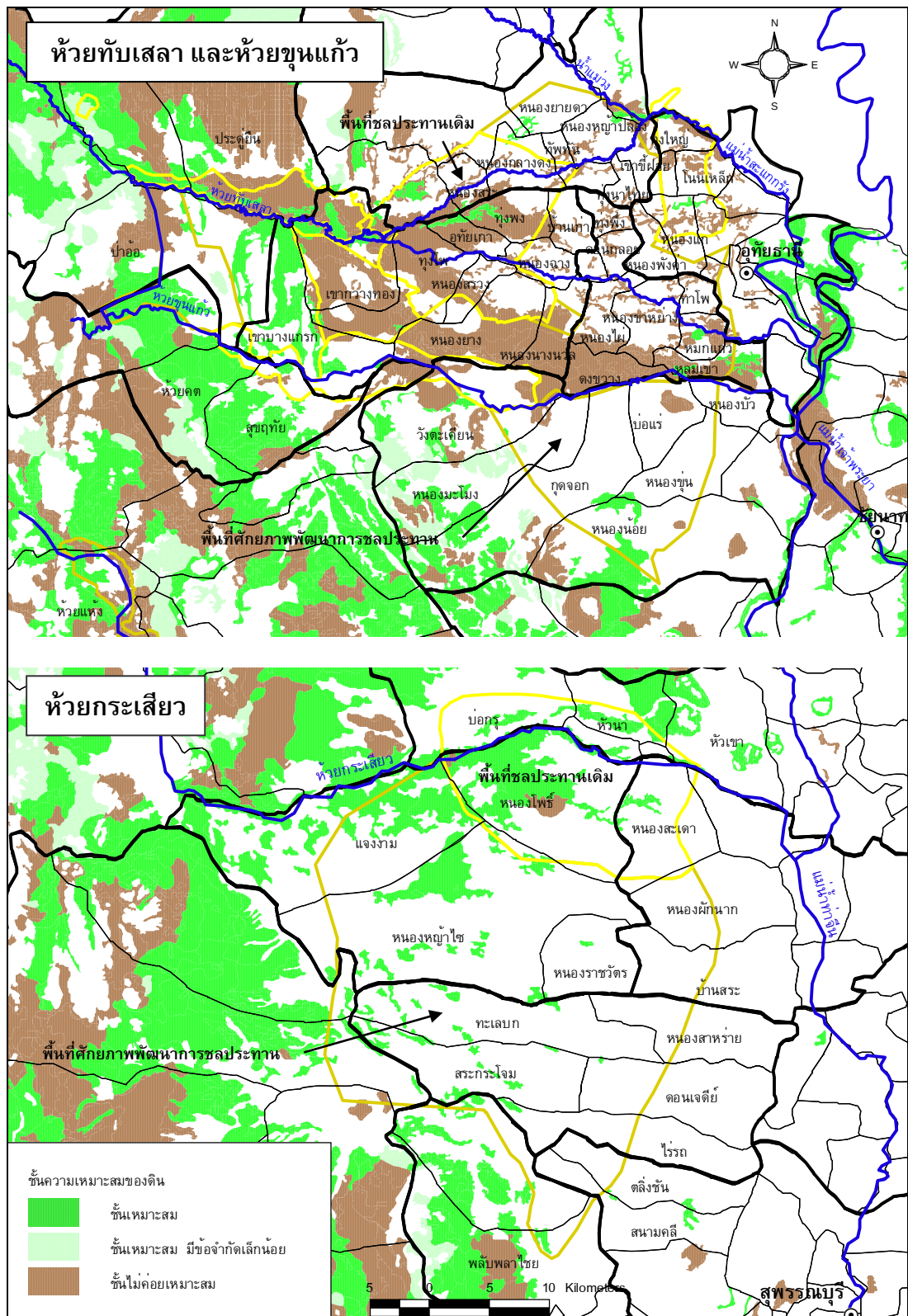
ในปัจจุบันเกษตรกรมีอาชีพการทำนาเป็นหลัก ดังนั้นเกษตรกรยังขาดความกระตือรือร้นในการหาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาในชุมชนเนื่องจากความไม่แน่นอนของน้ำในการเพาะปลูก ภาพโดยรวมของพื้นที่การเกษตรยังล้าหลังหากมีการผันน้ำให้แก่เกษตรกรอย่างสม่ำเสมอมีอาชีพใหม่และระบบการเกษตรแผนใหม่จึงควรจัดตั้งศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อให้เกษตรกรได้รับรู้เทคโนโลยีที่การเกษตรสมัยใหม่ให้มากขึ้น รวมทั้งรู้ระบบเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) ที่จะเป็ระบบมาตรฐานในการตรวจสอบการผลิตพืชที่จะช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และ เกษตรกรที่ผลิตพืช ปศุสัตว์ ประมง และวนเกษตรจะมีแนวทางในการส่งออกนารายได้เข้าสู่ประเทศ การส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่มีความต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 3.3.1-1 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ



ภาพที่ 3.3.1-2 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ



ภาพที่ 3.3.1-4 พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผลในเขตพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

4. สถานการณ์ทรัพยากรน้ำ

การวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษา (ลุ่มน้ำแม่กลอง ท่าจีน และ สะแกกรัง รวมทั้งพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี) ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลและทบทวน การศึกษาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ การศึกษาแหล่งน้ำต้นทุนและการใช้น้ำ การวิเคราะห์ สมดุลน้ำและระบบทรัพยากรน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ องค์การบริหารจัดการ น้ำและการจัดสรรน้ำ

4.1 การพัฒนาแหล่งน้ำ

1) การพัฒนาลุ่มน้ำที่ผ่านมา

ปัจจุบัน เขตพื้นที่ศึกษามีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำจากหน่วยงานราชการต่าง ๆ เช่น กรมชลประทาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรมการเร่งรัดพัฒนาชนบท¹ และ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน² มีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งสิ้น 669 โครงการ มีพื้นที่รับ ประโยชน์รวม 7 ล้าน ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 23 ของพื้นที่ศึกษา) และมีปริมาณความจุเก็บกัก น้ำรวมประมาณ 27,000 ล้าน ลบ.ม.

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลางในพื้นที่ศึกษา แสดงดังภาพที่ 4.1-1 ได้ดำเนินการโดยสองหน่วยงานหลัก คือ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ) และ กรมชลประทาน ในส่วนของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยได้พัฒนาโครงการ ไฟฟ้าพลังน้ำในพื้นที่ศึกษา ได้แก่

- เขื่อนศรีนครินทร์ ตั้งอยู่บนลำน้ำแควใหญ่ บริเวณบ้านเจ้าเนร ตำบลท่ากระดาน อำเภอ ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี อ่างเก็บน้ำมีความจุใช้งาน 7,470 ล้าน ลบ.ม. และสามารถ ผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 1,250 ล้าน กิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยสร้างขึ้นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า พลังน้ำ การชลประทาน บรรเทาอุทกภัย รักษาระบบนิเวศน์ ประมง และการท่องเที่ยว

¹ ได้มีการปรับโครงสร้างหน่วยราชการ โดยงานด้านพัฒนาแหล่งน้ำได้ย้ายไปอยู่กรมทรัพยากรน้ำ

² ได้แยกงานสูบน้ำด้วยไฟฟ้ามารวมกับกรมชลประทาน

- เขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขาแหลม) ตั้งอยู่บนลำน้ำแควน้อย ตำบลท่าขนุน อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี อ่างเก็บน้ำมีความจุใช้งาน 5,848 ล้าน ลบ.ม. และสามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 777 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยสร้างขึ้นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า การชลประทาน บรรเทาอุทกภัย รักษาระบบนิเวศน์ ประมง และการท่องเที่ยว
- เขื่อนท่าทุ่งนา สร้างปิดกั้นลำน้ำแควใหญ่ ตั้งอยู่บริเวณบ้านท่าทุ่งนา จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ห่างจากเขื่อนศรีนครินทร์ลงมาทางท้ายน้ำ ประมาณ 25 กิโลเมตร มีความจุใช้งาน 28.8 ล้าน ลบ.ม. และสามารถผลิตไฟฟ้าได้ปีละ 170 ล้าน กิโลวัตต์-ชั่วโมง โดยเขื่อนท่าทุ่งนาใช้น้ำที่ใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าแล้วจากเขื่อนศรีนครินทร์มาผลิตกระแสไฟฟ้า และเขื่อนศรีนครินทร์สามารถสูบน้ำจากเขื่อนท่าทุ่งนากลับไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกครั้ง

อ่างเก็บน้ำของเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์นี้ ถือได้ว่าเป็นแหล่งน้ำต้นทุนที่สำคัญของลุ่มน้ำแม่กลอง และพื้นที่ใกล้เคียง

ส่วนการพัฒนาแหล่งน้ำของกรมชลประทาน ประกอบด้วย การสร้างอ่างเก็บน้ำและการพัฒนาพื้นที่ชลประทาน ในเขตลุ่มน้ำแม่กลอง มีเขื่อนทดน้ำแม่กลอง ตั้งอยู่บริเวณตำบลม่วงชุม อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ทำหน้าที่

- ทดน้ำเข้าพื้นที่ของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่
- ส่งน้ำให้กับการประปานครหลวง
- ปลอยน้ำลงท้ายน้ำรักษาระบบนิเวศน์
- ผันน้ำสู่แม่น้ำท่าจีนในช่วงฤดูแล้ง โดยผ่านคลองจรเข้สามพัน

และคลองท่าสาร-บางปลา

โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ มีพื้นที่ชลประทานรวมทั้งหมด 2.8 ล้านไร่ ประกอบด้วย 11 โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษา ได้แก่ โครงการเขื่อนแม่กลอง พนมทวนสองพี่น้อง บางเลน ท่ามะกา กำแพงแสน นครปฐม นครชุม ราชบุรีฝั่งซ้าย ดำเนินสะดวก และราชบุรีฝั่งขวา โดยมีคลองชลประทานสายหลัก ได้แก่ คลองชลประทาน 1-ขวา, 2-ขวา, 1-ซ้าย, 2-ซ้าย และคลองสายใหญ่ฝั่งซ้าย (LMC)

ในเขตลุ่มน้ำท่าจีน มีเขื่อนกระเสียว สร้างปิดกั้นห้วยกระเสียว บริเวณบ้านนาตาปิ่น ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี มีความจุใช้งานประมาณ 200 ล้าน ลบ.ม ทำหน้าที่ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานโครงการกระเสียวประมาณ 130,000 ไร่ และบรรเทาอุทกภัยในเขตโครงการท่าโบสถ์ตอนล่าง และโครงการสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี

นอกจากนี้ พื้นที่โครงการชลประทานเจ้าพระยาฝั่งตะวันตก ซึ่งมีพื้นที่ชลประทานประมาณ 3.4 ล้านไร่ อยู่ในพื้นที่ของลุ่มน้ำท่าจีน มีแม่น้ำท่าจีนเป็นลำน้ำหลักของโครงการ ทำหน้าที่ส่งน้ำร่วมกับ แม่น้ำน้อย และคลองมะขามเฒ่า-อู่ทอง โดยเขื่อนเจ้าพระยาทำหน้าที่ทดน้ำเข้าสู่ระบบชลประทาน ผ่านประตูระบายน้ำพลเทพ ประตูระบายน้ำบรมธาตุ และประตูระบายน้ำปากคลองมะขามเฒ่า-อู่ทอง

ส่วนจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งอยู่ในเขตลุ่มน้ำสะแกกรัง ได้มีการพัฒนาแหล่งน้ำโดยกรมชลประทาน โดยโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ได้แก่ เขื่อนทับเสลา สร้างปิดกั้นห้วยทับเสลา บริเวณบ้านระบ้า ตำบลระบ้า อำเภอลานสัก ซึ่งอ่างเก็บน้ำมีความจุใช้งานประมาณ 150 ล้าน ลบ.ม. ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทาน 143,500 ไร่ นอกจากนี้ ยังมีโครงการขนาดกลางคือ เขื่อนห้วยขุนแก้ว และเขื่อนวังร่มเกล้า ซึ่งมีความจุอ่างเก็บกักน้ำ เท่ากับ 43.4 ล้าน ลบ.ม. และ 3.6 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ โดยส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทาน รวม 77,000 ไร่ โดยรวมทั้งจังหวัดอุทัยธานี มีพื้นที่ชลประทาน ประมาณ 220,000 ไร่ (คิดเป็น 5% ของพื้นที่จังหวัด)

2) โครงการพัฒนาแหล่งน้ำในแผน

โครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่อยู่ในแผนการพัฒนาในอนาคต ในเขตลุ่มน้ำแม่กลองมีโครงการในแผนมีพื้นที่ รวม 1.67 ล้านไร่ (จากสำนักชลประทานที่ 13) ได้แก่

- โครงการพัฒนาลุ่มน้ำลำตะเพินอันเนื่องมาจากพระราชดำริ อยู่ในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งเป็นการสร้างอ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำและพัฒนาพื้นที่ชลประทาน รวม 0.16 ล้านไร่
- โครงการปรับปรุงคลองส่งน้ำสายท่าล้อ-อู่ทอง อยู่ฝั่งซ้ายของคลองส่งน้ำ 1-ซ้ายของโครงการพนมทวน มีพื้นที่ชลประทานรวม 0.2 ล้านไร่
- โครงการพัฒนาลุ่มน้ำลำภาชี มีพื้นที่ 0.1 ล้านไร่
- โครงการพัฒนาในลุ่มน้ำแควน้อย มีพื้นที่ 0.34 ล้านไร่
- โครงการพัฒนาในลุ่มน้ำแควใหญ่ มีพื้นที่ 0.07 ล้านไร่

- โครงการผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์ไปช่วยเหลือพื้นที่แห้งแล้งในจังหวัดกาญจนบุรี (อำเภอหนองปรือ อำเภอบ่อพลอย อำเภอเลาขวัญ อำเภอห้วยกระเจา และอำเภอพนมทวน) มีพื้นที่ 0.8 ล้านไร่

ในเขตลุ่มน้ำสะแกกรัง มีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในแผน มีพื้นที่ประมาณ 0.37 ล้านไร่ ได้แก่

- โครงการแม่วง จะก่อสร้างปิดกั้นลำน้ำแม่วง ในเขตกิ่งอำเภอแม่วงก์ จังหวัดนครสวรรค์ มีหัวงานอยู่บริเวณเขาสบกก (เขื่อนแม่วงตอนบน) มีความจุใช้งาน 230 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งโครงการแม่วงมีพื้นที่ชลประทาน 290,000 ไร่
- โครงการอ่างเก็บน้ำคลองโพธิ์ จะก่อสร้างปิดกั้นลำน้ำคลองโพธิ์ บริเวณบ้านหนองพวาเหนือ ตำบลห้วยน้ำหอม อำเภอลาดยาว (ปัจจุบันเป็น ตำบลแม่เป็น กิ่งอำเภอแม่เป็น) จังหวัดนครสวรรค์ มีความจุประมาณ 67 ล้าน ลบ.ม. และมีพื้นที่ชลประทาน 70,000 ไร่
- โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยหรั่ง จะก่อสร้างปิดกั้นห้วยหรั่ง บริเวณตำบลระบำ อำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี มีหัวงานเพื่อเลือก 2 แห่ง คือ บริเวณห้วยหรั่งตอนบน มีความจุประมาณ 10 ล้าน ลบ.ม. และตอนล่าง 18 ล้าน ลบ.ม. โดยมีพื้นที่รับประโยชน์ประมาณ 9,000 ไร่

นอกจากนี้ ยังมีผลการศึกษาเบื้องต้นของ JICA (1986) ซึ่งเสนอให้การพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดิน เพิ่มเติมจากการพัฒนาแหล่งน้ำผิวดินซึ่งไม่พอเพียงกับการใช้น้ำทั้งลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยได้เสนอบริเวณที่มีศักยภาพในการพัฒนาน้ำใต้ดิน บริเวณที่ราบลุ่มตอนล่างของลุ่มน้ำสะแกกรัง เขตอำเภอเมืองอุทัยธานี อำเภอหนองขาหย่าง และบางส่วนของอำเภอทัพทัน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ ประมาณ 218,000 ไร่

4.2 แหล่งน้ำผิวดิน

การศึกษาสภาพแหล่งน้ำผิวดินเป็นการประเมินปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในลำน้ำ ของลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำทับเสลา ลุ่มน้ำห้วยขุนแก้ว และลุ่มน้ำกระเสียว โดยรายละเอียดการวิเคราะห์ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.2

จากการศึกษาได้ประเมินปริมาณน้ำท่าโดยการตรวจสอบ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลขึ้นจากข้อมูลน้ำฝน และน้ำท่า พื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง มีข้อมูล 38 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2508 ถึง พ.ศ. 2545 ส่วนกลุ่มพื้นที่ลุ่มน้ำอื่น มีข้อมูล 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 โดยสรุปได้ดังนี้

4.2.1 ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำแม่กลอง

แม่น้ำแม่กลอง มีพื้นที่รับน้ำรวม 30,836 ตร.กม. มีลำน้ำสาขา 2 สาย ได้แก่ แควใหญ่ และแควน้อย ปริมาณน้ำท่าที่เขื่อนแม่กลอง ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ 25,455 ตร.กม. มีปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ย 12,000 ล้าน ลบ.ม.

แควใหญ่ มีพื้นที่รับน้ำ 14,589 ตร.กม. ประกอบด้วย พื้นที่ของลำน้ำแควใหญ่สายหลัก 12,028 ตร.กม. และพื้นที่รับน้ำของลำตะเพินซึ่งเป็นลำน้ำสาขา 2,561 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่ารวมของลุ่มน้ำแควใหญ่ทั้งหมด 4,720 ล้าน ลบ.ม. โดยเป็นปริมาณน้ำจากลำตะเพิน ประมาณ 120 ล้าน ลบ.ม. เขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งตั้งอยู่ในลำน้ำแควใหญ่ มีพื้นที่รับน้ำ 10,880 ตร.กม ปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ย 4,400 ล้าน ลบ.ม. เขื่อนท่าทุ่งนา อยู่ท้ายเขื่อนศรีนครินทร์ มีพื้นที่รับน้ำเพิ่มจากเขื่อนศรีนครินทร์ 548 ตร.กม. มีปริมาณน้ำจากพื้นที่ระหว่างเขื่อนทั้งสอง ประมาณ 107 ล้าน ลบ.ม

แควน้อย มีพื้นที่รับน้ำรวม ทั้งสิ้น 10,866 ตร.กม. ประกอบด้วย พื้นที่ของลำน้ำแควน้อยสายหลัก 8,339 ตร.กม. และ พื้นที่รับน้ำของลำภาชีซึ่งเป็นลำน้ำสาขา 2,527 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่ารวมของลุ่มน้ำแควน้อยมีทั้งสิ้น 7,200 ล้าน ลบ.ม โดยเป็นน้ำจากแควน้อย 6,850 ล้าน ลบ.ม. และจากลำภาชี 350 ล้าน ลบ.ม. เขื่อนวชิราลงกรณ์ ซึ่งตั้งอยู่ในลำน้ำแควน้อย มีพื้นที่รับน้ำ 3,720 ตร.กม. ปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ย 5,000 ล้าน ลบ.ม.

จากการพิจารณาปริมาณน้ำรายปีของกลุ่มน้ำแม่กลอง ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2508 ถึง พ.ศ. 2545 รวม 38 ปี ดังแสดงในภาพที่ 4.2.1-4 พบว่า ปีที่น้ำน้อยที่สุด คือ พ.ศ. 2541 มีปริมาณน้ำเพียง 4,700 ล้าน ลบ.ม. หรือประมาณร้อยละ 40 ของค่าเฉลี่ย ปีที่น้ำน้อยกว่าค่าเฉลี่ยติดต่อกัน 2 ปีติดต่อกัน มี 5 ครั้ง ได้แก่ ปี พ.ศ.2513/14 พ.ศ. 2526/27 พ.ศ. 2529/30 พ.ศ. 2529/30 และ พ.ศ.2535/36 ปีที่น้ำน้อยกว่าค่าเฉลี่ยติดต่อกัน 4 ปี มี 1 ครั้ง ได้แก่ ช่วงปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ.2523

4.2.2 ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยทับเสลา

ห้วยทับเสลา มีพื้นที่รับน้ำ ที่ฝ่ายทับเสลา 862 ตร.กม. มีปริมาณน้ำรายปี เฉลี่ย 190 ล้าน ลบ.ม.ที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนทับเสลา ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ 534 ตร.กม.มีปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่าง 140 ล้าน ลบ.ม. และปริมาณน้ำที่ไม่ถูกควบคุมระหว่างอ่างเก็บน้ำกับฝ่ายทับเสลา เท่ากับ 50 ล้าน ลบ.ม.

ปริมาณรายปีของห้วยทับเสลา จากข้อมูลที่วิเคราะห์ระหว่าง ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 รวม 30 ปี ดังแสดงในภาพที่ 4.2.2-1 จากการพิจารณาข้อมูลพบว่า ปริมาณน้ำท่าผิวดินของห้วยทับเสลา มีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ปีที่ปริมาณน้ำสูงกว่าค่าเฉลี่ยมี 8 ปี โดยมีปริมาณสูงกว่าค่าเฉลี่ยค่อนข้างมาก ประมาณ 2 ถึง 3 เท่าของค่าเฉลี่ย ในขณะที่ ปีที่มีปริมาณน้ำน้อยกว่าค่าเฉลี่ย มี 14 ปี โดยส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำน้อยกว่า ครึ่งหนึ่งของค่าเฉลี่ย

4.2.3 ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยขุนแก้ว

ห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่รับน้ำเท่ากับ 1,273 ตร.กม. เมื่อพิจารณาที่จุดบรรจบของห้วยขุนแก้วกับห้วยวังมะตูม ซึ่งมีพื้นที่รับน้ำ 815 ตร.กม. มีปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 230 ล้าน ลบ.ม. โดยอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่รับน้ำ 219 ตร.กม. มีปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ 90 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำที่ไม่ถูกควบคุม ระหว่างอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วกับจุดบรรจบห้วยวังมะตูม สูงถึง 130 ล้าน ลบ.ม.

ปริมาณน้ำรายปีของห้วยขุนแก้ว จากข้อมูลที่วิเคราะห์ระหว่าง ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 รวม 30 ปีดังแสดงในภาพที่ 4.2.3-1 พบว่า มีความแปรปรวนสูงคล้ายกับปริมาณน้ำของห้วยทับเสลา มีปีมากกว่าค่าเฉลี่ย 10 ปี น้อยกว่าค่าเฉลี่ย 19 ปี

4.2.4 ปริมาณน้ำท่าลุ่มน้ำห้วยกระเสียว

ห้วยกระเสียวมีพื้นที่รับน้ำที่จุดบรรจบแม่น้ำท่าจีน 1,735 ตร.กม. ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย 260 ล้าน ลบ.ม. อ่างเก็บน้ำกระเสียวมีพื้นที่รับน้ำ 1,220 ตร.กม. มีปริมาณน้ำท่าไหลลงอ่าง 210 ล้าน ลบ.ม. และมีปริมาณน้ำที่ไม่ถูกควบคุมด้านท้ายอ่างเก็บน้ำกระเสียวประมาณ 50 ลบ.ม.

ปริมาณน้ำรายปีของห้วยกระเสียว จากข้อมูลที่วิเคราะห์ระหว่าง ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2545 รวม 30 ปีแสดงในภาพที่ 4.2.4-1 พบว่า มีความแปรปรวนสูง มีปีที่ปริมาณน้ำสูงกว่าค่าเฉลี่ยมี 5 ปี โดยมีปริมาณสูงกว่าค่าเฉลี่ย ประมาณ 2 ถึง 3 เท่าของค่าเฉลี่ย ในขณะที่ ปีที่มีปริมาณน้ำน้อยกว่าค่าเฉลี่ย มี 11 ปี

4.3 การใช้น้ำ

การประเมินการใช้น้ำ ได้พิจารณาตามองค์ประกอบการวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ ในลุ่มน้ำแม่กลอง ทำจีน และสะแกกรัง โดยลุ่มน้ำแม่กลอง แบ่งกลุ่มการใช้น้ำเป็นกลุ่มย่อย ตามสภาพการรับน้ำจากระบบส่งน้ำชลประทาน การใช้น้ำลุ่มน้ำทำจีนโดยการผันน้ำไปสู่แม่น้ำทำจีนในฤดูแล้งผ่านคลองจรเข้สามพัน คลองท่าสาร-บางปลา และการผันน้ำเพื่อการผลิตน้ำประปาให้แก่กรุงเทพฯ ส่วนกลุ่มการใช้น้ำที่เป็นพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตลุ่มน้ำสะแกกรัง และบางส่วนของลุ่มน้ำทำจีน ได้แก่ โครงการทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว การประเมินการใช้น้ำด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย

- การชลประทาน
- การอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม
- การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ
- การรักษาสภาพระบบนิเวศน์ที่บริเวณปากแม่น้ำ
- การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ

รายละเอียดของเกณฑ์ และผลการคำนวณแสดงในภาคผนวก ค.3

4.3.1 การใช้น้ำชลประทาน

การประเมินความต้องการน้ำชลประทานในเขตพื้นที่ศึกษา ใช้เกณฑ์การแบ่งกลุ่มการใช้น้ำออกเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

1. โครงการแม่กลองใหญ่ มีพื้นที่ชลประทานประมาณ 2,800,000 ไร่
แบ่งกลุ่มการใช้น้ำออกเป็น 4 กลุ่ม โดยพิจารณาตามสภาพการรับน้ำจากระบบส่งน้ำชลประทานและการระบายน้ำออกจากพื้นที่ ประกอบด้วย
 - กลุ่ม MKR รับน้ำจากคลองสายหลัก 1R และ 2R
ได้แก่ โครงการท่ามะกา และราชบุรีฝั่งขวา
 - กลุ่ม MKL1 รับน้ำจากคลองสายหลัก 1L และ 2L
ได้แก่ โครงการพนมทวน สองพี่น้อง และบางเลน
 - กลุ่ม MKL2 รับน้ำจากคลองสายหลัก LMC
ได้แก่ โครงการกำแพงแสน นครปฐม นครชุม และราชบุรีฝั่งซ้าย
 - กลุ่ม MKL3 รับน้ำจากแม่น้ำแม่กลอง ได้แก่ โครงการดำเนินสะดวก

2. กลุ่มพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

ประกอบด้วย พื้นที่ทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว

การประเมินความต้องการน้ำชลประทานพิจารณาประสิทธิภาพการชลประทานฤดูแล้งที่ 60% ฤดูฝนที่ 50% ซึ่งค่าดังกล่าว เทียบเคียงกับค่าประสิทธิภาพการชลประทานที่เคยใช้ในงานศึกษาโครงการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา ทั้งนี้ ผลการคำนวณการใช้น้ำชลประทานรายปี โดยใช้ข้อมูลสถิติพื้นที่เพาะปลูกพืชฤดูฝนและฤดูแล้ง แสดงในตารางที่ 4.3.1-1 และสรุปได้ดังนี้

- โครงการแม่กลองใหญ่ 6,624.4 ล้าน ลบ.ม.
- โครงการทับเสลา 329.4 ล้าน ลบ.ม.
- โครงการห้วยขุนแก้ว 57.7 ล้าน ลบ.ม.
- โครงการกระเสียว 340.8 ล้าน ลบ.ม.

ในการนี้ได้พิจารณาเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่คำนวณได้กับข้อมูลสถิติของปริมาณน้ำที่ผันเข้าระบบส่งน้ำที่เขื่อนแม่กลอง เฉลี่ยย้อนหลัง 5 ปี ตั้งแต่ปี 2543 ถึง 2547 ซึ่งมีปริมาณน้ำเฉลี่ย 5,753 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งต่ำกว่าค่าการใช้น้ำที่คำนวณได้ประมาณ 13 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ามพิจารณาปริมาณน้ำที่ผันเข้าระบบในปี 2547 ซึ่งมีปริมาณน้ำ 7,200 ล้าน ลบ.ม. พบว่าสูงกว่าค่าที่คำนวณได้ประมาณร้อยละ 8 ของค่าที่คำนวณ

ตารางที่ 4.3.1-1 ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานที่คำนวณได้

โครงการ	หน่วย : ล้าน ลบ.ม.						
	ประสิทธิภาพการชลประทาน (%)						
	ช่วงแล้ง	40%	50%	60%	70%	80%	100%
	ช่วงฝน	30%	40%	50%	60%	70%	80%
แม่กลองใหญ่							
- กลุ่ม MKR		2,492.4	1,921.9	1,565.6	1,321.3	1,143.3	1,007.7
- กลุ่ม MKL1		3,656.9	2,809.2	2,282.9	1,923.5	1,662.3	1,463.8
- กลุ่ม MKL2		4,400.9	3,402.2	2,776.0	2,345.5	2,031.2	1,791.4
- กลุ่ม MKL3		689.9	536.1	438.8	371.6	322.3	284.6
รวมแม่กลอง		10,550.1	8,133.3	6,624.4	5,590.4	4,836.8	4,262.9
กระเสียว		544.5	418.9	340.8	287.3	248.4	218.8
ทับเสลา		520.7	403.2	329.4	278.5	241.3	212.9
ห้วยขุนแก้ว		92.3	71.0	57.7	48.6	42.1	37.0
ลำตะเพิน		943.8	723.2	586.7	493.8	426.4	375.2
ท่าล้อ		1,146.8	883.7	719.6	607.2	525.3	462.9
หมายเหตุ : แม่กลอง = MKR + MKL1 + MKL2							

4.3.2 การอุปโภค-บริโภค และอุตสาหกรรม

ลุ่มน้ำแม่กลอง ต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคและอุตสาหกรรมประมาณ 30 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี ซึ่งค่าดังกล่าวประเมินจากผลการศึกษาที่ดำเนินการโดยสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT, 1994) และมหาวิทยาลัยมหิดล (2537)

ในส่วนของจังหวัดอุทัยธานี ต้องการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ประมาณ 17 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี โดยค่าดังกล่าว คำนวณจากอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อคน ของจังหวัดอุทัยธานี ซึ่งมีจำนวนประชากรประมาณ 330,000 คน ในปัจจุบัน

4.3.3 การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ

ลุ่มน้ำแม่กลองมีโรงไฟฟ้าพลังน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยอยู่ 3 แห่ง ได้แก่ เขื่อนศรีนครินทร์มีกำลังผลิต เขื่อนวชิราลงกรณ์ และเขื่อนท่าทุ่งนา โดยแต่ละแห่งต้องการน้ำ ดังนี้

- อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ ต้องการปล่อยน้ำผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำเฉลี่ย ปีละ 5,500 ล้าน ลบ.ม. มีน้ำสูบกกลับประมาณ 1,000 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 1,250 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง
- อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ ต้องการปล่อยน้ำผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำประมาณ 5,000 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งจะผลิตกระแสไฟฟ้าได้เฉลี่ยปีละ 777 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง
- เขื่อนท่าทุ่งนา นำน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์มาผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกปีละ 170 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง

4.3.4 การรักษาสภาพระบบนิเวศน์ที่บริเวณปากแม่น้ำ

ลุ่มน้ำแม่กลอง กรมชลประทานได้กำหนดปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องปล่อยจากเขื่อนแม่กลองไว้ระหว่าง 50 ถึง 80 ลบ.ม.ต่อวินาที ทั้งนี้ ได้พิจารณาการใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคทางด้านท้ายน้ำของเขื่อนแม่กลองรวมอยู่ด้วย

ในส่วนของจังหวัดอุทัยธานี กำหนดอัตราการไหลต่ำสุดในลำน้ำสะแกกรังประมาณ 0.25 ลบ.ม.ต่อวินาที โดยใช้ผลรวมของค่าเฉลี่ยการไหลต่ำสุดในช่วงเดือนมีนาคม ที่สถานีวัดน้ำท่า CT3 (ลำน้ำทับเสลา) และ CT8 (ลำน้ำแม่วังและคลองโพธิ์)

4.3.5 การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ

การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- การผันน้ำเพื่อการชลประทานฤดูแล้งของโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง รวมประมาณ 80 ลบ.ม.ต่อวินาที โดยผันน้ำสู่อ่างเก็บน้ำท่าจีนผ่านคลอง 2 สาย คือ คลองจรเข้สามพัน และคลองท่าสาร-บางปลา
- การผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองไปยังโรงกรองน้ำมหาสวัสดิ์โดยการประปานครหลวง เพื่อผลิตน้ำประปาสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยเริ่มผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองในปี พ.ศ. 2545 และจะมีการใช้งานสูงสุดในปี พ.ศ. 2560 ประมาณ 45 ลบ.ม.ต่อวินาที

4.4 การวิเคราะห์สมดุลน้ำ

การวิเคราะห์สมดุลน้ำ พิจารณาสมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ในพื้นที่ศึกษา โดยในลุ่มน้ำแม่กลองมีเขื่อนเอนกประสงค์ขนาดใหญ่สองแห่ง คือ เขื่อนศรีนครินทร์ และ เขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขาแหลม) นอกจากนี้ ยังมีเขื่อนแม่กลองซึ่งเป็นเขื่อนทดน้ำเข้าสู่ระบบชลประทานโครงการแม่กลองใหญ่ ส่วนลุ่มน้ำท่าจีนมีเขื่อนกระเสียว และลุ่มน้ำสะแกกรังมีเขื่อนทับเสลา ในการศึกษาพิจารณาข้อมูลสถิติรายเดือนเฉลี่ย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 จนถึงปัจจุบัน ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 สมดุลของน้ำในอ่างเก็บน้ำ

ก.) อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์

อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ 4,500 ล้าน ลบ.ม. โดยช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่น้ำไหลเข้าอ่างสูงสุด ในขณะที่ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีปริมาณ เฉลี่ยรายปีละ 5,500 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งสูงกว่าปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง เนื่องจากมีน้ำบางส่วนถูกสูบกลับ เฉลี่ยปีละ 1,100 ล้าน ลบ.ม. โดยตั้งแต่เริ่มใช้งานมีปริมาณน้ำที่ล้นผ่านอาคารระบายน้ำล้นเพียงปีเดียว ปริมาณน้ำรายปีที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี และมีสัดส่วนใกล้เคียงกันระหว่างช่วงแล้ง (เดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน) และช่วงฝน (เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม)

ข.) อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ (เขาแหลม)

อ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ 5,500 ล้าน ลบ.ม. โดยเดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีน้ำไหลเข้าอ่างสูงสุด มีปริมาณเฉลี่ยสูงถึง 1,850 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งมากกว่า หนึ่งในสามของน้ำที่ไหลเข้าอ่างรวมตลอดปี ในขณะที่ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีปริมาณ เฉลี่ยรายปีละ 5,000 ล้าน ลบ.ม. และมีน้ำไหลผ่านทางระบายน้ำล้นในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน เป็นปริมาณเฉลี่ย 80 ล้าน ลบ.ม. โดยปริมาณน้ำรายเดือนที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี เช่นเดียวกับเขื่อนศรีนครินทร์ โดยมีสัดส่วนในช่วงแล้งต่ำกว่าช่วงฝนเล็กน้อย

ค.) อ่างเก็บน้ำทับเสลา

อ่างเก็บน้ำทับเสลาที่มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ 110 ล้าน ลบ.ม. โดยเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีน้ำไหลเข้าอ่างสูงสุด แต่มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก ในขณะที่ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีปริมาณ เฉลี่ยราวปีละ 100 ล้าน ลบ.ม. และมีน้ำไหลผ่านทางระบายน้ำล้นเป็นปริมาณเฉลี่ยมากกว่า 10 ล้าน ลบ.ม.

ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โดยปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างแต่ละเดือนนั้นมีปริมาณไม่ค่อยสม่ำเสมอ โดยในเดือนสิงหาคมและเดือนพฤศจิกายนเป็นเดือนที่ปล่อยน้ำจากอ่างมากที่สุด มีปริมาณสองเดือนรวมกันราวครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำรวมตลอดปี ในขณะที่ ในช่วงแล้งหลังจากเดือนพฤศจิกายนมีการปล่อยน้ำจากอ่างจำนวนน้อยมาก โดยมีปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดในเดือนพฤษภาคม

ง.) อ่างเก็บน้ำกระเสียว

อ่างเก็บน้ำกระเสียวมีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ เฉลี่ยปีละ 300 ล้าน ลบ.ม. โดยมีรูปแบบคล้ายคลึงกับน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำทับเสลาโดยเดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีน้ำไหลเข้าอ่างสูงสุด ในขณะที่ปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำมีปริมาณ เฉลี่ยราวปีละ 200 ล้าน ลบ.ม. และมีน้ำไหลผ่านทางระบายน้ำล้นเป็นปริมาณสูงถึง 70 ล้าน ลบ.ม. ในช่วงเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โดยปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างมีปริมาณค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดปี โดยมีสัดส่วนในช่วงแล้งต่ำกว่าช่วงฝนเล็กน้อย

4.4.2 สมดุลน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองที่เขื่อนแม่กลอง

1) สมดุลน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองในสภาพปัจจุบัน

จากข้อมูลปริมาณน้ำและการใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่กลองสามารถนำมาสรุปในภาพรวมในตารางที่ 4.4.2-1 และ ภาพที่ 4.4.2-1 ในสภาพปัจจุบันอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์ปล่อยน้ำลงสู่ท้ายน้ำด้วยปริมาณเฉลี่ยต่อปี ประมาณ 9,300 ล้าน ลบ.ม. โดยมีสัดส่วนของปริมาณที่ปล่อยระหว่างช่วงแล้ง (พ.ย.-เม.ย.) และช่วงฝน (พ.ค.-ต.ค.) ใกล้เคียงกัน

เมื่อน้ำไหลเข้าสู่เขื่อนแม่กลอง มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 11,300 ล้าน ลบ.ม. จากปริมาณน้ำท่าผิวดินของพื้นที่ระบายน้ำระหว่างอ่างเก็บน้ำกับเขื่อนแม่กลอง โดยในช่วงฝนจะมีปริมาณค่อนข้างมากถึง 1,600 ล้าน ลบ.ม.

น้ำที่เขื่อนแม่กลองถูกผันเข้าสู่ระบบชลประทาน 5,300 ล้าน ลบ.ม.และระบายลงท้ายเขื่อน 6,000 ล้าน ลบ.ม. น้ำในส่วนที่ปล่อยลงท้ายน้ำนี้ ส่วนหนึ่งเป็นความต้องการน้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศน์ในแม่น้ำแม่กลองและป้องกันการรุกตัวของน้ำเค็ม (intrusion protection) ซึ่งมีปริมาณความต้องการประมาณ 1,600 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี รวมปริมาณการใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน เท่ากับ 6,900 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี

จากข้อมูลเฉลี่ย จะเห็นได้ว่าในช่วงที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ปริมาณน้ำที่เขื่อนแม่กลองยังคงมีปริมาณพอเพียงต่อความต้องการใช้น้ำรวมของลุ่มน้ำแม่กลอง โดยปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำจะมีปริมาณสูงกว่าความต้องการใช้น้ำรวมด้านท้ายน้ำ โดยน้ำส่วนนี้เป็นการปล่อยน้ำตามความต้องการน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

เนื่องจาก ปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำมากกว่าปริมาณการใช้น้ำของพื้นที่ตอนล่าง การบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองที่ผ่านมาจึงไม่ประสบปัญหามากนัก

ตารางที่ 4.4.2-1 สมดุลของน้ำรายเดือนทั้งลุ่มน้ำแม่กลองในสภาพปัจจุบัน

หน่วย: ล้าน ลบ.ม.

เดือน	น้ำปล่อยจากอ่างเก็บน้ำ	น้ำไหลเข้าเขื่อนแม่กลอง	น้ำระบายท้ายเขื่อน	น้ำผันเข้าระบบชลประทาน	น้ำน้อยสุดเพื่อป้องกันการรุกตัวของน้ำเค็ม	รวมการใช้น้ำทั้งหมด
ม.ค.	590.4	574.5	425.1	149.4	133.9	283.3
ก.พ.	699.2	665.8	242.9	422.9	121.0	543.8
มี.ค.	981.7	968.0	321.3	646.7	133.9	780.6
เม.ย.	923.9	930.5	265.3	665.2	129.6	794.8
พ.ค.	881.1	982.0	362.8	619.2	133.9	753.1
มิ.ย.	743.4	840.2	513.1	327.1	129.6	456.7
ก.ค.	610.1	764.6	409.3	355.2	133.9	489.1
ส.ค.	906.0	1,211.5	622.7	588.8	133.9	722.8
ก.ย.	934.1	1,332.8	812.1	520.7	129.6	650.3
ต.ค.	748.1	1,355.3	942.6	412.7	133.9	546.6
พ.ย.	713.6	981.7	542.3	439.4	129.6	569.0
ธ.ค.	574.4	658.6	488.2	170.5	133.9	304.4
รายปี	9,306.1	11,265.4	5,947.7	5,317.7	1,576.8	6,894.5
ช่วงแล้ง	4,483.3	4,779.1	2,285.1	2,494.0	781.9	3,275.9
ช่วงฝน	4,822.8	6,486.3	3,662.6	2,823.7	794.9	3,618.6

2) สมดุลน้ำกรณีมีการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ

ลุ่มน้ำแม่กลองถูกพิจารณาว่ามีปริมาณน้ำพอเพียง จึงทำให้มีแนวคิดในการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำไปยังพื้นที่ใกล้เคียง ได้แก่ ลุ่มน้ำท่าจีน ลุ่มน้ำเจ้าพระยา และลุ่มน้ำสะแกกรัง ซึ่งมีสภาพขาดแคลนน้ำโดยเฉพาะในช่วงแล้ง

ปัจจุบัน มีการผันน้ำบางส่วนผ่านคลองระบายน้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่สู่มแม่น้ำท่าจีน เพื่อการชลประทานโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง ถ้าหากมีการผันน้ำเพิ่มขึ้นจนเต็มความจุของคลองตลอดช่วงแล้งจะต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้นอีกราว 1,000 ล้าน ลบ.ม. (ในตารางที่ 4.4.2-2)

ถ้าหากพิจารณาปริมาณน้ำที่ผันเพื่อการผลิตน้ำประปาของกรุงเทพฯ และปริมณฑล จะมีความต้องการเพิ่มขึ้นอีก 1,400 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งมีผลทำให้ความต้องการใช้น้ำรวมทั้งลุ่มน้ำแม่กลองเป็น 9,300 ล้าน ลบ.ม.

ปริมาณความต้องการน้ำรวมในการผันน้ำกรณีแรกนี้ ใกล้เคียงกับปริมาณน้ำรวมที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำเล็กน้อย (ดูภาพที่ 4.4.2-2 ประกอบ) จึงเป็นข้อสังเกตได้ว่า แม้ว่าโดยเฉลี่ยปริมาณน้ำยังมีปริมาณพอเพียงกับความต้องการ แต่การจัดสรรน้ำให้พอเพียงกับความต้องการในระยะเวลาที่ต้องการนั้น จะทำได้ยากมากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงปีที่แห้งแล้งและมีโอกาสเสี่ยงต่อสภาพขาดแคลนน้ำเพิ่มขึ้น

หากมีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองไปสู่จังหวัดอุทัยธานี เพิ่มเติมอีก โดยพิจารณาปริมาณการผันน้ำ พบว่าปริมาณความต้องการใช้น้ำจะเพิ่มขึ้นเกือบถึง 10,000 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ปริมาณความต้องการน้ำรวมนี้สูงกว่าปริมาณน้ำรวมที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ

ปริมาณความต้องการน้ำรวมทั้งหมดในกรณีที่ 2 จะมีค่ามากกว่าปริมาณน้ำที่ควบคุมได้โดยอ่างเก็บน้ำ ดังนั้น ในช่วงที่เกิดภาวะแห้งแล้งติดต่อกันในลุ่มน้ำแม่กลอง จึงควรเป็นข้อพึงระวังสำหรับการจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำว่าปริมาณน้ำมีได้มีอย่างเหลือเฟือ และพอเพียงต่อทุกกิจกรรมการใช้น้ำเหมือนในอดีต การบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากยิ่งขึ้นอีก

ตารางที่ 4.4.2-2 ความต้องการน้ำรวมของลุ่มน้ำแม่กลอง

หน่วย : ล้าน ลบ.ม

เดือน	น้ำผันเข้า ระบบ ชลประทาน	น้ำน้อยสุดเพื่อ ป้องกันการรุก ต้วน้ำเค็ม	น้ำผันไป แม่น้ำท่าจีน	น้ำผันไปเพื่อ ผลิตน้ำประปา กทม.	น้ำผันไป อุทัยธานี	รวมการใช้น้ำ ทั้งหมด
ม.ค.	149.4	133.9	187.2	120.5	9.9	601.0
ก.พ.	422.9	121.0	141.1	108.9	20.9	814.7
มี.ค.	646.7	133.9	137.0	120.5	53.4	1,091.6
เม.ย.	665.2	129.6	158.0	116.6	77.9	1,147.3
พ.ค.	619.2	133.9	173.1	120.5	74.3	1,121.1
มิ.ย.	327.1	129.6	173.1	116.6	62.1	808.5
ก.ค.	355.2	133.9		120.5	79.2	688.8
ส.ค.	588.8	133.9		120.5	113.4	956.7
ก.ย.	520.7	129.6		116.6	32.3	799.2
ต.ค.	412.7	133.9		120.5	28.8	696.0
พ.ย.	439.4	129.6		116.6	65.2	750.8
ธ.ค.	170.5	133.9		120.5	53.0	477.9
รายปี	5,317.7	1,576.8	969.5	1,419.1	670.5	9,953.6
ช่วงแล้ง	2,494.0	781.9	623.3	703.7	280.4	4,883.3
ช่วงฝน	2,823.7	794.9	346.2	715.4	390.1	5,070.3

หมายเหตุ: ปริมาณน้ำผันที่ผันไปอุทัยธานีใช้สถานการณ์สมมติ D030A030

4.5 การวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ

การวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำโดยใช้แบบจำลอง WEAP จำลองการบริหารจัดการระบบอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และในจังหวัดอุทัยธานีร่วมกันภายใต้สถานการณ์สมมติต่าง ๆ เพื่อประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการผันน้ำต่อกิจกรรมการใช้น้ำเดิมในพื้นที่ โดยสรุปรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

4.5.1 ข้อมูลและเกณฑ์ในการวิเคราะห์

ข้อมูลและเกณฑ์ที่กำหนดในการจำลองสถานการณ์ จำแนกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ ช่วงเวลา แหล่งน้ำ อ่างเก็บน้ำ การใช้น้ำ ลำดับความสำคัญของการใช้น้ำ และการกำหนดสถานการณ์สมมติ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ช่วงเวลา (time step) ที่ใช้จำลองสถานการณ์เป็นรายเดือน รวม 30 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2516 ถึง 2545 (ค.ศ.1973 ถึง 2002)
- 2) ปริมาณน้ำท่า

ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนระยะเวลา 30 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2516 ถึง 2545 จากข้อมูลสถิติและการวิเคราะห์เพิ่มเติมโดยแบบจำลอง HEC4 ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อ 4.2 และในภาคผนวก ก.3 และภาคผนวก ค.2

ข้อมูลที่น่าสนใจมาพิจารณา เป็นข้อมูลปริมาณน้ำที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ วชิราลงกรณ์ ทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว นอกจากนี้ ยังมีปริมาณน้ำท่าอีกส่วนหนึ่งที่นำมาพิจารณา ได้แก่ ปริมาณน้ำที่ไม่ถูกควบคุมด้านท้ายน้ำของอ่างเก็บน้ำ (unregulated sideflow) โดยพิจารณาปริมาณน้ำท่าที่มาจากพื้นที่ระบายน้ำระหว่างอ่างเก็บน้ำกับอาคารทดน้ำเข้าระบบชลประทาน โดยในส่วนของลุ่มน้ำแม่กลองนั้นพิจารณาเฉพาะปริมาณน้ำของลุ่มน้ำแควน้อยด้านท้ายน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ ส่วนน้ำจากลุ่มน้ำลำภาชี และลุ่มน้ำลำตะเพิน ไม่ได้นำมาพิจารณา เนื่องจาก พื้นที่บริเวณนี้ยังมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำและพื้นที่ชลประทานในอนาคต ซึ่งคาดว่าจะต้องใช้น้ำในส่วนนี้ นอกจากนี้ น้ำจากพื้นที่ท้ายเขื่อนกระเสียว ก็ไม่ได้นำมารวม เนื่องจาก มีพื้นที่ระบายน้ำขนาดเล็ก และส่วนใหญ่ทำการเพาะปลูก

- 3) ข้อมูลอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย โค้งระดับ-ความจุ ของอ่างเก็บน้ำ ความจุที่ระดับเก็บกักต่าง ๆ คุณสมบัติของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ (ถ้ามี) และ ข้อมูลอัตราการระเหยจากอ่างเก็บน้ำ รายละเอียดสรุปในภาคผนวก ค.5

- 4) ปริมาณการใช้น้ำเป็นรายเดือน ได้สรุปการวิเคราะห์และข้อมูลในหัวข้อ 4.3 และภาคผนวก ค.3 การกำหนดปริมาณการใช้น้ำในแบบจำลอง WEAP ใช้ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำรายปี และเปอร์เซ็นต์จากความต้องการน้ำเป็นรายเดือนเทียบกับรายปี การใช้น้ำจำแนกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้
- การใช้น้ำเพื่อการชลประทาน มี 4 กลุ่มพื้นที่
ได้แก่ โครงการแม่กลองใหญ่ (แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย ดังตารางที่ 4.5.1-1)
กระเสียว ทับเสลา และห้วยขุนแก้ว
 - การใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศน์บริเวณปากแม่น้ำ
กำหนดปริมาณน้ำต่ำสุดที่ต้องการที่ปากแม่น้ำแม่กลอง เท่ากับ 50 ลบ.ม./วินาที
ปริมาณน้ำที่ปากแม่น้ำท่าจีน เท่ากับ 25 ลบ.ม./วินาที
 - การผันน้ำไปแม่น้ำท่าจีนเพื่อการชลประทานในพื้นที่โครงการเจ้าพระยา
ฝั่งตะวันตกตอนล่างในช่วงฤดูแล้ง ผ่านคลองจะเข้สามพัน และ
คลองท่าสาร-บางปลา รวม 80 ลบ.ม./วินาที
 - การผันน้ำไปเพื่อผลิตน้ำประปาสำหรับกรุงเทพฯ และปริมณฑล
ปริมาณ 45 ลบ.ม./วินาที

ตารางที่ 4.5.1-1 ความต้องการน้ำชลประทานลุ่มน้ำแม่กลอง

โครงการ	ปริมาณน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)
โครงการแม่กลองใหญ่	
- กลุ่มพื้นที่ MKR	1,565.5
- กลุ่มพื้นที่ MKL1	2,282.9
- กลุ่มพื้นที่ MKL2	2,776.0
- กลุ่มพื้นที่ MKL3	438.8
- ท่าล้อ	607.2
- ลำตะเพิน	586.7
ผันน้ำไปแม่น้ำท่าจีน (จะเข้สามพัน, ท่าสาร-บางปลา)	80 ลบ.ม./วินาที
ผันน้ำไปผลิตน้ำประปา กรุงเทพฯ	45 ลบ.ม./วินาที
รักษาสมดุลนิเวศน์ ปากแม่น้ำแม่กลอง	50 ลบ.ม./วินาที

5) ลำดับการจัดสรรน้ำตามความต้องการ ที่กำหนดในแบบจำลองได้กำหนดให้ ลำดับแรก เป็นการใช้น้ำเพื่อรักษาสภาพระบบนิเวศน์ซึ่งจะได้รับการจัดสรรน้ำก่อน ลำดับรองลงมา คือ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ลำดับถัดมา คือ การใช้น้ำเพื่อการชลประทานในลุ่มน้ำแม่กลอง และลำดับท้ายสุด เป็นการผันน้ำออกนอกลุ่มน้ำเพื่อการชลประทาน

6) การกำหนดสถานการณ์สมมติ

การกำหนดสถานการณ์สมมติ (scenarios) พิจารณาเป็นสองแนวทาง ได้แก่ สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ (A) และสถานการณ์การทำการปรับปรุง (D)

- สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ (A) พิจารณาเป็นร้อยละของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน แยกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 0%, 10%, 20% และ 30% (A000, A010, A020 และ A030 ตามลำดับ) โดยที่ A000 หมายถึง การเพาะปลูกเต็มพื้นที่เพาะปลูกของโครงการเดิมในปัจจุบันโดยไม่มีการขยายพื้นที่ส่งน้ำเพิ่มเติม โดยที่พื้นที่เพาะปลูกของพืชชนิดต่าง ๆ ใช้ข้อมูลเฉลี่ยจากสถิติ, A010 หมายถึง การเพาะปลูกเต็มพื้นที่โครงการเดิมและมีการขยายพื้นที่ส่งน้ำเพิ่มเติมอีก 10% ของพื้นที่ที่มีศักยภาพ, A020 และ A030 เหมือนกรณี A010 โดยจะมีการขยายพื้นที่ส่งน้ำเป็น 20% และ 30% ของพื้นที่ที่มีศักยภาพ ตามลำดับ
- สถานการณ์การทำการปรับปรุง (D) พิจารณาเป็นร้อยละของพื้นที่ทำการปรับปรุงเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 0%, 10%, 20% และ 30% (D000, D010, D020 และ D030 ตามลำดับ) โดยที่ D000 หมายถึง ไม่มีการทำการปรับปรุงในฤดูแล้ง, D010 หมายถึง มีการทำการปรับปรุง 10% ของพื้นที่ทำการปรับปรุง, D020 และ D030 มีการทำการปรับปรุงเหมือนกรณี D010 เป็นพื้นที่ 20% และ 30% ของพื้นที่ทำการปรับปรุง ตามลำดับ

จากการพิจารณาสถานการณ์สมมติทั้งสองแนวทางร่วมกันจะได้ สถานการณ์สมมติรวม 16 สถานการณ์ โดยกำหนดสถานการณ์อ้างอิง เป็นสถานการณ์ D000A000 แสดงในตารางที่ 4.5.1-2 พร้อมทั้งพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละสถานการณ์ดังตารางที่ 4.5.1-3

7) ความต้องการน้ำชลประทานของสถานการณ์สมมติ 16 สถานการณ์ สรุปในตารางที่ 4.5.1-4 โดยมีความต้องการน้ำชลประทานอยู่ระหว่าง 460 จนถึง 1,193 ล้าน ลบ.ม

ตารางที่ 4.5.1-2 สถานการณ์สมมติเพื่อวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำ

สถานการณ์ การปลูกพืชฤดูแล้ง	สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ			
	ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	ขยายพื้นที่ 10% (A010)	ขยายพื้นที่ 20% (A020)	ขยายพื้นที่ 30% (A030)
ไม่เพาะปลูก (D000)	D000A000	D000A010	D000A020	D000A030
เพาะปลูก 10% (D010)	D010A000	D010A010	D010A020	D010A030
เพาะปลูก 20% (D020)	D020A000	D020A010	D020A020	D020A030
เพาะปลูก 30% (D030)	D030A000	D030A010	D030A020	D030A030

ตารางที่ 4.5.1-3 พื้นที่เพาะปลูก ฤดูฝน/ฤดูแล้ง ของสถานการณ์สมมติ

หน่วย : ไร่

สถานการณ์ การปลูกพืชฤดูแล้ง	สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ			
	ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	ขยายพื้นที่ 10% (A010)	ขยายพื้นที่ 20% (A020)	ขยายพื้นที่ 30% (A030)
ไม่เพาะปลูก (D000)	287,083 / 0	376,663 / 0	466,245 / 0	555,824 / 0
เพาะปลูก 10% (D010)	287,083 / 21,250	376,663 / 26,962	466,245 / 32,675	555,824 / 38,387
เพาะปลูก 20% (D020)	287,083 / 42,498	376,663 / 53,924	466,245 / 65,349	555,824 / 76,774
เพาะปลูก 30% (D030)	287,083 / 63,748	376,663 / 80,885	466,245 / 98,023	555,824 / 115,160

**ตารางที่ 4.5.1-4 ความต้องการน้ำชลประทานของกลุ่มพื้นที่เป้าหมาย
การผันน้ำตามสถานการณ์สมมติ**

หน่วย : ล้าน ลบ.ม

สถานการณ์ การปลูกพืชฤดูแล้ง	สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ			
	ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	ขยายพื้นที่ 10% (A010)	ขยายพื้นที่ 20% (A020)	ขยายพื้นที่ 30% (A030)
ไม่เพาะปลูก (D000)	460.58	508.68	556.78	604.87
เพาะปลูก 10% (D010)	618.02	679.00	739.98	800.95
เพาะปลูก 20% (D020)	775.46	849.32	923.18	997.04
เพาะปลูก 30% (D030)	932.90	1,019.64	1,106.38	1,193.12

4.5.2 ปริมาณน้ำที่พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำต้องการเพิ่ม

การประเมินปริมาณน้ำของพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำต้องการเพิ่ม ซึ่งประกอบด้วยพื้นที่ชลประทานทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว พิจารณาจากสถานการณ์อ้างอิง (REF) ซึ่งตรงกับกรณี D000A000 กล่าวคือ กำหนดให้มีการเพาะปลูกเต็มพื้นที่เพาะปลูกของโครงการชลประทานเดิมในปัจจุบัน ไม่มีการเพาะปลูกพืชในฤดูแล้ง และใช้น้ำจากแหล่งน้ำที่มีในพื้นที่โดยไม่มีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง

ปริมาณความต้องการน้ำรายปีทั้งหมดของพื้นที่ เท่ากับ 460.5 ล้าน ลบ.ม แยกเป็นความต้องการน้ำของพื้นที่ชลประทานกระเสียว 226.7 ล้าน ลบ.ม. พื้นที่ทับเสลา 176.6 ล้าน ลบ.ม และพื้นที่ห้วยขุนแก้ว 57.2 ล้าน ลบ.ม

ปริมาณน้ำพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำต้องการเพิ่ม ประเมินจากปริมาณน้ำที่ขาดของพื้นที่ชลประทานทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว ซึ่งเป็นผลจากการจำลองสถานการณ์ระยะเวลา 30 ปี โดยผลลัพธ์สรุปได้ดังนี้

ปริมาณน้ำที่ขาดแคลนของทั้งพื้นที่ เฉลี่ยปีละ 162.6 ล้าน ลบ.ม คิดเป็นร้อยละ 35.5 ของความต้องการน้ำชลประทาน แยกเป็น พื้นที่ชลประทานกระเสียวขาดแคลนเฉลี่ยร้อยละ 48 พื้นที่ชลประทานทับเสลาขาดแคลนเฉลี่ย ร้อยละ 29 และ พื้นที่ชลประทานห้วยขุนแก้วขาดแคลน ร้อยละ 4 โดยในปี พ.ศ. 2520 มีปริมาณน้ำขาดแคลนสูงที่สุดรวม 327.1 ล้าน ลบ.ม ในปีดังกล่าว เป็นปีที่ทั้งสามพื้นที่มีการขาดแคลนสูงสุดพร้อมกัน (ในภาพที่ 4.5.2-1) ซึ่งมีสาเหตุจากปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำมีปริมาณต่ำกว่าค่าเฉลี่ยค่อนข้างมาก

ปริมาณน้ำรายเดือนเฉลี่ยที่ต้องการเพิ่ม (ในภาพที่ 4.5.2-2) มีปริมาณสูงสุดในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 36.7 ล้าน ลบ.ม โดยในช่วงเดือนดังกล่าว เป็นช่วงเริ่มต้นการเพาะปลูกในฤดูฝน และตรงกับฝนทิ้งช่วง จึงทำให้มีความต้องการน้ำชลประทานค่อนข้างมาก ในขณะที่เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีความต้องการน้ำมากที่สุด แต่ในช่วงเดือนดังกล่าวมีความต้องการน้ำชลประทานเพิ่มเติมอีกไม่มาก เนื่องจาก ในช่วงนี้มีปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำทำนาลำน้ำมาก

ส่วนช่วงที่มีปริมาณความต้องการน้ำเพิ่มเติมต่ำสุด พบว่าเป็นช่วงเดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ เนื่องจาก การวิเคราะห์ในส่วนนี้ ได้กำหนดให้ไม่มีการปลูกพืชฤดูแล้ง จึงทำให้มีความต้องการน้ำในช่วงนี้ค่อนข้างต่ำ

4.5.3 ปริมาณน้ำที่ผันและทางเลือกของการใช้ประโยชน์

ในการวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง-จังหวัดอุทัยธานี ได้กำหนดทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากน้ำที่ผันเป็นสองแนวทาง คือ การขยายพื้นที่ส่งน้ำเพิ่ม และการเพาะปลูกพืชฤดูแล้ง โดยแบ่งเป็นช่วงอย่างละ 4 ช่วง เมื่อพิจารณารวมกันจะได้สถานการณ์สมมติรวม 16 สถานการณ์

ในการประเมินสถานการณ์สมมติ ได้เลือกตัวชี้วัดสมรรถนะ (performance indicator) สองตัวมาพิจารณา ได้แก่ ค่าความน่าเชื่อถือของระบบ (reliability) และค่าความเปราะบางของระบบ (vulnerability) โดยค่าความน่าเชื่อถือของระบบจะเป็นตัวชี้ว่าระบบตกอยู่ในสภาวะล้มเหลวบ่อยแค่ไหน ถ้าระบบเชื่อถือได้ 100% หมายถึง ตลอดช่วงเวลาที่พิจารณาจะไม่มี การขาดน้ำเลย ส่วนความเปราะบางของระบบเป็นตัวชี้ว่าสภาวะการขาดน้ำนั้นรุนแรงเพียงใด โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำรายปีที่ขาดแคลนต่อปริมาณน้ำรายปีที่ต้องการ ถ้าค่า vulnerability เท่ากับ 0% หมายถึง ไม่มีปริมาณน้ำที่ขาดเลย

การจำลองสถานการณ์ได้พิจารณาผลลัพธ์ของสถานการณ์สมมติต่าง ๆ เปรียบเทียบกับสถานการณ์อ้างอิง ซึ่งเป็นสถานการณ์ของลุ่มน้ำแม่กลองที่ได้พิจารณาการใช้น้ำด้านต่าง ๆ เต็มศักยภาพตามแผนที่ได้ดำเนินการแล้ว ทั้งการใช้น้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ การผันน้ำไปแม่น้ำท่าจีนและผลิตน้ำประปา แต่ยังไม่ได้นำไปจังหวัดอุทัยธานี

ผลการจำลองสถานการณ์อ้างอิง (REF) (ในตารางที่ 4.5.3-1) พบว่า ระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง มีค่าความน่าเชื่อถือมากกว่า 99% ซึ่งหมายถึง สามารถส่งน้ำได้ตามความต้องการ มากกว่า 99% ของระยะเวลาที่พิจารณา โดยมีปริมาณน้ำที่ขาดเฉลี่ย 67 ล้าน ลบ.ม หรือสูงสุด 1.3% ของความต้องการน้ำ

ในสถานการณ์สมมติที่มีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ดังผลสรุปในตารางที่ 4.5.3-1 และตารางที่ 4.5.3-2 เมื่อพิจารณาเทียบกับสถานการณ์อ้างอิง (REF) สามารถสรุปได้ดังนี้

- ในกรณีไม่ขยายพื้นที่ส่งน้ำ (สถานการณ์ A000) มีปริมาณน้ำที่ผันมากน้อยตามพื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง โดยมีปริมาณระหว่าง 150 ถึง 250 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี การผันน้ำด้วยปริมาณนี้จะมีผลต่อระบบของลุ่มน้ำแม่กลองไม่มากนัก จากค่าความน่าเชื่อถือของระบบ (ในตารางที่ 4.5.3-1) เห็นได้ว่ายังกองส่งน้ำได้ตามความต้องการ มากกว่า 98% ของระยะเวลาที่พิจารณา โดยมีปริมาณน้ำที่ขาดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอีก 1% ของความต้องการ

น้ำทั้งหมด ในสถานการณ์ที่มีการใช้น้ำดูแล จะมีผลกระทบต่อระบบของลุ่มน้ำแม่กลองเพิ่มขึ้น

- ในกรณีที่มีการขยายพื้นที่ส่งน้ำ 10%, 20%, และ 30% ของพื้นที่ศักยภาพ (สถานการณ์ A010, A020 และ A030 ตามลำดับ) จะต้องมีการผันน้ำเพิ่มขึ้นเป็น 270 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (สถานการณ์ D000A010) และสูงสุด 670 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี (สถานการณ์ D030A030) ซึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบแหล่งน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองมากขึ้นโดยลำดับ โดยจะทำให้ความสามารถของระบบที่ส่งน้ำได้อย่างพอเพียง ลดลงจาก 99% เหลือประมาณ 95% ของเวลาที่พิจารณา หรือจะมีจำนวนเดือนที่น้ำไม่พอเพิ่มขึ้นจาก 3 เดือนใน 360 เดือนที่พิจารณาในสถานการณ์อ้างอิง เป็น 16 เดือนในสถานการณ์ที่มีการผันน้ำสูงสุด และปริมาณน้ำที่ขาดเฉลี่ยก็จะมีค่ามากขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้ ผลกระทบจะเพิ่มสูงขึ้นหากมีการปลูกพืชฤดูแล้งในพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

ข้อควรพิจารณาอีกประการหนึ่ง คือ การใช้น้ำของลุ่มน้ำแม่กลองที่เพิ่มขึ้นในอนาคต ในการนี้ จึงได้วิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง โดยเพิ่มเติมพื้นที่ส่งน้ำของโครงการปรับปรุงคลองส่งน้ำสายท่าล้อ-อุทอง (โครงการท่าล้อ) ที่เพิ่มขึ้นอีก 198,900 ไร่ โดยจะมีความต้องการน้ำประมาณ 607.2 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี

โครงการดังกล่าวจะมีผลกระทบต่อระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง (สถานการณ์ REFTHL) โดยจะทำให้ความสามารถในการส่งน้ำอย่างพอเพียงลดลงจาก 99.17% ของเวลาที่พิจารณาในสถานการณ์อ้างอิง (REF) เหลือ 97.50% และหากมีการผันน้ำเพิ่มเติมอีกจะมีผลกระทบเพิ่มขึ้นอีกเมื่อเทียบกับกรณีที่ยังไม่มีโครงการท่าล้อ ดังแสดงในภาพที่ 4.5.3-1 ซึ่งได้เปรียบเทียบตัวชี้วัดสมรรถนะของระบบลุ่มน้ำแม่กลองในกรณีต่าง ๆ ในกรณีที่ใช้เกณฑ์ความน่าเชื่อถือของระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองมากกว่า 95% และปริมาณน้ำที่ขาดโดยเฉลี่ยต่ำกว่า 5% ของปริมาณความต้องการ สถานการณ์การผันน้ำที่อยู่ในเกณฑ์ ได้แก่ การผันน้ำไปสู่พื้นที่เป้าหมายโดยไม่มีการขยายพื้นที่ส่งน้ำ (สถานการณ์ A000)

จากการพิจารณาผลของการผันน้ำไปจังหวัดอุทัยธานี ต่อระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง สรุปได้ว่า ในสภาพการใช้น้ำของลุ่มน้ำแม่กลองในปัจจุบัน ซึ่งได้พิจารณาการใช้น้ำด้านต่าง ๆ เต็มศักยภาพตามแผนที่ได้ดำเนินการแล้ว การผันน้ำไปพื้นที่เป้าหมายในสถานการณ์สมมติที่กำหนดมีผลกระทบไม่มากเกินไป โดยความน่าเชื่อถือของระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองยังมากกว่า 95% และปริมาณน้ำที่ขาดโดยเฉลี่ยยังต่ำกว่า 5% ของปริมาณความต้องการ แต่ถ้าลุ่มน้ำแม่กลองมีปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอีก ปริมาณน้ำที่จะผันได้และพื้นที่เป้าหมายที่ได้รับประโยชน์จะลดลง

ตารางที่ 4.5.3-1 สรุปผลการจำลองสถานการณ์สมมติ

สถานการณ์ ขยายพื้นที่ส่งน้ำ	จำนวนเดือน ขาดน้ำ	ค่า reliability (% ของเวลา)	ปริมาณน้ำขาดเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม)	ค่า vulnerability (% ของปริมาณน้ำที่ขาด)
ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	6 - 7	98.33% - 98.06%	117 - 146	1.55% - 2.44%
ขยายพื้นที่ 10 % (A010)	7 - 8	98.06% - 97.78%	154 - 196	2.05% - 3.29%
ขยายพื้นที่ 20 % (A020)	7 - 14	98.06% - 96.11%	197 - 290	2.61% - 4.86%
ขยายพื้นที่ 30 % (A030)	11 - 16	96.94% - 95.56%	260 - 367	3.64% - 6.13%
REF	3	99.17%	67	0.88% 1.30%
REFTHL	9	97.50%	290	2.73% 3.46%

ตารางที่ 4.5.3-2 สรุปปริมาณน้ำรายปีเฉลี่ยที่ผันไปจังหวัดอุทัยธานี

สถานการณ์สมมติ ขยายพื้นที่ส่งน้ำ	พื้นที่ส่งน้ำรวม (ไร่)	พื้นที่เพาะปลูกฤดูแล้ง (ไร่)	ปริมาณน้ำที่ผัน (ล้าน ลบ.ม/ปี)
ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	287,058	0 - 63,748	157 - 247
ขยายพื้นที่ 10 % (A010)	376,663	0 - 80,885	268 - 380
ขยายพื้นที่ 20 % (A020)	466,243	0 - 98,023	383 - 527
ขยายพื้นที่ 30 % (A030)	555,823	0 - 115,160	495 - 670

4.5.4 อัตราการไหลออกแบบอุโมงค์ผันน้ำ

จากสถานการณ์สมมติในการวิเคราะห์การผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง ทำให้ทราบปริมาณน้ำที่ผันตามเงื่อนไขต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปปริมาณน้ำสำหรับกำหนดขนาดอุโมงค์ผันน้ำได้เป็น 4 กลุ่มตาม สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ (A000, A010, A020 และ A030) โดยเกณฑ์ในการกำหนดขนาดอุโมงค์ ได้เลือกอัตราการไหลที่ความน่าจะเป็นเท่ากับ 5% ของเวลาที่อัตราการไหลมากกว่าค่าที่กำหนด ตัวอย่างการกำหนดอัตราการไหลออกแบบแสดงในภาพที่ 4.5.4-1

จากเกณฑ์ดังกล่าว ได้กำหนดอัตราการไหลที่ใช้ออกแบบขนาดของอุโมงค์ ตามสถานการณ์สมมติการขยายพื้นที่ส่งน้ำ (A000, A010, A020 และ A030) โดยขนาดของอุโมงค์ผันน้ำกำหนดเป็น 3 ช่วง (สรุปในตารางที่ 4.5.4-1) ดังนี้

- อุโมงค์ช่วงที่หนึ่ง เริ่มจากจุดทางเข้ามายังจุดทางแยกของอุโมงค์ ซึ่งจะแยกเป็นสองทางไปยังจุดออก ปริมาณน้ำออกแบบของอุโมงค์ผันน้ำเป็นปริมาณน้ำรวมทั้งหมดที่ผันจากเขื่อนศรีนครินทร์ ไปยังพื้นที่กระเสียว ทับเสลา และห้วยขุนแก้ว
- อุโมงค์ช่วงที่สอง จากจุดทางแยกไปจุดทางออกที่เขื่อนห้วยขุนแก้ว ปริมาณน้ำออกแบบเป็นปริมาณน้ำที่ผันไปยังห้วยทับเสลา รวมกับห้วยขุนแก้ว
- อุโมงค์ช่วงที่สาม จากจุดทางแยกไปยังจุดทางออกที่ต้นห้วยกระเสียว ปริมาณน้ำออกแบบเป็นปริมาณน้ำที่ผันไปยังห้วยกระเสียว

ส่วน ปริมาณน้ำที่ผันไปห้วยทับเสลาใช้ออกแบบคลองส่งน้ำจากเขื่อนห้วยขุนแก้วไปยังห้วยทับเสลา

ตารางที่ 4.5.4-1 อัตราการไหลออกแบบอุโมงค์ผันน้ำ

หน่วย : ลบ.ม./วินาที

สถานการณ์การขยายพื้นที่ส่งน้ำ	กระเสียว + ทับเสลา + ห้วยขุนแก้ว	กระเสียว	ทับเสลา + ห้วยขุนแก้ว	ทับเสลา
ไม่ขยายพื้นที่ (A000)	25	13	10	10
ขยายพื้นที่ 10 % (A010)	35	20	15	13
ขยายพื้นที่ 20 % (A020)	45	25	20	16
ขยายพื้นที่ 30 % (A030)	55	32	24	19

4.6 องค์การบริหารและการจัดการน้ำ

4.6.1 วิสัยทัศน์เรื่องน้ำและนโยบายน้ำแห่งชาติ

รัฐบาลไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์ เรื่องน้ำของชาติ ดังนี้ “ภายในปี 2568 ประเทศไทย จะมีน้ำใช้อย่างเพียงพอและมีคุณภาพ โดยมีระบบการบริหารจัดการ องค์การ ระบบกฎหมาย ในการใช้น้ำ ที่เป็นธรรม ยั่งยืน โดยคำนึงถึงคุณภาพชีวิตและการมีส่วนร่วมในทุกกระดับ” (มติ ครม. 25 กรกฎาคม 2543)

ในปีเดียวกัน นโยบายน้ำแห่งชาติ ได้ถูกกำหนดขึ้น (มติ ครม. 31 ตุลาคม 2543) โดยมีสาระสำคัญคือ “เร่งรัดให้มีพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำเป็นกฎหมายหลักในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ...จัดให้มีองค์กรเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งในระดับชาติในระดับลุ่มน้ำและระดับท้องถิ่นที่มีกฎหมายรองรับ โดยให้องค์กรระดับชาติมีหน้าที่กำหนดนโยบายกำกับและประสานให้เกิดการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ และให้องค์กรระดับลุ่มน้ำ และระดับท้องถิ่นมีหน้าที่ในการจัดทำแผนการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำ โดยให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมเน้นการจัดสรรน้ำที่เหมาะสมและเป็นธรรมสำหรับการใช้น้ำในด้านต่าง ๆ ทั้งเพื่อตอบสนองตามความจำเป็นพื้นฐาน”

4.6.2 องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ

1) องค์กรในรูปแบบของหน่วยงานราชการ

องค์กรในรูปแบบของหน่วยงานราชการ ซึ่งจากการประกาศการปฏิรูประบบราชการเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2545 ได้มีการจัดตั้งกระทรวงใหม่ ให้มีหน้าที่บริหารจัดการทรัพยากรน้ำ คือ

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย กรมทรัพยากรน้ำ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมมลพิษ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

นอกจากนี้ยังมีกระทรวงอื่น ๆ ที่มีบทบาท และหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำประกอบด้วย

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีกรมซึ่งเกี่ยวข้องจำนวน 6 กรม ได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมประมง สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร และกรมปศุสัตว์
- กระทรวงมหาดไทย ประกอบด้วย สำนักงานปลัดกระทรวง กรมการปกครอง กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมโยธาธิการและผังเมือง การประปาส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- กระทรวงอุตสาหกรรม คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- กระทรวงพลังงาน ประกอบด้วย กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- กระทรวงคมนาคม คือ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

2) องค์กรในรูปแบบคณะกรรมการทำหน้าที่บริหารทรัพยากรน้ำ

ในปัจจุบัน โครงสร้างการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใช้รูปแบบการจัดองค์กรแบบคณะกรรมการ ซึ่งทำงานภายใต้กระบวนการกลุ่ม ทั้งในระดับชาติ (กทช.) และระดับพื้นที่ โดยในระดับพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้มีจัดระบบเครือข่ายการมีส่วนร่วมของประชาชน ชุมชนและท้องถิ่น ในลักษณะบูรณาการ โดยตั้งเป็นคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ และคณะทำงานในระดับต่าง ๆ (อำเภอ ตำบล และคณะทำงาน 3 ด้าน) คณะกรรมการในระดับต่าง ๆ มีดังนี้

คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กทช.) เป็นองค์กรระดับชาติ จัดตั้งขึ้นตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. 2532 มีนายกรัฐมนตรีเป็นประธานและบุคคลซึ่งนายกรัฐมนตรีแต่งตั้งเป็นกรรมการ
คณะกรรมการลุ่มน้ำ บุคคลที่คัดเลือกจากข้าราชการ ผู้แทนรัฐวิสาหกิจ ผู้แทนองค์กรการปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้แทนองค์กรผู้ใช้น้ำ ผู้มีส่วนได้มีส่วนเสียเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งปฏิบัติหน้าที่หรืออาศัยอยู่ในลุ่มน้ำ และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยมีสัดส่วนและจำนวนตามความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำ

คณะทำงานด้านวิชาการ คือ บุคคลที่คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำได้แต่งตั้งขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เฉพาะด้านอาจจะมาจากคณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ หรือจากบุคคลอื่นที่คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ เห็นเหมาะสมจะต้องมีผู้แทนเกษตรระดับอำเภอ เข้ามาเป็นคณะทำงานแต่ละด้านอำเภอ 1 คน

คณะกรรมการระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล ประกอบด้วย ผู้แทนหน่วยราชการ ผู้แทนกลุ่มผู้ใช้
น้ำภาคส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การท่องเที่ยว
ผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อบจ. อบต. เทศบาล) ผู้แทนสถาบันการศึกษา
ผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิชาการ องค์กรพัฒนาเอกชน (NGO) ที่ได้รับการคัดสรรและแต่งตั้งจาก
คณะกรรมการลุ่มน้ำในจำนวนที่เหมาะสม

4.6.3 กฎหมายทรัพยากรน้ำและสิทธิในทรัพยากรน้ำ

จากงานวิจัยเรื่อง แนวนโยบายการจัดการน้ำสำหรับประเทศไทย ของมิ่งสรรพและ
คณะ (2544) ได้สรุปประเด็นกฎหมายกับการจัดการน้ำในประเทศไทย ดังนี้

“กฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันยังขาดกติกาในการจัดสรรน้ำ ทำให้เกิดระบบ
การเข้าถึงทรัพยากรน้ำอย่างอิสระแบบมือใครยาวสาวได้สาวเอา และไม่
สามารถคุ้มครองสิทธิของผู้ใช้น้ำหรือแก้ไขปัญหาความขัดแย้งเรื่องน้ำได้
อย่างเป็นธรรม อีกทั้งไม่สามารถเยียวยาความเสียหายที่ผู้ใช้น้ำกลุ่มหนึ่ง
ได้รับจากการใช้น้ำของผู้ใช้น้ำอีกกลุ่มหนึ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ...”

นอกจากงานวิจัยชิ้นนี้ซึ่งมีความเห็นว่าประเทศไทยยังขาดกฎหมายที่ชัดเจนและ
เหมาะสมกับการบริหารจัดการน้ำ ยังพบข้อเขียนหรือบทความที่มีความเห็นในลักษณะ
เดียวกันอีกจำนวนมาก ถึงกระนั้น ในปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะแก้ข้อจำกัดนี้โดยการ
ยกร่างพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ ขึ้นใหม่ ซึ่งร่าง พรบ.ทรัพยากรน้ำนี้อยู่ในระหว่าง
จัดทำ ได้กล่าวถึง สิทธิในทรัพยากรน้ำ และการใช้ทรัพยากรน้ำไว้ โดยสรุปได้ดังนี้

น้ำเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน (มาตรา 6)

บุคคลทุกคนย่อมมีสิทธิใช้น้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะตามความจำเป็น
โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายเกินสมควรต่อเจ้าของที่ดินริมแหล่งน้ำ
หรือผู้ที่เคยใช้น้ำจากแหล่งน้ำนั้นมาก่อนและหากเกิดภาวะน้ำขาดแคลน
หรือการใช้น้ำอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

อาจให้มีการงดหรือลดการใช้น้ำเป็นการชั่วคราวได้ (มาตรา 7-9)

และจากร่าง พรบ.ทรัพยากรน้ำ ฉบับเดียวกันยังได้แบ่งการใช้ทรัพยากรน้ำ
ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- การใช้น้ำประเภทที่ 1 ไม่ต้องขออนุญาตใช้น้ำ
เพราะเป็นการใช้น้ำเพื่อตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของชีวิต และมี
ปริมาณเล็กน้อย เช่น การอุปโภคบริโภค การเกษตรแบบยังชีพ หรืออุตสาหกรรม
ในครัวเรือน
- การใช้น้ำประเภทที่ 2 ต้องขออนุญาตคณะกรรมการลุ่มน้ำ
หรือคณะกรรมการลุ่มน้ำย่อย เช่น การเกษตรเพื่อการพาณิชย์ การอุตสาหกรรม
และการท่องเที่ยว เป็นต้น
- การใช้น้ำประเภทที่ 3 ต้องขออนุญาตคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ
เพราะมีปริมาณมาก หรือ อาจก่อให้เกิดผลกระทบข้ามลุ่มน้ำ หรือครอบคลุมพื้นที่
กว้างขวาง เช่น การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ หรือการสร้างเขื่อน เป็นต้น (มาตรา 10)

4.6.4 แนวทางปฏิบัติในการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ

ในการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี เนื่องจากปัจจุบันยังขาดกฎหมายที่ชัดเจนเรื่องเกี่ยวกับสิทธิในน้ำ ตลอดจนเกณฑ์การจัดสรรน้ำ ดังนั้นจึงพิจารณาแนวทางในการดำเนินงานได้เป็น 2 กรณี คือ

1) พิจารณาตามกฎหมายเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในปัจจุบัน ซึ่งมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องอยู่ 2 ฉบับ คือ

1.1 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. 2532 ซึ่ง กำหนดให้คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ มีอำนาจหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นนี้ 2 ข้อ คือ

- ข้อแรก เสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อให้ความเห็นชอบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และนโยบายเพื่อให้มีแหล่งน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก
- ข้อสอง ตรวจสอบและอนุมัติแผนหรือโครงการสร้างหรือพัฒนาแหล่งน้ำขนาดต่าง ๆ ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และองค์กรต่าง ๆ แล้วแจ้งให้คณะรัฐมนตรีทราบ

1.2 ระเบียบว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. 2545 กำหนดให้มีการบริหารทรัพยากรน้ำแบบลุ่มน้ำ และแต่งตั้งคณะกรรมการลุ่มน้ำซึ่งมีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับประเด็นนี้ 4 ข้อ คือ

- ข้อแรก เสนอความเห็นต่อ กทช.เกี่ยวกับการกำหนดนโยบาย แผนงาน โครงการ และแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา การใช้ การอนุรักษ์ และการดำเนินการอื่นใดอันจำเป็นเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ รวมทั้งการดำเนินงานใด ๆ ของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ลุ่มน้ำ
- ข้อสอง จัดทำแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ
- ข้อสาม ประสานการปฏิบัติงานเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำกับคณะกรรมการลุ่มน้ำอื่นที่เกี่ยวข้อง
- ข้อสุดท้าย เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ รับฟังความคิดเห็นและทำความเข้าใจกับประชาชนให้ได้รับทราบ และมีความเข้าใจในผลหรือวิธีการดำเนินการต่าง ๆ ของคณะกรรมการลุ่มน้ำ

จากกฎหมายทั้ง 2 ฉบับ จึงสรุปได้ว่ากรณีการผันน้ำนี้สามารถดำเนินการได้ โดยจัดทำเป็นแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งต้องประสานร่วมกันระหว่างคณะกรรมการลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำสะแกกรัง และลุ่มน้ำท่าจีน รวมทั้งต้องมีการจัดทำกระบวนการรับฟังความคิดเห็นและความเข้าใจกับประชาชนทั้ง 3 ลุ่มน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งจะต้องผันเอาทรัพยากรน้ำไปใช้กับลุ่มน้ำอื่น เมื่อแผนดังกล่าวได้รับความเห็นชอบแล้วต้องนำเสนอต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ เพื่อทำการพิจารณาอนุมัติแผน และเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อขอความเห็นชอบต่อไป

2) พิจารณาร่าง พรบ. ทรัพยากรน้ำแห่งชาติ

ในกรณีของโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี หากพิจารณา จากร่าง พรบ. ทรัพยากรน้ำ จะเห็นได้ว่า จังหวัดอุทัยธานีและพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ สามารถที่จะนำน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองไปใช้ได้ เนื่องจากน้ำส่วนนี้เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน แต่การผันน้ำจะต้องไม่ทำให้ผู้ที่เคยใช้น้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมาก่อนเกิดความเสียหาย ในกรณีที่ เกิดภาวะขาดแคลน จะต้องลดหรืองดการผันน้ำไปใช้เป็นการชั่วคราว

ในส่วนของขั้นตอนการดำเนินโครงการแผนงานจะต้อง ผ่านความเห็นชอบร่วมกันระหว่างคณะกรรมการลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีนและลุ่มน้ำสะแกกรัง และเสนอแผนงานต่อคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติเพื่อขอความเห็นชอบ เพราะการผันน้ำนี้อยู่ในเกณฑ์ของการใช้น้ำประเภทที่ 3 ตามร่าง พรบ. ทรัพยากรน้ำ ซึ่งแผนดังกล่าวจะนำเสนอต่อคณะรัฐมนตรีต่อไป

4.7 การจัดสรรน้ำ

4.7.1 การจัดสรรน้ำในอดีตและปัจจุบัน

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และกรมชลประทาน เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบการบริหารจัดการน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง โดยที่ กฟผ. ทำหน้าที่บริหารจัดการเขื่อนที่มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ได้แก่ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนวชิราลงกรณ์ และ เขื่อนท่าทุ่งนา ในขณะที่กรมชลประทานเป็นผู้บริหารจัดการเขื่อนแม่กลอง ซึ่งเขื่อนนี้ทำหน้าที่ทดน้ำเข้าสู่พื้นที่ชลประทานของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ การจัดการน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ และเขื่อนวชิราลงกรณ์ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ทั้งสองหน่วยงานวางแผนการใช้น้ำในฤดูแล้งร่วมกัน

การจัดสรรน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองเพื่อกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ เป็นไปในลักษณะเอนกประสงค์ คือ สนองตอบแก่กิจกรรมการใช้น้ำทุกประเภท ในปีที่มีสภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์แล้ง ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ไม่สามารถจัดสรรให้แก่การใช้น้ำได้อย่างพอเพียง การจัดสรรน้ำจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบและจะต้องมีการจัดลำดับความสำคัญ ดังนี้

- ลำดับที่ 1 เพื่ออุปโภคบริโภค และการประปาในเมืองหรือชุมชน รวมทั้งเพื่อการอุตสาหกรรม
- ลำดับที่ 2 เพื่อการผลักดันน้ำเค็มบริเวณปากแม่น้ำ มิให้น้ำเค็มรุกล้ำเข้าสู่พื้นที่ด้านในเข้าไปทำความเสียหายแก่พื้นที่การเกษตรและทำให้คุณภาพน้ำในแม่น้ำซึ่งเป็นแหล่งน้ำดิบของการประปามีความเค็มเกินกว่าค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้
- ลำดับที่ 3 เพื่อการเกษตรที่ใช้น้ำน้อย เช่น สวนผัก พืชไร่ พืชผลไม้ และการส่งน้ำเพื่อการปลูกหญ้าปศุสัตว์
- ลำดับที่ 4 เพื่อการเดินเรือ และการท่องเที่ยว
- ลำดับที่ 5 เพื่อการเกษตรที่ใช้น้ำมาก เช่น การทำนาปรัง เลี้ยงสัตว์น้ำประเภท บ่อกึ่งบ่อปลา

โดยปริมาณน้ำที่ระบายจากอ่างเก็บน้ำที่ติดตั้งเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าทุกแห่ง จะผ่านกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ

1) การจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์

การจัดการน้ำของระบบอ่างเก็บน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองทั้งสอง ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ) โดยการไฟฟ้าฯ จะวางแผนการจัดสรรน้ำเป็นรายปี ร่วมกับกรมชลประทาน โดยแผนจะพิจารณาปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งระบบ ปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ และพื้นที่เพาะปลูกพืชฤดูแล้ง จากนั้นจึงเป็นการวางแผนจัดสรรน้ำให้กิจกรรมต่าง ๆ ตามปริมาณน้ำต้นทุนในอ่างเก็บน้ำเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนและปริมาณน้ำที่คาดว่าจะไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ โดยการจัดสรรน้ำจะจัดลำดับความสำคัญให้การใช้ในด้านอื่น ๆ ก่อนความต้องการใช้น้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากพอ น้ำที่เหลือจะนำมาพิจารณาในการผลิตกระแสไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ในการดำเนินงานจัดการระบบอ่างเก็บน้ำ จะมีการวางแผนการปฏิบัติงานเป็นรายสัปดาห์ซึ่งปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำในรอบสัปดาห์จะต้องไม่น้อยกว่าปริมาณความต้องการน้ำด้านท้ายน้ำ ส่วนการดำเนินงานปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำรายวันและรายชั่วโมง ปริมาณน้ำที่ปล่อยจะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการใช้ไฟฟ้า

สำหรับเกณฑ์ในการพิจารณาปริมาณน้ำที่ปล่อยจากอ่างเก็บน้ำแต่ละอ่างในระบบอ่างเก็บน้ำ ใช้แนวทางรักษาสสมดุลของปริมาณน้ำที่จะนำมาใช้ได้ (storage balance) ดังแสดงในภาพที่ 4.7.1-1 อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ใช้งานได้ต่อความจุใช้งานของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และวชิราลงกรณ์ จะมีสัดส่วนใกล้เคียงกันดังแสดงในภาพที่ 4.7.1-2

2) การจัดการน้ำที่เขื่อนแม่กลอง

โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเขื่อนแม่กลอง สำนักชลประทานที่ 13 เป็นผู้ทำหน้าที่จัดการน้ำที่เขื่อนแม่กลอง นอกจากนี้ โครงการเขื่อนแม่กลองยังดูแลประตูระบายน้ำเข้าระบบชลประทานทางฝั่งซ้ายของแม่น้ำแม่กลอง ส่วนประตูระบายน้ำทางฝั่งขวาของแม่น้ำแม่กลอง โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาท่ามะกาเป็นผู้ดำเนินการควบคุม

การทดน้ำเข้าคลองชลประทานของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ จะต้องรักษาระดับน้ำที่หน้าเขื่อนแม่กลองไว้ที่ +22.5 ม.รทก. โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการจะเป็นผู้ปรับบานประตู โดยทั่วไป จะทำทุก 3 ชั่วโมง โดยในช่วงฤดูแล้ง ระดับน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก แต่ถ้าเป็นช่วงน้ำหลากในฤดูฝนจะมีความจำเป็นต้องตรวจสอบถี่ขึ้น

4.7.2 การจัดสรรน้ำที่คาดว่าจะเปลี่ยนไปหลังจากมีโครงการ

1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนขององค์กรในหน่วยราชการ แม้ว่ากรมชลประทานเป็นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอยู่เดิมกับการจัดสรรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองโดยสำนักชลประทานที่ 13 เป็นผู้ดำเนินการ เมื่อมีการผันน้ำสู่จังหวัดอุทัยธานี โครงการชลประทานอุทัยธานี ซึ่งสังกัดสำนักชลประทานที่ 12 จะเป็นอีกหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพิ่มขึ้นจากเดิม

ส่วนองค์กรในรูปแบบคณะกรรมการ ในพื้นที่ของโครงการผันน้ำนี้ จะมีคณะกรรมการลุ่มน้ำที่เกี่ยวข้อง 3 ลุ่มน้ำ ได้แก่ ลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง โดยลุ่มน้ำแม่กลองเป็นพื้นที่แหล่งน้ำต้นทุนและมีผู้ใช้น้ำอยู่เดิม ลุ่มน้ำสะแกกรังเป็นพื้นที่ของผู้ใช้น้ำใหม่ ส่วนลุ่มน้ำท่าจีนเป็นพื้นที่ของทั้งผู้ใช้น้ำเดิม (บางส่วนของโครงการแม่กลองใหญ่และโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง) และเป็นผู้ใช้น้ำใหม่ในขณะเดียวกัน (โครงการกระเสียวและบางส่วนของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน)

ตามโครงสร้างองค์กรในรูปแบบคณะกรรมการนี้ คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำแม่กลองจะเป็นผู้มีบทบาทอย่างสูงในการตัดสินใจในการพิจารณาให้ความเห็นชอบโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี

2) ลำดับความสำคัญของการใช้น้ำ

การจัดสรรน้ำในกรณีน้ำขาดแคลน จะต้องมีการลำดับความสำคัญของกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ การจัดลำดับความสำคัญที่ใช้ในปัจจุบันตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น นับได้ว่ามีความเหมาะสมในระดับหนึ่งในภาพรวมระดับประเทศ แต่เมื่อพิจารณากรณีเฉพาะของลุ่มน้ำแม่กลอง ควรมีข้อพิจารณาเพิ่มเติมในส่วนของการผันน้ำออกนอกลุ่มน้ำ 3 กลุ่ม ได้แก่ น้ำที่ผันเพื่อผลิตน้ำประปาให้กับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล น้ำที่ผันสู่แม่น้ำท่าจีน และน้ำที่ผันสู่จังหวัดอุทัยธานี

- น้ำที่ผันเพื่อผลิตน้ำประปาให้กับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล หากพิจารณาตามลักษณะของกิจกรรมการใช้น้ำแล้วจะเป็นลำดับความสำคัญในอันดับ 1 แต่การนำน้ำไปใช้นอกลุ่มน้ำจะต้องไม่ทำให้ผู้ใช้ในลุ่มน้ำเดิมได้รับผลกระทบ ในกรณีที่น้ำไม่พอเพียงควรจัดให้มีการแลกเปลี่ยนสิทธิการใช้น้ำ (tradable water right) โดยในการจัดสรรน้ำ จะทำการจัดสรรน้ำให้กับผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่กลองก่อนตามสิทธิ หากต้องการผันน้ำไปผลิตน้ำประปาจะต้องมีการถ่ายโอนสิทธิการใช้น้ำนี้ โดยอาจเป็นรูปแบบของการชดเชย

- รายได้ให้เกษตรกรในลุ่มน้ำแม่กลองให้งดการทำการนาปรัง เพื่อจะได้มีน้ำเหลือพอสำหรับการผันน้ำไปผลิตน้ำประปา
- ในกรณีน้ำที่ผันสู่แม่น้ำท่าจีน ส่วนนี้มีกิจกรรมการใช้น้ำสองกิจกรรมร่วมกัน ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อรักษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีน มีลำดับความสำคัญในอันดับ 2 และการใช้น้ำเพื่อการชลประทานของโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง มีลำดับความสำคัญในอันดับ 5 เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำเพื่อการทำการนาปรัง ในการจัดสรรน้ำจึงเห็นได้อย่างชัดเจนว่าสมควรงดการผันน้ำมาเพื่อการทำการนาปรัง ส่วนปริมาณน้ำเพื่อรักษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำท่าจีนนั้นมีความจำเป็นต้องจัดสรรให้ เนื่องจาก หากเกิดการขาดแคลนแล้วจะมีผลกระทบอย่างรุนแรง
 - การผันน้ำสู่จังหวัดอุทัยธานี มีกิจกรรมการใช้น้ำสองกิจกรรมร่วมกันคล้ายกรณีของแม่น้ำท่าจีน คือ การใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภคและรักษาสภาพลำน้ำ ซึ่งมีลำดับความสำคัญในอันดับต้น ๆ และการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน แนวทางจัดสรรน้ำในกรณีน้ำต้นทุนไม่เพียงพอ คือ งดการจัดสรรน้ำเพื่อการทำการนาปรัง ควรจัดสรรน้ำให้เพื่ออุปโภค-บริโภค และรักษาสภาพลำน้ำเท่านั้น

แนวคิดในการจัดสรรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง แสดงไว้ในภาพที่ 4.7.2-1 กล่าวคือ ในสถานการณ์ที่น้ำพอเพียง กิจกรรมการใช้น้ำทุกกิจกรรมจะได้รับน้ำตามที่ร้องขอ ซึ่งโดยทั่วไป ปริมาณน้ำที่ร้องขอจะมีปริมาณสูงกว่าปริมาณที่ต้องการจริงเล็กน้อย ซึ่งเป็นการเผื่อไว้ ในสถานการณ์ที่น้ำเริ่มจะไม่พอเพียง ปริมาณน้ำที่ร้องขอสามารถลดลงได้เล็กน้อย โดยไม่ทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำ

ในกรณีที่ปริมาณน้ำขาดแคลนเป็นปริมาณมากจนไม่สามารถจัดสรรน้ำให้แก่ทุกกิจกรรม กิจกรรมการใช้น้ำที่มีลำดับความสำคัญสูงกว่าจะได้รับการจัดสรรน้ำให้ก่อน ส่วนที่มีลำดับความสำคัญรองลงมาจะได้รับการจัดสรรน้ำที่เหลือให้ เมื่อพิจารณากรณีการใช้น้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง ซึ่งอาจพิจารณาการใช้น้ำได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ประกอบ การใช้น้ำเพื่อรักษาสภาพลำน้ำ การใช้น้ำเพื่อการชลประทาน และการผันนอกกลุ่มน้ำ ในสภาพที่น้ำไม่พอเพียง การใช้น้ำเพื่อรักษาสภาพลำน้ำซึ่งมีลำดับความสำคัญสูงสุดจะยังคงได้รับการจัดสรรน้ำอย่างพอเพียง ในขณะที่ การใช้น้ำเพื่อการชลประทานซึ่งมีลำดับความสำคัญรองลงมาจะได้รับการจัดสรรน้ำส่วนที่เหลือ ท้ายสุด หากยังมีน้ำเหลือจึงจะจัดสรรน้ำในการใช้น้ำนอกกลุ่มน้ำ ในกรณี การใช้น้ำนอกกลุ่มน้ำมีความลำดับความสำคัญสูง เช่น การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ควรจัดให้มีกระบวนการแลกเปลี่ยนสิทธิการใช้น้ำ

3) การจัดการน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง

3.1 โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่และเขื่อนแม่กลอง

ในส่วนของการดำเนินการบริหารจัดการน้ำของโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ รวมถึงเขื่อนแม่กลอง การดำเนินงานจะไม่มีเปลี่ยนแปลงจากเดิมมากนัก โดยเฉพาะในปีที่มีปริมาณน้ำพอเพียงหรือมีปริมาณน้ำมากกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนในปีที่มีปริมาณน้ำต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจะต้องใช้น้ำอย่างระมัดระวังมากขึ้น ซึ่งเป็นข้อควรปฏิบัติไม่ว่าจะมีโครงการผันน้ำหรือไม่ก็ตาม

นอกจากนี้ นับตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมาปริมาณการผันน้ำเข้าโครงการแม่กลองใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราที่สูงมาก จากปีละ 5,000 ล้าน ลบ.ม. เพิ่มขึ้นไปมากกว่า 7,000 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ดังนั้น ในสภาพการผันน้ำเข้าระบบที่เพิ่มมากขึ้นเช่นนี้ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของพื้นที่โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่เป็นมาตรการเร่งด่วนที่ควรจะต้องดำเนินการไม่ว่าจะมีโครงการผันน้ำหรือไม่ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำนี้เป็นการใช้กระบวนการบริหารจัดการทั้งในระดับระบบส่งน้ำและระดับแปลงนา ทำให้พื้นที่เพาะปลูกสามารถใช้น้ำลดน้อยลง โดยผลผลิตไม่น้อยลงกว่าเดิม

3.2 อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์

ในอดีตที่ผ่านมา การใช้น้ำของลุ่มน้ำแม่กลองมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณน้ำที่ควบคุมได้โดยอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์ จึงทำให้การจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำไม่ยุ่งยากนัก แต่ในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ การใช้น้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้นทั้งจากการใช้ในลุ่มน้ำแม่กลองเองและการผันออกนอกลุ่มน้ำ ในสภาพที่มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเช่นนี้ การจัดการอ่างเก็บน้ำให้สามารถส่งน้ำให้พอเพียงในเวลาที่ต้องการนั้นจะทำได้ยากขึ้นเรื่อย ๆ แนวทางที่จะช่วยให้เพิ่มสมรรถนะการจัดการอ่างเก็บน้ำ มีดังนี้

- การพิจารณาปริมาณน้ำที่ไม่มีการควบคุมท้ายอ่างเก็บน้ำ (unregulated sideflow) โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียน้ำลง ทำให้เหลือน้ำมากขึ้นในฤดูแล้ง ในการนี้ ต้องการเครื่องมือพยากรณ์ปริมาณการไหลของน้ำที่แม่นยำ ซึ่งประกอบด้วยระบบตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า ระบบจัดการฐานข้อมูล แบบจำลองคอมพิวเตอร์ และบุคลากรที่มีความชำนาญ
- การปรับกลยุทธ์การปล่อยน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนวชิราลงกรณ์ จากเดิมที่การปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำจะรักษาสัดส่วนของปริมาณน้ำที่ใช้งานในอ่างให้ใกล้เคียงกัน ควรปรับเป็นการปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ก่อน เพื่อเป็นการสำรองที่ว่างไว้รับน้ำที่จะไหลเข้าอ่าง เนื่องจาก พื้นที่เหนือเขื่อนวชิราลงกรณ์นั้นมีการสำรองที่ว่างไว้รับน้ำที่จะไหลเข้าอ่าง

ปริมาณน้ำฝนสูงมาก และความจุใช้งานของอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์มีปริมาณน้อยกว่าปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่าง ทำให้มีโอกาสที่จะสูญเสียน้ำโดยไหลผ่านอาคารระบายน้ำล้นค่อนข้างบ่อย

4) การจัดการอ่างเก็บน้ำของจังหวัดอุทัยธานี

พื้นที่เป้าหมายของโครงการผันน้ำ ได้แก่ พื้นที่สองฝั่งห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ในปัจจุบัน ลำน้ำทั้งสามมีการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยการก่อสร้างเขื่อนเก็บน้ำในพื้นที่ตอนบนของลำน้ำ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานตอนล่างของลำน้ำ การจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำในพื้นที่เป้าหมายที่จะพัฒนา เป็นการจัดการน้ำให้มีปริมาณน้ำส่งให้พอเพียงกับความต้องการ หรือ การเก็บกักน้ำ (conservation) ยกเว้น อ่างเก็บน้ำกระเสียว มีการจัดการเพื่อป้องกันน้ำท่วม (flood protection) ร่วมด้วย

ภายหลังจากมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ รูปแบบการจัดการอ่างเก็บน้ำจะเปลี่ยนไป ซึ่งอาจพิจารณาแยกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นอ่างเก็บน้ำที่ได้รับน้ำที่ผันลงอ่างเก็บน้ำ คือ อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และอ่างเก็บน้ำกระเสียว อีกกลุ่มไม่ได้รับน้ำลงอ่างเก็บน้ำ คือ อ่างเก็บน้ำทับเสลา

อ่างเก็บน้ำกลุ่มที่รับน้ำที่ผันเข้าอ่างเก็บน้ำ จะต้องปรับรูปแบบการจัดการ จากการใช้เกณฑ์การจัดการแบบเก็บกักน้ำไว้ใช้ (storage rule) เป็นเกณฑ์การจัดการแบบกันที่ว่างไว้เพื่อไม่ให้น้ำล้นอ่าง (space rule) ซึ่งมีแนวทางคล้ายกับการจัดการเพื่อป้องกันน้ำท่วม ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำที่ผันมาไหลล้นไปโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ ในการนี้ ต้องการระบบทำนายปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างที่แม่นยำ จึงจะสามารถจัดการอ่างเก็บน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส่วนอ่างเก็บน้ำทับเสลา ซึ่งไม่ได้รับน้ำที่ผันเข้าอ่างเก็บน้ำ พื้นที่ชลประทานสองฝั่งของห้วยทับเสลาจะใช้น้ำที่ผันมาจากอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว ดังนั้น อ่างเก็บน้ำทับเสลาจึงต้องปรับการจัดการใหม่ จากเป้าหมายเดิม ที่จะจัดสรรน้ำให้พอเพียงกับโครงการชลประทานตอนล่างทั้งหมด ปรับเป้าหมายใหม่ เป็นการเก็บน้ำให้พอเพียงสำหรับจัดสรรให้การใช้ที่จำเป็นให้มีใช้ได้ตลอดปี การใช้น้ำส่วนนี้ได้แก่ ปริมาณที่ใช้รักษาสภาพลำน้ำ และน้ำที่ใช้อุปโภค-บริโภค และหากมีน้ำในอ่างเก็บน้ำทับเสลาพอเพียงจึงส่งให้กับพื้นที่ชลประทาน

4.8 สรุปสถานการณ์น้ำ

การศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์น้ำของพื้นที่แหล่งน้ำ (ลุ่มน้ำแม่กลอง) และพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ (ห้วยทับเสลา, ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว) ประกอบด้วยการทบทวนโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ การวิเคราะห์แหล่งน้ำต้นทุนและความต้องการน้ำ การวิเคราะห์สมดุลของน้ำและระบบทรัพยากรน้ำด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การพิจารณาดำเนินการและการบริหารจัดการ และท้ายสุดเป็นพิจารณาแนวทางการจัดสรรน้ำ

ลุ่มน้ำแม่กลองมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์ เป็นแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญของพื้นที่ กิจกรรมการใช้น้ำหลักในลุ่มน้ำ ประกอบด้วย การใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกในเขตโครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ และการใช้น้ำเพื่อรักษาสมดุลนิเวศน์ในลำน้ำ นอกจากนี้ ยังมีการผันน้ำออกนอกลุ่มน้ำ เพื่อการชลประทานของโครงการเจ้าพระยาฝั่งตะวันตกตอนล่าง และ เพื่อผลิตน้ำประปาสำหรับกรุงเทพมหานคร สถานภาพปัจจุบันของลุ่มน้ำแม่กลองยังมีปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยเพียงพอสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรมเต็มศักยภาพที่ได้วางแผนไว้ในปัจจุบัน

การผันน้ำไปสู่พื้นที่ของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี สามารถดำเนินการได้ตามสิทธิการใช้น้ำ เนื่องจาก น้ำเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน แต่การผันน้ำนี้ต้องไม่ให้ผู้ใช้น้ำเดิมเกิดความเสียหาย ดังนั้น จึงเป็นไปได้ที่จะผันน้ำในปริมาณไม่เกิน 670 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี สำหรับพื้นที่เพาะปลูก ไม่เกิน 555,800 ไร่ ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์เดิมจนเกิดความเสียหาย

ข้อควรพิจารณาประการหนึ่ง ได้แก่ การใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นของในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งจะมีผลให้ปริมาณน้ำที่ผันได้และขนาดของพื้นที่เป้าหมายลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำที่ผันเข้าระบบของโครงการแม่กลองใหญ่ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากในรอบสามปีที่ผ่านมา โดยมีปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นถึง 2,000 ล้าน ลบ.ม. คิดเป็นการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 40 เทียบกับปริมาณน้ำที่ใช้ในปี พ.ศ. 2545

นอกจากนี้ การปรับปรุงด้านการบริหารจัดการ ทั้งการจัดการระบบอ่างเก็บน้ำ การจัดการระบบชลประทาน รวมถึงการจัดการความต้องการน้ำ จะช่วยให้ระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองมีสมรรถนะที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ซึ่งการปฏิบัติงานด้านบริหารจัดการนี้ มีค่าใช้จ่ายไม่มาก และสามารถเห็นผลการดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว

5. โครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง

การศึกษาโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมายังจังหวัดอุทัยธานีและข้างเคียงประกอบด้วย การศึกษาการพัฒนาโครงการผันน้ำซึ่งจะต้องพิจารณาถึงแนวทางการผันน้ำ และพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ การศึกษาแนวอุโมงค์ผันน้ำและการออกแบบอุโมงค์ในเบื้องต้น และการศึกษาแผนการดำเนินการในระหว่างการก่อสร้าง

5.1 การพัฒนาโครงการผันน้ำ

การพิจารณาโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ มายังพื้นที่เป้าหมายสองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี โดยน้ำจะถูกผันจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ในช่วงเวลาที่พื้นที่เป้าหมายดังกล่าวมีความต้องการ และในขณะเดียวกัน ปริมาณน้ำรวมในอ่างเก็บน้ำทั้งสองลุ่มน้ำแม่กลองจะยังคงมีปริมาณพอเพียงสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ

5.1.1 แนวผันน้ำโดยรวม

เนื่องจากโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมายังพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีเป็นการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ ซึ่งมีขอบพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นภูเขาสูงชัน แนวทางที่พิจารณาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องก่อสร้างอุโมงค์ลอดใต้ภูเขาที่สูงชัน ซึ่งในการพิจารณาแนวผันน้ำโดยรวมของโครงการจะต้องพิจารณาทั้งจุดทางเข้าอุโมงค์ จุดทางออกอุโมงค์ และแนวอุโมงค์ที่ลอดใต้ภูเขา ให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด

ก.) จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ

ในการพิจารณาดำเนินการที่ตั้งของจุดทางเข้าแนวอุโมงค์ผันน้ำซึ่งอยู่บริเวณเขตพื้นที่น้ำเอ่อของเขื่อนศรีนครินทร์ ประเด็นแรกที่ต้องพิจารณาคือระดับของปากทางเข้าอุโมงค์ที่จะเริ่มผันน้ำ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์เป็นหลัก โดยเขื่อนศรีนครินทร์ได้กำหนดระดับน้ำเก็บกักปกติและระดับน้ำต่ำสุดอยู่ที่ระดับ +180.0 และ +159.0 ม.รทก. ตามลำดับ ซึ่งจากการบริหารจัดการน้ำในอดีตที่ผ่านมา (ปี พ.ศ.2523 ถึง 2547 ในตารางที่ 5.1-1) พบว่ากว่าร้อยละ 90 ของข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ ระดับน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์จะอยู่สูงกว่าระดับ +160.0 ม.รทก. จึงได้กำหนดระดับปากทางเข้าของแนวอุโมงค์ผันน้ำไว้ที่ระดับ +160.0 ม.รทก.

หลังจากกำหนดระดับปากทางเข้าของแนวอุโมงค์แล้ว เมื่อนำมาพิจารณาดำเนินการของทางเข้าแนวอุโมงค์ โดยพิจารณาให้ตำแหน่งของปากทางเข้าอยู่ใกล้กับพื้นที่รับประโยชน์หรือตำแหน่งทางออกของแนวอุโมงค์ให้มากที่สุด แต่ทั้งนี้จะต้องอยู่บนลำน้ำที่อยู่ในอิทธิพลน้ำเอ่อของเขื่อนศรีนครินทร์ และบริเวณที่กำหนดเป็นปากทางเข้าจะต้องมีพื้นที่ราบหรือพื้นที่ลาดที่มีความลาดชันไม่มากนักเพื่อความสะดวกต่อการเปิดพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งจากการพิจารณาดังกล่าว ได้กำหนดทางเลือกของที่ตั้งตำแหน่งปากทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำไว้ 3 แห่งด้วยกัน ดังภาพที่ 5.1-1 โดยมีรายละเอียดแต่ละแนวทางดังนี้

จุดทางเข้าทางเลือกที่ 1 : จะอยู่ตอนบนสุดของทุกทางเลือก บริเวณห้วยขาแข้ง ซึ่งบริเวณนี้จะอยู่ในช่วงรอยต่อระหว่างจังหวัดอุทัยธานีและกาญจนบุรี และอยู่ใกล้กับบริเวณปากทางออกมากที่สุด แต่มีข้อจำกัดที่สำคัญคืออยู่ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และในการก่อสร้างแนวอุโมงค์ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งได้ รวมถึงในตำแหน่งนี้ยังอยู่ค่อนข้างสูง เกือบจะพ้นระดับน้ำเอ่อของเขื่อนศรีนครินทร์ ซึ่งเมื่อระดับน้ำในเขื่อนลดต่ำลงจะไม่สามารถผันน้ำได้ จึงต้องทำการขุดร่องชักน้ำค่อนข้างลึก และเป็นระยะทางยาวไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร ซึ่งจะสร้างความยากลำบากและสิ้นค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาร่องชักน้ำค่อนข้างสูง

จุดทางเข้าทางเลือกที่ 2 : จะอยู่ต่ำลงมา บริเวณห้วยไกรเกรียง ซึ่งบริเวณนี้จะอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ โดยสภาพพื้นที่บริเวณที่จะเปิดงานก่อสร้างจะมีความลาดเทของพื้นที่มากกว่าจุดทางเข้าที่ 1 แต่ก็ไม่มากนัก สามารถที่จะดำเนินการก่อสร้างได้ และบริเวณนี้จะสามารถวางแนวผันน้ำเลี่ยงพื้นที่อุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้งได้ไม่ยากนัก รวมถึงร่องน้ำบริเวณนี้คาดว่าจะมีความลึกมากกว่าทางเลือกที่ 1 จึงไม่ต้องขุดร่องชักน้ำเช่นเดียวกับทางเลือกที่ 1

จุดทางเข้าทางเลือกที่ 3 : จะอยู่ต่ำที่สุด บริเวณห้วยวังม่วง ซึ่งบริเวณนี้จะอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ โดยสภาพพื้นที่บริเวณที่จะเปิดงานก่อสร้างจะมีความลาดเทของพื้นที่มากที่สุด แต่ก็คาดว่าจะสามารถดำเนินการก่อสร้างได้ และบริเวณนี้จะสามารถวางแนวผันน้ำเลี้ยงพื้นที่อุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้งได้ไม่ยากนัก รวมถึงร่องน้ำบริเวณนี้คาดว่าจะมีความลึกมากกว่าทางเลือกที่ 1 จึงไม่ต้องขุดร่องชักน้ำเช่นเดียวกับทางเลือกที่ 1

จากการพิจารณาจุดที่ตั้งทางเข้าของแนวผันน้ำทั้ง 3 ทางเลือก เห็นว่า ทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากที่สุด จึงพิจารณาแนวทางเลือกที่ 2 เป็นตำแหน่งที่ตั้งของแนวผันน้ำของโครงการ

ข.) จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ

ในการผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์มาใช้ประโยชน์ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดข้างเคียง (จังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี) ซึ่งประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง มีความจำเป็นจะต้องผันน้ำมาเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำ หรือแหล่งเก็บกักน้ำที่มีปริมาตรเหลือเพียงพอเพื่อให้สามารถบริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากการพิจารณาอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่ศึกษาที่คาดว่าจะมีศักยภาพ จำนวน 4 แห่ง ดังแสดงในภาพที่ 5.1-2 สรุปได้ดังนี้

1) อ่างเก็บน้ำทับเสลา เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของกรมชลประทาน มีปริมาตรความจุ 160 ล้าน ลบ.ม. ที่ระดับน้ำเก็บกักปกติ +155 ม.รทก. ตั้งอยู่ในเขตอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกในเขตอำเภอลานสัก อำเภอหนองฉาง และอำเภอหนองขาหย่าง จังหวัดอุทัยธานี แต่เมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งอยู่ไกลจากจุดทางเข้าของแนวอุโมงค์ผันน้ำมากที่สุด และระดับน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ ค่อนข้างใกล้เคียงกับระดับน้ำที่จะผันที่ปากทางเข้าอุโมงค์ ทำให้ไม่สามารถผันน้ำโดยตรงจากเขื่อนศรีนครินทร์โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงได้ แต่อาจพิจารณาสูบน้ำต่อจากอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วได้

2) อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลางของกรมชลประทาน มีปริมาตรความจุ 43 ล้าน ลบ.ม. ที่ระดับน้ำเก็บกักปกติ +128 ม.รทก. ตั้งอยู่ในเขตอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกในเขตอำเภอห้วยคต อำเภอ

หนองฉาง และอำเภอหนองขาหย่าง จังหวัดอุทัยธานี รวมถึงพื้นที่บางส่วนของจังหวัดชัยนาท ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ตั้งและระดับน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำแล้ว พบว่ามีความเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งพักน้ำที่ผันมาจากเขื่อนศรีนครินทร์ เพื่อส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกในเขตจังหวัดอุทัยธานี และจังหวัดชัยนาทได้

3) อ่างเก็บน้ำคลองไก่อี้น เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กของกรมชลประทาน มีปริมาตรความจุเพียง 0.4 ล้าน ลบ.ม. ตั้งอยู่ในเขตอำเภอห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว แต่เนื่องจากเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่มีปริมาตรความจุน้อยมาก ไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการเป็นแหล่งพักน้ำสำหรับโครงการได้ จึงไม่นำมาพิจารณา

4) อ่างเก็บน้ำกระเสียว เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ของกรมชลประทาน มีปริมาตรความจุ 240 ล้าน ลบ.ม. ที่ระดับน้ำเก็บกักปกติ +87 ม.รทก. ตั้งอยู่ในเขตอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกในเขตโครงการกระเสียว ซึ่งอยู่ในเขตจังหวัดสุพรรณบุรี รวมถึงพื้นที่ชลประทานที่จะเปิดใหม่ในเขตอำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรีได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากตำแหน่งที่ตั้งและระดับน้ำเก็บกักของอ่างเก็บน้ำกระเสียวแล้ว พบว่ามีความเหมาะสมมากที่จะใช้เป็นแหล่งพักน้ำเพื่อส่งน้ำให้พื้นที่เพาะปลูกในเขตจังหวัดสุพรรณบุรีและกาญจนบุรี โดยสามารถกำหนดจุดออกของแนวอุโมงค์บริเวณต้นน้ำของลำห้วยกระเสียว บริเวณบ้านเจ้าวัด ตำบลเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานีได้

จากการพิจารณาจุดทางออกของแนวผันน้ำทั้ง 4 แห่ง เห็นว่า อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และอ่างเก็บน้ำกระเสียว มีความเหมาะสมมากที่สุด จึงพิจารณาอ่างเก็บน้ำทั้ง 2 แห่งเป็นแหล่งพักน้ำที่ผันมาจากเขื่อนศรีนครินทร์

ค.) แนวอุโมงค์

จากการกำหนดตำแหน่งที่ตั้งของจุดทางเข้าและจุดทางออกของแนวอุโมงค์ผันน้ำดังกล่าว นำมากำหนดทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำไว้ 3 แนวทางเลือกด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 5.1-3 และสรุปแต่ละแนวทางเลือกได้ดังนี้

แนวทางเลือกที่ 1 : จะวางแนวตัดตรงจากตำแหน่งทางเข้าอุโมงค์ที่เขื่อนศรีนครินทร์ มายังพิกัด 47PNS548802 ระวางที่ 4939 III ซึ่งอยู่บริเวณบ้านอีพุ่มน้อยและบ้านใหม่ลำปาง ในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี จากนั้นจึงแยกเป็น 2 แนว ไปยังจุดออกที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และจุดออกที่ต้นน้ำกระเสียว

แนวทางเลือกนี้จะเป็นแนวทางเลือกที่มีระยะทางสั้นที่สุด โดยมีระยะจากทางเข้าอุโมงค์ถึงจุดแยกบริเวณบ้านอีพุ่มน้อยและบ้านใหม่ลำปางประมาณ 43.65 กิโลเมตร แต่แนวอุโมงค์จะต้องลอดใต้เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นบางส่วน อีกทั้งแนวอุโมงค์ส่วนใหญ่ยังลอดใต้เขตพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A ซึ่งสำหรับทางเลือกนี้ถึงแม้ว่าจะมีระยะทางสั้นที่สุด แต่ก็อาจได้รับการต่อต้านมากจากการผ่านเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง รวมถึงในการก่อสร้างซึ่งจะต้องมีการขนย้ายหินจากการก่อสร้างอุโมงค์อาจทำได้ลำบาก เนื่องจากตลอดแนวที่อุโมงค์ลอดผ่านส่วนใหญ่จะเป็นเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่สูงชันและไม่มีทางสัญจรเข้าไปถึง รวมทั้งยังมีปัญหาในการจัดการกับหินที่ขุดได้อีกด้วย

แนวทางเลือกที่ 2 : จะวางแนวจากตำแหน่งทางเข้าอุโมงค์ที่เขื่อนศรีนครินทร์และลัดเลาะมาตามแนวถนนดินที่ลัดเลาะมาตามแนวช่องเขามาออกสู่ถนนลาดยางในเขตอำเภอบ้านไร่ และวางแนวตามร่องเขาไปยังพิกัด 47PNS548802 ระวางที่ 4939 III ซึ่งเป็นจุดแยกแนวอุโมงค์ไปยังจุดออกที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และต้นน้ำห้วยกระเสียว

แนวทางเลือกนี้จะเป็นแนวทางเลือกที่มีระยะทางยาวที่สุด โดยมีระยะจากทางเข้าอุโมงค์ถึงจุดแยกบริเวณบ้านอีพุ่มน้อยและบ้านใหม่ลำปางประมาณ 76.21 กิโลเมตร แต่แนวอุโมงค์จะไม่ผ่านเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเลย และแนวอุโมงค์ส่วนใหญ่ซึ่งอยู่ใต้ถนนดินเดิม สามารถดำเนินการขนย้ายหินและอุปกรณ์การก่อสร้างได้ แต่จะต้องขยายถนนใหม่ตลอดแนวซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง อีกทั้งจากสภาพภูมิประเทศตามแนวถนนซึ่งสูง ๆ ต่ำ ๆ โดยมีการเปลี่ยนแปลงระดับดินตามแนวถนนตั้งแต่ 140 ถึง 620 ม.รทก. รูปแบบการก่อสร้างจึงยังคงเป็นรูปแบบของอุโมงค์ลอดใต้ภูเขา ไม่สามารถก่อสร้างในลักษณะของการวางท่อใต้ดินได้ นอกจากนี้การก่อสร้างอุโมงค์ที่คดเคี้ยวตามแนวถนนอาจไม่สามารถดำเนินการได้ในการปฏิบัติงานจริง

แนวทางเลือกที่ 3 : จะวางแนวจากตำแหน่งทางเข้าอุโมงค์ที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และตัดตรงมายังพิกัด 47PNS410554 ระวางที่ 4838 I เพื่อเลี้ยวแนวเขตพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง โดยตำแหน่งดังกล่าวจะอยู่ในเขตพื้นที่คุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 4 และมีแนวถนนสามารถเดินทางเข้าไปได้ถึง จากนั้นจึงหักมุมขึ้นสู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปยังพิกัด 47PNS548802 ระวางที่ 4939 III ซึ่งเป็นจุดแยกแนวอุโมงค์ไปยังจุดออกที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และต้นน้ำห้วยกระเสียว เช่นเดียวกับทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 2

แนวทางเลือกนี้จะมีระยะทางยาวกว่าทางเลือกที่ 1 เล็กน้อย (ประมาณ 5 กิโลเมตร) โดยมีระยะทางจากทางเข้าอุโมงค์ถึงจุดแยกบริเวณบ้านอีพุ่มน้อยและบ้านใหม่ลำปางประมาณ 48.45 กิโลเมตร แต่แนวทางเลือกนี้จะตัดผ่านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A น้อยกว่าทางเลือกที่ 1 มาก รวมถึงสามารถหลีกเลี่ยงแนวเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งได้อีกทั้งในการก่อสร้างช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (Adit หรือ Inclined shaft) เพื่อการขนย้ายหินออกจากอุโมงค์ (ทุกระยะประมาณ 6 กิโลเมตร : อ้างอิงจากรายงานการศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการกก-อิง-น่าน กรมชลประทาน) ก็สามารถดำเนินการจากแนวถนนเดิมที่อยู่ตอนล่างได้ ถึงแม้ว่าจะต้องมีการปรับปรุง หรือขยายแนวถนนเพิ่มเติมก็ตาม จึงพิจารณาว่าแนวทางเลือกที่ 3 นี้เป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมในการดำเนินการมากที่สุด

ง.) ข้อพิจารณาด้านไฟฟ้าพลังน้ำ

ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำของโครงการใด ๆ จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและความสูงของน้ำที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับประเภทของ Turbine ที่เลือกใช้อีกด้วย ซึ่งจากการตรวจสอบคุณสมบัติของ Turbine ประเภทต่าง ๆ พบว่าสามารถแบ่งประเภทของ Turbine ออกได้เป็น 6 ประเภท ตามความสูงของระดับน้ำ ดังนี้

- 1) Horizontal Pelton เป็น Turbine ที่ต้องการความสูงของระดับน้ำค่อนข้างสูงถึงสูงมากประมาณ 75-400 ม. และมีขนาดกำลังผลิตประมาณ 50 ถึง 5,000 กิโลวัตต์
- 2) Francis Turbine ประเภทนี้สามารถแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประเภท คือ
 - Vertical Francis ต้องการความสูงของระดับน้ำ 30 ถึง 300 ม. และมีขนาดกำลังผลิตมากกว่า 2,000 กิโลวัตต์
 - Horizontal Francis ต้องการความสูงของระดับน้ำ 15 ถึง 200 ม. และมีขนาดกำลังผลิตประมาณ 200 ถึง 5,000 กิโลวัตต์
- 3) Cross Flow เป็น Turbine ที่ต้องการความสูงของระดับน้ำประมาณ 5 ถึง 100 ม. และมีขนาดกำลังผลิตน้อยกว่า 1,000 กิโลวัตต์

- 4) Vertical Kaplan เป็น Turbine ที่ต้องการความสูงของระดับน้ำประมาณ 10 ถึง 70 ม. และมีขนาดกำลังผลิตมากกว่า 1,000 กิโลวัตต์
- 5) Tubular Turbine แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ S-type และ Bulb ต้องการความสูงของระดับน้ำค่อนข้างต่ำประมาณ 3 ถึง 20 ม. และมีขนาดกำลังผลิตมากกว่า 50 กิโลวัตต์
- 6) Micro-turbine เป็น Turbine ขนาดเล็กที่ต้องการความสูงของระดับน้ำค่อนข้างต่ำมาก โดยต่ำกว่า 7 ม. และมีขนาดกำลังผลิตน้อยกว่า 50 กิโลวัตต์

รายละเอียดการเลือกประเภท Turbine ที่เหมาะสมกับระดับน้ำและอัตราการไหล และขนาดของพลังงานไฟฟ้าที่ได้ แสดงไว้ในภาพที่ 5.1-4

สำหรับโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์โดยมีระดับของปากทางเข้าอุโมงค์อยู่ที่ +160.0 ม.รทก. ในขณะที่ระดับน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์ จะผันแปรอยู่ระหว่าง +159.0 ม.รทก. ถึง +180.0 ม.รทก. (ระดับน้ำต่ำสุด และระดับน้ำเก็บกักปกติ) จะเห็นได้ว่าระดับน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์จะอยู่สูงกว่าระดับปากทางเข้าอุโมงค์ตั้งแต่ 0 ถึง 20 เมตร ที่อัตราการไหลประมาณไม่เกิน 55 ลบ.ม./วินาที ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะติดตั้ง Turbine เพื่อผลิตไฟฟ้าพลังน้ำโดยมีประเภท Turbine ที่อยู่ในข่ายเหมาะสมกับโครงการอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ Tubular Turbine และ Micro-turbine ซึ่งในการศึกษาขั้นศึกษาความเหมาะสมจะต้องพิจารณาถึงรายละเอียดของลักษณะการผันน้ำรวมถึงผลประโยชน์ที่ได้รับเพื่อกำหนดประเภทของ Turbine ที่จะเลือกใช้ต่อไป

5.1.2 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ ได้พิจารณาจากพื้นที่ชลประทานเดิมที่มีการพัฒนาระบบกระจายน้ำอยู่แล้ว หรือลักษณะภูมิประเทศเหมาะสมสำหรับระบบกระจายน้ำแบบแรงโน้มถ่วง และมีความเหมาะสมของดินสำหรับการเพาะปลูกพืช

จากข้อพิจารณาดังกล่าว จึงได้เลือกพื้นที่สองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว ซึ่งอยู่ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี เป็นพื้นที่เป้าหมายที่จะผันน้ำ พื้นที่ดังกล่าว ประกอบด้วย พื้นที่ชลประทานเดิม และพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน โดยมีพื้นที่ รวมประมาณ 1,212,300 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตโครงการชลประทานเดิม 316,500 ไร่ ได้แก่ โครงการทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว และพื้นที่ศักยภาพ 895,800 ไร่ ดังแสดงรายละเอียดพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำแยกตามลำน้ำ และแยกตามเขตการปกครอง ดังตารางที่ 5.1-2 และตารางที่ 5.1-3 โดยสรุปในส่วน of พื้นที่ศักยภาพ ได้ดังนี้

- ห้วยทับเสลา มีพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน ประมาณ 215,300 ไร่ อยู่ทางตอนล่างของพื้นที่ชลประทานโครงการทับเสลา ในเขตอำเภอหนองฉาง หนองขาหย่าง จังหวัดอุทัยธานี ลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ พื้นที่ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมของดินสำหรับข้าว และมีพื้นที่บางส่วนเหมาะสมสำหรับอ้อย
- ห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่ศักยภาพอยู่ทางตอนบนและตอนล่างของพื้นที่ชลประทานเดิมของห้วยขุนแก้ว พื้นที่ตอนบนห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่ประมาณ 37,300 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอลานสักและอำเภอหนองฉาง จังหวัดอุทัยธานี โดยอยู่ระหว่างแนวคลองส่งน้ำจากเขื่อนห้วยขุนแก้วไปยังห้วยทับเสลา ภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาด มีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกพืชไร่ ส่วนตอนล่างห้วยขุนแก้ว มีพื้นที่ประมาณ 121,300 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท ภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบ มีชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่
- ห้วยกระเสียว มีพื้นที่ศักยภาพอยู่ทางตอนบนสองฝั่งของห้วยกระเสียว และตอนล่างของห้วยกระเสียวทางทิศใต้ของพื้นที่ชลประทานโครงการกระเสียว โดยตอนบนเหนือเขื่อนกระเสียว มีพื้นที่ประมาณ 21,900 ไร่ อยู่ในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ส่วนพื้นที่ตอนล่างมีพื้นที่ประมาณ 500,000 ไร่ ในเขตอำเภออุทุมพร ธอนเจดีย์ หนองหญ้าไซ สามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี และบางส่วนของอำเภอเลาขวัญ จังหวัดกาญจนบุรี โดยพื้นที่ดังกล่าวกรมชลประทานเคยเสนอให้เป็นพื้นที่เป้าหมายในการพัฒนาโครงการชลประทานอุทุมพร

5.2 อุโมงค์ผันน้ำ

การศึกษาอุโมงค์ผันน้ำ จะเป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทางเลือกในการพัฒนา
แนวอุโมงค์ และการออกแบบอุโมงค์ในเบื้องต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 การเปรียบเทียบทางเลือกแนวอุโมงค์

ในการเปรียบเทียบทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำทั้ง 3 แนวทางเลือก ได้พิจารณา
เปรียบเทียบในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความยาวอุโมงค์ทั้งหมด การจำแนกระยะทางตามแนว
อุโมงค์ที่ลอดผ่านทั้งในส่วนของเขตการปกครอง เขตอุทยานแห่งชาติ/เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (ภาพที่ 5.2-1 ถึง ภาพที่ 5.2-3) และความต่างระดับตามแนวอุโมงค์
(ภาพที่ 5.2-4 ถึง ภาพที่ 5.2-6) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 5.2-1 และสรุปในแต่ละ
แนวทางเลือกอุโมงค์ได้ดังนี้

แนวทางเลือกที่ 1 : มีความยาวอุโมงค์ทั้งหมด 59.81 กิโลเมตร อยู่ในเขตจังหวัด
อุทัยธานีเป็นส่วนใหญ่ถึง 45.68 กิโลเมตร (ร้อยละ 76) โดยแนวอุโมงค์จะลอดผ่านพื้นที่เขต
รักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเป็นระยะทางประมาณ 6.55 กิโลเมตร อุทยานแห่งชาติศรี
นครินทร์และพุเตย 7.79 และ 6.70 กิโลเมตร ตามลำดับ และลอดผ่านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่ม
น้ำชั้น 1A เป็นระยะทาง 27.80 กิโลเมตร โดยมีระดับพื้นดินตามแนวอุโมงค์เฉลี่ย +440 ม.
รทก. ระดับพื้นดินสูงสุด และต่ำสุด +900 และ +140 ม.รทก. ตามลำดับ

แนวทางเลือกที่ 2 : มีความยาวอุโมงค์ทั้งหมด 92.30 กิโลเมตร อยู่ในเขตจังหวัด
อุทัยธานีและสุพรรณบุรีเป็นส่วนใหญ่ มีระยะทาง 42.78 และ 32.93 กิโลเมตร ตามลำดับ
(ร้อยละ 46 และ 36) โดยแนวอุโมงค์จะไม่ลอดผ่านพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง
เลย แต่จะลอดผ่านอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และพุเตย 16.56 และ 4.89 กิโลเมตร
ตามลำดับ และลอดผ่านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นระยะทาง 6.39 กิโลเมตร โดยมี
ระดับพื้นดินตามแนวอุโมงค์เฉลี่ย +296 ม.รทก. ระดับพื้นดินสูงสุด และต่ำสุด +620 และ
+140 ม.รทก. ตามลำดับ

แนวทางเลือกที่ 3 : มีความยาวอุโมงค์ทั้งหมด 64.62 กิโลเมตร อยู่ในเขตจังหวัดอุทัยธานีเป็นส่วนใหญ่ 35.58 กิโลเมตร (ร้อยละ 55) โดยแนวอุโมงค์จะไม่ลอดผ่านพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเลย แต่จะลอดผ่านอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และพุเตย 12.56 และ 8.45 กิโลเมตร ตามลำดับ และลอดผ่านพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นระยะทาง 20.30 กิโลเมตร โดยมีระดับพื้นดินตามแนวอุโมงค์เฉลี่ย +373 ม.รทก. ระดับพื้นดินสูงสุด และต่ำสุด +920 และ +140 ม.รทก. ตามลำดับ

จากการพิจารณาแนวทางเลือกอุโมงค์ทั้ง 3 แนวทาง พบว่าแนวทางเลือกที่ 3 เป็นแนวทางเลือกที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด เนื่องจากแนวทางเลือกที่ 1 ถึงแม้ว่าจะเป็นแนวทางที่สั้นที่สุด แต่ก็ เป็นแนวทางที่ต้องลอดผ่านพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และตลอดแนวที่อุโมงค์ลอดผ่านส่วนใหญ่จะเป็นเขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A ซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำที่สูงชันและอยู่ห่างจากทางสัญจรที่จะเข้าไปถึงจึงไม่เหมาะสมที่จะดำเนินการ ส่วนแนวทางเลือกที่ 2 ซึ่งเป็นแนวทางตามแนวถนนที่มีอยู่เดิม ผ่านพื้นที่เขตชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A น้อยที่สุด และมีระดับพื้นดินเฉลี่ยไม่สูงมากนัก แต่ก็ เป็นทางเลือกที่มีระยะทางยาวที่สุด และยาวกว่าทางเลือกที่ 1 และ 3 มาก โดยการก่อสร้างก็ต้องก่อสร้างเป็นอุโมงค์เช่นเดียวกัน และการก่อสร้างแนวอุโมงค์ที่คดเคี้ยวไปมากก็ไม่สามารถดำเนินการได้จริงในทางปฏิบัติ ส่วนทางเลือกที่ 3 ซึ่งมีความยาวอุโมงค์ยาวกว่าทางเลือกที่ 1 ซึ่งเป็นทางเลือกที่มีระยะทางสั้นที่สุดเพียง 5 กิโลเมตร แต่ไม่ผ่านพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง รวมถึงในการก่อสร้างสามารถขุดแนว Adit หรือ Inclined shaft เพื่อการขนย้ายหินออกจากอุโมงค์จากแนวถนนเดิมที่อยู่ตอนล่างได้ ซึ่งจะทำให้ไม่กระทบกระเทือนต่อสภาพสิ่งแวดล้อมมากนัก จึงพิจารณาเลือกแนวอุโมงค์ทางเลือกที่ 3 ในการศึกษาต่อไป

5.2.2 สภาพธรณีวิทยา

สำหรับการประเมินความเหมาะสมทางสภาพธรณีวิทยา จากข้อมูลลักษณะหินตามแนวอุโมงค์ผันน้ำ โดยเฉพาะบริเวณปากทางเข้าและทางออก ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา แผ่นดินไหวและศักยภาพแร่ในบริเวณพื้นที่โครงการและรอบข้างตามรายละเอียดที่รายงานไปในหัวข้อ 2.2 สภาพธรณีวิทยาตามแนวอุโมงค์ (ภาพที่ 2.2.1-1) เป็นลักษณะของการสลับของชุดหิน 2 ชุด คือ ชุดหินปูนท่ามะนาวยุคออร์โดวิเซียน และกลุ่มหินตะกอนเนื้อประสมทองผาภูมิยุคไซลูเรียน-ดีโวเนียน ตามโครงสร้างที่เกิดการคดโค้ง (folding structure) และมีการแทรกดันตัวของหินแกรนิตขึ้นมาบริเวณด้านเหนือของพื้นที่

จุดทางเข้าของอุโมงค์ถูกวางไว้บริเวณหินปูนท่ามะนาวต่อเนื่องไปเป็นบริเวณกว้าง ก่อนสลับกับกลุ่มหินตะกอนทองผาภูมิ และทางออกด้านเหนือ (ห้วยขุนแก้ว) เป็นบริเวณหินแกรนิต ส่วนทางออกตอนใต้ (ห้วยกระเสียว) เป็นกลุ่มหินตะกอนทองผาภูมิ ซึ่งบริเวณหินปูนโดยธรรมชาติทั่วไปมักจะพบโพรงหินไต้ดิน ขณะที่หินตะกอนเนื้อประสมโดยเฉพาะหินดินดานของกลุ่มหินทองผาภูมิพบแนวรอยแตกจำนวนมากเป็นผลมาจากโครงสร้างทางธรณีวิทยา และกลุ่มรอยเลื่อนต่าง ๆ ในพื้นที่โดยรอบ

ปัญหาของชั้นหินเหล่านี้เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการวางแผนสำรวจโดยละเอียด เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการก่อสร้างเพื่อป้องกันปัญหาความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากสภาพธรณีวิทยาดังกล่าวข้างต้น ข้อมูลธรณีวิทยาที่สำคัญอย่างยิ่งคือกลุ่มแนวรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ ที่ปรากฏอยู่ขอบพื้นที่โครงการ (ภาพที่ 2.2.2-1) โดย ปัญญา จารุศิริ และคณะ (2547) ได้รายงานว่ารอยเลื่อนหลายแนวเป็นแนวรอยเลื่อนมีพลัง (active fault) และยังมีโอกาสเคลื่อนตัวอยู่ ดังข้อมูลการเกิดแผ่นดินไหวที่เกิดขึ้นด้านตะวันตกของประเทศไทย

ข้อมูลแผ่นดินไหวที่เคยเกิดขึ้นในประเทศไทยโดยเฉพาะเหตุการณ์แผ่นดินไหวบริเวณเขื่อนศรีนครินทร์ช่วงเดือนเมษายน 2526 ที่มีจุดศูนย์กลางบริเวณจุดบรรจบของลำน้ำแควใหญ่ และห้วยขาแข้ง ซึ่งอยู่ใกล้กับจุดทางเข้าของอุโมงค์ (ภาพที่ 2.2.2-1) โดย ศุภวรรณ คล้ายพงษ์พันธุ์ และ ปลิว ชิตตระการ (2529) ได้รายงานว่าเกิดมีหินร่วง หน้าหินพังทลาย หลุมยุบและรอยแตกในบริเวณรอบศูนย์กลางและพื้นที่ใกล้เคียง เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของหินในพื้นที่บริเวณนั้นเป็นแนวเขาหินปูนที่มักจะพบโพรงอันเกิดจากธารน้ำใต้ดินเป็นสิ่งที่ต้องระวัง และควรมีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ และเจาะสำรวจตามแนวอุโมงค์ผันน้ำอย่างละเอียดเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีโพรงขนาดใหญ่อยู่ในแนวอุโมงค์ เพื่อลดความเสี่ยง

ต่อการเกิดหลุมยุบที่จะทำให้อุโมงค์เสียหายทั้งในกรณีที่มีการเกิดแผ่นดินไหวมากระตุ้นหรือยุบตัวเองตามธรรมชาติ

นอกจากนี้ จากบันทึกการเกิดแผ่นดินไหวในประเทศที่มีความถี่มากขึ้นในปัจจุบัน แม้ว่าแผ่นดินไหวที่เกิดมีจุดกำเนิดในบริเวณต้น มีความรุนแรงต่ำถึงปานกลาง อย่างไรก็ตาม ผลกระทบอาจสร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินค่อนข้างสูงในกรณีที่มีชุมชนหรือสิ่งปลูกสร้างอยู่ในบริเวณนั้น ดังนั้นบันทึกในประวัติศาสตร์ ที่รายงานไปในหัวข้อ 2.2.4 ดังนั้น การก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ และสถานีซ่อมบำรุงในพื้นที่นี้ควรจะต้องระวังผลกระทบแผ่นดินไหวที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต การวางแผนออกแบบทางวิศวกรรมควรคำนึงถึงและศึกษาอย่างละเอียดเพื่อป้องกันความเสียหายเหล่านั้น

แนวอุโมงค์ส่วนใหญ่ตัดผ่านแนวเขาหินปูนยุคออร์โดวิเซียนที่เป็นแนวแหล่งแร่ และพื้นที่ศักยภาพแร่ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง ซึ่งปรากฏการทำเหมืองสังกะสีบริเวณอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก และเหมืองตะกั่ว อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งบริเวณเหมืองแร่ทั้งสองแห่งมีสถานการณ์การปนเปื้อนของโลหะหนักแคดเมียมบริเวณอำเภอแม่สอด และตะกั่วบริเวณอำเภอทองผาภูมิ นอกจากนี้บางบริเวณจะต้องผ่านโซนหินแกรนิต ซึ่งอาจจะเป็นศักยภาพแหล่งแร่ดีบุกและทังสแตน ดังเช่นข้อมูลเหมืองแร่ดีบุกบริเวณอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี แหล่งแร่ดีบุกอาจจะมีการปนเปื้อนของธาตุอะซิติกได้ดังเช่นกรณีของเหมืองดีบุกที่ทิ้งร้างบริเวณภาคใต้ของประเทศ แม้ว่าการปนเปื้อนของโลหะมีพิษเหล่านี้มักจะเกิดกับกรณีการทำเหมืองเปิด (open pit mining) ที่ขาดการวางแผนป้องกันที่ดี และใช้เวลาในการสะสมก่อนที่จะเห็นผลกระทบอย่างชัดเจนนับสิบปี ก็ควรใช้เป็นข้อมูลในการป้องกันการปนเปื้อนในพื้นที่ส่งน้ำผ่านอุโมงค์กรณีที่เกิดการรั่วซึมของผนังอุโมงค์

5.2.3 การออกแบบอุโมงค์

การออกแบบอุโมงค์ผันน้ำในขั้นนี้ เป็นการออกแบบทางด้านชลศาสตร์ เพื่อกำหนดขนาดของอุโมงค์ในเบื้องต้น โดยกำหนดให้การไหลของน้ำภายในอุโมงค์เป็นการไหลแบบแรงโน้มถ่วง

ก.) รูปหน้าตัดของอุโมงค์

รูปแบบทางชลศาสตร์ของอุโมงค์ที่เหมาะสมกับการไหลของน้ำในอุโมงค์แบบทางน้ำเปิดแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบด้วยกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) รูปเกือกม้ามาตรฐาน (Standard Horseshoe Type) : มีสิ่งที่ต้องพิจารณาคือถ้าเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่ ระยะจากพื้นถึงเพดานภายในจะมีความสูงมาก ทำให้ไม่สะดวกในการก่อสร้างและบำรุงรักษา และฐานมีความกว้างน้อย อาจไม่พอเพียงหรือสะดวกเพียงพอสำหรับการจราจรเพื่อการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ในขณะการก่อสร้างและบำรุงรักษา แต่มีข้อดีคืออาคารที่ก่อสร้างมีรูปแบบค่อนข้างง่าย สำหรับวิธีการก่อสร้างจะใช้ได้กับวิธี NATM เท่านั้น

2) รูปเกือกม้าขยาย (Widened Horseshoe Type) : มีข้อดีคือ ถึงแม้ว่าจะเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่ ความสูงจากพื้นถึงเพดานจะไม่มากนัก เหมาะสมกับงานก่อสร้างและบำรุงรักษา และถึงแม้ว่าจะเป็นอุโมงค์ขนาดกลาง ความกว้างของฐานอุโมงค์ก็เพียงพอสำหรับการจราจรขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์ในการก่อสร้างและบำรุงรักษา แต่รูปแบบของอาคารจะค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน รวมถึงวิธีการก่อสร้างจะใช้ได้กับวิธี NATM เท่านั้น

3) รูปวงกลม (Circular Type) : มีสิ่งที่ต้องพิจารณาคือถ้าเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่ ระยะจากพื้นถึงเพดานภายในจะมีความสูงมาก ทำให้ไม่สะดวกในการก่อสร้างและบำรุงรักษา และฐานมีความกว้างน้อย อาจไม่พอเพียงหรือสะดวกเพียงพอสำหรับการจราจรเพื่อการขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ในขณะการก่อสร้างและบำรุงรักษา แต่มีข้อดี คืออาคารที่ก่อสร้างมีรูปแบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งยาก และวิธีการก่อสร้างจะใช้ได้ทั้งกับวิธี NATM และ TBM

ตารางที่ 5.2-2 แสดงรูปตัดของอุโมงค์แต่ละรูปแบบ ภาพที่ 5.2-7 แสดงการก่อสร้างด้วยวิธีเจาะระเบิด (NATM) และภาพที่ 5.2-8 แสดงเครื่องเจาะอุโมงค์ (TBM) รูปแบบต่างๆ

ในการพิจารณารูปแบบของอุโมงค์ในขั้นการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นนี้ จะพิจารณาเลือกรูปแบบหน้าตัดของอุโมงค์ผันน้ำแบบวงกลม ซึ่งเป็นรูปแบบอาคารก่อสร้างที่

ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน และขนาดอุโมงค์ตามอัตราการไหลที่ออกแบบก็ไม่ใหญ่เกินไปนัก รวมถึงสามารถใช้ได้กับวิธีการก่อสร้างทั้งแบบ NATM และแบบ TBM และเนื่องจากแนวอุโมงค์มีความยาวค่อนข้างมาก รวมถึงอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำชั้น 1A เป็นส่วนใหญ่ การก่อสร้างในแบบ TBM จะสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่น ซึ่งจะลดผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมได้

แต่อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาในลำดับถัดไปในขั้นการศึกษาความเหมาะสม ซึ่งจะต้องมีการเจาะสำรวจสภาพธรณีวิทยาตามแนวอุโมงค์ที่พิจารณา ซึ่งจะมีข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น อาจมีการกำหนดรูปแบบของอุโมงค์ผันน้ำใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพทางธรณีวิทยาและวิธีการก่อสร้างได้

ข.) การออกแบบทางชลศาสตร์

การออกแบบทางชลศาสตร์เพื่อกำหนดขนาดของอุโมงค์โดยกำหนดให้การไหลภายในอุโมงค์เป็นแบบภายใต้แรงโน้มถ่วง จึงได้พิจารณาการไหลของน้ำในอุโมงค์แบบทางน้ำเปิด (Open Channel) โดยใช้สมการ Manning ซึ่งมีรูปแบบสมการดังนี้

$$Q = (1/n) A R^{2/3} S^{1/2}$$

เมื่อ Q = อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)
n = ค่าสัมประสิทธิ์ของ Manning
A = พื้นที่รูปตัดของอุโมงค์ (ตร.ม.)
R = รัศมีชลศาสตร์ของอุโมงค์ (ม.) = A/P
P = เส้นขอบเปียกของอุโมงค์ (ม.)
S = ความลาดเทพลังงาน (ให้เท่ากับท้องอุโมงค์)

จากรูปแบบสมการดังกล่าว ได้นำมาใช้ในการออกแบบขนาดของอุโมงค์ผันน้ำ โดยมีการหาค่าระดับน้ำออกแบบที่ปากทางเข้า – ปากทางออก และค่าสัมประสิทธิ์ของ Manning ดังนี้

- ระดับน้ำออกแบบที่ปากทางเข้าอุโมงค์ +160.0 ม.รทก.
- ระดับน้ำออกแบบที่ทางออกอุโมงค์ +130.0 ม.รทก.
- ค่าสัมประสิทธิ์ของ Manning 0.014

จากสมการของ Manning และค่าระดับน้ำที่ใช้ออกแบบดังกล่าว นำมาออกแบบขนาดของอุโมงค์ผันน้ำโดยกำหนดให้ระดับน้ำที่ไหลในอุโมงค์จะต้องต่ำกว่าระดับเพดานอุโมงค์ไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร เพื่อให้พื้นที่สำหรับติดตั้งระบบระบายอากาศ ซึ่งผลการออกแบบอุโมงค์ตามข้อกำหนดดังกล่าว พบว่าที่อัตราการไหลตั้งแต่ 25 ถึง 55 ลบ.ม./วินาที (จากผลการศึกษาสถานการณ์น้ำในบทที่ 4) จะต้องใช้อุโมงค์ผันน้ำที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในอุโมงค์ตั้งแต่ขนาด 5.0 ถึง 6.5 เมตร ดังนี้

• อัตราการไหล	25	ลบ.ม./วินาที	ขนาดภายในอุโมงค์	5.0	เมตร
• อัตราการไหล	35	ลบ.ม./วินาที	ขนาดภายในอุโมงค์	5.5	เมตร
• อัตราการไหล	45	ลบ.ม./วินาที	ขนาดภายในอุโมงค์	6.0	เมตร
• อัตราการไหล	55	ลบ.ม./วินาที	ขนาดภายในอุโมงค์	6.5	เมตร

5.3 แผนการดำเนินงาน

การวางแผนการดำเนินงานก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ ได้กำหนดเป็นวิธีการก่อสร้างอุโมงค์ แผนการก่อสร้าง และแนวทางการจัดการกับวัสดุขุดจากอุโมงค์ โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 การก่อสร้างอุโมงค์

ก.) วิธีการก่อสร้าง

รูปแบบทั่วไปของวิธีการก่อสร้างอุโมงค์มีอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบ คือ

1) วิธีการเจาะระเบิด (NATM) : เป็นวิธีการโดยทั่วไป ใช้การเจาะ การระเบิด การขนย้ายหิน การพ่นคอนกรีต (Shotcrete) เย็บหิน และการใส่เหล็กค้ำยันตามความเหมาะสม วิธีนี้มีข้อได้เปรียบ คือ มีความยืดหยุ่น สามารถนำไปใช้ได้กับสภาพธรณีวิทยาต่างๆ ได้ตลอดความยาวแนวอุโมงค์ แต่ก็ดำเนินการได้ค่อนข้างช้า

2) วิธีใช้เครื่องเจาะอุโมงค์ (TBM) : เป็นวิธีที่ใช้เครื่องจักรที่ออกแบบสำหรับเจาะอุโมงค์ สามารถเจาะได้ทั้งหินอ่อน (Soft Rock) และหินแข็ง ข้อได้เปรียบของ TBM คือ สามารถเจาะอุโมงค์ได้โดยมีอัตราความเร็วค่อนข้างสูง ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ส่วนปัญหาและข้อเสียเปรียบคือ ถ้าหินตามแนวอุโมงค์มีคุณลักษณะแตกต่างกันมากจะไม่เหมาะสม และรูปตัดของอุโมงค์ต้องเป็นรูปวงกลมเท่านั้น

3) Full-Face-Cutter : เป็นเครื่องจักรสำหรับขุดหิน งานก่อสร้างอุโมงค์ที่สามารถนำมาใช้ได้สำหรับงานที่เป็นหินอ่อนและหินแข็งปานกลาง วิธีนี้มีประสิทธิภาพดีกับการขุดอุโมงค์ประกอบร่วมกับวิธีก่อสร้างแบบ NATM แต่มีข้อด้อยสำหรับหินที่แข็งมาก

จากการพิจารณาเลือกรูปแบบหน้าตัดของอุโมงค์ผันน้ำเป็นแบบวงกลม ซึ่งเหมาะสมกับการก่อสร้างโดยใช้เครื่องเจาะอุโมงค์ (TBM) ซึ่งจะสามารถก่อสร้างได้รวดเร็วกว่าวิธีอื่น และลดผลกระทบต่อสภาพสิ่งแวดล้อมได้

ข.) แผนการก่อสร้าง

งานการก่อสร้างจะแบ่งเป็นตอนการก่อสร้างทั้งสิ้น 10 ตอน โดยตอนก่อสร้างที่ 1 จะเป็นจุดทางเข้าที่เขื่อนศรีนครินทร์ ตอนที่ 8 และ ตอนที่ 10 จะเป็นจุดทางออกอุโมงค์ที่อ่างห้วยขุนแก้ว และจุดออกที่ห้วยกระเสียวบริเวณบ้านเจ้าวัด โดยในการก่อสร้างจะทำการเปิดหน้างานและขุดเจาะจากทางเข้า-ทางออกของอุโมงค์เข้ามา ส่วนตอนก่อสร้างที่เหลือซึ่งเป็นช่วงกลางอุโมงค์ จะทำการขุดช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (Adit) มายังแนวอุโมงค์หลัก เพื่อที่จะสามารถก่อสร้างอุโมงค์ในแต่ละตอนได้ 2 ทิศทาง เพื่อประหยัดเวลาการก่อสร้าง ดังภาพที่ 5.3-1 แสดงรูปแบบการเจาะอุโมงค์โดยใช้ Adit และเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ภาพที่ 5.3-2 แสดงแนวอุโมงค์และตำแหน่ง Adit ที่ใช้ในการก่อสร้าง และสรุปความยาวอุโมงค์ที่ทำการขุดเจาะในแต่ละตอนก่อสร้างได้ดังนี้

ตอน ก่อสร้าง	จุดทางเข้า/ นำหินออก	ความยาวอุโมงค์ ทางเข้า (กม.)	ความยาวอุโมงค์หลัก (กม.)	
			ด้านเหนือน้ำ	ด้านท้ายน้ำ
1	Inlet เขื่อนศรีนครินทร์	-	-	4.00
2	Adit 1	5.25	3.00	3.00
3	Adit 2	5.60	3.00	3.00
4	Adit 3	3.00	3.76	3.50
5	Adit 4	2.50	3.50	3.50
6	Adit 5	2.00	3.50	3.50
7	Adit 6	1.00	3.50	4.00
8	Outlet กระเสียว (Adit 7)	3.25	3.99	3.00
9	Adit 8	1.00	3.00	3.00
10	Outlet อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว	-	3.78	-

ในการศึกษาในลำดับถัดไปในขั้นการศึกษาความเหมาะสม ซึ่งจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลเทคนิคและวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมกับรูปแบบอุโมงค์ที่คัดเลือก จะต้องพิจารณาแผนการก่อสร้างและการแบ่งตอนการก่อสร้างที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

5.3.2 การจัดการกับหินที่ขุดจากอุโมงค์

ก.) ปริมาณวัสดุขุดจากอุโมงค์

เนื่องจากปริมาณหินที่จะขุดออกมาจากอุโมงค์มีปริมาณมาก โดยมีปริมาณรวมถึง 2.340 ถึง 3.507 ล้าน ลบ.ม. ซึ่งจะต้องลำเลียงออกจากช่องทางเข้า-ออก ของแต่ละตอน ก่อสร้างทั้ง 10 แห่ง และหินที่ขุดออกมาจะมีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดไม่สามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างได้ นอกจากจะนำไปถมที่เท่านั้น ดังแสดงปริมาณหินที่ขุดออกมาจากอุโมงค์ในแต่ละตอนการก่อสร้างสำหรับขนาดอุโมงค์หลักตั้งแต่ 5.0 – 6.5 เมตร ได้ดังนี้

ตอน ก่อสร้าง	ตำแหน่งจัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์	ปริมาณวัสดุขุดจากอุโมงค์ที่ขนาด ต่าง ๆ (ล้าน ลบ.ม.)			
		5.0 ม.	5.5 ม.	6.0 ม.	6.5 ม.
1	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่เขื่อนศรีนครินทร์	0.110	0.133	0.158	0.186
2	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 1 (Adit 1)	0.309	0.344	0.382	0.423
3	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 2 (Adit 2)	0.319	0.354	0.391	0.433
4	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 3 (Adit 3)	0.282	0.324	0.370	0.420
5	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 4 (Adit 4)	0.261	0.302	0.346	0.394
6	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 5 (Adit 5)	0.247	0.288	0.332	0.380
7	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 6 (Adit 6)	0.234	0.277	0.324	0.376
8	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ห้วยกระเสียว (Adit 7)	0.281	0.322	0.366	0.414
9	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่ 8 (Adit 8)	0.192	0.227	0.265	0.306
10	ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว	0.104	0.126	0.150	0.176
	รวม	2.340	2.697	3.084	3.507

หมายเหตุ : ปริมาณวัสดุขุดจากอุโมงค์ได้เผื่อการฟองตัวไว้ 40 %

ข.) ตำแหน่งและการจัดการวัสดุจากอุโมงค์

ตำแหน่งและการจัดการวัสดุจากอุโมงค์ จะพิจารณาบริเวณปากทางเข้าทำการก่อสร้างในแต่ละตอนการก่อสร้าง ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาในเบื้องต้นดังนี้

- เป็นที่สาธารณะที่อยู่ไม่ห่างจากปากช่องเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยมากนัก เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งวัสดุ และลดผลกระทบจากเสียงและฝุ่นระหว่างการขนส่ง
- ไม่กีดขวางทางน้ำ และไม่อยู่ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A
- ในกรณีที่อยู่ใกล้ชุมชน ต้องได้รับการยอมรับจากราษฎรในพื้นที่

จากเกณฑ์การพิจารณาดังกล่าว ในการศึกษาเบื้องต้นนี้ได้กำหนดตำแหน่งจัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์ไว้ 6 ตำแหน่งด้วยกัน ดังแสดงตำแหน่งจัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์ในภาพที่ 5.3-2

รูปแบบในการจัดการกับวัสดุขุดจากอุโมงค์อาจพิจารณาได้หลายรูปแบบด้วยกันซึ่งจะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของจุดจัดการวัสดุ ดังแสดงในภาพที่ 5.3-3 ซึ่งรูปแบบที่พิจารณาในขั้นการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นนี้จะพิจารณาดำเนินการโดยใช้รูปแบบ A และรูปแบบ B ในรูปที่ 5.3-4 เป็นหลัก ซึ่งจะเป็นการก่อสร้างเขื่อนเพื่อใช้ในการเก็บวัสดุจากการขุดอุโมงค์ โดยตัวเขื่อนจะมีความแข็งแรงเช่นเดียวกับเขื่อนเก็บน้ำทั่วไป และบริเวณที่จะทำการกองวัสดุ จะทำการขุดลอกหน้าดิน (Topsoil) ที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปกองเก็บไว้ก่อน และทำการรองพื้นด้วยแผ่นใยสังเคราะห์เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ติดมากับวัสดุจากอุโมงค์ จากนั้นจึงนำวัสดุจากการขุดอุโมงค์มาเกลี่ยกองตามรูปแบบที่กำหนดพร้อมด้วยระบบระบายน้ำ ระบบป้องกันตะกอนที่ถูกน้ำฝนชะล้างมาจากหินที่ขุดมาจากอุโมงค์ เมื่อแล้วเสร็จจึงเอาหน้าดิน (Topsoil) ที่กองไว้มาเกลี่ยแต่งให้ทั่วผิวมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 – 0.70 เมตร พร้อมปรับปรุงภูมิทัศน์ ก็จะได้ที่ดินผืนใหม่ที่สามารถปลูกป่าคืนหรือมอบให้ราษฎรเข้าไปทำกินได้ตามความเหมาะสม ภาพที่ 5.3-4 แสดงรายละเอียดตำแหน่งที่ใช้จัดการวัสดุจากการขุดอุโมงค์แต่ละแห่ง

ค.) การจัดหาที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน

การจัดหาที่ดินสำหรับการพัฒนาโครงการ ได้ทำการพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ ซึ่งประกอบด้วย อุโมงค์ผันน้ำ ท่อผันน้ำ และระบบกระจายน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบโครงการดังนี้

- 1) อุโมงค์ผันน้ำ ประกอบด้วย อาคารส่วนที่อยู่บนพื้นดิน ได้แก่ อาคารรับน้ำเข้าที่เขื่อนศรีนครินทร์ อาคารปากทางออกที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และลำน้ำห้วยกระ

เสี้ยว และปากทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย รวมถึงที่ทิ้งวัสดุที่ขุดจากอุโมงค์ และแนวถนนขยายใหม่เพื่อขนวัสดุก่อสร้าง และแนวอุโมงค์ที่อยู่ใต้ดิน ได้แก่ แนวอุโมงค์หลัก และช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (Adit)

2) แนวท่อผันน้ำ จากอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว ไปยังพื้นที่ทับเสลา ซึ่งอยู่ตอนล่าง โดยสามารถส่งน้ำด้วยระบบแรงโน้มถ่วงได้

3) ระบบกระจายน้ำในพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน ซึ่งประกอบด้วยระบบคลองส่งน้ำสายหลัก สายรอง คูส่งน้ำ และคลองระบายน้ำ

โดยในการพิจารณาจัดหาที่ดินและชดเชยทรัพย์สิน ได้ทำการประเมินขนาดพื้นที่ที่ต้องการในแต่ละองค์ประกอบโครงการในเบื้องต้นดังนี้

องค์ประกอบโครงการ	ขนาดที่ดินเบื้องต้น (ไร่)	หมายเหตุ
1. อาคารปากทางเข้า – ออก	15	พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตอ่างเก็บน้ำ และลำน้ำธรรมชาติ
2. ช่องเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย	21	อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่การเกษตรของราษฎร
3. พื้นที่จัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์	800	อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่เชิงเขา
4. แนวอุโมงค์หลักและอุโมงค์ของช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย	-	อยู่ใต้ดิน ไม่กระทบต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่ด้านบน
5. แนวถนนที่ขยายเพื่อการขนย้ายวัสดุก่อสร้าง	200	ขยายจากแนวถนนเดิม ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ราษฎร
6. แนวท่อผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วไปยังพื้นที่ทับเสลา	370	พื้นที่การเกษตรของราษฎร

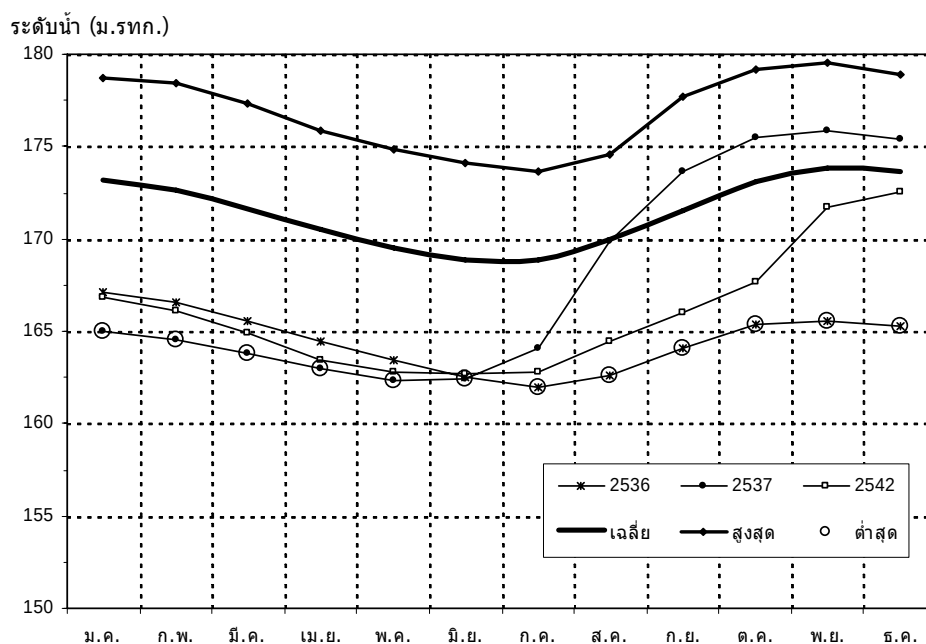
จากการประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ พบว่าจะต้องใช้ที่ดินสำหรับการพัฒนาโครงการประมาณ 1,406 ไร่ ซึ่งพบว่าที่ดินส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ซึ่งในการดำเนินการจะต้องขออนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อน แต่อย่างไรก็ตามในพื้นที่ดังกล่าวอาจมีราษฎรเข้าไปอยู่อาศัยหรือทำประโยชน์อยู่ รวมถึงพื้นที่บางส่วนซึ่งเป็นพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งในการศึกษาขั้นความเหมาะสมจะต้องทำการสำรวจเพื่อชดเชยทรัพย์สินด้วย

ตารางที่ 5.1-1 ระดับน้ำของอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์

หน่วย : ม.รทก.

พ.ศ.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ระดับน้ำเฉลี่ย
2523	149.5	149.6	149.3	148.8	148.4	148.9	149.7	150.7	153.0	155.8	157.3	157.8	151.6
2524	158.0	157.8	157.2	156.5	155.9	156.3	157.8	161.1	164.8	167.8	170.7	172.6	161.4
2525	173.0	172.9	172.1	171.2	170.5	170.0	170.6	172.6	175.4	176.2	176.6	176.3	173.1
2526	175.8	175.1	174.1	172.7	171.3	169.8	168.7	168.2	168.5	171.3	174.5	175.0	172.1
2527	175.0	174.6	173.5	172.2	171.0	170.2	170.6	170.9	171.7	172.8	173.3	172.8	172.4
2528	172.7	172.0	170.7	169.3	168.1	167.7	169.0	170.5	173.3	176.3	177.7	178.0	172.1
2529	178.0	177.8	177.2	175.7	174.9	174.1	173.2	172.9	172.8	173.2	173.5	173.3	174.7
2530	172.7	172.3	171.5	170.5	169.5	168.7	168.4	167.9	169.0	170.8	171.2	171.4	170.3
2531	171.5	171.3	170.9	170.3	170.3	170.8	170.9	171.2	172.2	176.3	178.8	178.8	172.8
2532	178.7	178.4	177.4	175.9	174.4	172.9	171.8	171.6	171.6	171.5	171.0	170.6	173.8
2533	170.4	170.1	169.2	168.3	167.7	167.4	167.7	167.9	168.4	169.7	170.2	170.0	168.9
2534	169.5	168.6	167.7	166.4	165.4	164.9	165.5	167.7	170.6	172.2	172.8	172.4	168.7
2535	171.9	171.2	170.0	168.4	167.1	165.8	164.9	165.9	166.9	167.6	168.3	167.8	168.0
2536	167.1	166.5	165.5	164.5	163.5	162.5	162.0	162.6	164.1	165.3	165.5	165.2	164.5
2537	165.0	164.5	163.8	163.0	162.3	162.4	164.1	169.9	173.7	175.5	175.8	175.4	167.9
2538	174.7	173.9	172.5	171.3	169.9	168.4	167.5	167.8	171.2	173.6	174.0	173.4	171.5
2539	172.8	172.0	171.1	169.8	168.9	167.9	167.6	170.3	172.2	177.2	178.3	178.1	172.2
2540	177.7	176.8	175.6	174.4	172.8	171.1	170.1	172.5	173.9	174.8	174.7	173.8	174.0
2541	172.8	172.1	171.0	169.7	168.1	167.2	166.9	166.7	166.8	167.4	167.5	167.2	168.6
2542	166.8	166.1	164.9	163.4	162.8	162.7	162.8	164.5	166.0	167.7	171.7	172.6	166.0
2543	172.7	172.2	171.5	170.6	170.3	170.8	172.2	173.4	175.1	176.9	178.1	177.7	173.5
2544	177.4	176.7	175.8	175.1	174.3	173.5	173.7	174.6	175.4	175.9	176.4	176.0	175.4
2545	175.7	175.2	174.3	173.1	172.3	172.0	172.3	173.9	177.7	179.2	179.5	178.9	175.3
2546	178.0	177.0	175.9	174.8	173.4	172.3	172.3	173.4	174.4	175.9	176.0	175.1	174.9
2547	174.3	173.4	172.1	170.7	169.8	170.2	171.3	172.6	173.7				
เฉลี่ย	173.2	172.6	171.7	170.5	169.5	168.8	168.9	170.0	171.5	173.1	173.9	173.6	171.4
สูงสุด	178.7	178.4	177.4	175.9	174.9	174.1	173.7	174.6	177.7	179.2	179.5	178.9	175.4
ต่ำสุด	165.0	164.5	163.8	163.0	162.3	162.4	162.0	162.6	164.1	165.3	165.5	165.2	164.5

หมายเหตุ : ข้อมูลระดับน้ำเฉลี่ย สูงสุด และต่ำสุด พิจารณาดังแต่ ปี พ.ศ. 2525



ตารางที่ 5.1-2 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ

หน่วย : ไร่

พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ	พื้นที่ชลประทานเดิม	พื้นที่ศักยภาพ พัฒนาการชลประทาน	พื้นที่รวม
ห้วยทับเสลา			
- พื้นที่ชลประทานเดิม			
โครงการทับเสลา	143,500		
- พื้นที่ศักยภาพ			
ตอนล่างโครงการทับเสลา		215,300	
รวม	143,500	215,300	358,800
ห้วยขุนแก้ว			
- พื้นที่ชลประทานเดิม			
โครงการห้วยขุนแก้ว	37,000		
- พื้นที่ศักยภาพ			
ห้วยขุนแก้วตอนบน		37,300	
ห้วยขุนแก้วตอนล่าง		121,300	
รวม	37,000	158,600	195,600
ห้วยกระเสียว			
- พื้นที่ชลประทานเดิม			
โครงการกระเสียว	130,000		
ฝายทัพคล้าย	6,000		
- พื้นที่ศักยภาพ			
ห้วยกระเสียวตอนบน		21,900	
โครงการชลประทานอุทอง		500,000	
รวม	136,000	521,900	657,900
รวมพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ	316,500	895,800	1,212,300

ตารางที่ 5.1-3 พื้นที่เป้าหมายการผันน้ำแยกตามรายตำบล

จังหวัด	อำเภอ	จำนวนตำบล	ชื่อตำบล	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)		
				เดิม	ศักยภาพ	รวม
อุทัยธานี	เมืองอุทัยธานี	5	ดอนขวาง	0	607	607
			น้ำซึม	0	3,200	3,200
			หนองเต่า	0	1,069	1,069
			หนองแก	0	3,666	3,666
			หนองพังค่า	0	9,184	9,184
	ทัพทัน	10	เขาชีฝอย	0	5,316	5,316
			โคกหม้อ	0	862	862
			ทัพทัน	1,105	8,060	9,165
			ทุ่งนาไทย	0	5,132	5,132
			หนองกระทุ่ม	3,295	2,287	5,582
			หนองกลางดง	11,275	4,237	15,512
			หนองยายดา	0	11,072	11,072
			หนองสระ	8,027	0	8,027
			หนองหญ้าปล้อง	0	13,900	13,900
			ตลุกคู	12,273	0	12,273
	บ้านไร่	5	คอกควาย	0	1,297	1,297
			ทัพหลวง	11,104	6,211	17,315
			บ้านบึง	0	931	931
			วังหิน	5,430	0	5,430
			ห้วยแห้ง	0	13,407	13,407
	ลานสัก	4	ประดู่ยืน	14,526	0	14,526
			ป่าอ้อ	1,741	21,242	22,983
			ระบำ	43	0	43
			ลานสัก	3,636	342	3,978
	หนองขาหย่าง	9	ดงขวาง	0	14,163	14,163
			ดอนกลอย	0	6,600	6,600
			ท่าโพ	0	5,574	5,574
			ทุ่งผึ้ง	0	6,592	6,592
			หนองไผ่	0	13,092	13,092
			หนองขาหย่าง	0	18,836	18,836
			หมกแถว	0	8,625	8,625
			หลุมเข้า	0	7,954	7,954
			ห้วยรอบ	0	3,467	3,467
	หนองฉาง	10	เขากวางทอง	30,491	0	30,491
			เขาวางแกรก	18,122	23	18,145
			ทุ่งโพ	30,604	1,281	31,885
			ทุ่งพง	12,447	1,055	13,502
			บ้านเก่า	555	9,318	9,873
			หนองฉาง	2,247	8,822	11,069
			หนองนางนวล	1,258	12,138	13,396
			หนองยาง	14,450	21,520	35,970
			หนองสรวง	5,920	2,472	8,392
			อุทัยเก่า	7,942	0	7,942
	ห้วยคต	3	ทองหลาง	170	15,628	15,798
			สุขฤทัย	5,613	0	5,613
			ห้วยคต	1,409	0	1,409
พื้นที่รวม				203,683	269,182	472,865

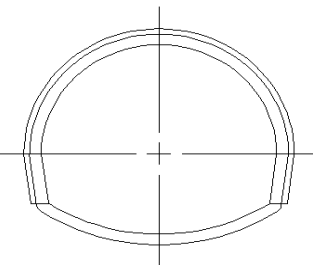
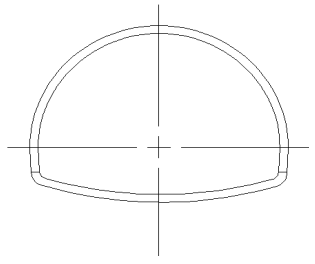
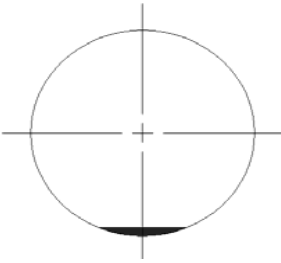
ตารางที่ 5.1-3 (ต่อ)

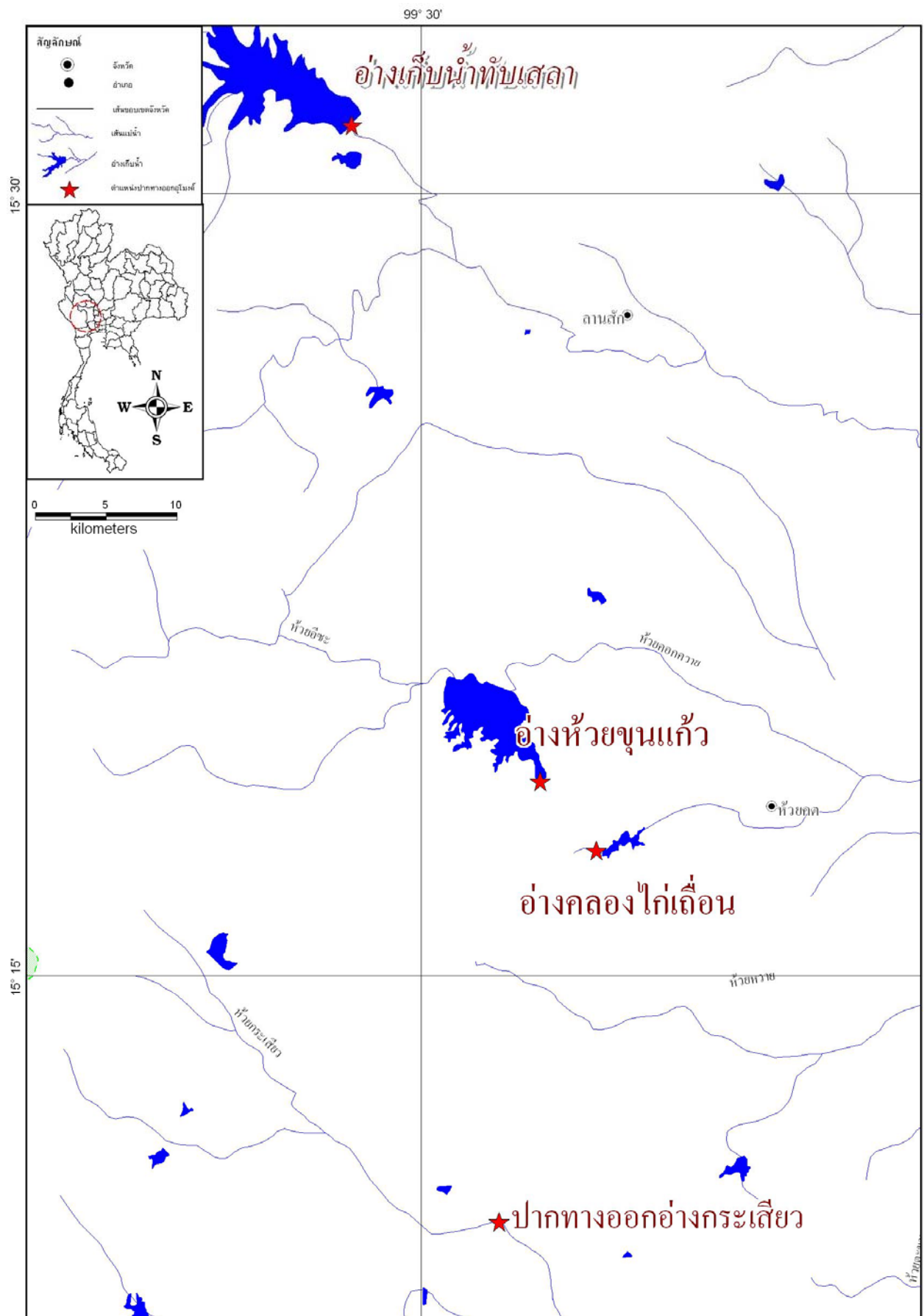
จังหวัด	อำเภอ	จำนวนตำบล	ชื่อตำบล	พื้นที่ชลประทาน (	
				เดิม	ศักยภาพ
สุพรรณบุรี	เดิมบางนางบวช	5	บ่อกรู	16,900	30
			ป่าสะแก	5,397	0
			วังศรีราช	1,378	0
			หัวเขา	708	0
			หัวนา	5,854	0
	เมืองสุพรรณบุรี	2	ตลิ่งชัน	0	7,000
			สนามคลี	0	5,788
	ดอนเจดีย์	5	ไร่รอก	0	14,405
			ดอนเจดีย์	0	13,536
			ทะเลบก	0	46,997
			สระกระโจม	0	39,308
			หนองสาหร่าย	0	11,824
	สามชุก	4	กระเสี้ยว	392	0
			บ้านสระ	0	15,674
			หนองผักนาก	654	15,324
			หนองสะเดา	21,591	1,290
	หนองหญ้าไซ	4	แจงงาม	882	45,054
			หนองโพธิ์	56,340	1,638
			หนองราชวัตร	0	23,068
			หนองหญ้าไซ	2,721	111,986
	อู่ทอง	2	พลับพลาไชย	0	23,078
			บ้านช้าง	0	48,536
พื้นที่รวม				112,817	424,536
ชัยนาท	วัดสิงห์	7	กุดจอก	0	32,936
			บ่อแร่	0	20,344
			วังตะเคียน	0	24,772
			หนองขุ่น	0	19,495
			หนองน้อย	0	24,571
			หนองบัว	0	3,008
			หนองมะโมง	0	16,359
			พื้นที่รวม		
กาญจนบุรี	เลาขวัญ	3	เลาขวัญ	0	25,217
			หนองโสน	0	23,604
			หนองปลิง	0	11,776
พื้นที่รวม				0	60,597
พื้นที่เป้าหมายรวม				316,500	895,800

ตารางที่ 5.2-1 การเปรียบเทียบทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำ

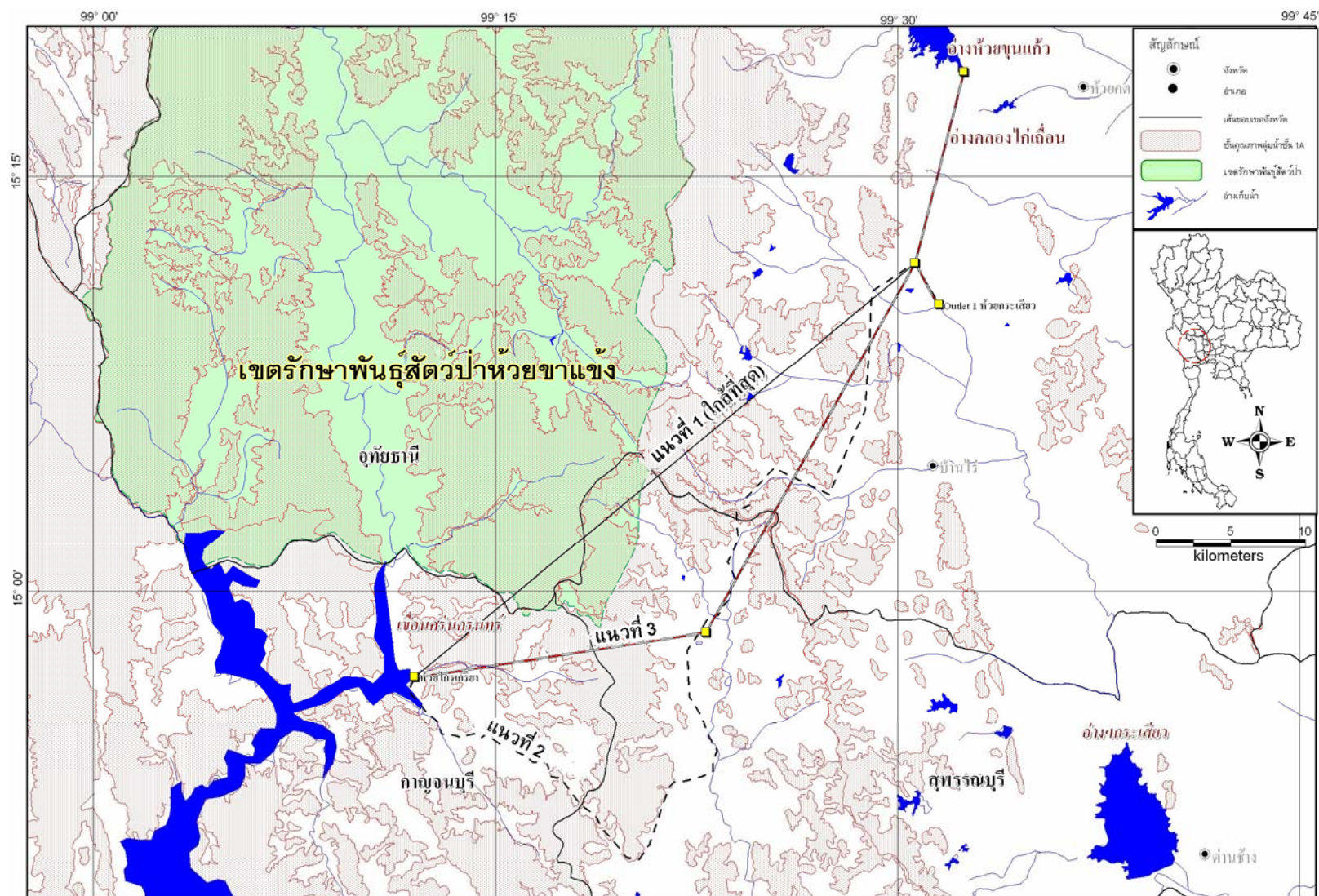
ข้อพิจารณา	หน่วย	ทางเลือกแนวอุโมงค์		
		ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3
1. ความยาวอุโมงค์ทั้งหมด	กม.	59.81	92.30	64.62
2. ความยาวอุโมงค์จำแนกตามเขตการปกครอง				
- จังหวัดกาญจนบุรี	กม.	7.80	16.59	12.16
- จังหวัดอุทัยธานี	กม.	45.68	42.78	35.58
- จังหวัดสุพรรณบุรี	กม.	6.33	32.93	16.88
3. ความยาวอุโมงค์จำแนกตามเขตอุทยานแห่งชาติ/เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า				
- เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง	กม.	6.55	0.00	0.00
- อุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์	กม.	7.79	16.56	12.56
- อุทยานแห่งชาติพุเตย	กม.	6.70	4.89	8.45
4. ความยาวอุโมงค์จำแนกตามชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ				
- ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A	กม.	27.80	6.39	20.30
- ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 2	กม.	4.96	11.82	8.91
- ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 3	กม.	3.95	21.72	8.54
- ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 4	กม.	14.42	43.50	17.25
- ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 5	กม.	8.69	8.87	9.62
5. ความต่างระดับตามแนวอุโมงค์				
- ระดับดินเฉลี่ย	ม.รทก.	440.00	296.00	373.00
- ระดับดินสูงสุด	ม.รทก.	900.00	620.00	920.00
- ระดับดินต่ำสุด	ม.รทก.	140.00	140.00	140.00

ตารางที่ 5.2-2 รูปตัดของอุโมงค์แต่ละรูปแบบ

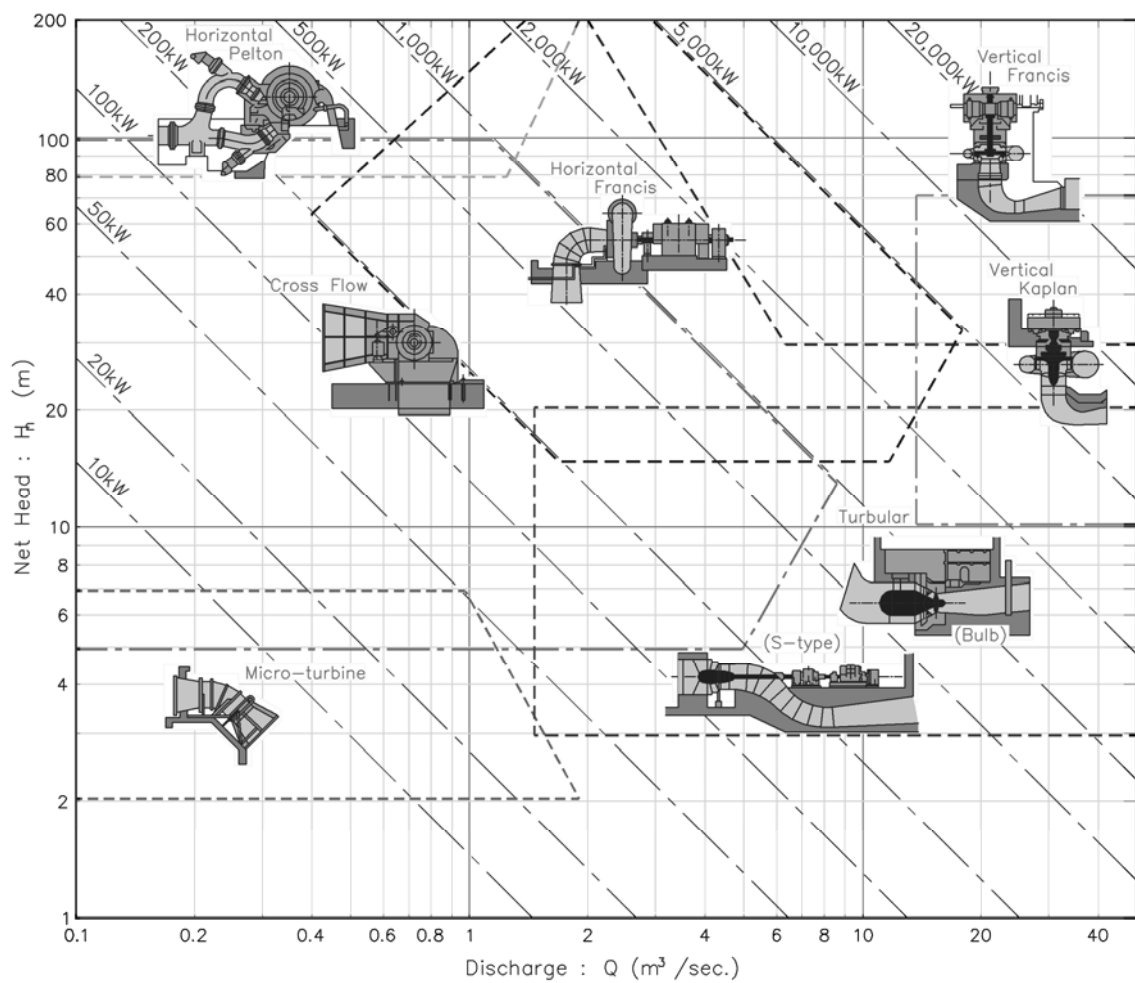
ชื่อรูปแบบ	รูปตัด	รูปแบบ	วิธีการก่อสร้าง	
			วิธี NATM	วิธี TBM (full face)
รูปเกือกม้า Standard Horseshoe Type		1. สำหรับอุโมงค์ขนาดใหญ่ จากพื้นถึงเพดานภายในมีความสูงมาก ทำให้มีความลำบากทั้งในแง่การก่อสร้าง และการบำรุงรักษา 2. ถึงแม้จะเป็นอุโมงค์ขนาดใหญ่ แต่ฐานมีความกว้างน้อย ไม่พอเพียงและสะดวกในการจราจรเพื่อการขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์ ในขณะที่ก่อสร้างและบำรุงรักษา 3. อาคารมีรูปแบบค่อนข้างง่าย	นำมาใช้ได้	นำมาใช้ไม่ได้
รูปเกือกม้าขยาย Widened Horseshoe Type		1. ถึงแม้จะมีขนาดใหญ่ ความสูงเพดานจากพื้นมีความเหมาะสมแก่การก่อสร้าง และการบำรุงรักษา 2. ถึงแม้เป็นขนาดกลาง ความกว้างของฐานอุโมงค์ ก็พอเพียงกับการจราจรขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์ในขณะที่ก่อสร้าง และบำรุงรักษา 3. รูปแบบของอาคารค่อนข้างยุ่งยาก และซับซ้อน	นำมาใช้ได้	นำมาใช้ไม่ได้
รูปวงกลม Circular Type		1. ถึงแม้จะมีขนาดใหญ่ ความสูงจากพื้นถึงเพดานก็มีระยะสูงมาก ไม่สะดวกทั้งในแง่การก่อสร้าง และการบำรุงรักษา 2. ถึงแม้จะมีอุโมงค์ขนาดใหญ่ แต่ก็มีฐานกว้างไม่พอเพียงกับการจราจรขนส่งวัสดุ และอุปกรณ์ในขณะที่ก่อสร้าง และบำรุงรักษา 3. รูปแบบของอาคารง่ายๆ ไม่ยุ่งยาก	นำมาใช้ได้ ในบางกรณี	นำมาใช้ได้



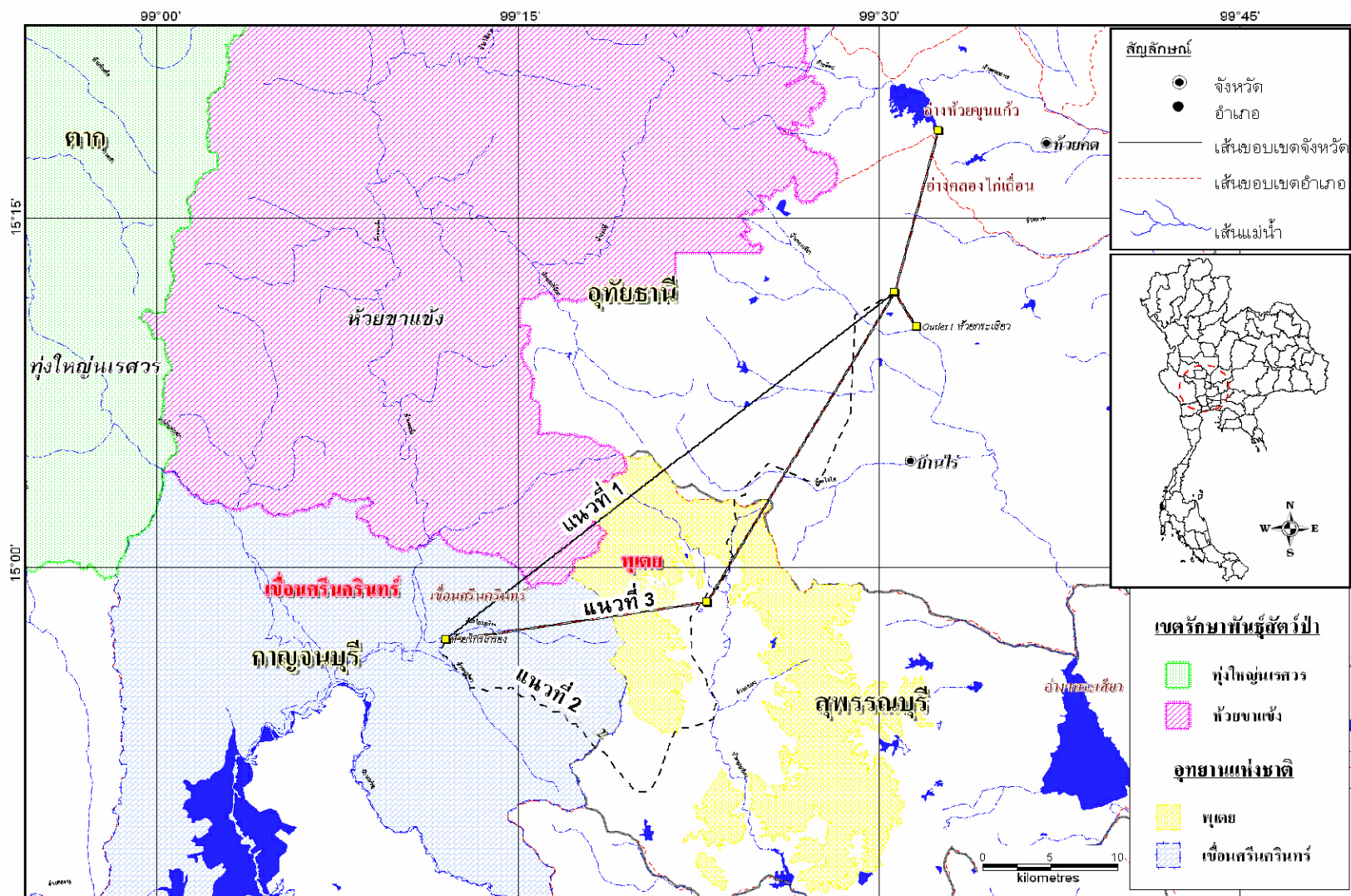
ภาพที่ 5.1-2 ทางเลือกของที่ตั้งตำแหน่งทางออกอุโมงค์ผันน้ำที่พิจารณา

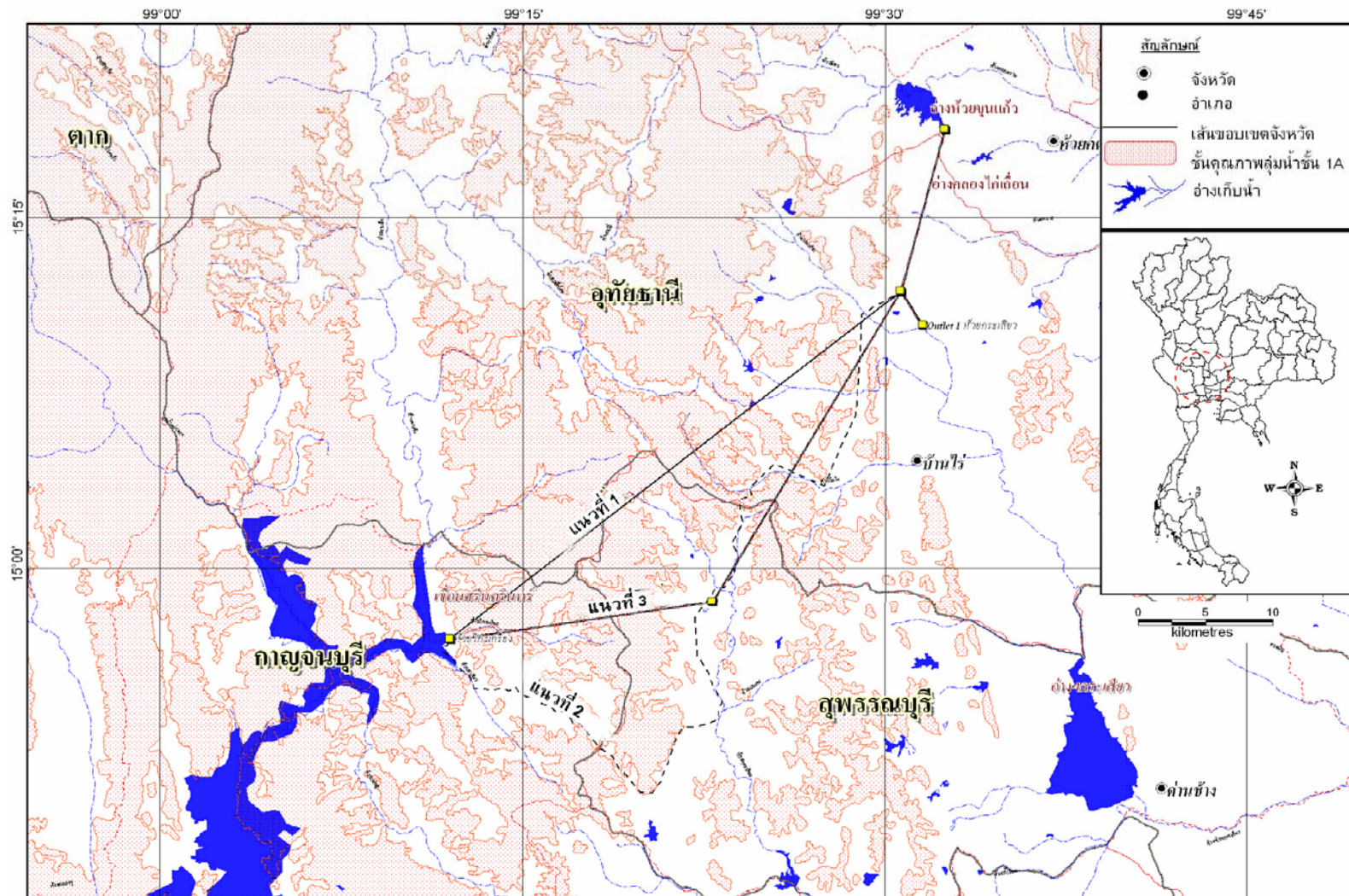


ภาพที่ 5.1-3 ทางเลือกแนวอุโมงค์ผันน้ำที่พิจารณา

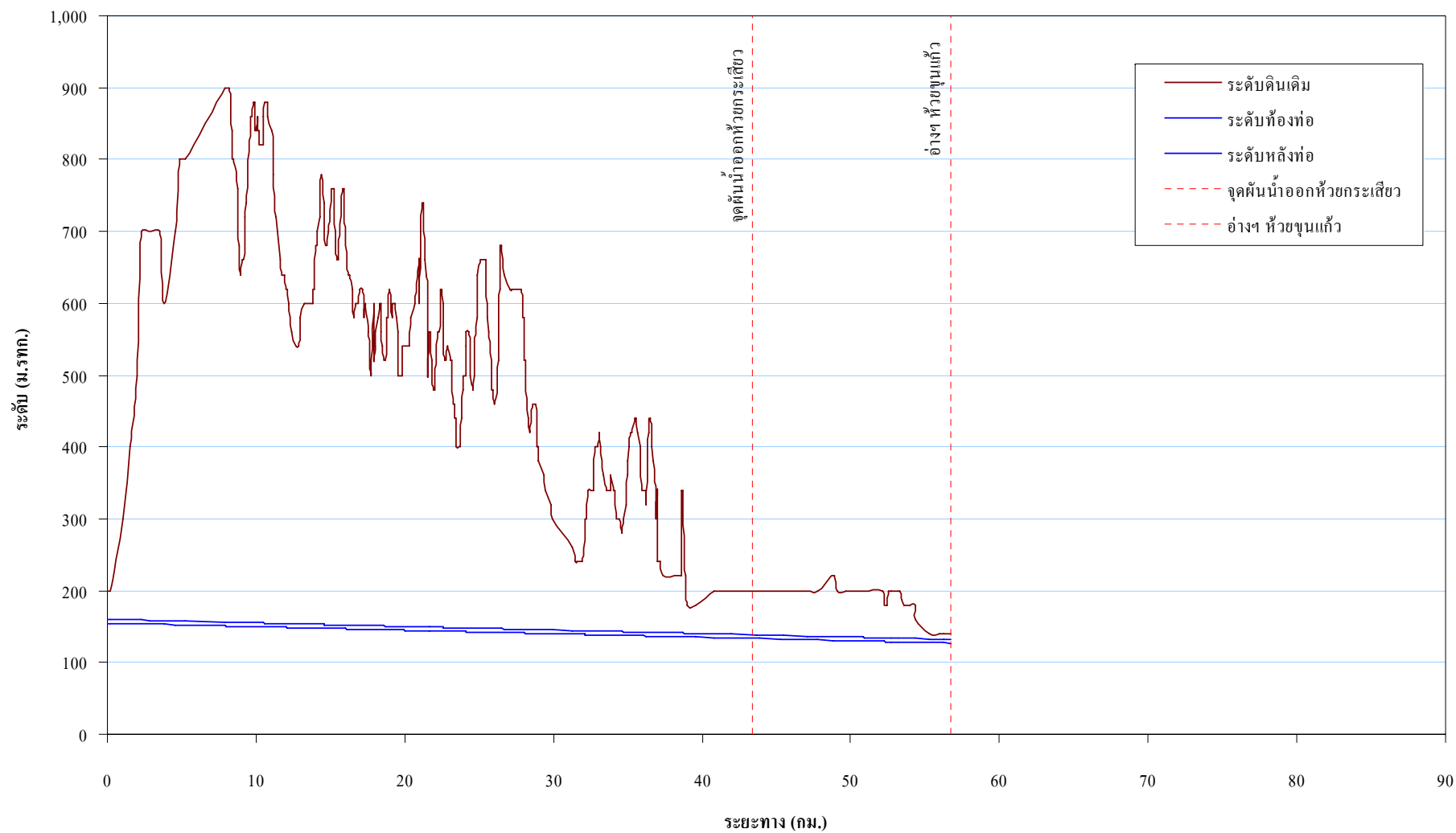


ภาพที่ 5.1-4 รายละเอียดการเลือก Turbine และขนาดกำลังไฟฟ้า

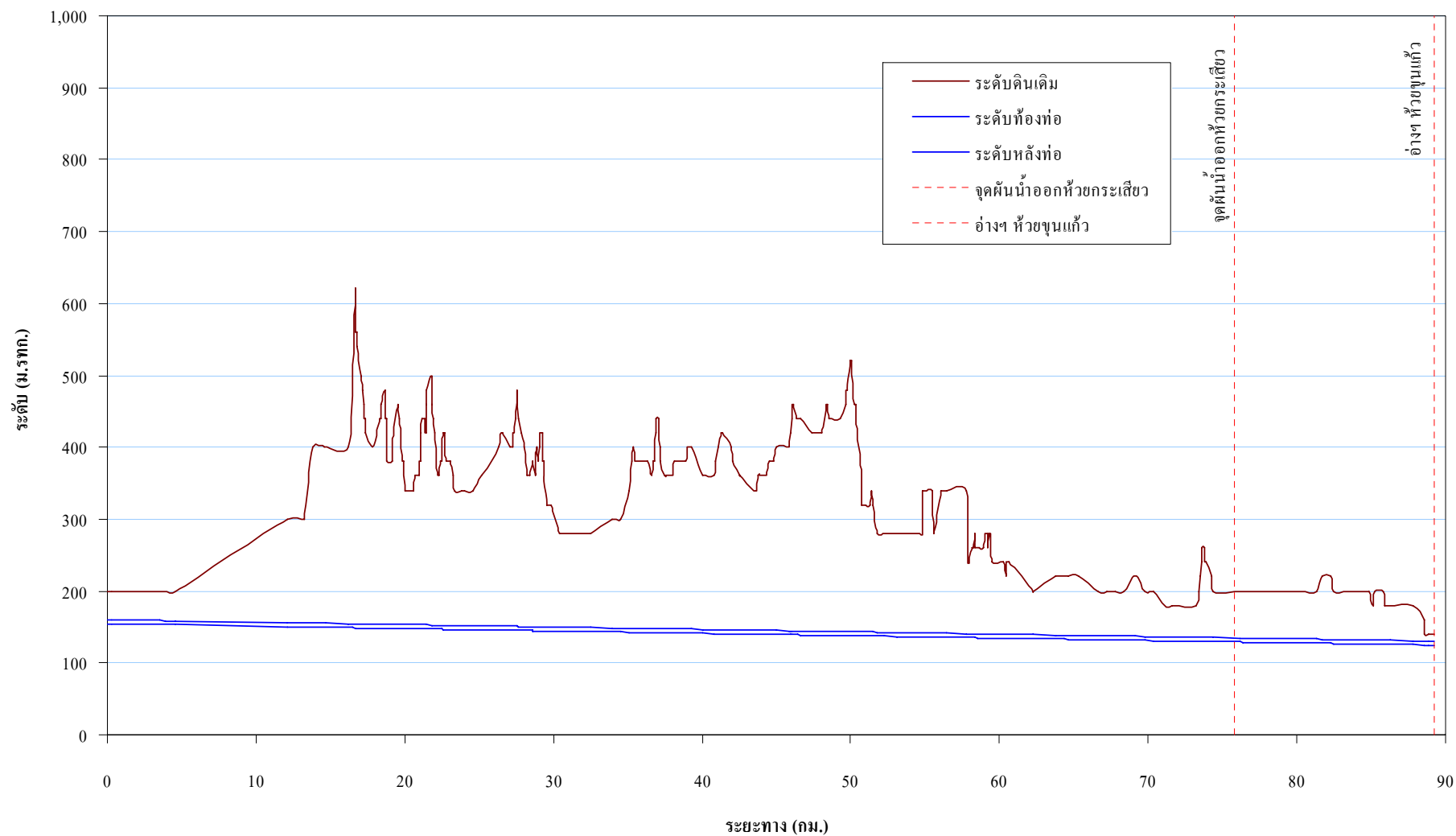




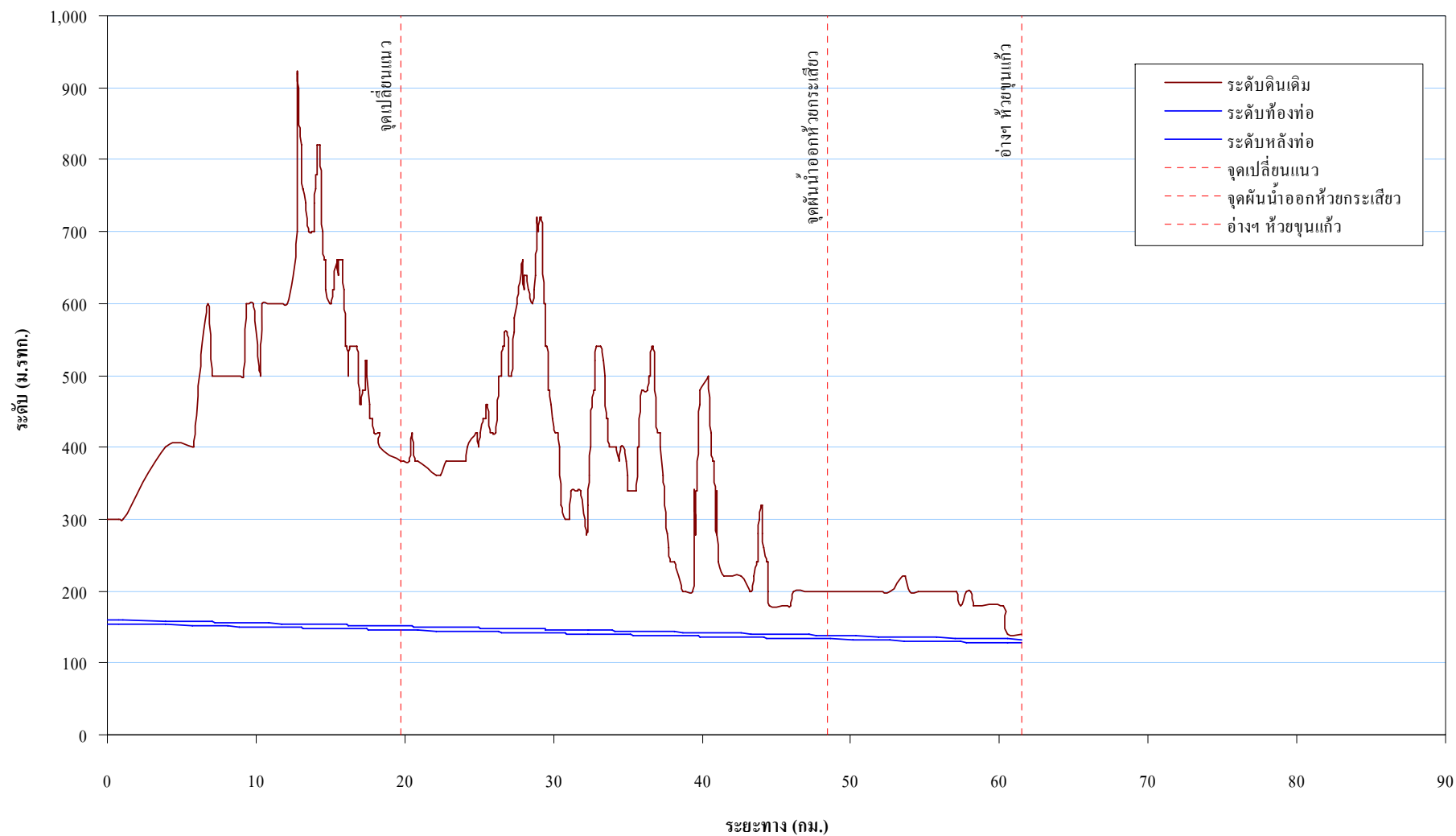
ภาพที่ 5.2-3 แสดงแนวอุโมงค์ทางเลือกต่าง ๆ พร้อมทั้งชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A



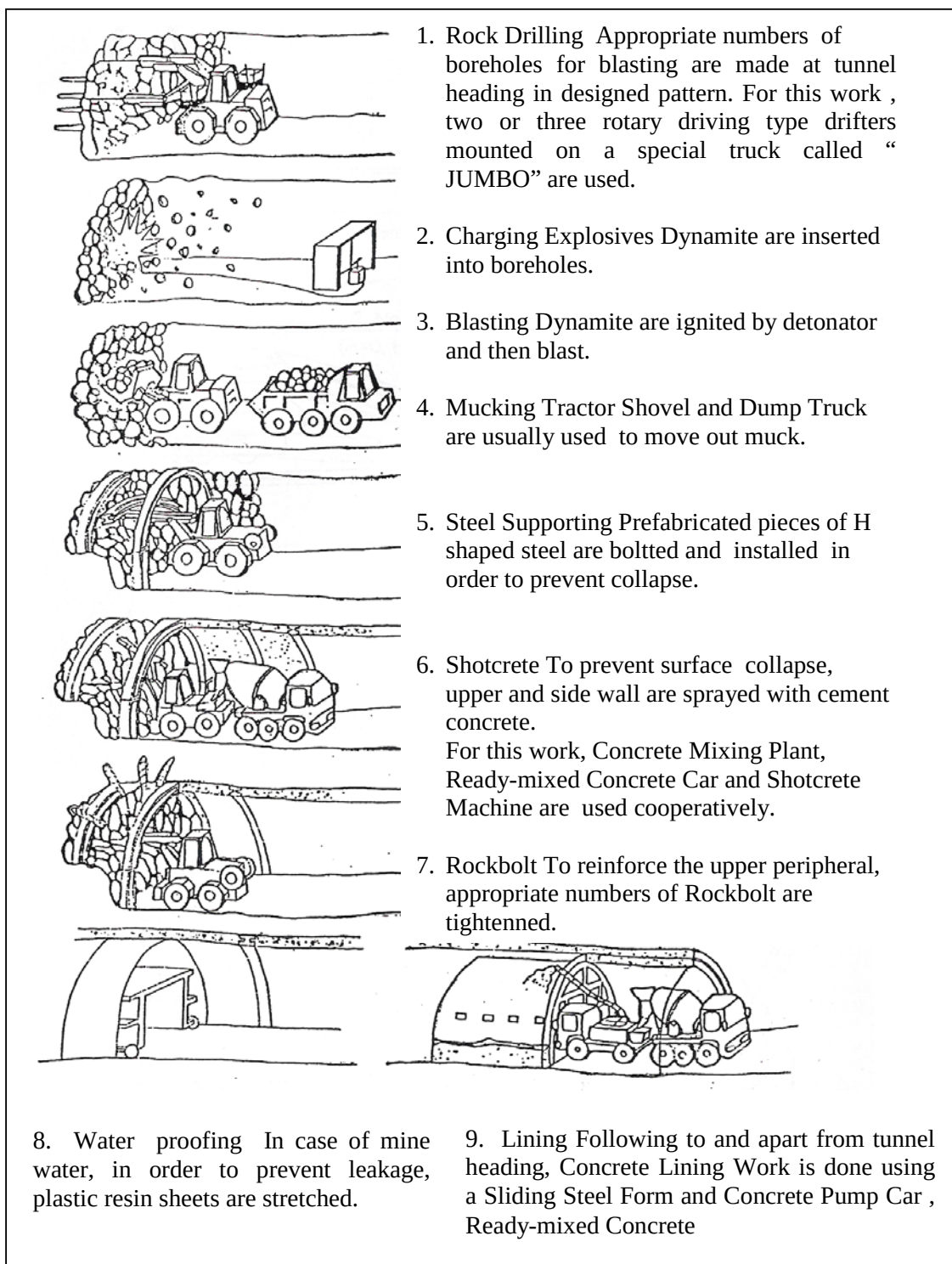
ภาพที่ 5.2-4 รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผิวน้ำตามแนวทางเลือกที่ 1



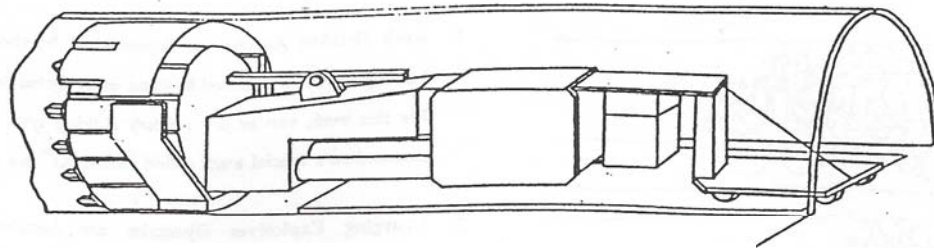
ภาพที่ 5.2-5 รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผิวน้ำตามแนวทางเลือกที่ 2



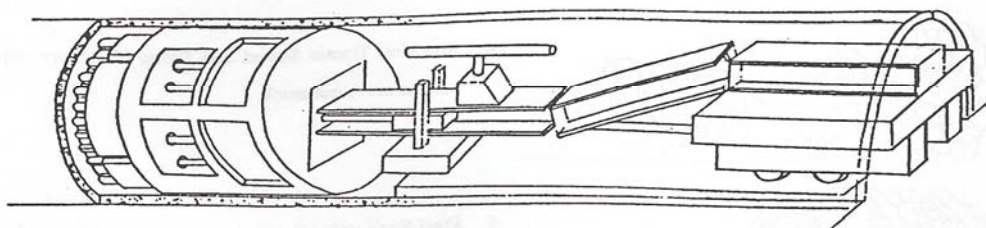
ภาพที่ 5.2-6 รูปตัดตามยาวอุโมงค์ผิวน้ำตามแนวทางเลือกที่ 3



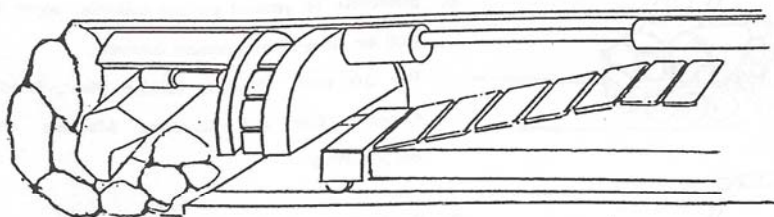
ภาพที่ 5.2-7 แสดงการก่อสร้างด้วยวิธีการเจาะระเบิด



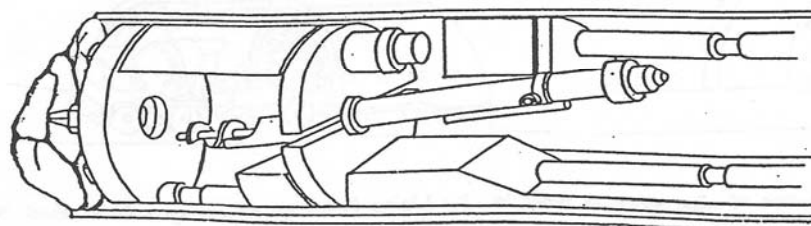
TBM Open face type without Shield



TBM Closed face type with Shield

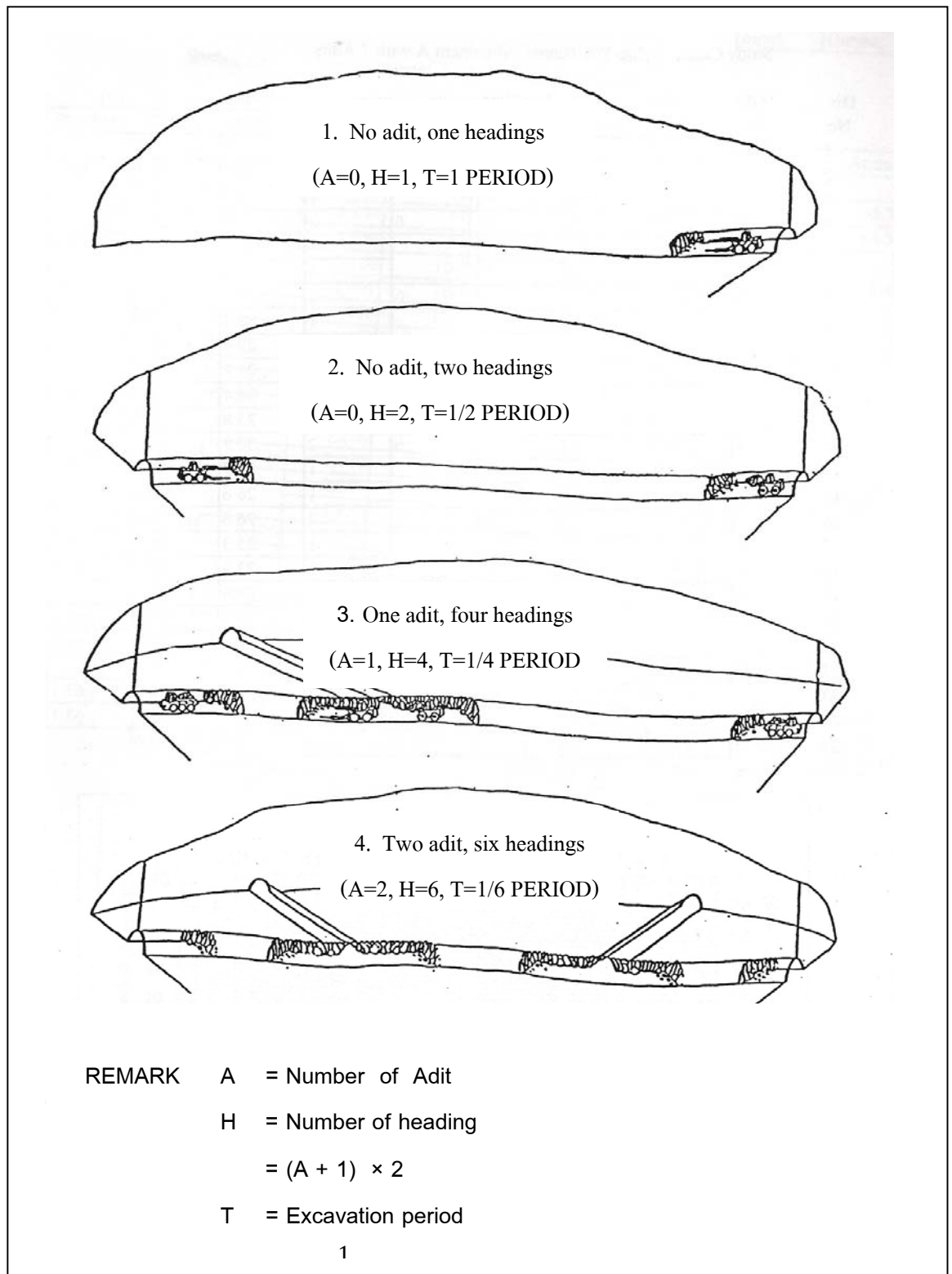


SHIELD Open face type Shield

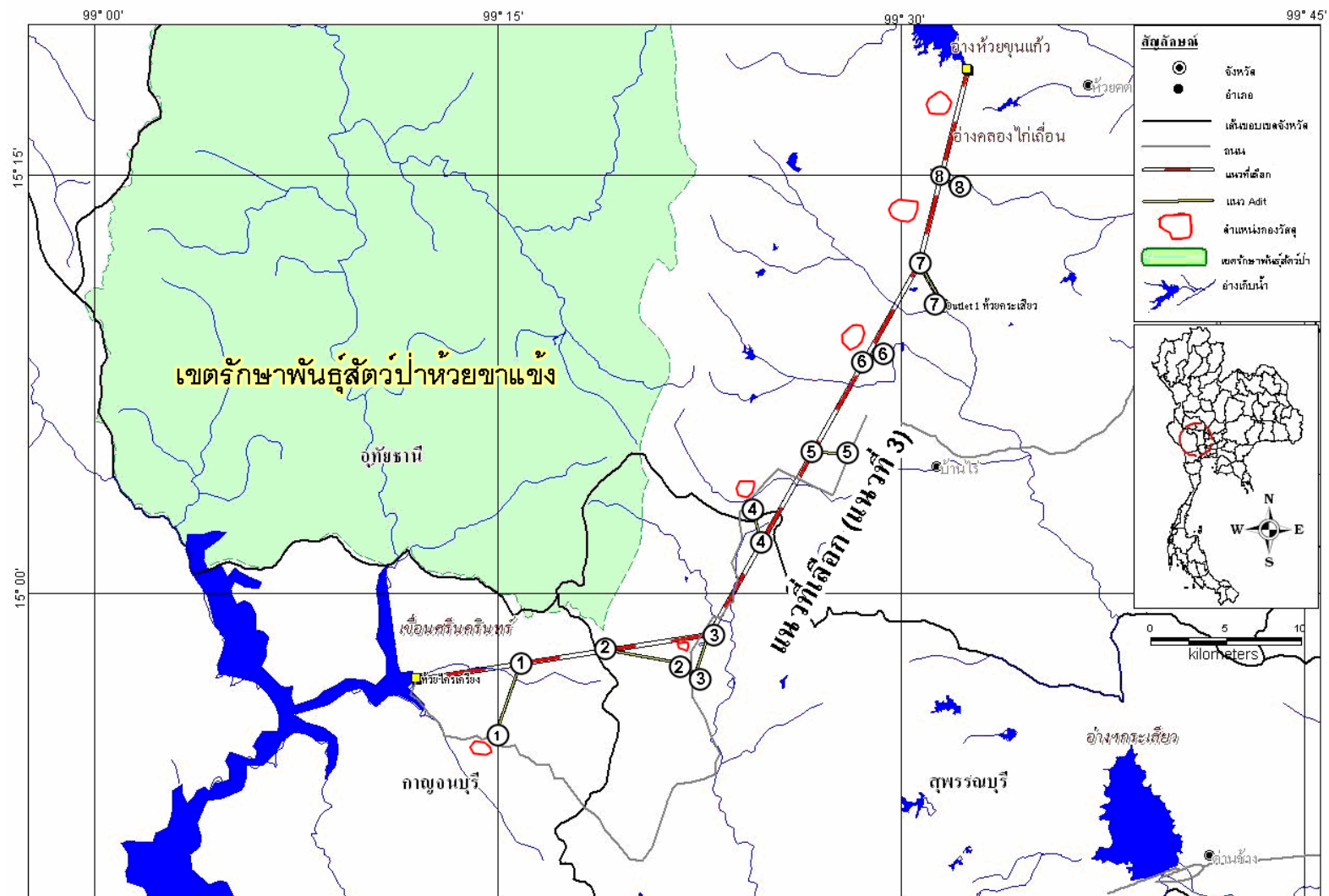


SHIELD Closed face type Shield

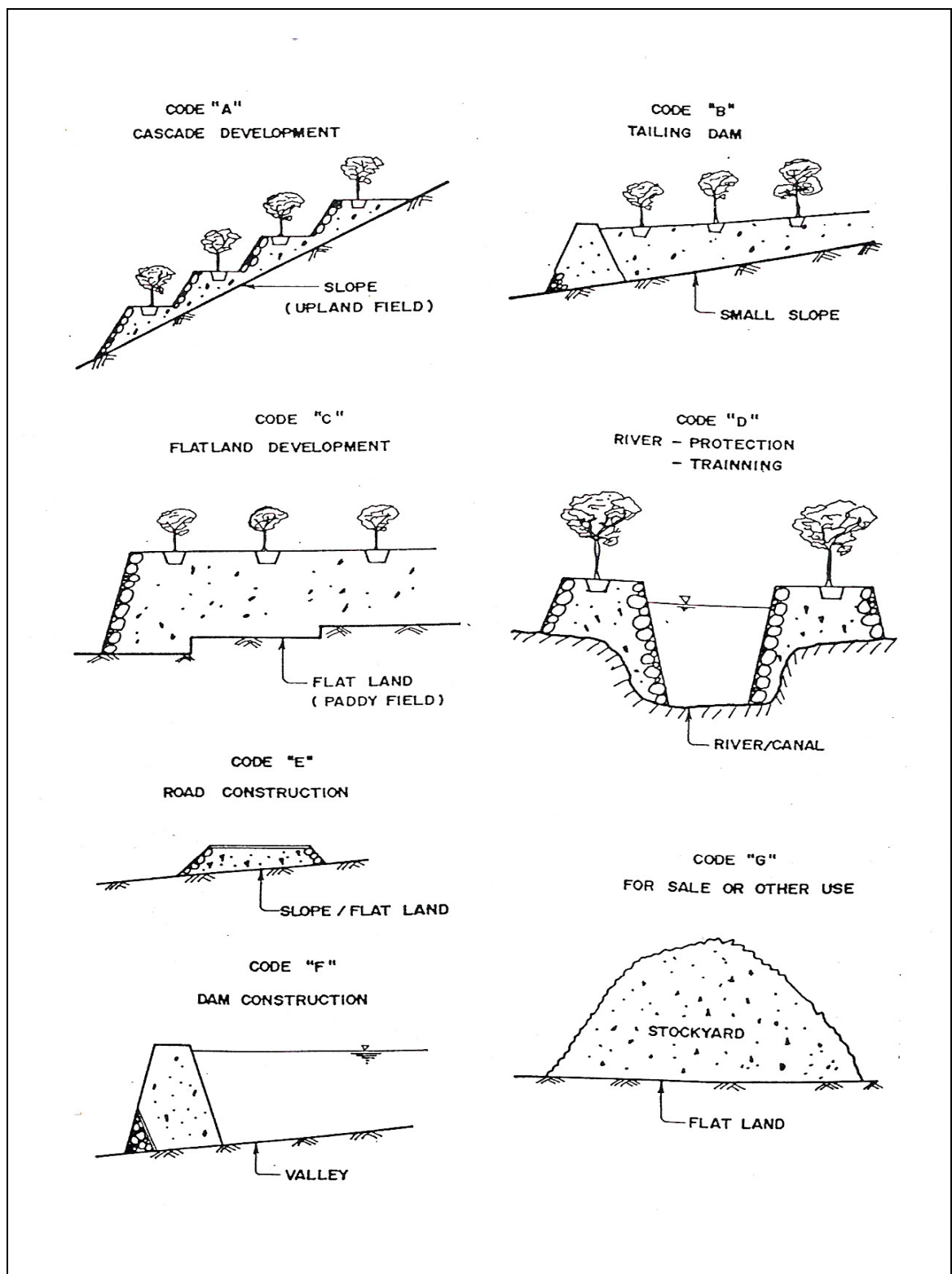
ภาพที่ 5.2-8 แสดงเครื่องเจาะอุโมงค์ (TBM) รูปแบบต่าง ๆ



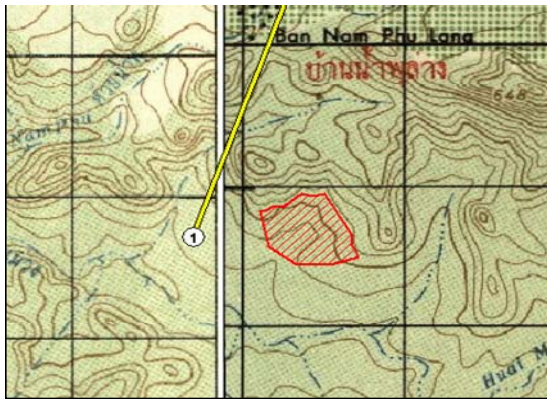
ภาพที่ 5.3-1 แสดงรูปแบบการเจาะอุโมงค์โดยใช้ Adit และเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง



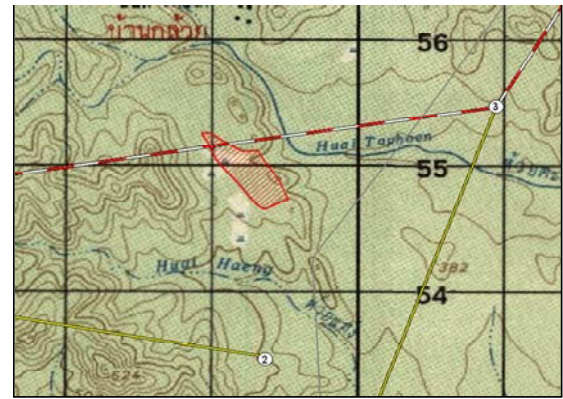
ภาพที่ 5.3-2 แนวอุโมงค์ ตำแหน่งช่องทางเข้า-ออก อุโมงค์ย่อย (Adit) ที่ใช้ในการก่อสร้าง และตำแหน่งจัดการวัสดุจากอุโมงค์



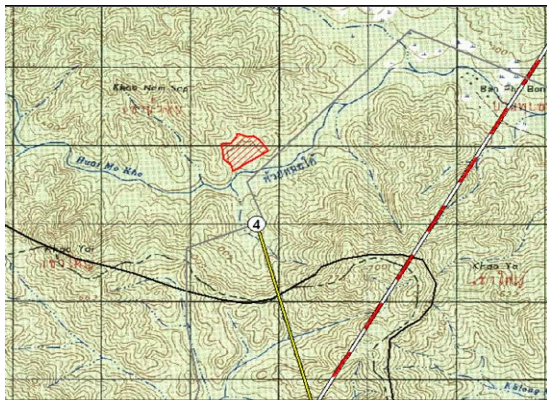
ภาพที่ 5.3-3 รูปแบบในการจัดการกับวัสดุขุดจากอุโมงค์



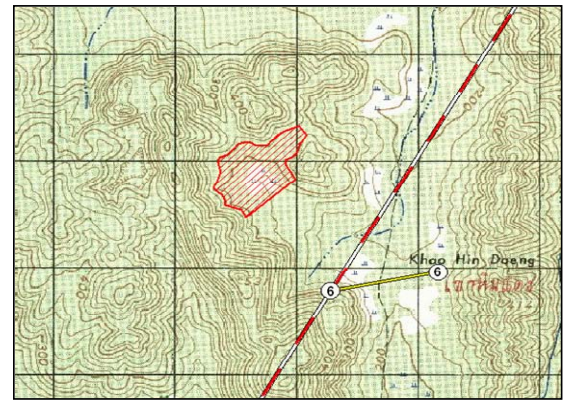
จุดที่ 1



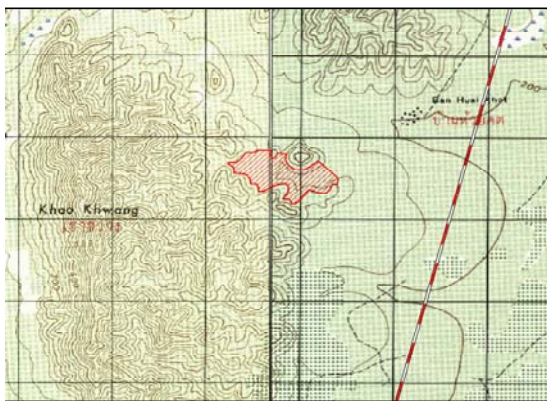
จุดที่ 2



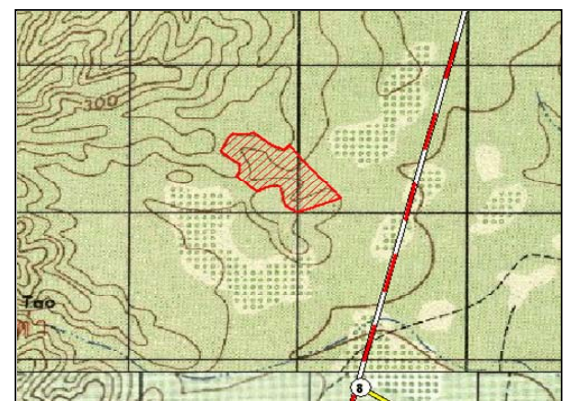
จุดที่ 3



จุดที่ 4



จุดที่ 5



จุดที่ 6

ภาพที่ 5.3-4 ตำแหน่งรายละเอียดที่ใช้จัดการวัสดุจากการขุดอุโมงค์แต่ละแห่ง

6. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination, IEE) หรือบางครั้งเรียกว่า การประเมินเบื้องต้น (preliminary assessment) เป็นการศึกษาข้อมูลเท่าที่มีอยู่ ส่วนใหญ่ใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่มีอยู่แล้ว แต่ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลอยู่เลย อาจต้องออกสำรวจภาคสนามบ้างเพื่อให้ได้เนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ (outlet) ซึ่งเป็นพื้นที่ชุมชนขนาดเล็กที่ยังไม่มีการเก็บข้อมูลไว้ ในงานศึกษานี้จึงมีความจำเป็นต้องออกสำรวจภาคสนามในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการนี้

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ประกอบด้วยการพิจารณาเบื้องต้นในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การอธิบายลักษณะโครงการ และพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด

ข้อมูลในส่วนนี้ได้อธิบายไว้ในบทต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว เพื่อไม่ให้เป็นการซ้ำซ้อนจึงขอให้อธิบายในบทข้างต้นเป็นการอ้างอิง

2) การชี้ให้เห็นและแสดงผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นสรุปสภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน ซึ่งได้จัดออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต ซึ่งข้อมูลในภาพรวมได้อธิบายไว้ในบทต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ดังนั้นในบทนี้จะอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่ได้ทำการสำรวจ เพื่อเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลในภาพรวม

3) ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการเสนอมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ ด้วยการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แล้วนำประเด็นที่มีระดับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่มีค่าเป็น (-2) และ (-3) มาพิจารณาเสนอมาตรการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต

4) ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ

ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการเสนอมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ ให้เป็นไปตาม มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้เสนอไว้ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นสำหรับโครงการนี้ เป็นการศึกษาผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินการโครงการตามแนวอุโมงค์ที่ได้คัดเลือกแล้ว คือ แนวทางเลือกที่ 3 ซึ่งเป็นแนวทางที่มีความเป็นไปได้สูงสุดจากจำนวน 3 แนวทางเลือก (ดูรายละเอียดในบทที่ 5) แนวอุโมงค์เริ่มต้นจากพื้นที่ด้านทิศเหนือของเขื่อนศรีนครินทร์ ทอดแนวมาทางทิศตะวันออกผ่านพื้นที่ป่าทางทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ความยาวอุโมงค์ประมาณ 20 กิโลเมตร ต่อจากนั้นแนวอุโมงค์จะหักขึ้นทางทิศ ตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้เช่นเดียวกันของอุทยานแห่งชาติพุเตย ความยาว อุโมงค์ประมาณ 29 กิโลเมตร ตรงจุดนี้จะเป็นจุดแยกของอุโมงค์เป็น 2 เส้นทาง คือ เส้นทางผันน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว ความยาวอุโมงค์ประมาณ 13 กิโลเมตร และ เส้นทางผันน้ำลงต้นน้ำห้วยกระเสียวซึ่งใช้เป็นเส้นทางส่งน้ำต่อไปยังอ่างเก็บน้ำกระเสียว ความยาวอุโมงค์ประมาณ 3 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่แนวอุโมงค์ผ่านรวมถึงจุดทางออก อุโมงค์ผันน้ำเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเป็นส่วนใหญ่

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นนี้ แบ่งพื้นที่สำรวจตามลักษณะการ ดำเนินการขุดเจาะอุโมงค์ออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (inlet) จำนวน 1 แห่ง, (2) ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) จำนวน 7 แห่ง และ (3) จุดทางออกอุโมงค์ผัน น้ำ (outlet) จำนวน 2 แห่ง ผลกระทบที่ทำการวิเคราะห์จัดแบ่งเป็นกิจกรรมใหญ่ ๆ คือ การ ขยายถนน การเตรียมพื้นที่ในการก่อสร้าง การขุดเจาะอุโมงค์ การลำเลียงและการจัดการ ดินและหินที่ขุดเจาะขึ้นมา และสถานีควบคุมการส่งน้ำ ซึ่งแต่ละกิจกรรมได้วิเคราะห์ใน รายละเอียดการดำเนินงานเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่มาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบนั้น ๆ รวมถึงขอบเขตในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ สิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment, EIA) เพื่อเป็นมาตรการในการติดตาม ตรวจสอบผลกระทบต่อไป

6.1 สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบันของแนวอุโมงค์เป็นออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) พื้นที่ป่าไม้ โดยเริ่มตั้งแต่จุดทางเข้าอุโมงค์ผ่นน้ำ (inlet) จนถึงจุดทางออกอุโมงค์ผ่นน้ำ (outlet) ที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และ (2) พื้นที่ชุมชน บริเวณจุดทางออกอุโมงค์ผ่นน้ำที่ห้วยกระเสียว ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) พื้นที่ป่าไม้

แนวก่อสร้างอุโมงค์อยู่ในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์และอุทยานแห่งชาติพุเตย รวมถึงพื้นที่ป่าไม้นอกเขตอุทยานแห่งชาติ

อุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ มีลักษณะภูมิประเทศทั่วไปเป็นภูเขาหินปูน สลับซับซ้อน และหินตะกอนเป็นส่วนใหญ่ที่มีรูปทรงไม่แน่นอน อุทยานแห่งชาติพุเตย มีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาสลับซับซ้อนที่มีความสูงปานกลางตั้งแต่ 300 เมตร ถึง 1,123 เมตร พื้นที่โดยทั่วไปมีความลาดชันประมาณ 25-45 องศา มีทิศทางลาดไปทางด้านตะวันออก

พื้นที่ป่าส่วนที่อยู่ด้านทิศตะวันออกนอกอุทยานแห่งชาติพุเตยจนถึงอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรม

(2) พื้นที่ชุมชน

การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับทรัพยากรสิ่งแวดล้อมปัจจุบันเพื่อใช้ในการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นจะประกอบด้วย ทรัพยากรด้านกายภาพ ทรัพยากรด้านชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าคุณภาพของชีวิตที่อาจจะได้รับผลกระทบจากโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี โดยเก็บข้อมูลปฐภูมิและทุติยภูมิในบริเวณเส้นทางผันน้ำที่ลงสู่ห้วยกระเสียว ข้อมูลที่นำเสนอนี้ได้มาจากการสำรวจพื้นที่ในรัศมี 5 กิโลเมตร จากจุดทางออกอุโมงค์ผ่นน้ำที่ห้วยกระเสียว (ภาพที่ 6.1-1) ซึ่งครอบคลุม 3 ตำบล ประกอบด้วย ตำบลคอกควาย ตำบลห้วยแห้ง และตำบลเจ้าวัด ของอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภห้วยคต จังหวัดอุทัยธานี
- ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลบ้านไร่ ตำบลบ้านบึง ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลเมืองการุ้ง ตำบลหุซ้าง อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับตำบลแก่นมะกรูด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

มีรายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ 6.1-1 พื้นที่ที่ออกสำรวจเก็บข้อมูลในอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี

พื้นที่ที่ออกสำรวจ	เขตการปกครองของตำบลที่สำรวจ	
ตำบลเจ้าวัด	หมู่ 1 บ้านเจ้าวัด	หมู่ 2 บ้านเขาน้อย
	หมู่ 3 บ้านใหม่ลำปาง	หมู่ 4 บ้านอีพุ่มใหญ่
	หมู่ 5 บ้านบุง	หมู่ 7 บ้านหนองใหญ่
ตำบลห้วยแห้ง	หมู่ 1 บ้านห้วยแห้ง	หมู่ 4 บ้านนาทุ่งเชือก
ตำบลคอกควาย	หมู่ 4 บ้านอีพุ่มน้อย	

6.1.1 ทรัพยากรทางกายภาพ

ก.) ภูมิอากาศ/อุตุนิยมวิทยา

1) ฤดูกาลและลมมรสุม

ขอบเขตพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง ตั้งในอยู่เขตภาคกลาง ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งพัดผ่านในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดผ่านในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ จากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าวทำให้เกิดฤดูกาล 3 ฤดูกาล ได้แก่

- ฤดูฝน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อนมีความชื้นสูง ทำให้มีฝนตกตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม นอกจากนี้ ยังได้รับอิทธิพลจากพายุหมุนเขตร้อน เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทย มีผลทำให้ฝนตกชุกโดยเฉพาะในช่วงเดือนกันยายน
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ประมาณต้นเดือนพฤศจิกายนจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านมาจากประเทศจีน ทำให้อากาศหนาวและแห้ง ซึ่งในช่วงนี้ จะเป็นช่วงที่ฝนตกน้อยท้องฟ้าโปร่ง และอุณหภูมิต่ำสุดของปี
- ฤดูร้อน เริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ในระยะนี้มีฝนตกเป็นครั้งคราวแต่มีปริมาณไม่มากนัก และอุณหภูมิสูงสุดอยู่ในช่วงเดือนเมษายน

2) ปริมาณฝน

การศึกษาปริมาณน้ำฝนได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สถานีวัดน้ำฝนที่ใช้

ประกอบการศึกษาที่ตั้งอยู่ในขอบเขตพื้นที่สำรวจซึ่งครอบคลุมลุ่มน้ำแม่กลอง ลุ่มน้ำท่าจีน และลุ่มน้ำสะแกกรัง และบริเวณใกล้เคียง จำนวนรวม 309 สถานี

ในการศึกษา ได้ทำการคัดเลือกสถานีวัดน้ำฝนเป็นตัวแทนของพื้นที่ จำนวน 53 สถานี โดยพิจารณาข้อมูลจากสถานีที่มีการตรวจวัดอย่างต่อเนื่องและกระจายทั่วทั้งพื้นที่ ศึกษา หลังจากตรวจสอบปรับแก้ข้อมูลฝนโดยวิธี double mass curve และ วิธี cumulative departures from the mean (Dahmen and Hall, 1990) จากนั้น จึงใช้ข้อมูลรายปีเฉลี่ยมาสร้างแผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนครอบคลุมพื้นที่สำรวจ จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายปีสรุปแยกแต่ละลุ่มน้ำได้ดังนี้ ลุ่มน้ำแม่กลองมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,378 มม. ลุ่มน้ำสะแกกรังมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,232 มม. และลุ่มน้ำท่าจีนมีปริมาณฝนรายปีเฉลี่ย 1,015 มม.

จากการพิจารณาการกระจายของปริมาณฝนตามพื้นที่ พบว่าทางด้านตะวันตกของพื้นที่ศึกษา บริเวณอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณฝนรายปีสูงสุด โดยมีค่าปริมาณฝนรายปีเฉลี่ยมากกว่า 2,000 มม. ต่อปี และสูงสุดถึง 4,000 มม. ต่อปี และบริเวณตอนบนของพื้นที่สำรวจในเขตลุ่มน้ำสะแกกรัง บริเวณห้วยแม่วง คลองโพธิ์ และห้วยทับเสลา มีปริมาณฝนระหว่าง 1,200 ถึง 1,500 มม. ต่อปี ส่วนในบริเวณที่ราบตอนล่างของพื้นที่สำรวจมีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำกว่า โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 800 ถึง 1,200 มม. ต่อปี

ข.) ระดับเสียง

ในพื้นที่ป่าไม้มีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นเสียงรบกวน ส่วนพื้นที่ชุมชนเป็นพื้นที่ที่มีระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลงไปตามการทำกิจกรรม พื้นที่ทำการตรวจวัดระดับเสียงมี 2 ตำแหน่ง คือ บริเวณหน้าวัดห้วยแห้ง (N1) ต.ห้วยแห้ง และบริเวณหน้าบ้านผู้ใหญ่หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด (N2) ต.เจ้าวัด ซึ่งเป็นเส้นทางการคมนาคมหลักของพื้นที่โครงการ ดังภาพที่ 6.1.1-2 โดยทำการตรวจวัดระดับเสียงห่างจากขอบถนน ประมาณ 4 เมตร ทำการตรวจวัดจุดละ 2 ครั้ง ช่วงเช้าและช่วงบ่าย ระยะเวลาในการวัดระดับเสียงครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยปริมาณการสัญจรของรถยนต์มีระดับปานกลาง

ค.) คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ บริเวณจุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำด้านเขื่อนศรีนครินทร์ เป็นข้อมูลของกรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ได้สำรวจไว้เมื่อปี พ.ศ. 2542 ซึ่งเมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำจุดสำรวจที่บริเวณลำห้วยขาแข้งแล้วพบว่า ค่าความโปร่งใส ความเป็นกรดเป็นด่าง ความกระด้าง และความเป็นด่าง มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าจุด

สำรวจอีก 3 จุดคือ บริเวณหน้าเขื่อน บริเวณตอนกลางของอ่างเก็บน้ำ และบริเวณตอนบนของอ่างเก็บน้ำ

รายละเอียดของคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ มีพิสัยดังนี้

1. อุณหภูมิ (temperature) อยู่ในช่วง 23.2-29.1 องศาเซลเซียส
2. ความโปร่งใส (transparency) อยู่ในช่วง 119-209 เซนติเมตร
3. ความขุ่นใส (turbidity) อยู่ในช่วง 155.2 – 176.1 FTU
4. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าระหว่าง 7.5-8.3
5. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) มีค่าระหว่าง 5.7-6.8 มิลลิกรัมต่อลิตร
6. ความเป็นด่าง (alkalinity) ในรูปคาร์บอเนต มีค่าระหว่าง 88.3-103.18 มิลลิกรัมต่อลิตร
7. ความกระด้าง (hardness) ในรูปคาร์บอเนต มีค่าระหว่าง 88.3-114.01 มิลลิกรัมต่อลิตร
8. ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (free CO₂) มีค่าระหว่าง 10.19-27.73 มิลลิกรัมต่อลิตร

สำหรับจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำที่ลงสู่ห้วยกระเสียว ได้ดำเนินการสำรวจเพื่อเก็บของมูลเบื้องต้นไว้เป็นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบกับค่าการเปลี่ยนแปลงหลังดำเนินการโครงการ โดยขอบเขตพื้นที่ศึกษาครอบคลุมพื้นที่สามตำบล ได้แก่ ตำบลเจ้าวัด ตำบลห้วยแห้ง และตำบลคอกควาย ลำน้ำหลักในพื้นที่ คือ ลำห้วยกระเสียว จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำของห้วยกระเสียว จำนวน 6 จุดเก็บตัวอย่าง (ดังภาพที่ 6.1.1-3) โดยการเก็บตัวอย่างน้ำในวันที่ 17 กรกฎาคม 2548 ผลการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 6.1.1-3

จากผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 6 จุด พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำอยู่ที่ 34.3°C ซึ่งเป็นค่าตามธรรมชาติ มีความเป็นกลาง ค่านำไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 171.54 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ส่วนค่าความโปร่งแสงของน้ำ จะมีค่าค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้อาจเพราะมีฝนตกต่อเนื่องหลายวันก่อนวันเก็บตัวอย่าง ซึ่งเกิดการชะล้างหน้าดินลงสู่แหล่งน้ำที่สำรวจ โดยเฉพาะที่จุดคลองห้วยใหญ่ และฝายทัพคล้าย ที่มีความโปร่งแสงต่ำมาก จากค่า BOD ที่วัดได้ แสดงว่าแหล่งน้ำมีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 (ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537) แสดงว่าแหล่งน้ำยังมีคุณภาพที่ดี

ง.) ทรัพยากรดิน

พื้นที่ป่าไม้ที่แนวอุโมงค์ของโครงการ จะผ่านภายในอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ฝั่งตะวันตกและอุทยานแห่งชาติพุเตย เป็นดินที่อุดมสมบูรณ์ในป่าไม้ การใช้ประโยชน์ของมนุษย์เพื่อการเกษตรไม่สามารถกระทำได้

พื้นที่ชุมชนนอกเขตอุทยานแห่งชาติที่ทำการสำรวจ มีลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปของตำบลคอกควาย เป็นที่ราบสูงมีเทือกเขาสลับซับซ้อน และพื้นที่เป็นต้นกำเนิดแหล่งน้ำที่ไหลผ่านตำบล เช่น ห้วยกระเสียว ลำห้วยท่าม่วง ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำป่าไหลหลากมากและรุนแรง สำหรับสภาพของดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์มาก โดยดินส่วนใหญ่ในพื้นที่เป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย และดินลูกรัง ลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปของตำบลห้วยแห้ง เป็นพื้นที่ดอนซึ่งเป็นที่ราบสูง ลักษณะเป็นดินเหนียว ดินร่วนปนทราย และดินทราย มีความชันเป็นลูกคลื่นเล็กน้อย พื้นที่ลุ่มเป็นดินร่วนปนทรายสีเทา และลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปของตำบลเจ้าวัด เป็นพื้นที่ดอนที่เป็นดินทราย ส่วนข้อมูลกลุ่มชุดดิน ความเหมาะสมของดินและคุณภาพดิน ดังแสดงในตารางที่ 6.1.1-4

ตารางที่ 6.1.1-2 ระดับเสียงเฉลี่ยที่ตรวจวัดบริเวณริมถนนหลักของพื้นที่สำรวจ

จุดตรวจวัด	รายละเอียด ตำแหน่ง	เวลาตรวจวัด	อุณหภูมิ (°C)	ระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชั่วโมง (Leq 1 hr)
จุดตรวจวัดที่ 1 (N1)	หน้าวัดห้วยแห้ง ต.ห้วยแห้ง	9.15 น.	29.4	65.23 dB(A)
		12.15 น.	31.5	64.07dB(A)
จุดตรวจวัดที่ 2 (N2)	หน้าบ้านผู้ใหญ่ หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด ต.เจ้าวัด	10.30 น.	30.8	61.02 dB(A)
		13.30 น.	32.3	62.56 dB(A)

ตารางที่ 6.1.1-3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ณ จุดตรวจวัดในลำห้วยกระเสียว

จุดตรวจวัด	พารามิเตอร์						หมายเหตุ
	อุณหภูมิ (°C)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (µS/cm)	ความโปร่งแสง (cm)	ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	BOD ที่ 5 วัน (mg/l)	
W1 ฝายอีพุ่มน้อย ต.คอกควาย	36.8	7.0	122.9	15	7.48	2.0	เป็นพื้นที่การเกษตร
W2 สะพานเข้า บ้านอีพุ่มใหญ่	33.2	7.1	171.6	22	6.07	1.1	อยู่ใกล้ชุมชน(หมู่บ้าน)
W3 ฝายบ้านเจ้าวัด	35.5	7.8	193.7	11	7.05	1.0	น้ำในบริเวณนี้มีตะกอนดิน (สีแดง) ปนอยู่ปริมาณมาก
W4 ลำห้วยหน้าฝาย	33.3	7.4	154.3	21	-	1.0	ลำน้ำมีขนาดเล็กและ ค่อนข้างใส
W5 คลองห้วยใหญ่ ต.ทับหลวง	33.0	7.2	184.8	4	6.28	1.0	น้ำในบริเวณนี้มีตะกอนดิน (สีแดง) ปนอยู่ปริมาณมาก
W6 ฝายทัพคล้าย ต.ทับหลวง	34.8	7.5	202.0	4	6.09	0.7	น้ำมีลักษณะขุ่นและมี ตะกอนแขวนลอยปริมาณ มาก (สีแดง)

ตารางที่ 6.1.1-4 ข้อมูลกลุ่มชุดดิน ความเหมาะสมของดินและคุณภาพดิน

ที่ตั้ง	พื้นที่	ชุดดิน	ลักษณะ
ตำบล เจ้าวัด	พื้นที่ดอน	62	พื้นที่ดอนที่มีความลาดชันสูงมาก
		44C	พื้นที่ดอนเป็นดินทรายและมีความลาดชัน 5-12%
		40C	พื้นที่ดอนเป็นดินร่วนปนทราย
		55C	พื้นที่ดอนที่มีดินลิกปานกลางและมีความลาดชัน 5-12%
ตำบล ห้วยแห้ง	พื้นที่ลุ่ม	18	พื้นที่ลุ่มที่เป็นดินร่วนปนทรายสีเทาและมีความลาดชัน
		24	พื้นที่ลุ่มที่เป็นดินทรายสีเทา
	พื้นที่ดอน	31B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินเหนียวและมีความชัน 2-5%
		35B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินร่วนปนทราย
		40B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินร่วนปนทราย
		44C	พื้นที่ดอนที่เป็นดินทรายและมีความลาดชัน 2-12%
		48C	พื้นที่ดอนที่เป็นดินตื้นและมีความลาดชัน 5-15%
		55B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินลิกปานกลางและมีความลาดชัน 2-5%
ตำบล คอกควาย	พื้นที่ลุ่ม	21	พื้นที่ลุ่มเป็นดินร่วนปนทราย มีความลาดชัน
	พื้นที่ดอน	33B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินร่วน พบบริเวณสองฝั่งแม่น้ำและมีความลาดชัน
		29C	พื้นที่ดอนที่เป็นดินเหนียวและมีความลาดชัน
		35B, 35C, 40B	พื้นที่ดอนที่เป็นดินร่วนปนทราย
		48D	พื้นที่ดอนที่เป็นดินตื้นและมีความลาดชัน
		56D	พื้นที่ดอนที่เป็นดินลิกปานกลางและมีความลาดชัน
		62	พื้นที่ดอนที่มีความลาดชันสูงมาก

ที่มา : แผนพัฒนาการเกษตรตำบลคอกควาย ฉบับสมบูรณ์ พ.ศ.2548 ถึง 2550

โครงการพัฒนาชุมชนตำบลห้วยแห้ง และตำบลเจ้าวัด พ.ศ.2547

6.1.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ

จากการรวบรวมข้อมูลและสำรวจข้อมูลทางชีวภาพในด้านทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า นิเวศวิทยาทางน้ำ ทรัพยากรประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณแนวอุโมงค์ของโครงการ และบริเวณจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ ณ ตำบลเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี มีรายละเอียดดังนี้

ก.) ทรัพยากรป่าไม้

ทรัพยากรป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ ที่พบจากการสำรวจของกรมป่าไม้ เมื่อปี พ.ศ.2542 มีสังคมพืชที่ปกคลุมส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณที่มีไม้เป็นส่วนใหญ่ ป่าเต็งรัง และป่าดงดิบแล้งเพียงเล็กน้อย พรรณไม้ที่สำคัญได้แก่ แดง มะค่าโมง ประดู่ ตะเคียนหิน ยาง ชิงชัน เสลา ตะแบกและไม้ต่าง ๆ และมีสมุนไพรนานาชนิด ส่วนทรัพยากรป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติพุเตย มีสภาพพื้นที่เหลือเพียงบริเวณที่ลาดชันตามภูเขาและที่ราบเชิงเขา สภาพสังคมพืชปกคลุมประกอบด้วยป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าเต็งรังผสมสนเขา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพป่าที่เป็นป่าสนเขาธรรมชาติแห่งเดียวของภาคกลาง พันธุ์ไม้ที่สำคัญ ได้แก่ แดง รัง ไม้ เหียงค่าง มะกอกป่า สนสองใบ เป็นต้น

พื้นที่ป่าไม้บริเวณพื้นที่ชุมชนของตำบลห้วยแห้งและตำบลเจ้าวัด มีประมาณ 41,631 และ 23,865 ไร่ (ตามลำดับ) โดยพื้นที่บางส่วนในตำบลเจ้าวัดอยู่ในแนวเขตแนวป่ากันชนของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง และพื้นที่ทั้งหมดของตำบลคอกควาย มีประมาณ 146,936 ไร่ เป็นที่ดินที่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ประมาณ 111,053 ไร่ ที่เหลือเป็นที่ยอยู่อาศัย 2,168 ไร่ และที่ดินทำกินของเกษตรกร ประมาณ 33,541 ไร่

ข.) ทรัพยากรสัตว์ป่า

ทรัพยากรสัตว์ป่าในอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ พบสัตว์ป่าจากการสำรวจของกรมป่าไม้ เมื่อปี พ.ศ.2542 โดยมีสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 40 ชนิด นก 108 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 28 ชนิด สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 15 ชนิด และปลา 24 ชนิด ส่วนทรัพยากรสัตว์ป่าในอุทยานแห่งชาติพุเตย จากการสำรวจข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อจัดการอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ.2543 พบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 33 ชนิด 24 วงศ์ เป็นสัตว์ป่าสงวน 2 ชนิดคือ สมเสร็จและเลียงผา และสัตว์ป่าคุ้มครอง 19 ชนิด เก่งเป็นสัตว์ที่พบได้บ่อยที่สุด ส่วนนกพบ 62 ชนิด สัตว์เลื้อยคลาน 14 ชนิด 7 วงศ์ สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 6 ชนิด และปลา 5 ชนิด แต่จากข้อมูลปี พ.ศ.2548 ของกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช แสดงว่ามีชนิดของสัตว์ป่าที่พบเปลี่ยนแปลงไปตามตารางที่ 6.1.2-2

ในบริเวณพื้นที่ชุมชน จากการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลด้านทรัพยากรชีวภาพ
ที่แบ่งเป็น 5 จุดสำรวจ (ดังภาพที่ 6.1.2-1) คือ

- จุดที่ 1 บ้านใหม่ลำปาง (บ้านอีพุ่มน้อย) ตำบลคอกควาย
สัตว์ป่าที่พบ ได้แก่ หมูป่า ซึ่งพบโดยเฉพาะในช่วงการปลูกข้าวโพด
- จุดที่ 2 สะพานบ้านอีพุ่มใหญ่ (วัดพุ่มป่าเพ็ญธรรม) ตำบลเจ้าวัด เป็นบริเวณที่อยู่เหนือ
จุดปากอุโมงค์ของโครงการ ซึ่งลักษณะของน้ำที่ไหลนั้นจะมาจากห้วยกระเสียวและฝาย
อีพุ่มน้อย

ไม่พบสัตว์ป่า

จุดที่ 3 ฝายบ้านเจ้าวัด ตำบลเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ เป็นบริเวณปากอุโมงค์ของ
โครงการ

ไม่พบสัตว์ป่า

- จุดที่ 4 คลองห้วยใหญ่ และจุดที่ 5 ฝายทัพคล้าย ตำบลทัพหลวง อำเภอบ้านไร่

ไม่พบสัตว์ป่า

จากการสอบถามชาวบ้านในพื้นที่ศึกษาทำให้ทราบว่าบริเวณบ้านใหม่ร่มเย็น ตำบล
เจ้าวัด เป็นจุดที่เคยมีผู้พบเห็นกระทิงลงมากินพืชไร่ นั้น เป็นจุดที่ห่างจากจุดปากอุโมงค์
โครงการประมาณ 20 กม.

สัตว์ป่าที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากโครงการ จะเป็นสัตว์ป่าที่อาศัยอยู่ในพื้นที่
ก่อสร้าง และสัตว์ป่าที่มีอาณาเขตหากินกว้างที่เข้ามาในเขตพื้นที่ก่อสร้างได้ จึงนำข้อมูล
จากสิ่งแวดล้อมภาค จังหวัดนครสวรรค์ และข้อมูลจากแบบสำรวจสัตว์ป่า เขตรักษาพันธุ์
สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง มาประกอบในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลจากแบบสำรวจสัตว์ป่า เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง

- 1) หน่วยพิทักษ์ป่าห้วยแม่ดี
ชนิดสัตว์ที่พบ (เดือน ม.ค. ถึง มิ.ย.48) ได้แก่ เก้ง กระทิง กวาง หมูควาย วัวแดง ลิง
ค่าง ช้าง พญากระรอกดำ หมูป่า และชะนี
- 2) หน่วยพิทักษ์ป่าคลองเสลา
ชนิดสัตว์ที่พบ (เดือน มิ.ย.48) ได้แก่ ลูกกระทิงป่า นกเงือก ลิงเสน และชะนี
- 3) หน่วยพิทักษ์ป่าเขาบันได
ชนิดสัตว์ที่พบ ได้แก่ กวาง เก้ง ควายป่า กระทิง วัวแดง หมูไผ่ และลิง

ค.) ทรัพยากรประมง

ทรัพยากรประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ บริเวณจุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์ และบริเวณจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ ณ ตำบลเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี มีรายละเอียดดังนี้

จากการสำรวจของกรมประมง เมื่อปี พ.ศ. 2542 ที่บริเวณใกล้กับปากจุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำในเขื่อนศรีนครินทร์ พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Anabaena* ระดับการแพร่กระจายปานกลางมาก และแพลงก์ตอนสัตว์ชนิด *Diffugia* ระดับการแพร่กระจายปานกลาง ปริมาณแพลงก์ตอนเฉลี่ยที่ระดับความลึก 0.3 และ 2.0 เมตรจากผิวน้ำของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์เป็น $66,440 \times 10^6$ และ 0.334×10^6 หน่วยต่อลูกบาศก์เมตร สำหรับความหลากหลายของชนิดปลาสำรวจพบ 21 ชนิด ในจำนวนนี้เป็นปลาเกล็ดมากที่สุดร้อยละ 56.42 ปลาหนังร้อยละ 0.07 ปลากินเนื้อร้อยละ 24.27 และปลาอื่น ๆ ร้อยละ 18.74 ชนิด ปลาและสัตว์น้ำที่พบ ได้แก่ ปลาสลาด ปลากลาย ปลาแปบ ปลาตะโกก ปลาไส้ตันตาขาว ปลาชื่อยอก ปลากระมัง ปลาตะเพียนขาว ปลากระสูบขีด ปลาสร้อยน้ำเงิน ปลาซ่า ปลาเก๋า ปลาสร้อยนกเขา ปลาแขยงใบข้าว ปลากระทุงเหว ปลากระทิง ปลาหมอช้างเหยียบ ปลาน้ำ ปลาแรด ปลาช่อน และกิ้งก่ามุกราม

สำหรับข้อมูลบริเวณจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำในอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว ยังไม่มีการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล ทรัพยากรประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ ณ ตำบลเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี คือ ปลาดุก ปลาตะเพียน หอยเชอรี่ หอยขม และปู

ตารางที่ 6.1.2-1 ข้อมูลด้านทรัพยากรชีวภาพบริเวณพื้นที่สำรวจ

จุดที่	ตำบล	หมู่บ้าน	พิกัด	ชนิดพืชพันธุ์	สัตว์เลี้ยง	ประมง
1.	เจ้าวัด	บ้านเจ้าวัด	055527 1677163	ป่าไผ่ ประดู่ มะค่า เต็ง รัง	หมู ไก่ เป็ด	-
2.	เจ้าวัด	บ้านอิพุม ใหญ่	055309 1677511	ป่าไผ่ ประดู่ มะค่า เต็ง รัง	-	ปลาดุก ปลาตะเพียน
3	คอก ควาย	บ้านใหม่ ลำปาง	0551519 1679296	ป่าไผ่ ประดู่ มะค่า เต็ง รัง	-	-

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548) และ
สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 10

ตารางที่ 6.1.2-2 ข้อมูลชนิดสัตว์ที่พบ

อุทยานแห่งชาติ	สัตว์ป่า		
	สัตว์ป่าสงวน	สัตว์ป่าคุ้มครอง	สัตว์ป่าอื่น ๆ
พุเตย		ลิงลมหรือนางอาย, เก้ง, ชะนี, เม่น, งูจงอาง และเสือดาว	งูเห่า, หมูป่า, อีเห็น และลิง
เขื่อนศรีนครินทร์		พญากระรอกดำ, ลิงกัง, เต่าปากเหลือง, หมาใน, กระต๊อง, ช้างป่า, หมาจิ้งจอก, ไก่ป่า, นกโพระดกทุกชนิดในสกุล, นกจับแมลงทุกชนิดในวงศ์, เต่าเหลือง หรือเต่าขี้ผึ้งหรือเต่าเทียน, งูเหลือม และตะกวด	งูหมอก, งูปีแก้วลายหัวใจ, เม่นใหญ่แผงคอสั้น, จิ้งเหลนภูเขา เกล็ดเรียบ, กบหนอง, นกแอ่นฟ้า ทองอน, เหยี่ยวกิ้งก่าสีดำ, นก กระแต้แดง, นกเขาปล้นธรรมดา และนกกระรอกสร้อยคอใหญ่
ห้วยขาแข้ง	ควายป่า	เก้ง, กระต๊อง, กวาง, หมูควาย, วัวแดง, ค่าง, ช้างป่า, พญากระรอกดำ, ชะนี, กระต่ายป่า, นกเงือก, ลิงเสน และหมาใน	หมูป่า และลิง

ที่มา : กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช พ.ศ.2548
สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์

6.1.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์

คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์ในพื้นที่ป่าไม้ที่แนวอุโมงค์ของโครงการ จะผ่านภายในอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ฝั่งตะวันออกและอุทยานแห่งชาติพุเตย เป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยป่าไม้ ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญและระดับชั้นคุณภาพลุ่มน้ำจัดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ดังนั้นการใช้ประโยชน์ของมนุษย์จึงถูกจำกัดไว้ตามที่กำหนด

สำหรับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในพื้นที่ชุมชนนอกเขตอุทยานแห่งชาติ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก.) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่ยังคงสภาพเป็นพื้นที่ป่าไม้ และที่รองลงมาก็คือพื้นที่เพื่อการเกษตร โดยเฉพาะการทำไร่มีพื้นที่มากที่สุดในพื้นที่การเกษตร ดังตารางที่ 6.1.3-1

ข.) การใช้น้ำ

ในพื้นที่สำรวจมีการใช้น้ำประปาหมู่บ้านในทุกหมู่บ้าน โดยแหล่งน้ำดิบได้จากแหล่งน้ำผิวดิน เช่น อ่างเก็บน้ำ สระน้ำ และลำห้วย ซึ่งอาจผ่านการกรองหรือไม่กรองก่อนใช้ ดังรายละเอียดในตารางที่ 6.1.3-2 แล้วส่งไปยังบ้านเรือนในชุมชนด้วยระบบท่อประปาในชุมชน หากในช่วงหน้าแล้งปริมาณน้ำไม่เพียงพอ แต่บางหลังคาเรือนอยู่ห่างไกลจากชุมชน ก็อาจมีปัญหาขาดแคลนน้ำ

ค.) การชลประทาน

จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่สำรวจเห็นได้ว่า พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่ใช้เพื่อปลูกพืชไร่ที่ใช้น้ำฝนเป็นหลักซึ่งจะเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ตำบลเจ้าวัด และห้วยแห้งมีพื้นที่การเกษตรที่ต้องอาศัยน้ำฝนจำนวน 19,532 ไร่ และ 31,215 ไร่ ตามลำดับ ปัจจุบันประชาชนในพื้นที่อาศัยแหล่งน้ำธรรมชาติและอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กเป็นแหล่งน้ำหลัก แหล่งน้ำในพื้นที่สำรวจมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6.1.3-3

ง.) การคมนาคมขนส่ง

1) ถนนและเส้นทางเดินทาง

การคมนาคมในตำบลเจ้าวัดใช้เส้นทาง 4 สายหลัก คือ ทางหลวงชนบท 3282 สายบ้านไร่ – ลานสัก, ถนนสายวังหิน – เจ้าวัด (กรมทางหลวง), ถนนสายอีพุ่มใหญ่ – บ้านบุง (กรมทางหลวง) และ ถนนสายบ้านไร่ – บ้านใหม่ร่มเย็น (กรมทางหลวงชนบท) แต่การคมนาคมยังไม่สะดวกเท่าที่ควรในการเดินทาง ยานพาหนะที่ใช้ส่วนใหญ่ คือ รถกระบะ และรถจักรยานยนต์ เพื่อการเดินทางและขนส่งสินค้า ทั้งนี้มีรถสาธารณะที่ให้บริการระหว่างบ้านไร่ – ทองหลางผ่านตำบลเจ้าวัดด้วย

ในตำบลห้วยแห้งมีถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก 5 สาย ถนนคอนกรีต 9 สาย ถนนลาดยาง 9 สาย ถนนลูกรัง 25 สาย และถนนดิน 11 สาย การคมนาคมในตำบลค่อนข้างสะดวก เพราะมีถนนตัดผ่านพื้นที่ในหลายหมู่บ้าน ยกเว้นหมู่บ้านนาทุ่งเชือก หมู่บ้านห้วยพลู หมู่บ้านเขาขวาง และหมู่บ้านแม่ระมาศ การเดินทางของประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่จะใช้รถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ โดยมากเพื่อการขนส่งสินค้าทางการเกษตร ในพื้นที่หมู่บ้านห้วยแห้งและหมู่บ้านนา มีรถสองแถวขนาดเล็กให้บริการด้วย

ในตำบลคอกควาย มีถนนลาดยาง 2 สายหลัก ได้แก่ ถนนสายบ้านไร่ - ลานสัก และถนนสายบ้านไร่ - ห้วยคต ทั้งยังมีถนนลูกรังและคอนกรีตเชื่อมระหว่างหมู่บ้านกับหมู่บ้าน

2) ปริมาณการจราจร

จากการสำรวจและตรวจนับจำนวนยานพาหนะบนเส้นทางคมนาคมสายหลักของพื้นที่สำรวจ 2 จุดคือ บริเวณหน้าวัดห้วยแห้งและบริเวณหน้าบ้านผู้ใหญ่หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด จำนวนการตรวจนับ 2 ครั้ง เป็นช่วงเช้าและช่วงบ่าย ช่วงเวลาละ 1 ชั่วโมง ของวันที่ 18 กรกฎาคม 2548 มีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 6.1.3-4 และ 6.1.3-5

ตารางที่ 6.1.3-1 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่สำรวจ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ไร่)	ตำบลเจ้าวัด	ตำบลห้วยแห้ง	ตำบลคอกควาย
พื้นที่ทั้งหมด	44,806	75,239	146,936
พื้นที่อยู่อาศัย	724	1,952	2,168
พื้นที่ป่า	23,865	41,631	111,053
พื้นที่สาธารณะ	129	105	-
พื้นที่ทำนา	799	739	912
พื้นที่ทำไร่	16,860	30,329	29,764
พื้นที่สวน	1,873	336	2,865
พื้นที่เลี้ยงสัตว์	37	97	-
พื้นที่ประมง	48	15	-
พื้นที่อื่น ๆ	471	35	174

ตารางที่ 6.1.3-2 แหล่งน้ำและวิธีผลิตน้ำประปาของแต่ละตำบลในพื้นที่สำรวจ

ตำบล	หมู่บ้าน	แหล่งน้ำ	กรรมวิธีการผลิตน้ำประปา	หมายเหตุ
ห้วยแห้ง	บ้านห้วยแห้ง	ลำห้วยท่ากวาย	ประปากรรมอนามัย	เพียงพอ
	บ้านนาทุ่งเชือก	สระหมู่บ้าน ลำห้วยคูกอบ	กรอง	เพียงพอ
เจ้าวัด	บ้านเจ้าวัด	อ่างเก็บน้ำตกโศก	กรอง	เพียงพอ
	บ้านเขาน้อย	สระน้ำบ้านหนองใหม่พัฒนา	ไม่มีการกรอง	เพียงพอ
	บ้านใหม่ลำปาง	อ่างเก็บน้ำตกโศก	กรอง	เพียงพอ
	บ้านอีพุ่มใหญ่	อ่างคลองเตย	ไม่มีการกรอง	ไม่เพียงพอ
	บ้านบุง	อ่างท่ากรวย	ไม่มีการกรอง	ไม่เพียงพอ
	บ้านหนองใหญ่	สระน้ำบ้านหนองใหญ่พัฒนา	ไม่มีการกรอง	เพียงพอ
คอกควาย	บ้านอีพุ่มน้อย	สระบ้านอีพุ่มน้อย	กรอง	ไม่เพียงพอ

ที่มา : จากการสอบถามเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลของแต่ละตำบล
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

ตารางที่ 6.1.3-3 แหล่งน้ำในพื้นที่สำรวจ

พื้นที่	แหล่งน้ำ	รายละเอียด
ตำบลเจ้าวัด	ลำน้ำ และลำห้วย	1. ห้วยกระเสียว, 2. ห้วยท่ากาย, 3. ห้วยน้อย, 4. ห้วยหนองบอน และ 5. ห้วยลึก
	อ่างเก็บน้ำ	1. อ่างท่ากาย บ้านใหม่ร่มเย็น, 2. อ่างตอโคก บ้านใหม่ลำปาง และ 3. อ่างคลองเตย บ้านอิพุ่มใหญ่
	สระน้ำสาธารณะ	1. สระสาธารณะบ้านเจ้าวัด, 2. สระสาธารณะบ้านหนองใหญ่ พัฒนา, 3. สระสาธารณะบ้านอิพุ่มใหญ่ และ 4. สระสาธารณะบ้านใหม่ร่มเย็น
	แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	ฝาย 5 แห่ง บ่อน้ำตื้น 50 แห่ง บ่อโยก 7 แห่ง ถังเก็บน้ำฝน 3 แห่ง บ่อบาดาล 5 แห่ง
ตำบลห้วยแห้ง	ลำห้วย	1. ลำห้วยกระเสียว 2. ลำห้วยท่ากรวย 3. ลำห้วยหนองปรือ 4. ลำห้วยป่าอู และ 5. ลำห้วยวัง
		บ่อน้ำตื้น/สระน้ำ 78 แห่ง บ่อบาดาล 12 แห่ง ฝาย/ทำนบ/ผนังกันน้ำ 11 แห่ง ประปาหมู่บ้าน/ภูเขา/อื่น ๆ 6 แห่ง แหล่งน้ำธรรมชาติอื่นๆ 9 แห่ง
ตำบลคอกควาย	ลำห้วย	1. ลำห้วยกระเสียว, 2. ลำห้วยท่าม่วง, 3. ลำห้วยจักจั่น และ 4. ลำห้วยน้อย
	ลำเหมืองสาธารณะ	1. เหมืองเขาน้อย, 2. เหมืองนากลาง และ 3. เหมืองนาเหนือ
	ฝาย	1. ฝายประชาอาสา, 2. ฝายเขาน้อย, 3. ฝายบ้านดง, 4. ฝายบ้านกลาง, 5. ฝายเขาเต็น, 6. ฝายประชาอาสา, 7. ฝายนาดง และ 8. ฝายน้ำดี
	อ่างเก็บน้ำ	1. อ่างห้วยลึก, 2. อ่างห้วยและ 1, 3. อ่างห้วยและ 2 และ 4. อ่างบ้านห้วยคต

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

ตารางที่ 6.1.3-4 ข้อมูลการตรวจนับจำนวนยานพาหนะในพื้นที่สำรวจ

จุดเก็บ	ทางหลวง หมายเลข	กิโลเมตรที่	เวลา	ทิศทาง	ปริมาณยานพาหนะ (คัน/ชม.)							รวม (คัน/ชม.)	PCU/ชม.
					1	2	3	4	5	6	7		
วัดห้วยแห้ง	3282	6	9.15 ถึง 10.15	ไปห้วยขาแข้ง	5	6	-	35	5	-	58	109	75.62
				ไป อ.บ้านไร่	2	9	-	27	-	-	36	74	53.84
			12.15 ถึง 13.15	ไปห้วยขาแข้ง	-	1	-	27	4	-	38	70	48.72
				ไป อ.บ้านไร่	2	3	-	23	1	-	33	61	52.62
หน้าบ้าน ผู้ใหญ่	3282	อยู่ระหว่าง กม.ที่11ถึง12	10.30 ถึง 11.30	ไปห้วยขาแข้ง	3	3	-	23	2	-	29	60	44.16
				ไป อ.บ้านไร่	1	2	-	42	1	1	42	89	67.38
			13.30 ถึง 14.30	ไปห้วยแห้ง	4	2	-	44	-	1	23	74	66.72
				ไป อ.บ้านไร่	-	2	-	36	1	1	25	65	55.10

ที่มา: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

หมายเหตุ : PCU = Passenger car per unit

ตารางที่ 6.1.3-5 ค่า PCU factor ของยานพาหนะแต่ละประเภท

ประเภทยานที่ต้องสำรวจ	ค่า PCU factor
1. รถยนต์นั่ง 4 ล้อและแท็กซี่ (CAR&TAXI)	1.00
2. รถโดยสารขนาดเล็ก 4 ล้อ (LB)	1.20
3. รถโดยสารขนาดใหญ่ 6 ล้อขึ้นไป (HB)	2.00
4. รถบรรทุกขนาด 4 ล้อ (LT)	1.20
5. รถบรรทุกขนาด 6 ล้อ (MT)	1.50
6. รถบรรทุกขนาด 10 ล้อและรวมถึงรถพ่วง (HT)	2.00
7. รถจักรยานยนต์ (MC)	0.24

ที่มา: กรมทางหลวง (2538)

หมายเหตุ : PCU factor = Passenger car per unit factor

6.1.4 คุณภาพชีวิต

การสำรวจข้อมูลคุณภาพชีวิตในพื้นที่ชุมชนนอกเขตอุทยานแห่งชาติ ทำในพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการในรัศมี 5 กิโลเมตร จากทางออกอุโมงค์ส่งน้ำที่หน้าฝายเจ้าวัด อำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งครอบคลุมพื้นที่หมู่บ้านต่าง ๆ คือ หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด หมู่ที่ 3 บ้านใหม่ลำปาง และหมู่ที่ 4 บ้านอีพุ่มใหญ่ ตำบลเจ้าวัด หมู่ที่ 4 บ้านนาทุ่งเชือก และหมู่ที่ 6 บ้านห้วยแห้ง ตำบลห้วยแห้ง และหมู่ที่ 4 บ้านอีพุ่มน้อย ตำบลคอกควาย อำเภอบ้านไร่ โดยข้อมูลคุณภาพชีวิตที่รวบรวม ได้แก่

(1) เศรษฐกิจและสังคม เช่น จำนวนประชากร การประกอบอาชีพ

รายได้ การศึกษา ศาสนา และการตั้งถิ่นฐาน

(2) การสาธารณสุข เช่น จำนวนบุคลากร และข้อมูล 21 กลุ่มโรค

(3) ประวัติศาสตร์ ได้แก่ โบราณวัตถุ โบราณสถาน และประเพณี

(4) สุนทรียภาพ ได้แก่ แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอันควรอนุรักษ์

จากการสำรวจพื้นที่ ทศนคติของประชาชน 116 คนและผู้นำชุมชน 6 ชุมชน

ก.) เศรษฐกิจ-สังคม

ข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วย ข้อมูลประชากร อาชีพ รายได้ การศึกษา ศาสนา การตั้งถิ่นฐานความเป็นอยู่ และความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ

ข้อมูลประชากร จำนวนประชากรในชุมชนบริเวณรอบโครงการ พบว่า หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด มีประชากรทั้งหมด 904 คน (ประชากรชายและหญิงมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน) คิดเป็นร้อยละ 22 ของประชากรที่อยู่รอบบริเวณโครงการ และมีจำนวนครัวเรือน ประมาณ 200 ครอบครั้ว ดังตารางที่ 6.1.4-1

อาชีพ การประกอบอาชีพของชุมชนในพื้นที่แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ ชุมชนที่ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม รับจ้างและชุมชนที่ทำการเกษตรและรับจ้างในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน แต่โดยรวมแล้วประชาชนในพื้นที่สำรวจส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ดังภาพที่ 6.1.4-1

ข้อมูลจากการสำรวจที่บ้านเจ้าวัด บ้านอีพุ่มใหญ่ บ้านอีพุ่มน้อย และบ้านห้วยแห้ง พบว่าประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คือ การทำไร่ โดยพืชที่ปลูก ได้แก่ อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง สับปะรด และการเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว แพะ และไก่ รองลงมาเป็นอาชีพรับจ้าง รับราชการ และค้าขาย

ในพื้นที่บ้านใหม่ลำปาง พบว่า ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และรับจ้าง โดยประมาณร้อยละ 50 สำหรับบ้านนาทุ่งเชือก พบว่า ประชาชนประกอบอาชีพรับจ้างร้อยละ 80 และอีกร้อยละ 20 ประกอบอาชีพเกษตรกรรม

รายได้ ประชาชนส่วนใหญ่ในชุมชนรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาทต่อเดือน ประชาชนที่มีรายได้มากกว่า 10,000 บาทต่อเดือนขึ้นไปโดยส่วนใหญ่เป็นข้าราชการแต่มีจำนวนน้อย ดังภาพที่ 6.1.1-2

การศึกษา ประชาชนส่วนมากจบการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมาเป็นระดับมัธยม อนุปริญา และปริญญาตรี และบางส่วนไม่ได้เรียน ดังภาพที่ 6.1.4-3

ศาสนา ประชาชนส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ และมีส่วนน้อยที่นับถือศาสนาคริสต์ และอิสลาม

การตั้งถิ่นฐานและความเป็นอยู่ ประชาชนส่วนมากอาศัยอยู่ในชุมชนมาตั้งแต่กำเนิดและมีส่วนหนึ่งย้ายมาจากที่อื่น ชุมชนเดิมที่ประชาชนย้ายมา คือ สุพรรณบุรี ลำปาง นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ เชียงใหม่ ลพบุรี หนองฉาง บ้านทองหลาง เป็นต้น สาเหตุคือ ราคาที่ดินถูกและย้ายตามครอบครัว

น้ำที่ใช้ในครัวเรือนประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำประปาหมู่บ้านรองลงมาเป็นน้ำบ่อ แต่มีปัญหาเรื่องความสะอาดของน้ำประปา ประชาชนส่วนมากบริโภคน้ำฝนแต่ถ้าฝนมีปริมาณไม่เพียงพอประชาชนจะบริโภคน้ำบ่อ มีส่วนน้อยที่บริโภคน้ำบรรจุขวดและน้ำประปา

การจัดการขยะประชาชนมักใช้วิธีการเผากลางแจ้ง มีเพียงไม่กี่รายที่ใช้วิธีฝังกลบขยะ ประชาชนในชุมชนต่าง ๆ มีไฟฟ้าใช้เพียงพอ แต่บ้านนาทุ่งเชือกไฟฟ้ายังไม่เพียงพอ มีบางครัวเรือนที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนโทรศัพท์มีเฉพาะโทรศัพท์ดาวเทียมที่บ้านผู้ใหญ่

ความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ จากการสำรวจความคิดเห็นประชาชน และผู้นำชุมชนคิดว่าถ้าหากมีการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมายังจังหวัดอุทัยธานีจะทำให้พื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ ปกป้องความแห้งแล้งทำให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับประโยชน์โดยตรงต่อการเกษตรของประชาชนที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมซึ่งปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่ใช้น้ำฝนทำการเกษตร และน้ำในฝายอาจไม่เพียงพอ บางรายบอกว่าหากมีน้ำมากพอจะเปลี่ยนอาชีพจากทำไร่เป็นทำนาเพราะทำให้มีรายได้มากกว่า

และประชาชนส่วนใหญ่บอกว่าโครงการนี้คงไม่มีข้อเสีย ส่วนบางรายบอกว่าอาจมีกระทบกระเทือนต่อทรัพยากรป่าไม้ที่จะถูกทำลายบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ อาจมีการบุกรุกพื้นที่เกษตรกรรมของประชาชน หากมีน้ำมากเกินไปจะทำให้น้ำเอ่อท่วมได้ อาจทำให้

นักการเมืองเกิดความขัดแย้ง และน้ำอาจไม่ทั่วถึงจะมีเฉพาะบางพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์เท่านั้น

ประชาชนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับโครงการนี้และอยากให้มีการดำเนินการนี้ บางส่วนที่เฉย ๆ และมี 2 รายไม่เห็นด้วย

ข.) สาธารณสุข

สำรวจข้อมูลสาธารณสุขโดยติดต่อที่สถานีอนามัยประจำตำบล 3 สถานีอนามัย ข้อมูลตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึง 2547 พบว่ามีโรคที่ประชาชนต้องมารับการรักษามากคือ โรคระบบหายใจ โรคระบบย่อยอาหาร โรคระบบกล้ามเนื้อ และโรคระบบไหลเวียนเลือด (ดังแสดงในภาคผนวก ข.6) มีรายละเอียดดังนี้

สถานีอนามัยตำบลเจ้าวัด มี เจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน 1 คน
อาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน 65 คน
นักวิชาการสาธารณสุข 1 คน
ผู้ช่วยเหลือคนไข้ 1 คน

ข้อมูล 21 กลุ่มโรคของประชาชนที่เข้ารับการรักษาในสถานีอนามัยตำบลเจ้าวัดปี พ.ศ. 2545, 2546, 2547 มีผู้เข้ารับการรักษาที่สถานีอนามัย 5,732 5,466 4,266 ราย ตามลำดับ อัตราการป่วยของประชาชนด้วยโรคต่าง ๆ มีแนวโน้มในทางเดียวกัน โดยส่วนมากป่วยด้วยโรคระบบหายใจรองลงมา คือ ระบบไหลเวียนเลือดร้อยละ 23 ถึงร้อยละ 25 และร้อยละ 14 ถึงร้อยละ 24 ตามลำดับ

สถานีอนามัยตำบลห้วยแห้ง มี เจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน 1 คน
อาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน 60 คน
เจ้าพนักงานทันตกรรม 1 คน

ข้อมูล 21 กลุ่มโรคของประชาชนที่เข้ารับการรักษาในสถานีอนามัยตำบลห้วยแห้งปี พ.ศ. 2545, 2546, 2547 มีผู้เข้ารับการรักษาที่สถานีอนามัย 5,248 5,599 5,295 ราย ตามลำดับ อัตราการป่วยของประชาชนด้วยโรคต่าง ๆ ในแต่ละปีมีแนวโน้มในทางเดียวกัน โดยส่วนมากป่วยด้วย โรคระบบย่อยอาหารรวมโรคในช่องปากร้อยละ 22 ถึงร้อยละ 33 รองลงมา คือ โรคระบบหายใจร้อยละ 20 ถึงร้อยละ 22

สถานีนอนามัยตำบลคอกควาย มี พยาบาลวิชาชีพ 1 คน

เจ้าหน้าที่สาธารณสุขชุมชน 2 คน

อาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน 52 คน

ข้อมูล 21 กลุ่มโรคของประชาชนที่เข้ารับการรักษาสถานีนอนามัยตำบลคอกควาย ปี พ.ศ. 2545, 2546, 2547 มีผู้เข้ารับการรักษาสถานีนอนามัย 7,953 5,698 (ม.ค. ถึง ต.ค.) 3,305 รายตามลำดับอัตราการป่วยของประชาชนด้วยโรคต่าง ๆ ในแต่ละปีมีแนวโน้มทางเดียวกัน ประชาชนส่วนมากป่วยด้วยโรคระบบหายใจร้อยละ 18 ถึงร้อยละ 26 รองลงมา คือ โรคระบบย่อยอาหารรวมโรคในช่องปากร้อยละ 18 ถึงร้อยละ 21

ค.) โบราณคดีและประวัติศาสตร์

ประเพณี นอกจากประเพณีสงกรานต์ ตักบาตรเทโวและอื่น ๆ แล้ว บางชุมชนจะมี ประเพณีท้องถิ่นคือ ประเพณีปิดบ้านเลี้ยงผี ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน

ง.) การท่องเที่ยวและสุนทรียภาพ

ในชุมชนที่สำรวจไม่มีสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติรวมทั้งโบราณวัตถุ โบราณสถานอันควรอนุรักษ์ แต่จะมีในชุมชนใกล้เคียง ได้แก่ ฝาร่มเย็น น้ำตกหัวสิงโต น้ำตกหงส์เหิน อยู่ที่หมู่ 6 ตำบลเจ้าวัด

ตารางที่ 6.1.4-1 จำนวนประชากรบริเวณรอบโครงการ

ชื่อชุมชน	ชื่อผู้นำชุมชน	จำนวนครัวเรือน	จำนวนประชากร		
			ชาย	หญิง	รวม
หมู่ที่ 1 บ้านเจ้าวัด ต.เจ้าวัด	นายชัยยศ ตั้งพิทักษ์	200	454	450	904
หมู่ที่ 3 บ้านใหม่ลำปาง ต.เจ้าวัด	นายชำนาญ คุณฑา	111	266	265	552
หมู่ที่ 4 บ้านอีพุ่มใหญ่ ต.เจ้าวัด	นายแหวง บุญเกิด	181	369	413	782
หมู่ที่ 4 บ้านอีพุ่มน้อย ต.คอกควาย	นายปราง วงศ์ดวงคำ	135	328	299	627
หมู่ที่ 4 บ้านนาทุ่งเชือก ต.ห้วยแห้ง	นายพรเจริญศรีธนาวงศ์	108	290	289	579
หมู่ที่ 6 บ้านห้วยแห้ง ต.ห้วยแห้ง	นายสมศักดิ์ คุณฑา	106	324	376	700

ที่มา : องค์การบริหารส่วนตำบลเจ้าวัด คอกควายและห้วยแห้ง (2547)

6.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีเป็นกระบวนการในการคาดคะเนสภาพการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเมื่อมีการดำเนินโครงการ ทั้งในระหว่างการก่อสร้างและภายหลังการก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานของสภาพแวดล้อมปัจจุบันประกอบกับรายละเอียดการดำเนินการของโครงการมาประมวลผล คาดคะเนถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นภายหลังที่เปิดดำเนินการไปแล้ว ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะพิจารณา 4 ด้าน คือ ผลกระทบต่อทรัพยากรด้านกายภาพ ผลกระทบต่อทรัพยากรด้านชีวภาพ ผลกระทบต่อคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

ในการประเมินผลกระทบในแต่ละหัวข้อจะแยกพิจารณาออกเป็น 2 ช่วง คือ ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ โดยทำการประเมินผลกระทบบริเวณที่เป็นจุดนำหินออก 3 ตำแหน่งหลักของแนวผันน้ำตลอดโครงการ ได้แก่ จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (inlet), ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) และจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ (outlet) ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด และการกำหนดเกณฑ์ผลกระทบสำหรับโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีแบ่งเป็น 4 ระดับคือ ไม่มีผลกระทบ ผลกระทบน้อย ผลกระทบปานกลาง และผลกระทบมาก มีรายละเอียดดังนี้

- **ไม่มีผลกระทบ** กำหนดเกณฑ์ที่ไม่มีผลกระทบเป็น 0 (ศูนย์)
ได้แก่ สภาวะที่โครงสร้าง/องค์ประกอบ และการดำเนินการของระบบสิ่งแวดล้อมไม่เปลี่ยนแปลง
- **ผลกระทบน้อย** กำหนดเกณฑ์ผลกระทบน้อยเป็น (± 1)
ได้แก่ สภาวะที่ทั้งระบบสิ่งแวดล้อมนั้นดำเนินการได้เป็นปกติ แต่องค์ประกอบ/โครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงบางส่วน หรือมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบบางชนิดบางที่และบางเวลา ในช่วงเวลาสั้น ๆ ก็สามารถฟื้นคืนสภาพได้
- **ผลกระทบปานกลาง** กำหนดเกณฑ์ผลกระทบปานกลางเป็น (± 2)
ได้แก่ สภาวะที่การดำเนินการของระบบสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับที่ระบบสามารถฟื้นคืนสภาพได้โดยต้องมีการเสนอมาตรการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- **ผลกระทบมาก** กำหนดเกณฑ์ผลกระทบมากเป็น (± 3)
ได้แก่ สภาวะโครงสร้าง/องค์ประกอบ และการทำงาน/หน้าที่ของระบบสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงต่ำ หรือสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน/ค่าปกติอย่างสิ้นเชิง ไม่สามารถฟื้นคืน

สภาพได้ ถ้าจะต้องให้คืนสภาพเดิมต้องมีมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งใช้เวลา
นานมากหรือใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย

6.2.1 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ

ก.) ภูมิอากาศ

ระหว่างก่อสร้าง

กิจกรรมที่สำคัญของโครงการในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การสร้างถนน การปรับพื้นที่
โครงการเพื่อขนย้ายอุปกรณ์การก่อสร้าง กิจกรรมการสร้างสำนักงานที่อยู่อาศัยชั่วคราว
กิจกรรมการเจาะอุโมงค์ กิจกรรมการสร้างเขื่อนกันดินเพื่อถมเศษดินและหิน และกิจกรรม
การก่อสร้างอาคารควบคุม โดยจะมีการตัดต้นไม้และถางป่าเพื่อเปิดพื้นที่ขนาดเล็ก เพื่อ
เป็นพื้นที่พักชั่วคราวของขนานและพื้นที่สำหรับทิ้งเศษดินและหิน เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่
ป่าโดยรอบ เช่น ห้วยขาแข้งในจังหวัดอุทัยธานีและตาก ซึ่งมีขนาดพื้นที่ 1,735,587 ไร่ โดย
พื้นที่ที่ได้รับการรบกวนนี้จะมีผลเพียงเล็กน้อยต่อปริมาณการคายน้ำและการหมุนเวียนน้ำ
ในระบบนิเวศ โดยในภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จจะปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดินคืนแก่พื้นที่
โครงการด้วย ดังนั้นกิจกรรมในระหว่างการก่อสร้างนี้จึงคาดว่าจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อ
ภูมิอากาศ (เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของอากาศ กระแสลม) ของพื้นที่ศึกษา

ระยะดำเนินการ

ในระยะนี้ จะมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง คือ การผันน้ำ กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ในการ
บำรุงรักษาและตรวจสอบระบบ และการบำรุงรักษาพื้นที่ ซึ่งคาดว่าจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อ
ลักษณะภูมิอากาศ เพราะเป็นกิจกรรมที่ไม่ส่งผลแก่ภูมิอากาศ

ข.) คุณภาพอากาศ

ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการจะมีการเปิดหน้าดิน การตัดต้นไม้และถางป่า การชักลากและ
ขนย้ายต้นไม้ และการกองและขนเศษดินและหิน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะก่อให้เกิดการฟุ้ง
กระจายของฝุ่นละอองดินและหินที่จัดว่าเป็นมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะกิจกรรมการกอง
และขนดิน (เศษหรือฝุ่นหินละเอียด) และการเปิดหน้าดินเพื่อทิ้งเศษดินและหิน จึงคาดว่าจะ
มีผลกระทบทางลบระดับปานกลาง (-2) ต่อคุณภาพอากาศ

ระยะดำเนินการ

กิจกรรมในระยะนี้คาดว่าจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อคุณภาพอากาศ เพราะการบำรุงรักษาของเจ้าหน้าที่จะใช้ถนนของโครงการซึ่งไม่อยู่ใกล้แหล่งชุมชนและกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ในการตรวจระบบมีความถี่ต่ำ ดังนั้นควันเสียจากยานพาหนะจึงมีปริมาณน้อยมากและไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

ค.) เสียงและการสั่นสะเทือน

ระยะก่อสร้าง

การตัดไม้ ถางป่า การชักลาก และขนย้ายต้นไม้ รวมถึงการเจาะอุโมงค์และการเตรียมพื้นที่ทั้งเศษดินและหิน จะมีการใช้เลื่อยไฟฟ้า เครื่องขุด เครื่องเจาะ และรถบรรทุกเพื่อขนส่งที่ก่อให้เกิดเสียงและการสั่นสะเทือน เช่น เสียงจากรถบรรทุก มีระดับเสียงประมาณ 86 dB(A) และรถขุด (backhoe) มีระดับเสียง 85 dB(A) เป็นต้น ทั้งนี้เป็นผลกระทบชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้างเท่านั้น ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีผลกระทบทางลบต่อเสียงและความสั่นสะเทือนในพื้นที่ศึกษาในระดับปานกลาง (-2) เพราะอยู่ในพื้นที่ป่าซึ่งมีระดับเสียงที่ต่ำ ในขณะที่ระดับเสียงในบริเวณจุดทางออกของอุโมงค์ผ่น้ำ (ที่หมู่บ้านเจ้าวัด จังหวัดอุทัยธานี) จากการสำรวจเบื้องต้น พบว่ามีระดับเสียงประมาณ 65 dB(A) ชุมชนในหมู่บ้านจึงอาจได้รับผลกระทบจากโครงการที่น้อยกว่า

ระยะดำเนินการ

กิจกรรมที่เกี่ยวข้องจะมีผลกระทบต่อเสียงและความสั่นสะเทือนที่น้อยมาก (0) ไม่ที่จะเป็นการผันน้ำ กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ในการบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบ และการบำรุงรักษาพื้นที่

ง.) อุทกวิทยาน้ำผิวดิน

ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการ เช่น การตัดและถางป่า การสร้างถนนซึ่งเป็นการปรับปรุงถนนสายเดิมในพื้นที่โครงการ เป็นต้น อาจมีผลกระทบต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดินบ้าง แต่คาดว่าจะมีน้อยมาก ซึ่งจะไม่เปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำหรือทิศทางการไหลของน้ำผิวดิน ดังนั้นการดำเนินโครงการจึงไม่ส่งผลกระทบ (0) ต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดิน

ระยะดำเนินการ

กิจกรรมการผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์ลงสู่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วและห้วยกระเสียว ส่งผลให้มีปริมาณน้ำผิวดินในอ่างเก็บน้ำทั้งสองเพิ่มมากขึ้น จึงให้ผลกระทบทางบวกต่ออุทกวิทยาน้ำผิวดินในระดับมาก (3)

จ.) อุทกวิทยาน้ำใต้ดิน

ระยะก่อสร้าง

บริเวณพื้นที่ก่อสร้างแต่ละจุดของแนวอุโมงค์ผันน้ำ ไม่มีกิจกรรมใดที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน แม้ว่าแนวอุโมงค์จะเจาะผ่านชั้นน้ำใต้ดินบ้าง แต่จะมีการตาดผนังอุโมงค์ด้วยปูนซีเมนต์เป็นระยะระหว่างการเจาะอุโมงค์ จึงคาดว่ากิจกรรมในพื้นที่โครงการจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่ออุทกวิทยาน้ำใต้ดิน

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการผันน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำของจังหวัดอุทัยธานีซึ่งเป็นทางออกของอุโมงค์ส่งน้ำ จะทำให้ระดับน้ำผิวดินของอ่างเก็บน้ำเพิ่มระดับขึ้น จึงอาจส่งผลกระทบทางบวกระดับน้อย (1) ต่อปริมาณน้ำใต้ดินในบริเวณอ่างด้วย

ฉ.) คุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดิน

ระยะก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้าง ฝุ่น เศษดิน และเศษหินจากกิจกรรมการเปิดหน้าดินและการกองและขนดิน อาจปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียงโดยเฉพาะที่จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (จุดเริ่มต้น) และจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำซึ่งอยู่ใกล้กับอ่างเก็บน้ำ ซึ่งอาจเพิ่มปริมาณตะกอนและของแข็งแขวนลอยได้ ส่วนน้ำเสียและกากของเสียจากการอุปโภค-บริโภคของคนงานอาจปนเปื้อนลงแหล่งน้ำเหล่านี้ ซึ่งจะเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ให้แก่แหล่งน้ำในระดับหนึ่งแต่คาดว่าจะไม่มากนัก โดยคาดว่าผลกระทบเหล่านี้จะรุนแรงขึ้นในฤดูฝน ซึ่งฝนอาจส่งเสริมการชะล้างของพื้นที่และกองดินและหิน ทั้งนี้ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำดังกล่าวจะเกิดขึ้นชั่วคราว โดยเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จคุณภาพน้ำผิวดินสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้ ดังนั้นคาดว่าโครงการจะส่งผลกระทบทางลบระดับปานกลาง (-2) ต่อคุณภาพน้ำผิวดิน

แนวอุโมงค์อาจเจาะผ่านชั้นน้ำใต้ดินบ้าง โดยในระหว่างเจาะอุโมงค์จะมีการตาดผนังซีเมนต์ควบคู่กัน จึงคาดว่าจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อคุณภาพน้ำใต้ดินมากนัก

ระยะดำเนินการ

บริเวณพื้นที่ก่อสร้างแต่ละจุดของแนวอุโมงค์ผันน้ำ อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดินบ้าง เนื่องจากการใช้น้ำและปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่เกษตรกรรมเดิมและพื้นที่ใหม่ในจังหวัดอุทัยธานี (-1)

ข.) ทรัพยากรดิน

ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมในระยะนี้คาดว่าจะมีผลกระทบทางลบระดับปานกลาง (-2) ต่อทรัพยากรดิน เพราะการเปิดหน้าดินและการถางป่าจะทำให้คุณภาพของโครงสร้างดินลดลง และการถมเศษดินและหินอาจทำให้ลดหรือสูญเสียศักยภาพของทรัพยากรดินบนพื้นที่ที่เป็นจุดทิ้งหินเป็นการถาวร แต่จะมีการปรับปรุงพื้นที่ในภายหลังการก่อสร้าง เช่น ปลูกพืชคลุมดินหรือปลูกต้นไม้ทดแทน

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้าง ทรัพยากรดินในพื้นที่โครงการจะไม่ได้รับผลกระทบ (0) จากกิจกรรมในระยะดำเนินการ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากรดิน

ข.) การกัดเซาะและการพังทลายของดิน

ระยะก่อสร้าง

การตัดต้นไม้และถางป่า การเปิดหน้าดินเพื่อการทิ้งเศษดินและหิน และการชักลากไม้ อาจเร่งให้เกิดการกัดเซาะและพังทลายที่เร็วขึ้นและง่ายขึ้น เพราะไม่มีต้นไม้และสิ่งปกคลุมช่วยยึดเกาะดิน ประกอบกับการลากถยนต์ไม้ไปตามพื้นดินขณะขนย้ายและการเปิดหน้าดินเพื่อทำพื้นที่เตรียมทิ้งหินส่งผลให้ดินเกิดการกัดเซาะและพังทลายง่ายขึ้น โดยเฉพาะเมื่อฝนตกหรือน้ำไหลผ่าน ดังนั้นจึงคาดว่าจะมีผลกระทบทางลบในระดับปานกลาง (-2) ต่อพื้นที่โครงการ

ระยะดำเนินการ

ในระยะนี้ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องคาดว่าจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อการกัดเซาะและการพังทลายของดิน ทั้งนี้การบำรุงรักษาพื้นที่โดยการปลูกพืชคลุมดินจะช่วยลดการกัดเซาะและพังทลายดินอีกประการหนึ่ง ส่วนการผันน้ำและกิจกรรมของเจ้าหน้าที่ในการตรวจระบบคาดว่าจะไม่มีผลกระทบต่อการกัดเซาะและการพังทลายของดิน

ฉ.) ธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว

ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมในระยะดำเนินการก่อสร้างส่งผลกระทบต่อลักษณะทางธรณีวิทยา (-1) โดยการขุดดิน การอัดดิน และการขนวัสดุเพื่อก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดการทรุดตัวของพื้นที่บ้าง สำหรับการเจาะอุโมงค์จะขุดเจาะในชั้นหินที่ค่อนข้างลึกจากผิวดินและเป็นชั้นหินที่มีความแข็งแรงและคงตัว โดยระหว่างการเจาะอาจผ่านรอยแตกของชั้นหิน (crack) บ้างแต่คาดว่าจะเป็รอยแยกขนาดเล็ก สามารถแก้ไขโดยการประสานรอยแตกตามวิธีทางธรณีวิทยา เช่น การอัดคอนกรีตเข้าไปตามรอยแตก กิจกรรมการเจาะจะมีการสั่นสะเทือนอยู่บ้าง แต่ไม่รุนแรงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาและการเกิดแผ่นดินไหว

ระยะดำเนินการ

การผันน้ำ กิจกรรมของเจ้าหน้าที่ และการบำรุงรักษาพื้นที่ที่ไม่มีผลกระทบ (0) ต่อธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว โดยการผันน้ำอาจมีแรงกระแทกของน้ำที่ไหลตามอุโมงค์บ้างแต่เป็นแรงที่ไม่สูงนัก เพราะการไหลของน้ำในอุโมงค์จะเป็นไปตามแรงโน้มถ่วงโลก ประกอบกับแนวความชัน (slope) ของเส้นอุโมงค์ค่อนข้างต่ำ

6.2.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ

ก.) การประมง

ระยะก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรประมง (0) เพราะการประมงไม่ใช่กิจกรรมหลักประจำของทั้งเขื่อนศรีนครินทร์และบริเวณปากอุโมงค์โครงการ

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างจะก่อให้เกิดผลกระทบทางลบระดับน้อย (+1) เนื่องจากปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำที่เพิ่มขึ้นอาจใช้เพื่อทำประมงได้

ข.) นิเวศวิทยาทางน้ำ

ระยะก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างจะเกิดผลกระทบทางลบระดับปานกลาง (-2) ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างการก่อสร้างจะก่อให้เกิดตะกอนความขุ่น ซึ่งเป็นอันตรายต่อแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดินในแหล่งน้ำบริเวณเขื่อนศรีนครินทร์ และบริเวณปากอุโมงค์ โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนความขุ่นจะสูงขึ้นบริเวณปากอุโมงค์ของโครงการ

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างจะเกิดผลกระทบทางลบระดับน้อย (-1) ทั้งนี้เพราะกิจกรรมในการส่งน้ำอาจส่งผลให้กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไปได้ จะก่อให้เกิดตะกอนความขุ่น ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่ขยายพันธุ์ของแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดินในเขื่อนศรีนครินทร์และปากอุโมงค์ของโครงการ

ค.) ป่าไม้

ระยะก่อสร้าง

กิจกรรมของโครงการซึ่งมีการตัดต้นไม้และการชักลาก การสร้างเขื่อนและการเก็บกักน้ำ การก่อสร้างถนน และการใช้พื้นที่ปากกองหินกองดิน เหล่านี้ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบในระดับมาก (-3) มาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบป่าไม้และสัตว์ป่า การนำไม้ออก ควรดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างแล้วจะมีกิจกรรมการบำรุงรักษาพื้นที่และปลูก ป่าทดแทนในพื้นที่ป่าเดิมและพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ซึ่งคาดว่าจะเป็นการฟื้นฟูสภาพป่าให้มีความอุดมสมบูรณ์ใกล้เคียงดังเดิม ดังนั้นจึงไม่มีผลกระทบ (0)

ง.) สัตว์ป่า

ระยะก่อสร้าง

ในขณะดำเนินการก่อสร้างจะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าทางลบระดับปานกลาง (-2) เพราะการตัดไม้ถางป่าจะรบกวน และลดพื้นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า และอาจทำสัตว์ป่าต้องอพยพโยกย้ายออกจากพื้นที่

ระยะดำเนินการ

ส่วนภายหลังการก่อสร้างผลกระทบในทางลบระดับน้อย (-1) เพราะสัตว์ป่าบางชนิดอาจอพยพกลับมาและมีกิจกรรมการบำรุงรักษาพื้นที่และฟื้นฟูสภาพป่า ซึ่งอาจเป็นการทดแทนที่อยู่อาศัยให้แก่สัตว์ป่าด้วย

6.2.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์

ก.) ผลกระทบด้านน้ำใช้

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบปานกลาง (-2) เนื่องจากมีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำบริเวณชุมชนมาใช้ อาจส่งผลกระทบให้ประชาชนในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

ระยะดำเนินการ

ไม่มีผลกระทบ (0) ยกเว้นบริเวณทางน้ำออกได้รับประโยชน์มากที่สุดจากการผันน้ำ เนื่องจากชุมชนจะมีน้ำใช้ในการอุปโภคและบริโภคมากขึ้น

ข.) ผลกระทบด้านการคมนาคม

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบเล็กน้อย (-1) เนื่องจากมีการชักลาก ขนย้ายต้นไม้ ถมและอัดดิน ทำให้มีเศษดินเศษไม้ตกหล่นบริเวณถนนระหว่างการขนย้าย ทำให้ถนนบริเวณนั้นทรุดโทรมลง และเป็นอุปสรรคต่อการสัญจร

ระยะดำเนินการ

ไม่มีผลกระทบ (0) ในช่วงการดำเนินการไม่มีการขนส่งใด ๆ จึงไม่เกี่ยวข้องกับการคมนาคม

ค.) ผลกระทบด้านการเกษตร

ระยะก่อสร้าง

ไม่มีผลกระทบ (0) เนื่องจากบริเวณพื้นที่ดำเนินการไม่มีการทำการเกษตรในบริเวณนั้น

ระยะดำเนินการ

บริเวณจุดทางออกของอุโมงค์ได้รับประโยชน์มากที่สุดจากการผันน้ำ เนื่องจากชุมชนสามารถนำน้ำที่ผันได้ไปใช้ในการเกษตรได้มากขึ้น จึงมีผลกระทบทางบวกที่มาก (3)

ง.) ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบระดับน้อย (-1) เนื่องจากการใช้ที่ดินในการกองดิน ทำให้ประโยชน์ในการใช้ที่ดินน้อยลง

ระยะดำเนินการ

บริเวณจุดทางออกของอุโมงค์ได้รับประโยชน์ปานกลางจากการผันน้ำ เนื่องจากชุมชนสามารถนำน้ำที่ผันได้ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ มากขึ้น เช่น การเกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น จึงมีผลกระทบทางบวกปานกลาง (2)

จ.) ผลกระทบด้านที่อยู่อาศัย

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบระดับน้อย (-1) เนื่องจากการถมและอัดดิน กองดิน ขนปูน จะก่อให้เกิดฝุ่นละอองและเสียงสร้างความรำคาญแก่ผู้อยู่อาศัย

ระยะดำเนินการ

บริเวณจุดทางออกของอุโมงค์ได้รับประโยชน์เล็กน้อยจากการผันน้ำ เนื่องจากปริมาณน้ำมีเพียงพอทำให้ประชาชนเข้ามาอาศัยในบริเวณนั้นมากขึ้น จึงมีผลกระทบทางบวกระดับน้อย (1)

ฉ.) ผลกระทบด้านการกำจัดของเสีย

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบระดับน้อย (-1) เนื่องจากการมีกากของเสียจากการสร้างสำนักงาน และการอาศัยชั่วคราวของคนงานและเจ้าหน้าที่

ระยะดำเนินการ

ไม่มีผลกระทบ (0) ในช่วงการดำเนินการไม่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำ จึงไม่ก่อให้เกิดของเสียมากนัก

ข.) ผลกระทบด้านแหล่งและการจัดหาพลังงานของโครงการ

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบปานกลาง (-2) จากการเจาะอุโมงค์ เพราะใช้ไฟฟ้ามากในการดำเนินการ

ระยะดำเนินการ

ไม่มีผลกระทบ (0) ไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้ามากเท่ากับระยะก่อสร้าง

ข.) ผลกระทบด้านการเลี้ยงสัตว์

ระยะก่อสร้าง

มีผลกระทบทางลบระดับน้อย (-1) จากการตัดต้นไม้ถางป่า และการสร้างระบบน้ำอุปโภคและบริโภค ส่งผลให้พื้นที่ในการเลี้ยงสัตว์น้อยลงและน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ไม่เพียงพอ

ระยะดำเนินการ

บริเวณจุดทางออกของอุโมงค์ได้รับประโยชน์อย่างมากจากการผันน้ำ เนื่องจากชุมชนสามารถนำน้ำที่ผันได้ไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้มากขึ้น จึงมีผลกระทบทางบวกระดับมาก (+3)

6.2.4 คุณค่าคุณภาพของชีวิต

ก.) สภาพเศรษฐกิจและสังคม

ระยะก่อสร้าง

ในระยะการก่อสร้างโครงการจะทำให้สภาพเศรษฐกิจและสังคมในท้องถิ่นดีขึ้น (+1) เนื่องจากมีการจ้างงาน การค้าขายสินค้าอุปโภคบริโภคมากขึ้น แต่จะมีผลกระทบทางลบจากมลพิษที่เกิดขึ้นจากการอุปโภคบริโภคของคนงาน และขั้นตอนการก่อสร้างเล็กน้อย (-1)

ระยะดำเนินการ

เนื่องจากสภาพของท้องถิ่นอุดมสมบูรณ์ขึ้นทำให้ประชาชนมีทางเลือกในการประกอบอาชีพมากขึ้น และมีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการประกอบอาชีพตลอดปี ส่งผลให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มมากขึ้น และมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

ข.) การจ้างงานในพื้นที่

ระยะก่อสร้าง

ในระยะการก่อสร้างโครงการจะมีการปรับปรุงและขยายถนนสำหรับเป็นเส้นทางในการลำเลียงและปรับพื้นที่บริเวณโครงการ ดังนั้นจะทำให้อัตราการจ้างงานของคนในพื้นที่เพิ่มขึ้นในระดับปานกลาง (+2) และคนงานก่อสร้างอีกส่วนหนึ่งมาจากนอกพื้นที่

การสร้างระบบไฟฟ้า ระบบน้ำ และสำนักงานที่อยู่อาศัยชั่วคราวจะมีอัตราการจ้างงานของคนในพื้นที่เล็กน้อย (+1) เนื่องจากเป็นงานที่ไม่จำเป็นต้องใช้กำลังคนงานในปริมาณมาก

การเจาะอุโมงค์ มีอัตราการจ้างงานของคนในพื้นที่เล็กน้อย (+1) เนื่องจากจำเป็นที่จะต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องจักรและการก่อสร้าง

การเตรียมพื้นที่ทิ้งหินจากการขุดเจาะอุโมงค์บริเวณช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อยจะทำให้อัตราการจ้างงานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (+1) เนื่องจากเป็นงานที่ต้องใช้รถบรรทุกขนส่งและเครื่องจักรในการทำงานเป็นส่วนมากจึงไม่จำเป็นต้องใช้กำลังคนงานมาก

การก่อสร้างอาคารควบคุมการผันน้ำที่จุดทางเข้าและทางออก จะทำให้อัตราการจ้างงานเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (+1) เนื่องจากเป็นอาคารขนาดเล็กและระยะเวลาในการก่อสร้างไม่นาน

ระยะดำเนินการ

เมื่อพ้นระยะการก่อสร้างแล้วจะไม่มีผลกระทบ (0) ต่อการจ้างงานของคนในท้องถิ่น เพราะการดำเนินการการผันน้ำไม่จำเป็นต้องใช้คนงานในท้องถิ่น เนื่องจากต้องใช้เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในการควบคุมระบบ

ค.) การชดเชยทรัพย์สิน

ระยะก่อสร้าง

การชดเชยทรัพย์สินให้กับการสร้างถนนและการปรับพื้นที่บริเวณโครงการ จะมีผลกระทบต่อประชาชนเล็กน้อย (-1) เนื่องจากทำให้ประชาชนเสียพื้นที่ในการประกอบอาชีพและอยู่อาศัย

ในการสร้างสำนักงานที่อยู่อาศัยชั่วคราว ประชาชนเจ้าของพื้นที่จะได้รับผลประโยชน์เล็กน้อย (+1) จากค่าเช่าพื้นที่ อีกทั้งหลังก่อสร้างโครงการแล้วพื้นที่ยังได้รับการปรับปรุงอีกด้วย

ระยะดำเนินการ

ไม่มีผลกระทบ

ง.) สาธารณสุข

ระยะก่อสร้าง

การก่อสร้างถนนและปรับปรุงพื้นที่บริเวณโครงการ มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเล็กน้อย (-1) เนื่องจากอาจก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งมีสาเหตุมาจากฝุ่นละออง รวมทั้งเสียงจากการขนส่งลำเลียงวัสดุและต้นไม้

การสร้างสำนักงานที่อยู่อาศัยชั่วคราว และการขุดเจาะอุโมงค์จะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในพื้นที่ปานกลาง (-2) เนื่องจากฝุ่นละอองและเสียง อีกทั้งคนงานก่อสร้างที่มาจากนอกพื้นที่อาจนำโรคติดต่อเข้ามาในพื้นที่

ระยะดำเนินการ

เมื่อดำเนินการผันน้ำจะทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นช่วยให้กระแสน้ำพัดพาสิ่งสกปรกออกไปทำให้น้ำสะอาดขึ้นส่งผลให้สาธารณสุขของชุมชนดีขึ้นเล็กน้อย (+1)

จ.) โบราณสถาน/โบราณวัตถุ

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างโครงการ จากการศึกษายังไม่พบโบราณสถานและโบราณวัตถุ ในบริเวณที่ไปสำรวจ ดังนั้นจึงไม่มีผลกระทบใด ๆ

ฉ.) ทัศนียภาพ/แหล่งท่องเที่ยว

ระยะก่อสร้าง

เนื่องจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติอันควรอนุรักษ์ ดังนั้นจึงไม่มีผลกระทบใด ๆ

ระยะดำเนินการ

พื้นที่บริเวณผันน้ำสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว (+1) ทำให้ทัศนียภาพสวยงามขึ้น

ช.) ประเพณีและวัฒนธรรม

ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ

การก่อสร้างโครงการไม่มีผลกระทบต่อประเพณีและวัฒนธรรมดั้งเดิมของคนในท้องถิ่น

หมายเหตุ : ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ของโครงการ ได้จัดทำแยกเป็นพื้นที่ 3 ลักษณะคือ (1) จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (2) ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย และ (3) จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ ตามตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6.2.4-1 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (1) จุดทางเข้าอุโมงค์

กิจกรรม		ทรัพยากรกายภาพ							ทรัพยากรชีวภาพ			คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต							คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์											
		ภูมิอากาศ	คุณภาพอากาศ	เสียงและความสั่นสะเทือน	อุทกวิทยาน้ำผิวดิน	อุทกวิทยาน้ำใต้ดิน	คุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดิน	ธรณีวิทยาและการเกิดแผ่นดินไหว	ทรัพยากรดิน การกีดเขาและการพังทลายของดิน	นิเวศวิทยาทางน้ำ	ป่าไม้	สัตว์ป่า	สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์	การจ้างงานในพื้นที่	การขยายตัวของทรัพยากรดิน	การตั้งถิ่นฐาน	สาธารณสุข	โบราณสถาน/โบราณวัตถุ	ทัศนียภาพ/แหล่งท่องเที่ยว	ประเพณี/วัฒนธรรม	เศรษฐกิจและสังคม	น้ำใช้	การคมนาคมขนส่ง	การเกษตร	การใช้ที่ดิน	ที่อยู่อาศัย	การจัดการของเสีย	แหล่งและการจัดการพลังงาน(ไฟฟ้า)	การเลี้ยงสัตว์	การประมง
จุดทางเข้าอุโมงค์ผิวน้ำ (Inlet)																														
ระหว่างการก่อสร้าง	1.การสร้างถนน																													
	1.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-3	+2	-1	0	-1	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	1.2 การขุดลอกและขนย้ายดินไม้	0	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.3 การถมและขุดดิน	0	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-2	+2	0	0	-1	0	0	+1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. ปรับพื้นที่บริเวณโครงการ																													
	2.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0
	2.2 การขุดลอกและขนย้ายดินไม้	0	-1	-1	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
	2.3 สร้างระบบไฟฟ้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.4 สร้างระบบน้ำอุปโภค-บริโภค	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0
	3. สร้างสำนักงาน ที่อยู่อาศัย(ชั่วคราว)																													
	3.1 ขนย้ายวัสดุก่อสร้างเข้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
	3.2 ดำเนินการก่อสร้าง	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-2	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0
	3.3 นำเสียและกากของเสีย	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-2	-1	-1	-2	0	0	0	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
	4. เจาะอุโมงค์																													
	4.1 เจาะ	0	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	0	-2	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
	4.2 ขนดิน	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0
	4.3 กองดิน	0	-2	0	0	0	-1	0	0	-2	0	-1	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0
	4.4 ขนวัสดุไปทำอุโมงค์(ขนปูน)	0	-1	-2	0	0	0	-1	0	0	0	-2	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0
	4.5 การระบายอากาศ	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5. เตรียมพื้นที่ทิ้งหิน																													
	5.1 สร้างเขื่อนกั้นดิน	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.2 เปิดหน้าดิน	0	-2	-2	0	0	-2	0	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.3 ปิดหน้าดิน	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5.4 ปรับปรุงทัศนียภาพ	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6.ก่อสร้างอาคารควบคุม	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-2	-2	+1	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	การดำเนินการ																													
1. การผิวน้ำ	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.กิจกรรมของเจ้าหน้าที่(บำรุงรักษาและติดตามระบบ)	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3. บำรุงรักษาพื้นที่	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	+2	+1	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ตารางที่ 6.2.4-2 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (2) ช่องทางเข้า-ออก
อุโมงค์ย่อย

กิจกรรม		ทรัพยากรกายภาพ								ทรัพยากรชีวภาพ			คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต								คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์										
		ภูมิอากาศ	คุณภาพอากาศ	เสียงและความสั่นสะเทือน	อุทกวิทยาภาคพื้นดิน	อุทกวิทยาน้ำใต้ดิน	คุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดิน	ธรณีวิทยาและการเกิดแผ่นดินไหว	ทรัพยากรดิน การกัดเซาะและการพังทลายของดิน	นิเวศวิทยาทางน้ำ	ป่าไม้	สัตว์ป่า	สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์	การจ้างงานในพื้นที่	การขยายตัวของทรัพยากรดิน	การตั้งถิ่นฐาน	สาธารณสุข	โบราณสถาน/โบราณวัตถุ	ทัศนียภาพ/แหล่งท่องเที่ยว	ประเพณี/วัฒนธรรม	เศรษฐกิจและสังคม	น้ำใช้	การคมนาคมขนส่ง	การเกษตร	การใช้ที่ดิน	ที่อยู่อาศัย	การกำจัดของเสีย	แหล่งและการจัดการพลังงาน(ไฟฟ้า)	การเลี้ยงสัตว์	การประมง	
	ช่องทางเข้า-ออก อุโมงค์ย่อย (Adit)																														
ระหว่างทำการก่อสร้าง	1.การสร้างถนน																														
	1.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	0	-1	0	-3	-3	+2	-1	0	-1	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.2 การขีกลากและขนย้ายต้นไม้	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.3 การถมและอัดดิน	0	-2	-1	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2. ปรับพื้นที่บริเวณโครงการ																														
	2.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	0	-1	0	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0
	2.2 การขีกลากและขนย้ายต้นไม้	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-2	-2	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
	2.3 สร้างระบบไฟฟ้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2.4 สร้างระบบน้ำอุปโภค-บริโภค	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	+1	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0
	3. สร้างสำนักงาน ที่อยู่อาศัย(ชั่วคราว)																														
	3.1 ขนย้ายวัสดุก่อสร้างเข้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-3	-1	+1	0	0	-2	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.2 ดำเนินการก่อสร้าง	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-3	-2	+1	0	0	-2	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0
	3.3 กากของเสีย	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-2	-2	0	0	0	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0
	4. เจาะอุโมงค์																														
	4.1 เจาะ	0	-2	-2	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0
	4.2 ขนดิน	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-3	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.3 กองดิน	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	-1	-2	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0
	4.4 ขนวัสดุไปทำอุโมงค์(ขนปูน)	0	-1	-2	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0
	4.5 การระบายอากาศ	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5. เตรียมพื้นที่ทิ้งหิน																														
	5.1 สร้างเขื่อนกั้นดิน	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-2	+1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.2 เปิดหน้าดิน	0	-2	-2	0	0	-2	0	-1	0	-3	-2	-2	+1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.3 ปิดหน้าดิน	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	0	0	+1	+1	+1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.4 ปรับปรุงทัศนียภาพ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6.ก่อสร้างอาคารควบคุม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
การดำเนินการ	1. การผันน้ำ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	0	+2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2.กิจกรรมของเจ้าหน้าที่(บำรุงรักษาและติดตามระบบ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3. บำรุงรักษาพื้นที่	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	+1	0	0	+1	+1	0	+1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ตารางที่ 6.2.4-3 ตารางเมตริกซ์สำหรับกำหนดขอบเขตการศึกษาในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (3) จุดทางออกอุโมงค์

กิจกรรม		ทรัพยากรกายภาพ										ทรัพยากรชีวภาพ			คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต										คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์									
		ภูมิอากาศ	คุณภาพอากาศ	เสียงและความสั่นสะเทือน	อุทกวิทยาน้ำผิวดิน	อุทกวิทยาน้ำใต้ดิน	คุณภาพน้ำผิวดินและใต้ดิน	ทรัพยากรดินและการเกิดตะกอนและการพังทลายของดิน	นิเวศวิทยาทางน้ำ	ป่าไม้	สัตว์ป่า	สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์	การจ้างงานในพื้นที่	การขยายตัวของทรัพย์สิน	การตั้งถิ่นฐาน	สาธารณสุข	โบราณสถาน/โบราณวัตถุ	ทัศนียภาพ/แหล่งท่องเที่ยว	ประเพณี/วัฒนธรรม	เศรษฐกิจและสังคม	น้ำใช้	การคมนาคมขนส่ง	การเกษตร	การใช้ที่ดิน	ที่อยู่อาศัย	การจัดการของเสีย	แหล่งและการจัดการพลังงาน(ไฟฟ้า)	การเลี้ยงสัตว์	การประมง					
		จุดทางออกอุโมงค์ฝั่งน้ำ (Outlet)																																
ระหว่างก่อสร้าง	1.การสร้างถนน																																	
	1.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	0	-1	-2	-1	-1	+2	-1	0	-1	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2				
	1.2 การชักลากและขนย้ายต้นไม้	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1				
	1.3 การถมและอัดดิน	0	-2	-1	0	0	0	-1	0	-1	-1	-1	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	-1				
	2. ปรับพื้นที่บริเวณโครงการ																																	
	2.1 การตัดต้นไม้และถางป่า	0	-1	-2	0	0	0	0	-1	-2	-1	-1	+2	-1	0	-1	0	0	0	+1	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2					
	2.2 การชักลากและขนย้ายต้นไม้	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	+2	0	0	-1	0	0	0	+1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0					
	2.3 สร้างระบบไฟฟ้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	2.4 สร้างระบบน้ำอุปโภค-บริโภค	0	0	-1	1	0	0	-1	0	-1	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	-2	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1					
	3. สร้างสำนักงาน ที่อยู่อาศัย(ชั่วคราว)																																	
	3.1 ขนย้ายวัสดุก่อสร้างเข้า	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	+1	+1	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0					
	3.2 ดำเนินการก่อสร้าง	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0					
	3.3 นำเสียและกากของเสีย	0	-1	0	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	-2	0	0	0	-2	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	0	0					
	4. เจาะอุโมงค์																																	
	4.1 เจาะ	0	-2	-2	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	-2	0					
	4.2 ขนดิน	0	-2	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0					
	4.3 กองดิน	0	-2	0	0	0	-1	0	0	-2	-1	-1	+1	0	0	-2	0	0	0	+1	-1	0	0	-1	-1	0	0	0	0					
	4.4 ขนวัสดุไปทำอุโมงค์(ขนปูน)	0	-1	-2	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-2	+1	0	0	-2	0	0	+1	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0					
	4.5 การระบายอากาศ	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	5. เตรียมพื้นที่ทิ้งดิน																																	
	5.1 สร้างเขื่อนกันดิน	0	-1	-1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.2 เปิดหน้าดิน	0	-2	-2	0	0	-2	0	-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.3 ปิดหน้าดิน	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	5.4 ปรับปรุงทัศนียภาพ	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	6.ก่อสร้างอาคารควบคุม		0	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	0	-1	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	การดำเนินการ	1. การผันน้ำ	0	0	0	+3	+1	-1	0	0	0	+1	+1	0	0	+1	+1	0	+1	0	+2	+3	0	+3	+2	+1	0	0	+2	1				
2.กิจกรรมของเจ้าหน้าที่(บำรุงรักษาและติดตามระบบ)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
3. บำรุงรักษาพื้นที่		0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	+1	+1	0	+1	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0						

6.3 ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6.3.1 ทรัพยากรทางกายภาพ

ก.) คุณภาพอากาศ

ควรควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมของโครงการในระหว่างการก่อสร้าง โดยวิธีการดังนี้

- 1) จัดให้มีการฉีดหรือสเปรย์น้ำบนผิวถนน บริเวณที่กองเศษดินและหิน พื้นที่ทำการก่อสร้าง และพื้นที่เปิดหน้าดิน อย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน
- 2) จัดหาวัสดุหรือผ้าใบคลุมกองเศษดินและหินและยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้างและเศษวัสดุเข้าและออกจากพื้นที่โครงการ
- 3) ทำความสะอาดยานพาหนะทุกชนิดก่อนจะออกจากพื้นที่ก่อสร้าง โดยเฉพาะที่บริเวณล้อรถ
- 4) ตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์อยู่เสมอ เพื่อควบคุมการแพร่กระจายของมลพิษ
- 5) ทำความสะอาดและปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยภายหลังการก่อสร้าง

ข.) เสียงและความสั่นสะเทือน

ในระหว่างการก่อสร้างควรควบคุมและลดระดับเสียงและความสั่นสะเทือนในพื้นที่โครงการและบริเวณใกล้เคียง โดยวิธีการดังนี้

- 1) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงควรทำในช่วงเวลาทำงาน ประมาณระหว่าง 8.00 ถึง 17.00 น. เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนชุมชนในบริเวณใกล้เคียง
- 2) ควบคุมน้ำหนักในการบรรทุก
- 3) ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงและความสั่นสะเทือนในระดับต่ำ และใช้วัสดุเสริมเพื่อลดระดับเสียง

ค.) คุณภาพน้ำผิวดิน

- 1) ควรลดและป้องกันการชะล้างดินจากกองดินและหิน และการชะล้างพังทลายดินจากพื้นที่เปิดหน้าดินหรือพื้นที่ที่ถูกรบกวน เพื่อเป็นการการลดและป้องกันผลกระทบของโครงการต่อคุณภาพน้ำผิวดิน สามารถทำได้โดยวิธีการดังนี้

- ควรเริ่มดำเนินการก่อสร้างในช่วงแล้งหรือที่มีปริมาณและความถี่ของฝนต่ำ
 - การปลูกพืชคลุมดินเพื่อลดการชะล้างดินและฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการก่อสร้าง
 - ทำคันกันดินบริเวณที่ใกล้กับแหล่งน้ำและกองเศษดินและหิน เพื่อป้องกันการชะล้างดินลงสู่แหล่งน้ำ
 - กองเศษดินและหิน และวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างต้องวางห่างจากแหล่งน้ำ อย่างน้อย 100 เมตร
- 2) ที่พักคนงานควรตั้งห่างจากแหล่งน้ำ (อย่างน้อย 100 เมตร) ควรติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่เพื่อบำบัดน้ำเสียจากที่พักคนงานก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม และมีที่รวบรวมขยะและของเสียที่เพียงพอและใช้วิธีกำจัดที่ถูกต้อง

ง.) ทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายดิน

- 1) ควรดำเนินการก่อสร้างในช่วงแล้งหรือช่วงที่มีปริมาณและความถี่ของฝนต่ำ เพื่อลดและป้องกันการชะล้างพังทลายดินจากพื้นที่เปิดหน้าดินหรือพื้นที่ที่ถูกรบกวนในโครงการ
- 2) การเปิดหน้าดินควรทำเท่าที่จำเป็นเท่านั้น และหลีกเลี่ยงการตัดต้นไม้และพืชพื้นล่างที่ไม่จำเป็น เพื่อลดการพังทลายดิน
- 3) ควรปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดินในพื้นที่โครงการในระหว่างและภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ เพื่อลดการชะล้างดินและฟื้นฟูดิน

จ.) ธรณีวิทยาและการเกิดแผ่นดินไหว

ควรควบคุมน้ำหนัทยานพาหนะเพื่อลดการทรุดตัวของพื้นที่ และหากพบรอยแยกขนาดเล็กของชั้นหินระหว่างเจาะอุโมงค์ สามารถแก้ไขโดยการประสานรอยแตกตามวิธีทางธรณีวิทยา เช่น การอัดคอนกรีตเข้าไปตามรอยแตก

6.3.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ

ก.) การประมง

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างจะก่อให้เกิดผลกระทบทางลบระดับน้อย เนื่องจากมีอ่างเก็บน้ำสามารถใช้ในการประมงได้ จึงควรมีมาตรการส่งเสริมการประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำการศึกษาสถานภาพนิเวศวิทยาทางน้ำให้สามารถเอื้อประโยชน์ทางการประมงและรักษา

ศักยภาพของแหล่งน้ำทางประมงโดยทำการปล่อยสัตว์น้ำทุก ๆ ปีเท่า ๆ กับจำนวนหรือปริมาณที่จับได้และต้องควบคุมจำนวนและปริมาณการจับสัตว์น้ำโดยการสร้างมาตรการประชาสัมพันธ์ควบคู่กับมาตรการทางกฎหมาย

ข.) นิเวศวิทยาทางน้ำ

ระยะก่อสร้าง

ระหว่างการก่อสร้างจะเกิดผลกระทบทางลบระดับปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ ในระหว่างการก่อสร้างจะก่อให้เกิดตะกอนความขุ่น ดังนั้นจึงควรมีมาตรการและวางแผนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเตรียมอุปกรณ์ป้องกันฝุ่นละอองและมีการจัดการเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียให้ดีขึ้นปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ มาตรการป้องกันการพังทลายของดินและการควบคุมคุณภาพน้ำ การตัดต้นไม้ และถางป่า เพื่อป้องกันการสะสมสารอินทรีย์ ควรทำทางระบายน้ำและบ่อดักตะกอนจากการก่อสร้างถนน และต้องจัดระบบสุขาภิบาลเบื้องต้นในบริเวณที่พักคนงานให้ถูกต้อง และควรมีการปลูกพืชคลุมดินไว้ด้วย และต้องดำเนินแผนงานการป้องกันการพังทลายของดินและควบคุมคุณภาพน้ำ

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างจะเกิดผลกระทบทางลบระดับน้อย ทั้งนี้เพราะกิจกรรมในการส่งน้ำอาจส่งผลให้กระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไปได้ จะก่อให้เกิดตะกอนความขุ่น ดังนั้นจึงควรมีมาตรการในการติดตามตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศทางน้ำที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของปลาและสัตว์น้ำในแหล่งน้ำเดิมด้วย

ค.) ป่าไม้

ระยะก่อสร้าง

เนื่องจากกิจกรรมของโครงการซึ่งมีการตัดต้นไม้และการชักลาก การก่อสร้างถนนและการใช้พื้นที่ปากกองหินกองดินเหล่านี้ มีบทบาทต่อการสูญเสียพื้นที่ป่าที่มีความอุดมสมบูรณ์ ดังนั้นก่อให้เกิดผลกระทบทางลบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นจึงควรมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบป่าไม้และสัตว์ป่า การนำไม้ออก ควรดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างควรมีมาตรการปลูกเสริมพันธุ์ไม้เพื่อเสริมสร้างสภาพป่าไม้โดยรอบโครงการ ควรควบคุมไม่ให้ชาวบ้านขยายพื้นที่ทำการเกษตรบุกรุกไปในพื้นที่ป่าไม้โดยรอบและมีแผนการป้องกันและฟื้นฟูป่า โดยปลูกป่าทดแทนบริเวณพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม

ง.) สัตว์ป่า

ระยะก่อสร้าง

ในขณะดำเนินการก่อสร้างจะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าทางลระดับปานกลาง จึงควรมีมาตรการสำรวจความเหมาะสมของพื้นที่ก่อนทำการตัดไม้และแผ้วถางพื้นที่ที่จะส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์ป่าอย่างน้อยแค่ไหน หากพบว่ามีผลกระทบควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อหามาตรการรองรับในการอพยพสัตว์ต่อไป

ระยะดำเนินการ

ภายหลังการก่อสร้างควรมีมาตรการติดตามและสำรวจสัตว์ป่าในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง

จ.) สัตว์ป่าสงวนและสัตว์ป่าคุ้มครอง

ระยะก่อสร้าง

ในขณะดำเนินการก่อสร้าง จะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าสงวนและสัตว์ป่าคุ้มครองทางลระดับปานกลาง เนื่องจากสัตว์ป่าสงวนและสัตว์ป่าคุ้มครองมีความสำคัญในแง่ของการอนุรักษ์ จึงอาจได้รับผลกระทบจากการที่ต้องอพยพโยกย้ายออกจากพื้นที่หรืออาจสูญพันธุ์ไปในที่สุด ดังนั้นมาตรการติดตามตรวจสอบจึงควรมีความเข้มงวดมากกว่าสัตว์ป่า

ระยะดำเนินการ

ส่วนภายหลังการก่อสร้างได้รับผลกระทบทางลระดับน้อย เนื่องจากสัตว์ป่าบางชนิด สามารถอพยพกลับมาได้ อีกทั้งการที่กิจกรรมโครงการมีการบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพป่ากลับมา จึงคาดว่าจะมีผลกระทบทางบวกเกิดขึ้นเล็กน้อย แต่สำหรับกรณีที่สัตว์ไม่กลับมาควรมีการแจ้งให้เจ้าหน้าที่ทราบเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

6.3.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ก.) น้ำใช้

ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้าง จะมีผลกระทบด้านลบปานกลาง (-2) จึงควรมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังนี้

- 1) สร้างที่เก็บน้ำสำรองไว้ใช้ 1 สัปดาห์
- 2) มีการนำน้ำจากแหล่งน้ำอื่นมาเติมให้เต็มทุก ๆ สัปดาห์

ข.) แหล่งและการจัดหาพลังงาน (ไฟฟ้า)

ระยะก่อสร้าง

ในระยะก่อสร้าง จะมีผลกระทบด้านลบปานกลาง (-2) เนื่องจากการเจาะอุโมงค์มีการใช้ไฟฟ้ามากในการดำเนินการ จึงควรมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังนี้

- 1) จัดหาแหล่งจ่ายไฟเพิ่ม (เครื่องปั่นไฟ) และเพิ่มกำลังไฟฟ้า(หม้อแปลง)ให้เหมาะสมตามความต้องการใช้ไฟฟ้า
- 2) กำหนดช่วงเวลาการทำงานเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของชุมชน ทุกวัน (8.00 ถึง 16.00) ตรวจสอบสภาพการใช้งานให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ

ค.) คุณค่าคุณภาพของชีวิต

สาธารณสุข

ระยะก่อสร้าง

- 1) ในการขนส่งอุปกรณ์และวัสดุก่อสร้าง ควรมีการจัดน้ำราดถนนเป็นประจำ และจำกัดความเร็วรถไม่เกิน 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- 2) เลือกใช้และปรับปรุงรถยนต์และเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดเสียงดังรบกวน
- 3) สนับสนุนให้บริการทางด้านสาธารณสุขให้แก่ประชาชนในท้องถิ่นเป็นประจำ
- 4) จัดให้มีหน่วยปฐมพยาบาลเบื้องต้นในพื้นที่ก่อสร้างอย่างเพียงพอ
- 5) จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมและปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงาน ได้แก่ การจัดพื้นที่ให้เป็นสัดส่วน การกั้นเขตพื้นที่ก่อสร้าง
 - จัดให้มีป้ายสัญลักษณ์บอกให้ทราบถึงตำแหน่งพื้นที่ก่อสร้างในระยะ 50 ถึง 100 เมตร
 - ตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

- ควบคุมพนักงานขับรถของโครงการให้ปฏิบัติตามกฎอย่างเคร่งครัด
- จัดหาน้ำดื่มที่สะอาดให้คนงานอย่างเพียงพอในพื้นที่ก่อสร้าง
- จัดสภาพความเป็นอยู่ของที่พักคนงานให้ถูกสุขอนามัยและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม
- จัดให้มีห้องน้ำ ห้องส้วมในพื้นที่ก่อสร้าง พื้นที่สำนักงานชั่วคราว และที่พักคนงานอย่างเพียงพอ ในอัตราส่วน 15 คนต่อ 1 ห้อง
- จัดให้มีแผนทางด้านความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้างโครงการ
- ฝึกอบรมและให้ความรู้ด้านความปลอดภัยและการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ถูกต้องแก่คนงานก่อนเริ่มปฏิบัติงาน
- จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หมวกนิรภัย อุปกรณ์ป้องกันเสียง ถุงมือ หน้ากากหรือผ้าปิดจมูก และรองเท้านิรภัย เป็นต้น ให้เพียงพอแก่คนงาน
- จัดเตรียมพื้นที่ก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

ระยะดำเนินการ

- 1) ประสานงานกับหน่วยงานจราจรเพื่อตรวจสอบคุณภาพของยานพาหนะที่ใช้เส้นทาง
- 2) จัดให้มีแผนงานด้านความปลอดภัย และแผนฉุกเฉินสำหรับบริการผู้ใช้เส้นทาง เช่น การติดตั้งโทรศัพท์สำหรับโทรแจ้งเหตุฉุกเฉิน การจัดตั้งฝ่ายบริการฉุกเฉินเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้เส้นทางในกรณีที่เครื่องยนต์ขัดข้อง การประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบอุบัติเหตุในขณะที่ใช้เส้นทาง
- 3) จัดหาเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลแก่พนักงานของโครงการอย่างเพียงพอ
- 4) ควบคุมพนักงานที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ภายในพื้นที่โครงการใช้อุปกรณ์ เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากากหรือผ้าปิดจมูก อย่างเคร่งครัด

6.4 ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ

6.4.1 ทรัพยากรทางกายภาพ

ก.) คุณภาพอากาศ เสียง และความสั่นสะเทือน

ตรวจวัดคุณภาพอากาศ (โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละออง) ระดับความดังของเสียง (ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงกลางวัน-กลางคืน) และระดับการสั่นสะเทือนในบริเวณพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียง โดยทำการตรวจวัดอย่างน้อย 3 ครั้งต่อปีในระหว่างการก่อสร้างและดำเนินการจนโครงการแล้วเสร็จ โดยเจ้าหน้าที่โครงการเป็นผู้ดำเนินการ

ข.) คุณภาพน้ำผิวดิน

ตรวจวัดปริมาณความขุ่น ของแข็งทั้งหมดและของแข็งแขวนลอย และ BOD (สำหรับวัดปริมาณสารอินทรีย์) ของแหล่งน้ำในพื้นที่โครงการ เช่น บริเวณจุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำที่เขื่อนศรีนครินทร์และจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำที่อ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วและอ่างกระเสี้ยว เป็นต้น และวัดคุณภาพน้ำที่สำคัญอื่น ๆ เช่น ออกซิเจนละลาย อุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง เป็นต้น ตลอดระยะการก่อสร้าง (ตรวจคุณภาพน้ำอย่างน้อย 1 ครั้งต่อ 2 เดือน) และในระยะดำเนินการผันน้ำ (ตรวจวัดคุณภาพอย่างน้อยปีละ 3 ครั้ง) เป็นระยะเวลา 3 ปี โดยเจ้าหน้าที่โครงการเป็นผู้ดำเนินการ

6.4.2 ทรัพยากรทางชีวภาพ

ก.) การประมง

ระยะดำเนินการ

สำรวจลักษณะการไหลของน้ำและชนิดของปลาและสัตว์น้ำ เพื่อระวางการเปลี่ยนแปลงของพันธุ์ปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ เป็นประจำ

ข.) นิเวศวิทยาในน้ำ

ระยะก่อสร้าง

ตรวจวัดคุณภาพของแหล่งน้ำบริเวณโครงการ ตลอดจนสำรวจสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น พันธุ์พืช สัตว์หน้าดิน สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงคุณภาพของระบบนิเวศในแหล่งน้ำได้

ระยะดำเนินการ

สำรวจและจำแนกสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำของบริเวณโครงการ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยให้ครอบคลุมทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง เพื่อดูการลดจำนวนลงของชีววิทยาในน้ำ และคุณภาพของระบบนิเวศ

ค.) ป่าไม้

ระยะก่อสร้าง

ลาดตระเวนเป็นประจำ เพื่อตรวจสอบการตัดไม้ การชักลากไม้ ตลอดจนการล่าเลี้ยงไม้ต่าง ๆ เพื่อประเมินผลกระทบพื้นที่ของโครงการ และบริเวณที่เกี่ยวข้อง

ระยะดำเนินการ

ลาดตระเวนเป็นประจำ เพื่อดูประสิทธิ ภาพของการฟื้นฟูสภาพป่า หลังจากมีการปลูกป่าทดแทน

ง.) สัตว์ป่า

ระยะก่อสร้าง

ลาดตระเวนและสำรวจชนิดและจำนวนของสัตว์ป่าเป็นประจำ โดยให้ครอบคลุมทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง เพื่อดูการลดจำนวนลงของสัตว์ป่า

ระยะดำเนินการ

ทำการสำรวจโดยใช้ transects ในบริเวณพื้นที่ตลอดแนวโครงการ ที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อยทุก ๆ 6 เดือน โดยในการสำรวจความหนาแน่นของประชากรต้องทำการสำรวจทั้งกลางวันและกลางคืน เพื่อดูชนิดและจำนวนของสัตว์ป่าที่ลดลง

6.4.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ต่อมนุษย์

ภายหลังการก่อสร้างโครงการ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ไม่มีผลกระทบทางด้านลบ จึงไม่ต้องมีมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมในบริเวณโครงการ แต่อย่างไรก็ตามควรทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มและทิศทางการปรับเปลี่ยนของชุมชนและการพัฒนาพื้นที่

6.4.4 คุณภาพชีวิต

จัดให้มีเจ้าหน้าที่สาธารณสุขบริการตรวจสุขภาพเป็นประจำ รวมทั้งเฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบโรคระบาดที่อาจจะเกิดขึ้น รวมทั้งควรมีการจัดทำและติดตามแผนพัฒนาพื้นที่เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่รับน้ำจากโครงการ

6.5 บทสรุปการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของโครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี พบว่าจะเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ของโครงการที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และกิจกรรมของโครงการที่จะต้องดำเนินการในพื้นที่นั้น ๆ กล่าวคือ

ส่วนของสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันนั้น แนวอุโมงค์ที่ได้คัดเลือกคือ แนวทางเลือกที่ 3 ซึ่งเริ่มต้นจากพื้นที่ด้านทิศเหนือของเขื่อนศรีนครินทร์ ทอดแนวมาทางทิศตะวันออกผ่านพื้นที่ป่าไม้ทางทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง โดยผ่านเข้าไปในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และอุทยานแห่งชาติพุเตย ต่อจากนั้นแนวอุโมงค์จะหักขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้เช่นเดียวกัน ตรงจุดนี้จะเป็นจุดแยกของอุโมงค์เป็น 2 เส้นทาง คือ เส้นทางผันน้ำเข้าอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และเส้นทางผันน้ำลงห้วยกระเสียวซึ่งใช้เป็นเส้นทางส่งน้ำต่อไปยังอ่างเก็บน้ำกระเสียว ซึ่งพื้นที่บริเวณจุดทางออกของอุโมงค์โดยเฉพาะที่ห้วยกระเสียวเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนเป็นส่วนใหญ่

สำหรับกิจกรรมของโครงการ การดำเนินการขุดเจาะอุโมงค์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ (1) จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (inlet) จำนวน 1 แห่ง, (2) ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) จำนวน 7 แห่ง และ (3) จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ (outlet) จำนวน 2 แห่ง ซึ่งในการขุดเจาะทุกแห่งมีความจำเป็นต้องลำเลียงดินและหินออกมาจากอุโมงค์ และทำการจัดกองดินและหินเหล่านั้นในพื้นที่โครงการ ตำแหน่งของกองวัสดุ นั้นพิจารณาให้อยู่ไม่ห่างจากช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) มากนักเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ได้พิจารณาเสนอให้เลือกจากพื้นที่ที่เป็นป่าเสื่อมโทรม หรือช่องเขาทั้งนี้ต้องเลี่ยงช่องทางไหลของน้ำ

ส่วนการจัดการวัสดุ จากที่ได้เสนอรูปแบบ A และ B ในภาพที่ 5.3-3 ซึ่งเป็นการก่อสร้างเขื่อนเก็บกักวัสดุ โดยตัวเขื่อนมีความแข็งแรงเช่นเดียวกับเขื่อนเก็บน้ำทั่วไป ซึ่งก่อนจะกองดิน ได้มีการขุดลอกหน้าดินซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์เก็บไว้ก่อน เมื่อนำวัสดุจากการขุดอุโมงค์มาเกลี่ยกองตามรูปแบบที่กำหนด พร้อมกับการทำระบบการระบายน้ำ ระบบการป้องกันการชะตะกอน จึงนำเอาหน้าดินที่ขุดกองไว้มาเกลี่ยทับให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 ถึง 0.7 เมตร โดยพยายามให้มีความกลมกลืนกับสภาพผืนป่าเดิม การดำเนินการดังกล่าวควรทำในหน้าแล้ง เพื่อลดการชะล้างดินในหน้าน้ำ พื้นที่ที่จัดการแล้วเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกป่าคืน หรือมอบให้ราษฎรเข้าไปทำกินตามความเหมาะสมต่อไป

เนื่องจากโครงการนี้เข้าข่ายที่จะต้องมีการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยที่ประเภทโครงการหรือกิจการ เข้าข่ายโครงการที่อยู่ในพื้นที่ที่ คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบกำหนดให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 บี และตามมติคณะรัฐมนตรี เกี่ยวกับการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการในพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม โดยโครงการ นี้จัดอยู่ในโครงการประเภทที่ 1 เป็นโครงการที่ต้องจัดทำ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) โดยมีคณะกรรมการ ผู้ชำนาญการ พิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นผู้พิจารณา โดยต้องให้ความสำคัญ ต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านคือ ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต สำหรับตารางที่ 6.5-1 แสดงถึงประเด็นสำคัญที่ควรเน้นเพิ่มมากขึ้นในแต่ละพื้นที่และกิจกรรมของโครงการ

สำหรับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) สำหรับโครงการนี้ ได้สรุปผลการศึกษาไว้ในรูปแบบของตารางที่ 6.5-2 ซึ่งประกอบด้วยผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ อาจเกิดขึ้น ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้น รวมทั้ง ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบ เพื่อนำไปสู่การพิจารณาขอบเขตในการ จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ต่อไป

**ตารางที่ 6.5-1 ประเด็นสำคัญที่ควรเน้นเพิ่มมากขึ้นในการวิเคราะห์
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม**

กิจกรรมในบริเวณพื้นที่	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม			
	ด้านกายภาพ	ด้านชีวภาพ	ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	ด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต
จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ (outlet)	✓	✓	✓	✓
จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ (inlet)	✓	✓	✓	
ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit)	✓	✓		

หมายเหตุ : = ✓ ประเด็นที่ควรเน้นในการศึกษาขั้นต่อไป

ตารางที่ 6.5-2 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบ และข้อเสนอแนะมาตรการติดตามและตรวจสอบ
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
1. ทรัพยากรทาง กายภาพ 1.1 ภูมิอากาศ	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	กิจกรรมของโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อภูมิอากาศใน พื้นที่	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนิน การ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ ต่อลักษณะภูมิอากาศ				
1.2 คุณภาพอากาศ	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปานกลาง (2)	การสร้างถนน การปรับพื้นที่โครงการ การสร้าง สำนักงานที่อยู่อาศัยชั่วคราว รวมถึงการเตรียม พื้นที่ทิ้งหินก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของฝุ่น มี ผลกระทบต่อคุณภาพอากาศ ส่วนกิจกรรมการ เจาะอุโมงค์ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ อากาศ	ลดและควบคุมการฟุ้งกระจายของ ฝุ่นโดย (1) ฉีดหรือสเปรย์น้ำบริเวณผิวถนน และกองดินและหิน (2) ใช้วัสดุคลุมหรือผ้าใบคลุมกอง ดินและหิน และใช้ผ้าใบคลุม ยานพาหนะในการขนส่ง (3) ล้างและทำความสะอาด ยานพาหนะก่อนออกจากพื้นที่ โครงการ	ระหว่าง ก่อสร้าง	แผนติดตามตรวจสอบ ปริมาณฝุ่นในอากาศ บริเวณรอบพื้นที่ โครงการ	กรม ชลประทาน
	ระยะ ดำเนิน การ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ ต่อคุณภาพอากาศ				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะ มาตรการติดตามและ ตรวจสอบผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
1.3 เสียงและการ สั่นสะเทือน	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	การตัดไม้ถางป่า การเจาะอุโมงค์ และการทำ ถนนก่อให้เกิดเสียงและความสั่นสะเทือน เพราะการใช้เครื่องจักรและเครื่องมือที่ ก่อให้เกิดเสียงในขณะใช้งาน	ลดและป้องกันผลกระทบโดย (1) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงควรทำ ในช่วงเวลา 8.00 ถึง 17.00 น. เพื่อหลีกเลี่ยงการรบกวนชุมชน ในบริเวณใกล้เคียง	ระหว่าง ก่อสร้าง	แผนติดตามตรวจสอบ ระดับเสียงและการ สั่นสะเทือนบริเวณรอบ พื้นที่โครงการ (โดยเฉพาะใกล้แหล่ง ชุมชน)	กรม ชลประทาน
	ระยะ ดำเนิน การ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ ต่อเสียงและการสั่นสะเทือน	(2) ควบคุมน้ำหนักในการบรรทุก (3) ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการ ก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงและ ความสั่นสะเทือนในระดับต่ำ			

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะ มาตรการติดตามและ ตรวจสอบผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
1.4 อุทกวิทยาน้ำ ผิวดิน	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาน้ำผิวดิน	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนิน การ	บวก (+)	มาก (3)	การผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์ส่งผล ให้มีปริมาณน้ำผิวดินเพิ่มมากขึ้นใน อ่างห้วยขุนแก้วและห้วยกระเสียว จ. อุทัยธานี				
1.5 อุทกวิทยาน้ำ ใต้ดิน	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาน้ำใต้ดิน	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนิน การ	บวก (+)	น้อย (1)	ปริมาณและระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นใน อ่างห้วยขุนแก้วและห้วยกระเสียว จ. อุทัยธานี ทำให้ระดับน้ำใต้ดิน บริเวณนี้เพิ่มขึ้นด้วย				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะ มาตรการติดตามและ ตรวจสอบผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
1.6 คุณภาพน้ำ ผิวดิน	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปานกลาง (2)	กิจกรรมก่อสร้าง การกองเศษดินและหิน และการเปิดหน้าดิน ทำให้มีปริมาณ ตะกอนแขวนลอยเพิ่มขึ้นและก่อให้เกิด ความขุ่นในแหล่งน้ำใกล้เคียง และมี ปริมาณความสกปรกเพิ่มขึ้นจากน้ำเสีย จากที่พักของคนงาน	ลดและป้องกันผลกระทบโดย (1) การปลูกพืชคลุมดินเพื่อลดการ ชะล้างดินและฟื้นฟูสภาพพื้นที่ ภายหลังการก่อสร้าง (2) ทำคั่นกันดินบริเวณที่ใกล้กับ แหล่งน้ำและกองเศษดินและหิน เพื่อป้องกันการชะล้างดินลงสู่แหล่งน้ำ (3) กองเศษดินและหิน และวัสดุที่ใช้ ในการก่อสร้างต้องวางห่างจาก แหล่งน้ำ (4) ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่	ระหว่าง ก่อสร้าง และระยะ ดำเนิน การ	แผนติดตามตรวจ สอบคุณภาพน้ำ	กรมชลประทาน
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ไม่มีกิจกรรมที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อ คุณภาพน้ำผิวดิน				
1.7 คุณภาพน้ำ ใต้ดิน	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาน้ำใต้ดิน	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงอุทกวิทยาน้ำใต้ดิน				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามและตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
1.8 ทรัพยากรดิน	ระยะก่อสร้าง	ลบ (-)	ปานกลาง (2)	การเปิดหน้าดินและการถางป่าจะทำให้คุณภาพของโครงสร้างดินลดลง และการถมเศษดินและหินอาจทำให้ลดหรือสูญเสียศักยภาพของทรัพยากรดินบนพื้นที่ที่เป็นจุดทิ้งหินเป็นการถาวร	ลดและป้องกันผลกระทบโดยการเปิดหน้าดินเท่าที่จำเป็น และปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดินเพื่อลดการชะล้างดินและฟื้นฟูทรัพยากรดินในพื้นที่โครงการในระหว่างและภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ	ระหว่างก่อสร้างและระยะดำเนินการ	แผนติดตามตรวจสอบการปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดิน	กรมชลประทาน
	ระยะดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดิน				
1.9 การชะล้างพังทลายของดิน	ระยะก่อสร้าง	ลบ (-)	ปานกลาง (2)	การตัดไม้ถางป่า การเปิดหน้าดินเพื่อการทิ้งเศษดินและหิน และการชักลากไม้ เร่งให้เกิดการกัดเซาะและพังทลายที่เร็วขึ้นและง่ายขึ้น โดยเฉพาะเมื่อฝนตกหรือน้ำไหลผ่าน	ลดและป้องกันผลกระทบโดยการเปิดหน้าดินเท่าที่จำเป็น และปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดินเพื่อลดการชะล้างดินและฟื้นฟูทรัพยากรดินในพื้นที่โครงการในระหว่างและภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ	ระหว่างก่อสร้างและระยะดำเนินการ	แผนติดตามตรวจสอบการปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดิน	กรมชลประทาน
	ระยะดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่มีผลกระทบต่อการชะล้างพังทลายดิน และมีการปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดินบนพื้นที่โครงการแล้ว				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
10. ธรณีวิทยาและ แผ่นดินไหว	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	การขุดดิน การอัดดิน และการขนวัสดุเพื่อก่อสร้าง อาจก่อให้เกิดการทรุดตัวของพื้นที่บ้าง สำหรับ กิจกรรมการเจาะมีการสั่นสะเทือนอยู่บ้าง แต่ไม่ รุนแรงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง ธรณีวิทยาและการเกิดแผ่นดินไหว	มาตรการป้องกันและแก้ไขทาง ธรณีวิทยา	ระหว่าง ก่อสร้าง	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การดำเนินการโครงการไม่ก่อให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงธรณีวิทยาและแผ่นดินไหว				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
2. ทรัพยากร ชีวภาพ 2.1 ทรัพยากร ประมง	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ในระหว่างการก่อสร้างไม่มีผลกระทบต่อทรัพยากร ประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทั้งนี้เนื่องจาก พื้นที่โครงการไม่มีศักยภาพเพียงพอในการประมง และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอยู่แล้ว	มาตรการส่งเสริมการประมงและ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ทำการศึกษา สถานภาพนิเวศวิทยาทางน้ำให้ สามารถเอื้อประโยชน์ทางการประมง และรักษาศักยภาพของแหล่งน้ำทาง ประมงโดยทำการปล่อยสัตว์น้ำทุกๆ ปีเท่ากับจำนวนหรือปริมาณที่จับ ได้และต้องควบคุมจำนวนและ ปริมาณการจับสัตว์น้ำโดยการสร้าง มาตรการประชาสัมพันธ์ควบคู่กับ มาตรการทางกฎหมาย	ระหว่าง ก่อสร้าง และ ระยะ ดำเนิน การ	สำรวจลักษณะการไหล ของน้ำและพันธุ์ปลา	กรม ชลประทาน
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	เมื่อมีการดำเนินโครงการจะก่อให้เกิดผลกระทบ ทางบวกในระดับน้อยเนื่องจากมีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในการเพาะเลี้ยง สัตว์น้ำและการประมงได้บ้าง				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการติดตามและตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
2.2 นิเวศวิทยาทางน้ำ	ระยะก่อสร้าง	ลบ (-)	ปานกลาง (2)	ในระหว่างการก่อสร้างโครงการ มีกิจกรรมของการตัดไม้ การชักลากและการก่อสร้างบริเวณปากท่อจะก่อให้เกิดผลกระทบในทางลบระดับปานกลางจากตะกอนความขุ่นที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างจะทำให้เกิดอันตรายต่อแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดินในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนความขุ่นของน้ำจะเพิ่มสูงขึ้น	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบทางคุณภาพอากาศ ทางคุณภาพน้ำ และทางทรัพยากรดิน และการชะล้างพังทลายดิน	ระหว่างก่อสร้างและระยะดำเนินการ	สำรวจสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำตลอดจนจำแนกพืชพรรณและชนิดของสัตว์ในแหล่งน้ำบริเวณโครงการ	กรมชลประทาน
	ระยะดำเนินการ	ลบ (-)	น้อย (1)	กิจกรรมภายหลังการก่อสร้างโครงการ โดยเฉพาะการผันน้ำ อาจเกิดผลกระทบทางลบในระดับน้อย เนื่องจากตะกอนการหมุนเวียนของน้ำจะมีผลต่อความขุ่นของน้ำ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนและสัตว์หน้าดิน				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
2.3 ทรัพยากร ป่าไม้	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	มาก (3)	กิจกรรมในการก่อสร้างโครงการไม่ว่าการตัดไม้และ การชักลาก การสร้างถนน การขุดเจาะอุโมงค์ รวมถึงการสร้างระบบไฟฟ้า และการสร้างที่พัก เจ้าหน้าที่ ก่อให้เกิดผลกระทบทางลบต่อทรัพยากร ป่าไม้ทั้งสิ้น เช่นเดียวกับพื้นที่กองดินและหิน ซึ่งทำ ให้เกิดการสูญเสียป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ด้วยเช่นกัน	มาตรการป้องกันและแก้ไข ผลกระทบด้านป่าไม้และสัตว์ป่า โดย (1) การนำไม้ออกจากพื้นที่ควร ดำเนินการให้ถูกต้องตามหลัก วิชาการป่าไม้ (2) ควรปลูกเสริมพันธุ์ไม้เพื่อ เสริมสร้างสภาพป่าไม้โดยรอบ โครงการ ควรควบคุมไม่ให้ ชาวบ้านขยายพื้นที่ทำการ เกษตรบุกรุกไปในพื้นที่ป่าไม้ โดยรอบ (3) มีแผนการป้องกันและฟื้นฟูป่า โดยปลูกป่าทดแทนบริเวณพื้นที่ ป่าเสื่อมโทรม	ระหว่าง ก่อสร้าง และ ระยะ ดำเนิน การ	ทำการลาดตระเวนเป็น ประจำโดยการสุ่มพื้นที่ การสำรวจ	กรมป่าไม้
	ระยะ ดำเนิน การ	-ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	กิจกรรมการบำรุงรักษาพื้นที่และปลูกป่าทดแทนทำ ให้เกิดการฟื้นฟูสภาพป่า				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
2.4 ทรัพยากรสัตว์ ป่า	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	ทำลายที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร หลบภัยทำให้เกิด การอพยพโยกย้ายไปหาแหล่งที่อยู่อื่นที่มีสภาพ ใกล้เคียงกับถิ่นอาศัยเดิม ทำให้กระทบกับการเจริญ สืบพันธุ์ และเกิดความเสี่ยงจากการลักลอบเข้าไป ล่าสัตว์ป่าของคนงานที่อาศัยอยู่ในที่พักคนงาน	ควรมีการสำรวจความเหมาะสมของ พื้นที่ก่อนว่า การตัดไม้และแผ้วถาง พื้นที่จะส่งผลกระทบต่อที่อยู่อาศัย และแหล่งอาหารของสัตว์ป่ามาก น้อยแค่ไหน หากพบว่ามีผลกระทบ ควรแจ้งให้เจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้อง ทราบเพื่อหามาตรการรองรับในการ อพยพสัตว์ต่อไป	ระหว่าง ก่อสร้าง และ ระยะ ดำเนิน การ	สำรวจโดยใช้ transects ในบริเวณเฉพาะความ หนาแน่นของประชากร การสำรวจทั้งกลางวัน และกลางคืน	กรมป่าไม้
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	สัตว์ป่าบางชนิดสามารถปรับตัวได้และอพยพ กลับมาอาศัยในพื้นที่เดิม และสามารถเจริญเติบโต และสืบพันธุ์ได้ตามปกติ				
2.5 สัตว์ป่าสงวน และสัตว์ป่า คุ้มครอง	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	ทำลายที่อยู่อาศัยแหล่งอาหารหลบภัย ทำให้เกิด การอพยพโยกย้าย แต่ระดับความรุนแรงมากกว่า เนื่องจากเป็นสัตว์ที่ต้องได้รับการอนุรักษ์	ควรมีการสำรวจความเหมาะสมของ พื้นที่ก่อนตัดไม้และถางป่าเพื่อให้มี ผลกระทบต่อที่อยู่อาศัยและแหล่ง อาหารของสัตว์ป่าเหล่านี้ให้น้อย ที่สุด	ระหว่าง ก่อสร้าง และ ระยะ ดำเนิน การ	สำรวจชนิด จำนวน และ จัดความสำคัญของสัตว์ เพื่อเฝ้าระวังการ เปลี่ยนแปลงและเพื่อ ต้องแก้ไขมาตรการได้ ทันทั่วทั้ง	กรมป่าไม้
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	สัตว์ป่าบางชนิดสามารถปรับตัวได้และ ทยอยกลับมาอาศัยในพื้นที่เดิม				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
3. คุณค่าการใช้ ประโยชน์ของ มนุษย์ 3.1 น้ำใช้	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	มีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำบริเวณชุมชนมาใช้ส่งผลให้ ชาวบ้านในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ	(1) สร้างที่เก็บน้ำสำรองไว้ใช้ 1 สัปดาห์ (2) มีการนำน้ำจากแหล่งน้ำอื่นมา เติมให้เต็ม	ระหว่าง ก่อสร้าง (ทุก สัปดาห์)	-	กรม ชลประทาน
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ไม่มีผลกระทบ ยกเว้นทางน้ำออกได้รับประโยชน์ มากที่สุดจากการผันน้ำ เนื่องจากชุมชนจะมีน้ำใช้ในการ อุปโภค-บริโภคมากขึ้น				
3.2 การคมนาคม	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	ระหว่างการชักลาก,ขนย้ายต้นไม้ ถมและอัดดิน ทำให้ ให้มีเศษดินเศษไม้ตกหล่นบริเวณถนนและทำให้ ถนนทรุดโทรมลง	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ในช่วงการดำเนินการไม่มีการขนส่งใดๆ จึงไม่ เกี่ยวข้องกับการคมนาคม				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
3.3 การเกษตร	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ไม่มีพื้นที่ทำการเกษตรในบริเวณนั้น	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	มาก (3)	ชุมชนสามารถนำน้ำไปใช้ในการเกษตรมากขึ้น				
3.4 การใช้ที่ดิน	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	มีการใช้ที่ดินในการกองดิน จึงไม่สามารถนำที่ดินไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นได้	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	ปาน กลาง (2)	มีการใช้ที่ดินในด้านต่างๆมากขึ้น เช่น เกษตรกรรม การเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น				
3.5 ที่อยู่อาศัย	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	มีการถมและอัดดิน กองดิน ขนปูน ทำให้เกิดฝุ่นละอองและเสียง	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	ปาน กลาง (2)	เมื่อมีปริมาณน้ำเพียงพอ จะทำให้ประชาชนเข้ามาอาศัยในบริเวณนั้นมากขึ้น				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
3.6 การกำจัดของ เสีย	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	เกิดปัญหาจากขยะ น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูล	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ในระหว่างการดำเนินการไม่มีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำ จึงไม่ ก่อให้เกิดของเสียมากนัก				
3.7 แหล่งและการ จัดหาพลังงาน (ไฟฟ้า)	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	การเจาะอุโมงค์มีการใช้ไฟฟ้ามากในการดำเนินการ	(1) จัดหาแหล่งจ่ายไฟเพิ่ม (เครื่อง ปั่นไฟ) และเพิ่มกำลังไฟฟ้า(หม้อ แปลง)ให้เหมาะสมกับความต้องการใช้ ไฟฟ้า (2) กำหนดช่วงเวลาการทำงานเพื่อ หลีกเลี่ยงช่วงเวลาการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ของชุมชน	ระหว่าง ก่อสร้าง	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	ไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้ามากเท่ากับระยะก่อสร้าง				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
3.8 การเลี้ยงสัตว์	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	มีการตัดไม้ ถางป่า และสร้างระบบน้ำอุปโภค บริโภค ส่งผลให้พื้นที่การเลี้ยงสัตว์น้อยลงและน้ำที่ ใช้ในการเลี้ยงสัตว์ไม่เพียงพอ	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	มาก (3)	ชุมชนสามารถนำน้ำไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้มากขึ้น				
4. คุณภาพชีวิต 4.1 การจ้างงานใน พื้นที่	ระยะ ก่อสร้าง	บวก (+)	น้อย (1)	การก่อสร้างโครงการจำเป็นต้องใช้คนงาน จึง ส่งเสริมให้มีการจ้างงานคนในพื้นที่มากขึ้น	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	เมื่อโครงการสิ้นสุดลงจึงไม่มีการจ้างงานคนงานใน พื้นที่				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

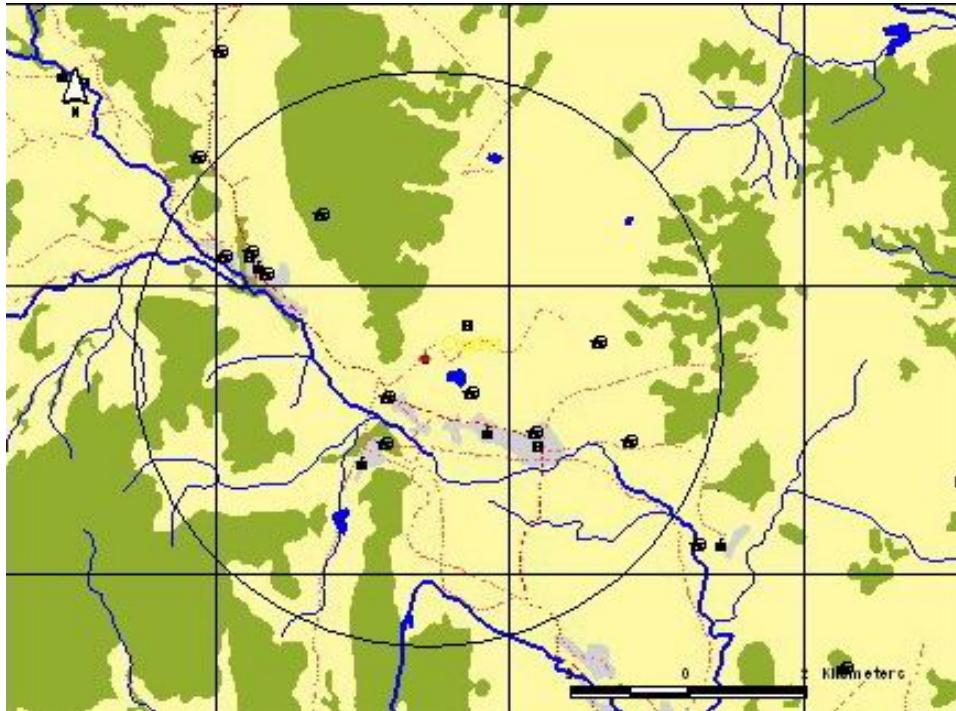
องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
4.2 สภาพเศรษฐกิจ และสังคม	ระยะ ก่อสร้าง	บวก (+)	น้อย (1)	เนื่องจากการจ้างงาน และการค้าขายสินค้า อุปโภคบริโภคมากขึ้น	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	เนื่องจากสภาพของท้องถิ่นอุดมสมบูรณ์ขึ้นทำให้ ประชาชนมีทางเลือกในการประกอบอาชีพมากขึ้น และมีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการประกอบอาชีพ ตลอดปี ส่งผลให้ประชาชนมีรายได้เพิ่มมากขึ้น และมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น				
4.3 โบราณสถาน/ โบราณวัตถุ	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	บริเวณพื้นที่ก่อสร้างโครงการไม่มีโบราณสถาน และโบราณวัตถุ	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)					

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

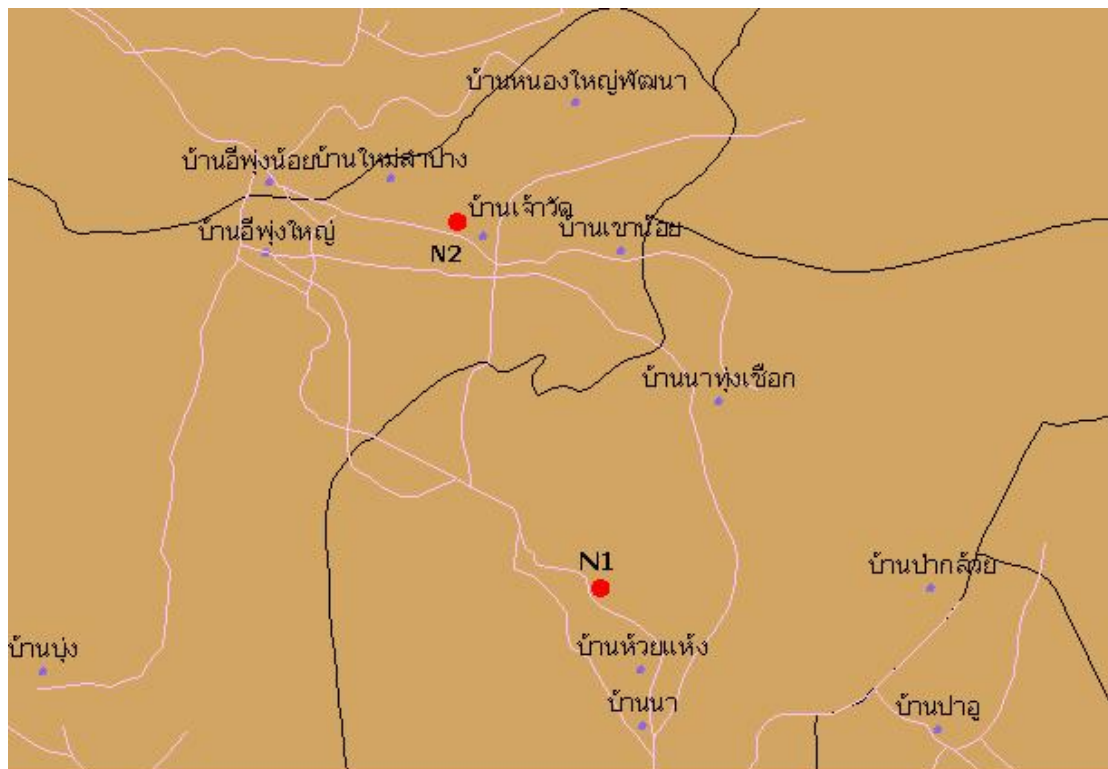
องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
4.4 การชดเชย ทรัพยากร	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	น้อย (1)	ประชาชนเสียพื้นที่ในการประกอบอาชีพและอยู่อาศัยจึงต้องมีการชดเชยทรัพยากร	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	เนื่องจากทำการชดเชยทรัพยากรในระหว่างดำเนินการแล้ว				
4.5 การตั้งถิ่นฐาน	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	บริเวณที่ก่อสร้างโครงการอยู่ห่างจากบริเวณชุมชนและขาดสาธารณูปโภค จึงไม่เป็นปัจจัยส่งเสริมการตั้งถิ่นฐานของประชาชน	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	เมื่อดำเนินการผันน้ำและมีการบำรุงรักษาพื้นที่ จะทำให้ท้องถิ่นมีความอุดมสมบูรณ์ ช่วยส่งเสริมการประกอบอาชีพทางการเกษตรและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมให้มีการอยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้น				

ตารางที่ 6.5-2 (ต่อ)

องค์ประกอบทาง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่าง ๆ	ระยะเวลา	ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ			ข้อเสนอแนะมาตรการป้องกันและแก้ไข		ข้อเสนอแนะมาตรการ ติดตามและตรวจสอบ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ผู้รับผิดชอบ
		ทิศทาง	ระดับ	รายละเอียด	รายละเอียด	ความถี่		
4.6 สาธารณสุข	ระยะ ก่อสร้าง	ลบ (-)	ปาน กลาง (2)	อาจก่อให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ ซึ่งมีสาเหตุ มาจากฝุ่นละออง รวมทั้งเสียงจากการขนส่ง ลำเลียงวัสดุและต้นไม้	สนับสนุนให้บริการทางด้าน สาธารณสุขให้แก่ประชาชนใน ท้องถิ่นเป็นประจำและดูแลให้ ประชาชนอยู่ห่างจากพื้นที่ก่อสร้าง	ระหว่าง ก่อสร้าง (ทุก เดือน)	จัดให้มีเจ้าหน้าที่ สาธารณสุขบริการตรวจ สุขภาพปีละ 2 ครั้ง ให้ เฝ้าระวังและติดตาม ตรวจสอบโรคระบาดที่ อาจจะมี	กรม ชลประทาน
	ระยะ ดำเนินการ	ลบ (-)	น้อย (1)					
4.7 ทัศนียภาพ/ แหล่งท่องเที่ยว	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	บริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่มีแหล่งท่องเที่ยวทาง ธรรมชาติอันควรอนุรักษ์	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	บวก (+)	น้อย (1)	พื้นที่บริเวณผิวน้ำสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้ เป็นแหล่งท่องเที่ยว ทำให้ทัศนียภาพสวยงามขึ้น				
4.8 ประเพณีและ วัฒนธรรม	ระยะ ก่อสร้าง	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)	การก่อสร้างโครงการไม่มีผลกระทบต่อประเพณี และวัฒนธรรมดั้งเดิมของคนในท้องถิ่น	-	-	-	-
	ระยะ ดำเนินการ	ไม่มี (0)	ไม่มี (0)					

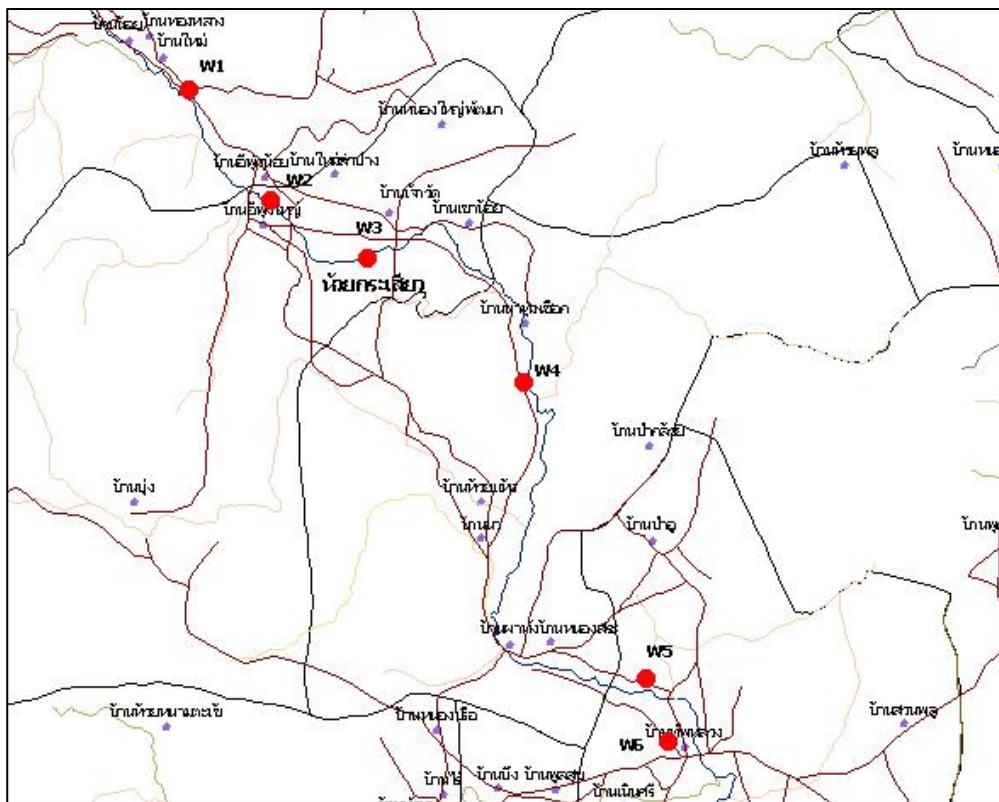


ภาพที่ 6.1-1 พื้นที่ที่ทำการศึกษาโดยบริเวณพื้นที่สีเขียวแสดงพื้นที่ของป่าผลัดใบ
ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



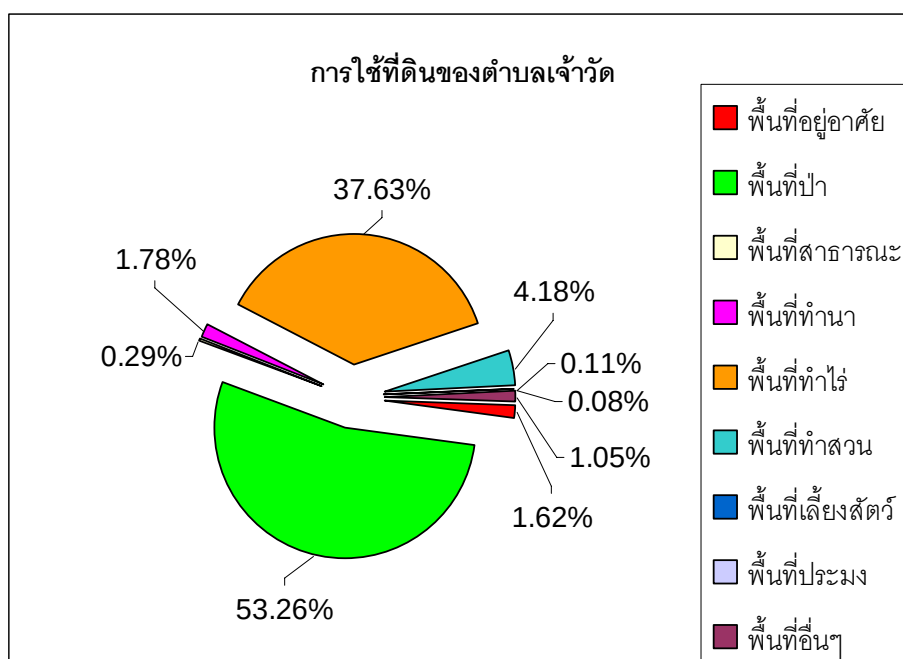
ภาพที่ 6.1.1-2 จุดวัดเสียง

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



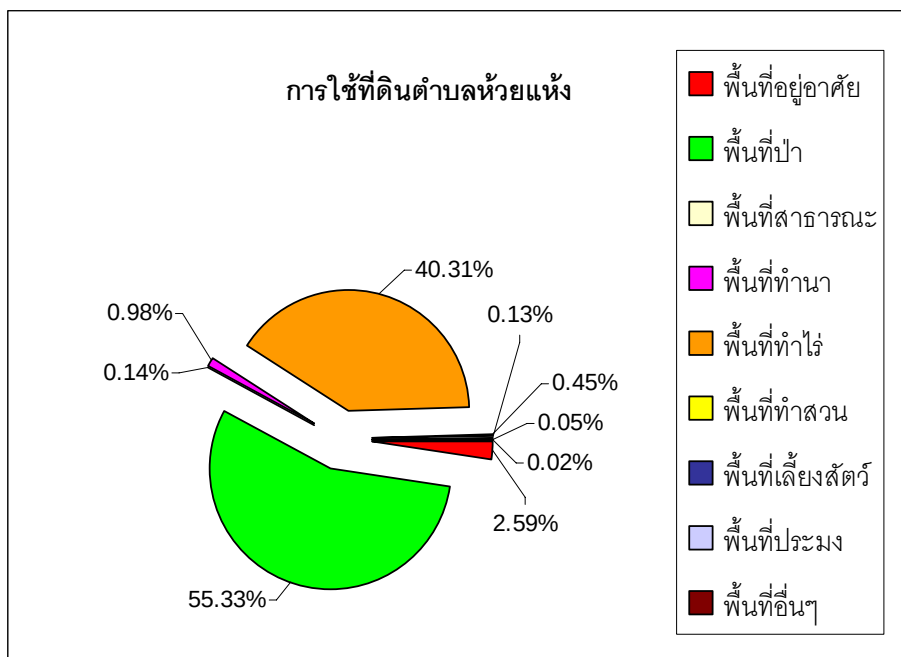
ภาพที่ 6.1.1-3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำในลำห้วยกระเสียว

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



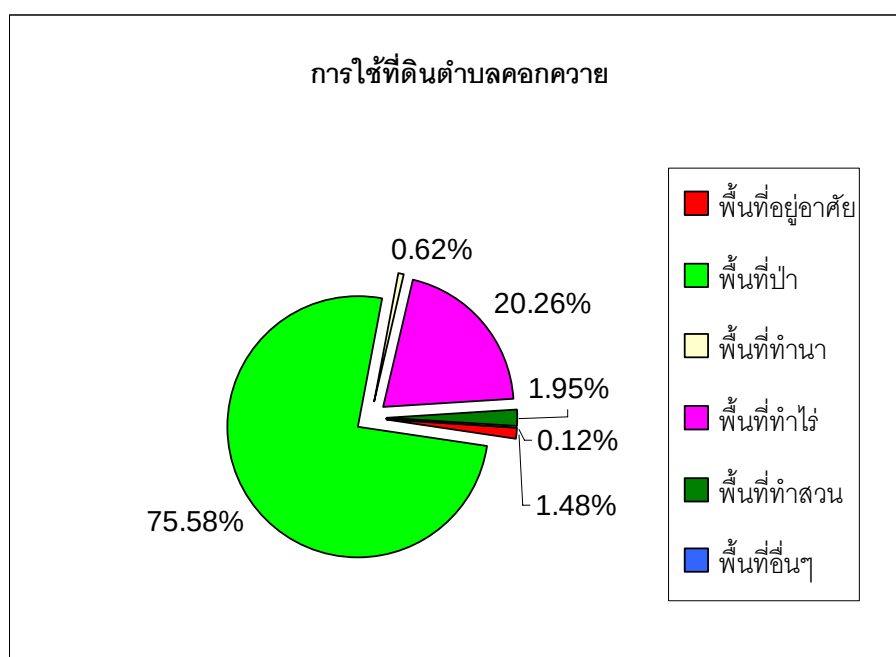
ภาพที่ 6.1.3-1 การใช้ที่ดินของตำบลเจ้าวัด

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



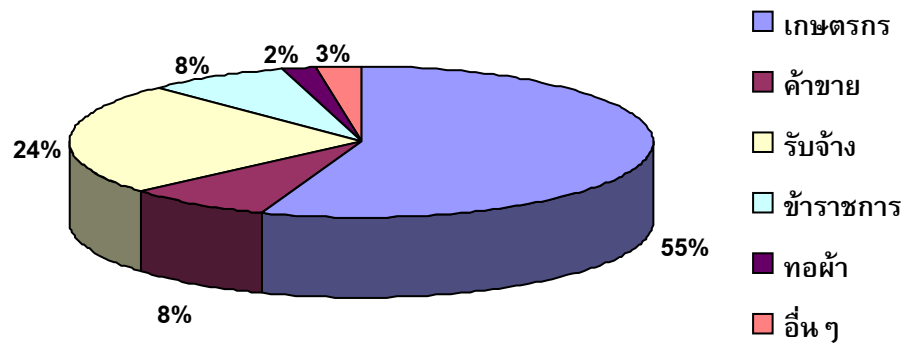
ภาพที่ 6.1.3-2 การใช้ที่ดินของตำบลห้วยแห้ง

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



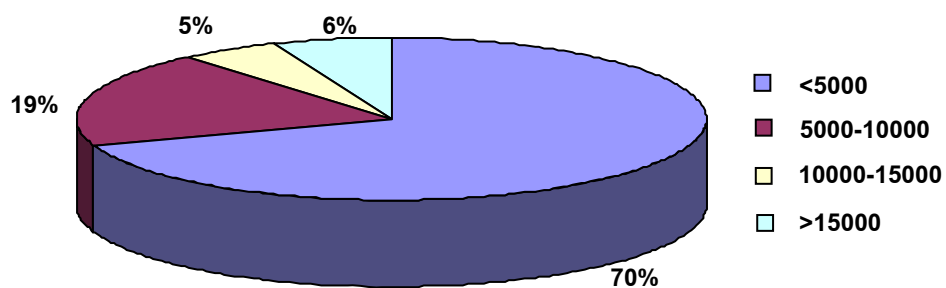
ภาพที่ 6.1.3-3 การใช้ที่ดินของตำบลคอกควาย

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



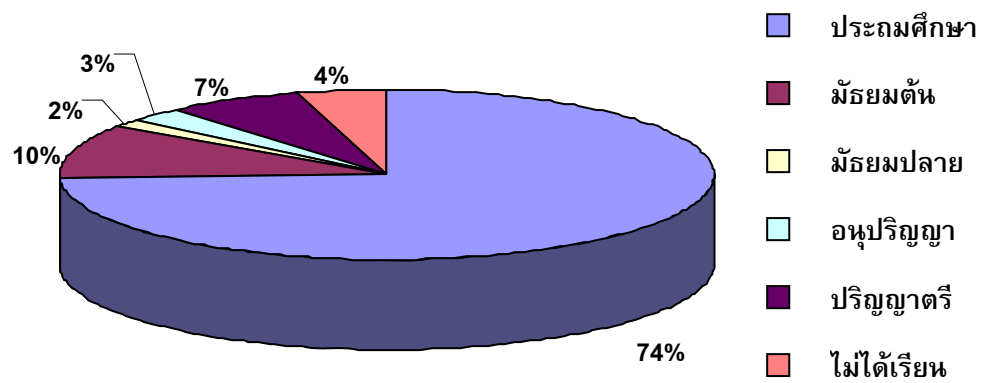
ภาพที่ 6.1.4-1 การประกอบอาชีพของประชาชนในพื้นที่สำรวจ

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)



ภาพที่ 6.1.4-2 รายได้ของประชาชนโดยรอบจุดทางออกอุโมงค์ต้นน้ำกระเสียว

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำรวจ (2548)



ภาพที่ 6.1.4-3 ระดับการศึกษาของประชาชนรอบจุดทางออกอุโมงค์ต้นน้ำกระเสียว

ที่มา : ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำรวจวันที่ 17 ถึง 18 ก.ค.2548

7. การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์

การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองมาสู่จังหวัดอุทัยธานี จะเป็นการศึกษาเพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการลงทุนพัฒนาโครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยจะพิจารณาเปรียบเทียบใน 2 กรณี คือ กรณีอนาคตเมื่อไม่มีการพัฒนาโครงการ และกรณีอนาคตเมื่อมีการพัฒนาโครงการดังกล่าว

7.1 แนวคิดและตัวแปรที่ใช้ในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์

7.1.1 แนวคิดในการประเมิน

การประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการมุ่งเน้นที่จะเปรียบเทียบถึงต้นทุนหรือการลงทุนตลอดจนค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา กับผลประโยชน์ที่จะได้รับเพิ่มขึ้นจากการพัฒนาโครงการ ซึ่งต้นทุนที่เกิดขึ้นและผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการจะคำนวณจากราคาตลาด (โดยการอ้างอิงจากราคาต่อหน่วยของผลการศึกษาของโครงการต่าง ๆ ที่ผ่านมาในอดีต) และปรับให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ หรือค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นในระบบเศรษฐกิจโดยรวม ทั้งนี้เนื่องจากราคาตลาดที่ใช้ในการกำหนดมูลค่าไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าที่แท้จริงเสมอไป ดังนั้นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากราคาตลาดจะมีการปรับแก้โดยใช้ตัวปรับค่า (Conversion factor) ซึ่งศึกษาโดยธนาคารโลกมาปรับมูลค่าทางการเงินให้เป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ และในการวิเคราะห์จะใช้ราคาคงที่ในปี 2548 เป็นตัวประมาณการมูลค่าผลประโยชน์และค่าใช้จ่าย

ในการประมาณการมูลค่าการลงทุนและผลประโยชน์ของโครงการนั้น จะเป็นการเปรียบเทียบสถานการณ์ในอนาคตเมื่อไม่มีโครงการกับสถานการณ์ในอนาคตเมื่อมีการพัฒนาโครงการ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น และเมื่อทราบถึงต้นทุนและผลประโยชน์จะนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมโดยพิจารณาจากตัวชี้วัดของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนระหว่างผลประโยชน์และค่าลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (EIRR)

7.1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

1) ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน

ในการวิเคราะห์ด้วยวิธี Discounted Cash Flow จะทำการแปลงมูลค่าผลประโยชน์และค่าลงทุนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตมาเป็นมูลค่าเงินปัจจุบันทั้งหมดโดยใช้ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนเท่ากับร้อยละ 6, 8, 10 และ 12 ต่อปี ในการศึกษา

2) ระยะเวลาการวิเคราะห์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ กำหนดให้เท่ากับ 55 ปี โดยประกอบด้วย 2 ระยะคือ

- ระยะก่อสร้าง 5 ปี
- ระยะดำเนินการ 50 ปี

นอกจากนี้ยังได้กำหนดอายุการใช้งานขององค์ประกอบโครงการออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

- อูโมงค์ผันน้ำ 50 ปี
- ระบบชลประทาน 25 ปี

3) ราคาทางเศรษฐศาสตร์

ในการกำหนดมูลค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการลงทุนและดำเนินการโครงการ ตลอดจนผลประโยชน์ของโครงการ จะใช้ราคาทางเศรษฐศาสตร์เป็นตัวกำหนดมูลค่า ทั้งนี้เนื่องจากราคาตลาดไม่ได้สะท้อนให้เห็นถึงมูลค่าของทรัพยากรที่แท้จริงในประเทศ จึงได้ทำการปรับค่าราคาทางการเงินให้เป็นราคาทางเศรษฐศาสตร์ด้วย Economic Conversion Factors ดังนี้

ประเภท	แฟคเตอร์
อัตราปรับค่าสำหรับค่าใช้จ่าย	
- งานก่อสร้าง/โยธา	0.88
- งานไฟฟ้า/เครื่องกล	0.90
- งานแรงงาน	0.92
อัตราปรับค่าสำหรับผลผลิตที่ได้	1.10

7.2 กรณีทางเลือกที่ใช้ในการศึกษา

ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ได้ทำการวิเคราะห์ค่าลงทุนและผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการในทางเลือกต่าง ๆ (ตามการกำหนดสถานการณ์สมมติสำหรับการวิเคราะห์ระบบทรัพยากรน้ำซึ่งนำเสนอในบทที่ 4) โดยการผันแปรขนาดพื้นที่รับประโยชน์เป็น 4 กรณีหลักดังนี้

- กรณีไม่ขยายพื้นที่เพาะปลูก (A000) โดยจะทำการส่งน้ำให้เฉพาะพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่เดิมในเขตโครงการห้วยขุนแก้ว ทับเสลา และกระเสียว ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งสิ้น 287,083 ไร่ ซึ่งในสภาพปัจจุบันพื้นที่โครงการดังกล่าวมีน้ำที่จะทำการเพาะปลูกได้อย่างเพียงพอตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาเพียง 161,341 ไร่ ในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะไม่มีน้ำเพียงพอที่จะทำการเพาะปลูก เมื่อมีการพัฒนาโครงการตามแนวทางเลือกนี้จึงสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอในช่วงฤดูฝนได้ 125,742 ไร่

- กรณีขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มร้อยละ 10 ของพื้นที่ศักยภาพ (A010) ในกรณีนี้จะทำการส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่เดิมในเขตโครงการห้วยขุนแก้ว ทับเสลา และกระเสียว จำนวน 287,083 ไร่ ให้เพียงพอ ซึ่งจะทำให้มีพื้นที่ที่ได้รับน้ำชลประทานอย่างเพียงพอเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 125,742 ไร่ และทำการเปิดพื้นที่ชลประทานใหม่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 10 ของพื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานเพิ่มขึ้นได้ (พื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานทั้งหมดเท่ากับ 895,800 ไร่) คิดเป็นพื้นที่ที่พัฒนาเพิ่ม 89,580 ไร่ ดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาโครงการตามแนวทางเลือกนี้จะสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอในช่วงฤดูฝนได้ 215,322 ไร่

- กรณีขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มร้อยละ 20 ของพื้นที่ศักยภาพ (A020) ในกรณีนี้จะทำการส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่เดิมในเขตโครงการห้วยขุนแก้ว ทับเสลา และกระเสียว จำนวน 287,083 ไร่ ให้เพียงพอ และทำการเปิดพื้นที่ชลประทานใหม่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 20 ของพื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานเพิ่มขึ้นได้ (พื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานทั้งหมดเท่ากับ 895,800 ไร่) คิดเป็นพื้นที่ที่พัฒนาเพิ่ม 179,160 ไร่ ดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาโครงการตามแนวทางเลือกนี้จะสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอในช่วงฤดูฝนได้ 304,904 ไร่

- กรณีขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มร้อยละ 30 ของพื้นที่ศักยภาพ (A030) ในกรณีนี้จะทำการส่งน้ำให้กับพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่เดิมในเขตโครงการห้วยขุนแก้ว ทับเสลา และกระเสียว จำนวน 287,083 ไร่ ให้เพียงพอ และทำการเปิดพื้นที่ชลประทานใหม่เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 30 ของพื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานเพิ่มขึ้นได้ (พื้นที่ศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานทั้งหมดเท่ากับ 895,800 ไร่) คิดเป็นพื้นที่ที่พัฒนาเพิ่ม 268,740 ไร่ ดัง

นั้นเมื่อมีการพัฒนาโครงการตามแนวทางเลือกนี้จะสามารถเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอในช่วงฤดูฝนได้ 394,482 ไร่

นอกจากการขยายพื้นที่การเพาะปลูกฤดูฝนตามแนวทางของ 4 กรณีหลักที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังได้ทำการเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้งอีก 4 กรณี สำหรับแต่ละกรณีศึกษาหลัก คือ

- กรณีไม่มีการปลูกพืชฤดูแล้ง (D000)
- กรณีเพิ่มการปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 10 ของพื้นที่ปลูกข้าวในช่วงฤดูฝน (D010) โดยกำหนดสัดส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งเป็น ข้าว : พืชไร่ : หญ้าเลี้ยงสัตว์ ในสัดส่วนร้อยละ 50 : 25 : 25
- กรณีเพิ่มการปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 20 ของพื้นที่ปลูกข้าวในช่วงฤดูฝน (D020) โดยกำหนดสัดส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งเป็น ข้าว : พืชไร่ : หญ้าเลี้ยงสัตว์ ในสัดส่วนร้อยละ 50 : 25 : 25
- กรณีเพิ่มการปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30 ของพื้นที่ปลูกข้าวในช่วงฤดูฝน (D030) โดยกำหนดสัดส่วนการปลูกพืชฤดูแล้งเป็น ข้าว : พืชไร่ : หญ้าเลี้ยงสัตว์ ในสัดส่วนร้อยละ 50 : 25 : 25

จากการกำหนดทางเลือกในการปลูกพืชฤดูแล้งดังกล่าว ร่วมกับการขยายพื้นที่เพาะปลูก ทำให้มีกรณีการศึกษาที่จะใช้ในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ทั้งหมด 16 กรณี และสามารถสรุปพื้นที่เพาะปลูกในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ทั้งกรณีที่ไม่มีการพัฒนาโครงการ และกรณีที่มีการพัฒนาโครงการ ของกรณีศึกษาทั้ง 16 กรณี ในตารางที่ 7.2-1

7.3 มูลค่าการลงทุนและการดำเนินการของโครงการ

7.3.1 การประเมินค่าก่อสร้างโครงการ

มูลค่าการลงทุนของโครงการ ประกอบด้วยองค์ประกอบโครงการที่สำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ อุโมงค์ผันน้ำ คลองส่งน้ำ (ห้วยขุนแก้ว-ทับเสลา) และระบบชลประทานสำหรับพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน โดยมีรายละเอียดในการประมาณราคาดังนี้

1) อุโมงค์ผันน้ำ : ได้แก่ แนวอุโมงค์ผันน้ำที่ผันน้ำจากเขื่อนศรีนครินทร์มายังอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้ว และลำน้ำบริเวณต้นน้ำของอ่างเก็บน้ำกระเสียว ซึ่งจากการพิจารณาแนวก่อสร้างอุโมงค์ตามแนวทางเลือกที่ 3 โดยพิจารณาผันน้ำที่อัตราการไหล 4 กรณิ คือ 25, 35, 45 และ 55 ลบ.ม./วินาที ขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำที่กำหนด (ตามการศึกษาสถานการณ์น้ำในบทที่ 4) พบว่าจะต้องก่อสร้างอุโมงค์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.0, 5.5, 6.0 และ 6.5 เมตร ตามลำดับ โดยมีความยาวอุโมงค์ 64.62 กิโลเมตร

ในการประมาณราคาก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำในการศึกษาขั้นศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นนี้ ได้พิจารณาใช้ราคาต่อหน่วยของอุโมงค์ผันน้ำโดยได้ทำการทบทวนจากรายงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2544) (ปัจจุบันได้เปลี่ยนเป็นกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน) ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลโครงการผันน้ำต่าง ๆ ที่เคยมีการศึกษาไว้มาจัดทำเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลและราคาก่อสร้างอุโมงค์ หลังจากนั้นจึงนำกราฟดังกล่าวซึ่งเป็นผลจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2544 มาปรับค่าให้เป็นราคาในปัจจุบันด้วยอัตราเงินเฟ้อร้อยละ 2 ได้ผลการปรับค่าดังแสดงในภาพที่ 7.3.1-1 คิดเป็นราคาก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ 4 ขนาดจากขนาด 5.0 เมตร ถึง 6.5 เมตร ได้เท่ากับ 7,237.44, 8,142.12, 8,982.18 และ 9,822.24 ล้านบาท

2) คลองส่งน้ำ: ได้แก่ การก่อสร้างแนวคลองส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำห้วยขุนแก้วไปยังพื้นที่ทับเสลาที่อยู่ตอนล่าง โดยใช้ระบบแรงโน้มถ่วง โดยมีขนาดคลองส่งน้ำ 4 ขนาดตามพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำที่กำหนดเท่ากับ 10, 13, 16 และ 19 ลบ.ม./วินาที โดยมีความยาวคลองส่งน้ำ ประมาณ 14.7 กิโลเมตร

ในการประมาณราคาก่อสร้างคลองส่งน้ำในการศึกษาขั้นศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นนี้ ได้พิจารณาใช้ราคาต่อหน่วยของคลองส่งน้ำโดยได้ทำการทบทวนจากรายงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2544) ซึ่งได้ทำการ

ประมาณราคาลongsongน้ำขนาดต่าง ๆ และนำมาจัดทำเป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตรา
การไหลและราคาค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ หลังจากนั้นจึงนำกราฟดังกล่าวซึ่งเป็นผลจาก
การศึกษาในปี พ.ศ.2544 มาปรับค่าให้เป็นราคาในปัจจุบันด้วยอัตราเงินเฟ้อร้อยละ 2
ได้ผลการปรับค่าดังแสดงในภาพที่ 7.3.1-2 คิดเป็นราคาค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ 4 ขนาดได้
เท่ากับ 49.98, 54.39, 58.80 และ 63.21 ล้านบาท

3) ระบบชลประทาน : ได้แก่ การก่อสร้างระบบกระจายน้ำสำหรับพื้นที่
ศักยภาพการพัฒนาการชลประทาน ซึ่งจากผลการศึกษาด้านระบบแหล่งน้ำพบว่าที่อัตรา
การผันน้ำต่าง ๆ จะสามารถผันน้ำมาช่วยพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่เดิมในช่วงฤดูฝนของพื้นที่
โครงการทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว (รวม 287,083 ไร่) ให้สามารถปลูกพืชได้เต็ม
พื้นที่โดยไม่เกิดการขาดแคลนน้ำ รวมถึงยังสามารถพัฒนาพื้นที่ที่มีศักยภาพพัฒนาการ
ชลประทานใหม่ได้อีกตามปริมาณน้ำที่ผันในแต่ละกรณีศึกษา ตั้งแต่ร้อยละ 0, ร้อยละ 10,
ร้อยละ 20 และร้อยละ 30 ของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน คิดเป็นพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น
ตั้งแต่ 0 ไร่, 89,580 ไร่, 179,162 ไร่ และ 268,741 ไร่

ในการประมาณราคาค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำของพื้นที่ชลประทานเพิ่มเติมใน
การศึกษาขั้นศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นนี้ เนื่องจากไม่ได้กำหนดขอบเขตและที่ตั้งของ
พื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน (ยังมีความไม่แน่นอนว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพจะอยู่ในเขต
จังหวัดใดบ้าง) จึงไม่สามารถออกแบบระบบชลประทานซึ่งจะมีความผันแปรไปตามสภาพ
ภูมิประเทศ ขนาด และรูปร่างของพื้นที่ชลประทาน รวมถึงชนิดของระบบส่งน้ำได้ จึงได้ทำ
การรวบรวมราคาต่อหน่วยของการพัฒนาพื้นที่ชลประทานในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้มี
การศึกษาไว้ก่อนหน้านี้แล้วจากรายงานการศึกษาต่าง ๆ (ดังแสดงในตารางที่ 7.3.1-1 และ
ตารางที่ 7.3.1-2)

จากราคาต่อหน่วยดังกล่าว นำมาประยุกต์ใช้กับการประเมินราคาค่าก่อสร้างระบบ
ชลประทานใหม่ โดยพิจารณาเลือกใช้ราคาต่อหน่วยในการพัฒนาโครงการเท่ากับ 8,000
บาท/ไร่ ในการศึกษา และคิดเป็นราคาค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำเพิ่มเติมทั้งหมดได้
เท่ากับ 0 บาท, 716.64 ล้านบาท, 1,433.28 ล้านบาท และ 2,149.92 ล้านบาท

4) ค่าจัดหาดินและชดเชยทรัพย์สิน : เป็นการใช้ที่ดินขององค์กรประกอบต่าง ๆ
ของโครงการ ประกอบด้วย อาคารปากทางเข้า-ออก ปากทางเข้าอุโมงค์ย่อย พื้นที่กองวัสดุ
พื้นที่ขยายแนวถนน และพื้นที่แนวคลองผันน้ำ ซึ่งจะต้องใช้พื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,406 ไร่
เท่ากันทุกกรณีศึกษา โดยพื้นที่โครงการส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติ แต่
เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวอาจมีราษฎรเข้าไปอยู่อาศัยหรือทำประโยชน์อยู่ รวมถึงพื้นที่
บางส่วนที่เป็นพื้นที่การเกษตรของราษฎร ซึ่งในการศึกษาขั้นนี้ไม่สามารถสำรวจพื้นที่ที่

จะต้องใช้ทั้งหมดได้ จึงพิจารณาจ่ายค่าชดเชยให้กับพื้นที่ทั้งหมด และจากการตรวจสอบราคาประเมินของที่ดินในเขตอำเภอบ้านไร่ จังหวัดอุทัยธานี ปี พ.ศ.2547 โดยกรมธนารักษ์พบว่าที่ดินที่ไม่ติดกับถนนเทศบาลและทางหลวงต่าง ๆ จะมีราคาประเมินอยู่ระหว่าง 10 บาทถึง 500 บาทต่อตารางวา (4,000 บาทถึง 200,000 บาทต่อไร่) จึงพิจารณากำหนดอัตราการชดเชยในราคาเหมารวมไร่ละ 50,000 บาท (ซึ่งเป็นราคาที่อยู่ในช่วงกลางของราคาประเมิน) ซึ่งคิดเป็นมูลค่าในการชดเชยทรัพย์สินทั้งสิ้น 70 ล้านบาทได้เท่ากันทุกกรณีศึกษา

7.3.2 การประเมินค่าดำเนินการและบำรุงรักษาโครงการ

หลังจากก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ จะต้องมียกจ่ายในการดำเนินการโครงการ รวมถึงการตรวจสอบและบำรุงรักษาโครงการให้มีสภาพดี สามารถใช้งานได้ตลอดอายุโครงการ โดยกำหนดค่าดำเนินการและบำรุงรักษาโครงการไว้ดังนี้

ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาอุโมงค์ผันน้ำ กำหนดให้คิดร้อยละ 0.5 ของราคาค่าก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำทั้งหมด (จากรายงานการศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการกก-อิง-น่าน กรมชลประทาน)

ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบกระจายน้ำของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน กำหนดให้คิดร้อยละ 2.0 ของราคาค่าก่อสร้างระบบกระจายน้ำของพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทานทั้งหมด ส่วนพื้นที่ชลประทานที่มีอยู่เดิมไม่คิดค่าดำเนินการและบำรุงรักษาเพิ่มเติม เนื่องจากในโครงการชลประทานเดิมจะต้องมีค่าดำเนินการและบำรุงรักษาอยู่แล้ว

จากการกำหนดเกณฑ์ดังกล่าว คิดเป็นค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบทั้งโครงการในแต่ละกรณีศึกษาตามพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ 4 ขนาด คิดเป็นเงินปีละ 36.44 ล้านบาท, 55.32 ล้านบาท, 73.87 ล้านบาท และ 92.43 ล้านบาท

7.3.3 การประเมินค่าเสียโอกาสจากการผันน้ำ

ในการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองผ่านทางเขื่อนศรีนครินทร์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดข้างเคียง ถึงแม้ว่าจะไม่เกิดผลกระทบกับการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ ของลุ่มน้ำแม่กลองก็ตาม (ในปีที่มีปริมาณน้ำน้อยจนอาจก่อให้เกิดผลกระทบกับความต้องการใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง จะต้องยอมให้เกิดการขาดแคลนน้ำในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี โดยไม่ผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองไปช่วย) แต่ปริมาณน้ำที่ผันจะส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่เขื่อนศรีนครินทร์ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ซึ่งใช้ไฟฟ้าพลังน้ำที่ผลิตได้ประมาณร้อยละ 10 เสริมให้กับระบบการผลิต

ไฟฟ้าพื้นฐาน (Base Load) ทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติซึ่งมีต้นทุนการผลิตประมาณ 1.50 บาท/ยูนิท และใช้ไฟฟ้าพลังน้ำที่ผลิตได้ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 90 เสริมให้กับระบบการผลิตช่วงที่ต้องการใช้ไฟฟ้ามาก (Peak Load) ทดแทนการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตา ซึ่งมีต้นทุนการผลิตประมาณ 2.80 บาท/ยูนิท (ข้อมูลจาก กฟผ. 2547)

จากการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์กับปริมาณน้ำที่ใช้ต่อหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ (ในภาพที่ 7.3.3-1) พบว่าจะต้องใช้น้ำประมาณ 4 ลบ.ม. ในการผลิตกระแสไฟฟ้าหนึ่งยูนิท และเมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติและน้ำมันเตาดังกล่าว จึงกำหนดอัตราค่าเสียโอกาสในการผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 2.80 บาทต่อยูนิท พบว่าค่าเสียโอกาสจากมูลค่าน้ำที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 0.70 บาทต่อ ลบ.ม. และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณน้ำที่ผันไปใช้ตลอดทั้งปีสำหรับแต่ละแนวทางการศึกษา (อยู่ระหว่าง 158.20 ถึง 670.47 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ตามกรณีศึกษา 16 กรณี) พบว่าจะมีค่าเสียโอกาสในการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ระหว่าง 110.74 ถึง 469.33 ล้านบาทต่อปี ตามกรณีศึกษา

อย่างไรก็ตาม การไฟฟ้าฝ่ายผลิตอาจพิจารณาใช้มาตรการการบริหารจัดการน้ำ โดยระบบการสูบกลับจากเขื่อนท่าทุ่งนา มาเสริม เพื่อลดผลกระทบจากการผันน้ำไปยังจังหวัดอุทัยธานีและจังหวัดข้างเคียงลงได้ ส่วนจะได้มาก-น้อยเพียงใดนั้นควรดำเนินการศึกษาเพิ่มเติมในการศึกษาชั้นความเหมาะสมโครงการต่อไป

7.3.4 มูลค่าการลงทุนและดำเนินการทางเศรษฐศาสตร์

มูลค่าการลงทุนของโครงการประกอบด้วย มูลค่าทรัพย์สินทั้งหมดที่ต้องใช้ในการดำเนินโครงการ ซึ่งประกอบด้วยค่าก่อสร้างองค์ประกอบโครงการ ได้แก่ อูโมงค์ผันน้ำ คลองส่งน้ำสายหลัก การพัฒนาพื้นที่ชลประทาน รวมไปถึงค่าชดเชยที่ดินและทรัพย์สิน ดังแสดงรายละเอียดองค์ประกอบโครงการในแต่ละกรณีศึกษาในตารางที่ 7.3.4-1 และค่าลงทุนในองค์ประกอบโครงการต่างๆ ในตารางที่ 7.3.4-2 ซึ่งมีค่าลงทุนรวมในแต่ละกรณีศึกษาตั้งแต่ 7,357.42 ล้านบาท จนถึง 12,105.37 ล้านบาท ซึ่งนอกจากค่าลงทุนในองค์ประกอบโครงการแล้ว ในแต่ละปีจะมีค่าดำเนินการและบำรุงรักษาโครงการ รวมไปถึงค่าเสียโอกาสจากการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอีก 147.17 ล้านบาท/ปี ถึง 561.75 ล้านบาท/ปี

จากมูลค่าของโครงการดังกล่าว นำมาปรับค่าเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ด้วย Economic Conversion Factors ดังกล่าวในหัวข้อที่ 7.1.2 จะสามารถประเมินมูลค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ ขององค์ประกอบโครงการได้เท่ากับ 6,482.93 ล้านบาท ถึง 10,661.13 ล้านบาท และมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของค่าดำเนินการและบำรุงรักษาโครงการ และค่าเสียโอกาสจากการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอีก 155.33 ล้านบาท/ปี ถึง 601.29 ล้านบาท/ปี ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7.3.4-3

7.4 ผลประโยชน์จากโครงการ

7.4.1 พื้นที่การเกษตรที่เพิ่มขึ้น

พื้นที่การเกษตรเป้าหมายของโครงการ ประกอบด้วยพื้นที่โครงการทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และกระเสียว ซึ่งมีพื้นที่โครงการรวม 316,500 ไร่ โดยเป็นพื้นที่เพาะปลูก 287,083 ไร่ แต่ในสภาพปัจจุบันด้วยศักยภาพแหล่งน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในพื้นที่จะสามารถส่งน้ำได้อย่างเพียงพอ 161,341 ไร่ ส่วนพื้นที่ที่เหลืออีก 125,742 ไร่ ไม่สามารถรับน้ำได้เพียงพอซึ่งเป็นพื้นที่เป้าหมายของโครงการ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาระบบชลประทานเพิ่มขึ้นอีก 895,800 ไร่ แต่ด้วยข้อจำกัดในด้านปริมาณน้ำจึงไม่สามารถส่งน้ำให้กับพื้นที่ศักยภาพทั้งหมดได้ โดยปริมาณน้ำที่จะผันมาได้จะสามารถเปิดพื้นที่ศักยภาพเพิ่มเติมได้อีกไม่เกินร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมด จึงเป็นที่มาของกรณีทางเลือกที่ใช้ในการศึกษาดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 7.2 ทั้ง 16 กรณี และสรุปพื้นที่การเกษตรที่สามารถส่งน้ำได้เพิ่มขึ้นจากการพัฒนาโครงการในแต่ละกรณีดังนี้

กรณีไม่ขยายพื้นที่

กรณีที่ 1 (D000A000) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่

กรณีที่ 2 (D010A000) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชฤดูแล้งในพื้นที่ชลประทานเดิมได้อีก 21,250 ไร่

กรณีที่ 3 (D020A000) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชฤดูแล้งในพื้นที่ชลประทานเดิมได้อีก 42,498 ไร่

กรณีที่ 4 (D030A000) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชฤดูแล้งในพื้นที่ชลประทานเดิมได้อีก 63,748 ไร่

กรณีขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 10

กรณีที่ 5 (D000A010) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 89,580 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 215,322 ไร่

กรณีที่ 6 (D010A010) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 21,250 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 89,580 ไร่ ฤดูแล้งได้ 5,712 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 215,322 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 26,962 ไร่

กรณีที่ 7 (D020A010) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 42,498 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 89,580 ไร่ ฤดูแล้งได้ 11,426 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 215,322 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 53,924 ไร่

กรณีที่ 8 (D030A010) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 63,748 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 89,580 ไร่ ฤดูแล้งได้ 17,137 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 215,322 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 80,885 ไร่

กรณีขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 20

กรณีที่ 9 (D000A020) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 179,160 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 304,902 ไร่

กรณีที่ 10 (D010A020) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 21,250 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 179,160 ไร่ ฤดูแล้งได้ 11,425 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 304,902 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 32,675 ไร่

กรณีที่ 11 (D020A020) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 42,498 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 179,160 ไร่ ฤดูแล้งได้ 22,851 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 304,902 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 65,349 ไร่

กรณีที่ 12 (D030A020) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 63,748 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 179,160 ไร่ ฤดูแล้งได้ 34,275 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 304,902 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 98,023 ไร่

กรณีขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 30

กรณีที่ 13 (D000A030) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 268,740 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 394,482 ไร่

กรณีที่ 14 (D010A030) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 21,250 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 268,740 ไร่ ฤดูแล้งได้ 17,137 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 394,482 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 38,387 ไร่

กรณีที่ 15 (D020A030) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 42,498 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 268,740 ไร่ ฤดูแล้งได้ 34,276 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 394,482 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 76,774 ไร่

กรณีที่ 16 (D030A030) ส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 125,742 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 63,748 ไร่ และส่งน้ำให้พื้นที่ชลประทานที่เปิดใหม่ในช่วงฤดูฝนได้อีก 268,740 ไร่ ฤดูแล้งได้ 51,412 ไร่ รวมส่งน้ำในฤดูฝนได้เพิ่มขึ้น 394,482 ไร่ ฤดูแล้งได้เพิ่มขึ้น 115,160 ไร่

รายละเอียดการเพาะปลูกพืชทั้งในกรณีไม่มีการพัฒนาโครงการ และกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ ทั้ง 16 กรณีศึกษาแสดงในตารางที่ 7.4.1-1

7.4.2 รายได้จากการปลูกพืช

ในการศึกษารายได้จากการปลูกพืช ได้ประเมินจากข้อมูลผลผลิตที่ได้สำหรับพืชแต่ละชนิด ข้อมูลราคาผลผลิต และต้นทุนการผลิต ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากผลการศึกษาทางด้านการเกษตร ข้อมูลราคาผลผลิตจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ปี พ.ศ.2546 ถึง 2547) และจากการทบทวนรายงานโครงการศึกษาจัดทำแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสม และสำรวจ-ออกแบบระบบโครงข่ายน้ำ ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภายใต้กรอบโครงการจัดทำแผนบูรณาการการบริหารทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน ของกรมทรัพยากรน้ำ ได้สรุปรายได้สุทธิจากการปลูกพืชแต่ละชนิดทั้งในช่วงก่อนมีโครงการ และช่วงหลังจากพัฒนาโครงการแล้วดังแสดงในตารางที่ 7.4.2-1 และ 7.4.2-2

จากพื้นที่เพาะปลูกที่เพิ่มขึ้นและข้อมูลรายได้สุทธิจากการปลูกพืชแต่ละชนิด จะสามารถประเมินผลประโยชน์ทางด้านการเกษตรที่เพิ่มขึ้นจากการพัฒนาโครงการได้ระหว่าง 281.57 ถึง 1,776.21 ล้านบาทต่อปี และเมื่อปรับเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์โดยการปรับค่าด้วย Economic Conversion Factors ซึ่งคิดเป็นผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ระหว่าง 309.72 ถึง 1,953.83 ล้านบาทต่อปี ตามกรณีศึกษาทั้ง 16 กรณี (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 7.4.2-3) โดยกรณีที่ผลประโยชน์เพิ่มขึ้นต่ำสุดเป็นกรณีไม่มีการขยายพื้นที่ส่งน้ำและไม่มีการปลูกพืชฤดูแล้ง ส่วนกรณีที่มีผลประโยชน์เพิ่มขึ้นสูงสุดเป็นกรณีการขยายพื้นที่ส่งน้ำ ร้อยละ 30 ของพื้นที่ศักยภาพและมีการปลูกพืชฤดูแล้ง ร้อยละ 30 ของพื้นที่ปลูกข้าวในฤดูฝน

7.5 การประเมินโครงการด้านเศรษฐศาสตร์

การประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ ได้ใช้ตัวชี้วัดของโครงการ ซึ่งประกอบด้วยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราส่วนระหว่างผลประโยชน์และค่าใช้จ่ายในการลงทุน (B/C) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (EIRR) ดังได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อที่ 7.1 และในการประเมินค่าตัวชี้วัดดังกล่าว ได้ทำการคำนวณที่อัตราคิดลดที่ร้อยละ 6, ร้อยละ 8, ร้อยละ 10 และร้อยละ 12 โดยผลการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละกรณีศึกษาได้แสดงไว้ในตารางที่ 7.5-1 และสรุปผลการประเมินในแต่ละกรณีได้ดังนี้

กรณี ที่	กรณีขยายพื้นที่ส่งน้ำ (ร้อยละของพื้นที่ศักยภาพ พัฒนาการชลประทาน)	กรณีปลูกพืชฤดูแล้ง (ร้อยละของพื้นที่ทำนาปี)	ค่าลงทุน (ล้านบาท)	ค่าดำเนินการ และบำรุงรักษา (ล้านบาท/ปี)	ค่าเสียโอกาส ผลิตกระแสไฟฟ้า (ล้านบาท/ปี)	ผลประโยชน์ (ล้านบาท/ปี)	EIRR (ร้อยละ)
1	ไม่ขยายพื้นที่ส่งน้ำ	ไม่ปลูกพืชฤดูแล้ง	6,482.93	33.52	121.81	309.72	0.65
2		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 10	6,482.93	33.52	141.32	506.17	4.07
3		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 20	6,482.93	33.52	163.55	702.62	6.55
4		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30	6,482.93	33.52	190.78	899.06	8.61
5	ขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 10	ไม่ปลูกพืชฤดูแล้ง	7,913.57	50.89	206.81	502.88	1.49
6		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 10	7,913.57	50.89	226.41	752.13	4.81
7		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 20	7,913.57	50.89	256.58	1,001.39	7.25
8		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30	7,913.57	50.89	293.09	1,250.64	9.31
9	ขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 20	ไม่ปลูกพืชฤดูแล้ง	9,287.36	67.96	295.16	696.05	2.00
10		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 10	9,287.36	67.96	321.43	998.13	5.24
11		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 20	9,287.36	67.96	362.69	1,300.18	7.66
12		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30	9,287.36	67.96	406.35	1,602.26	9.76
13	ขยายพื้นที่ส่งน้ำร้อยละ 30	ไม่ปลูกพืชฤดูแล้ง	10,661.13	85.03	381.48	889.20	2.38
14		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 10	10,661.13	85.03	420.59	1,244.08	5.52
15		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 20	10,661.13	85.03	466.33	1,598.95	7.98
16		ปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30	10,661.13	85.03	516.26	1,953.83	10.11

7.6 สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาในหัวข้อที่ 7.5 พบว่า โครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูงนัก และมีความผันแปรในแต่ละกรณีศึกษามาก โดยให้ค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (EIRR) ในแต่ละกรณีศึกษามีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 0.65 ถึง ร้อยละ 10.11 โดยกรณีที่ศึกษาที่เพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกฤดูแล้งร้อยละ 30 (กรณี 4, กรณี 8, กรณี 12 และกรณี 16) จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าทางเลือกอื่น ๆ โดยมีค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (EIRR) อยู่ระหว่างร้อยละ 8.61 ถึงร้อยละ 10.11 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ที่กำหนดว่าค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมควรมีค่าอยู่ระหว่าง ร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 12 จะเห็นได้ว่าโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองมาสู่จังหวัดอุทัยธานี กรณีที่ 8 กรณีที่ 12 และกรณีที่ 16 มีอัตราผลตอบแทนการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์เกินร้อยละ 9 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเหมาะสม จึงควรทำการศึกษาในรายละเอียดในขั้นการศึกษาความเหมาะสมต่อไป และเสนอว่าในการศึกษาความเหมาะสมของโครงการควรพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการลดพื้นที่ปลูกข้าว เพื่อนำไปปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูงเช่น ผักหรือหญ้าเลี้ยงสัตว์ จะสามารถเพิ่มอัตราผลตอบแทนการลงทุนของโครงการให้สูงขึ้นได้

ตารางที่ 7.2-1 การเปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกกรณีไม่มีการพัฒนาโครงการผันน้ำ
และกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ

กรณี ที่	รหัส	พื้นที่เพาะปลูกเมื่อไม่มีโครงการ (ไร่)				พื้นที่เพาะปลูกเมื่อมีการพัฒนาโครงการ (ไร่)					
		ฤดูฝน (รวมพืชทั้งปี)				ฤดูฝน (รวมพืชทั้งปี)			ฤดูแล้ง		
		พื้นที่ชล.เดิม		พื้นที่ใหม่	รวมพื้นที่ ทั้งหมด	พื้นที่เดิม	พื้นที่ใหม่	รวมพื้นที่ ทั้งหมด	พื้นที่เดิม	พื้นที่ใหม่	รวมพื้นที่ ทั้งหมด
		มีน้ำพอ	พท.น้ำฝน								
1	D000A000	161,341	125,742	-	287,083	287,083	-	287,083	-	-	-
2	D010A000	161,341	125,742	-	287,083	287,083	-	287,083	21,250	-	21,250
3	D020A000	161,341	125,742	-	287,083	287,083	-	287,083	42,498	-	42,498
4	D030A000	161,341	125,742	-	287,083	287,083	-	287,083	63,748	-	63,748
5	D000A010	161,341	125,742	89,580	376,663	287,083	89,580	376,663	-	-	-
6	D010A010	161,341	125,742	89,580	376,663	287,083	89,580	376,663	21,250	5,712	26,962
7	D020A010	161,341	125,742	89,580	376,663	287,083	89,580	376,663	42,498	11,426	53,924
8	D030A010	161,341	125,742	89,580	376,663	287,083	89,580	376,663	63,748	17,137	80,885
9	D000A020	161,341	125,742	179,160	466,243	287,083	179,160	466,243	-	-	-
10	D010A020	161,341	125,742	179,160	466,243	287,083	179,160	466,243	21,250	11,425	32,675
11	D020A020	161,341	125,742	179,160	466,243	287,083	179,160	466,243	42,498	22,851	65,349
12	D030A020	161,341	125,742	179,160	466,243	287,083	179,160	466,243	63,748	34,275	98,023
13	D000A030	161,341	125,742	268,740	555,823	287,083	268,740	555,823	-	-	-
14	D010A030	161,341	125,742	268,740	555,823	287,083	268,740	555,823	21,250	17,137	38,387
15	D020A030	161,341	125,742	268,740	555,823	287,083	268,740	555,823	42,498	34,276	76,774
16	D030A030	161,341	125,742	268,740	555,823	287,083	268,740	555,823	63,748	51,412	115,160

ตารางที่ 7.3.1-1 ราคาค่าก่อสร้างระบบท่อส่งน้ำอ้างอิง

รูปร่างพื้นที่	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	ค่าก่อสร้าง (บาท/ไร่)
ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 1 : 3	600 – 6,000	3,800 – 9,800
ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 3 : 1	600 – 6,000	2,400 – 7,600
ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 1 : 2	400 – 4,000	2,400 – 7,600
ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 2 : 1	400 – 4,000	1,200 – 6,200
ความกว้าง : ความยาว เท่ากับ 1 : 1	900 – 3,600	2,300 – 6,400

ที่มา : รายงานโครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2544)

ตารางที่ 7.3.1-2 ราคาค่าพัฒนาพื้นที่ชลประทานอ้างอิง

โครงการ	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)	ค่าก่อสร้างระบบส่งน้ำ (บาท/ไร่)
ฝายบ้านยาง จ.ชัยภูมิ	1,964	5,378
ฝายบ้านระหัด จ.ชัยภูมิ	2,627	6,842
ฝายบ้านขามป้อม จ.ชัยภูมิ	3,196	4,379
ฝายกุดเลาะ จ.ชัยภูมิ	2,114	7,095
ฝายบ้านพรม จ.ชัยภูมิ	2,115	6,434
ฝายโนนหินลาด กุดกว้าง จ.ชัยภูมิ	1,925	7,418
ฝายอุโมงค์ จ.ชัยภูมิ	6,283	5,331
ฝายน้ำล้นลำน้ำพรม บ้านหนองเชียงชา จ.ชัยภูมิ	6,800	5,674
ฝายบ้านพรมใต้ จ.ชัยภูมิ	4,985	5,065
ฝายน้ำล้นลำน้ำพรม บ้านหนองคอนไทย จ.ชัยภูมิ	6,428	5,674
ฝายน้ำล้นลำน้ำพรม บ้านสีปลาด จ.ชัยภูมิ	3,289	5,674
ฝายบ้านโจด จ.ชัยภูมิ	3,495	4,432
ฝายห้วยน้ำเชิญ จ.ขอนแก่น	2,410	7,008
อ่างเก็บน้ำห้วยหนองโรง จ.ชัยนาท	25,000	11,092
อ่างเก็บน้ำห้วยโป่งผาก จ.ลำปาง	13,470	9,929

ที่มา : รายงานโครงการจัดทำแผนพัฒนาแหล่งน้ำแบบบูรณาการในพื้นที่จังหวัดลำปาง ชัยนาท ศรีสะเกษ กรมชลประทาน และรายงานโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำพรม จังหวัดชัยภูมิ กรมชลประทาน (2547)

ตารางที่ 7.3.4-1 รายละเอียดโครงการผันน้ำแยกตามกรณีศึกษา 16 กรณี

รายการ	หน่วย	ไม่ขยายพื้นที่				ขยายพื้นที่ร้อยละ 10				ขยายพื้นที่ร้อยละ 20				ขยายพื้นที่ร้อยละ 30			
		D000A000	D010A000	D020A000	D030A000	D000A010	D010A010	D020A010	D030A010	D000A020	D010A020	D020A020	D030A020	D000A030	D010A030	D020A030	D030A030
1. ขนาดอุโมงค์ผันน้ำ	ลบ.ม./วินาที	25.00	25.00	25.00	25.00	35.00	35.00	35.00	35.00	45.00	45.00	45.00	45.00	55.00	55.00	55.00	55.00
2. ความยาวของอุโมงค์ผันน้ำ	กิโลเมตร	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62	64.62
3. ปริมาณน้ำที่ผัน	ล้าน ลบ.ม.	158.20	183.53	212.41	247.76	268.59	294.04	333.22	380.63	383.33	417.44	471.02	527.73	495.43	546.23	605.62	670.47
4. เส้นผ่านศูนย์กลางอุโมงค์	เมตร	5.00	5.00	5.00	5.00	5.50	5.50	5.50	5.50	6.00	6.00	6.00	6.00	6.50	6.50	6.50	6.50
5. ขนาดคลองผันน้ำ (ห้วยขุนแก้ว - ทับเสลา)	ลบ.ม./วินาที	10.00	10.00	10.00	10.00	13.00	13.00	13.00	13.00	16.00	16.00	16.00	16.00	19.00	19.00	19.00	19.00
6. ความยาวคลองผันน้ำ (ห้วยขุนแก้ว - ทับเสลา)	กิโลเมตร	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70	14.70

ตารางที่ 7.3.4-2 มูลค่าการลงทุนในการพัฒนาและดำเนินการโครงการ ในแต่ละกรณีศึกษา

รายการ	หน่วย	ไม่ขยายพื้นที่				ขยายพื้นที่ร้อยละ 10				ขยายพื้นที่ร้อยละ 20				ขยายพื้นที่ร้อยละ 30			
		D000A000	D010A000	D020A000	D030A000	D000A010	D010A010	D020A010	D030A010	D000A020	D010A020	D020A020	D030A020	D000A030	D010A030	D020A030	D030A030
1. ค่าก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ	ล้านบาท	7,237.44	7,237.44	7,237.44	7,237.44	8,142.12	8,142.12	8,142.12	8,142.12	8,982.18	8,982.18	8,982.18	8,982.18	9,822.24	9,822.24	9,822.24	9,822.24
2. ค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ (ห้วยขุนแก้ว - ทับเสลา)	ล้านบาท	49.98	49.98	49.98	49.98	54.39	54.39	54.39	54.39	58.80	58.80	58.80	58.80	63.21	63.21	63.21	63.21
3. ค่าพัฒนาพื้นที่ศักยภาพ พัฒนาการชลประทาน	ล้านบาท	-	-	-	-	716.64	716.64	716.64	716.64	1,433.30	1,433.30	1,433.30	1,433.30	2,149.93	2,149.93	2,149.93	2,149.93
4. ค่าชดเชยที่ดิน (ไม่รวมพื้นที่แนวคลอง ชป.)	ล้านบาท	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
รวมค่าลงทุน	ล้านบาท	7,357.42	7,357.42	7,357.42	7,357.42	8,983.15	8,983.15	8,983.15	8,983.15	10,544.28	10,544.28	10,544.28	10,544.28	12,105.38	12,105.38	12,105.38	12,105.38
5. ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	ล้านบาท/ปี	36.44	36.44	36.44	36.44	55.32	55.32	55.32	55.32	73.87	73.87	73.87	73.87	92.43	92.43	92.43	92.43
6. ค่าเสียโอกาสการผลิต กระแสไฟฟ้าพลังน้ำ	ล้านบาท/ปี	110.74	128.47	148.69	173.43	188.01	205.82	233.26	266.44	268.33	292.21	329.72	369.41	346.80	382.36	423.93	469.33
รวมค่าดำเนินการ และค่าเสียโอกาส	ล้านบาท/ปี	147.17	164.91	185.12	209.87	243.33	261.14	288.57	321.76	342.20	366.08	403.59	443.28	439.23	474.78	516.36	561.75

ตารางที่ 7.3.4-3 มูลค่าการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ในการพัฒนาและดำเนินการโครงการ ในแต่ละกรณีศึกษา

รายการ	หน่วย	ไม่ขยายพื้นที่				ขยายพื้นที่ร้อยละ 10				ขยายพื้นที่ร้อยละ 20				ขยายพื้นที่ร้อยละ 30			
		D000A000	D010A000	D020A000	D030A000	D000A010	D010A010	D020A010	D030A010	D000A020	D010A020	D020A020	D030A020	D000A030	D010A030	D020A030	D030A030
1. ค่าก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ	ล้านบาท	6,368.95	6,368.95	6,368.95	6,368.95	7,165.07	7,165.07	7,165.07	7,165.07	7,904.32	7,904.32	7,904.32	7,904.32	8,643.57	8,643.57	8,643.57	8,643.57
2. ค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ (ห้วยขุนแก้ว - ทับเสลา)	ล้านบาท	43.98	43.98	43.98	43.98	47.86	47.86	47.86	47.86	51.74	51.74	51.74	51.74	55.62	55.62	55.62	55.62
3. ค่าพัฒนาพื้นที่ศักยภาพ พัฒนาการชลประทาน	ล้านบาท	-	-	-	-	630.64	630.64	630.64	630.64	1,261.30	1,261.30	1,261.30	1,261.30	1,891.94	1,891.94	1,891.94	1,891.94
4. ค่าชดเชยที่ดิน (ไม่รวมพื้นที่แนวคลอง ชป.)	ล้านบาท	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
รวมค่าลงทุน	ล้านบาท	6,482.93	6,482.93	6,482.93	6,482.93	7,913.57	7,913.57	7,913.57	7,913.57	9,287.36	9,287.36	9,287.36	9,287.36	10,661.13	10,661.13	10,661.13	10,661.13
5. ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา	ล้านบาท/ปี	33.52	33.52	33.52	33.52	50.89	50.89	50.89	50.89	67.96	67.96	67.96	67.96	85.03	85.03	85.03	85.03
6. ค่าเสียโอกาสการผลิต กระแสไฟฟ้าพลังน้ำ	ล้านบาท/ปี	121.81	141.32	163.55	190.78	206.81	226.41	256.58	293.09	295.16	321.43	362.69	406.35	381.48	420.59	466.33	516.26
รวมค่าดำเนินการ และค่าเสียโอกาส	ล้านบาท/ปี	155.33	174.84	197.08	224.30	257.70	277.30	307.47	343.98	363.12	389.39	430.65	474.31	466.51	505.63	551.36	601.29

ตารางที่ 7.4.1-1 การเปรียบเทียบพื้นที่ที่ใช้ในเพาะปลูกพืชแต่ละชนิดกรณีไม่มีการพัฒนาโครงการผันน้ำ และกรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ

กรณี ที่	รหัส	พื้นที่เพาะปลูกในอนาคตเมื่อไม่มีการพัฒนาโครงการ (ไร่)												พื้นที่เพาะปลูกในอนาคตเมื่อมีการพัฒนาโครงการ (ไร่)													
		พื้นที่ชลประทานเดิมที่มีน้ำเพียงพอ				พื้นที่ชลประทานเดิมที่ขาดแคลนน้ำ				พื้นที่เกษตรน้ำฝน				พื้นที่ชลประทานเดิม						พื้นที่ชลประทานที่พัฒนาใหม่							
		พืชฤดูฝน		พืชตลอดปี		พืชฤดูฝน		พืชตลอดปี		พืชฤดูฝน		พืชตลอดปี		พืชฤดูฝน		ฤดูแล้ง		พืชตลอดปี		พืชฤดูฝน		ฤดูแล้ง		พืชตลอดปี			
		ข้าว	ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์	อ้อย	ไม้ยืนต้น	ข้าว	ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์	อ้อย	ไม้ยืนต้น	ข้าว	ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์	อ้อย	ไม้ยืนต้น	ข้าว	ข้าวโพด หวาน	ข้าว	ข้าวโพด หวาน	หญ้า แพน	อ้อย	มะม่วง	ข้าว	ข้าวโพด หวาน	ข้าว	ข้าวโพด หวาน	หญ้า แพน	อ้อย	มะม่วง
1	D000A000	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	-	-	-	-	212,493	10,000	-	-	-	57,090	7,500	-	-	-	-	-	-	-
2	D010A000	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	-	-	-	-	212,493	10,000	10,626	5,312	5,312	57,090	7,500	-	-	-	-	-	-	-
3	D020A000	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	-	-	-	-	212,493	10,000	21,248	10,625	10,625	57,090	7,500	-	-	-	-	-	-	-
4	D030A000	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	-	-	-	-	212,493	10,000	31,874	15,937	15,937	57,090	7,500	-	-	-	-	-	-	-
5	D000A010	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	57,125	713	30,875	867	212,493	10,000	-	-	-	57,090	7,500	57,125	4,351	-	-	-	24,841	3,263
6	D010A010	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	57,125	713	30,875	867	212,493	10,000	10,626	5,312	5,312	57,090	7,500	57,125	4,351	2,856	1,428	1,428	24,841	3,263
7	D020A010	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	57,125	713	30,875	867	212,493	10,000	21,248	10,625	10,625	57,090	7,500	57,125	4,351	5,714	2,856	2,856	24,841	3,263
8	D030A010	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	57,125	713	30,875	867	212,493	10,000	31,874	15,937	15,937	57,090	7,500	57,125	4,351	8,569	4,284	4,284	24,841	3,263
9	D000A020	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	114,251	1,426	61,751	1,734	212,493	10,000	-	-	-	57,090	7,500	114,251	8,702	-	-	-	49,680	6,529
10	D010A020	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	114,251	1,426	61,751	1,734	212,493	10,000	10,626	5,312	5,312	57,090	7,500	114,251	8,702	5,711	2,857	2,857	49,680	6,529
11	D020A020	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	114,251	1,426	61,751	1,734	212,493	10,000	21,248	10,625	10,625	57,090	7,500	114,251	8,702	11,427	5,712	5,712	49,680	6,529
12	D030A020	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	114,251	1,426	61,751	1,734	212,493	10,000	31,874	15,937	15,937	57,090	7,500	114,251	8,702	17,137	8,569	8,569	49,680	6,529
13	D000A030	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	171,375	2,139	92,626	2,601	212,493	10,000	-	-	-	57,090	7,500	171,375	13,053	-	-	-	74,522	9,791
14	D010A030	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	171,375	2,139	92,626	2,601	212,493	10,000	10,626	5,312	5,312	57,090	7,500	171,375	13,053	8,567	4,285	4,285	74,522	9,791
15	D020A030	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	171,375	2,139	92,626	2,601	212,493	10,000	21,248	10,625	10,625	57,090	7,500	171,375	13,053	17,140	8,568	8,568	74,522	9,791
16	D030A030	119,421	2,484	38,386	1,049	93,072	1,937	29,916	818	171,375	2,139	92,626	2,601	212,493	10,000	31,874	15,937	15,937	57,090	7,500	171,375	13,053	25,706	12,853	12,853	74,522	9,791

ตารางที่ 7.4.2-1 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเพาะปลูกพืช

ชนิดพืช	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	ราคาผลผลิต (บาท/ตัน)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
<u>กรณีในอนาคตไม่มีการพัฒนาโครงการ</u>					
1. ข้าวฤดูฝน	0.500	6,126	3,063	1,111	1,952
2. ข้าวฤดูแล้ง	0.650	6,126	3,982	1,161	2,821
3. อ้อย	9.000	520	4,680	1,830	2,850
4. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	0.600	4,950	2,970	1,180	1,790
<u>กรณีในอนาคตมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ</u>					
1. ข้าวฤดูฝน	0.800	6,126	4,901	1,523	3,378
2. ข้าวฤดูแล้ง	0.880	6,126	5,391	1,584	3,807
3. อ้อย	15.000	520	7,800	3,146	4,654
4. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	0.900	4,950	4,455	1,988	2,467
5. ข้าวโพดหวาน	2.200	5,985	13,167	3,294	9,873
6. หญ้าแพนโกล่า	5.650	3,500	19,775	3,644	16,131

ที่มา : 1. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (ปี พ.ศ.2546 - 2547)

- รายงานโครงการศึกษาจัดทำแผนหลัก ศึกษาความเหมาะสม และสำรวจ-ออกแบบระบบโครงข่ายน้ำ ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์ ภายใต้กรอบโครงการจัดทำแผนบูรณาการการบริหารทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน ของกรมทรัพยากรน้ำ

ตารางที่ 7.4.2-2 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการปลูกมะม่วง

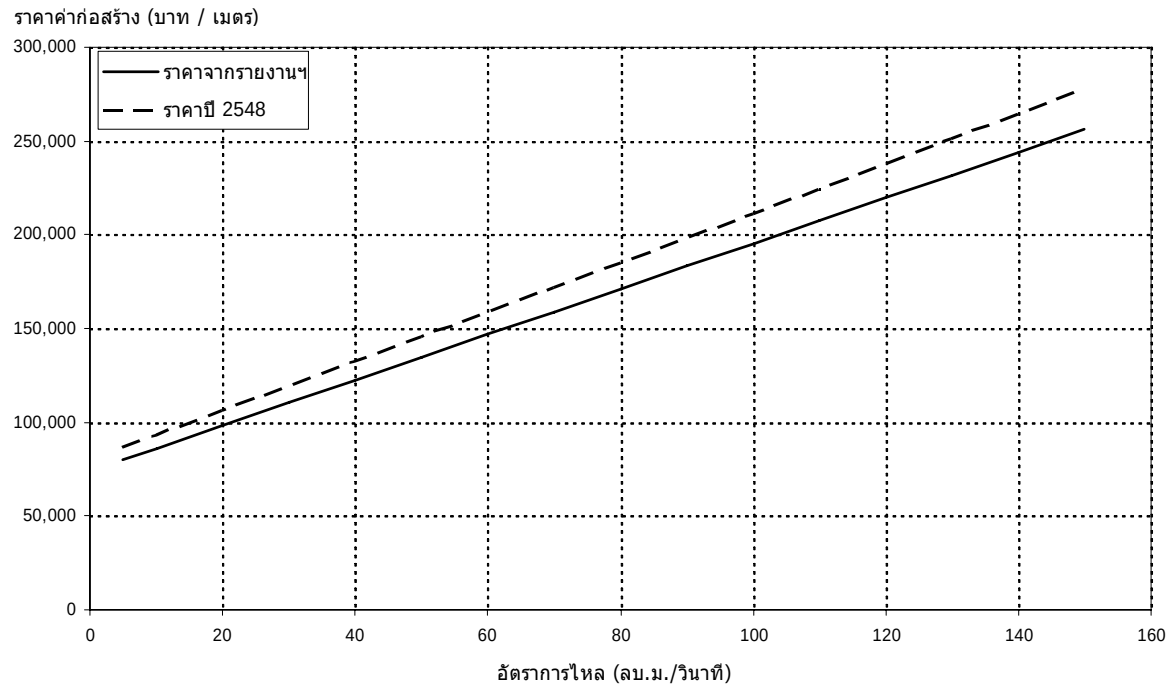
ปีที่	ราคาผลผลิต (บาท/ตัน)	กรณีไม่มีการพัฒนาโครงการผันน้ำ				กรณีมีการพัฒนาโครงการผันน้ำ			
		ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	รายได้รวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)
1	-	-	-	9,275	(9,275)	-	-	9,649	(9,649)
2	-	-	-	2,000	(2,000)	-	-	2,003	(2,003)
3	-	-	-	2,100	(2,100)	-	-	2,103	(2,103)
4	17,390	0.200	3,478	2,900	578	0.250	4,348	2,903	1,445
5	17,390	0.300	5,217	3,400	1,817	0.375	6,521	3,403	3,119
6	17,390	0.650	11,304	4,050	7,254	0.813	14,129	4,053	10,077
7	17,390	0.650	11,304	4,050	7,254	0.813	14,129	4,053	10,077
8	17,390	0.650	11,304	4,050	7,254	0.813	14,129	4,053	10,077
9	17,390	0.650	11,304	4,050	7,254	0.813	14,129	4,053	10,077
10	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
11	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
12	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
13	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
14	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
15	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
16	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
17	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
18	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
19	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
20	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
21	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
22	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
23	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
24	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688
25	17,390	0.800	13,912	4,750	9,162	1.000	17,390	4,703	12,688

ตารางที่ 7.4.2-3 ผลประโยชน์ทางด้านการเกษตรที่ได้จากการพัฒนาโครงการผันน้ำในแต่ละกรณีศึกษา

กรณี ที่	รหัส	ผลประโยชน์สุทธิในอนาคตเมื่อไม่มี การพัฒนาโครงการ (ล้านบาท/ปี)			ผลประโยชน์สุทธิในอนาคตเมื่อมีการ พัฒนาโครงการผันน้ำ (ล้านบาท/ปี)			ผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการ พัฒนาโครงการผันน้ำ (ล้านบาท/ปี)			ผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้น ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (ล้านบาท/ปี)		
		พื้นที่ชล.เดิม	พื้นที่พัฒนาเพิ่ม	รวมทั้งหมด	พื้นที่ชล.เดิม	พื้นที่พัฒนาเพิ่ม	รวมทั้งหมด	พื้นที่ชล.เดิม	พื้นที่พัฒนาเพิ่ม	รวมทั้งหมด	พื้นที่ชล.เดิม	พื้นที่พัฒนาเพิ่ม	รวมทั้งหมด
1	D000A000	870.85	-	870.85	1,152.42	-	1,152.42	281.57	-	281.57	309.72	-	309.72
2	D010A000	870.85	-	870.85	1,331.00	-	1,331.00	460.15	-	460.15	506.17	-	506.17
3	D020A000	870.85	-	870.85	1,509.60	-	1,509.60	638.74	-	638.74	702.62	-	702.62
4	D030A000	870.85	-	870.85	1,688.18	-	1,688.18	817.33	-	817.33	899.06	-	899.06
5	D000A010	870.85	206.49	1,077.34	1,152.42	382.08	1,534.50	281.57	175.59	457.16	309.72	193.15	502.88
6	D010A010	870.85	206.49	1,077.34	1,331.00	430.09	1,761.09	460.15	223.60	683.75	506.17	245.96	752.13
7	D020A010	870.85	206.49	1,077.34	1,509.60	478.10	1,987.70	638.74	271.61	910.36	702.62	298.77	1,001.39
8	D030A010	870.85	206.49	1,077.34	1,688.18	526.10	2,214.29	817.33	319.62	1,136.94	899.06	351.58	1,250.64
9	D000A020	870.85	412.98	1,283.83	1,152.42	764.18	1,916.61	281.57	351.21	632.77	309.72	386.33	696.05
10	D010A020	870.85	412.98	1,283.83	1,331.00	860.22	2,191.22	460.15	447.24	907.39	506.17	491.96	998.13
11	D020A020	870.85	412.98	1,283.83	1,509.60	956.22	2,465.82	638.74	543.24	1,181.98	702.62	597.56	1,300.18
12	D030A020	870.85	412.98	1,283.83	1,688.18	1,052.25	2,740.43	817.33	639.27	1,456.60	899.06	703.20	1,602.26
13	D000A030	870.85	619.46	1,490.32	1,152.42	1,146.26	2,298.68	281.57	526.79	808.36	309.72	579.47	889.20
14	D010A030	870.85	619.46	1,490.32	1,331.00	1,290.30	2,621.30	460.15	670.83	1,130.98	506.17	737.92	1,244.08
15	D020A030	870.85	619.46	1,490.32	1,509.60	1,434.31	2,943.91	638.74	814.84	1,453.59	702.62	896.33	1,598.95
16	D030A030	870.85	619.46	1,490.32	1,688.18	1,578.34	3,266.53	817.33	958.88	1,776.21	899.06	1,054.77	1,953.83

ตารางที่ 7.5-1 ผลการประเมินโครงการด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละกรณีศึกษา

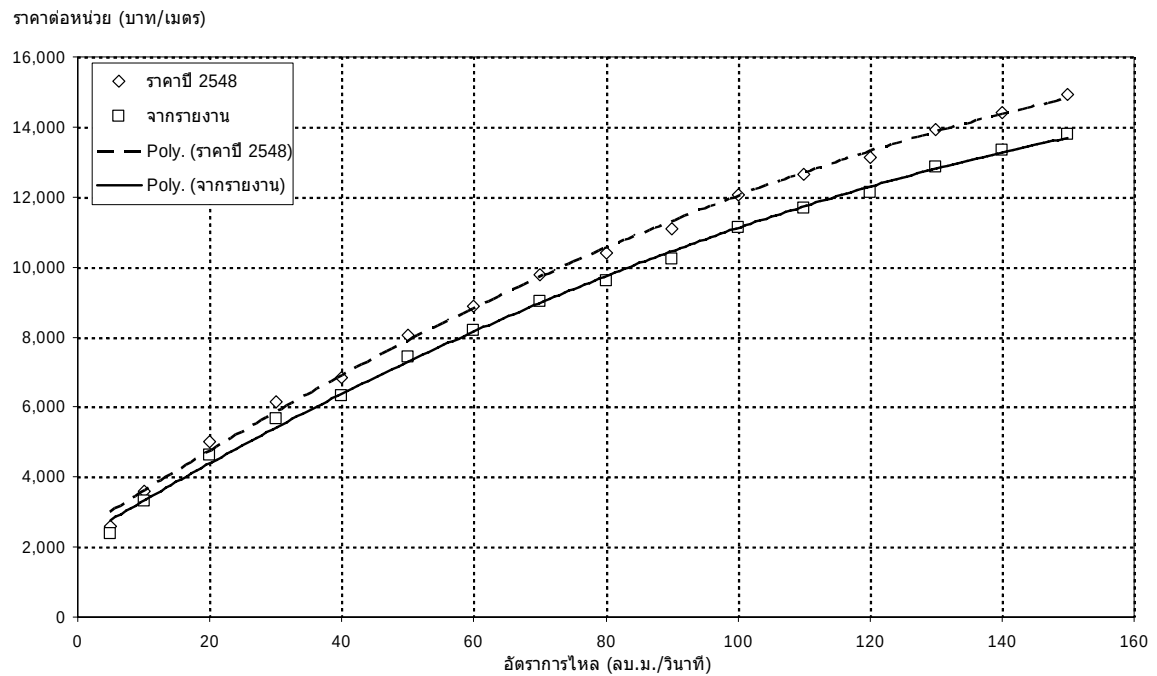
กรณี ที่	รหัส	พื้นที่รับประโยชน์เพิ่มขึ้น (ไร่)						การลงทุน (ล้านบาท)			ค่าดำเนินการ (ล้านบาท/ปี)			ผลประโยชน์เพิ่มขึ้น (ล้านบาท/ปี)			ผลการประเมินทางเศรษฐศาสตร์								
		พื้นที่ชลประทานเดิม		พื้นที่พัฒนาใหม่		รวมทั้งหมด		อุโมงค์/ คลอง	ระบบ ชล.	รวม	ค่า O&M	ค่าเสีย โอกาส	รวม	พื้นที่ ช.ป. เดิม	พื้นที่ พัฒนาใหม่	รวมทั้งพื้นที่	NPV (ล้านบาท)				B/C				EIRR (%)
		ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง										6%	8%	10%	12%	6%	8%	10%	12%	
1	D000A000	125,742	-	-	-	125,742	-	6,482.93	-	6,482.93	33.52	121.81	155.33	309.72	-	309.72	(3,650.33)	(3,900.38)	(3,975.17)	(3,958.42)	0.50	0.40	0.32	0.27	0.65%
2	D010A000	125,742	21,250	-	-	125,742	21,250	6,482.93	-	6,482.93	33.52	141.32	174.84	506.17	-	506.17	(1,566.32)	(2,427.21)	(2,885.89)	(3,124.65)	0.79	0.63	0.52	0.43	4.07%
3	D020A000	125,742	42,498	-	-	125,742	42,498	6,482.93	-	6,482.93	33.52	163.55	197.08	702.62	-	702.62	485.61	(976.71)	(1,813.37)	(2,303.72)	1.06	0.86	0.70	0.59	6.55%
4	D030A000	125,742	63,748	-	-	125,742	63,748	6,482.93	-	6,482.93	33.52	190.78	224.30	899.06	-	899.06	2,478.73	432.21	(771.59)	(1,506.32)	1.31	1.06	0.88	0.74	8.61%
5	D000A010	125,742	-	89,580	-	215,322	-	7,282.93	630.64	7,913.57	50.89	206.81	257.70	309.72	193.15	502.88	(3,910.13)	(4,360.48)	(4,545.06)	(4,588.80)	0.60	0.49	0.41	0.34	1.49%
6	D010A010	125,742	21,250	89,580	5,712	215,322	26,962	7,282.93	630.64	7,913.57	50.89	226.41	277.30	506.17	245.96	752.13	(1,205.22)	(2,448.40)	(3,131.24)	(3,506.63)	0.88	0.72	0.60	0.50	4.81%
7	D020A010	125,742	42,498	89,580	11,426	215,322	53,924	7,282.93	630.64	7,913.57	50.89	256.58	307.47	702.62	298.77	1,001.39	1,375.30	(624.25)	(1,782.43)	(2,474.22)	1.13	0.93	0.78	0.66	7.25%
8	D030A010	125,742	63,748	89,580	17,137	215,322	80,885	7,282.93	630.64	7,913.57	50.89	293.09	343.98	899.06	351.58	1,250.64	3,880.98	1,146.99	(472.74)	(1,471.75)	1.36	1.12	0.94	0.80	9.31%
9	D000A020	125,742	-	179,160	-	304,902	-	8,026.06	1,261.30	9,287.36	67.96	295.16	363.12	309.72	386.33	696.05	(4,157.76)	(4,800.44)	(5,090.52)	(5,192.49)	0.66	0.55	0.46	0.39	2.00%
10	D010A020	125,742	21,250	179,160	11,425	304,902	32,675	8,026.06	1,261.30	9,287.36	67.96	321.43	389.39	506.17	491.96	998.13	(909.22)	(2,504.07)	(3,392.54)	(3,892.82)	0.93	0.77	0.64	0.55	5.24%
11	D020A020	125,742	42,498	179,160	22,851	304,902	65,349	8,026.06	1,261.30	9,287.36	67.96	362.69	430.65	702.62	597.56	1,300.18	2,162.54	(332.67)	(1,786.97)	(2,663.88)	1.16	0.97	0.82	0.70	7.66%
12	D030A020	125,742	63,748	179,160	34,275	304,902	98,023	8,026.06	1,261.30	9,287.36	67.96	406.35	474.31	899.06	703.20	1,602.26	5,206.12	1,818.82	(196.12)	(1,446.20)	1.38	1.16	0.98	0.84	9.76%
13	D000A030	125,742	-	268,740	-	394,482	-	8,769.20	1,891.94	10,661.13	85.03	381.48	466.51	309.72	579.47	889.20	(4,381.74)	(5,223.68)	(5,623.61)	(5,786.71)	0.71	0.59	0.49	0.42	2.38%
14	D010A030	125,742	21,250	268,740	17,137	394,482	38,387	8,769.20	1,891.94	10,661.13	85.03	420.59	505.63	506.17	737.92	1,244.08	(662.49)	(2,594.57)	(3,679.60)	(4,298.72)	0.96	0.80	0.68	0.58	5.52%
15	D020A030	125,742	42,498	268,740	34,276	394,482	76,774	8,769.20	1,891.94	10,661.13	85.03	466.33	551.36	702.62	896.33	1,598.95	2,978.54	(20.75)	(1,776.47)	(2,842.02)	1.19	1.00	0.85	0.73	7.98%
16	D030A030	125,742	63,748	268,740	51,412	394,482	115,160	8,769.20	1,891.94	10,661.13	85.03	516.26	601.29	899.06	1,054.77	1,953.83	6,570.25	2,518.20	100.87	(1,405.05)	1.40	1.18	1.01	0.87	10.11%



ภาพที่ 7.3.1-1 กราฟแสดงราคาค่าก่อสร้างอุโมงค์ผิวน้ำ

ที่มา : โครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำ
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2544)

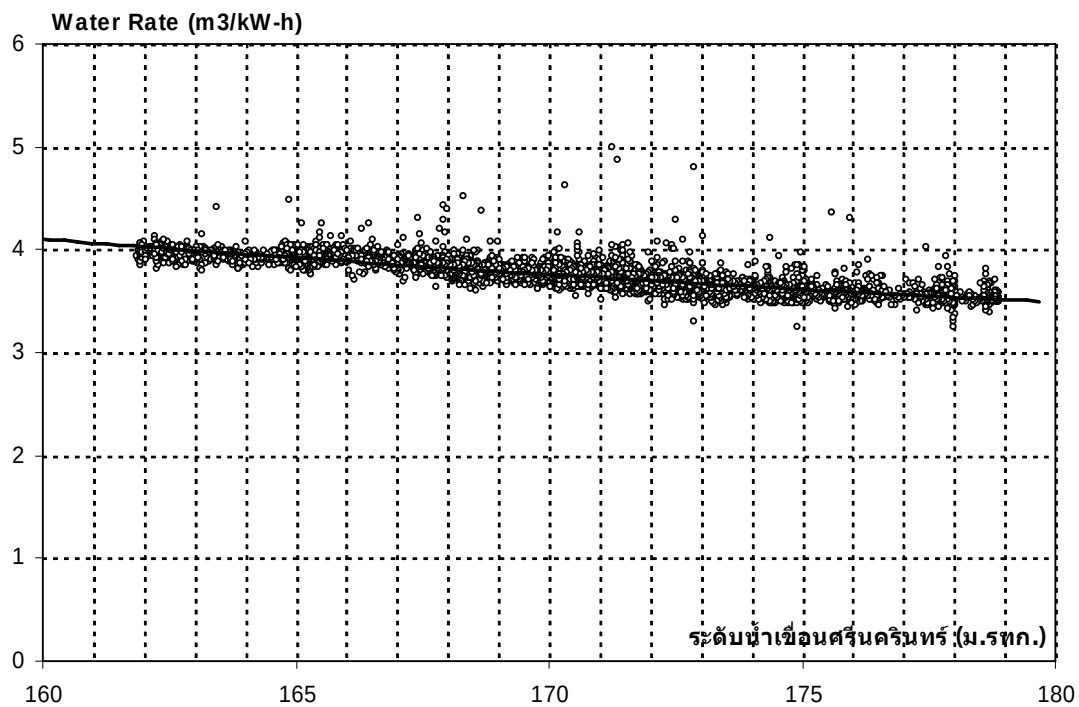
หมายเหตุ : ค่าก่อสร้างประกอบด้วย ค่าขุดอุโมงค์, คอนกรีตฐาน (Invert concrete), คอนกรีตพ่น (Shotcrete),
ค่าค้ำยัน (Rock Bolts), คอนกรีตตาด (Concrete lining) และค่าดำเนินการโครงการ



ภาพที่ 7.3.1-2 กราฟแสดงราคาค่าก่อสร้างคลองส่งน้ำ

ที่มา : โครงการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งน้ำและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพด้วยระบบท่อส่งน้ำ
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน (2544)

หมายเหตุ : คลองส่งน้ำตาดคอนกรีต



ภาพที่ 7.3.3-1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์
กับปริมาณน้ำที่ใช้ต่อหน่วยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ (water rate)

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

8. การประชาสัมพันธ์และ การมีส่วนร่วมของประชาชน

การประชาสัมพันธ์โครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ข่าวสารที่ถูกต้องเกี่ยวกับโครงการผันน้ำ เป็นการสร้างความเข้าใจในสาระสำคัญของโครงการให้กับกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง รวมถึงการมีส่วนร่วมเสนอความคิดเห็นและแนวทางในการแก้ปัญหาจากกลุ่มผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

โดยการดำเนินการประชาสัมพันธ์ของโครงการนั้น มีความสอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2540 และพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ.2540 ซึ่งได้กำหนดให้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของราชการและส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชน

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.2540 ได้ระบุถึงสิทธิของบุคคลที่จะร่วมกับรัฐและชุมชนในการบำรุงและการได้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ดำรงชีพอยู่ได้อย่างปกติและต่อเนื่อง โดยบุคคลย่อมมีสิทธิได้รับข้อมูลคำชี้แจงและเหตุผลจากหน่วยงานราชการหน่วยงานของรัฐ ก่อนการอนุญาตหรือดำเนินโครงการหรือกิจกรรมใด ๆ ส่วนสาระสำคัญอันหนึ่งในพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ.2540 คือ หน่วยงานของรัฐต้องจัดให้มีข้อมูลข่าวสารของราชการเกี่ยวกับแผนงานหรือโครงการและข้อมูลข่าวสารไว้ให้ประชาชนตรวจดูได้

รูปแบบการประชาสัมพันธ์ของโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีเน้นการจัดประชุมเพื่อระดมความคิด การจัดทำสื่อการประชาสัมพันธ์ และนำเสนอโครงการในโอกาสต่าง ๆ โดยได้ทำการจัดประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น จำนวน 2 ครั้ง เพื่อเปิดโอกาสให้กลุ่มเป้าหมายเข้าใจสาระสำคัญของโครงการ และร่วมแสดงความคิดเห็น และรวบรวมเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาโครงการในขั้นต่อไป

8.1 การจัดประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 1

ก.) รายละเอียดการดำเนินการ

- 1) วัน-เวลา วันอังคารที่ 9 สิงหาคม 2548 เวลา 9.00 ถึง 12.00 น.
- 2) สถานที่ ห้องประชุมวิชาการ 1 ชั้น 2 อาคารศูนย์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 3) ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน 65 คน

ข.) สรุปข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม

ผู้เข้าร่วมประชุมตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จากข้อมูลในส่วนแรกของแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็น ร้อยละ 90 และเป็นเพศหญิงประมาณร้อยละ 10 สำหรับช่วงอายุของผู้เข้าร่วมประชุมประมาณครึ่งหนึ่งมีอายุอยู่ในช่วงมากกว่า 50 ปีขึ้นไป อีกเกือบครึ่งมีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี โดยผู้เข้าร่วมประชุมประมาณครึ่งหนึ่งมีระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี รองลงมาอีกหนึ่งในสามเป็นผู้มีการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป

ผู้เข้าร่วมประชุมมากกว่าครึ่งหนึ่งมาจากพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่กลอง รองลงมาเป็นแม่น้ำท่าจีน และสะแกกรัง ตามลำดับ โดยประมาณสองในสามของผู้เข้าร่วมประชุมไม่เคยทราบข่าวของโครงการมาก่อน มีเพียงหนึ่งในสามเท่านั้นที่เคยได้ยินข่าวเกี่ยวกับโครงการ

ค.) สรุปความคิดเห็นจากแบบสอบถาม

จากข้อมูลในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามซึ่งเป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุม โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามใส่ระดับความเห็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่เห็นด้วย ค่อนข้างไม่เห็นด้วย เป็นกลาง ค่อนข้างเห็นด้วย และเห็นด้วย

ข้อความในแบบสอบถามมี จำนวน 5 ข้อ ดังนี้

1. จังหวัดอุทัยธานีขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรง
2. การผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองไม่น่าจะช่วยแก้ไขปัญหาก็แล้งได้
3. จังหวัดอุทัยธานีไม่มีทางเลือกอื่นในการแก้ไขปัญหาก็แล้ง
4. น้ำในลุ่มน้ำแม่กลองยังพอแบ่งน้ำให้ชาวจังหวัดอุทัยธานีได้
5. ลุ่มน้ำแม่กลองน่าจะขาดน้ำเป็นประจำเมื่อมีการผันน้ำ

มีผู้ตอบแบบสอบถามและสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ จำนวน 35 ชุด ซึ่งผู้เข้าร่วมประชุมส่วนมากมีแนวโน้มค่อนข้างเห็นด้วยกับข้อความแรกในแบบสอบถามว่า “จังหวัดอุทัยธานีขาดแคลนน้ำอย่างรุนแรง” ส่วนข้อความที่ 2 ถึง ข้อความที่ 5 สามารถแบ่งความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่มีความเห็นค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 29 เพราะมีความเห็นค่อนข้างเชื่อว่าการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองอาจจะไม่สามารถช่วยบรรเทาปัญหาความแห้งแล้งของจังหวัดอุทัยธานีได้ และจังหวัดอุทัยธานีน่าจะยังมีทางเลือกอื่นในการแก้ปัญหาภัยแล้ง น้ำในแม่น้ำแม่กลองไม่น่าจะเพียงพอให้สามารถแบ่งบางส่วนผันไปช่วยจังหวัดอุทัยธานีได้ และถ้าทำการผันน้ำไปอาจจะทำให้ลุ่มน้ำแม่กลองเกิดภาวะการขาดแคลนน้ำ

2. กลุ่มที่มีความเห็นค่อนข้างเห็นด้วยกับการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 71 ส่วนมากมีความเห็นเป็นกลางว่าจังหวัดอุทัยธานีไม่มีทางเลือกอื่นในการแก้ปัญหาภัยแล้ง และเชื่อว่าน้ำในแม่น้ำแม่กลองพอที่จะสามารถแบ่งผันบางส่วนมาช่วยจังหวัดอุทัยธานีได้ ซึ่งสามารถแบ่งความคิดเห็นของกลุ่มนี้ออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ

2.1 กลุ่มที่ค่อนข้างเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการผันน้ำ มีจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 16 ค่อนข้างเชื่อว่าการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานีจะเป็นการช่วยบรรเทาความทุกข์ร้อนเรื่องความแห้งแล้งให้กับจังหวัดอุทัยธานี โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อประชาชนที่ใช้น้ำจากลุ่มน้ำแม่กลอง

2.2 กลุ่มที่มีความคิดเห็นเป็นกลางกับการผันน้ำ มีจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 52 มีความเห็นว่าการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองน่าจะช่วยบรรเทาการขาดแคลนน้ำของจังหวัดอุทัยธานีได้ แต่อาจจะเกิดหรือไม่เกิดผลกระทบกับปริมาณน้ำในลุ่มน้ำแม่กลองบางส่วน

2.3 กลุ่มที่มีความคิดที่จะให้การช่วยเหลือจังหวัดอุทัยธานี มีจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ซึ่งมีความคิดว่าการผันน้ำจากแม่น้ำแม่กลองไม่น่าจะทำให้เกิดผลกระทบต่อประชาชนที่ใช้น้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง แต่การผันน้ำอาจจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำของจังหวัดอุทัยธานีได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น

8.2 การจัดประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์และรับฟังความคิดเห็น ครั้งที่ 2

ก.) รายละเอียดการดำเนินการ

- 1) วัน-เวลา วันอังคารที่ 20 กันยายน 2548 เวลา 9.00 ถึง 12.00 น.
- 2) สถานที่ ห้องประชุมวิชาการ 1 ชั้น 2 อาคารศูนย์มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
- 3) ผู้เข้าร่วมประชุม จำนวน 67 คน

ข.) สรุปข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม

ผู้เข้าร่วมประชุมตอบแบบสอบถามทั้งหมด 45 คน จากข้อมูลในส่วนแรกของแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 90 และเป็นเพศหญิงประมาณร้อยละ 10 โดยผู้เข้าร่วมประชุมมากกว่าร้อยละ 70 อยู่ในช่วงอายุที่เกิน 40 ปี

สำหรับระดับการศึกษา ผู้เข้าร่วมประชุมประมาณครึ่งหนึ่งมีการศึกษาในระดับปริญญาตรี รองลงมาอีกหนึ่งในสามมีการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป ส่วนการประกอบอาชีพ พบว่า สองในสามของผู้เข้าร่วมประชุมรับราชการ และรองลงมาเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ ประมาณร้อยละ 15

ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่ จำนวนเกือบครึ่งหนึ่งเป็นผู้ที่ทำงานหรืออาศัยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลอง รองลงมาเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ น้ำท่าจีนและสะแกกรังในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน สำหรับการรับทราบข่าวสารของโครงการ พบว่า ประมาณสามในสี่ของผู้เข้าร่วมประชุมเคยทราบข่าวของโครงการมาก่อน มีเพียงหนึ่งในสี่ที่ยังไม่เคยได้ยินข่าวเกี่ยวกับโครงการ

ค.) สรุปความคิดเห็นจากแบบสอบถาม

จากข้อมูลในส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามซึ่งเป็นการสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุม โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามใส่ระดับความเห็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่เห็นด้วย ค่อนข้างไม่เห็นด้วย เป็นกลาง ค่อนข้างเห็นด้วย และเห็นด้วย

โดยข้อความมีจำนวน 5 ข้อ ดังนี้

1. ถ้าชาวลุ่มน้ำแม่กลองช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัดจะมีน้ำเหลือพอแบ่งให้พื้นที่อื่นที่ขาดแคลนน้ำ
2. น่าจะขยายพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำเพิ่มขึ้นอีก จนครอบคลุมอำเภอห้วยกระเจาและเลาขวัญ ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี
3. อุโมงค์ผันน้ำชุดลอดใต้พื้นที่ป่าไม้ ไม่น่าจะกระทบสิ่งแวดล้อมมากนัก
4. การขุดอุโมงค์ผันน้ำมีค่าลงทุนสูงแต่น่าจะคุ้มค่า
5. โครงการผันน้ำนี้มีความเป็นไปได้ น่าจะดำเนินการต่อ

ข้อความทั้ง 5 ข้อความในแบบสอบถามมีแนวโน้มของความคิดเห็นในทางบวกต่อโครงการผันน้ำ มีผู้ตอบแบบสอบถามและสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้ จำนวน 44 ชุด จากการพิจารณาข้อมูล พบว่า ผู้เข้าประชุมส่วนใหญ่ค่อนข้างเห็นด้วยกับทั้ง 5 ข้อความ โดยข้อความที่ 2 ที่กล่าวถึงการขยายพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำจนครอบคลุมสองอำเภอในจังหวัดกาญจนบุรี เป็นข้อความที่มีแนวโน้มผู้เห็นด้วยมากที่สุด โดยมีผู้มีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยจำนวนมากกว่าครึ่งหนึ่ง และในระดับค่อนข้างเห็นด้วยอีกราวหนึ่งในสี่ ส่วนข้อความที่ 3 ที่กล่าวถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อม เป็นข้อความที่ผู้ตอบมีแนวโน้ม เห็นด้วยน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้อความอื่น โดยมีความเห็นระดับเป็นกลางราวหนึ่งในสี่ และระดับค่อนข้างเห็นด้วยอีกราวหนึ่งในสี่

จากการประมวลความคิดเห็นของข้อความทั้ง 5 ข้อร่วมกันและทำการจำแนกกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามด้วยวิธี Hierarchical Cluster Analysis สามารถจำแนกออกได้เป็นสามกลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

1) กลุ่มที่มีความคิดเห็นค่อนข้างสนับสนุนโครงการผันน้ำ มีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีความคิดเห็นส่วนใหญ่ในระดับค่อนข้างเห็นด้วยถึงระดับเห็นด้วยกับข้อความทั้ง 5 ข้อ

2) กลุ่มที่มีความเห็นค่อนข้างเป็นกลางต่อโครงการผันน้ำ มีจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 27 กลุ่มนี้มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างเห็นด้วยถึงระดับเห็นด้วย กับสองข้อความแรก ที่กล่าวถึงการประหยัดน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง และการขยายพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำให้ครอบคลุมจังหวัดกาญจนบุรี

ในขณะที่ มีระดับความเห็นเป็นกลางกับข้อความที่ 5 ที่กล่าวถึงความเป็นไปได้ของโครงการผันน้ำ และมีระดับความเห็นเป็นกลางถึงค่อนข้างไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ 3 และ 4 ที่กล่าวถึงผลกระทบสิ่งแวดล้อมและความคุ้มค่าของโครงการ

3) กลุ่มที่มีความคิดเห็นค่อนข้างไม่สนับสนุนโครงการผันน้ำ มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 23 โดยกลุ่มนี้อาจแยกความเห็นได้เป็น 2 กลุ่มย่อยโดยมีจำนวนกลุ่มละ 5 คน

กลุ่มแรกมีความเห็นไม่สนับสนุนโครงการผันน้ำเป็นอย่างยิ่ง โดยมีความคิดเห็นระดับไม่เห็นด้วยกับข้อความในแบบสอบถามส่วนใหญ่ ยกเว้นข้อสองที่กล่าวถึงการขยายพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำให้ครอบคลุมจังหวัดกาญจนบุรีที่มีระดับความเห็นเป็นกลางถึงเห็นด้วย

ส่วนกลุ่มที่สองมีความเห็นคล้ายกลุ่มแรก โดยมีความคิดเห็นกับข้อความส่วนใหญ่ในระดับค่อนข้างไม่เห็นด้วย ยกเว้น ข้อความสองข้อแรกซึ่งค่อนข้างเห็นด้วย ความเห็นที่แตกต่างของสองกลุ่มนี้ คือ กลุ่มแรกไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ว่า “ถ้าชาวลุ่มน้ำแม่กลองช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัดจะมีน้ำเหลือพอแบ่งให้พื้นที่อื่น” ในขณะที่ กลุ่มที่สองมีความคิดค่อนข้างเห็นด้วย

8.3 สรุปการประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน

จากการพิจารณาข้อมูลจากแบบสอบถามของการจัดประชุมครั้งที่ 1 เปรียบเทียบกับการจัดประชุมในครั้งที่ 2 พบว่า กลุ่มผู้เข้าร่วมประชุมมีข้อมูลทั่วไปคล้ายคลึงกัน เนื่องจากในการจัดประชุม ได้เชิญผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มเดิมอันประกอบด้วย คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำแม่กลอง ทำจีน และสะแกกรัง แต่เป็นที่น่าสังเกตประการหนึ่งว่า ในการจัดประชุมครั้งที่ 2 นี้ ยังมีผู้ไม่เคยทราบข่าวสารของโครงการมาก่อนจำนวนหนึ่งในสี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมต่อโครงการผันน้ำ พบว่า ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นค่อนข้างสนับสนุนโครงการผันน้ำสู่จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นแนวคิดของการแบ่งปันน้ำไปใช้เพื่อบรรเทาความทุกข์ยากจากปัญหาภัยแล้ง ถึงกระนั้น จากการประมวลความเห็นจากแบบสอบถาม พบว่า ยังมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนหนึ่งมีความเห็นไม่สนับสนุนโครงการผันน้ำเป็นอย่างยิ่ง ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนผู้ให้ความเห็นในลักษณะนี้ไม่มาก ในการพัฒนาโครงการขั้นต่อไปจะต้องเน้นการให้ข้อมูลและทำความเข้าใจกับคนกลุ่มนี้

นอกจากนี้ ประเด็นความเห็นในการอภิปรายแสดงความคิดเห็น ที่ควรพิจารณาในการพัฒนาโครงการต่อไป สรุปได้ดังนี้

- การพิจารณาพื้นที่ของอำเภอห้วยกระเจา เลาช่วญและหนองปรือ ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งประสบปัญหาความแห้งแล้งเช่นเดียวกับจังหวัดอุทัยธานี

- ผลประโยชน์ของโครงการผันน้ำที่ย้อนกลับมาสู่พื้นที่ต้นน้ำ
ถึงแม้ว่าในการศึกษาเบื้องต้นนี้ยังมิได้กำหนดรูปแบบที่ชัดเจนในการเก็บ
ผลประโยชน์จากโครงการผันน้ำ ในที่ประชุมได้มีการอภิปรายถึงการเก็บเงินค่า
น้ำ รวมถึงการใช้เงินจากที่มีการเก็บค่าน้ำจากการประปานครหลวงในปัจจุบัน
รวมถึงการเก็บค่าน้ำจากกิจกรรมการใช้น้ำอื่น ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยมิ
การอภิปรายถึงการใช้เงินเพื่อชดเชยการเสียโอกาสการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ
และ เพื่อดำเนินกิจกรรมอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำทั้งในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและ
จังหวัดอุทัยธานี
- ปริมาณการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นของลุ่มน้ำแม่กลองจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำของ
ลุ่มน้ำแม่กลองในแผน และปริมาณการใช้น้ำในอนาคต รวมถึง ปริมาณน้ำที่
โครงการชลประทานแม่กลองใหญ่ใช้เพิ่มขึ้น
- การบริหารจัดการน้ำหลังจากมีโครงการและแนวทางการจัดสรรน้ำในกรณีน้ำไม่
พอเพียง

9. สรุปผลการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินการขั้นต่อไป

การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นและการศึกษาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

โครงการผันน้ำจากลุ่มน้ำแม่กลองนี้ เป็นการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์มายังพื้นที่เป้าหมายในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี โดยน้ำจะถูกผันจากอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ในช่วงเวลาที่มีความต้องการ และในขณะเดียวกันลุ่มน้ำแม่กลองจะยังคงมีปริมาณน้ำรวมในอ่างเก็บน้ำพอเพียงสำหรับกิจกรรมการใช้น้ำในพื้นที่

ในการศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งมีอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์และอ่างเก็บน้ำเขื่อนวชิราลงกรณ์เป็นแหล่งน้ำผิวดินที่สำคัญ สถานภาพของลุ่มน้ำแม่กลองยังมีปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยเพียงพอสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรมเต็มศักยภาพที่ได้วางแผนไว้ในปัจจุบัน การผันน้ำไปสู่พื้นที่เป้าหมายของโครงการ ในปริมาณระหว่าง 158 ถึง 670 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี สำหรับพื้นที่เพาะปลูกระหว่าง 287,083 ถึง 555,823 ไร่ สามารถดำเนินการได้โดยมีผลกระทบต่อการใช้น้ำเดิมของลุ่มน้ำแม่กลองไม่มากนัก ข้อควรพิจารณา คือ การใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นของพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่กลองซึ่งจะมีผลให้ปริมาณน้ำที่ผันได้และขนาดของพื้นที่เป้าหมายลดลง นอกจากนี้ ควรพิจารณาด้านการบริหารจัดการน้ำ ทั้งการจัดการระบบอ่างเก็บน้ำ การจัดการระบบชลประทาน รวมถึงการจัดการความต้องการน้ำ ซึ่งจะช่วยให้ระบบทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองมีสมรรถนะที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

แนวผันน้ำโดยรวมได้พิจารณา จุดทางเข้าอุโมงค์ จุดทางออก และแนวอุโมงค์ที่ลอดใต้ภูเขา ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ และมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด แนวอุโมงค์เริ่มต้นจากจุดทางเข้าบริเวณพื้นที่ด้านทิศเหนือของเขื่อนศรีนครินทร์ทอดแนวมาทางทิศตะวันออก โดยผ่านพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติศรีนครินทร์และพุดเตยทางทิศใต้ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง ต่อจากนั้นแนวอุโมงค์จะหักขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ตรงไปจนถึงจุดแยกที่ซึ่งแนวอุโมงค์จะแยกเป็น 2 เส้นทางไปอ่างเก็บ

น้ำห้วยขุนแก้ว และไปพื้นที่เหนืออ่างเก็บน้ำห้วยกระเสียว เมื่อน้ำผันมาลงอ่างเก็บน้ำในเขตพื้นที่ของโครงการแล้ว ก็จะสามารถกระจายน้ำต่อไปสู่พื้นที่เป้าหมาย อันประกอบไปด้วยพื้นที่สองฝั่งของห้วยทับเสลา ห้วยขุนแก้ว และห้วยกระเสียว การออกแบบอุโมงค์ผันน้ำได้เลือกรูปแบบหน้าตัดแบบวงกลม มีความยาวทั้งหมดประมาณ 65 กิโลเมตร มีอัตราการไหลออกแบบระหว่าง 25 ถึง 55 ลบ.ม./วินาที โดยอุโมงค์จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 5.0 ถึง 6.5 เมตร

การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นของโครงการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี พบว่า จะเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในแต่ละพื้นที่ของโครงการที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันและกิจกรรมของโครงการ ซึ่งจะดำเนินการเจาะอุโมงค์ 3 ส่วน คือ จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำ ช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) และจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ โดยการขุดเจาะทุกแห่งมีความจำเป็นต้องลำเลียงดินและหินออกมาจากอุโมงค์ และทำการจัดกองดินและหินเหล่านั้นในพื้นที่โครงการ

โครงการนี้อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องดำเนินการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ซึ่งต้องสำรวจและศึกษาเพื่อนำรายละเอียดเพิ่มขึ้น คือ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต โดยบริเวณพื้นที่จุดทางเข้าอุโมงค์ผันน้ำพิจารณาด้านธรณีวิทยา คุณภาพน้ำ ระบบนิเวศทางน้ำบริเวณก่อสร้างทางเข้า ป่าไม้และสัตว์ป่า ในระยะก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะดำเนินการ ส่วนบริเวณพื้นที่จุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำพิจารณาด้านคุณภาพน้ำ เสียง แรงสั่นสะเทือน ป่าไม้และสัตว์ป่า รวมทั้งแผนพัฒนาการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำหลังการผันน้ำมายังพื้นที่ทั้งในด้านการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร การประมง และการท่องเที่ยว ในส่วนพื้นที่บริเวณช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย และพื้นที่จัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์จะต้องให้ความสำคัญอย่างมากและศึกษารายละเอียดด้านกายภาพและชีวภาพอย่างเพียงพอสำหรับการตัดสินใจในการดำเนินการเนื่องจากจะต้องใช้เวลาในการฟื้นฟูให้กลับสู่สภาพเดิมและอาจมีผลกระทบในระยะยาวได้ จึงควรมีมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบอย่างชัดเจน

ค่าลงทุนพัฒนาโครงการตามกรณีศึกษา อยู่ระหว่าง 6,482.93 ถึง 10,661.13 ล้านบาท โดยค่าดำเนินการและบำรุงรักษาต่อปี 33.52 ถึง 85.03 ล้านบาท ค่าเสียโอกาสจากการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำต่อปี 121.81 ถึง 516.26 ล้านบาท ผลประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นมีมูลค่าต่อปี 309.72 ถึง 1,953.83 ล้านบาท ซึ่งให้ค่าผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ (EIRR) อยู่ระหว่างร้อยละ 0.65 ถึง ร้อยละ

10.11 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ไม่สูงนัก อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์หลัก ของโครงการผันน้ำคือ เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำอย่างวิกฤติในเขตพื้นที่เป้าหมาย เพื่อให้เกษตรกรมีน้ำพอที่จะทำการเกษตร มีรายได้เพียงพอที่จะดำรงชีพต่อไปได้ อันเป็นการแก้ปัญหาความยากจนในชนบทตามนโยบายรัฐบาล อย่างไรก็ตาม ผลกระทบทางด้านสังคมที่เกิดกับประชาชนในเขตพื้นที่เป้าหมายดังกล่าว ยากที่จะประเมินออกมาเป็นตัวเงิน เพื่อตอบคำถามว่าการลงทุนนี้คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ-สังคมหรือไม่

จากการประมวลข้อคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมเพื่อประชาสัมพันธ์โครงการ พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นค่อนข้างสนับสนุนโครงการผันน้ำสู่จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งเป็นแนวคิดของการแบ่งปันน้ำไปใช้เพื่อบรรเทาความทุกข์ยากจากปัญหาภัยแล้ง ถึงกระนั้น จากการประมวลความเห็นจากแบบสอบถาม พบว่า ยังมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนหนึ่งมีความเห็นไม่สนับสนุนโครงการผันน้ำเป็นอย่างยิ่ง ถึงแม้ว่าจะมีจำนวนผู้ให้ความเห็นในลักษณะนี้ไม่มาก ในการพัฒนาโครงการขั้นตอนต่อไปจะต้องเน้นการให้ข้อมูลและทำความเข้าใจกับคนกลุ่มนี้

จากการศึกษาและพิจารณาข้อมูลโครงการศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้นการผันน้ำส่วนเกินจากลุ่มน้ำแม่กลองสู่จังหวัดอุทัยธานี สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

- ลุ่มน้ำแม่กลองยังมีปริมาณน้ำโดยเฉลี่ยเพียงพอสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรมเต็มศักยภาพที่ได้วางแผนไว้ในปัจจุบัน ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะผันน้ำในปริมาณไม่เกิน 670 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี
- พื้นที่เป้าหมายในการผันน้ำมีพื้นที่รวมไม่เกิน 555,823 ไร่ อยู่ในเขตจังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี โดยเป็นพื้นที่โครงการชลประทานเดิม 287,083 ไร่ และเป็นพื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทานอีกไม่เกิน 268,740 ไร่
- แนวอุโมงค์ผันน้ำได้เลือกแนวที่ไม่ผ่านเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง แต่แนวก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำบางระยะอยู่ในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์และอุทยานแห่งชาติพุเตย
- ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) ของโครงการในกรณีที่มีการปลูกพืชฤดูแล้งร้อยละ 30 ของพื้นที่ทำนาปีจะให้ผลตอบแทนสูงกว่ากรณีอื่น โดยมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 8.61 ถึงร้อยละ 10.11 ซึ่งใกล้เคียงกับในเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช) ที่ได้กำหนดค่าที่เหมาะสมระหว่างร้อยละ 9 ถึงร้อยละ 12
- การเพิ่มปริมาณน้ำที่ผันโดยการขยายพื้นที่ส่งน้ำหรือการเพาะปลูกฤดูแล้งจะเพิ่มค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ได้ แต่ในขณะเดียวกันจะมีผลกระทบต่อทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองเพิ่มขึ้นเช่นกัน

การดำเนินการขั้นต่อไปในขั้นการศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ มีประเด็นต่าง ๆ ที่ควรเน้นและศึกษาในรายละเอียดเพิ่มขึ้น ดังนี้

- การสำรวจภูมิประเทศ
 - บริเวณพื้นที่ทางเข้าและทางออกของอุโมงค์ผันน้ำ
 - แนวคลองส่งน้ำอ่างห้วยขุนแก้ว-ห้วยทับเสลา
 - พื้นที่ศักยภาพพัฒนาการชลประทาน
- การศึกษาทางธรณีวิทยา การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ และเจาะสำรวจตามแนวอุโมงค์ผันน้ำ เพื่อพิจารณา
 - รายละเอียดด้านธรณีวิทยาโครงสร้างโดยเฉพาะแนวรอยแตกของชั้นหินบริเวณแนวอุโมงค์
 - โฟรงที่เกิดจากธารน้ำใต้ดินในแนวเขาหินปูน
 - ความเสี่ยงต่อการเกิดหลุมยุบทั้งในกรณีที่เกิดแผ่นดินไหวหรือยุบตัวเองตามธรรมชาติ
 - ผลกระทบแผ่นดินไหวต่อการวางแผนออกแบบและการก่อสร้างอุโมงค์ผันน้ำ
 - แนวแหล่งแร่ที่แนวอุโมงค์ตัดผ่านและการปนเปื้อนของน้ำที่ส่งผ่านอุโมงค์ในกรณีที่เกิดการรั่วซึมของผนังอุโมงค์
- สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบอุโมงค์
 - การกำหนดรูปแบบของอุโมงค์ผันน้ำให้เหมาะสมกับสภาพทางธรณีวิทยาและวิธีการก่อสร้าง เมื่อมีข้อมูลสภาพธรณีวิทยาตามแนวอุโมงค์ข้อมูลเพิ่มขึ้น
- การพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ
 - รายละเอียดของลักษณะการผันน้ำ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเขื่อนศรีนครินทร์ รวมถึงผลประโยชน์ที่ได้รับเพื่อกำหนดประเภทของ Turbine ที่จะเลือกใช้ต่อไป
- ถึงแม้แนวอุโมงค์ผันน้ำไม่ผ่านเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ก็ยังเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เนื่องจากพื้นที่ศึกษาแต่ละจุดมีพื้นที่และกิจกรรมแตกต่างกันจึงควรเน้นการศึกษาตามกิจกรรมที่เกิดขึ้น ได้แก่
 - พื้นที่จุดทางเข้า-ออกอุโมงค์ผันน้ำ โดยจุดทางเข้าอุโมงค์ (inlet) เป็นพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติเขื่อนศรีนครินทร์ ส่วนจุดทางออกอุโมงค์ผันน้ำ (outlet) เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและมีชุมชนตั้งอยู่จึงให้ความสำคัญต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และด้านคุณค่าคุณภาพของชีวิต
 - พื้นที่บริเวณช่องทางเข้า-ออกอุโมงค์ย่อย (adit) จำนวน 7 แห่งซึ่งในการขุดเจาะทุกแห่งมีความจำเป็นต้องลำเลียงและจัดการวัสดุขุดจากอุโมงค์ในพื้นที่โครงการ

ตำแหน่งของกองวัสดุอยู่ในเขตอุทยานที่ไม่มีแหล่งชุมชนจึงเน้นการพิจารณาผลกระทบเพียง 2 ด้าน ได้แก่ ทางด้านกายภาพ และด้านชีวภาพ

- การพัฒนาโครงการผันน้ำจะช่วยเกษตรกรได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ อันจะมีผลให้เกิดระบบการเกษตรแผนใหม่ ดังนั้น จึงควรมีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้เกษตรกรได้ทราบถึงเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ รวมทั้งได้เรียนรู้ถึงระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) ที่จะป็นระบบมาตรฐานในการตรวจสอบการผลิตพืช
- การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของลุ่มน้ำแม่กลองและพื้นที่เป้าหมายการผันน้ำ
 - แผนการพัฒนาแหล่งน้ำของลุ่มน้ำแม่กลอง
 - แผนการเพิ่มน้ำต้นทุนให้ลุ่มน้ำแม่กลอง
 - การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำของพื้นที่ชลประทาน
 - แนวทางการปรับเปลี่ยนพื้นที่ปลูกข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจ
 - องค์กรและกระบวนการแก้ไขข้อขัดแย้งในการจัดสรรน้ำ

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. 2545ก. แนวทางและหลักเกณฑ์การออกแบบเขื่อนเก็บกักน้ำและอาคารประกอบ. คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานเขื่อนเก็บกักน้ำและอาคารประกอบ, กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- กรมชลประทาน, สำนักชลประทานที่ 10. 2545ง. แนวทางแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในเขตอำเภอบ่อพลอย อำเภอยะหา และอำเภอเสาวฤทธิ์ จังหวัดกาญจนบุรี. กรมชลประทาน, กาญจนบุรี
- กรมชลประทาน, สำนักชลประทานที่ 13. 2546ค. รายงานวางโครงการงานปรับปรุงโครงการท่าล้อ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี. สำนักชลประทานที่ 13, กรมชลประทาน, กาญจนบุรี
- กรมชลประทาน. 2545ข. คู่มือการออกแบบระบบชลประทานในแปลงนา. คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานระบบชลประทานในแปลงนา, กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- กรมชลประทาน. 2545ค. มาตรฐานการคำนวณออกแบบระบบส่งน้ำและระบายน้ำ. คณะทำงานจัดทำแบบมาตรฐานระบบส่งน้ำและระบายน้ำ, กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- กรมชลประทาน. 2546ข. โครงการศึกษาเพื่อทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทาน สำหรับแผนฯ 9. ลุ่มน้ำแม่กลอง. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- กรมชลประทาน. 2546ค. โครงการศึกษาเพื่อทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทาน สำหรับแผนฯ 9. ลุ่มน้ำสะแกกรัง. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- กรมชลประทาน. 2546ก. โครงการศึกษาเพื่อทำแผนหลักรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำและปรับปรุงโครงการชลประทาน สำหรับแผนฯ 9 - ลุ่มน้ำท่าจีน. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.
- กรมชลประทาน. สำนักชลประทานที่ 13. 2547. แนวทางการพัฒนาโครงการลุ่มน้ำลำตะเพิน จังหวัดกาญจนบุรี-จังหวัดสุพรรณบุรี กรมชลประทาน, กาญจนบุรี.
- กรมทรัพยากรธรณี. 2519. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย. มาตราส่วน 1:250,000
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ส่วนประเมิณทรัพยากรต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ 2545ก. ข้อมูลพื้นฐานลุ่มน้ำท่าจีน. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ส่วนประเพณีทรัพยากรต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ 2545ข. ข้อมูลพื้นฐานลุ่มน้ำแม่กลอง. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ส่วนประเพณีทรัพยากรต้นน้ำ สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ 2545ค. ข้อมูลพื้นฐานลุ่มน้ำสะแกกรัง. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. สำนักแผนงานและสารสนเทศ 2546. ข้อมูลสถิติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2535. หลักเกณฑ์การปล่อยน้ำจากอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำแม่กลอง. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- ฉลอง เกิดพิทักษ์. 2538. การจัดการน้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทย, พิมพ์ครั้งที่ 3. โอเชียนบลูพริ้นท์, กรุงเทพฯ 339 หน้า
- ซีทีไอ เอ็นจิเนียริง อินเตอร์เนชั่นแนล บจก. 2542. การศึกษาเรื่องแผนรวมเพื่อการบรรเทาอุทกภัยในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- ทิม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียริ่ง บจก. 2534. โครงการชลประทานอุทกของ รายงานศึกษาความเหมาะสมเบื้องต้น กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.
- ไทยคอนซัลแตนท์ เอ็นจิเนียริง บจก. 2535. รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการอ่างเก็บน้ำคลองโพธิ์ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.
- ปัญญา คอนซัลแตนท์ บจก., พี แอนด์ แมเนจเม้นท์ บจก., แอ็กทีฟคอนซัลท์ บจก. 2548. โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาสะแกกรัง และท่าจีน. รายงานฉบับกลาง กรมทรัพยากรน้ำ, กรุงเทพฯ.
- ปัญญา จารุศิริและคณะ (2547) โครงการ “สำรวจรอยเลื่อนมีพลัง (Active fault) ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีและลำปางแพร่, ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สัญญาเลขที่ RDG4530030. กรุงเทพฯ
- พอล คอนซัลแตนท์ บจก. และ ศรีเอทีฟ เทคโนโลยี บจก. 2540. การศึกษาทบทวนความเหมาะสมโครงการเขื่อนแม่วง จังหวัดนครสวรรค์. รายงานฉบับสุดท้าย กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- พอล คอนซัลแตนท์ บจก. และ ปัญญา คอนซัลแตนท์ บจก. 2542. โครงการศึกษาการจัดการน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ
- ฟิลิธีร์ ธีรดิกล และ คณะ. 2528. แผนที่ธรณีวิทยาบริเวณจังหวัดนครปฐม. มาตรฐาน 1:1,250,000 กองธรณีวิทยา. กรมทรัพยากรธรณี.
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, คณะวิศวกรรมศาสตร์. 2537. การศึกษาศักยภาพการพัฒนาลุ่มน้ำสะแกกรัง สนง.คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ , กรุงเทพฯ.

- มหาวิทยาลัยมหิดล, คณะสาธารณสุขศาสตร์. 2537. การจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำท่าจีน และแม่กลอง การประสานครหลวง, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยศิลปากร, ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. 2537. โครงการศึกษาและติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ แม่น้ำในพื้นที่ราบภาคกลาง กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ.
- มิ่งสรรพ ขาวสะอาด และคณะ. 2544. แผนนโยบายการจัดการน้ำสำหรับประเทศไทย. ชุดโครงการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ. สนง.กองทุนสนับสนุนงานวิจัย, กรุงเทพฯ.
- รีซอส เอนจิเนียริง คอนซัลแตนท์ บจก. 2537ก. การศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนา
ลุ่มน้ำเจ้าพระยา. รายงานฉบับสุดท้าย. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- รีซอส เอนจิเนียริง คอนซัลแตนท์ บจก. 2537ข. การศึกษาข้อมูลและศักยภาพการพัฒนา
ลุ่มน้ำท่าจีน. รายงานฉบับสุดท้าย. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ
- ศุภวรรณ คล้ายพงษ์พันธ์ และปลิว ชิตตระการ. 2529. แผ่นดินไหวที่ปลายเขื่อนศรีนครินทร์ เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 เรื่อง Earthquake Engineering and Hazard Mitigation จัดโดย SEASEE และคณะกรรมการแผ่นดินไหวแห่งชาติ หน้า 181-197
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) 2542. โครงการศึกษาเพื่อกำหนดพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยและภัยธรรมชาติ (ในเขตลุ่มน้ำภาคกลาง) รายงานฉบับสมบูรณ์ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 505 น.
- สำนักงานทรัพยากรน้ำส่วนพระมหากษัตริย์. 2544. โครงการจัดทำกรอบและประสานการบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. กรุงเทพฯ
- สุจิต คุนธนกุลวงศ์ และคณะ. 2545. การศึกษาศักยภาพและความต้องการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย, กรุงเทพฯ
- สุทธิพันธ์ ขุทรานนท์, 2529. แผ่นดินไหวในประวัติศาสตร์ไทย, รายงานฉบับสมบูรณ์เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (RSA/06/2539). กรุงเทพฯ
- สุมาลี สมุทรสาคร, 2526. แผ่นดินไหวที่กาญจนบุรี, กรมอุตุนิยมวิทยา. กรุงเทพฯ
- สุวิทย์ ไคสุวรรณ, 2547 แผ่นดินไหวในประเทศไทย, กรมทรัพยากรธรณี, www.dmr.go.th/earthquack . กรุงเทพฯ
- อภิรัฐ ปิ่นทอง และ บัญชา ขวัญยืน. 2546. การประเมินความแข็งแรงด้วยดัชนีความแข็งแรงโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในลุ่มน้ำแม่กลอง. วารสารชมรมนักอุทกวิทยาไทย, 8(7): 283-298.

อุทัยธานี, จังหวัด. 2547. แผนพัฒนาลุ่มน้ำสะแกกรัง จังหวัดอุทัยธานี. ที่ทำการปกครอง
จังหวัดอุทัยธานี, อุทัยธานี. 187 น.

เอกสิทธิ์ โสสิตสกุลชัย. 2546. การสร้างแบบจำลองสำหรับการจัดการน้ำทั้งลุ่มน้ำ ตอนที่ 1
แนวคิดและวิธีการ. วิศวกรรมสาร มก., 48 (ธ.ค. – มี.ค.): 87-98.

เอกสิทธิ์ โสสิตสกุลชัย และ บัญชา ขวัญยืน. 2545. การจัดทำบัญชีน้ำในลุ่มน้ำแม่ น้ำแม่
กลอง. วิศวกรรมสาร มก., 47 (ส.ค.-พ.ย.): 122-133

Acres International Ltd and Sindhu. 1982. Chao Phraya-Meklong Basin Study -
Phases 2 and 3. Royal Irrigation Department (RID), Bangkok.

Acres International Ltd. 1979. Chao Phraya-Meklong Basin Study - Phase 1. Royal
Irrigation Department (RID), Bangkok.

American Society of Civil Engineers (ASCE). 1996. Hydrology Handbook, 2nd
Edition. American Society of Civil Engineers, New York.

Asian Institute of Technology (AIT). 1978. Salinity Intrusion in the Chao Phraya and
Mae Klong Rivers. Final report. NESDB and EGAT, Bangkok.

Asian Institute of Technology (AIT). 1994. Study of Potential Development of Water
Resources in the Mae Klong River Basin. Final Report. NESDB, Bangkok. (3
volumes).

Asian Institute of Technology and Department of Mineral Resources. 1980.
Groundwater Resources in Bangkok Area : Development and Management
Study - Phase II Asian Institute of Technology and Department of Mineral
Resources, Bangkok.

Barr and Macdonald, 1981. Geochemistry and geochronology of Late Cenozoic
basalts of SE Asia, Geological Society of America Bulletin, Part II, v.92,
p.1069-1142.

Baum, F., Braun, E.V., Hahn, L., Hess, A., Koch, K.E., Kruse, G., Quarch, H. and
Seibenhuner, M., 1970. On the Geology of Northern Thailand, Beihefte
Geologische Jahrbuch, v.102, 23p.

Bunopas, 1976. On the stratigraphic successions in Thailand—A preliminary
summary, Journal of Geological Society of Thailand, v. 2, p.31 - 58.

Bunopas, S. 1981. Paleogeographic history of western Thailand and adjacent part
of Southeast Asia: a plate tectonic interpretation. Unpublished Ph.D. thesis,
Victoria University of Wellington, New Zealand, 810 pp. Chappell, B. W. and

- White, A. J.R. 1974. Two contrasting granite types: Pacific Geology ; 8, 173-174.
- Biltonen, E., Kwanyuen, B., Kositsakulchai, E., and Pattani, S. 2003. Development of Water-Management Institutions in the Mae Klong River Basin, Thailand, p 109-137. In: Bruns, B. and Bandaragoda, D.J. (eds.) Proceedings of a Regional Seminar on Governance for Integrated Water-Resources Management in a River-Basin Context, Bangkok, May 21-23, 2002. International Water Management Institute (IWMI), Colombo.
- Binnie & Partners (Overseas) Ltd., et al. 1997. Chao Phraya Basin Water Management Strategy. National Economic and Social Development Board (NESDB), Royal Irrigation Department (RID), and Pollution Control Department (PCD), Bangkok.
- Budhakooncharoen, S. 1990. Interactive Multi-objective Decision Making in Reservoir Operation. Doctoral Dissertation. Asian Institute of Technology, Bangkok.
- Doorenbos, J. and W. O. Pruitt. 1977. Guidelines for predicting crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper, n° 24. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Edijatno and Michel, C. 1989. Un modèle pluie-débit journalier à trois paramètres. La Houille Blanche. 2: 113-120.
- Edijatno; Nascimento, N.de O.; Makhlouf, Z. and Michel, C. 1999. GR3J: a daily watershed model with three free parameters. Hydrological Sciences Journal. 44(2): 263-277.
- Electricity Generating Authority of Thailand. 1978. Hydrological Investigations of Upper Quae Yai Project Planning Department, Electricity Generating Authority of Thailand Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok. 33 p.
- Electricity Generating Authority of Thailand, Applied Hydrology and Research Section Meteorology and Hydrology Division Survey and Ecology Department. 1989. Basic Data of Dam including Maximum Design Flood and Criteria for Flood Routing Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), Bangkok.

- Electricity Generating Authority of Thailand. 1982. Srinagarind Hydro-Electric Project Volume I. Completion Report and Operation & Maintenance Manual, report n° 812-2515 Hydroelectric Construction Department, Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok. 26 p.
- Electricity Generating Authority of Thailand. 1985. Khao Laem Multipurpose Project Completion Report Hydroelectric Construction Department, Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok. 109 p.
- Electricity Generating Authority of Thailand. 1985. Srinagarind Unit 5 Project Feasibility Report, report n° 32000-2802 Project Planning and Investigation Department, Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok. 38 p.
- Electricity Generating Authority of Thailand. 1995. Water Quality Testing and Monitoring - Khao Laem Dam and Srinagarind Dam Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok. 54 p.
- Electricity Power Development Co. Ltd. (EPDC). 1968. Quae Yai No. 1 Hydroelectric Project Feasibility report Yanhee Electricity Authority, Bangkok.
- Hashimoto, T., Stedinger, J.R. and Loucks, D.P., 1982. Reliability, Resiliency, and Vulnerability Criteria for Water Resource System Performance Evaluation. Water Resources Research. 18(1): 14-20.
- Ilaco&Empire M&T. 1980. Greater Mae Klong Malaiman Irrigation Project Feasibility study report Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Ilaco&Empire M&T. 1987. Mae Klong Irrigation Project, Malaiman Phase I (IBRD loan no. 2022-TH) Completion Report Sugarcane Pilot Area Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1986. Feasibility study on Sakae Krang river basin irrigation project. Royal Irrigation Department (RID), Bangkok.
- Japan International Cooperation Agency (JICA) 1978. Mae Klong River Basin Flood Forecasting System, Thailand Technical feasibility study report Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Japan International Cooperation Agency (JICA) 1989. Master Plan Study on The Water Management System and Monitoring Program in the Chao Phraya River Basin Royal Irrigation Department, Bangkok.

- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1980. Master Plan Study for the Greater Mae Klong River Basin Development Project Irrigated Agriculture Development in the Kingdom of Thailand Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Japan International Cooperation Agency (JICA). 1980. Upper Quae Yai Hydroelectric Development Project Feasibility report Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok.
- Kasetsart University; Thammasat University and Mahidol University. 1974. Baseline Survey Report of Mae Klong Integrated Rural Development Program Area, 1974 (English Translation, June 1978) Mae Klong Integrated Rural Development Program, Bangkok. 403 p.
- Kositsakulchai, E. 1997. Diagnostic of water resources allocation at the basin scale of Mae Klong River (Thailand): Analysis and Modeling. DEA Thesis. Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF), Montpellier. (in French)
- Kositsakulchai, E. 2001. Modeling of Hydrosystem Dynamics of Mae Klong River Basin, Thailand: A Prototype of Decision Support System for Water Management. PhD Thesis. University of Montpellier II, Montpellier. (in French)
- Kositsakulchai, E., Molle, F., Kumnuansilp, U., and Chevallier P.. 1999. Analysis of water and power management of the Mae Klong River Basin: A regional analysis within a national scope. Engineering Journal Kasetsart, 37: 67-85
- Meesook, A., Suteethorn, V., Sareerat, S. and Chitmanee, S., 1985. Geology of Amphoe Umphang Quadrangle (4741 II) scale 1:50,000, Changwat Tak, Western Thailand, Geological Survey Division, Department of Mineral Resource, 36 p. (in Thai, unpublished)
- Nakapadungrat, S. 1982. The geochronology and geochemistry of the Thong Lang Granite complex, Central Thailand. Unpublished Ph.D. thesis, University of London, U.K., 336 pp.
- Nutalaya, P. and Sodsri, S., 1985. Seismotectonic map of Thailand and adjacent areas, AIT, Bangkok, Thailand.
- Nutalaya, P., et al. 1985. Series on Seismology Volume II-Thailand: Southeast Asia Association of Seismology and Earthquakes Engineering, 403 pp.

- Pongsapich, W., Charusiri, P and Vedchakanchana, S. 1983. Reviews of metamorphic rocks of Thailand, in P. Nutalaya, ed., Proceeding of Workshop on Stratigraphic Correlation of Thailand and Malaysia, Haad Yai, Thailand, v.1, p.224-252.
- Richard H. 1989. Irrigation System Design An Engineering Approach, Prentice Hall, New Jersey.
- Royal Irrigation Department. 1962. The Greater Mae Klong Multi-Purpose Project, Thailand : First Stage Development for Irrigation and Flood Protection Feasibility report Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Royal Irrigation Department. 1968. The Greater Me Klong Multi-Purpose Project, Thailand : Second Stage Development for Irrigation, Flood Control, and Hydro Power Feasibility report Royal Irrigation Department, Bangkok.
- Snowy Mountains Engineering Corporation (SMEC). 1977. Khao Laem Project Feasibility report Electricity Generating Authority of Thailand, Bangkok.
- Srdjevic, B., Dantas Pinto Medeiros, Y. and La Laina Porto, R. 2005. Data envelopment analysis of reservoir system performance. Computers & Operations Research, 32(12): 3209-3226.
- Stockholm Environment Institute (SEI). 2001. WEAP: Water Evaluation And Planning System. User Guide. Stockholm Environment Institute, Boston, MA. 109 p.
- Tapponeir, P., Peltzer, G. and Armijo, R., 1986. On the mechanics of the collision between India and Asia, in M.P. Coward and A.C. Rie, eds., Collision Tectonics, Geological Society Special Publication no. 19, p. 115-157
- Team Consulting Engineers Co Ltd. 1992. Environmental Impact Assessment for Lower Chao Phraya West Bank Area Development Project Royal Irrigation Department and Asian Development Bank, Bangkok.
- Team, AACMC and Sanyu. 1991. Lower Chao Phraya West Bank Area Development Project Royal Irrigation Department and Asian Development Bank, Bangkok.
- Thai DCI, SEATEC, Team and SAFEGE 1990. Master Plan for Water Supply and Distribution of Metropolitan Bangkok Feasibility Study of Raw Water Metropolitan Waterworks Authority (MWA), Bangkok.

- US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC). 2003a. HEC-DSSVue: HEC Data Storage System Visual Utility Engine. User's Manual. Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, Davis. CA.
- US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center (HEC). 2003b. HEC-ResSim: Reservoir System Simulation. User's Manual. Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, Davis. CA.
- Ventana Systems. 1997. Vensim version 3.0. Ventana Systems, Harvard, MA.

คณะทำงาน

รศ.ดร.เจษฎา แก้วกัลยา
ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ โขสิตสกุลชัย
รศ.ดร.วราวุธ วุฒินิชย์
รศ.สันติ ทองพำนัก
รศ.ดร.บัญชา ขวัญยืน
ผศ.นิมิตร เจริญนันทพัฒน์
ผศ.ดร.พงษ์สันต์ สีจันทร์
ผศ.ดร.จักรพันธ์ สุทธิรัตน์
ผศ.ดร.ปราโมทย์ สถิตย์นิรันดร์
ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ มหัจฉริยวงศ์
รศ.ดร.ชัชวีร์ นฤทุม
รศ.ดร.พัฒนา อนุรักษพงษ์ศธร
ดร.ภัทรา เฟื่องธรรมกิตติ
ผศ.ดร.สัญญาชัย มิตรเอม
นายวัชร องค์กรโชติยะกุล
นายยุทธนา พันธุ์กมลศิลป์
นายไชยวัฒน์ เจริญจิระตระกูล
นายณัฐพล เกิดสุข
นายโชคชัย เนาว์รุ่งโรจน์
นายภาสกร ภูพันธ์ศรี
นายปกรณ์ อึ้งชัยพงษ์
นางแข่งแข ชื่นอารมณ

ที่ปรึกษาโครงการ
หัวหน้าโครงการ/ผู้เชี่ยวชาญด้านวางโครงการ
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิเคราะห์และประเมินโครงการ
ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกวิทยาและทรัพยากรน้ำผิวดิน
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสำรวจและทรัพยากรน้ำใต้ดิน
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมชลประทานและประมาณราคา
ผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรที่ดิน
ผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีเทคนิค
ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเกษตร
ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศน์ และคุณภาพน้ำ
ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐกิจ-สังคม และการประชาสัมพันธ์
นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
วิศวกรปฐพีกลศาสตร์
วิศวกรแหล่งน้ำ
วิศวกรชลประทาน
วิศวกรผู้ช่วย
วิศวกรผู้ช่วย
นักวิชาการผู้ช่วย
วิศวกรผู้ช่วย
วิศวกรผู้ช่วย
เลขานุการ