รายงานการศึกษา
การพัฒนาระบบติดตามและประเมินผล
การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ



กรมทรัพยากรน้ำ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม





www.dwr.go.th

คำนำ

กรมทรัพยากรน้ำมีภารกิจที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา วิจัย อนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ ที่คำนึงถึงระบบนิเวศ โดยมีความร่วมมือกับองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (GIZ) ในการนำมาตรการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ มาใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้น เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง ซึ่งกรมทรัพยากรน้ำได้ดำเนินการโดยใช้มาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จังหวัดขอนแก่น โดยได้มีการพัฒนาพื้นที่ชุ่มน้ำ รวมทั้งสร้างฝายชะลอน้ำ และบึงประดิษฐ์ ซึ่งโครงการดังกล่าวได้ดำเนินการแล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2563 ที่ผ่านมา

เนื่องจากการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศเป็นแนวคิดใหม่ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศไทย ซึ่งอาจจะยังไม่มีการรวบรวมองค์ความรู้ในการปฏิบัติจริงในพื้นที่มากนัก ดังนั้นหลังจากที่โครงการได้ดำเนินการแล้วเสร็จและใช้ประโยชน์มาระยะหนึ่งแล้ว จึงควรจะมีการติดตามและประเมินผลโครงการที่ดำเนินการในพื้นที่ โดยในการติดตามและประเมินผลโครงการดังกล่าว ได้ดำเนินการประเมินผลครอบคลุมในหลายมิติ ได้แก่ มิติด้านอุตุ-อุทกวิทยา สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐศาสตร์ โดยการมีส่วนร่วมจากหลายภาคส่วน ทั้งภาคประชาชน ภาคราชการ และภาควิชาการ ซึ่งผลจากการศึกษาและประเมินผลโครงการ สามารถนำมาพัฒนาเป็นแนวทางในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ที่สามารถปรับใช้ในพื้นที่อื่น ๆ รวมทั้งมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินการโครงการนี้ให้แก่เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำ เพื่อให้สามารถนำแนวทางในการติดตามและประเมินผลดังกล่าวมาปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานต่อไป

การดำเนินการโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ เป็นแนวทางการบริหารจัดการน้ำที่คำนึงถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งความยั่งยืนของทรัพยากรและการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างสมดุล โดยการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของกรมทรัพยากรน้ำ

“ทรัพยากรน้ำมั่นคง ประชาชนมั่นใจ ใช้ประโยชน์ยั่งยืน”

จึงหวังว่ารายงานการศึกษาวิจัยฉบับนี้จะเป็นแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์และอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำควบคู่กันต่อไป

คณะทำงาน

กันยายน 2565

กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงานขอขอบพระคุณ นายภาดล ถาวรกฤชรัตน์ อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ ที่มอบโอกาสให้คณะทำงานดำเนินโครงการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ และขอบพระคุณ นางสาวอมรรัตน์ พุ่มศรีพักตร์ ผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการลุ่มน้ำระหว่างประเทศ ประธานคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ชุดย่อย ในการให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของคณะทำงาน ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ นายกเทศมนตรีเทศบาลเมืองกระนวน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโก จังหวัดขอนแก่น และนายกองค์การบริหารส่วนตำบลกำโลน จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มผู้นำชุมชน ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน และประชาชนในพื้นที่คลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเชือก ห้วยรวงไซ จังหวัดขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนในการจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการและการเก็บข้อมูลด้านต่าง ๆ ในโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ขอขอบคุณคณะอาจารย์และนักศึกษาจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้คำปรึกษาและร่วมเป็นวิทยากรในการประชุมเชิงปฏิบัติการ และการประชุมกลุ่มย่อย (focus group) ในพื้นที่ และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำที่ร่วมปฏิบัติงานในโครงการนี้ ได้แก่ ผู้แทนจากสำนักส่งเสริมและประสานมวลชน สำนักวิจัย พัฒนาและอุทกวิทยา รวมทั้งผู้แทนจากสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 และภาค 8 ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประสานงานในพื้นที่ รวมทั้งให้การสนับสนุนในการประชุมเชิงปฏิบัติการ และการเก็บข้อมูลในพื้นที่ ผู้แทนสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ ที่อนุเคราะห์ในการสนับสนุนข้อมูล และร่วมเป็นวิทยากร

นอกจากนี้ เนื่องจากการระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 คณะทำงานขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ ในการให้ความอนุเคราะห์ตรวจคัดกรองผู้เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ และขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบะแต้ และโรงเรียนบ้านห้วยเชือก ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น ในการให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่เพื่อจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการและเก็บข้อมูลการศึกษาวิจัย

รายงานการศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จากทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ข้างต้น ทั้งนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะทำงานขออภัยและขอน้อมรับคำแนะนำต่าง ๆ ไว้ ณ โอกาสนี้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	XI
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมา	3
1.2 พื้นที่เป้าหมาย	3
1.3 วัตถุประสงค์	4
1.4 ขอบเขตการดำเนินงาน	4
1.5 ระยะเวลาการศึกษา	5
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 กรอบการศึกษาวิจัย	6
บทที่ 2 การทบทวนเอกสาร	
2.1 การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ	9
2.2 การติดตามและประเมินผล	15
2.2.1 ด้านอุตุ-อุทกวิทยา	16
2.2.2 ด้านสิ่งแวดล้อม	22
2.2.3 ด้านสังคม	24
2.2.4 ด้านเศรษฐศาสตร์	27
บทที่ 3 เครื่องมือและวิธีการดำเนินการศึกษา	
3.1 เครื่องมือ	
3.1.1 แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม	31
3.1.2 การกำหนดตัวชี้วัดเพื่อการติดตามและประเมินผลโครงการ	37
3.1.3 เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Information)	38
3.1.4 รายละเอียดโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำและด้านวิศวกรรม	38
3.1.5 ข้อมูลทุติยภูมิจาก กชช 2 ค และ จปฐ	41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 วิธีการดำเนินการ

3.2.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา 41

3.2.2 การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ 44

3.2.3 การทดสอบเครื่องมือ 48

บทที่ 4 ผลของการเก็บข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 51

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 60

บทที่ 5 ผลการศึกษาด้านอุตุ-อุทกวิทยา

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 63

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 83

บทที่ 6 ผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 87

6.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 108

บทที่ 7 ผลการศึกษาด้านสังคม

7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 115

7.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 133

บทที่ 8 ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

8.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 137

8.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 157

บทที่ 9 สรุปภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลโครงการ 163

บทที่ 10 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

10.1 บทสรุป 183

10.2 ข้อเสนอแนะ 185

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
เอกสารอ้างอิง		187
ภาคผนวก		191
ภาคผนวกที่ 1	QR CODE แบบสอบถามข้อมูลโครงการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ	191
ภาคผนวกที่ 2	QR CODE ประเด็นคำถาม Focus Group การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม	191
ภาคผนวกที่ 3	QR CODE แผ่นพับรายละเอียดโครงการฯ	191
ภาคผนวกที่ 4	QR CODE พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ วิธีการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ และเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	192
ภาคผนวกที่ 5	QR CODE กิจกรรมการสร้างความตระหนัก	192
ภาคผนวกที่ 6	QR CODE ความพึงพอใจต่อการประชุมเชิงปฏิบัติการฯ	192
ภาคผนวกที่ 7	QR CODE คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ	193
ภาคผนวกที่ 8	QR CODE สรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการเก็บข้อมูลสำหรับประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ	193
ภาคผนวกที่ 9	QR CODE สรุปผลการฝึกอบรมแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์พร้อมนำเสนอผลการศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยอาศัยระบบนิเวศ ณ จังหวัดนครนายก	193

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	ระบบการจำแนกการใช้ที่ดินในประเทศไทย	20
ตารางที่ 2	ตัวชี้วัด (Key indicators) สำหรับระบบนิเวศประเภทต่าง ๆ	23
ตารางที่ 3	ตัวอย่างบัญชีตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ จากคู่มือการติดตามและประเมินผลการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ	24
ตารางที่ 4	ตัวอย่างตัวชี้วัดและการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้านเศรษฐสังคม	25
ตารางที่ 5	รายชื่อหมู่บ้านจำนวนทั้ง 9 หมู่บ้าน ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์ สำหรับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและช่วงเวลาการประชุมกลุ่มย่อย	31
ตารางที่ 6	การแบ่งหมู่บ้านตามจำนวนประชากร	33
ตารางที่ 7	เกณฑ์การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากร	34
ตารางที่ 8	ข้อมูลการประกอบอาชีพของประชากร	34
ตารางที่ 9	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์	35
ตารางที่ 10	มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน	45
ตารางที่ 11	เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับประเมินสภาวะของแหล่งน้ำด้วยดัชนี WQI	46
ตารางที่ 12	พารามิเตอร์และค่าเป้าหมายสำหรับคำนวณระดับคะแนนสำหรับ WQIal	46
ตารางที่ 13	เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับ WQIal	47
ตารางที่ 14	พารามิเตอร์และค่าเป้าหมายสำหรับคำนวณระดับคะแนนสำหรับ WQIhh	47
ตารางที่ 15	เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับ WQIhh	47
ตารางที่ 16	แนวทางสำหรับค่าการนำไฟฟ้าและระดับผลกระทบต่อพืช สำหรับดัชนี WQIag	48
ตารางที่ 17	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ	51
ตารางที่ 18	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ	51
ตารางที่ 19	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ	52
ตารางที่ 20	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด	52
ตารางที่ 21	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามกลุ่มอาชีพ	53
ตารางที่ 22	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานภาพในครอบครัว	53
ตารางที่ 23	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิก ในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 24	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่อยู่จริง	54
ตารางที่ 25	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง	54
ตารางที่ 26	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับบึงประดิษฐ์	54
ตารางที่ 27	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่	55
ตารางที่ 28	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ	55
ตารางที่ 29	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ	56
ตารางที่ 30	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ	56
ตารางที่ 31	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด	56
ตารางที่ 32	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกกลุ่มอาชีพ	57
ตารางที่ 33	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพในครอบครัว	57
ตารางที่ 34	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน	58
ตารางที่ 35	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนตามอยู่จริง	58
ตารางที่ 36	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง	58
ตารางที่ 37	แสดงความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับฝาย	59
ตารางที่ 38	ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่	59
ตารางที่ 39	สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	67
ตารางที่ 40	สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	68
ตารางที่ 41	สรุปการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 42 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564 70
ตารางที่ 43 สรุปการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดี 73
ตารางที่ 44 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 78
ตารางที่ 45 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 79
ตารางที่ 46 สรุปการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 80
ตารางที่ 47 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562 โดยละเอียด 81
ตารางที่ 48 สรุปการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือก 82
ตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ 90
ตารางที่ 50 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ ตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) 93
ตารางที่ 51 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ตามดัชนีคุณภาพน้ำ สำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) 94
ตารางที่ 52 ผลการประเมินคุณภาพน้ำในคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ ตามดัชนีเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) 95
ตารางที่ 53 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ ตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag) 96
ตารางที่ 54 ค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย ของคลองท่าดี และบึงประดิษฐ์ 97
ตารางที่ 55 ผลการการประเมินความขุ่นตามมาตรฐาน Minnesota Pollution Control สหรัฐอเมริกา 97
ตารางที่ 56 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซจากห้องปฏิบัติการ สวพ. 100
ตารางที่ 57 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) 102
ตารางที่ 58 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) 104
ตารางที่ 59 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ตามดัชนีเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) 105

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 60	ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag)	106
ตารางที่ 61	ตารางแสดงระดับน้ำบริเวณฝายของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช	106
ตารางที่ 62	ค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย ของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช	107
ตารางที่ 63	ผลการการประเมินความขุ่นของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามมาตรฐานความขุ่นของน้ำ	107
ตารางที่ 64	สรุปผลคุณภาพน้ำของบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนของ บึงประดิษฐ์ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับดัชนีคุณภาพน้ำและเกณฑ์มาตรฐาน	110
ตารางที่ 65	สรุปผลคุณภาพน้ำของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับ ดัชนีคุณภาพน้ำและเกณฑ์มาตรฐาน	112
ตารางที่ 66	สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น ในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) และหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) ของพื้นที่ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	119
ตารางที่ 67	สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น ในช่วงประมาณ 10 ปี ย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) และหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) ของพื้นที่ ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น	128
ตารางที่ 68	ตารางแสดงความคิดเห็นของชาวบ้านในประเด็นการได้รับประโยชน์ จากบึงประดิษฐ์และประโยชน์ที่ความคาดหวังว่าจะได้รับ	138
ตารางที่ 69	ตารางแสดงผลการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์ จากบึงประดิษฐ์	139
ตารางที่ 70	ปฏิทินเกษตรที่แสดงการทำกิจกรรมของชุมชนทั้งในและนอกภาคการเกษตร ของประชาชนในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	140
ตารางที่ 71	ข้อมูล กชช 2 ค. และจปฐ แสดงการประกอบอาชีพของประชาชน หมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12	142
ตารางที่ 72	รายได้และข้อคิดเห็นของประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 กับการประกอบอาชีพ	143

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 73	ตารางแสดงความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ	144
ตารางที่ 74	ตารางแสดงความเต็มใจหรือยินดีในการดูแลรักษาบึงประดิษฐ์	145
ตารางที่ 75	ตารางแสดงความคิดเห็นในการเต็มใจบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ	145
ตารางที่ 76	การแสดงความคิดเห็นของชาวบ้านในประเด็นการได้รับประโยชน์จากฝายเสริมระบบนิเวศและประโยชน์ที่ความคาดหวังว่าจะได้รับ	147
ตารางที่ 77	ตารางแสดงผลการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์จากฝายเสริมระบบนิเวศ	149
ตารางที่ 78	ปฏิทินเกษตรที่แสดงการทำกิจกรรมของชุมชนทั้งในและนอกภาคการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ 2 กิโลเมตร	149
ตารางที่ 79	ข้อมูล กชช 2 ค. และจปฐ แสดงการประกอบอาชีพของประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15	151
ตารางที่ 80	ผลผลิตการประกอบอาชีพของประชาชนที่ใช้ฝายห้วยเชือก (หมู่ 4 และหมู่ 14) และห้วยรวงไซ (หมู่ 5 และหมู่ 15) จากแบบสอบถาม	152
ตารางที่ 81	ผลผลิตของข้าวนาลุ่ม ระยะห่างและความสูงของพื้นที่ของหมู่ 4 หมู่ 14 หมู่ 5 และหมู่ 15	155
ตารางที่ 82	ตารางแสดงความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ	155
ตารางที่ 83	ตารางแสดงความเต็มใจหรือยินดีในการดูแลรักษาฝายเสริมระบบนิเวศ	156
ตารางที่ 84	ตารางแสดงความคิดเห็นในการเต็มใจบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ	156
ตารางที่ 85	สรุปรายละเอียดโครงการห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ และคลองท่าดี	164
ตารางที่ 86	ภาพรวมการวิเคราะห์มาตรการ EBA และประโยชน์ที่ชุมชนได้รับในมิติต่าง ๆ	165
ตารางที่ 87	ภาพรวมการวิเคราะห์มาตรการ EBA และประโยชน์ที่ชุมชนได้รับในมิติต่าง ๆ	168
ตารางที่ 88	สรุปผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ระดับน้ำ และตะกอนแขวนลอยของบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนของบึงประดิษฐ์	170
ตารางที่ 89	สรุปผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำระดับน้ำและตะกอนแขวนลอยห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ	172
ตารางที่ 90	การประเมินผลผลิตโครงการเปรียบเทียบกับผลผลิตด้านนิเวศบริการที่ได้รับ	176
ตารางที่ 91	แนวทางและเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ	177

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบการศึกษาวิจัย 6
ภาพที่ 2 ผลกระทบและวงจรสะท้อนกลับในระบบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ 9
ภาพที่ 3 กรอบการวิเคราะห์การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ 10
ภาพที่ 4 การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคน้ำ 11
ภาพที่ 5 การสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝาย 11
ภาพที่ 6 การสร้างบ่อดักตะกอน 12
ภาพที่ 7 การฟื้นฟูแม่น้ำ 12
ภาพที่ 8 ภาพตัวอย่างการฟื้นฟูลำน้ำให้กลับสู่สภาพธรรมชาติ 12
ภาพที่ 9 การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่ง 13
ภาพที่ 10 การก่อสร้างที่ราบน้ำท่วมถึง 13
ภาพที่ 11 การสร้างฝายกระจายน้ำ 14
ภาพที่ 12 การควบคุมการกัดเซาะตลิ่ง 14
ภาพที่ 13 การก่อสร้างบึงประดิษฐ์ 15
ภาพที่ 14 เครื่องมือวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน 17
ภาพที่ 15 การประมาณค่าข้อมูลตำแหน่งที่ไม่ทราบค่าด้วยวิธี IDW 18
ภาพที่ 16 ตัวอย่างรูปตัดของโค้งลำน้ำที่มีตลิ่งเป็นแบบผสม 21
ภาพที่ 17 การพังทลายบริเวณผิวลาด 21
ภาพที่ 18 การพังทลายเป็นระนาบ 22
ภาพที่ 19 การพังทลายแบบเลื่อนหมุน 22
ภาพที่ 20 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มความสำคัญของกิจกรรมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ 26
ภาพที่ 21 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มความอยู่ดีมีสุขของชุมชน 26
ภาพที่ 22 ประเภทของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติ 27
ภาพที่ 23 การเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี 36
ภาพที่ 24 การเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 37
ภาพที่ 25 ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันไดคลองท่าดี 38
ภาพที่ 26 การขุดลอกและขนย้ายมูลดินแก้มลิงคลองท่าดี 39
ภาพที่ 27 งานป้องกันการกัดเซาะคลองท่าดี 39

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 28 แปลนฝายต้นน้ำแบบขั้นบันไดห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 40
ภาพที่ 29 อาคารทางน้ำเข้า คสล. 1-ϕ0.60 ม. ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 40
ภาพที่ 30 หน้าตัดงานขุดลอกห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 40
ภาพที่ 31 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี 42
ภาพที่ 32 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 42
ภาพที่ 33 การปรึกษาคณะอาจารย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (ซ้าย) และมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ขวา) เพื่อพิจารณาแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม 48
ภาพที่ 34 การนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี (ซ้าย) พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ (กลางและขวา) 48
ภาพที่ 35 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านอุตุ-อุทกวิทยา 63
ภาพที่ 36 แผนที่แสดงที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ต.กำโลน อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช 63
ภาพที่ 37 แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน 13 สถานี 64
ภาพที่ 38 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 64
ภาพที่ 39 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 65
ภาพที่ 40 แผนที่แสดงค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ระหว่างปี 2560 กับ 2563 65
ภาพที่ 41 แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่า X.203 ที่นำมาพิจารณาปริมาณน้ำท่า ปี 2560 และ 2563 66
ภาพที่ 42 ปริมาณน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2560 และปี 2563 66
ภาพที่ 43 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2560 และปี 2563 67
ภาพที่ 44 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 68
ภาพที่ 45 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564 69
ภาพที่ 46 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564 70
ภาพที่ 47 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2564 โดยละเอียด 71
ภาพที่ 48 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2560 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา 72
ภาพที่ 49 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2564 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา 72

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 50 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดี 73
ภาพที่ 51 แผนที่แสดงที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น 74
ภาพที่ 52 แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน 9 สถานี 74
ภาพที่ 53 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 75
ภาพที่ 54 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 75
ภาพที่ 55 แผนที่แสดงค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ระหว่างปี 2560 กับ 2563 76
ภาพที่ 56 แผนที่แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสายบาตร 76
ภาพที่ 57 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2560 ของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร ปี 2560 และปี 2563 77
ภาพที่ 58 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร ปี 2560 และปี 2563 77
ภาพที่ 59 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 78
ภาพที่ 60 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562 79
ภาพที่ 61 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562 80
ภาพที่ 62 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2562 โดยละเอียด 81
ภาพที่ 63 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2560 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา 82
ภาพที่ 64 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2563 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา 82
ภาพที่ 65 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือก 82
ภาพที่ 66 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม 87
ภาพที่ 67 แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายนอกบึงประดิษฐ์ 88
ภาพที่ 68 ก) บริเวณต้นน้ำคลองท่าดีมีวัดวังไทรและชุมชน ข) พืชสวนบริเวณบึงประดิษฐ์ฝั่งตลิ่งหญ้าแฝก 89
ภาพที่ 69 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำ การไหลของน้ำ ค่าบีโอดี (BOD) และออกซิเจนละลาย (DO) 89
ภาพที่ 70 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ 98

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 71	ก) กระบือเล่นน้ำหน้าฝายแห่งที่ 1 ข) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างหน้าฝายแห่งที่ 1 ค) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างหลังฝายแห่งที่ 1	98
ภาพที่ 72	ก) บริเวณหน้าและหลังฝายแห่งที่ 2 ข) บริเวณหน้าและหลังฝายแห่งที่ 3	99
ภาพที่ 73	ก) การวัดระดับน้ำบริเวณฝายห้วยรวงไซ ข) การกัดเซาะและการเปลี่ยนทิศทางการไหลในห้วยรวงไซ	99
ภาพที่ 74	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านสังคม	115
ภาพที่ 75	แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน	116
ภาพที่ 76	แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือน	116
ภาพที่ 77	ร้อยละการใช้บริการฝายบึงประดิษฐ์ที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น	117
ภาพที่ 78	วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำจากบึงประดิษฐ์	117
ภาพที่ 79	เส้นเวลาเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	119
ภาพที่ 80	เส้นแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญ พื้นที่ลุ่มน้ำคลองท่าดี	121
ภาพที่ 81	การมีกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	122
ภาพที่ 82	การมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน	123
ภาพที่ 83	แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน	124
ภาพที่ 84	แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือน	125
ภาพที่ 85	การใช้บริการฝายที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น	125
ภาพที่ 86	วัตถุประสงค์การใช้น้ำ	125
ภาพที่ 87	เส้นเวลาการเกิดเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ	127
ภาพที่ 88	เส้นแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญของพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ	130
ภาพที่ 89	การมีกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	131
ภาพที่ 90	การมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน	131
ภาพที่ 91	กรอบแนวคิดการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์	137

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา
1.2 พื้นที่เป้าหมาย
1.3 วัตถุประสงค์
1.4 ขอบเขตการศึกษา
1.5 ระยะเวลาการศึกษา
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ
1.7 กรอบการศึกษาวิจัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เมื่อปี พ.ศ. 2560 - 2565 กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักประสานความร่วมมือระหว่างประเทศ (สปท.) สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ (สอน.) และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit: GIZ) ดำเนินโครงการส่งเสริมการจัดการน้ำในภาวะวิกฤตโดยรักษาระบบนิเวศในพื้นที่ลุ่มน้ำ (GIZ- ECOSWat :Improved Management of Extreme Events through Ecosystem-based Adaptation in Watersheds: ECOSWat) โดยได้ทำการศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำนำร่องที่ประสบปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยสายบาตร อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น จากผลการศึกษา ได้นำเสนอมาตรการในการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation: EbA) ไปใช้ในพื้นที่ศึกษาดังกล่าว ซึ่งเมื่อปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 สอน. ได้รับงบประมาณดำเนินโครงการก่อสร้างฝายโดยประยุกต์และบูรณาการ การก่อสร้างฝายแบบคอนกรีตผสมผสานกับการนำแนวคิดของ EbA มาปรับใช้ใน 2 พื้นที่ โดยมีการก่อสร้างบึงประดิษฐ์ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช และการสร้างฝายดักตะกอนแบบขั้นบันได ในพื้นที่ ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการนำแนวคิดด้านการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่จริง

ดังนั้น เพื่อเป็นการต่อยอดการดำเนินภารกิจด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยใช้มาตรการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและเกิดประโยชน์สูงสุด ในพื้นที่ที่กรมทรัพยากรน้ำได้ศึกษาและดำเนินการมาก่อนแล้วนั้น สำนักบริหารจัดการลุ่มน้ำระหว่างประเทศ (สบป.) จึงจัดทำโครงการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 โดยได้กำหนดกิจกรรมเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลโครงการพื้นที่ คือ 1) คลองท่าดี พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช 2) ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ พื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น สำหรับการดำเนินโครงการฯ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ได้กำหนดกิจกรรมและแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการศึกษา โดยกำหนดตัวชี้วัดใน 4 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านอุตุ-อุทกวิทยา 2) ด้านสิ่งแวดล้อม 3) ด้านสังคม และ 4) ด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อใช้เป็นร่างแนวทางในการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลโครงการ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศต่อไป

1.2 พื้นที่เป้าหมาย

พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

1.3.2 เพื่อศึกษา รวบรวมองค์ความรู้ รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งองค์กรระหว่างประเทศด้านการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

1.3.3 เพื่อให้เกิดการบูรณาการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศและการกำหนดมาตรการในการอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพ

1.3.4 เพื่อพัฒนาศักยภาพบุคลากรของกรมทรัพยากรน้ำและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 การทบทวนเอกสาร

ศึกษา ค้นคว้าเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ทั้งจากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ รวมทั้ง รวบรวมองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ทั้งจากเอกสารทางวิชาการจากองค์กรต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้วิธีการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (M&E system for EbA) เช่น จากคู่มือการติดตามและประเมินผลมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Guidebook for Monitoring and Evaluating Ecosystem - based Adaptation Intervention) ขององค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมันประจำประเทศไทย หรือ GIZ และองค์การระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (International Union for Conservation of Nature :IUCN) เป็นต้น โดยศึกษาและกำหนดตัวชี้วัดการติดตามและประมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ใน 4 ด้าน

1.4.1.1 ด้านอุตุ-อุทกวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน การกัดเซาะตลิ่ง เป็นต้น

1.4.1.2 ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความหมายของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ตัวชี้วัด (Key indicators) สำหรับระบบนิเวศประเภทต่าง ๆ ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

1.4.1.3 ด้านสังคม ได้แก่ ลักษณะของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ EbA ประเด็นและกรอบในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA ตัวชี้วัดในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA การประเมินผลด้านเศรษฐกิจและสังคมจากรายงานโครงการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามสำหรับติดตามผลกระทบทางสังคมและการปะเมินความอ่อนไหวของระบบนิเวศทางน้ำ (SIMVA) เช่น เส้นแนวโน้มความสำคัญของกิจกรรมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ ผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการ ผลกระทบต่อคุณภาพการดำรงชีวิต ผลกระทบด้านนโยบาย การมีส่วนร่วม และธรรมาภิบาล เป็นต้น

1.4.1.4 ด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในการประเมินมูลค่าของทรัพยากร ประเภทของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติ แรงจูงใจที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายเพื่อการอนุรักษ์ความหลายของระบบนิเวศ การประเมินมูลค่าการอนุรักษ์ ข้อมูลปฏิทินการเกษตร การนำปฏิทินการเกษตรมาใช้วิเคราะห์การปลูกพืชไร่และปลูกข้าว เป็นต้น

1.4.2 พัฒนากรอบแนวทาง การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลโครงการและผลลัพธ์ในด้านนิเวศบริการครอบคลุมมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และอุตุ-อุทกวิทยา

1.4.3 จัดฝึกอบรมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ พร้อมนำเสนอผลการศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

คณะทำงานกำหนดให้มีการจัดฝึกอบรมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ พร้อมนำเสนอผลการศึกษา โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มพูนองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศให้กับเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพยากรน้ำ รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ องค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศกับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งองค์การระหว่างประเทศ รวมทั้งจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ผลงานการศึกษาในครั้งนี้ในเวทีเดียวกัน

1.5 ระยะเวลาการศึกษา

ตุลาคม 2564 - กันยายน 2565

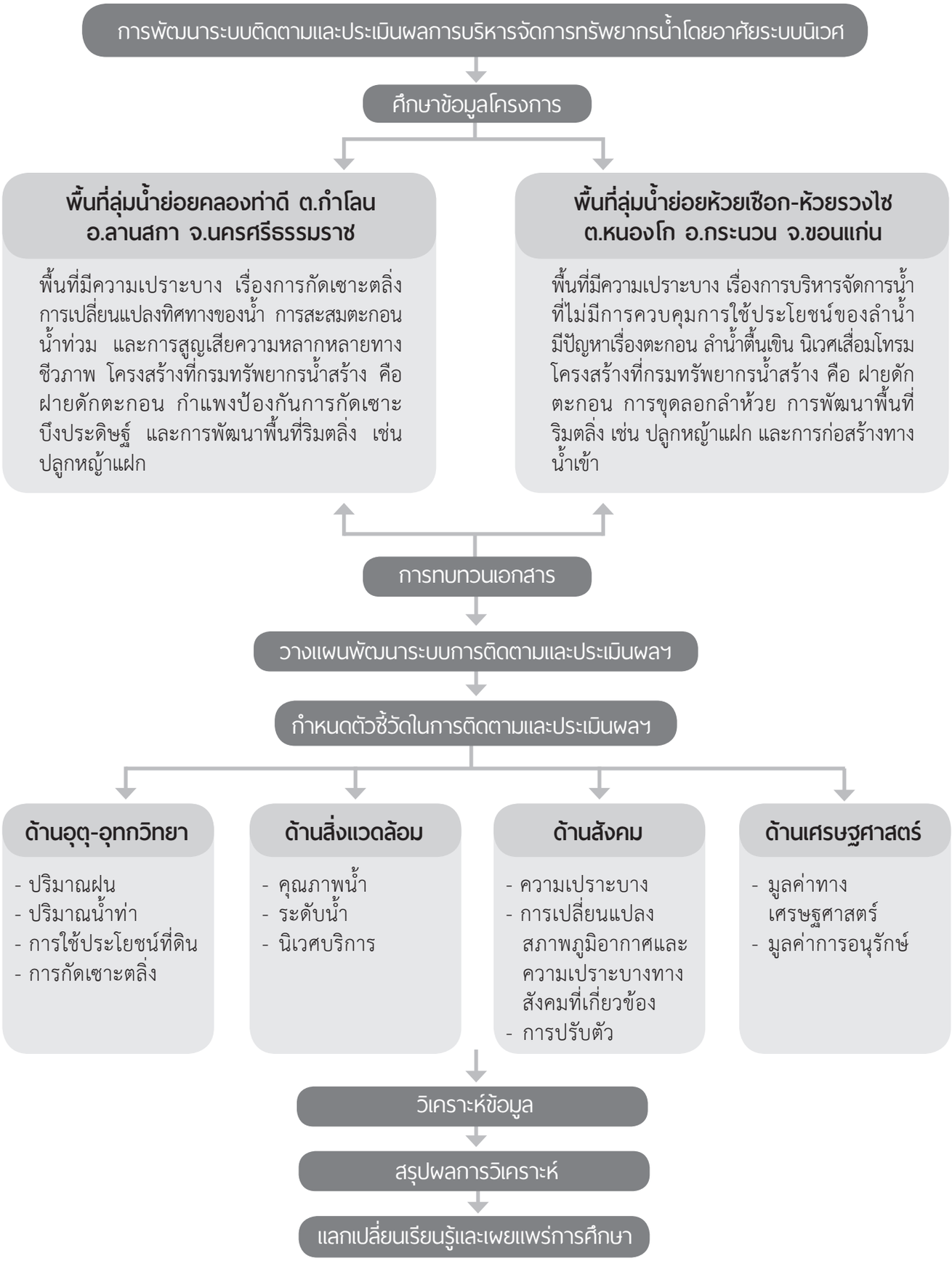
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

1.6.2 มีเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับภาคประชาชน

1.6.3 ผู้เข้าร่วมโครงการนำประสบการณ์และองค์ความรู้ไปถ่ายทอดยังหน่วยงานของตน และนำองค์ความรู้ไปใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล และจัดทำระบบการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศสำหรับหน่วยงานของตน

1.7 กรอบการศึกษาวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบการศึกษาวิจัย

บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร

2.1 การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ
(Ecosystem-based Adaptation : EbA)

2.2 การติดตามและประเมินผล
(Monitoring and Evaluation)

บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร

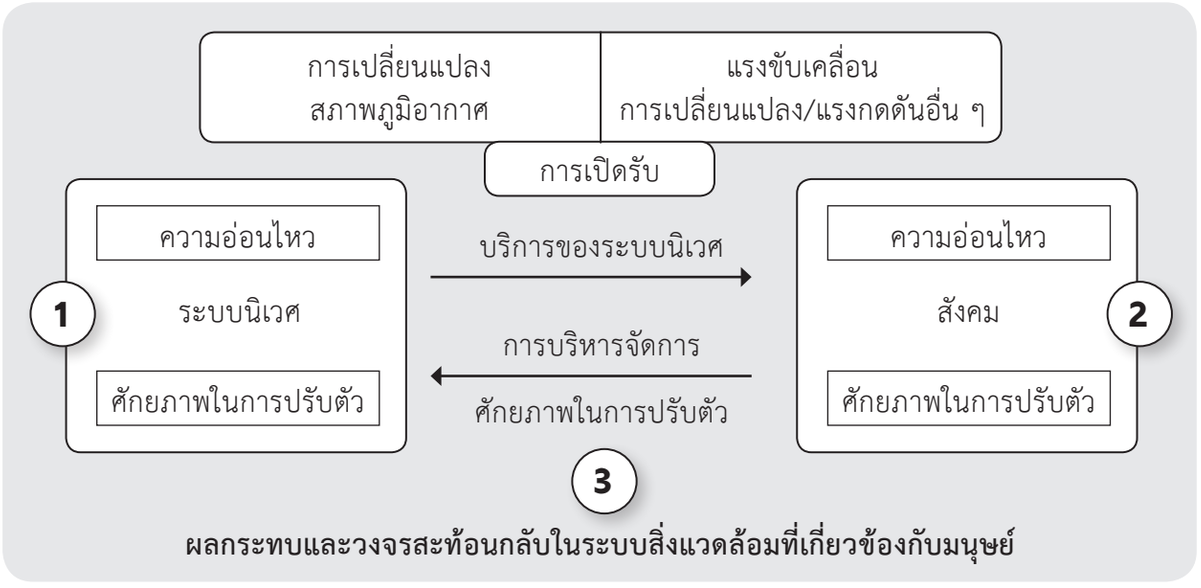
2.1 การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation:EbA)

2.1.1 คำจำกัดความ

การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation หรือ EbA) หมายถึง การใช้ความหลากหลายทางชีวภาพและประโยชน์ต่าง ๆ จากระบบนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางปรับตัวในภาพรวม เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถรับมือกับผลกระทบเชิงลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ (ที่มา Convention on Biological Diversity 2009)

ความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศและการปรับตัว

ระบบนิเวศมีผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศแต่การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก็ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ประโยชน์และบริการมากมายที่ให้แก่มนุษย์ รวมทั้งความสามารถของระบบนิเวศในการควบคุมการไหลของน้ำและวัฏจักรของธาตุอาหาร (ดังภาพที่ 2) ระบบนิเวศที่อุดมสมบูรณ์มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มภูมิคุ้มกัน ช่วยให้มนุษย์ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และลดความเสี่ยงเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางโดยการให้บริการที่มีความสำคัญต่อความเป็นอยู่ที่ดีของมนุษย์



ภาพที่ 2 ผลกระทบและวงจรสะท้อนกลับในระบบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์

ที่มา: ดัดแปลงจาก Bruno Locatelli Markku Kanninen Maria Brockhaus Carol J. Pierce Colfer Daniel Murdiyarso Heru Santoso. Facing an uncertain future How forests and people can adapt to climate change. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/media/CIFOR_adaptation.pdf.

การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพและบริการของระบบนิเวศเป็นวิธีการปรับตัวในภาพรวม รวมถึงการบริหารจัดการอย่างยั่งยืน การอนุรักษ์และการฟื้นฟูระบบนิเวศเพื่อให้บริการที่จะช่วยมนุษย์ให้สามารถปรับตัวต่อผลกระทบจากกเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศอาจมีความคุ้มค่าสร้างประโยชน์ร่วมกันในเชิงสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม และมีส่วนในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

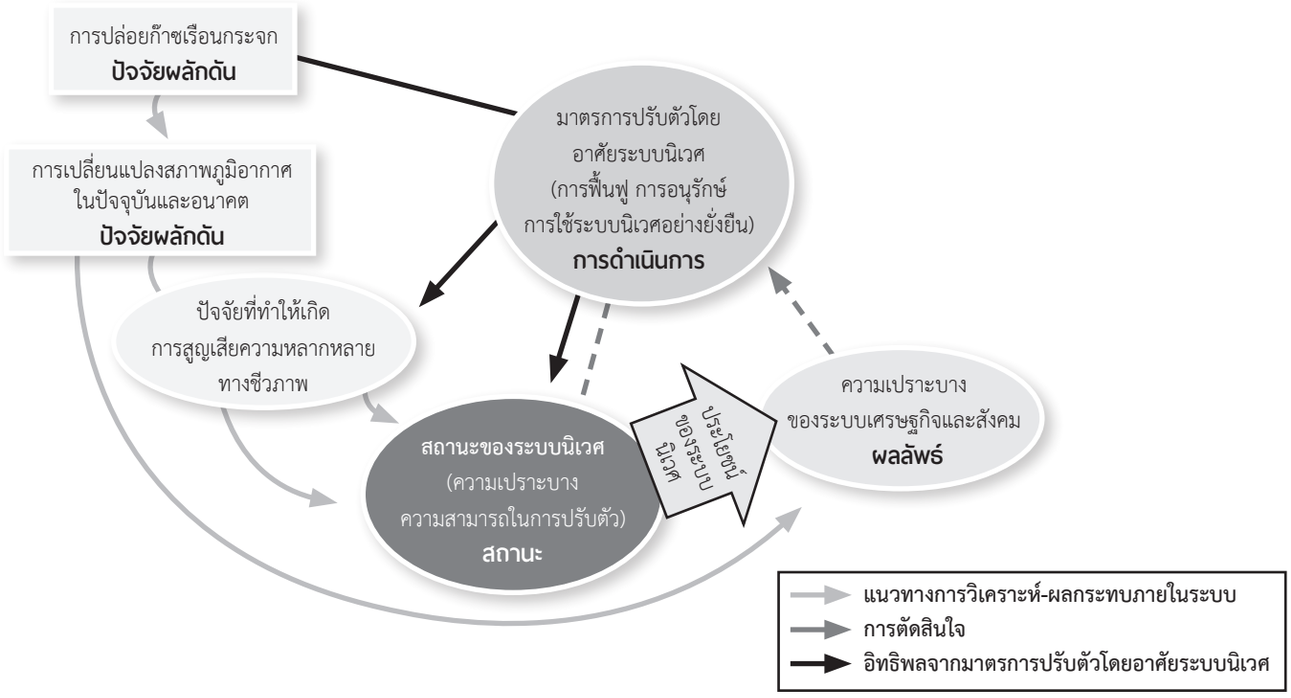
2.1.2 แนวทางการจัดการแหล่งน้ำและแนวทางธรรมชาติตามแนวคิดเรื่องการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศและแนวทางธรรมชาติ

ในปัจจุบันการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำประสบปัญหาความท้าทายต่าง ๆ เช่น ความต้องการใช้น้ำที่เพิ่มสูงขึ้น ปัญหามลพิษทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งก่อให้เกิดความไม่แน่นอนของปริมาณฝน การเกิดภัยพิบัติด้านน้ำ อุทกภัยหรือภัยแล้ง ดังนั้น การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านทรัพยากรน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญ

แนวคิดเรื่องการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based Adaptation: EbA) คือ การใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพและบริการจากระบบนิเวศเป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์การปรับตัวในภาพรวม เพื่อช่วยให้มนุษย์สามารถปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแนวคิดเรื่องการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศจะให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการแบบยั่งยืน การอนุรักษ์และการฟื้นฟูระบบนิเวศ (Biological Diversity, 2018) เช่น อาหาร น้ำสะอาด พลังงาน การป้องกันภัยพิบัติ

แนวทางธรรมชาติ (Nature-based solutions: NBS) เป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ ตามคำนิยามขององค์กรระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (International Union for Conservation of Nature: IUCN) หมายถึงการดำเนินงานเพื่อคุ้มครอง การจัดการอย่างยั่งยืน และการฟื้นฟูระบบนิเวศตามธรรมชาติหรือระบบนิเวศที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงเพื่อรับมือกับความท้าทายด้านสังคมอย่างมีประสิทธิภาพและปรับให้เข้ากับสถานการณ์ ในขณะเดียวกันก็ช่วยสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีของมนุษย์และให้ประโยชน์ในเชิงความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางธรรมชาติเป็นการดำเนินการซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติเพื่อรับมือกับความท้าทายด้านสังคมสำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การลดความเสี่ยงต่อภัยพิบัติ ความมั่นคงด้านอาหารและน้ำ และสุขภาพ

แนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นการอนุรักษ์ธรรมชาติซึ่งอาจดำเนินการควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีหรือความรู้ด้านวิศวกรรมโดยปรับให้เข้ากับบริบทของพื้นที่และสังคม ตัวอย่างเช่น แหล่งน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ การเพาะปลูกพืชแบบยั่งยืน การฟื้นฟูป่าชายเลนเพื่อปกป้องพื้นที่ชายฝั่ง การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง

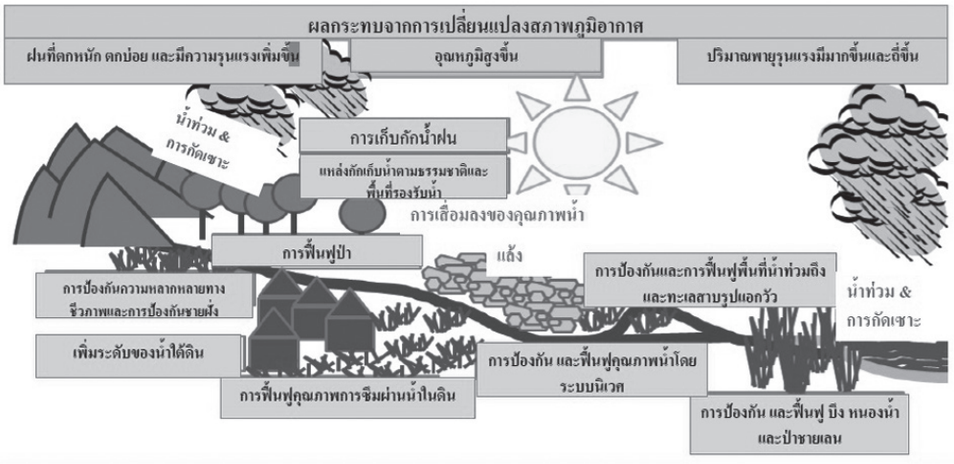


ภาพที่ 3 กรอบการวิเคราะห์การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ

ที่มา: เอกสารนำเสนอ power point เรื่อง EbA in water sector, ECOSWat project

การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคน้ำ

การใช้มาตรการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคส่วนน้ำสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และการยอมรับจากภาคประชาชน โดยมาตรการแต่ละประเภทจะให้ประโยชน์ต่อระบบนิเวศที่แตกต่างกันออกไป ตัวอย่าง เช่น การพัฒนาพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) จะช่วยชะลอความเร็วน้ำเก็บกักน้ำและเพิ่มระดับน้ำใต้ดิน รวมถึงสามารถพัฒนาเป็นพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงนิเวศ



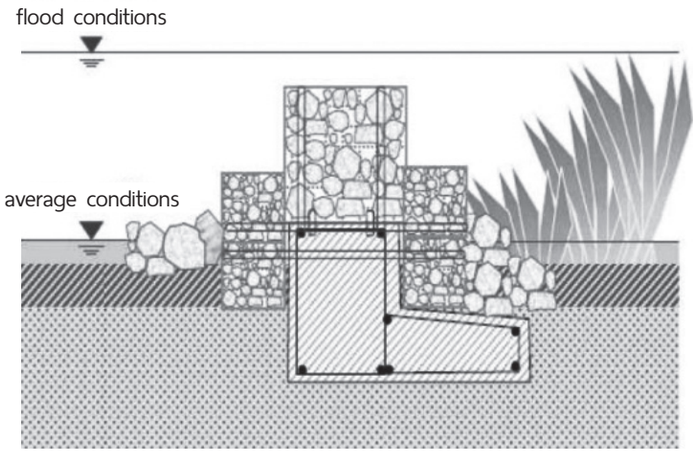
ภาพที่ 4 การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคน้ำ

2.1.3 ตัวอย่างวิธีการจัดการแหล่งน้ำตามแนวทางการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ

ตัวอย่างแนวทางการจัดการแหล่งน้ำที่นำเสนอนี้เป็นกรอบแนวคิดเบื้องต้น ซึ่งองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน ได้นำเสนอไว้ภายใต้โครงการส่งเสริมการจัดการน้ำในภาวะวิกฤต โดยการรักษาระบบนิเวศในพื้นที่ลุ่มน้ำ (Lohr, 2015) โดยการคัดเลือกการออกแบบและการดำเนินมาตรการจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพปัญหาของพื้นที่

2.1.3.1 การสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายมีชีวิต

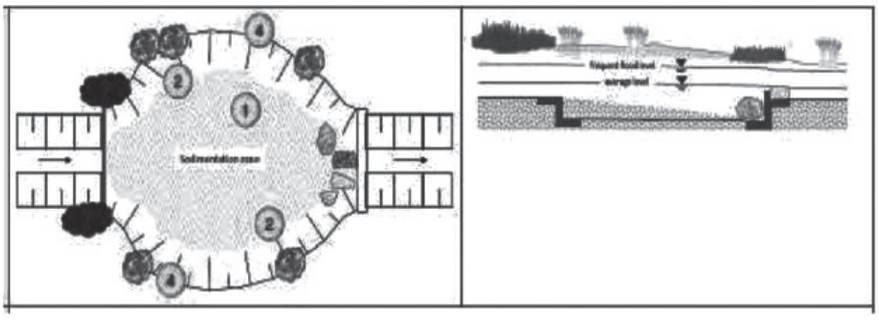
การสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝายที่มีความลาดชันมากหรือเพียงเล็กน้อยเพื่อชะลอการไหลของน้ำ การตกตะกอน การเติมอากาศ รวมทั้งการเติมน้ำลงใต้ดิน การสร้างโครงสร้างของฝายจะต้องคำนึงถึงรูปตัดตามขวางของลำน้ำและระดับน้ำท่วมสูงสุด เพื่อออกแบบโครงสร้างที่แข็งแรงและยึดติดกับพื้นดิน โดยอาจใช้โครงสร้างพื้นฐานเป็นคอนกรีต ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างโครงสร้างสีเขียวและโครงสร้างแบบคอนกรีต



ภาพที่ 5 การสร้างเขื่อนขนาดเล็กหรือฝาย

2.1.3.2 การพัฒนาบ่อดักตะกอน

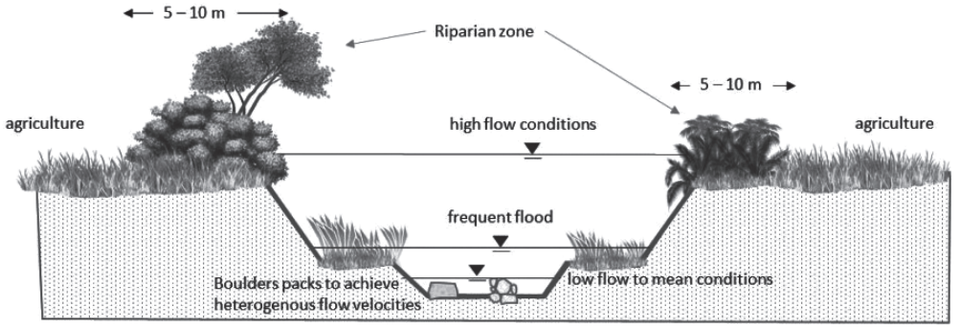
มาตรการนี้เหมาะสำหรับพื้นที่จุดบรรจบของลำน้ำสาขาหรือบริเวณแม่น้ำที่สามารถขยายพื้นที่ท้องน้ำโดยเป็นการขยายพื้นที่ลำน้ำและทำให้รูปตัดขวางของลำน้ำลึกขึ้นในบางช่วง ซึ่งจะมีผลต่อการไหลของน้ำและทำให้ตะกอนตกลงบนพื้นที่ลำน้ำและบริเวณริมตลิ่งเพื่อลดปัญหาตะกอนในลำน้ำ โดยอาจมีการปลูกพืชริมตลิ่งและสร้างที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตโดยการวางก้อนหิน ไม้หรือรากไม้ริมตลิ่ง และดำเนินมาตรการที่ใช้โครงสร้างคอนกรีตในพื้นที่ต้นและท้ายของบ่อดักตะกอนเพื่อทำให้พื้นท้องน้ำมีความเสถียรและควบคุมการกัดเซาะหรืออาจใช้ก้อนหินหรือต้นไม้ที่ตายแล้วจัดเรียงตลอดแนวลำน้ำ



ภาพที่ 6 การสร้างบ่อดักตะกอน

2.1.3.3 การฟื้นฟูแม่น้ำ

มาตรการนี้เหมาะสำหรับแม่น้ำที่มีภาพตัดลำน้ำเท่า ๆ กัน โดยมีปริมาณตะกอนอยู่มากและความเร็วของกระแสน้ำใกล้เคียงกัน โดยเป็นการขยายพื้นที่ลำน้ำและปรับภูมิทัศน์เพื่อชะลอการไหลของน้ำและทำให้เกิดระดับของพื้นที่น้ำท่วมแตกต่างกันและอาจปรับลำน้ำให้คดเคี้ยว หากมีพื้นที่มากเพียงพอในส่วนพื้นที่ลาดชันอาจพัฒนาเป็นที่ราบริมตลิ่งปกคลุมด้วยทรายหรือพืช การออกแบบควรคำนึงถึงระดับน้ำหรือพื้นที่ที่มีพืชปกคลุมให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด มาตรการนี้จะช่วยชะลอตะกอน เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ



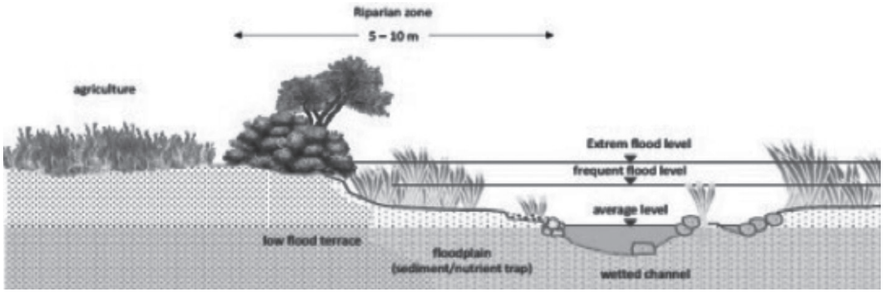
ภาพที่ 7 การฟื้นฟูแม่น้ำ



ภาพที่ 8 ภาพตัวอย่างการฟื้นฟูลำน้ำให้กลับสู่สภาพธรรมชาติ

2.1.3.4 การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่ง

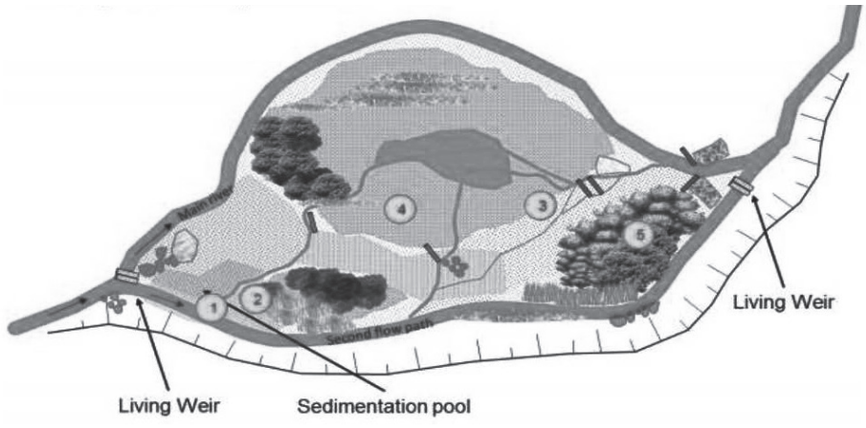
การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่งเหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกหรือพื้นที่ตลิ่งที่เสื่อมโทรม โดยการเพิ่มพื้นที่ริมตลิ่งและปรับตลิ่งเป็นหนึ่งหรือสองระดับ และปลูกพืชท้องถิ่นตลอดแนวลำน้ำ วิธีการนี้จะช่วยฟื้นฟูคุณภาพน้ำท่าซึ่งมีตะกอนและสารอาหารที่ปะปน เช่น ไนโตรเจนจากปุ๋ย มูลสัตว์ ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาประสิทธิภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำหรือน้ำบาดาลต่อไป อย่างไรก็ดี มาตรการนี้มีประโยชน์ในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ



ภาพที่ 9 การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่ง

2.1.3.5 การก่อสร้างที่ราบน้ำท่วมถึงร่วมกับพื้นที่ชุ่มน้ำ

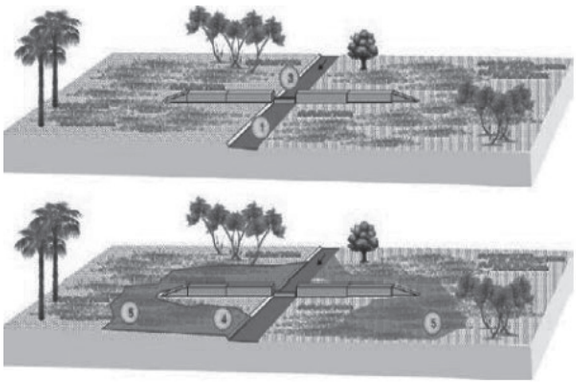
วิธีการนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เคยเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงมาก่อนที่จะถูกครอบครองและเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะต้องมีการสำรวจโดยละเอียดเพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมที่จะก่อสร้างที่ราบน้ำท่วมถึง การจัดภูมิทัศน์ควรทำให้แม่น้ำสายเดิมที่เคยถูกตัดขาดออกไปได้เชื่อมต่อกับลำน้ำสายหลักอีกครั้ง และควรจัดภูมิทัศน์ให้มีแหล่งน้ำรูปแบบหลากหลาย เช่น สระน้ำ ทะเลสาบ หนองน้ำ เป็นต้น การสำรวจดินอาจมีความจำเป็นเพื่อกำหนดพื้นที่เหมาะสมและได้รับข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณสมดุลน้ำ การเพาะปลูกพืชยังอาจทำได้ในบริเวณนี้แต่จำเป็นต้องเลือกชนิดพืชให้เหมาะสม



ภาพที่ 10 การก่อสร้างที่ราบน้ำท่วมถึง

2.1.3.6 การสร้างฝายกระจายน้ำ

ฝายกระจายน้ำเหมาะสำหรับพื้นที่ที่สามารถปล่อยให้น้ำท่วมถึงได้ ฝายกระจายน้ำเป็นโครงสร้างที่ช่วยเบี่ยงน้ำจากแม่น้ำไปยังพื้นที่ราบใกล้เคียงในช่วงน้ำท่วม โครงสร้างบริเวณท้องน้ำได้รับการออกแบบให้ปริมาณน้ำที่เกินระดับที่กำหนดไว้จะไหลออกไปทางริมตลิ่งและท่วมบริเวณใกล้เคียงโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการไหลตามปกติ โดยระดับน้ำอาจเพิ่มขึ้นชั่วคราวตามการออกแบบโครงสร้างของฝายซึ่งจะช่วยให้น้ำในแม่น้ำซึมซับลงสู่ใต้ดิน โครงสร้างฝายจะต้องมีความแข็งแรงทนทานต่อกระแสน้ำในช่วงน้ำท่วม



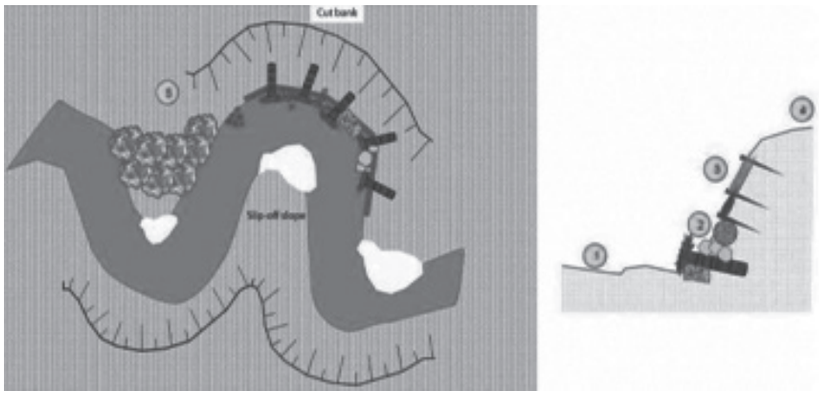
ภาพที่ 11 การสร้างฝายกระจายน้ำ

2.1.3.7 การบริหารจัดการน้ำ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการและยั่งยืนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับพื้นที่ที่มีศักยภาพในการกักเก็บน้ำ เช่น อ่างเก็บน้ำหรือแหล่งน้ำบาดาล โดยการกำหนดกฎระเบียบและแนวทางเกี่ยวกับการใช้แหล่งน้ำและการจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ชลประทาน การรักษาระบบนิเวศ การควบคุมน้ำท่วมและภัยแล้ง ฯลฯ ซึ่งจะต้องวิเคราะห์โดยละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์ปัจจุบัน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เป้าหมาย ความต้องการใช้น้ำเพื่อกำหนดกฎในการบริหารจัดการ ซึ่งจะต้องมีการประเมินและปรับปรุงให้เหมาะสมและเผยแพร่ให้ความรู้และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แม้ว่าการจัดการน้ำจะไม่เป็นมาตรการเชิงนิเวศโดยตรงแต่ก็มีความจำเป็นต่อการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ

2.1.3.8 การควบคุมการกัดเซาะตลิ่ง

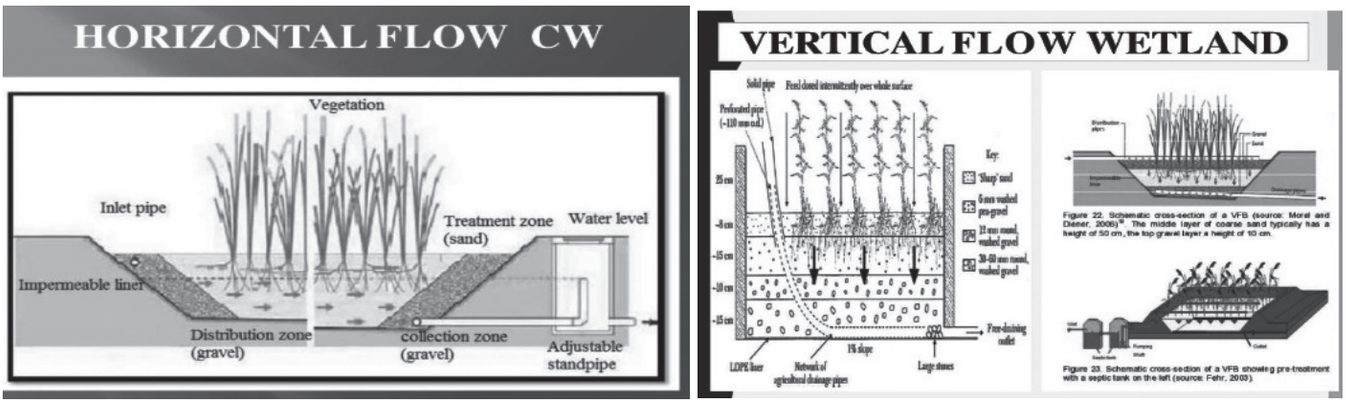
วิธีการนี้เป็นสร้างความมั่นคงแข็งแรงให้กับตลิ่งโดยใช้วัสดุต่าง ๆ เช่น ท่อนซุง รากไม้ กล่องลวดถักบรรจุหิน (Gabion) เพื่อจะสร้างระบบรากที่แน่นหนาเพื่อป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง การใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อควบคุมการกัดเซาะตลิ่งใช้งบประมาณน้อย แต่จำเป็นต้องใช้แรงงานเพื่อก่อสร้างและต้องดูแลอย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 12 การควบคุมการกัดเซาะตลิ่ง

2.1.3.9 การก่อสร้างบึงประดิษฐ์

บึงประดิษฐ์เหมาะสำหรับการบำบัดน้ำเสียในพื้นที่จากแหล่งที่มีจุดกำเนิดแน่นอนและมีพื้นที่มากเพียงพอ บึงประดิษฐ์แบบที่ให้น้ำไหลในแนวตั้งจะเหมาะสำหรับบริเวณที่มีพื้นที่น้อย บึงประดิษฐ์เป็นวิธีแก้ไขปัญหาน้ำเสียที่คุ้มค่าสำหรับพื้นที่ที่ไม่สามารถติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งใช้เทคโนโลยีซับซ้อน โดยมีโครงแบบหลัก 2 แบบ คือ ระบบที่ให้น้ำไหลบนผิวดินหรือใต้ดิน ทิศทางการไหลของน้ำผ่านบึงประดิษฐ์มีคือ แบบไหลแนวนอนและแนวตั้ง สำหรับบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลในแนวนอนจะมีระยะเวลาไหลของน้ำและใช้พื้นที่มากกว่าแบบน้ำไหลในแนวตั้ง



ภาพที่ 13 การก่อสร้างบึงประดิษฐ์

2.2 การติดตามและประเมินผล (Monitoring and Evaluation)

องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) ให้คำอธิบายการติดตามและประเมินผลว่าเป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงาน เพื่อทำให้การดำเนินงานเหล่านั้นประสบความสำเร็จ โดยที่การติดตามงาน (monitoring) เป็นกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินกิจกรรม โดยจะมีการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลเป็นระยะๆอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่การประเมินผล (Evaluation) เป็นการกระบวนการตรวจสอบข้อมูลเพื่อพิจารณาว่าผลของการดำเนินกิจกรรมนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการที่ตั้งไว้หรือไม่

การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยใช้วิธีการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (M&E system for EbA) เป็นการนำกระบวนการติดตามและประเมินผลมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อให้การบริหารจัดการน้ำมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่ให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการ การอนุรักษ์ และการฟื้นฟูระบบนิเวศให้มีความยั่งยืนสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Margarat Spearman and Radhika Dave, 2012:1)

องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมันประจำประเทศไทย หรือ GIZ ระบุถึงการติดตามและประเมินผลมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (EbA) ว่าประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากรอบผลลัพธ์ (Developing a results framework) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการดำเนินการ กิจกรรม ผลลัพธ์ และผลผลิต ที่จะทำให้การดำเนินการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดตัวชี้วัด (Defining indicators) เป็นการระบุตัวชี้วัดที่วัดความสำเร็จของการดำเนินการ โดยที่ตัวชี้วัดจะต้องสามารถวัดผลได้ และสอดคล้องกับมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศที่เลือกใช้

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการติดตามและประเมินผล (Operationalizing the monitoring and evaluation system) เป็นการเก็บข้อมูล ติดตามการดำเนินการ รวมถึงวิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 4 การเผยแพร่ผลการดำเนินการ (Using and communicating the results) เป็นการเผยแพร่ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลโครงการให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อให้เกิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และเกิดเป็นการบริหารจัดการที่ยั่งยืน

คู่มือการติดตามและประเมินผลมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Guidebook for Monitoring and Evaluating Ecosystem - based Adaptation Intervention) ระบุตัวชี้วัดระยะยาวของการดำเนินการตามมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ ประกอบด้วย

1) สุขภาพของระบบนิเวศ (ecosystem health) เช่น สภาพของดิน การปกคลุมของพืชบนดิน ความหลากหลายทางชีวภาพ
2) บริการของระบบนิเวศแก่ประชาชนที่มีความเสี่ยงและเปราะบาง (ecosystem services delivered to vulnerable populations) เช่น การเข้าถึงน้ำและอาหาร การควบคุมการกัดเซาะ
3) เศรษฐกิจและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต (economic and livelihood variables) เช่น รายได้ การจ้างงาน ความมั่นคงทางอาหาร
4) ธรรมาภิบาล (Governance) เช่น ความพร้อมเชิงองค์กร โครงสร้างการตัดสินใจ การกระจายรายได้
5) การลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (disaster risk reduction) เช่น แนวโน้มความเสียงหายจากน้ำท่วม ดิน โคลนถล่ม การล้มเหลวจากการทำการเกษตร
6) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นแล้ว (impacts of key climate hazards that are already occurring) เช่น ความเสียหายจากน้ำแล้ง อุณหภูมิที่สูงขึ้น และฝนตกหนัก
7) ผลประโยชน์ร่วม (co-benefits) เช่น สุขภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพ และการลดปริมาณคาร์บอน

โดยศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาในประเด็นตัวชี้วัดหลักที่เกี่ยวข้องใน 4 ด้าน ได้แก่

2.2.1 ด้านอุตุ-อุทกวิทยา

2.2.1.1 ปริมาณน้ำฝน

การตรวจวัดข้อมูลปริมาณน้ำฝนได้จากใช้เครื่องมือตรวจวัดน้ำฝน สามารถแบ่งชนิดของเครื่องมือตรวจวัดฝนออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) การตรวจวัดน้ำฝนด้วยเครื่องมือตรวจวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน (Rain Gauge) 2) การตรวจวัดน้ำฝนด้วยสถานีเรดาร์ตรวจวัดอากาศภาคพื้นดิน (Ground-Base Weather Radar Station) 3) การตรวจวัดน้ำฝนด้วยดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา (Weather Satellite) ความแตกต่างกันของเครื่องมือ วิธีการจะส่งผลต่อลักษณะข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูล

สำหรับการวัดข้อมูลน้ำฝนด้วยเครื่องวัดน้ำฝนภาคพื้นดินจะสามารถวัดปริมาณน้ำฝนในตำแหน่งที่มีการติดตั้งเครื่องมือ ข้อมูลน้ำฝนเชิงพื้นที่หรือการกระจายของฝนจึงเกิดจากระบบโครงข่ายของสถานีวัดน้ำฝน (Precipitation-Gage Network) โดยการตั้งสถานีวัดน้ำฝนแต่ละสถานีย่อยหลายสถานีในบริเวณใกล้ ๆ กัน เพื่อรวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละจุดที่มีการวัดการตั้งเครื่องมือวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน (Ground Rainfall) ในแต่ละสถานี (ภาพที่ 14) สามารถแบ่งเครื่องมือวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน (วิชา นิยม, 2535: 72; วีระพล แต้สมบัติ, 2538: 42) ได้ดังนี้

1) เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบธรรมดา (Non-Recording Rain Gauge) เป็นเครื่องมือวัดน้ำฝนที่ไม่บันทึกปริมาณน้ำฝนได้ตลอดเวลา การวัดปริมาณน้ำฝนจากการตรวจวัดข้อมูลในการอ่านแต่ละครั้งเท่านั้น เครื่องมือประเภทนี้มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่ที่นิยมใช้กันคือแบบถังวัดฝนมาตรฐานขนาด 8 นิ้ว (Standard 8-Inch Rain Gauge) โดยปกติแล้วการอ่านปริมาณน้ำฝนด้วยเครื่องมือวัดน้ำฝนแบบธรรมดานี้จะกระทำวันละหนึ่งครั้งประมาณเวลา 7.00 น. หรือ 8.00 น. นอกจากจะมีการวิจัยเป็นกรณีพิเศษ เช่น ทุก ๆ ชั่วโมง หรือทุกครั้งหลังฝนหยุดตก เป็นต้น

2) เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ (Recording Rain Gauge) เป็นเครื่องมือวัดน้ำฝนที่สามารถคำนวณหาความเข้มของฝนที่ตก (Intensity) และช่วงเวลาฝนตก (Duration) ได้ความลึกของน้ำฝนที่ตกจะบันทึกลงบนแผ่นกราฟซึ่งจะแบ่งเวลาให้ได้แผ่นละ 24 ชั่วโมง สำหรับการเปลี่ยนกระดาษกราฟทุกๆ วัน เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติที่นิยมใช้กันมีอยู่ 3 ชนิด คือแบบถังกระดก (Tipping Bucket Gauge) แบบชั่งน้ำหนัก (Weighing Gauge) และแบบทุ่นลอย (Float Gauge)



(ก) เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ



(ข) เครื่องมือวัดน้ำฝนแบบธรรมดา

ภาพที่ 14 เครื่องมือวัดน้ำฝนภาคพื้นดิน

ที่มา: สนิธ เสารัชชนันท์, 2508 อ้างถึงใน มณฑล จิตเอื้ออารีกุล, 2547: 42.

3) วิธีการประมาณค่าข้อมูลปริมาณน้ำฝนเชิงพื้นที่ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธี Inverse Distance Weighted Interpolation (IDW)

ข้อมูลฝนที่ได้จากสถานีตรวจวัดภาคพื้นดินนั้นมีลักษณะเป็นข้อมูลจุด ซึ่งหากจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อจำเป็นต้องหาความลึกเฉลี่ยของน้ำฝนทั้งพื้นที่ก่อน ในปัจจุบันมีวิธีการหาความลึกเฉลี่ยของน้ำฝนทั้งพื้นที่หลายวิธีด้วยกัน เช่น วิธี Kriging วิธี Co-kriging วิธีของธิเอสเสน (Thiessen Polygon Method) และวิธี Inverse Distance Weight (IDW) เป็นต้น

Inverse Distance Weighted Interpolation (IDW) เป็นการประมาณค่าข้อมูลเชิงพื้นที่แบบ Exact Local Deterministic Interpolation ซึ่งจะใช้รูปแบบของสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณค่าในตำแหน่งที่ไม่ทราบค่าด้วยความสัมพันธ์ของตำแหน่งข้อมูลใกล้เคียงรอบข้างในการสร้างพื้นผิว โดยตำแหน่งใกล้เคียงกันย่อมมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ การประมาณค่าให้กับตำแหน่งที่ไม่ทราบค่าจากผลรวมเชิงเส้นของค่าที่ทราบแล้วถ่วงน้ำหนักจุดให้ถูกจำกัดด้วยระยะทางจากจุดที่ไม่ทราบค่าไปยังจุดที่ทราบค่าจุดต่อไป ซึ่งจุดทราบค่าที่อยู่ใกล้ที่สุดจะมีความสำคัญหรือมีค่าน้ำหนักมากที่สุดในการประมาณค่า (ภาพที่ 15) จุดไม่ทราบค่าจะได้รับอิทธิพลจากจุดควบคุมที่อยู่ใกล้มากกว่า ระดับของอิทธิพลแปรผกผันกับระยะทางระหว่างจุดซึ่งเพิ่มขึ้นตามค่ากำลัง การเลือกค่ายกกำลัง (Power) ในวิธี IDW ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการประมาณค่าสำหรับค่ายกกำลังมีค่ามากจุดล้อมรอบค่าที่ไม่ทราบค่า (Neighbor) ตำแหน่งที่อยู่ใกล้ที่สุดจะมีอิทธิพลมาก ซึ่งการเลือกจำนวนจุดที่ล้อมรอบมากจะส่งผลทำให้พื้นผิวมีความราบเรียบน้อยลง (Johnston et al., 2001: 117; Apaydin et al., 2004: 34; Chang, 2002: 251; Childs, 2004: 34; สุเพชร จิรขจรกุล, 2552: 157) โดยมีรูปแบบของสมการ (สุเพชร จิรขจรกุล, 2552: 154) ดังนี้

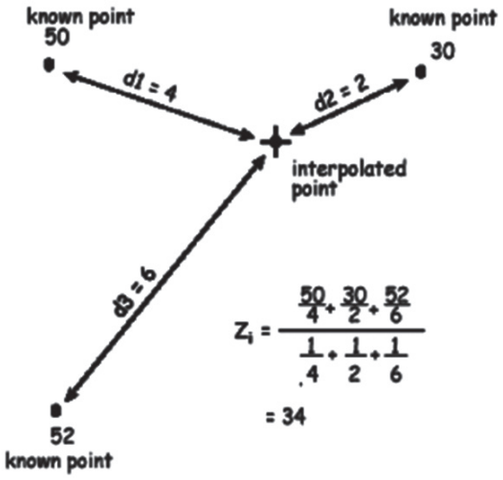
$$z_j = \frac{\sum_i \left(\frac{z_i}{d_{ij}^n} \right)}{\sum_i \left(\frac{1}{d_{ij}^n} \right)}$$

โดย z_i = เป็นค่าของจุดที่ทราบค่า

d_{ij} = เป็นระยะทางจากจุดที่ทราบค่า

z_j = เป็นจุดที่ไม่ทราบค่า

n = เป็นเลขยกกำลังที่ผู้ใช้เลือก (มักจะเป็น 1, 2, 3)



ภาพที่ 15 การประมาณค่าข้อมูลตำแหน่งที่ไม่ทราบค่าด้วยวิธี IDW

แหล่งที่มา : สุเพชร จิรขจรกุล, 2552: 157.

2.2.1.2 ปริมาณน้ำท่า

1) การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า โดยคัดเลือกสถานีวัดน้ำท่าลุ่มน้ำย่อย

กระบวนการเกิดน้ำท่าเริ่มจากเมื่อฝนเริ่มตกลงมาและมีมากเกินกว่าจะไหลซึมลงในดินได้หมด จึงกลายเป็นน้ำบ่าหน้าดินหรือน้ำท่า โดยน้ำที่ไหลบนผิวดินนั้นยังอาจแยกที่มาได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นน้ำฝนส่วนเกินจากการซึมลงดิน (Infiltration excess overland flow) น้ำฝนส่วนเกินนี้เกิดขึ้นเมื่อความเข้มน้ำฝนมากกว่าอัตราการซึมลงดิน ในขณะนั้น น้ำฝนส่วนที่เหลือนี้ จะไหลบนผิวดินสู่พื้นที่ต่ำกว่า และส่วนที่สองเป็นน้ำไหลจากส่วนเกิดการอิ่มตัว (Saturation excess overland flow) จะพบในบริเวณที่ลุ่มต่ำ ขณะฝนเริ่มตก บนผิวดินมีความชื้นสูง เมื่อฝนตกลงมาน้ำฝนจะไหลนองไปบนพื้นผิว นอกจากนี้ยังมีน้ำบางส่วนที่ไหลใต้ผิวดินไหลพ้นผิวดินขึ้นมารวม (Exfiltration) โดยบริเวณพื้นผิวที่อิ่มตัวด้วยน้ำจะขยายตัวครอบคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้างขึ้นเรื่อย ๆ ขณะฝนตก และค่อย ๆ ลดขนาดลงภายหลังฝนหยุดตกเนื่องจากเส้นทางการไหลของน้ำฝนที่ตกลงมามีความซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงไปมา

การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำท่า พิจารณาโดยแบ่งน้ำออกเป็นสองส่วน โดยในส่วนแรกพิจารณาน้ำที่ไหลมาอยู่ในลำน้ำเร็ว (Direct runoff หรือ Quick flow) ซึ่งเป็นน้ำฝนที่ตกลงมาและไหลไปตามผิวดิน (Surface runoff) นอกจากนี้ยังรวมถึงน้ำฝนที่ตกลงในลำน้ำโดยตรง และน้ำไหลใต้ผิวดินบางส่วนที่ไหลพ้นผิวดินขึ้นมา โดยการเกิด Direct runoff นี้อาจเกิดขึ้นทันทีเมื่อฝนเริ่มต้นหรือหลังจากฝนตกไม่นาน และเพิ่มปริมาณจนถึงจุดสูงสุด จากนั้นค่อย ๆ ลดลง โดยปริมาณน้ำสูงสุดนั้นอาจเกิดขณะฝนกำลังตก ถ้าฝนตกต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน แต่โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นหลังจากฝนหยุดไประยะหนึ่ง เนื่องจากน้ำจากจุดต่าง ๆ ในพื้นที่จะต้องใช้เวลาระยะหนึ่งในการไหลมารวมตัวกันที่ทางออก ซึ่งระยะเวลาขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะทางกายภาพอื่น ๆ ของลุ่มน้ำ และส่วนที่ 2 พิจารณาน้ำที่ไหลมาอยู่ในลำน้ำช้า (Base flow) ซึ่งเป็นน้ำที่ไหลมาทางใต้ดินซึ่งไหลได้ช้ากว่าเวลาในการเดินทางจากจุดที่ฝนตกลงมาจนกระทั่งถึงทางออกของลุ่มน้ำอาจใช้เวลาหลายวันหรือยาวนานเป็นปี ปริมาณของน้ำในส่วนนี้ค่อนข้างจะคงที่โดยมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล (ภัทราพร แสงทอง, 2557)

การประเมินปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำใด ๆ ทำได้โดยการวิเคราะห์จากปริมาณฝนที่ตกในพื้นที่ เนื่องจากฝนที่ตกลงมาไม่สามารถเปลี่ยนเป็นน้ำท่าได้ทั้งหมด เพราะมีการสูญเสียเกิดขึ้นในขณะที่ฝนตก ได้แก่ การเก็บกักบนต้นไม้ การซึมลงดิน และการระเหย เป็นต้น โดยปริมาณน้ำที่เหลือจะไหลผ่านผิวดินลงสู่แม่น้ำ และไหลลงสู่ทะเลต่อไป กระบวนการเกิดน้ำท่า สำหรับค่าการสูญเสียต่าง ๆ เรียกว่า สัมประสิทธิ์น้ำท่า (C) ซึ่งนำมาใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำมีขั้นตอนดังนี้

(1) คัดเลือกสถานีวัดน้ำท่าลุ่มน้ำย่อยที่มีข้อมูลสมบูรณ์ และไม่อยู่ท้ายอ่างเก็บน้ำ เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากการบริหารจัดการน้ำของอ่างเก็บน้ำ

(2) คำนวณปริมาณฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำย่อย โดยวิธี ธีเอสเสน

(3) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า (C) ของลุ่มน้ำย่อย จากสมการ
สัมประสิทธิ์น้ำท่า (C) = ปริมาณน้ำท่า / (ปริมาณฝนเฉลี่ย x พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย)

(4) คำนวณปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำ จากสมการ
ปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำ = P1C1A1 + P2C2A2 + ...+ PnCnAn โดย
P1 = ปริมาณฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำย่อยที่ 1
C1 = สัมประสิทธิ์น้ำท่าของลุ่มน้ำย่อยที่ 1
A1 = พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่ 1
Pn = ปริมาณฝนเฉลี่ยของลุ่มน้ำย่อยที่ n
Cn = สัมประสิทธิ์น้ำท่าของลุ่มน้ำย่อยที่ n
An = พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยที่ n
(ข้อมูลจาก https://sites.google.com/site/lumnachi/priman-natha)

2) วิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า จากแบบจำลอง Water Evaluation and Planning system (WEAP)

แบบจำลอง Water Evaluation and Planning system (WEAP) เป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาโดย สถาบันสิ่งแวดล้อมแห่งสตอกโฮม สหรัฐอเมริกา WEAP ใช้สำหรับการประเมินและวางแผนการจัดการน้ำ มีองค์ประกอบหลักจำนวน 4 กลุ่ม คือ ความต้องการใช้น้ำ (Demand Side) อุทกวิทยา (Hydrology) ทรัพยากรน้ำและการจัดการแหล่งน้ำ (Water Resources and Supply) และสิ่งแวดล้อม (Environment) กระบวนการวิเคราะห์ของ WEAP จะใช้หลักการสมดุลของน้ำ โดยการจำลองระบบการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ไหลเข้าอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำที่สูญเสียจากอ่าง และความต้องการน้ำ (วิศิษฎ์ เกษมาลา, เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย, เจษฎา แก้วกัลยา, 2552) เป็นเครื่องมือในการศึกษาน้ำบนดินและน้ำใต้ดิน ซึ่งสามารถทดสอบการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำต้นทุน และความต้องการน้ำได้ และรวมกระบวนการทางกายภาพและอุทกวิทยาซึ่งใช้จัดการความต้องการน้ำและใช้ติดตั้งสิ่งก่อสร้างที่สอดคล้องกับการบริหารจัดการน้ำ

ซึ่งในแบบจำลองจะมีการวิเคราะห์หาค่าน้ำฝน-น้ำท่าที่แตกต่างกัน ได้แก่ วิธีขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) และวิธี Soil moisture model ซึ่งจะได้ค่าปริมาณน้ำท่ารายเดือนที่แตกต่างกัน นำไปสู่การศึกษาสมดุลน้ำที่จะได้ค่าที่แตกต่าง ซึ่งแบบจำลอง WEAP ถูกพัฒนามาเป็นระยะเวลานานและถูกใช้วางแผนทรัพยากรน้ำในหลายพื้นที่ และถูกปรับใช้กับหลายลุ่มน้ำ สำหรับแบบจำลองปริมาณน้ำฝน น้ำท่าในแบบจำลอง WEAP วิธี Soil moisture method การใช้แบบจำลองขึ้นอยู่กับพื้นฐานของการสังเกตพฤติกรรมของการใช้น้ำของพืช ปริมาณน้ำท่า การไหลของน้ำ การซึมลงดินสำหรับพื้นที่รับน้ำหรือกลุ่มของพื้นที่รับน้ำที่มีความสัมพันธ์กัน (สมหมาย ยังคง, อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง, นิดา ชัยมูล, รัตนา หอมวิเชียร, 2557)

2.2.1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำหรับระบบการจำแนกการใช้ที่ดินในประเทศไทยเป็นระบบที่ปรับปรุงมาจากระบบของกรมทรัพยากรธรณีประเทศสหรัฐอเมริกา (USGS) โดยได้แบ่งการจำแนกออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 แบ่งเป็นพื้นที่ชุมชนและสร้างสิ่งปลูกสร้าง (U) พื้นที่เกษตรกรรม (A) พื้นที่ป่าไม้ (F) พื้นที่น้ำ (W) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (M)

ระดับที่ 2 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับ 1 ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชุมชน และสิ่งก่อสร้าง แบ่งย่อยเป็น ตัวเมืองและย่านการค้า หมู่บ้าน สถานที่ราชการ สถานีคมนาคม

ระดับที่ 3 จำแนกรายละเอียดพื้นที่แต่ละประเภทในระดับที่ 2 (สรรค์ใจ, 2550)

ตารางที่ 1 ระบบการจำแนกการใช้ที่ดินในประเทศไทย

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
U พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up Land)	U1 ตัวเมืองและย่านการค้า (City, Commercial and Service) U2 หมู่บ้าน (Village) U3 สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ (Institution) U4 สถานีคมนาคมและขนส่ง (Transportation and Communication) U5 ย่านอุตสาหกรรม (Industrial Land) U6 อื่น ๆ (Others)
A พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)	A1 นาข้าว (Paddy Field Crop) A2 พืชไร่ (Field Crop) A3 ไม้ยืนต้น (Perennial) A4 ไม้ผล (Orchard) A5 พืชสวน (Horticulture) A6 ไร่หมุนเวียน (Swidden Cultivation) A7 ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ (Pasture) A8 พืชน้ำ (Aquatic Plant) A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (Aquacultural Land)
F พื้นที่ป่าไม้ (Forest Land)	F1 ป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen Forest) F2 ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest) F3 สวนป่า (Forest Plantation)
W พื้นที่น้ำ (Water)	W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ (Natural Water Bodies) W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น (Reservoirs)
M พื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous)	M1 ทุ่งหญ้าธรรมชาติ (Rangeland) M2 พื้นที่ลุ่ม (Wetland) M3 เหมืองแร่ บ่อขุด (Mine, Pit) M4 อื่น ๆ (Others)

ที่มา : สรรค์ใจ กลิ่นดาว. (2550). การประมวลผลภาพเชิงเลขเบื้องต้น, โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร (ข้อมูลจาก http://landusemapping098.blogspot.com/2017/11/blog-post_90.html)

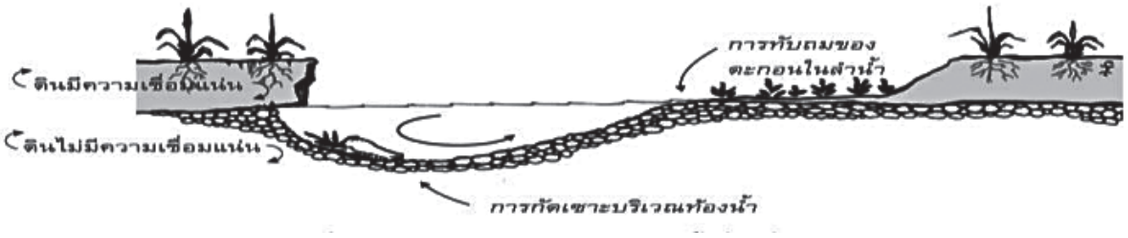
2.2.1.4 การกัดเซาะตลิ่ง

1) ตลิ่งของลำน้ำต่าง ๆ สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทตามลักษณะของดินได้ดังต่อไปนี้

(1) ตลิ่งที่มีความเชื่อมแน่น (Cohesive Banks) เป็นตลิ่งที่ประกอบจากดินประเภทที่มีความเชื่อมแน่น (Cohesive Soil) หรือดินเหนียวเป็นสำคัญ ตลิ่งประเภทนี้มีความต้านทานต่อการกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำได้ดี

(2) ตลิ่งที่ไม่มีความเชื่อมแน่น (Non-Cohesive Banks) เป็นตลิ่งที่ประกอบจากดินประเภทที่ไม่มีความเชื่อมแน่น (Non-Cohesive Soil) เช่น ทราย หรือกรวด การยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของเม็ดดินอาศัยเพียงแรงเสียดทานระหว่างอนุภาคเป็นหลัก ตลิ่งประเภทนี้มีความต้านทานต่อการกัดเซาะเนื่องจากการไหลของกระแสน้ำไม่ดี

(3) ตลิ่งแบบผสม (Composite Banks) เป็นตลิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไปในแม่น้ำที่มีการนำพาตะกอน ตลิ่งประเภทนี้ประกอบด้วยดินที่มีความเชื่อมแน่นและไม่มีความเชื่อมแน่นวางตัวเป็นชั้น ๆ (ภาพที่ 16) ที่แสดงตัวอย่างรูปตัดของโค้งลำน้ำที่มีตลิ่งเป็นแบบผสม ชั้นล่างของตลิ่งเป็นดินประเภทที่ไม่มีความเชื่อมแน่นที่ถูกกัดกร่อนและพัดพาได้ง่าย เช่น ทราย หรือกรวด ส่วนชั้นบนของตลิ่งเป็นดินประเภทที่มีความเชื่อมแน่น เช่น ดินเหนียว ซึ่งเกิดจากการตกตะกอนและทับถมของอนุภาคละเอียดจากการไหลหลากของน้ำบนผิวดิน



ภาพที่ 16 ตัวอย่างรูปตัดของโค้งลำน้ำที่มีตลิ่งเป็นแบบผสม

ที่มา: กรมโยธาธิการ และผังเมือง (2549)

2) สาเหตุการพังทลายของตลิ่ง สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 สาเหตุ ดังนี้

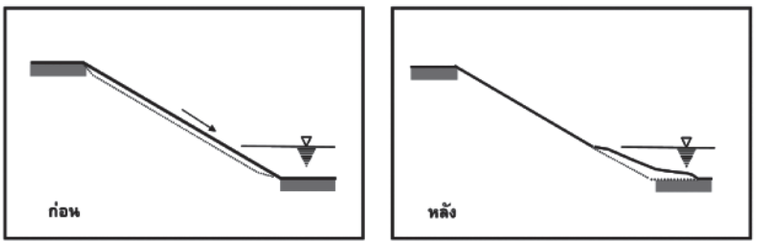
(1) การกัดเซาะตลิ่ง (Bank Erosion) การกัดเซาะเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นจากการไหลของน้ำผ่านผิวตลิ่ง ซึ่งการไหลของน้ำทำให้เกิดหน่วยแรงเฉือนกระทำกับผิวตลิ่ง หากหน่วยแรงดังกล่าว มีขนาดสูงเกินกว่ากำลังต้านทานแรงเฉือนของผิวดิน จะเกิดการพัดพาหรือกัดเซาะเอาผิวดินไหลหลุดออกไปได้ การกัดเซาะนี้เกิดขึ้นได้ทั้งบริเวณลาดตลิ่งและท้องน้ำ การกัดเซาะท้องน้ำบริเวณตีนตลิ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ตลิ่งเกิดการพังทลาย และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงหน้าตัดและทิศทางการไหลของแม่น้ำ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณตะกอนในลำน้ำเพิ่มสูงขึ้นด้วย

(2) การขาดเสถียรภาพทางเทคนิคธรณี (Geotechnical Instabilities) การพังทลายของตลิ่งจากการขาดเสถียรภาพเกิดขึ้นเมื่อกำลังต้านทานแรงเฉือนของดินไม่เพียงพอที่จะต้านหน่วยแรงที่กระทำกับตัวตลิ่งได้ สาเหตุการพังทลายของตลิ่งเนื่องจากการขาดเสถียรภาพที่สำคัญ ได้แก่ การลดระดับน้ำในลำน้ำอย่างกะทันหัน ทำให้แรงดันน้ำในดินสูง กำลังของดินลดลง การเกิดแรงดันน้ำในมวลดินสูง จนเกิดการกัดเซาะเม็ดดินออกเป็นโพรง (Piping) ส่งผลให้ดินส่วนบนพังทลายตามลงมา และสาเหตุจากแรงตึงผิว (Capillary) สามารถทำให้ตลิ่งประเภทดินทรายมีความชันสูงกว่าความชันธรรมชาติของตัวตลิ่งได้ แต่เมื่อตลิ่งแห้งตัว แรงตึงผิวดังกล่าวจะหายไป ทำให้ตลิ่งขาดเสถียรภาพ และพังทลายลงมา

(3) การพังทลายของตลิ่งในรูปแบบที่ 1) และ 2) รวมกัน การพังทลายของตลิ่งส่วนใหญ่เริ่มเกิดจากการกัดเซาะและผลจากการกัดเซาะทำให้ตลิ่งขาดเสถียรภาพและพังทลายลงมา

3) ลักษณะการพังทลายของตลิ่ง สามารถจำแนกได้เป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

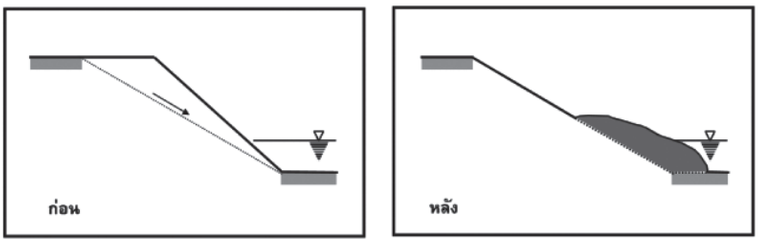
(1) การพังทลายบริเวณผิวลาด (Shallow Failure) โดยทั่วไปเกิดกับตลิ่งที่เป็นดินประเภทดินทราย ระนาบการพังทลายจะอยู่ในระดับตื้นและขนานไปกับลาดของตลิ่ง การพังทลายของตลิ่งในลักษณะนี้เกิดขึ้นเนื่องจากความลาดเอียงของตลิ่งสูงกว่าแรงเสียดทานภายในของเม็ดดิน โดยเฉพาะถ้ามีน้ำไหลซึมผ่านในตลิ่งทาให้การพังทลายในลักษณะนี้เกิดได้ง่ายขึ้น (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 การพังทลายบริเวณผิวลาด

ที่มา : กรมโยธาธิการ และผังเมือง (2549)

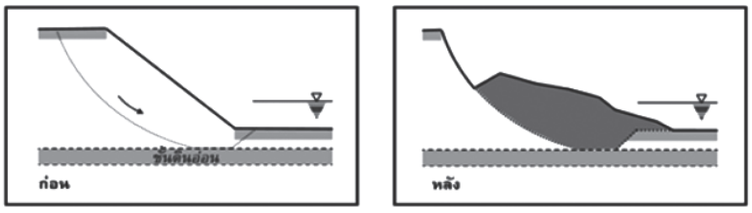
(2) การพังทลายเป็นระนาบ (Planar Failure) หรือการวิบัติแบบบล็อก (Block Failure) โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นกับตลิ่งที่มีความชันปานกลาง ถ้าดินตลิ่งบริเวณผิวบนเกิดการแตกในลักษณะแตกร้าวเนื่องจากแรงดึง (Tension Crack) และมีน้ำอยู่ในรอยร้าวดังกล่าวจะทำให้การวิบัติในลักษณะนี้เกิดได้ง่ายขึ้น (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 การพังทลายเป็นระนาบ

ที่มา : กรมโยธาธิการ และผังเมือง (2549)

(3) การพังทลายแบบเลื่อนหมุน (Rotational Failure) โดยทั่วไปเกิดขึ้นกับตลิ่งที่เป็นดินประเภทดินเหนียวมีความสูงปานกลางถึงสูงมาก สาเหตุการพังทลายของตลิ่งในลักษณะนี้ อาจเกิดขึ้นเนื่องจากมีชั้นดินอ่อนอยู่ใต้ตลิ่งหรือท้องน้ำหรือเกิดจากการลดระดับน้ำในแม่น้ำอย่างกะทันหัน (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 การพังทลายแบบเลื่อนหมุน

ที่มา : กรมโยธาธิการ และผังเมือง (2549)

2.2.2 ด้านสิ่งแวดล้อม

Yonglong et al. (2015) ให้นิยามของระบบนิเวศที่สุขภาพดีไว้ว่า ระบบนิเวศที่สุขภาพดี คือระบบนิเวศที่ให้บริการ (Ecological Services) ให้กับมนุษย์ ในด้านสังคมและเศรษฐกิจ โดยนิเวศบริการ ประกอบด้วยบริการ 4 ด้านคือ บริการด้านการเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) บริการด้านการควบคุมกลไกของระบบ (Regulating Services) บริการด้านการสนับสนุน (Supporting Services) และบริการด้านวัฒนธรรม (Cultural Services) นิเวศบริการขึ้นกับสุขภาพของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มีสุขภาพดี (Healthy Ecosystems) สามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ เช่น อ่างเก็บน้ำที่ได้รับการอนุรักษ์อย่างดีจะช่วยกักเก็บน้ำเพื่อบรรเทาภัยแล้งได้ ป่าชายเลนสามารถช่วยลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ ศักยภาพของนิเวศบริการจะลดลงหากระบบนิเวศมีสุขภาพไม่ดี ตัวอย่างเช่น การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพจะทำให้ ปริมาณปลาลดลดหรือการให้บริการด้านการเป็นแหล่งผลิตลดลง เพื่อให้ความเป็นอยู่ของมนุษย์ดีขึ้นการพัฒนาของนิเวศบริการ จำเป็นต้องเข้าใจในการบูรณาการของระบบสังคม-ระบบนิเวศ เพื่อให้จัดทำนโยบายและแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องมีการออกแบบระบบการเงิน นโยบาย และการดำเนินงานของภาครัฐให้สอดคล้องกับระบบนิเวศและสังคมที่มีความหลากหลาย นิเวศบริการได้รับการผลักดันไปสู่การปฏิบัติในการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในหลายประเทศ เช่น ในสาธารณรัฐประชาชนจีนมีโครงการการจ่ายเงินเพื่อใช้นิเวศบริการ เช่น โครงการอนุรักษ์ป่า (Natural Forest Conservation Program: NFCP) และโครงการเมล็ดพันธุ์สีเขียว (Grain to Green Program: GTGP) เพื่อปรับปรุงสภาวะของระบบนิเวศและเพื่อสร้างผลกระทบเชิงบวกด้านสังคม-เศรษฐกิจในประเทศอังกฤษ มีการประเมินระบบนิเวศแห่งชาติ (National Ecosystem Assessment) เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน

เนื่องจากอนุสัญญาแรมซาร์ กำหนดนิยามของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ดังนี้ “ที่ลุ่ม ที่ราบลุ่ม ที่ชื้นแฉะ พรุ แหล่งน้ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่มีน้ำขัง หรือ น้ำท่วมอยู่ถาวรและชั่วครั้งชั่วคราว ทั้งที่เป็นแหล่งน้ำนิ่ง และน้ำไหล ทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมไปถึงชายฝั่งทะเล และที่ในทะเลในบริเวณซึ่งเมื่อน้ำ

ลดลงต่ำสุด มีความลึกของระดับน้ำไม่เกิน 6 เมตร” (www.ramsar.org) และเนื่องจากสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (U.S. Environmental Protection Agency : EPA) กำหนดนิยามของแม่น้ำดังนี้ “ลำน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ที่ไหลผ่านทางน้ำลงสู่ทะเล ทะเลสาบ” ดังนั้น ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จังหวัดขอนแก่นซึ่งมีระดับน้ำลึกไม่เกิน 6 เมตร แต่ไม่ใช่ลำน้ำขนาดใหญ่ที่ไหลลงสู่ทะเลสาบหรือทะเล และบึงประดิษฐ์ จังหวัดนครศรีธรรมราชจึงเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตามนิยามข้างต้น ประกอบกับ Jergenson (1995) ได้ศึกษาและเสนอแนวคิดเพื่อให้การประเมินสุขภาพสิ่งแวดล้อมเป็นไปได้ทางปฏิบัติ โดยแบ่งระบบนิเวศเป็น 8 ประเภท คือระบบนิเวศป่า พื้นที่ชุ่มน้ำ แม่น้ำ ทะเลสาบ ปากแม่น้ำและชายฝั่ง ทะเล เกษตรกรรม และเมือง โดย 6 ประเภทแรกเป็นระบบนิเวศธรรมชาติซึ่งได้รับผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ และ 2 ประเภทหลังเป็นระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ และกำหนดตัวชี้วัดสำหรับระบบนิเวศแต่ละประเภท กำหนดตัวชี้วัดสำหรับระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำประกอบด้วย ตัวชี้วัดด้านคุณภาพน้ำ (Water-quality indicators) ผลผลิต และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำขนาดใหญ่ (Productivity and diversity of phytoplankton and macrophytes) ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินและนก (Diversity of macro-invertebrates and birds) ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับคู่มือการติดตามและประเมินผลการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (GIZ, 2020) ซึ่งกำหนดบัญชีตัวชี้วัด (Long list indicator) ด้านสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนั้นในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำด้วยการปรับตัวของระบบนิเวศด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถดำเนินการได้ในปี พ.ศ. 2565 จึงดำเนินการโดยใช้ตัวชี้วัดด้านคุณภาพน้ำ (Water quality index) โดยในการศึกษาในลำดับต่อไปหากมีความพร้อมควรดำเนินการด้านความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำขนาดใหญ่ (Productivity and diversity of phytoplankton and macrophytes) ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินและนก (Diversity of macro-invertebrates and birds)

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัด (Key indicators) สำหรับระบบนิเวศประเภทต่าง ๆ

ประเภทของระบบนิเวศ	ตัวชี้วัด
ระบบนิเวศป่าไม้ (Forest ecosystem)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสายพันธุ์ (Species-based indicators) ตัวชี้วัดด้านความหลากหลาย การผลิตหลัก การอนุรักษ์และการฟื้นฟู (Diversity, primary production, conservation and restoration indicators)
ระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland ecosystem)	ตัวชี้วัดด้านคุณภาพน้ำ (Water-quality indicators) ผลผลิต และความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและพันธุ์ไม้น้ำขนาดใหญ่ (Productivity and diversity of phytoplankton and macrophytes) ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินและนก (Diversity of macro-invertebrates and birds)
ระบบนิเวศแม่น้ำ (River ecosystem)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสายพันธุ์ (Species-based indicators) ตัวชี้วัดทางชีวภาพ สำหรับสัตว์หน้าดินน้ำจืด สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน และพรรณปลา (Biological indicators of phytobenthos, benthic macroinvertebrates and fish fauna)
ระบบนิเวศทะเลสาบ (Lake ecosystem)	ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ (Diversity of phytoplankton and zooplankton) ชีวมวลของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ (Biomass of phytoplankton and zooplankton) การผลิตของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ (Phytoplankton primary production) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับปริมาณพลังงานขั้นต่ำที่ใช้ในการให้ได้มาซึ่งทรัพยากรและโครงสร้างพลังงาน (Exergy and structure exergy)
ระบบนิเวศปากแม่น้ำและชายฝั่ง (Estuaries and coastal zone)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสายพันธุ์ (Species-based indicator) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ ชีวมวลและความอุดมสมบูรณ์ของสายพันธุ์ ปริมาณพลังงานขั้นต่ำที่ใช้ในการให้ได้มาซึ่งทรัพยากร (Biodiversity, species biomass and abundance, exergy-based indicators) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบเครือข่าย (Network-analysis-based indicators)
ระบบนิเวศทะเล (Marine ecosystem)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับแหล่งที่อยู่อาศัย (Habitat indicator) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสายพันธุ์ (Species-based indicators) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับขนาด (Size-based indicators) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับการถ่ายทอดสสารและพลังงาน (Trophodynamic indicators) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ระบบเครือข่าย (Network-analysis-based indicators) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับสายใยอาหาร (Food web indicators)
ระบบนิเวศเกษตรกรรม (Agricultural ecosystem)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับปริมาณพลังงานขั้นต่ำที่ใช้ในการให้ได้มาซึ่งทรัพยากร (Exergy-based indicator) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับปริมาณพลังงานขั้นต่ำที่ใช้ในการให้ได้มาซึ่งผลผลิต (Emergy-based indicator) ตัวชี้วัดเกี่ยวกับรอยเท้าระบบนิเวศ (Ecological-footprint-based indictor)
ระบบนิเวศเมือง (Urban ecosystem)	ตัวชี้วัดเกี่ยวกับปริมาณพลังงานขั้นต่ำที่ใช้ในการให้ได้มาซึ่งผลผลิต (Emergy-based indicator) ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจสังคม (Socioeconomic indicator)

ที่มา : GIZ (2020)

ตารางที่ 3 ตัวอย่างบัญชีตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศจากคู่มือการติดตามและประเมินผลการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ

ประเด็น	ตัวอย่างบัญชี้ตัวชีวัดด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
สุขภาพของสิ่งแวดล้อม (Ecosystem health)	เช่น ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity) สิ่งมีชีวิตผสมเกสร(Pollinators)
นิเวศบริการ (Ecosystem services)	เช่น การให้บริการด้านการผลิตด้านน้ำและอาหาร (Provisioning of water, food)

ที่มา : GIZ (2020)

2.2.3 ด้านสังคม

การจัดทำตัวชี้วัดควรจะประกอบด้วยกระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาจัดทำตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของชุมชน (Gilruth และคณะ, 2562) โดยการทบทวนตัวชี้วัดด้านสังคม จะครอบคลุมเนื้อหาด้านประเภทลักษณะของกิจกรรม (EbA) กรอบในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA และประเภทของตัวชี้วัดที่ใช้วัดผลในระยะสั้น และระยะปานกลาง - ยาว

2.2.3.1 ประเภทลักษณะของกิจกรรม EbA

โครงการหรือแผนงาน EbA มีวัตถุประสงค์คือลดความเปราะบางของชุมชนต่อผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง เช่น น้ำท่วม พายุ น้ำแล้ง (Donatti และคณะ, 2563) โดยกิจกรรม EbA สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กิจกรรม EbA ที่เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการในพื้นที่ (EbA on the ground activities) โดยมักเกี่ยวข้องกับการฟื้นฟู ป้องกันบริหารจัดการระบบนิเวศ เช่น การอนุรักษ์ฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ การปลูกพืชคลุมดิน ทำสระชะลอน้ำ 2) กิจกรรมที่ส่งเสริมหรือเอื้ออำนวยต่อ EbA (EbA-enabling activities) เช่น การผลักดันนโยบายต่าง ๆ การจัดทำแผนด้านการฟื้นฟูและบริหารจัดการระบบนิเวศ การสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ฟื้นฟูระบบนิเวศ การส่งเสริมให้ปลูกพืชทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การฝึกอบรมเสริมสร้างศักยภาพแก่ชุมชน เป็นต้น (Donatti และคณะ, 2563)

โดยกิจกรรมทั้ง 2 ประเภท ทั้งกิจกรรมที่ดำเนินการในพื้นที่ และกิจกรรมที่ส่งเสริมหรือเอื้ออำนวยควรจะต้องนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เกี่ยวข้องกับหลักการและมิติของ EbA ในด้านต่าง ๆ ในหัวข้อต่อไป

2.2.3.2 ประเด็นและกรอบในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA

ในการจัดทำและคัดเลือกตัวชี้วัดด้านสังคมควรจะพิจารณาถึงประเด็นและกรอบในการติดตามประเมินผล ตามที่ได้มีการศึกษาไว้ ดังนี้

1) Gilruth และคณะ (2562) ได้เสนอกรอบในการติดตามและประเมินผลที่ประกอบด้วยหลักการ 5 ด้าน ได้แก่ (1) ลดความเปราะบางด้านสังคม และสิ่งแวดล้อม (2) การได้รับประโยชน์ร่วมกันของส่วนรวม (3) การฟื้นฟู บำรุงรักษา ปรับปรุงคุณภาพระบบนิเวศ (4) การได้รับการสนับสนุนด้านนโยบายจากหลายระดับ (5) การสนับสนุนด้านธรรมาภิบาลและการเพิ่มสมรรถนะแก่ชุมชนในการบริหารจัดการ โครงการ/กิจกรรม EbA ในพื้นที่

2) Donatti และคณะ (2563) ได้เสนอมิติด้านผลลัพธ์จากการปรับตัว (adaptation outcomes) ของ EbA โดยมุ่งเน้นที่การอยู่ดีมีสุขของคนจำนวน 6 ด้าน ที่ควรนำมาพิจารณาจัดทำกิจกรรมและตัวชี้วัดของโครงการ EbA ได้แก่ (1) ด้านทรัพย์สิน (2) การดำรงชีพ (3) ความมั่นคงด้านอาหาร (4) สุขภาพ (5) ความปลอดภัยและความมั่นคงของทรัพยากร (6) วัฒนธรรมประเพณี

โดยหลักการและผลลัพธ์ที่คาดหวังในข้อ 2.1 และ 2.2 ควรจะนำมาประมวลจัดทำเป็นตัวชี้วัดระยะสั้น (Output indicators) และตัวชี้วัดระยะปานกลาง-ยาว (Outcome indicators) ในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA ต่อไป

2.2.3.3 ตัวชี้วัดในการติดตามและประเมินผลโครงการ EbA

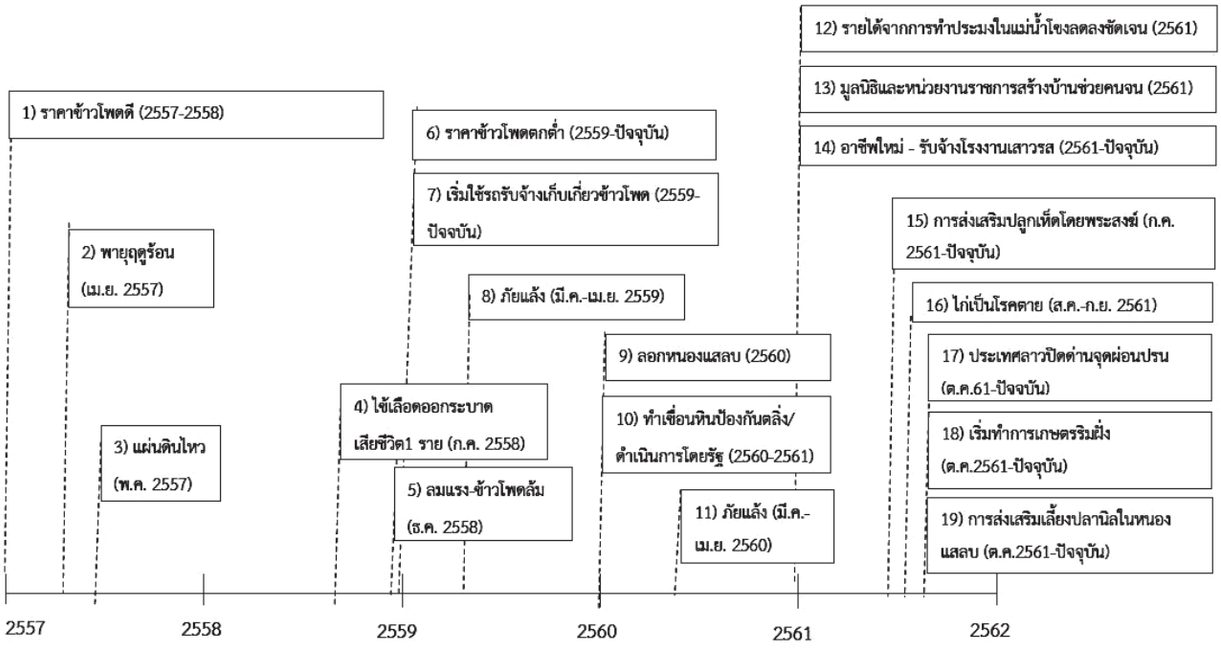
ตัวชี้วัดในการติดตามและประเมินผล แบ่งเป็น ตัวชี้วัดระยะสั้น (Output indicators) และตัวชี้วัดที่วัดผลลัพธ์ระยะปานกลาง-ยาว (Outcome indicators) โดยตัวชี้วัดระยะสั้นมักจะใช้วัดผลเชิงปริมาณของกิจกรรม EbA ในขณะที่ตัวชี้วัดที่วัดผลลัพธ์ระยะปานกลาง-ยาว มักจะใช้วัดผลลัพธ์เชิงคุณภาพ ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างตัวชี้วัดและการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้านเศรษฐสังคม

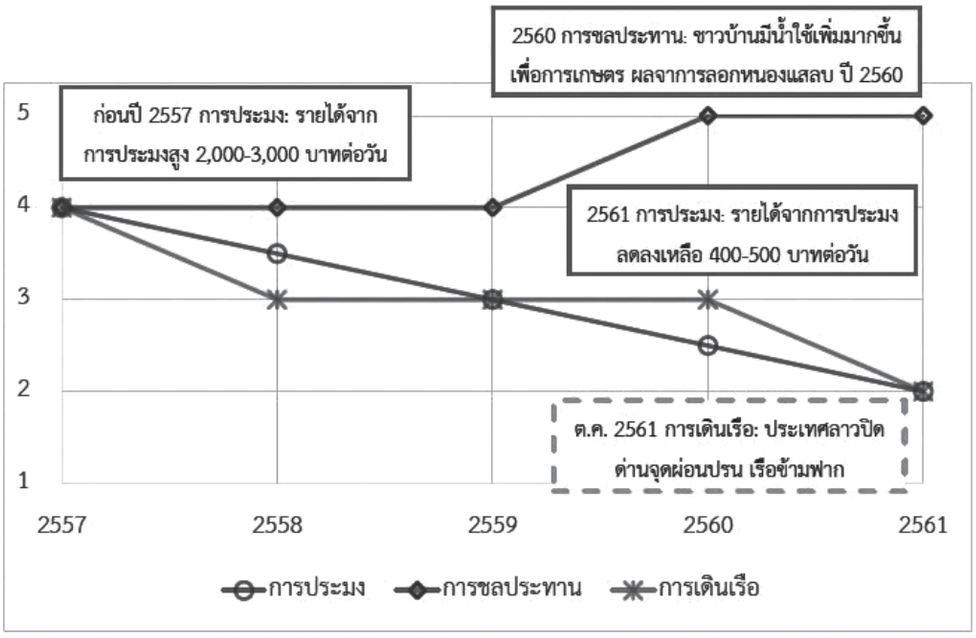
ตัวชี้วัดหลัก/กิจกรรม	ตัวชี้วัดย่อย/คำอธิบาย ตัวชี้วัดย่อย/คำอธิบาย	ประเภท
ผู้ได้รับประโยชน์จากโครงการ	จำนวนครัวเรือน จำนวนพื้นที่การเกษตรได้รับผลประโยชน์ การใช้ประโยชน์จากโครงการด้านอื่น ๆ เช่น ท่องเที่ยว วัฒนธรรม ประเพณี นันทนาการ	Output Output
ผลกระทบต่อคุณภาพการดำรงชีวิต	- รายได้/ครัวเรือน - ครัวเรือนที่ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม ภัยแล้ง ภัยธรรมชาติ - กิจกรรมการฝึกอบรมเสริมสร้างศักยภาพชุมชน ความเปราะบางของชุมชน	Output Output Outcome
ผลกระทบด้านนโยบาย การมีส่วนร่วม ธรรมาภิบาล	มีการพัฒนานโยบายหรือกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับ EbA การจัดตั้งกลุ่มหรือเครือข่าย เพื่อร่วมกันบริหารจัดการใช้ประโยชน์โครงการร่วมกัน แผนพัฒนาหมู่บ้าน แผนการปรับตัว	Outcome Outcome Outcome
การเก็บข้อมูลภาคสนาม (เชิงคุณภาพ) โดยการใช้การประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ที่วัดมิติด้านความอยู่ดีมีสุขของคน		
1. การจัดทำเส้นเวลาเหตุการณ์ที่สำคัญ	การสรุปเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของหมู่บ้าน เช่น ภัยธรรมชาติ โรคระบาด ที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของชุมชน ทั้งก่อน-ระหว่าง-หลังโครงการ	Outcome
2. การจัดทำตารางสรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ สาเหตุ และการรับมือกับผลกระทบทางลบที่เกิดขึ้น	กิจกรรมนี้ทำให้เห็นแนวโน้มการปรับตัวของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ความยืดหยุ่นในการปรับตัว และความเปราะบางของชุมชน โดยประเมินทั้งในช่วง ก่อน-ระหว่าง-หลังโครงการ	Outcome
3. การจัดทำเส้นแนวโน้มความสำคัญของกิจกรรมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ (ภาพที่ 20)	กิจกรรมนี้จะทำให้เห็นว่า กิจกรรมใดที่มีความสำคัญต่อชุมชนเพิ่มขึ้นหรือลดลง ในช่วง ก่อน-ระหว่าง-หลัง โครงการ	Outcome
4. การจัดทำเส้นแนวโน้มความอยู่ดีมีสุขของชุมชน (ภาพที่ 21)	กิจกรรมนี้อาจแบ่งคะแนนเป็น 1-5 โดยคะแนน 1 หมายถึงมีระดับความอยู่ดีมีสุขต่ำที่สุด และ 5 หมายถึงมีระดับความอยู่ดีมีสุขสูงที่สุด โดยวัดทั้งในช่วง ก่อน-ระหว่าง-หลัง โครงการ	Outcome

ที่มา : “รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามสำหรับติดตามผลกระทบทางสังคมและประเมินความอ่อนไหวของระบบนิเวศทางน้ำ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2562) A Framework for Monitoring EbA to Climate Change (Gilruth และคณะ, 2563) และ รูปแบบเครือข่ายผู้ใช้น้ำกับการดูแลระบบนิเวศน์ของน้ำ (สิมสวย, 2561)

โดยตารางที่ 4 แสดงให้เห็นตัวชี้วัดเชิงปริมาณและคุณภาพที่สามารถนำมาปรับใช้ประเมินโครงการ EbA โดยมีข้อสังเกตว่า ข้อมูลด้านเศรษฐกิจของชุมชน เช่น รายได้ หรือจำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์ด้านการเกษตร เป็นตัวชี้วัดที่บ่งบอกความอยู่ดีมีสุขของคนเช่นกัน การประเมินผลด้านเศรษฐกิจและสังคมบางครั้งจึงไม่อาจแยกจากกันโดยเด็ดขาด แต่ดำเนินร่วมกันไปแบบเศรษฐสังคม (Socio-economic)



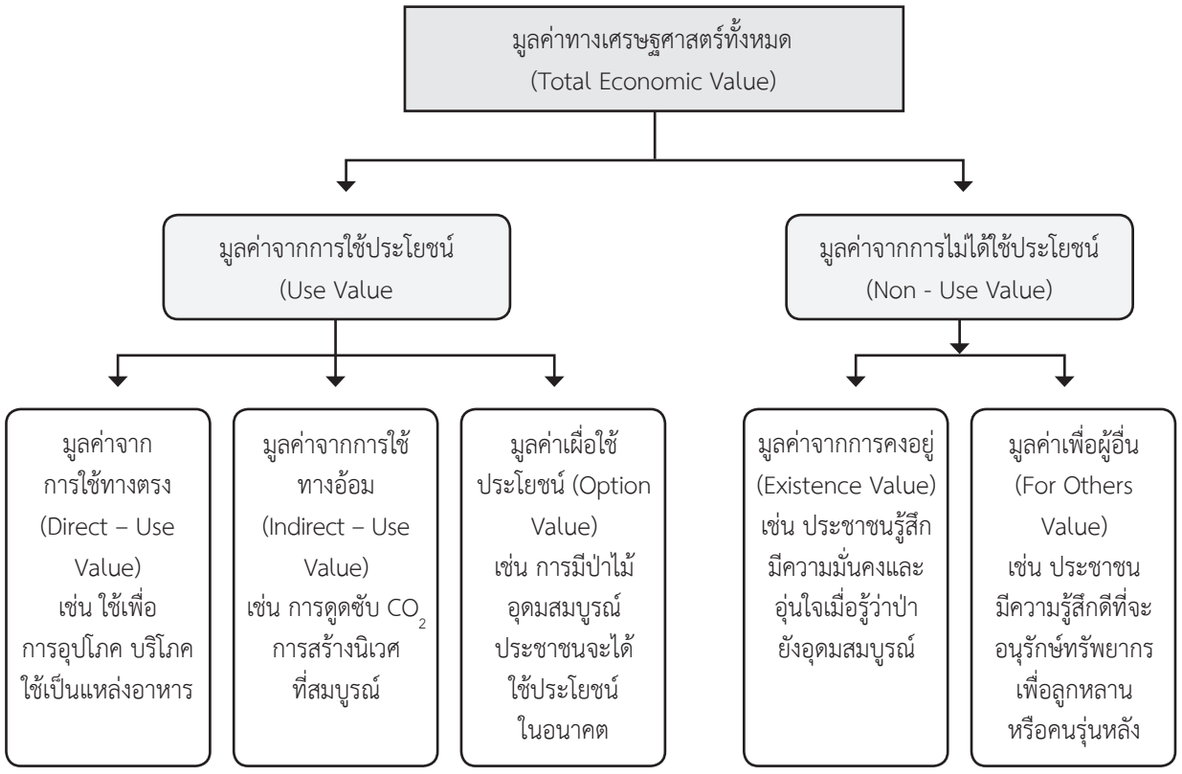
ภาพที่ 20 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มความสำคัญของกิจกรรมด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2562, 49)



ภาพที่ 21 ตัวอย่างเส้นแนวโน้มความอยู่ดีมีสุขของชุมชน (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2562, 55)

2.2.4 ด้านเศรษฐศาสตร์

กัลยาณี พรพิเนตพงศ์ (2550) อธิบายถึงแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในการประเมินมูลค่าของทรัพยากร โดยถือว่าจะใช้การเปลี่ยนแปลงความผาสุกของคนที่ออกมาในรูปของความพึงพอใจต่อการใช้ทรัพยากรเป็นเกณฑ์วัด การประเมินมูลค่าทรัพยากร นักเศรษฐศาสตร์แบ่งประเภทของมูลค่าออกเป็น 2 ประเภท คือ มูลค่าจากการใช้ (Use Value) และมูลค่าจากการไม่ได้ใช้ (Non - use value) ทั้งนี้มูลค่าจากการใช้จะแบ่งออกเป็น มูลค่าจากการใช้ทางตรง (Direct - Use Value) มูลค่าจากการใช้ทางอ้อม (Indirect - Use Value) และ มูลค่าเผื่อใช้ประโยชน์ (Option Value) ส่วนมูลค่าจากการไม่ได้ใช้ประกอบด้วย มูลค่าจากการคงอยู่ (Existence Value) และมูลค่าเพื่อผู้อื่น (For Others Value)



ภาพที่ 22 ประเภทของมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ของทรัพยากรธรรมชาติ (กัลยาณี พรพิเนตพงศ์, 2550)

วรวีร์ แสงอาวุธ จินตนา สมสวัสดิ์ และ ชฎากานต์ มติกรกุล (2558) ศึกษาการประเมินมูลค่าการอนุรักษ์: การรับรู้ประโยชน์ยางนา พบว่าประชาชนรับรู้ถึงประโยชน์ของยางนาในบริการด้านวัฒนธรรมมากกว่าด้านอื่น โดยที่บริการด้านวัฒนธรรมจะเป็นการรับรู้ว่ายางนามีประโยชน์เพื่อความสวยงาม เพื่อการศึกษา มีคุณค่าทางจิตใจ และสร้างความเพลิดเพลินให้กับธรรมชาติ ในส่วนของความเต็มใจที่จะจ่ายในการอนุรักษ์นิเวศบริการ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่รับรู้ประโยชน์ของนิเวศบริการของป่ายางนามีความยินดีบริจาคเพื่อการอนุรักษ์มากที่สุด โดยมูลค่าเฉลี่ยคือ 1,185 บาทต่อคนต่อปี

Berta Martin-Lopez, Carlos Montes, and Javier Benayas (2007) ศึกษาแรงจูงใจที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายเพื่อการอนุรักษ์ความหลายของระบบนิเวศ พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความเต็มใจจ่าย (Willingness to pay) เกี่ยวข้องกับทัศนคติของคนที่มีต่อระบบนิเวศนั้น ๆ ความคุ้นชินของบุคคลที่มีต่อนิเวศบริการ รวมถึงความรู้ความเข้าใจในบทบาทและบริการของนิเวศวิทยานั้น ๆ

สถาบันวิจัยและพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2554) ให้ข้อมูลปฏิทินการเกษตรไว้ว่า เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาการทำการเกษตรของชุมชนที่สัมพันธ์กับฤดูกาลโดยแสดงให้เห็นเป็นเดือนต่าง ๆ ใน 1 ปี มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่ออธิบายให้เห็นระบบการปลูกพืช อาทิ พืชหลัก พืชรองในชุมชน ประวัติการปลูก ผลผลิตที่ได้รับ รายได้

รวมถึงการใช้แรงงานในแต่ละช่วงฤดูกาล ทั้งการใช้แรงงานในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร ซึ่งวิธีการทำปฏิทินการเกษตรนี้จะใช้กระบวนการประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) สอบถามถึงกิจกรรมการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ และการใช้แรงงานในรอบปี และนำมาสรุปเป็นปฏิทิน

ไพศาล ช่วงฉ่ำ (2527) นำปฏิทินการเกษตรมาใช้วิเคราะห์การปลูกพืชไร่และปลูกข้าวในพื้นที่ดงหลวง จังหวัดมุกดาหาร โดยพบว่าจากการทำการสนทนากลุ่มกับกลุ่มผู้นำเครือข่ายไทบรู สามารถแสดงปฏิทินการดำเนินการตลอดทั้งปี ได้ข้อมูลปริมาณผลผลิตโดยเฉลี่ย รายได้ต่อปี ค่าจ้างแรงงานท้องถิ่น ต้นทุนในการผลิตต่อครั้ง เช่น ค่าจ้างไถ ค่าใส่ปุ๋ยเคมี เป็นต้น เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์จะเห็นโครงสร้างการทำการผลิตของชาวบ้านในแต่ละพื้นที่ได้อีก

นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ (2559) ศึกษาการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาล กรณีศึกษาพื้นที่บ้านอ้อคำ ตำบลกระนวน อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น โดยศึกษามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการฯ (NPV) ค่าผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) และค่าอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (IRR) พบว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิมากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐกิจมากกว่าค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน ดังนั้น โครงการนี้มีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ (2559) ศึกษาเรื่องบริการระบบนิเวศของชุมชนชานเมืองกรุงเทพมหานคร พบว่า บริการของระบบนิเวศ (Ecosystem Service) มีความสำคัญต่อชุมชนชานเมืองเป็นอย่างมาก โดยที่ชุมชนได้รับบริการด้านการจัดหา (Provisioning) จากการทำเกษตรกรรม เช่น การปลูกข้าว การปลูกผักบนพื้นที่สีเขียว ได้รับบริการด้านการควบคุม (Regulating) จากการที่พื้นที่สีเขียวของชุมชนสามารถช่วยหน่วงน้ำได้ในช่วงฤดูฝน รวมถึงช่วยในการลดหรือป้องกันการแพร่กระจายของแมลงที่เป็นศัตรูพืชหรือเชื้อโรค ได้รับบริการด้านการสนับสนุน (Supporting) พื้นที่สีเขียวในชุมชนมีส่วนช่วยในการเป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่าง ๆ ในระบบนิเวศ สำหรับการบริการด้านวัฒนธรรม (Cultural) ชุมชนมีบริการด้านการท่องเที่ยว พักผ่อนหย่อนใจแต่ยังอยู่ในระดับที่ไม่สูงมาก ทั้งนี้ ผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปสู่แนวทางการพัฒนาเมืองที่ยังคงรักษาไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพของเมือง

บทที่ 3



เครื่องมือและ
วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 เครื่องมือ

3.2 วิธีการดำเนินการ

บทที่ 3

เครื่องมือและวิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 เครื่องมือ

3.1.1 แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

3.1.1.1 การประชุมกลุ่มย่อย

1) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างของพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพสำหรับการเก็บข้อมูลภาคสนาม โครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ที่ดำเนินการใน 2 พื้นที่ คือ 1) พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช และ 2) พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น และมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหมู่บ้านโดยอ้างอิงพื้นที่กันชนของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar Buffer Zone for Sensitive Habitat) ที่มีพื้นที่อ่อนไหวที่ระยะห่าง 2 กิโลเมตร (Gland, Switzerland, 1995) มีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง อ้างอิงตามแนวทางการศึกษาของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (MRCS) ในคู่มือ Guideline for Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) 2561 ซึ่งได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ประมาณ 7-12 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มเดียวกัน โดยในการศึกษาครั้งนี้ ได้กำหนดการประชุมกลุ่มย่อย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 10 คน มีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนของหมู่บ้าน จำนวนหมู่บ้านละ 20 คน จากทั้งหมด 5 หมู่บ้านประกอบด้วย หมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช และจำนวน 4 หมู่บ้านประกอบด้วย หมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายชื่อหมู่บ้านจำนวนทั้ง 9 หมู่บ้าน ที่ได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์สำหรับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและช่วงเวลาการประชุมกลุ่มย่อย

หมู่บ้าน	ช่วงเวลาการจัดประชุมกลุ่มย่อย
พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี	
1) บ้านวัดจันทร์ หมู่ 1 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	20 เม.ย. 65
2) บ้านวัดโคก หมู่ 2 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	20 เม.ย. 65
3) บ้านย่านยาว หมู่ 3 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	21 เม.ย. 65
4) บ้านวังไทร หมู่ 7 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	21 เม.ย. 65
5) บ้านวังโหล หมู่ 12 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	22 เม.ย. 65
พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ	
1) บ้านห้วยเชือก หมู่ 4 ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น	26 เม.ย. 65
2) บ้านห้วยแสง หมู่ 14 ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น	26 เม.ย. 65
3) บ้านบะแต้ หมู่ 5 ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น	27 เม.ย. 65
4) บ้านหนองแค หมู่ 15 ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น	27 เม.ย. 65

2) ประเด็นคำถามในการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group)

ประกอบด้วยประเด็นคำถามสำหรับภาคประชาชนและผู้นำชุมชน/หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการรองรับการถ่ายโอนภารกิจโครงการ เช่น เทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น

ประเด็นคำถามสำหรับภาคประชาชน ประกอบด้วย 6 คำถามดังนี้ (รายละเอียดตามภาคผนวก 2)

คำถามที่ 1 : สภาพแวดล้อมของชุมชนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ และการใช้ที่ดิน

คำถามที่ 2 : เหตุการณ์สำคัญในชุมชนโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ (น้ำท่วม ภัยแล้ง น้ำเสีย การพัฒนาทรัพยากรน้ำ การเกิดโรคระบาด ฯลฯ) ที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) และเหตุการณ์สำคัญหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน)

คำถามที่ 3 : การประกอบอาชีพของคนส่วนใหญ่ในชุมชน

คำถามที่ 4 : การรับรู้ความเสี่ยงภัยพิบัติการรับมือกับภัยพิบัติของคนในชุมชนอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำถามที่ 5 : การได้รับประโยชน์จากโครงการฝาย/บึงประดิษฐ์ การมีส่วนร่วม และความร่วมมือของคนในหมู่บ้าน

คำถามที่ 6 : ความคิดเห็นและความพึงพอใจ

ประเด็นคำถามสำหรับผู้นำชุมชน/หน่วยงานภาครัฐ ประกอบด้วย 4 คำถาม ดังนี้ (รายละเอียดตามภาคผนวก 2)

คำถามที่ 1 : สภาพแวดล้อมของชุมชนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ และการใช้ที่ดิน

คำถามที่ 2 : การได้รับประโยชน์จากโครงการฝาย/บึงประดิษฐ์ การมีส่วนร่วม และความร่วมมือของคนในหมู่บ้าน

คำถามที่ 3 : ความคิดเห็นและความพึงพอใจ

คำถามที่ 4 : การถ่ายโอนภารกิจ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลคือแบบสอบถามและคำถามสำหรับการประชุมกลุ่มย่อย โดยมีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าจากรายงาน เอกสารตำรา และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดกรอบแนวทางการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

3) สร้างแบบสอบถามสำหรับคำถามที่ใช้ในการประชุมกลุ่มย่อยและแบบสอบถามรายบุคคลซึ่งเป็นฉบับร่างและจัดประชุมปรึกษาหารือระหว่างคณะทำงานและคณะอาจารย์ที่ปรึกษาจากสถาบันการศึกษาใน 2 พื้นที่ศึกษา เพื่อขอข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อร่างแบบสอบถามดังกล่าว

4) ปรับปรุงร่างแบบสอบถามที่ได้จากคณะอาจารย์ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ

5) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงไปทำการทดสอบ (Pre-Test) กับกลุ่มตัวอย่างจริงในพื้นที่ศึกษา

อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมการสำหรับการประชุมกลุ่มย่อย คือ กำหนดการประชุมกลุ่มย่อย เอกสารแผ่นพับแนะนำรายละเอียดโครงการ แบบเก็บข้อมูลสัมภาษณ์รายบุคคล เครื่องบันทึกเสียง แผนที่ กระดาษชาร์ท ปากกาหลากสี กระดาษการ์ด (บัตรคำ) และอาหารว่างและเครื่องดื่ม โดยก่อนวันจัดประชุมกลุ่มย่อย ทีมผู้เก็บข้อมูลได้ติดต่อประสานผู้นำหมู่บ้าน (กำนันและผู้ใหญ่บ้าน) เพื่อคัดเลือกผู้ที่จะเข้าร่วมกิจกรรมประชุมกลุ่มย่อย มีหนังสือแจ้งอย่างเป็นทางการ รวมทั้งนัดเวลาและสถานที่จัดประชุมกลุ่มย่อยอย่างไม่เป็นทางการอีกครั้ง และขอทราบรายชื่อผู้เข้าร่วมการประชุมกลุ่มย่อยทั้งหมดที่เข้าร่วม

4) การวิเคราะห์ผล

ข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมได้จากการจัดประชุมกลุ่มย่อยใน 2 พื้นที่ คือ พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี จำนวน 5 หมู่บ้าน และพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จำนวน 4 หมู่บ้าน และกลุ่มผู้นำ/ภาคราชการที่เกี่ยวข้อง 1 กลุ่ม จะนำมาวิเคราะห์ร่วมในประเด็นคำถามสำหรับภาคประชาชนและผู้นำชุมชน/หน่วยงานภาครัฐ จำนวน 4 คำถาม โดยผลการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพของทั้ง 9 หมู่บ้าน จะวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้านสังคมและเศรษฐศาสตร์ต่อไป

3.1.1.2 การจัดทำแบบสอบถาม

1) ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดตั้งหมู่บ้าน ตำบล กิ่งอำเภอ และอำเภอ ที่กำหนดหลักการจัดตั้งหมู่บ้านตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม 2539 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การแบ่งหมู่บ้านตามจำนวนประชากร

	การแบ่งหมู่บ้าน	การตั้งหมู่บ้านเพิ่มเติม
กรณีชุมชนหนาแน่น	ประชากรที่อยู่รวมกันไม่น้อยกว่า 1,200 คน หรือจำนวนไม่น้อยกว่า 240 หลังคาเรือน	ประชากรไม่น้อยกว่า 600 คน หรือบ้านไม่น้อยกว่า 120 หลังคาเรือน
กรณีชุมชนอยู่ห่างไกลกัน	ประชากรที่อยู่รวมกันไม่น้อยกว่า 600 คน หรือจำนวนไม่น้อยกว่า 120 หลังคาเรือน	ประชากรไม่น้อยกว่า 200 คน หรือบ้านไม่น้อยกว่า 40 หลังคาเรือน ระยะห่างจากชุมชนเดิมต้องไม่น้อยกว่า 6 กิโลเมตร

ที่มา : กระทรวงมหาดไทย, 2539

การคำนวณ ค่าเฉลี่ยจำนวนประชากรขั้นต่ำในการตั้งหมู่บ้านใหม่ คือ $\frac{(600+200)}{2}$ = 400 คน

ระยะห่างระหว่างชุมชนใหม่ 6 กิโลเมตร

กรณีประชากรหมู่บ้านในระยะห่าง 2 กิโลเมตร

ประชากรในหมู่บ้านตามพื้นที่อ้างอิง คือ $\frac{400}{6} \times 2$

ฉะนั้น ประชากรในหมู่บ้านตามพื้นที่อ้างอิง (ระยะห่าง 2 กิโลเมตร) คือ 133 คน

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากร

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักร้อย	15% - 30%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักพัน	10% - 15%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักหมื่น	5% - 10%

ที่มา : บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 38

การคำนวณ ประชากรในหมู่บ้านตามพื้นที่อ้างอิง (ที่ระยะห่าง 2 กิโลเมตร) 133 คน = 400 คน

ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15% - 30% (จากตารางที่ 7)

[15/100×133] - [30/100×133]

ฉะนั้น ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ คือ 20 - 40 คน

2) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (กชช 2 ค) และข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน (จปฐ.) ประจำปี พ.ศ. 2564 พบว่า ประชากรในพื้นที่อ้างอิง (ระยะห่าง 2 กิโลเมตร) มีจำนวนประชากรและการประกอบอาชีพ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลการประกอบอาชีพของประชากร

กลุ่มอาชีพที่ใช้ในการวิเคราะห์	อาชีพตาม กชช. 2ค และ จปฐ	พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี					พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ			
		หมู่ 1	หมู่ 2	หมู่ 3	หมู่ 7	หมู่ 12	หมู่ 4	หมู่ 5	หมู่ 14	หมู่ 15
กลุ่มเกษตรกร	ทำนา	0	0	0	0	0	140	269	291	179
	ทำไร่	0	0	0	0	0	22	0	4	13
	ทำสวน	200	224	294	163	306	0	0	0	0
	ประมง	1	0	1	0	1	0	0	0	0
	ปศุสัตว์	0	0	0	1	0	2	0	0	0
กลุ่มธุรกิจส่วนตัวเอกชน ค้าขาย	ค้าขาย	14	52	37	14	40	48	6	8	2
	ธุรกิจส่วนตัว	1	7	0	11	7	3	1	6	7
	พนักงานบริษัท	3	18	1	3	3	0	3	0	8
กลุ่มรับจ้าง	รับจ้างทั่วไป	69	58	91	116	99	259	99	146	250
กลุ่มแม่บ้าน	แม่บ้าน	11	12	23	30	26	14	3	24	27
กลุ่มข้าราชการ	รับราชการ	8	19	6	8	17	22	16	27	22
	รัฐวิสาหกิจ	1	0	0	0	0	0	3	0	2
กลุ่มอื่นๆ	กำลังศึกษา	64	94	133	75	133	128	97	127	121
	อื่นๆ	10	36	18	7	16	40	7	14	8
รวมจำนวนประชากร (คน)		**382**	**520**	**604**	**429**	**648**	**678**	**504**	**647**	**639**

ที่มา : กรมพัฒนาชุมชน, 2564

การเลือกกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)[1] นั่นคือ พิจารณาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันของการประกอบอาชีพ โดยจะเน้นเฉพาะกลุ่มอาชีพที่ได้รับผลกระทบจากโครงการของกรมทรัพยากรน้ำ ประกอบด้วย 1) กลุ่มเกษตรกร 2) กลุ่มธุรกิจส่วนตัว พนักงานเอกชน ค้าขาย 3) กลุ่มรับจ้าง 4) กลุ่มแม่บ้าน เพื่อเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ทั้งนี้จำนวนประชากรในแต่ละกลุ่มตัวอย่างย่อยจะมีสัดส่วนแตกต่างกันตามจำนวนประชากรในแต่ละกลุ่ม นอกจากนี้ สมาชิกของแต่ละกลุ่มย่อย ผู้นำหมู่บ้านจะเป็นผู้คัดเลือกโดยพิจารณาจากผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงและมีความโดดเด่นในการแสดงความคิดเห็น

การคำนวณ สัดส่วนการประกอบอาชีพของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้ขนาดกลุ่มตัวอย่างคือ 20 คน (ดังตารางที่ 9)

[n/N×20]

n คือ จำนวนประชากรในพื้นที่หมู่บ้านของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบ

N คือ จำนวนประชากรรวมในพื้นที่หมู่บ้านของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับผลกระทบ

20 คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้

ตารางที่ 9 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์

กลุ่มอาชีพ	พื้นที่ศึกษา คลองท่าดี (คน)	พื้นที่ศึกษา ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ (คน)
1. เกษตรกร (ทำสวน/ทำไร่ /ทำนา/ประมง/ปศุสัตว์)	12	12
2. ธุรกิจส่วนตัว เอกชน ค้าขาย	2	2
3. แม่บ้าน	2	2
4. รับจ้างทั่วไป	4	4
รวม	**20**	**20**

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่จะได้รับการสัมภาษณ์จะเป็นกลุ่มประชาชนของทุกหมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่อ้างอิง (ระยะห่าง 2 กิโลเมตร) ที่เป็นผู้แทนในแต่ละกลุ่มอาชีพประกอบด้วย กลุ่มอาชีพเกษตรกร (ทำนา ทำสวน ทำไร่ ประมง ปศุสัตว์) กลุ่มอาชีพรับจ้างทั่วไป กลุ่มอาชีพค้าขาย และกลุ่มแม่บ้านจำนวนหมู่บ้านละ 20 คน รวมประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดคือ พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จำนวน 80 คน พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี จำนวน 100 คน

3) โครงสร้างแบบสอบถาม

แบบสอบถามจะใช้เพื่อการสำรวจความคิดเห็นกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 7 ส่วน (รายละเอียดดังภาคผนวก 1) ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 การใช้น้ำและการใช้ประโยชน์จากฝาย/บึงประดิษฐ์ : เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านสังคมพิจารณาถึงแหล่งที่มาของน้ำในครัวเรือน รวมถึงการใช้ประโยชน์ของน้ำในฝาย/บึงประดิษฐ์

[1]การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มเพื่อสามารถแยกออกเป็นกลุ่มย่อยได้ (Stratum) โดยจะมีวิธีการดำเนินการคือ การจำแนกประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย โดยกำหนดสมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยต้องมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด และต้องมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มย่อย นอกจากนี้จำนวนสมาชิกในแต่ละกลุ่มย่อยจะมีสัดส่วนตามจำนวนประชากร โดยกลุ่มย่อยใดที่มีประชากรมากควรได้รับการสุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนที่มากกว่า (สมชาย วรกิจเกษมสกุล, 2535 : 163)

ส่วนที่ 3 ผลกระทบจากปัญหาอุทกภัย ภัยแล้ง และน้ำเสีย : เพื่อให้ได้ข้อมูลเส้นสถานการณ์ที่ประชาชนได้รับผลกระทบ โดยแยกเป็นช่วงก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2560 - 2561) ระหว่างการก่อสร้างโครงการ (2562 - 2563 และหลังมีโครงการ (พ.ศ. 2564 เป็นต้นไป)

ส่วนที่ 4 ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการและประโยชน์ของฝาย/บึงประดิษฐ์ : เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของประชาชนในพื้นที่กับนิเวศบริการในแต่ละด้าน

ส่วนที่ 5 การปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ : เพื่อประเมินความสามารถในการปรับตัวของประชาชน สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสังคมในพื้นที่

ส่วนที่ 6 การมีส่วนร่วม : เพื่อประเมินลักษณะการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่โดยจะแบ่งออกเป็นการมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหาช่วงก่อนมีโครงการ การมีส่วนร่วมระหว่างการก่อสร้างโครงการ และการมีส่วนร่วมในการดูแล บำรุงรักษา บริหารจัดการ ติดตามและประเมินผล และรับประโยชน์หลังมีโครงการ

ส่วนที่ 7 ความเต็มใจจ่ายสำหรับฝาย/บึงประดิษฐ์ : เพื่อประเมินการมีส่วนร่วมของประชาชนในการเต็มใจอนุรักษ์และฟื้นฟูโครงการ นำไปสู่การบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนต่อไป

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ระหว่างวันที่ 20 - 22 เมษายน พ.ศ. 2565 ณ โรงแรมเดอะคีรีวงศ์ วัลเลย์ วิลล่า แอนด์ เรสเตอรอง และพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จ.ขอนแก่น ระหว่างวันที่ 26 - 27 เมษายน พ.ศ. 2565 ณ โรงเรียนบ้านห้วยเชือก และโรงเรียนบ้านบะแต้ ก่อนการเก็บข้อมูลมีการนำเสนอวัตถุประสงค์และรายละเอียดของโครงการโดยผู้แทนสำนักบริหารจัดการลุ่มน้ำระหว่างประเทศและสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กลุ่มตัวอย่างจะได้รับแผ่นพับนำเสนอรายละเอียดโครงการ (รายละเอียดตามภาคผนวกที่ 3) การเก็บข้อมูลจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามแล้วบันทึกคำตอบลงในแบบสอบถาม โดยมีคณะทำงานโครงการฯ คณะอาจารย์ที่ปรึกษาและบุคลากรจากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้สัมภาษณ์ ดังภาพที่ 23 และ 24 ทั้งนี้ก่อนการลงพื้นที่สำรวจความคิดเห็น ผู้สัมภาษณ์ได้รับการอบรม ทดลอง และซักซ้อมการทำแบบสอบถามตลอดจนการทำความเข้าใจกับวัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ และภาพรวมข้อมูลโครงการก่อน



ภาพที่ 23 การเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี



ภาพที่ 24 การเก็บข้อมูลประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

5) การประมวลและวิเคราะห์ผล

หลังจากได้รับข้อมูลความคิดเห็นจากประชากรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ และได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้ว ได้นำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลและวิเคราะห์ผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ได้แก่ จำนวน ความถี่ และค่าร้อยละ เป็นต้น

3.1.2 การกำหนดตัวชี้วัดเพื่อการติดตามและประเมินผลโครงการ

ตัวชี้วัดเพื่อการติดตามและประเมินผลโครงการ แบ่งออกเป็นการประเมิน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านอุตุ-อุทกวิทยา ด้านคุณภาพน้ำ ด้านสังคม และด้านเศรษฐศาสตร์ โดยที่แต่ละด้านมีตัวชี้วัดย่อยที่แตกต่างกัน ดังนี้

ด้านอุตุ-อุทกวิทยา
- ปริมาณน้ำฝน
- ปริมาณน้ำท่า
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- การกัดเซาะตลิ่ง

ด้านสิ่งแวดล้อม
- คุณภาพน้ำ
- ระดับน้ำ
- นิเวศบริการ

ด้านสังคม
- ความเปราะบาง
- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคม
- การปรับตัวของชุมชน

ด้านเศรษฐศาสตร์
- มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์
- มูลค่าการอนุรักษ์

3.1.3 เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (Geo-Information)

จากการศึกษาในครั้งนี้ มีโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินงาน ดังนี้

3.1.3.1 โปรแกรม ArcGIS 10.5 ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ เช่น การประมาณค่าในช่วง (Interpolation) การซ้อนทับข้อมูล (Overlay) การคำนวณทางคณิตศาสตร์ในฐานข้อมูล การจัดการข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนที่

3.1.3.2 โปรแกรม Microsoft Excel ใช้ในการรวบรวมฐานข้อมูล การแปลงข้อมูลสู่การใช้งานใน ArcGIS และการแปลงข้อมูลจาก ArcGIS สู่การใช้งานใน Microsoft Excel

3.1.3.3 โปรแกรม Google Earth Pro ใช้ภาพดาวเทียมหลายช่วงเวลาที่โปรแกรมให้บริการไม่คิดค่าใช้จ่าย มาสร้าง (Digitize) เป็นข้อมูลพื้นที่ตลิ่งของ 2 ฝั่ง เส้นทางน้ำในพื้นที่ศึกษา เพื่อมานำเข้าโปรแกรม ArcGIS 10.5 แล้วทำการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงต่อไป

3.1.3.4 แบบจำลอง Water Evaluation and Planning system (WEAP) เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร ที่ใช้เป็นตัวแทนปริมาณน้ำท่าของพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

ดำเนินการใช้เครื่องมือข้างต้นมาวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน การกัดเซาะตลิ่ง แล้วนำผลการวิเคราะห์มาสรุปเป็นผลการเปลี่ยนแปลงเปรียบเทียบก่อนและหลังการดำเนินงานโครงการฝายดักตะกอนในพื้นที่การศึกษา

3.1.4 รายละเอียดโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำและด้านวิศวกรรม

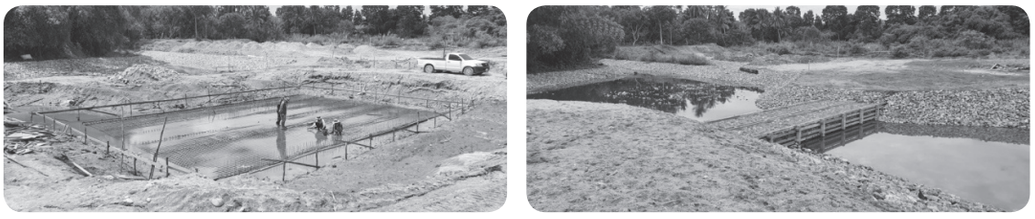
3.1.4.1 โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช

คลองท่าดีมีต้นน้ำอยู่ที่บริเวณบ้านคีรีวงศ์ มีสภาพเป็นภูเขาสูง มีความลาดชัน และมีปริมาณน้ำที่ไหลลงในลำน้ำที่มาก ลำน้ำจึงมีความกว้าง ในส่วนของกลางน้ำไหลผ่านอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช มีลักษณะเป็นทางน้ำที่แคบและมีความคดเคี้ยว ในส่วนของปลายน้ำเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ ปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ปัญหาการกัดเซาะของตลิ่ง การตื้นเขินจากตะกอนที่ตกทับถมในบริเวณกลางน้ำและปลายน้ำ เกิดน้ำท่วมเนื่องจากประสิทธิภาพในการไหลของทางน้ำที่ลดลงส่งผลถึงการระบายน้ำในพื้นที่กลางน้ำ ปัญหาน้ำเสียจากชุมชนเมืองและสภาพระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบถึงราษฎรในท้องถิ่นที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี

กรมทรัพยากรน้ำ โดยสำนักอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ (สอน.) ได้จัดทำโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) อนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี โดยใช้ธรรมชาติฟื้นฟูธรรมชาติ 2) ใช้วิธีธรรมชาติช่วยดักตะกอนก่อนไหลลงแหล่งน้ำ 3) เพิ่มความหลากหลายทางระบบนิเวศของแหล่งน้ำ 4) บรรเทาปัญหาการกัดเซาะริมตลิ่ง และ 5) ป้องกันการรุกล้ำของพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่ง สอน. ได้ดำเนินการสร้างฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได ความกว้างฝาย 18 ม. สูง 1.5 ม. จำนวน 1 แห่ง, ขุดลอกแก้มลิง พื้นที่ประมาณ 20 ไร่ และงานป้องกันการกัดเซาะ

การดำเนินการมีรายละเอียดดังนี้

1) ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วย พื้นฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก คสล. หนา 0.25 ม. เสา คสล.ขนาด 0.15x0.15 ม. คาน คสล.ขนาด 0.1x0.1 ม. บุด้วยลวดตาข่ายถักสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนช่องตาข่ายขนาด 2 นิ้ว ลวด 3.2 มม. โดยรอบใส่หินหรือกรวดธรรมชาติ แบ่งเป็น 3 ขั้น ความสูงขั้น 0.5 ม. รวมความสูงฝาย 1.5 ม. ความกว้างฝาย 18 ม. ขึ้นกับความกว้างคลองแต่ละจุดก่อสร้าง วางหินเรียงหนา 0.3 ม. ด้านเหนือ-ท้าย ตามความลาดชันด้านข้างฝายและปลูกหญ้าแฝกห่างแถวละ 1 ม. ระยะห่างหน่อพันธุ์ 0.20 ม. ดังภาพที่ 25



ภาพที่ 25 ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันไดคลองท่าดี

2) ขุดลอกและขนย้ายมูลดินแก้มลิง พื้นที่ประมาณ 20 ไร่ เพื่อเป็นแหล่งรับน้ำในช่วงหน้าฝน และกักเก็บน้ำในช่วงน้ำน้อย ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 การขุดลอกและขนย้ายมูลดินแก้มลิงคลองท่าดี

3) งานป้องกันการกัดเซาะ เป็นงานปรับปรุงเสริมความแข็งแรงคันคลองบริเวณที่ติดกับพื้นที่แก้มลิง โดยใช้ลวดตาข่ายถักสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนช่องตาข่ายขนาด 2 นิ้ว ลวด 3.2 มม. ใส่หินคละ ระยะทาง 144 ม. และงานปลูกหญ้าแฝก จำนวน 672.13 ตร.ม. ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 งานป้องกันการกัดเซาะคลองท่าดี

ผลประโยชน์ของโครงการ ประกอบด้วย 1) พื้นที่แหล่งน้ำได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูให้มีระบบนิเวศตามธรรมชาติ 2) ปริมาณน้ำกักเก็บเพิ่มขึ้น 31,800 ลูกบาศก์เมตร 3) ฝายดักตะกอนช่วยเสริมด้านการเกษตรในพื้นที่เพาะปลูก และประชาชนสามารถใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 4) โครงการช่วยลดตะกอนในน้ำ และบรรเทาปัญหาการกัดเซาะ และ 5) ในอนาคตพื้นที่โครงการสามารถพัฒนาเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจและแหล่งท่องเที่ยวของชุมชนได้

ทั้งนี้ สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำได้จัดประชุมรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่ตำบลกำโลนซึ่งเป็นบริเวณที่ตั้งโครงการ ผู้เข้าร่วมประชุม ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และประชาชนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ พร้อมมีส่วนร่วมเสนอแนะข้อคิดเห็นของประชาชนที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ซึ่งที่ประชุมเห็นชอบให้ดำเนินโครงการต่อไป

3.1.4.2 โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ บ้านบะแต้ ตำบลน้ำอ้อม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

ห้วยเชือกและห้วยรวงไซ เป็นทางน้ำธรรมชาติที่นำน้ำลงสู่อ่างเก็บน้ำหนองใหญ่ ซึ่งมีความสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตของผู้คน พืช และสัตว์ ทั้งทางนิเวศวิทยาและสังคมในระดับท้องถิ่น ซึ่งผลการศึกษาด้าน ECOSWat ปัจจุบันห้วยเชือกและห้วยรวงไซมีสภาพเสื่อมโทรม เกิดการทับถมของตะกอน พื้นที่ถูกบุกรุกเพื่อใช้ประโยชน์ และมีอาคารชลศาสตร์ที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอุทกวิทยาและระบบนิเวศ เป็นผลให้เกิดปัญหาการตื้นเขิน คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ปริมาณสัตว์น้ำลดลงส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและคุณภาพชีวิตของผู้คนในพื้นที่

กรมทรัพยากรน้ำโดยสำนักอนุรักษ์ และฟื้นฟูแหล่งน้ำ (สอน.) ได้จัดทำโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) อนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติ 2) ใช้วิธีธรรมชาติช่วยดักตะกอนก่อนไหลลง

แหล่งน้ำ 3) เพิ่มประสิทธิภาพในการไหลของน้ำลงอ่างเก็บน้ำหนองใหญ่ 4) เป็นโครงการต้นแบบสำหรับการใช้ธรรมชาติบำบัดธรรมชาติ ซึ่ง สอน. ได้ดำเนินการสร้างฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได ความกว้างฝาย 16 - 18 ม. สูง 1.5 - 2.25 ม. จำนวน 4 แห่ง งานก่อสร้างอาคารทางน้ำเข้า คสล. 1-ϕ0.60 ม. จำนวน 10 แห่ง และขุดลอกห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การดำเนินการมีรายละเอียดดังนี้

1) ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันได เป็นโครงสร้างที่ประกอบด้วยพื้น คสล.หนา 0.25 ม. เสา คสล. ขนาด 0.15x0.15 ม. คาน คสล.ขนาด 0.1x0.1 ม. บุด้วยลวดตาข่ายถักสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนช่องตาข่ายขนาด 2 นิ้ว ลวด 3.2 มม. โดยรอบใส่หินหรือกรวดธรรมชาติ แบ่งเป็น 3 - 4 ขั้น ความสูงขั้น 0.5-0.75 ม. รวมความสูงฝาย 1.5 - 2.25 ม. ความกว้างฝาย 16 - 18 ม. ขึ้นกับความกว้างคลองแต่ละจุดก่อสร้าง วางหินเรียงหนา 0.3 ม. ด้านเหนือ-ท้าย, ตามความลาดชันด้านข้างฝายและปลูกหญ้าแฝกห่างแถวละ 1 ม. ระยะห่างหน่อพันธุ์ 0.20 ม. ดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 แปลนฝายต้นน้ำแบบขั้นบันไดห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

2) อาคารทางน้ำเข้า คสล. 1-ϕ0.60 ม. เป็นท่อลอดคันดินผิวกว้าง 4 ม. ประกอบด้วยพื้น คสล. หน้า 0.15 ม. กำแพง คสล.หนา 0.20 ม.ทั้ง 2 ด้าน เชื่อมด้วยท่อ คสล. 1 แถว เส้นผ่านศูนย์กลาง ขนาด 0.6 ม. และวางหินเรียงหนา 0.3 ม. ดังภาพที่ 29 ด้านระบายน้ำลงสู่ตัวคลอง กระจายอยู่บริเวณคันคลอง เป็นจุดเชื่อมรับน้ำจากพื้นที่รอบข้างลำคลองห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ



ภาพที่ 29 อาคารทางน้ำเข้า คสล.1-ϕ0.60 ม. ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

3) งานขุดลอกคลองห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ดังภาพที่ 30 ขุดลอกพื้นคลองตามระดับที่กำหนดและปรับแต่งคันคลอง โดยใช้ความลาดชัน 1 : 2



ภาพที่ 30 หน้าตัดงานขุดลอกห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

ผลประโยชน์ของโครงการ ประกอบด้วย 1) พื้นที่แหล่งน้ำได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูให้มีระบบนิเวศตามธรรมชาติ 2) ปริมาณน้ำกักเก็บเพิ่มขึ้นเป็น 82,560 ลูกบาศก์เมตร 3) ฝายดักตะกอนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการไหลและดักตะกอนในลำน้ำ 4) โครงการช่วยสนับสนุนน้ำภาคการเกษตรในพื้นที่เพาะปลูก 11,104 ไร่ และ 5) โครงการสามารถสนับสนุนน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคให้กับประชาชน จำนวน 1,162 ครัวเรือน

ทั้งนี้ โครงการดังกล่าว ได้จัดประชุมรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้เสียในพื้นที่โครงการ ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง และประชาชนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างโครงการ เพื่อแจ้งให้ประชาชนได้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ แจ้งปัญหา พร้อมมีส่วนร่วมเสนอแนะข้อคิดเห็นของประชาชนที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ซึ่งที่ประชุมให้ความเห็นชอบให้ดำเนินโครงการ

3.1.5 ข้อมูลทุติยภูมิ กชช 2 ค และ จปฐ

ข้อมูล กชช. 2 ค เป็นข้อมูลระดับหมู่บ้านที่กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย เป็นผู้รวบรวม ซึ่งจะรวบรวมทุก ๆ 2 ปี โดยข้อมูล กชช. 2 ค. ที่นำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ผล ประกอบด้วย จำนวนประชากร การประกอบอาชีพ ปริมาณผลผลิตและราคาผลผลิตของการประกอบอาชีพทำเกษตร การมีน้ำดื่มสะอาดและบริโภคเพียงพอตลอดปีและการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยจะใช้ข้อมูลปี 2562 เป็นข้อมูลระหว่างการดำเนินโครงการ และปี 2564 เป็นข้อมูลหลังการดำเนินโครงการ

ข้อมูล จปฐ เป็นข้อมูลความจำเป็นพื้นฐาน มีการรวบรวมทุกปี โดยข้อมูล จปฐ. ที่นำมาประกอบการวิเคราะห์ผล ประกอบด้วย หมวดที่พักอาศัย : ครัวเรือนที่มีที่อยู่อาศัยคงทนถาวร ครัวเรือนที่มีน้ำสะอาดสำหรับดื่มและบริโภคคงทนตลอดปี ครัวเรือนที่มีน้ำใช้เพียงพอตลอดปี และครัวเรือนที่มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน หมวดที่รายได้ก้าวหน้า : ครัวเรือนที่มีรายได้เฉลี่ยผ่านเกณฑ์ และหมวดที่ 5 การปลูกฝังค่านิยมไทย : คนในครัวเรือนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมสาธารณะเพื่อประโยชน์ของชุมชน โดยจะใช้ข้อมูลปี 2562 เป็นข้อมูลระหว่างการดำเนินโครงการ และปี 2564 เป็นข้อมูลหลังการดำเนินโครงการ

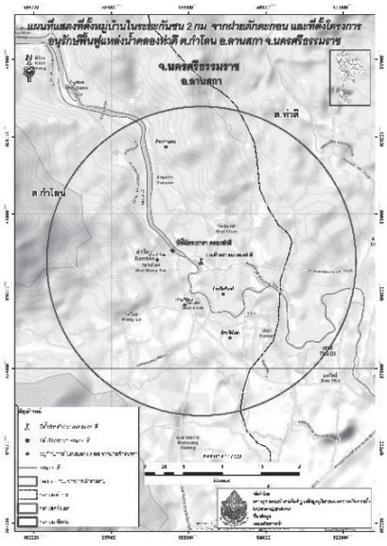
3.2 วิธีการดำเนินการ

3.2.1 การกำหนดพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาที่เป็นตัวแทนในการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลฯ ในครั้งนี้ เป็นพื้นที่ที่องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมันประจำประเทศไทย หรือ GIZ ได้ดำเนินโครงการส่งเสริมการจัดการน้ำในสภาวะวิกฤตโดยรักษาระบบนิเวศในพื้นที่ชุ่มน้ำ (Eco-system-based Adaptation in Watersheds หรือ ECOSWat) โดยทำการศึกษาพื้นที่ตัวอย่างเพื่อวางแนวทางการใช้ธรรมชาติรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศมาใช้กับการบริหารจัดการน้ำ ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2561 กรมทรัพยากรน้ำโดยสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ (สอน.) ได้นำแนวทางและข้อมูลการศึกษาของ GIZ มาขยายผลการดำเนินงาน โดยการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น นั่นคือ บึงประดิษฐ์ และปลูกหญ้าแฝก บริเวณคลองท่าดี นครศรีธรรมราช และ ฝายเสริมระบบนิเวศ พร้อมปลูกหญ้าแฝก บริเวณห้วยเชือก-ห้วยรวงไช จ.ขอนแก่น ทั้งนี้ โครงการทั้ง 2 พื้นที่ก่อสร้างแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2563

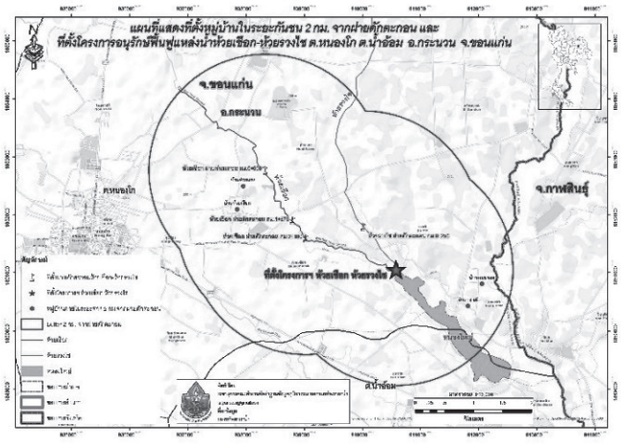
การดำเนินโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลฯ ใช้พื้นที่ศึกษา 2 พื้นที่ที่สอดคล้องกับการศึกษาของ GIZ และการดำเนินการของ สอน. ประกอบด้วย พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ต.กำโลน อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช และพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไชในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น การคัดเลือกหมู่บ้านศึกษาอ้างอิงการเป็นพื้นที่กันชนของพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar Buffer Zone for Sensitive Habitat) ที่ถือว่าเป็นพื้นที่อ่อนไหวในระยะห่าง 2 กิโลเมตรรอบโครงการ (Gland, Switzerland, 1995) นอกจากนี้มีการใช้เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) ในการกำหนดขอบเขตหมู่บ้านที่อยู่ในพื้นที่ระยะห่าง 2 กิโลเมตรจากพื้นที่โครงการ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบรายละเอียดดังนี้

พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ประกอบด้วย พื้นที่หมู่ที่ 1 บ้านวัดจันทร์ หมู่ที่ 2 บ้านวัดโคก หมู่ที่ 3 บ้านย่านยาว หมู่ที่ 7 บ้านวังไทร และหมู่ที่ 12 บ้านวังโหล ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ประกอบด้วย พื้นที่หมู่ที่ 4 บ้านห้วยเชือก หมู่ที่ 5 บ้านบะแต้ หมู่ที่ 14 บ้านห้วยแสง และหมู่ที่ 15 บ้านหนองแค ดังภาพที่ 32



ภาพที่ 32 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

ในการนี้ พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีและพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ มีฐานข้อมูลหมู่บ้าน (Village Profile) รายละเอียดดังนี้

3.2.1.1 ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จ.นครศรีธรรมราช

ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ตั้งอยู่ในลุ่มน้ำหลัก ลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก ลุ่มน้ำสาขา ลุ่มน้ำสาขาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ส่วนที่ 4 ซึ่งตั้งอยู่ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช ระวางแผนที่ 4925 IV 4965 I 5025 IV และ 5026 พื้นที่หลักประกอบด้วย อำเภอลานสกา และอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ประมาณ 303 ตารางกิโลเมตร หรือ 189,375 ไร่ ความยาวลำน้ำประมาณ 63 กิโลเมตร 66 ตารางกิโลเมตร ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาหลวง บ้านคีรีวง ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา ทิศทางการไหลของน้ำ ไหลจากทิศตะวันตก สู่ทิศตะวันออก ไหลผ่านตำบลกำโลนและตำบลท่าดี อำเภอลานสกา ตำบลกำแพงเซา ตำบลไชยมนตรี ตำบลโพธิ์เสด็จ ตำบลมะม่วงสองต้น ตำบลในเมือง และตำบลปากนคร อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช ไปบรรจบกับคลองหัวตรุด ที่บ้านคลองท่าน ตำบลปากนคร และไหลลงสู่อ่าวไทยที่บ้านปากนคร ตำบลปากนคร อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช โดยที่จะมีน้ำไหลตลอดทั้งปี ยกเว้นปีที่เกิดวิกฤตแล้งหนัก ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีมีพื้นที่ประมาณ 546 ตารางกิโลเมตร ตามข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) จุดสูงสุดของต้นน้ำ มีความสูงประมาณ 1,750 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล

และระดับความสูงลดลงเหลือประมาณ 40 เมตร ภายในระยะทางประมาณ 14 กิโลเมตร ความลาดชันที่สูงชันทำให้เกิดพลังน้ำสูง ซึ่งทำให้เกิดดินถล่มในตอนบนของลุ่มน้ำในอดีต และยังคงเป็นภัยคุกคามเมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทุกรูปแบบ ปริมาณน้ำฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกันยายนอยู่ที่ 100 ถึง 150 มิลลิเมตร และระหว่างเดือนตุลาคมถึงมกราคมอยู่ที่ 250 ถึง 750 มิลลิเมตร

ปัญหาของลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ประกอบด้วย 1) ปัญหาน้ำท่วม เนื่องจากตามสภาพภูมิศาสตร์ของลุ่มน้ำ เขตชุมชนเมืองนครศรีธรรมราช เป็นแอ่งกะทะ เมื่อเกิดฝนตกหนักจะทำให้เกิดน้ำท่วมขัง ประกอบกับการขยายตัวของชุมชน มีการถมดินเพื่อก่อสร้างสิ่งปลูกสร้าง และการก่อสร้างโครงการพื้นฐาน ซึ่งการกระทำดังกล่าวไปขวางทางน้ำและแย่งที่อยู่ของน้ำ คลองระบายน้ำเดิมในเขตชุมชนเมืองนครศรีธรรมราช มีสภาพที่แคบและตื้นเขิน 2) ปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้งจะมีปัญหาขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค เนื่องจากเทศบาลนครศรีธรรมราช นำน้ำดิบจากคลองท่าดีผลิตเป็นน้ำประปาในช่วงฤดูแล้งจะมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ อีกทั้งสภาพพื้นที่ไม่มีแหล่งเก็บกักน้ำ 3) ปัญหาด้านคุณภาพน้ำ เนื่องจากคลองท่าดีต้องไหลผ่านเขตชุมชนเมืองที่มีการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนและครัวเรือนรวมถึงมีการทิ้งขยะลงสู่คลอง ทำให้เกิดน้ำเสีย

จากผลการวิเคราะห์ความเปราะบางในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยท่าดีของ GIZ พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี มีความเปราะบาง ดังนี้

1) การพังทลายของดิน พัดพาตะกอนลงสู่แหล่งน้ำ เนื่องจากการลดลงของพื้นที่ป่าไม้กลายเป็นสวนเกษตรเชิงเดี่ยว (ยางพารา เป็นต้น)

2) น้ำท่วมเนื่องจากขาดการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การแบ่งโซนพื้นที่น้ำท่วม และมาตรการรองรับปัญหาไม่เพียงพอ

3) ปัญหาน้ำเสียจากชุมชนและพื้นที่การเกษตร เนื่องจากการใช้สารเคมีและขาดระบบบำบัดน้ำเสีย ธาตุอาหารที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทำให้แพลงค์ตอนในน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

4) การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพเนื่องจากการรุกล้ำของป่าชายเลนเป็นนากุ้ง

GIZ เสนอมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ ดังนี้

1) การควบคุมการกัดเซาะริมตลิ่งที่บ้านคลองลาว ซึ่งเป็นพื้นที่ปลายน้ำ

2) การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่งตลอดแนวคลองท่าดีโดยการเพิ่มพื้นที่ริมตลิ่งและปลูกพืชท้องถิ่นตลอดแนวลำน้ำ

3) การเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของน้ำในจุดที่มีการสะสมของตะกอนเป็นปริมาณมาก

4) บึงประดิษฐ์ ในการจัดเก็บน้ำเสีย

5) การก่อสร้างจุดควบคุมน้ำท่วมร่วมกับพื้นที่ชุ่มน้ำที่คลองท่าดีให้มีพื้นที่รองรับน้ำท่วม (Flood plain)

3.2.1.2 ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร จ.ขอนแก่น

ห้วยสายบาตร เป็นลำห้วยที่ไหลผ่านอำเภอเมืองขอนแก่น ผ่านกิ่งอำเภอซำสูงและอำเภอกระนวน หล่อเลี้ยงเกษตรกรในหลายพื้นที่ ลุ่มน้ำห้วยสายบาตรประกอบด้วยพื้นที่ประมาณ 678 ตารางกิโลเมตร ซึ่งนำมาจากข้อมูล GIS จุดสูงสุดต้นน้ำมีระดับความสูงประมาณ 550 เมตร ความสูงเหนือระดับน้ำทะเล ระดับความสูงลดลงเหลือประมาณ 150 เมตร ภายในระยะทางประมาณ 60 กม. เฉพาะบริเวณต้นน้ำเท่านั้นที่ปกคลุมไปด้วยป่าไม้ ซึ่งมีเส้นทางน้ำยาวกว่า 10 กม. มีความลาดชันสูงทำให้เกิดพลังน้ำสูง ปริมาณน้ำฝนรวมสูงถึง 1,000 มม./ปี ทำให้เกิดการคายประจุเฉลี่ย 200 มม./ปี ประชากรประมาณ 65,000 คนอาศัยอยู่ในลุ่มน้ำ ซึ่งส่งผลให้มีประชากร 95 คนต่อตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ครอบคลุมจังหวัดขอนแก่น 4 อำเภอ จังหวัดมหาสารคาม 3 อำเภอ และจังหวัดกาฬสินธุ์ 3 อำเภอ ครอบคลุมพื้นที่ 741 ตารางกิโลเมตร มีประชากร 65,455 ครัวเรือน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,033 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำท่ารายปี 135 ล้าน ลบ.ม.

จากผลการวิเคราะห์ความเปราะบางในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยสายบาตรของ GIZ พบว่า พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยสายบาตร มีความเปราะบาง ดังนี้

1) รูปแบบการบริหารจัดการน้ำไม่มีการควบคุมการใช้ประโยชน์จากลำน้ำ ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำ

2) รูปแบบของการทำการเกษตร ชนิดของพืชที่ปลูกเป็นไปตามกลไกการตลาด (เช่น ข้าว และ อ้อย) ซึ่งต้องการน้ำในการเพาะปลูกสูง

3) การพังทลายและการตกตะกอน

4) การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการที่เกี่ยวข้องกับมาตรการตามระบบนิเวศ

5) การปล่อยสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ

6) ระบบนิเวศเสื่อมโทรม

7) คุณภาพน้ำและปัญหาดินตะกอนเนื่องจากการพัดพาดินตะกอนและธาตุอาหารจากพื้นที่เกษตรกรรมสู่แหล่งน้ำ

GIZ เสนอมาตรการการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ ดังนี้

1) การปรับปรุงและจัดทำจุดดักตะกอน บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองใหญ่ บ้านบะแต้ ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

2) การจัดทำจุดดักตะกอน ตามแนวลำห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น

3) การบริหารจัดการน้ำ บริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองใหญ่ บ้านบะแต้ ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

4) การพัฒนาพื้นที่ริมตลิ่ง ตามแนวลำห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น

5) การบริหารจัดการพื้นที่ราบน้ำท่วมถึงตอนล่างลำห้วยสายบาตร จังหวัดขอนแก่น

3.2.2 การเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ

3.2.2.1 การกำหนดพารามิเตอร์ในการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำ

การประเมินผลข้อมูลคุณภาพน้ำดำเนินการโดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน และประเมินด้วยดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (Water Quality Index : WQI) ของประเทศไทย (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2527) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Water Quality Index for the protection of aquatic life: WQIal) ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (Water Quality Index for protect human health : WQIhh) ดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (Water Quality Index for agricultural use: WQIag) และเกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับการสันทนาการและปลาน้ำเย็น ของ Minnesota Protection Agency สหรัฐอเมริกา โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งสิ้น 39 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย พารามิเตอร์พื้นฐาน ได้แก่ 1) สี 2) อุณหภูมิ 3) ค่าความเป็นกรด-ด่าง 4) ปริมาณของแข็งแขวนลอย 5) ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด 6) สภาพการนำไฟฟ้า 7) ค่าความเค็ม 8) ความขุ่น ปริมาณไอออน ได้แก่ 9) แคลเซียม 10) แมกนีเซียม 11) โซเดียม 12) โพแทสเซียม 13) ความกระด้างทั้งหมด 14) ค่าความเป็นกรด-ด่าง 15) คลอไรด์ 16) ซัลเฟต 17) ฟลูออไรด์ ปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ 18) ไนไตรท์และไนเตรทไนโตรเจน 19) แอมโมเนียไนโตรเจน 20) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 21) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด 22) ฟอสเฟต ปริมาณสารอินทรีย์ ได้แก่ 23) ปริมาณออกซิเจนละลาย 24) ซีโอดี 25) บีโอดี ปริมาณจุลินทรีย์ ได้แก่ 26) ฟีคัลโคลิฟอร์ม 27) โคลิฟอร์มทั้งหมด ปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ 28) โครเมียม 29) แมงกานีส 30) เหล็ก 31) นิกเกิล 32) ทองแดง 33) สังกะสี 34) สารหนู 35) แคดเมียม 36) ปรอท 37) ตะกั่ว 38) ซีลีเนียม 39) แบเรียม โดยได้รับความอนุเคราะห์จากส่วนวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สวพ. สำหรับวิธีการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ดังแสดงในภาคผนวก 4

3.2.2.2 วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน

ใช้วิธีเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง (Grap Sampling) ซึ่งเป็นการเก็บตัวอย่างครั้งเดียวที่จุดเดียว ณ เวลาใดเวลาหนึ่งและนำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ผลการวิเคราะห์ คุณภาพน้ำเป็นตัวแทนข้อมูลคุณภาพน้ำ ณ จุดนั้น และ ในเวลานั้นเท่านั้น โดยแสดงลักษณะคุณสมบัติของแหล่งน้ำเฉพาะจุด การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงในแม่น้ำลำคลอง ให้เก็บที่กึ่งกลางความกว้างและความลึกของลำน้ำ ส่วนในแหล่งน้ำนิ่งให้เก็บที่กึ่งกลางความลึกของจุดเก็บน้ำ การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินในการศึกษานี้ สามารถจุ่มขวดเก็บตัวอย่างน้ำโดยตรง ในกรณีที่น้ำลึกไม่เกิน 2 เมตร ทั้งนี้ หากน้ำลึกกว่า 2 เมตร อาจใช้อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างและถ่ายลงขวดเก็บตัวอย่าง การเก็บน้ำตัวอย่างต้องกลั้วขวดเก็บตัวอย่างด้วยน้ำตัวอย่างก่อนทุกครั้ง ยกเว้นกรณีที่เก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์เกี่ยวกับแบคทีเรีย เช่น บีโอดี แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ให้ใช้ขวดแก้วที่ฆ่าเชื้อโรคแล้ว ไม่ต้องกลั้วขวด และระมัดระวังมิให้มือสัมผัสกับปากขวดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และเก็บตัวอย่างน้ำที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร จากผิวน้ำเนื่องจากเป็นความลึกที่แบคทีเรียสามารถดำรงชีวิตได้ดี โดยเว้นช่องว่างในขวดไว้ประมาณ 1 ใน 5 ส่วน เพื่อให้แบคทีเรียมีโอกาสหายใจ และห่อด้วยกระดาษฟอยล์เพื่อป้องกันแสงและรักษาสภาพตัวอย่างน้ำด้วยน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณหภูมิให้มีค่าประมาณ 4 ˚C

3.2.2.3 เกณฑ์มาตรฐานและดัชนีคุณภาพน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เกณฑ์มาตรฐานและดัชนีคุณภาพน้ำที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน และประเมินด้วยดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (Water Quality Index: WQI) ของประเทศไทย (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2527) และดัชนีคุณภาพน้ำจากการศึกษาของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (MRCS, 2017) ซึ่งประกอบด้วยดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (Water Quality Index for the protection of aquatic life: WQIal) ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (Water Quality Index for the Protection of Human Health: WQIhh) ดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (Water Quality Index for agricultural use: WQIag) และเกณฑ์คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำธรรมชาติด้านความขุ่น การสันทนาการ/วัฒนธรรม และปลาน้ำเย็น Minnesota Protection Agency รายละเอียด ดังนี้

1) มาตรฐานคุณภาพน้ำและดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI)

มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประกอบด้วยพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ทั้งสิ้น 28 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย 1) สี กลิ่นและรส 2) อุณหภูมิ 3) ความเป็นกรดและด่าง (pH) 4) ออกซิเจนละลาย (DO) 5) บีโอดี (BOD) 6) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB) 7) แบคทีเรียกลุ่มพิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria : FCB) 8) ไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน (NO_{2-3}-N) 9) แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH_3-N) 10) ฟีนอล (Phenols) 11) ทองแดง (Cu) 12) นิกเกิล (Ni) 13) แมงกานีส (Mn) 14) สังกะสี (Zn) 15) แคดเมียม (Cd) 16) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent) 17) ตะกั่ว (Pb) 18) ปรอททั้งหมด (Total Hg) 19) สารหนู (As) 20) ไซยาไนด์ (Cyanide) 21) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) ได้แก่ ค่ารังสีแอลฟา (Alpha) และค่ารังสีเบตา (Beta) 22) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) 23) ดีดีที (DDT) 24) บีเอชซีชนิดแอลฟ้า (Alpha-BHC) 25) ดีลดริน (Dieldrin) 26) อัลดริน (Aldrin) 27) เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์ (Heptachor and Heptachlorepoxide) และ 28) เอนดริน (Endrin) โดยค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินและวิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association, AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดรายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก 4 โดยมี ประเภทมาตรฐานคุณภาพน้ำ แหล่งน้ำผิวดิน และการใช้ประโยชน์ทั้งสิ้น 5 ประเภท รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 10 สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ประเมินจาก 5 พารามิเตอร์ คือ 1) ออกซิเจนละลาย 2) บีโอดี 3) โคลิฟอร์มทั้งหมด 4) ฟีคอลโคลิฟอร์ม และ 5) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยมีสูตรสมการในการคิดคะแนนดังแสดงในภาคผนวก 4 และสมการในการคำนวณดังแสดงในสมการที่ 1 ของภาคผนวก 4 และเกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับประเมินสภาวะของแหล่งน้ำด้วยดัชนี WQI ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 10 มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 1 (คุณภาพน้ำดีมาก)	ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ 1) การอุปโภคและการบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน 2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน 3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2 (คุณภาพน้ำดี)	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ 1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน 2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ 3) การประมง 4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทแหล่งน้ำ	การใช้ประโยชน์
ประเภทที่ 3 (คุณภาพน้ำพอใช้)	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ 1) การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพทั่วไปก่อน 2) การเกษตร
ประเภทที่ 4 (คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม)	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ 1) การอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน 2) การอุตสาหกรรม
ประเภทที่ 5 (คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมมาก)	ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ตารางที่ 11 เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับประเมินสภาวะของแหล่งน้ำด้วยดัชนี WQI

ช่วงคะแนน WQI	เกณฑ์คุณภาพน้ำ	เทียบได้กับมาตรฐานแหล่งน้ำประเภท
91 - 100	ดีมาก	1
71 - 90	ดี	2
61 - 70	พอใช้	3
31 - 60	เสื่อมโทรม	4
0 - 30	เสื่อมโทรมมาก	5

2) ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal)

สมการในการคำนวณ ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) ดังแสดงในสมการที่ 2 ของภาคผนวก 4 โดยประเมินจากพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ทั้งสิ้น 6 พารามิเตอร์ คือ 1) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 2) ค่าความการนำไฟฟ้า (EC) 3) ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) 4) ค่าออกซิเจนละลาย (DO) 5) ค่าไนเตรท-ไนไตรท์ (NO_{2-3}-N) และ 6) ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ดังแสดงในตารางที่ 12 และเกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับประเมินสภาวะของแหล่งน้ำด้วยดัชนี WQIal ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 12 พารามิเตอร์และค่าเป้าหมายสำหรับคำนวณระดับคะแนนสำหรับ WQIal

พารามิเตอร์	ค่าเป้าหมาย (Target Value)
pH	6-9
EC (mS/m)	<150
NH_3-N (mg/L)	0.1
DO (mg/L)	>5
NO_{2-3}-N (mg/L)	0.5
TP (mg/L)	0.13

ตารางที่ 13 เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับ WQIal

เกณฑ์ช่วงคะแนน	คุณภาพน้ำ
9.5 ≤ WQIal ≤ 10	ดีมาก
8 ≤ WQIal < 9.5	ดี
6.5 ≤ WQIal < 8	พอใช้
4.5 ≤ WQIal < 6.5	เสื่อมโทรม
WQIal < 4.5	เสื่อมโทรมมาก

3) ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh)

สมการในการคำนวณดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) ดังแสดงในสมการที่ 3 - 8 ของภาคผนวก 4 โดยประเมินจากพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ทั้งสิ้น 7 พารามิเตอร์ คือ 1) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 2) ค่าความนำไฟฟ้า (EC) 3) ค่าแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) 4) ค่าออกซิเจนละลาย (DO) 5) ค่าไนเตรท-ไนไตรท์ (NO_{2-3}-N) 6) ค่าบีโอดี (BOD) และ 7) ค่าซีโอดี (COD) ดังแสดงในตารางที่ 14 และเกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับประเมินสภาวะของแหล่งน้ำด้วยดัชนี WQIhh ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 14 พารามิเตอร์และค่าเป้าหมายสำหรับคำนวณระดับคะแนนสำหรับ WQIal

พารามิเตอร์	ค่าเป้าหมาย (Target Value)
pH	6-9
EC (mS/m)	<150
NH_3-N (mg/L)	0.5
DO (mg/L)	>4
NO_{2-3}-N (mg/L)	5
COD (mg/L)	5
BOD (mg/L)	4

ตารางที่ 15 เกณฑ์ช่วงคะแนนสำหรับ WQIhh

เกณฑ์ช่วงคะแนน	เกณฑ์คุณภาพน้ำ	รายละเอียด
95 ≤ WQIhh ≤100	ดีมาก	ผลตรวจวัดอยู่ในเป้าหมายทุกครั้ง
80 ≤ WQIhh <95	ดี	ผลการตรวจวัดส่วนใหญ่เป็นตามเป้าหมาย
65 ≤ WQIhh <80	พอใช้	ผลการตรวจวัดบางครั้งไม่เป็นไปตามเป้าหมาย
45 ≤ WQIhh <65	เสื่อมโทรม	ผลการตรวจวัดมักไม่เป็นไปตามเป้าหมาย
WQIhh <45	เสื่อมโทรมมาก	ผลการตรวจวัดไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

4) ดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag)

ประเมินจากพารามิเตอร์ค่าความนำไฟฟ้า และระดับผลกระทบต่อพืช (Degree of consequence) สำหรับการชลประทานทั่วไป และการปลูกข้าว ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แนวทางสำหรับค่าการนำไฟฟ้าและระดับผลกระทบต่อพืช สำหรับดัชนี WQIag

การใช้ประโยชน์	ค่าความนำไฟฟ้า	ระดับผลกระทบ		
		ไม่มีผลกระทบ (คุณภาพดี)	มีผลกระทบบ้าง (คุณภาพพอใช้)	มีผลกระทบรุนแรง (คุณภาพเสื่อมโทรม)
การชลประทานทั่วไป	µS/m	<70	70 - 300	>300
ปลูกข้าว	µS/m	<200	200 - 480	>480

3.2.3 การทดสอบเครื่องมือ

การตรวจสอบความถูกต้องและคุณภาพของเครื่องมือมีกิจกรรมที่สำคัญ 4 กิจกรรม ดังนี้

3.2.3.1 การตรวจสอบแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ คณะอาจารย์และบุคลากรของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์และมหาวิทยาลัยขอนแก่นตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง และเสนอแนะ ให้เนื้อหามีความถูกต้อง สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ และสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้จริง ดังภาพที่ 33



ภาพที่ 33 การปรึกษาคณะอาจารย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (ซ้าย) และมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ขวา) เพื่อพิจารณาแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม

3.2.3.2 การนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ โดยการลงพื้นที่สำรวจและทดลองใช้แบบสอบถามกับผู้ใหญ่บ้านของทั้ง 2 พื้นที่ เพื่อประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามและเพื่อรับทราบข้อบกพร่องของการใช้แบบสอบถาม ดังภาพที่ 34



ภาพที่ 34 การนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี (ซ้าย) และพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ (กลาง และ ขวา)

3.2.3.3 การปรับปรุงแก้ไข โดยหลังจากทดลองใช้แบบสอบถามกับประชาชนในพื้นที่ กลับมาปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามอีกครั้ง เพื่อให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

3.2.3.4 การอบรมผู้สัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลภาคสนาม ผู้สัมภาษณ์จะได้รับการฝึกอบรมให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างแบบสอบถาม เทคนิค วิธีการ ขั้นตอนการสัมภาษณ์ ข้อพึงระวัง การแต่งกาย การถ่ายภาพ และอื่น ๆ ทั้งนี้ก่อนจะมีการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ต้องอธิบายรายละเอียดโครงการ วัตถุประสงค์ และแนวทางการให้สัมภาษณ์ของผู้สัมภาษณ์ก่อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

บทที่ 4

ผลของการเก็บข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4

ผลของการเก็บข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

จากการประชุมเชิงปฏิบัติการการเก็บรวบรวมข้อมูลฯ ในพื้นที่ จ. นครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือประชาชนในพื้นที่ศึกษา จำนวน 83 คน มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานภาพในครอบครัว จำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามอยู่จริง ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับบึงประดิษฐ์ และระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่ ใช้การวิเคราะห์แบบแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบการบรรยาย

จากตารางที่ 17 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 65 เพศชาย จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ชาย	29	35
หญิง	54	65
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 18 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 50 ปี จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 41 มีอายุระหว่าง 50 - 60 ปี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 40 มีอายุ 61 - 70 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 16 และอายุมากกว่า 70 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 18 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 50	34	41
50 - 60	33	40
61 - 70	13	16
70 ปีขึ้นไป	3	3
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 19 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 76 สถานภาพโสด จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 14 และสถานภาพหย่า/หม้าย/แยกกันอยู่ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
โสด	12	14
สมรส	63	76
หย่า/หม้าย/แยกกันอยู่	8	10
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 20 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดคือ ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 37 คน ตามด้วยระดับประถมศึกษา จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 28 ระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 19 ระดับ ปวส.จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 11 ระดับต่ำกว่าประถมศึกษา จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3 และระดับ ปวช. จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษาสูงสุด	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าประถมศึกษา	2	3
ประถมศึกษา	23	28
มัธยมศึกษา	31	37
ปวช.	2	2
ปวส.	9	11
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	16	19
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 21 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร เช่น ทำนา ทำไร่ ทำสวน ปศุสัตว์ ประมง จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 74 มีอาชีพรับราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือข้าราชการบำนาญ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 7 มีอาชีพแม่บ้าน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 7 มีอาชีพรับจ้าง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 7 และมีอาชีพธุรกิจส่วนตัว เช่น เจ้าของกิจการหรือค้าขาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 21 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามกลุ่มอาชีพ

อาชีพ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
รับราชการ รัฐวิสาหกิจหรือข้าราชการบำนาญ	6	7
ธุรกิจส่วนตัว (เจ้าของกิจการ ค้าขาย)	4	5
เกษตรกร (ทำนา ทำไร่ ทำสวน ปศุสัตว์ ประมง)	61	74
แม่บ้าน	6	7
รับจ้าง (ช่างก่อสร้าง พนักงานบริษัทเอกชน)	6	7
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 22 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัว จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 44 ตามด้วยการเป็นคู่สมรสหัวหน้าครอบครัว จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เป็นบุตร - ธิดา หัวหน้าครอบครัว 10 คน คิดเป็นร้อยละ 12 และเป็นญาติของหัวหน้าครอบครัว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 22 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพในครอบครัว

สถานภาพในครอบครัว	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
หัวหน้าครอบครัว	37	44
คู่สมรสหัวหน้าครอบครัว	33	40
บุตร - ธิดา หัวหน้าครอบครัว	10	12
ญาติของหัวหน้าครอบครัว	3	4
ลูกจ้าง	0	0
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 23 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกตามทะเบียนบ้าน ระหว่าง 3 - 6 คน จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 81 มีจำนวนสมาชิกตามทะเบียนบ้านต่ำกว่า 3 คน จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 12 มีจำนวนสมาชิกที่มีมากกว่า 7 คนขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 6 และไม่ระบุจำนวนสมาชิก จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน

สมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ไม่ระบุ	1	1
ต่ำกว่า 3 คน	10	12
3 - 6 คน	67	81
มากกว่า 7 คนขึ้นไป	5	6
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 24 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่อยู่จริงระหว่าง 3 - 6 คน จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 77 มีจำนวนสมาชิกที่อยู่จริงต่ำกว่า 3 คน จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 15 มีจำนวนสมาชิกที่มีมากกว่า 7 คนขึ้นไป จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 7 และไม่ระบุจำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 24 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่อยู่จริง

สมาชิกในครัวเรือนแยกตามอยู่จริง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ไม่ระบุ	1	1
ต่ำกว่า 3 คน	12	15
3 - 6 คน	64	77
มากกว่า 7 คนขึ้นไป	6	7
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 25 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีบ้านเรือนอยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง เกิน 500 เมตร จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 75 และมีบ้านเรือนอยู่ติดจากแม่น้ำ คู คลอง ไม่เกิน 500 เมตร จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 25

ตารางที่ 25 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง

ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือน	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
อยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง เกิน 500 เมตร	62	75
อยู่ติดจากแม่น้ำ คู คลอง ไม่เกิน 500 เมตร	21	25
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 26 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีบ้านเรือนเหนือบึงประดิษฐ์ จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 78 มีบ้านเรือนอยู่ระหว่างบึงประดิษฐ์ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 และมีบ้านเรือนอยู่ใต้บึงประดิษฐ์ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 21 ตามลำดับ

ตารางที่ 26 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับบึงประดิษฐ์

ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับบึงประดิษฐ์	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
เหนือบึงประดิษฐ์	65	78
ระหว่างบึงประดิษฐ์	1	1
ใต้บึงประดิษฐ์	17	21
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 27 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระยะเวลาอาศัยในพื้นที่ระหว่าง 51 - 60 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ตามด้วยระยะเวลาอาศัยระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 23 ระยะเวลาอาศัย 30 - 40 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22 ระยะเวลาอาศัยต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22 และระยะเวลาอาศัยมากกว่า 60 ปีขึ้นไป จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ

ตารางที่ 27 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่

ระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 30 ปี	18	22
30 - 40 ปี	18	22
41 - 50 ปี	19	23
51 - 60 ปี	21	25
มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	7	8
รวม	**83**	**100**

4.1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

จากการประชุมเชิงปฏิบัติการการเก็บรวบรวมข้อมูลฯ ในพื้นที่ จ. ขอนแก่น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือประชาชนในพื้นที่ศึกษา จำนวน 62 คน มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ สถานภาพในครอบครัว จำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน จำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามอยู่จริง ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับฝายดักตะกอน และระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่ ใช้การวิเคราะห์แบบแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอในรูปตารางและประกอบการบรรยาย

จากตารางที่ 28 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 54 และเป็นเพศหญิงจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 46

ตารางที่ 28 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ชาย	33	54
หญิง	29	46
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 29 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีอายุระหว่าง 50 - 60 ปี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 53 มีอายุระหว่าง 61 - 70 ปี จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 28 มีอายุต่ำกว่า 50 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 16 และมีอายุมากกว่า 70 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 29 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ (ปี)	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 50	10	16
50 - 60	33	53
61 - 70	17	28
มากกว่า 70 ปีขึ้นไป	2	3
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 30 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 95 มีสถานภาพโสด จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ทั้งนี้ไม่มีผู้ที่มีสถานภาพหย่า/โสด/แยกกันอยู่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0

ตารางที่ 30 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
โสด	3	5
สมรส	59	95
หย่า/หม้าย/แยกกันอยู่	0	0
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 31 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับประถมศึกษา จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ระดับการศึกษาสูงสุดต่ำกว่าประถมศึกษา จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ระดับ ปวช. จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ระดับ ปวส. จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 31 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษาสูงสุด	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าประถมศึกษา	1	1
ประถมศึกษา	37	60
มัธยมศึกษา	20	35
ปวช.	1	1
ปวส.	1	1
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	1	1
สูงกว่าปริญญาตรี	1	1
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 32 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ทำอาชีพเกษตรกร เช่น ทำนา ทำไร่ ทำสวน ปศุสัตว์ ประมง จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 79 ตามด้วยอาชีพรับจ้าง จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11 อาชีพแม่บ้าน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8 อาชีพธุรกิจส่วนตัว เช่น เจ้าของกิจการ ค้าขาย จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้ไม่มีผู้ที่ประกอบอาชีพรับราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือข้าราชการบำนาญ จึงคิดเป็นร้อยละ 0

ตารางที่ 32 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกกลุ่มอาชีพ

อาชีพ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
รับราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือข้าราชการบำนาญ	0	0
ธุรกิจส่วนตัว (เจ้าของกิจการ ค้าขาย)	1	2
เกษตรกร (ทำนา ทำไร่ ทำสวน ปศุสัตว์ ประมง)	49	79
แม่บ้าน	5	8
รับจ้าง (ช่างก่อสร้าง พนักงานบริษัทเอกชน)	7	11
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 33 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัว จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 56 เป็นคู่สมรสหัวหน้าครอบครัว จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 39 และเป็นบุตร - ธิดา หัวหน้าครอบครัว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ตามลำดับ ในขณะที่ไม่พบผู้เข้าร่วมมีสถานภาพเป็นญาติของหัวหน้าครอบครัว และเป็นลูกจ้าง จึงคิดเป็นร้อยละ 0

ตารางที่ 33 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามสถานภาพในครอบครัว

สถานภาพในครอบครัว	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
หัวหน้าครอบครัว	35	56
คู่สมรสหัวหน้าครอบครัว	24	39
บุตร - ธิดา หัวหน้าครอบครัว	3	5
ญาติของหัวหน้าครอบครัว	0	0
ลูกจ้าง	0	0
รวม	**83**	**100**

จากตารางที่ 34 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกตามทะเบียนบ้าน ระหว่าง 3 - 6 คน จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 79 ตามด้วยผู้ตอบแบบสอบถามที่มีจำนวนสมาชิกตามทะเบียนบ้านต่ำกว่า 3 คน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 10 จำนวนสมาชิกที่มีมากกว่า 7 คนขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8 และไม่ระบุจำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน จำนวน 2 คน คิดเป็น ร้อยละ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 34 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน

สมาชิกในครัวเรือนแยกตามทะเบียนบ้าน	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ไม่ระบุ	2	3
ต่ำกว่า 3 คน	6	10
3 - 6 คน	49	79
มากกว่า 7 คนขึ้นไป	5	8
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 35 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีจำนวนสมาชิกที่อยู่จริงระหว่าง 3 - 6 คน จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 77 ตามด้วยสมาชิกต่ำกว่า 3 คน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 13 สมาชิกมากกว่า 7 คนขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 7 และ ไม่ระบุสมาชิกในครัวเรือน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 3

ตารางที่ 35 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือนตามอยู่จริง

สมาชิกในครัวเรือนแยกตามอยู่จริง	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ไม่ระบุ	2	3
ต่ำกว่า 3 คน	8	13
3 - 6 คน	48	77
มากกว่า 7 คนขึ้นไป	4	7
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 36 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีบ้านเรือนอยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง เกิน 500 เมตร จำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 85 และมีบ้านเรือนอยู่ติดจากแม่น้ำ คู คลอง ไม่เกิน 500 เมตร จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 15

ตารางที่ 36 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับแม่น้ำ คู คลอง

ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือน	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
อยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง เกิน 500 เมตร	53	85
อยู่ติดจากแม่น้ำ คู คลอง ไม่เกิน 500 เมตร	9	15
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 37 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีบ้านเรือนเหนือฝาย จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 64 มีบ้านเรือนอยู่ใต้ฝาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 21 และมีบ้านเรือนอยู่ระหว่างฝาย จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ตามลำดับ

ตารางที่ 37 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับฝาย

ตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนกับฝาย	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
เหนือฝาย	40	64
ระหว่างฝาย	9	15
ใต้ฝาย	13	21
รวม	**62**	**100**

จากตารางที่ 38 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่อาศัยในพื้นที่ระหว่าง 51 - 60 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ตามด้วยการอยู่อาศัยมากกว่า 60 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 26 อยู่อาศัยระหว่าง 41 - 50 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 13 อยู่อาศัยต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11 อยู่อาศัยระหว่าง 30 - 40 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ10 และไม่ระบุระยะเวลาการอยู่อาศัย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ตามลำดับ

ตารางที่ 38 ความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่

ระยะเวลาการอาศัยอยู่ในพื้นที่	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ไม่ระบุระยะเวลา	5	8
ต่ำกว่า 30 ปี	7	11
30 - 40 ปี	6	10
41 - 50 ปี	8	13
51 - 60 ปี	20	32
มากกว่า 60 ปีขึ้นไป	16	26
รวม	**62**	**100**

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี พบว่า ประชาชนที่เข้าร่วมประชุมทั้งหมดมีจำนวน 83 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 65 เพศชายร้อยละ 35 ช่วงอายุส่วนใหญ่คือ อายุต่ำกว่า 50 ปี รองลงมาคือ 50 - 60 ปี อายุ 61 - 70 ปี และอายุ 70 ปีขึ้นไป ตามลำดับ สถานภาพส่วนใหญ่คือสมรส (ร้อยละ 76) ในขณะที่สถานะโสด ร้อยละ 14 และหย่า หม้าย แยกกันอยู่ ร้อยละ 10 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีระดับการศึกษาสูงสุด คือ ระดับมัธยมศึกษา (ร้อยละ 37) ในขณะที่ระดับประถมศึกษา มีจำนวนร้อยละ 28 รองลงมาคือ ผู้ที่มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ระดับ ปวส. ระดับต่ำกว่าประถมศึกษา และระดับ ปวช. ตามลำดับ ร้อยละ 74 ของผู้ตอบแบบสอบถามทำอาชีพเกษตรกร ในขณะที่อาชีพแม่บ้าน รับจ้าง และรับราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือข้าราชการบำนาญ มีอัตราส่วนเท่ากันคือ ร้อยละ 7 ส่วนผู้ที่ทำธุรกิจส่วนตัวมีสัดส่วนน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 5 เมื่อวิเคราะห์ถึงสถานภาพในครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถามจะพบว่า ส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 44) รองลงมาคือ คู่สมรสของหัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 40) บุตร-ธิดา หัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 12) และญาติของหัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 4) จำนวนสมาชิกในครอบครัวตามทะเบียนบ้านส่วนใหญ่มีจำนวน 3 - 6 คน อันดับที่ 2 คือจำนวนสมาชิกต่ำกว่า 3 คน รองลงมาคือ จำนวนสมาชิกมากกว่า 7 คนขึ้นไป เช่นเดียวกันกับจำนวนสมาชิกที่อยู่จริงในครอบครัว การพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ร้อยละ 75 อยู่ห่างจากแม่น้ำลำคลองเกิน 500 เมตร อีกทั้งร้อยละ 78 มีตำแหน่งของบ้านเรือนอยู่เหนือบึงประดิษฐ์ ในขณะที่ร้อยละ 21 อยู่ใต้บึงประดิษฐ์ และมีเพียงร้อยละ 1 ที่อยู่ระหว่างบึงประดิษฐ์ ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่อาศัยในพื้นที่ คือระหว่าง 51 - 60 ปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ตามด้วยระยะเวลา 41 - 50 ปี 30 - 40 ปี ต่ำกว่า 30 ปี และมากกว่า 60 ปี ตามลำดับ

4.2.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จ.ขอนแก่น พบว่า ประชาชนที่เข้าร่วมประชุมทั้งหมดมีจำนวน 62 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 54 เพศหญิง ร้อยละ 46 ช่วงอายุส่วนใหญ่คือ อายุระหว่าง 50 - 60 ปี ตามด้วยช่วงอายุ 61 - 70 ปี อายุต่ำกว่า 50 ปี และอายุมากกว่า 70 ปีขึ้นไป ตามลำดับ สถานภาพส่วนใหญ่คือสมรส (ร้อยละ 95) ในขณะที่สถานะโสด มีจำนวนร้อยละ 5 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากมีระดับการศึกษาสูงสุด คือ ระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 60) ในขณะที่ระดับมัธยมศึกษา มีจำนวนร้อยละ 35 รองลงมาคือ ผู้ที่มีการศึกษาสูงสุดระดับต่ำกว่าประถมศึกษา ระดับ ปวช. ปวส. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และ สูงกว่าปริญญาตรี ในอัตราส่วนที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 79 ทำอาชีพเกษตรกร ในขณะที่อาชีพรับจ้าง มีสัดส่วนร้อยละ 11 รองลงมาคือ อาชีพแม่บ้านที่ร้อยละ 8 และธุรกิจส่วนตัวที่ร้อยละ 2 เมื่อวิเคราะห์ถึงสถานภาพในครอบครัวของผู้ตอบแบบสอบถามจะพบว่า ส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 56) รองลงมาคือ คู่สมรสของหัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 39) และบุตร-ธิดา หัวหน้าครอบครัว (ร้อยละ 5) จำนวนสมาชิกในครอบครัวตามทะเบียนบ้านส่วนใหญ่มีจำนวน 3 - 6 คน อันดับที่ 2 คือจำนวนสมาชิกต่ำกว่า 3 คน รองลงมาคือ จำนวนสมาชิกมากกว่า 7 คนขึ้นไป เช่นเดียวกันกับจำนวนสมาชิกที่อยู่จริงในครอบครัว การพิจารณาตำแหน่งที่ตั้งของบ้านเรือนของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ร้อยละ 85 อยู่ห่างจากแม่น้ำ ลำคลองเกิน 500 เมตร อีกทั้งร้อยละ 64 มีตำแหน่งของบ้านเรือนอยู่เหนือฝาย ในขณะที่ร้อยละ 21 อยู่ใต้ฝาย และร้อยละ 15 ที่อยู่ระหว่างฝาย ระยะเวลาที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่อาศัยในพื้นที่ คือระหว่าง 51 - 60 ปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 32 ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด รองลงมาคือ ระยะเวลามากกว่า 60 ปีขึ้นไป ระยะเวลาระหว่าง 41 - 50 ปี ต่ำกว่า 30 ปี และ 30 - 40 ปี ตามลำดับ

บทที่ 5

ผลการศึกษา
ด้านอุตุ-อุทกวิทยา

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

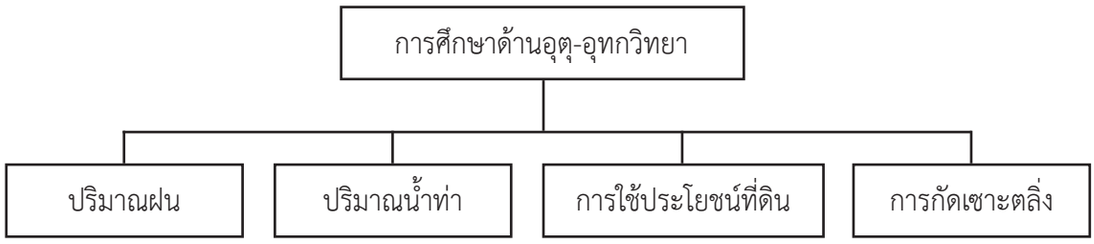
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5

ผลการศึกษาด้านอุตุ-อุทกวิทยา

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้พื้นที่ศึกษาในระยะของพื้นที่กันชนจากที่ตั้งฝายดักตะกอน เป็นระยะทาง 2 กม. โดยอ้างอิงจาก Ramsar Convention Monitoring Procedure Final Report Dee Estuary United Kingdom Gland, Switzerland, June 1995 จะนำข้อมูลทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา ปีก่อนการดำเนินงานโครงการ กับปีหลังดำเนินงานโครงการ/ดำเนินงานโครงการแล้วเสร็จ มาทำการวิเคราะห์ ตามข้อมูลที่ได้รับจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การดำเนินงานโครงการฯ เริ่มดำเนินงานในปี 2562 และโครงการแล้วเสร็จในปี 2563 ข้อมูลที่นำมาทำการวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านอุตุ-อุทกวิทยา

5.1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี เป็นพื้นที่ในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ต.กำโลน อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช มีพื้นที่ทั้งสิ้น 7,853.46 ไร่ มีคลองท่าดีไหลผ่านกลางพื้นที่ศึกษา ดังภาพที่ 36

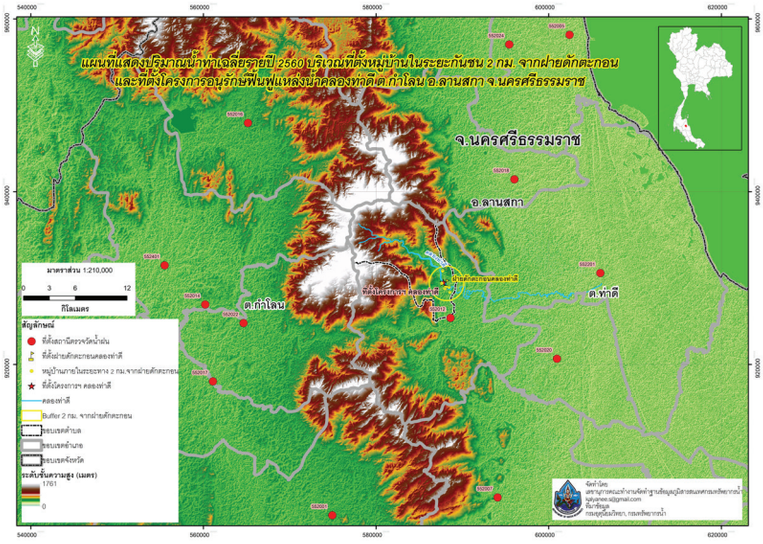


ภาพที่ 36 แผนที่แสดงที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ต.กำโลน อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช

5.1.1.1 สภาพอุตุ-อุทกวิทยา

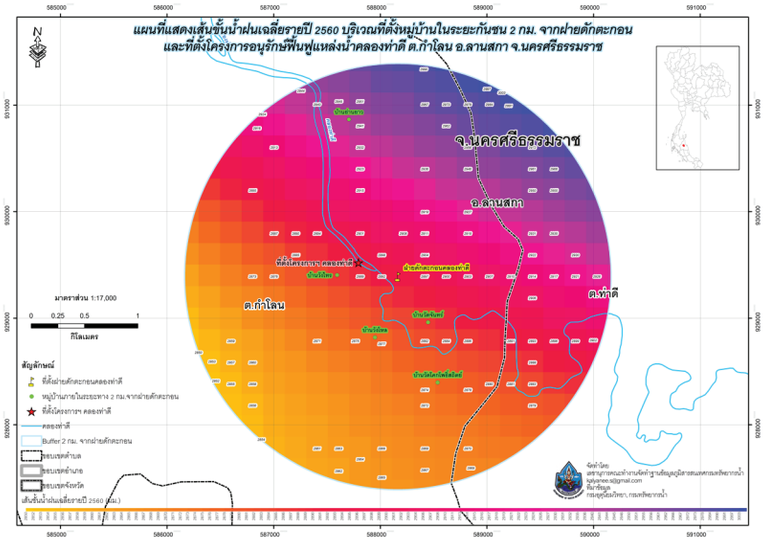
1) ปริมาณน้ำฝน

(1) ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการได้จากสถานีตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 13 สถานี ที่นำมาวิเคราะห์ปริมาณฝน บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ดังภาพที่ 37



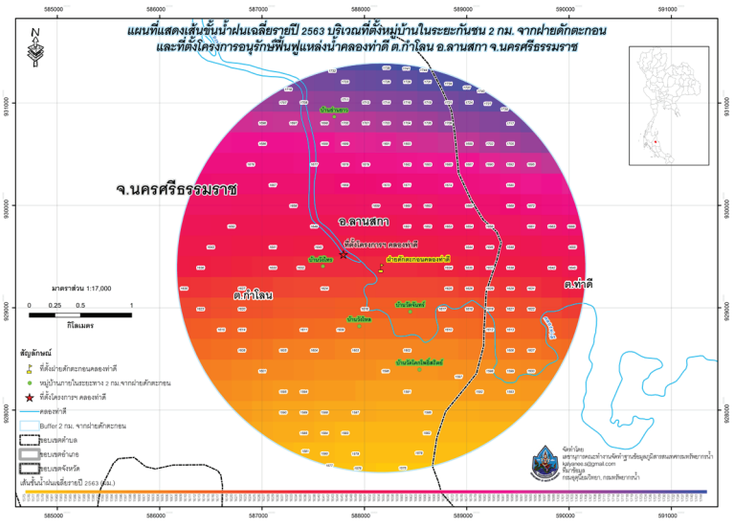
ภาพที่ 37 แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีตรวจวัดน้ำฝน 13 สถานี

(2) ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ได้จากสถานีตรวจวัด จะนำมาประมวลผลเป็นเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 ที่นำมาวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งหมู่บ้าน เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 ในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 2560 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 2,850 มม./ปี จนถึง 3,003 มม./ปี โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3,003 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 2,850 มม./ปี ดังภาพที่ 38



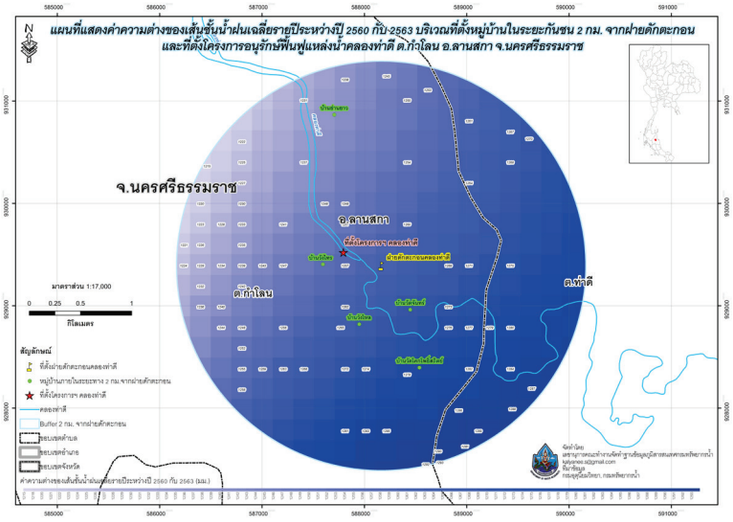
ภาพที่ 38 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560

(3) เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 ที่นำมาวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งหมู่บ้าน เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 ในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 2563 มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 1,575 มม./ปี จนถึง 1,744 มม./ปี โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1,744 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 1,575 มม./ปี ภาพที่ 39



ภาพที่ 39 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563

(4) ค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีระหว่างปี 2560 กับ 2563 ที่นำมาวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 1,215 มม./ปี จนถึง 1,293 มม./ปี โดยมีปริมาณฝนเฉลี่ยปี 2563 ลดลงจากปี 2560 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุด 1,293 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยลดลงต่ำสุด 1,215 มม./ปี ดังภาพที่ 40



ภาพที่ 40 แผนที่แสดงค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีระหว่างปี 2560 กับ 2563

2) ปริมาณน้ำท่า

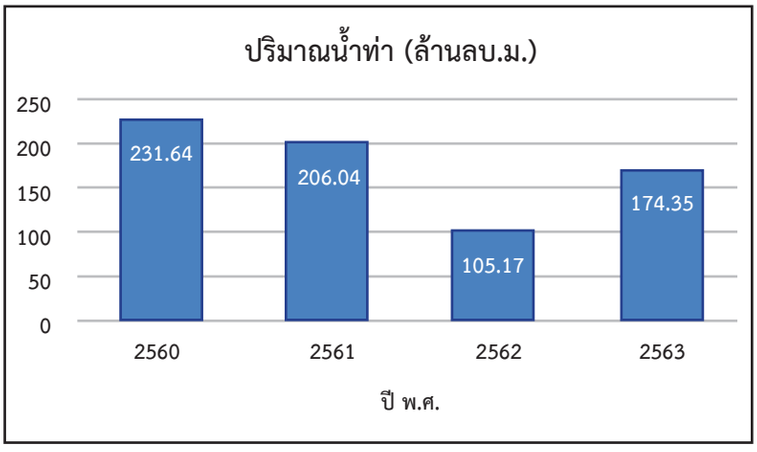
ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษานั้น ได้นำข้อมูลปริมาณน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่าที่เป็นจุดออกของคลองท่าดีในที่นี้คือ สถานีวัดน้ำท่า X.203 ดังภาพที่ 41



ภาพที่ 41 แผนที่แสดงที่ตั้งสถานีวัดน้ำท่า X.203 ที่นำมาพิจารณาปริมาณน้ำท่าปี 2560 และ 2563

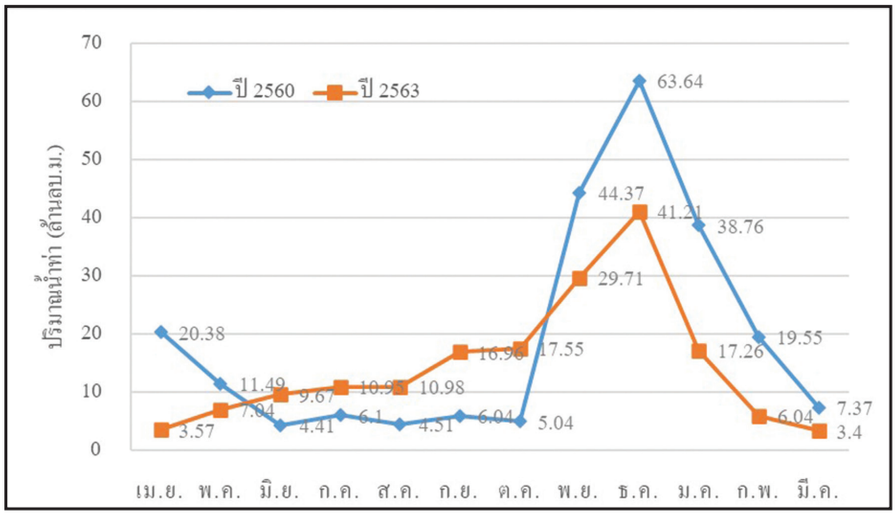
(1) ปริมาณน้ำท่าปี 2560

(1.1) ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2560 จากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ประมาณ 231.64 ล้าน ลบ.ม. ดังภาพที่ 42



ภาพที่ 42 ปริมาณน้ำท่าจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2560 และปี 2563

(1.2) ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2560 พบว่า ในเดือนธันวาคม มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดอยู่ที่ 63.64 ล้านลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 4.41 ล้านลบ.ม. ดังภาพที่ 43



ภาพที่ 43 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2560 และปี 2563

(2) ปริมาณน้ำท่าปี 2563

(2.1) ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2563 จากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ประมาณ 174.35 ล้านลบ.ม. ดังภาพที่ 42

(2.2) ปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากสถานีวัดน้ำท่า X.203 ปี 2563 ดังภาพที่ 43 พบว่าในเดือนธันวาคม มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดอยู่ที่ 44.37 ล้านลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดในเดือนมีนาคม 3.4 ล้านลบ.ม.

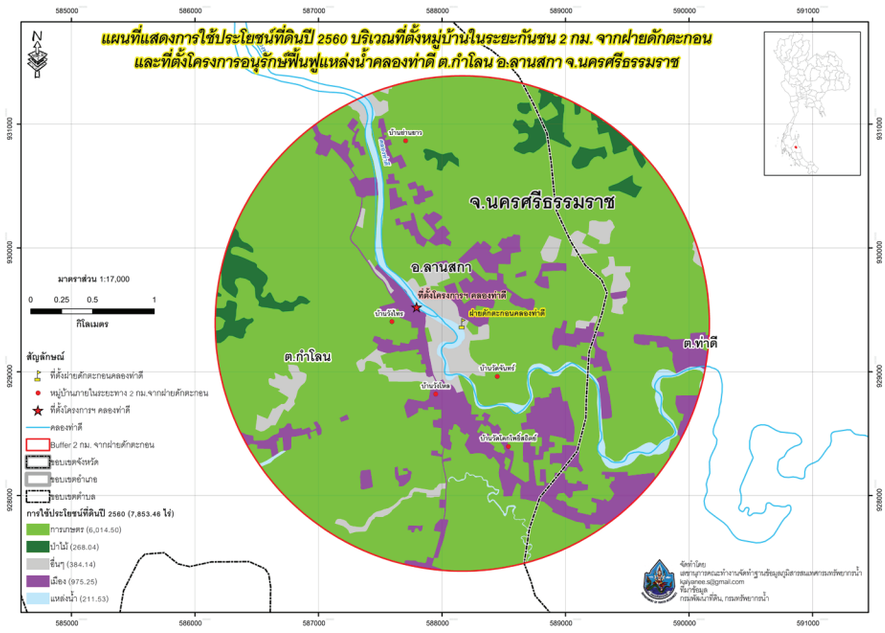
3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(1) การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ในปี 2560 แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 39 และภาพที่ 44 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรมากที่สุด รองมาคือพื้นที่เมือง พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่แหล่งน้ำตามลำดับ

ตารางที่ 39 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่การเกษตร	6,014.50	76.58
พื้นที่เมือง	975.25	12.42
พื้นที่อื่น ๆ	384.14	4.89
พื้นที่ป่าไม้	268.04	3.41
พื้นที่แหล่งน้ำ	211.53	2.70
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**7,853.46**	**100.00**



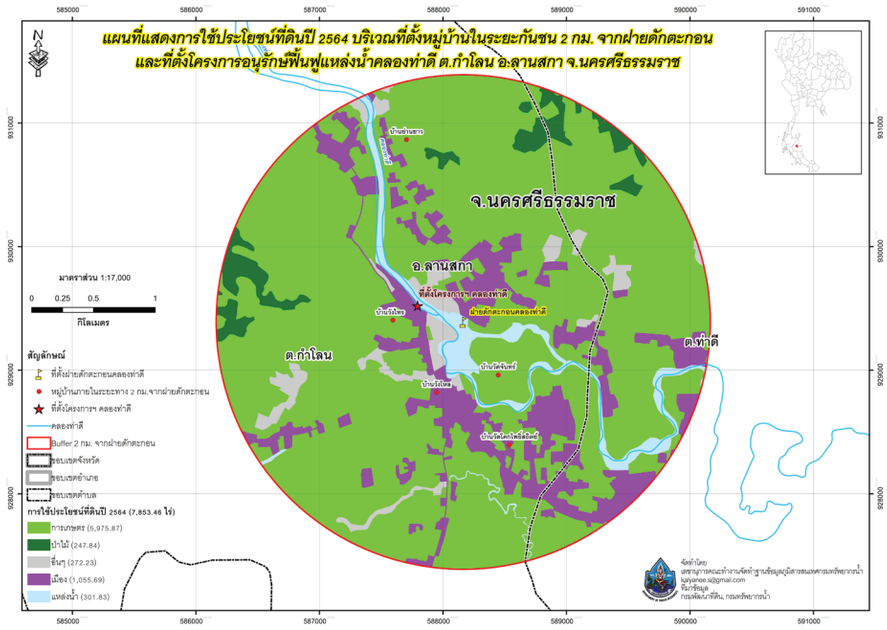
ภาพที่ 44 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560

(2) การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีในปี 2564 แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 40 และรูปที่ 45 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรมากที่สุด รองมาคือพื้นที่เมือง พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่ป่าไม้ ตามลำดับ

ตารางที่ 40 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่การเกษตร	5,975.87	76.09
พื้นที่เมือง	1,055.69	13.44
พื้นที่แหล่งน้ำ	301.83	3.84
พื้นที่อื่น ๆ	272.23	3.47
พื้นที่ป่าไม้	247.84	3.16
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**7,853.46**	**100.00**



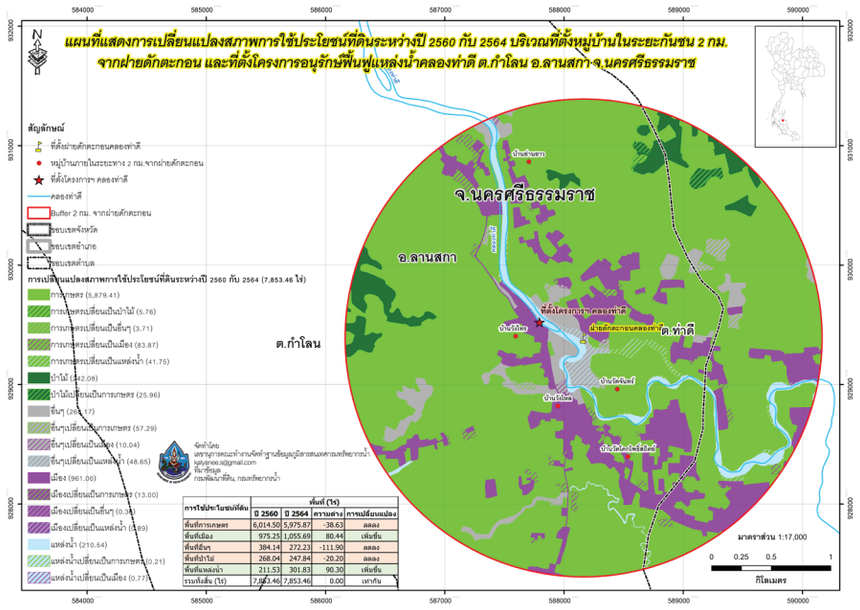
ภาพที่ 45 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564

(3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 41 และภาพที่ 46 สรุปได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ลดลงมากที่สุด โดยลดลง 111.91 ไร่ รองมาคือพื้นที่การเกษตร ลดลง 38.63 ไร่ และพื้นที่ป่าไม้ลดลง 20.2 ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เพิ่มพื้นที่ขึ้นมาก ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้น 90.3 ไร่ และพื้นที่เมือง เพิ่มขึ้น 80.44 ไร่

ตารางที่ 41 สรุปการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564 ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)			
	ปี 2560	ปี 2564	ความต่าง	การเปลี่ยนแปลง
พื้นที่การเกษตร	6,014.50	5,975.87	-38.63	ลดลง
พื้นที่เมือง	975.25	1,055.69	80.44	เพิ่มขึ้น
พื้นที่อื่นๆ	384.14	272.23	-111.90	ลดลง
พื้นที่ป่าไม้	268.04	247.84	-20.20	ลดลง
พื้นที่แหล่งน้ำ	211.53	301.83	90.30	เพิ่มขึ้น
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**7,853.46**	**7,853.46**	**0.00**	**เท่ากัน**



ภาพที่ 46 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564

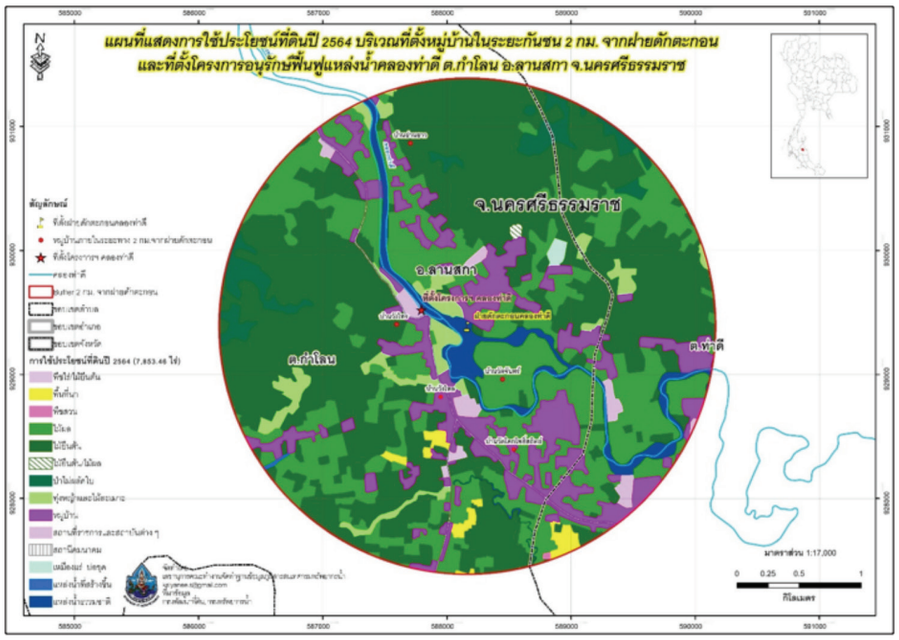
(4) การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2564 โดยละเอียด

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีในปี 2564 สามารถแบ่งได้ 13 ประเภท แสดงในตารางที่ 42 และภาพที่ 47 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกไม้ยืนต้นมากที่สุด รองมาคือ ไม้ผล หมู่บ้าน แหล่งน้ำธรรมชาติ ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ ป่าไม่ผลัดใบ สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ พื้นที่นา สถานีคมนาคม เหมืองแร่/บ่อขุด พืชไร่/ไม้ยืนต้น ไม้ยืนต้น/ไม้ผล แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น พืชสวน ตามลำดับ

ตารางที่ 42 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564 โดยละเอียด

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
ไม้ยืนต้น	3,648.95	46.46
ไม้ผล	2,236.90	28.48
หมู่บ้าน	932.24	11.87
แหล่งน้ำธรรมชาติ	298.03	3.80
ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	255.99	3.26
ป่าไม่ผลัดใบ	247.84	3.16
สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ	95.78	1.22
พื้นที่นา	70.91	0.90
สถานีคมนาคม	27.67	0.35

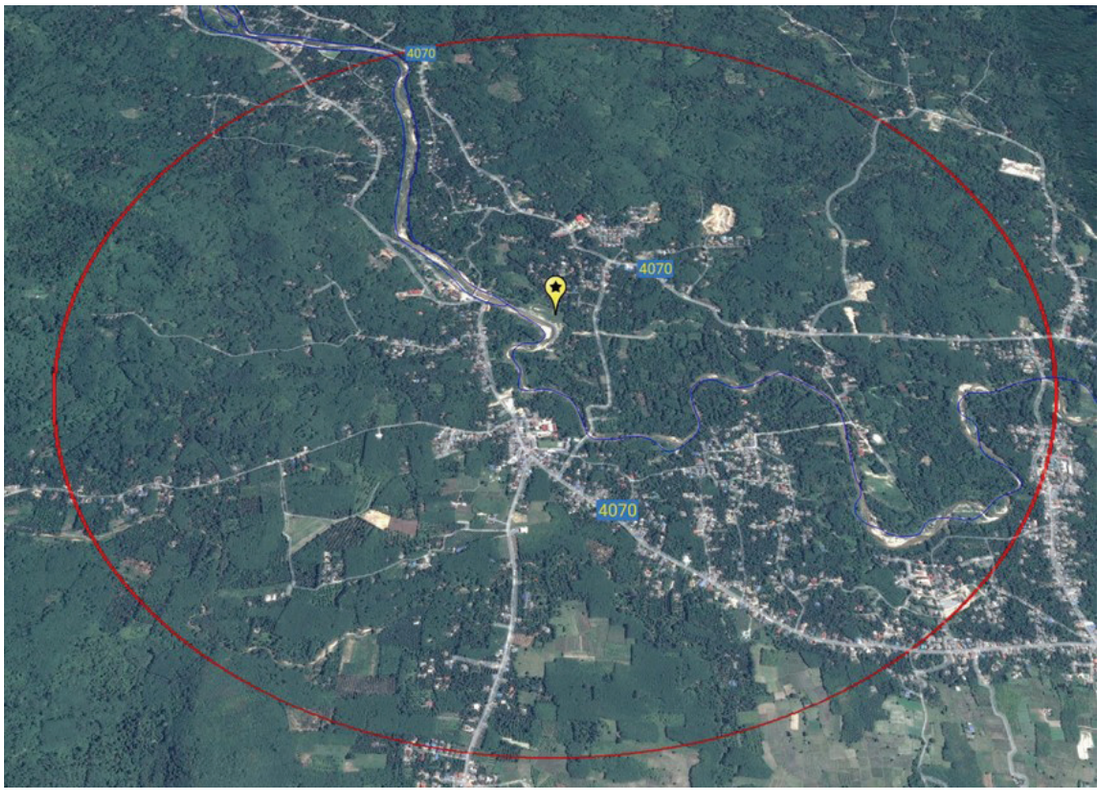
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
เหมืองแร่/บ่อขุด	16.24	0.21
พืชไร่/ไม้ยืนต้น	10.55	0.13
ไม้ยืนต้น/ไม้ผล	6.55	0.08
แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	3.79	0.05
พืชสวน	2.02	0.03
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**7,853.46**	**100.00**



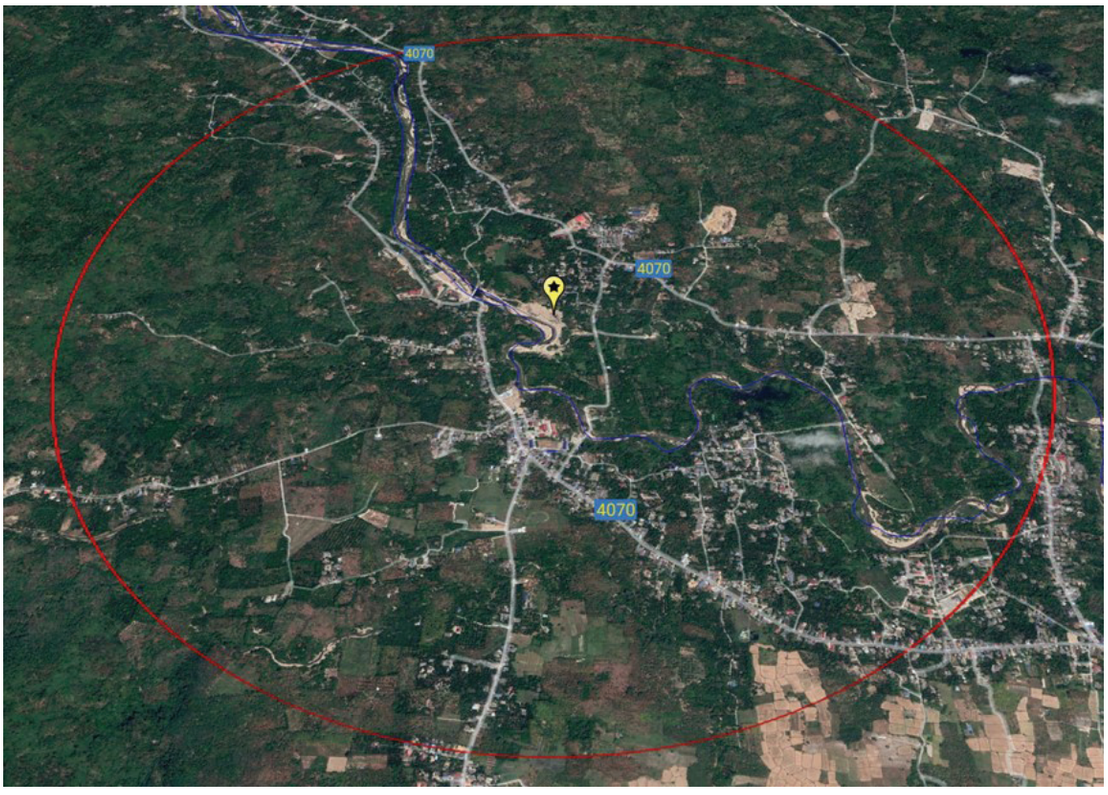
ภาพที่ 47 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2564 โดยละเอียด

4) การกัดเซาะตลิ่ง

วิเคราะห์โดยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ในที่นี้ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเส้นทางน้ำในพื้นที่ของคลองท่าดี โดยจะเปรียบเทียบ 2 ช่วงเวลา โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากภาพดาวเทียมของ Google Earth 2 ช่วงเวลา ดังนี้ ก่อนการดำเนินงานโครงการ วิเคราะห์จากข้อมูลภาพดาวเทียมปี 2560 แสดงดังภาพที่ 48 และหลังดำเนินงานโครงการ ใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมปี 2564 ดังภาพที่ 49



ภาพที่ 48 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2560 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา

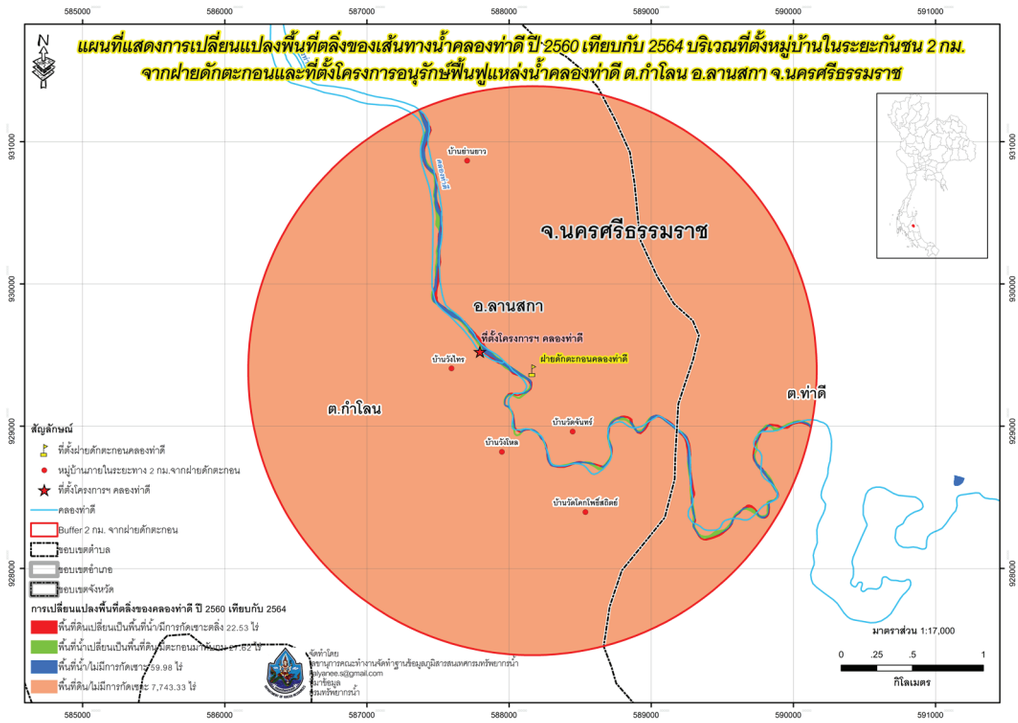


ภาพที่ 49 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2564 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา

ผลการวิเคราะห์โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดีในพื้นที่ศึกษา โดยมีตลิ่งที่ถูกกัดเซาะเป็นพื้นที่ 22.53 ไร่ และมีตะกอนทับถมเพิ่มขึ้นเป็นพื้นที่ 27.62 ไร่ แสดงดังตารางที่ 43 ภาพที่ 50

ตารางที่ 43 สรุปการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดี

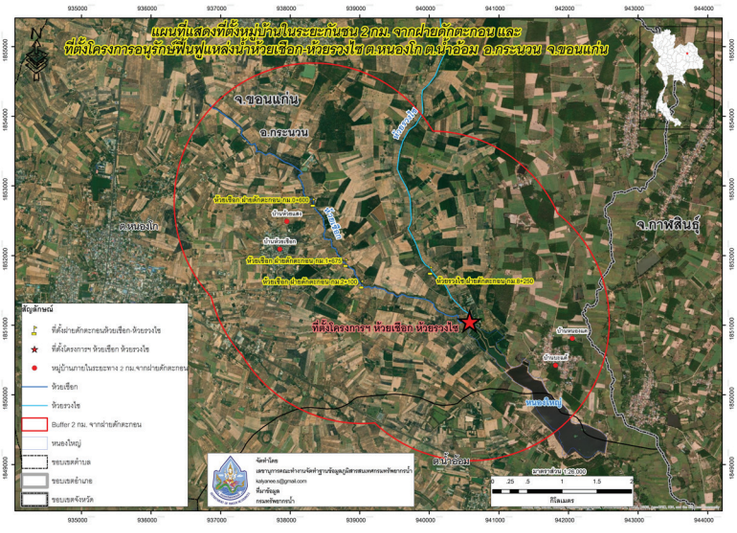
ปี 2560	ปี 2564	การเปลี่ยนแปลง	ด้านเหนือฝาย	ด้านล่างฝาย	พื้นที่ (ไร่)
พื้นที่ดิน	พื้นที่น้ำ	มีการกัดเซาะตลิ่ง	8.14	14.39	22.53
พื้นที่น้ำ	พื้นที่ดิน	มีตะกอนมาทับถม	8.30	19.32	27.62

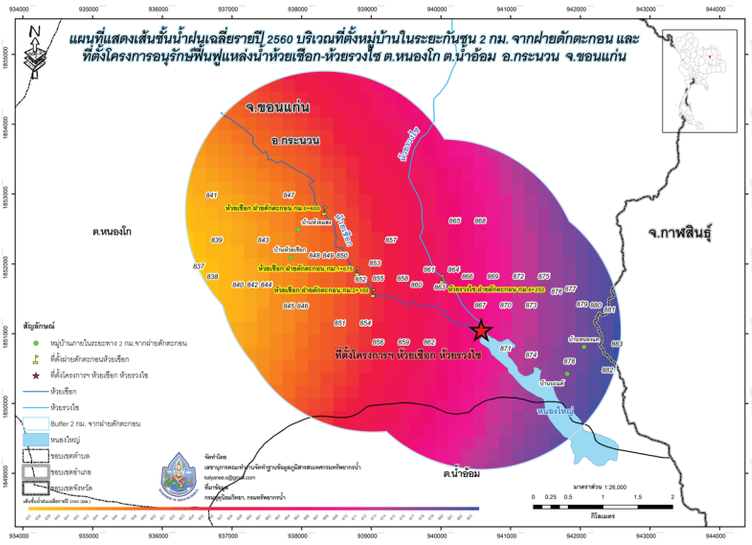


ภาพที่ 50 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดี

5.1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

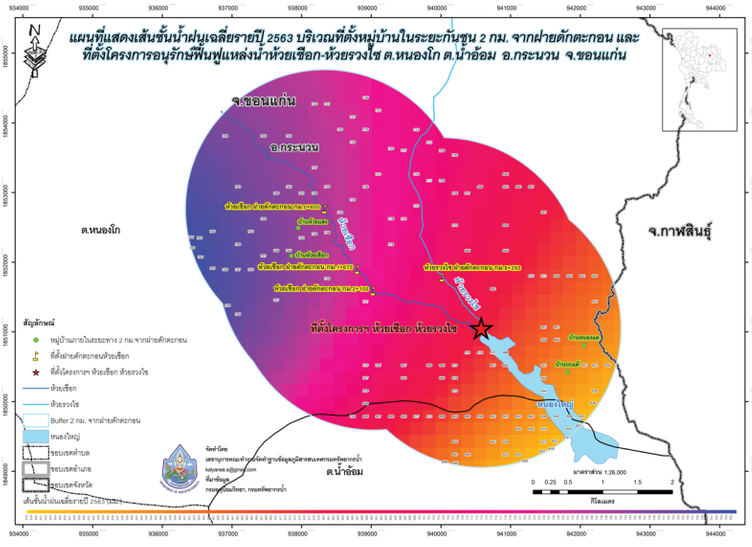
พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ เป็นพื้นที่ในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น มีพื้นที่ทั้งสิ้น 15,555.544 ไร่ มีห้วยเชือกและห้วยรวงไซไหลผ่านกลางพื้นที่ โดยจะไหลลงมาบรรจบกันที่หนองใหญ่ ดังภาพที่ 51


แผนที่แสดงที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และ
ที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น
จ.ขอนแก่น
อ.กระนวน
ต.หนองโก
จ.กาฬสินธุ์
ที่ตั้งโครงการฯ ห้วยเชือก ห้วยรวงไซ
ที่ตั้งฝายดักตะกอนห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ
ที่ตั้งโครงการฯ ห้วยเชือก ห้วยรวงไซ
หมู่บ้านภายในระยะพ้น 2 กม.จากฝายดักตะกอน
ห้วยเชือก
ห้วยรวงไซ
Buffer 2 กม. จากฝายดักตะกอน
หนองใหญ่
ขอบเขตตำบล
ขอบเขตอำเภอ
ขอบเขตจังหวัด
ค.น้ำอ้อม
ที่มาข้อมูล
กรมพัฒนาที่ดิน
กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
กรมทรัพยากรน้ำ
กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กรมป่าไม้
กรมอุตุนิยมวิทยา
กรมชลประทาน
กรมการปกครอง
กรมโยธาธิการและผังเมือง
กรมการขนส่งทางบก
กรมทางหลวง
กรมทางหลวงชนบท
กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี
กรมเจ้าท่า
กรมการขนส่งทางอากาศ
กรมท่าอากาศยาน
กรมธนารักษ์
กรมศุลกากร
กรมสรรพสามิต
กรมสรรพากร
กรมบัญชีกลาง
กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น
กรมการพัฒนาชุมชน
กรมประชาสัมพันธ์
กรมการจัดหางาน
กรมแรงงาน
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
กรมการค้าภายใน
กรมการค้าต่างประเทศ
กรมพัฒนาธุรกิจการค้า
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กรมทรัพยากรธรณี
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กรมการพลังงาน
กรมการพลังงานทหาร
กรมการท่องเที่ยว
กรมพัฒนาการท่องเที่ยว
กรมการกงสุล
กรมสารนิเทศ
กรมสนธิสัญญาและกฎหมาย
กรมองค์การระหว่างประเทศ
กรมเศรษฐกิจระหว่างประเทศ
กรมความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา
กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ
กรมการแพทย์
กรมควบคุมโรค
กรมอนามัย
กรมสุขภาพจิต
กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
กรมอนามัยสิ่งแวดล้อม



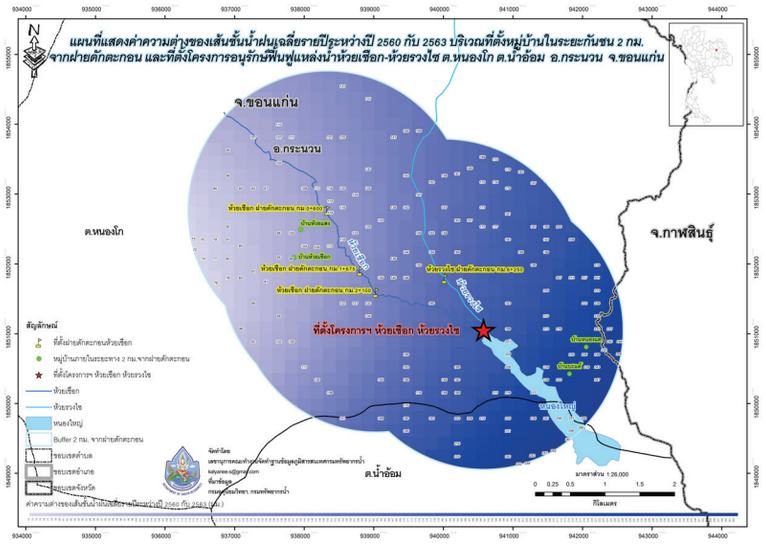
ภาพที่ 53 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560

(3) เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 ที่นำมาวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งหมู่บ้าน เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 ในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี 2563 พบว่า มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 618 มม./ปี จนถึง 765 มม./ปี โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 765 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 618 มม./ปี ดังภาพที่ 54



ภาพที่ 54 แผนที่แสดงเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563

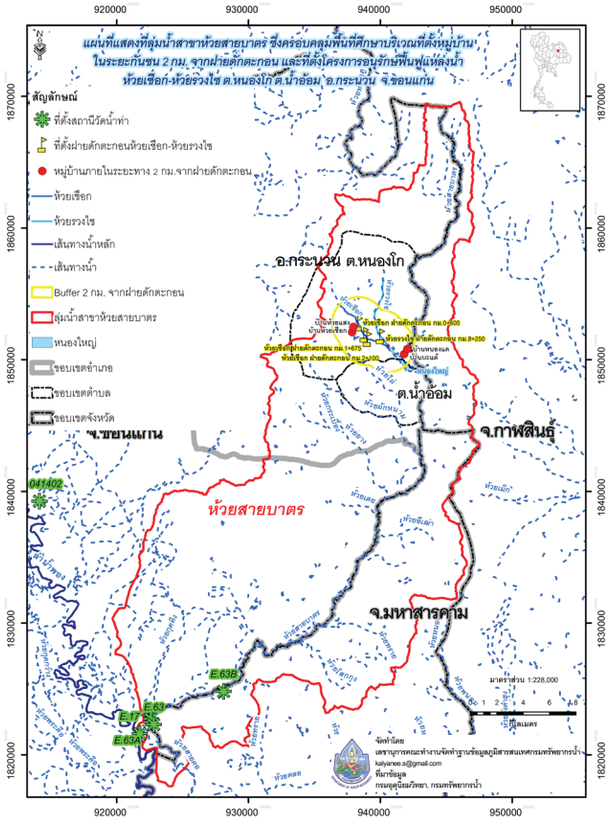
(4) ค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีระหว่างปี 2560 กับ 2563 ที่นำมาวิเคราะห์บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ มีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 72 มม./ปี จนถึง 262 มม./ปี โดยมีปริมาณฝนเฉลี่ยปี 2563 ลดลงจากปี 2560 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุด 262 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยลดลงต่ำสุด 72 มม./ปี ดังภาพที่ 55



ภาพที่ 55 แผนที่แสดงค่าความต่างของเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปีระหว่างปี 2560 กับ 2563

2) ปริมาณน้ำท่า

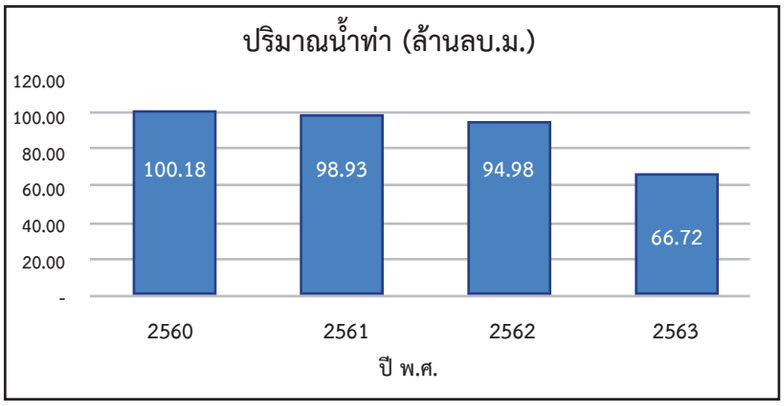
ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือกห้วย-รวงไช บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอนและที่ตั้งโครงการฯ ไม่มีสถานีวัดน้ำท่า จึงใช้ปริมาณน้ำท่าจากการประมวลผลผ่านโมเดล WEAP ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร ที่นำมาพิจารณาเป็นตัวแทนค่าปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะเป็นลุ่มน้ำที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษานี้ แสดงดังภาพที่ 56



ภาพที่ 56 แผนที่แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยสายบาตร

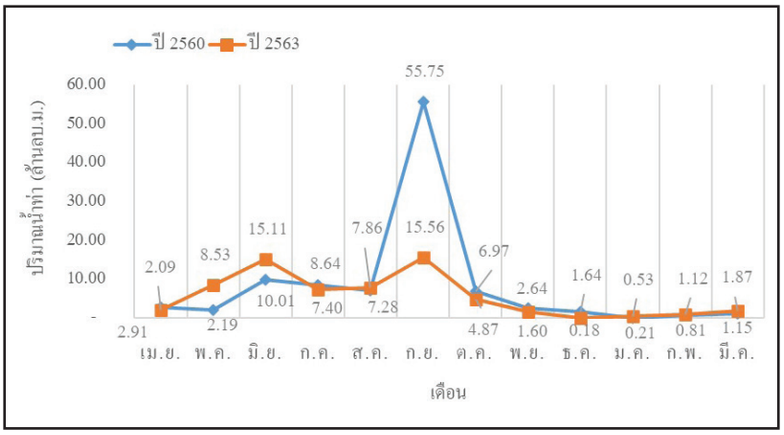
(1) ปริมาณน้ำท่าปี 2560

(1.1) ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2560 ของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม WEAP ประมาณ 100.18 ล้าน ลบ.ม. ดังภาพที่ 57



ภาพที่ 57 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2560 ของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร ปี 2560 และปี 2563

(1.2) ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร จากการประมวลผลโดยโปรแกรม WEAP ปี 2560 ดังภาพที่ 58 พบว่า ในเดือนกันยายน มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดอยู่ที่ 55.75 ล้านลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดในเดือนมกราคม 0.21 ล้านลบ.ม.



ภาพที่ 58 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร ปี 2560 และปี 2563

(2) ปริมาณน้ำท่าปี 2563

(2.1) ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2563 ของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร จากการประมวลผลผ่านโปรแกรม WEAP ประมาณ 66.72 ล้าน ลบ.ม. ดังภาพที่ 57

(2.2) ปริมาณน้ำท่ารายเดือนของลุ่มน้ำห้วยสายบาตร จากการประมวลผลโดยโปรแกรม WEAP ปี 2563 ดังภาพที่ 58 พบว่า ในเดือนกันยายน มีปริมาณน้ำท่าสูงสุดอยู่ที่ 15.56 ล้านลบ.ม. และมีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดในเดือนธันวาคม 0.18 ล้านลบ.ม.

3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

(1) การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯในปี 2560 แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 44 และภาพที่ 59 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรมากที่สุด รองมาคือพื้นที่เมือง พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่ป่าไม้ ตามลำดับ

ตารางที่ 44 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่การเกษตร	13,968.689	89.799
พื้นที่เมือง	860.044	5.529
พื้นที่แหล่งน้ำ	577.142	3.710
พื้นที่อื่นๆ	149.557	0.961
พื้นที่ป่าไม้	0.112	0.001
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**15,555.544**	**100.000**



ภาพที่ 59 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2560

(2) การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ในปี 2562 แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 45 และภาพที่ 60 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรมากที่สุด รองมาคือพื้นที่เมือง พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่ป่าไม้ ตามลำดับ

ตารางที่ 45 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่การเกษตร	13,907.788	89.407
พื้นที่เมือง	929.103	5.973
พื้นที่แหล่งน้ำ	597.002	3.838
พื้นที่อื่นๆ	121.651	0.782
พื้นที่ป่าไม้	0.000	0.000
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**15,555.544**	**100.000**



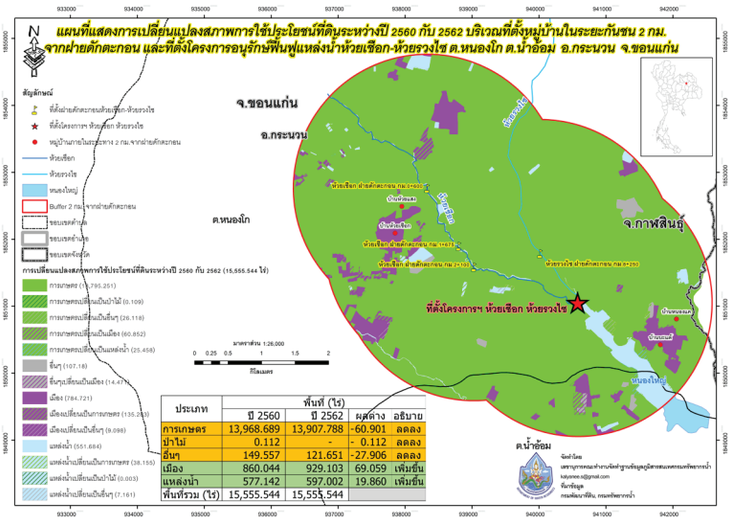
ภาพที่ 60 แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562

(3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562 ในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ แบ่งได้ 5 ประเภท แสดงในตารางที่ 46 และภาพที่ 61 สรุปได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรลดลงมากที่สุด โดยลดลง 60.901 ไร่ รองมาคือพื้นที่อื่น ๆ ลดลง 27.906 ไร่ และพื้นที่ป่าไม้ลดลง 0.112 ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เพิ่มพื้นที่ขึ้นมาก ได้แก่ พื้นที่เมือง เพิ่มขึ้น 69.059 ไร่ และพื้นที่แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้น 19.860 ไร่

ตารางที่ 46 สรุปการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562 ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)			
	ปี 2560	ปี 2564	ความต่าง	การเปลี่ยนแปลง
พื้นที่การเกษตร	13,968.689	13,907.788	-60.901	ลดลง
พื้นที่เมือง	860.044	929.103	69.059	เพิ่มขึ้น
พื้นที่แหล่งน้ำ	577.142	597.002	19.860	เพิ่มขึ้น
พื้นที่อื่นๆ	149.557	121.651	-27.906	ลดลง
พื้นที่ป่าไม้	0.112	0.000	-0.112	ลดลง
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**15,555.544**	**15,555.544**	**0**	**เท่ากัน**



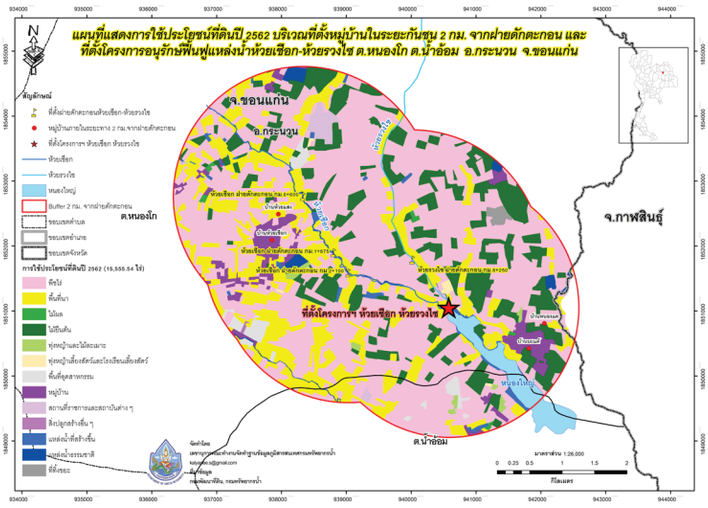
ภาพที่ 61 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562

(4) การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2562 โดยละเอียด

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาในปี 2562 สามารถแบ่งได้ 13 ประเภท แสดงในตารางที่ 47 และภาพที่ 62 สรุปได้ว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชไร่มากที่สุด รองมาคือพื้นที่นา ไม้ยืนต้น หมู่บ้าน แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น พื้นที่อุตสาหกรรม แหล่งน้ำธรรมชาติ สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ ที่ทิ้งขยะ ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ไม้ผล และสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ตามลำดับ

ตารางที่ 47 สรุปการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562 โดยละเอียด

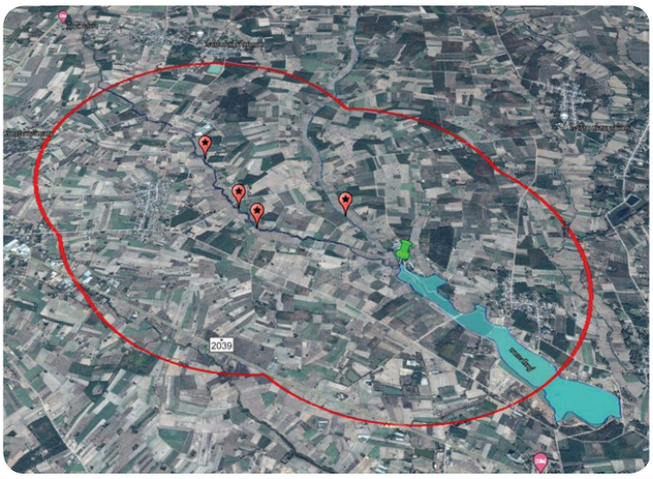
การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
พืชไร่	8,513.44	54.73
พื้นที่นา	2,970.11	19.09
ไม้ยืนต้น	2,359.53	15.17
หมู่บ้าน	589.85	3.79
แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น	400.68	2.58
พื้นที่อุตสาหกรรม	207.56	1.33
แหล่งน้ำธรรมชาติ	196.33	1.26
สถานที่ราชการและสถาบันต่าง ๆ	125.84	0.81
ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ	71.80	0.46
ที่ทิ้งขยะ	49.86	0.32
ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์	32.42	0.21
ไม้ผล	32.28	0.21
สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ	5.85	0.04
รวมทั้งสิ้น (ไร่)	**15,555.54**	**100.00**



ภาพที่ 62 การใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2562 โดยละเอียด

4) การกัดเซาะตลิ่ง

วิเคราะห์โดยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ในที่นี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเส้นทางน้ำในพื้นที่ของห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ โดยจะเปรียบเทียบ 2 ช่วงเวลา โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากภาพดาวเทียมของ Google Earth 2 ช่วงเวลา ดังนี้ ก่อนการดำเนินงานโครงการ วิเคราะห์จากข้อมูลภาพดาวเทียมปี 2560 แสดงดังภาพที่ 63 และหลังดำเนินงานโครงการ ใช้ข้อมูลภาพดาวเทียมปี 2563 ดังภาพที่ 64



ภาพที่ 63 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2560 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา

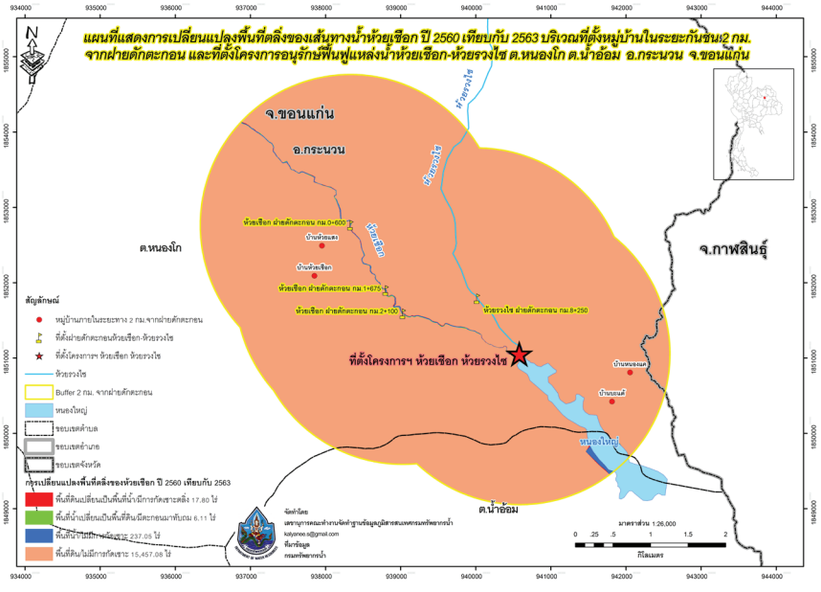


ภาพที่ 64 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2563 จาก Google Earth ในพื้นที่ศึกษา

ในที่นี้ จะวิเคราะห์เฉพาะกรณี ห้วยเชือก เนื่องจากฝายดักตะกอนที่ตั้งบนเส้นทางน้ำห้วยรวงไชเกิดการชำรุด ผลการวิเคราะห์โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือก ในพื้นที่ศึกษา โดยตลิ่งถูกกัดเซาะเป็นพื้นที่ 17.80 ไร่ และมีตะกอนทับถมเพิ่มเป็นพื้นที่ 6.11 ไร่ แสดงดังตารางที่ 48 ภาพที่ 65

ตารางที่ 48 สรุปการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือก

ปี 2560	ปี 2563	การเปลี่ยนแปลง	ด้านเหนือฝาย	ด้านล่างฝาย	พื้นที่ (ไร่)
พื้นที่ดิน	พื้นที่น้ำ	มีการกัดเซาะตลิ่ง	4.57	13.23	17.80
พื้นที่น้ำ	พื้นที่ดิน	มีตะกอนมาทับถม	2.74	3.37	6.11



ภาพที่ 65 แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือก

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในแต่ละปัจจัยที่นำวิเคราะห์ ได้แก่ ปริมาณฝน ปริมาณน้ำท่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการกัดเซาะตลิ่ง กล่าวโดยสรุปตามพื้นที่ศึกษา ดังนี้

5.2.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

สรุปผลการวิเคราะห์ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ต.กำโลน อ.ลานสกา จ.นครศรีธรรมราช ได้ดังนี้

5.2.1.1 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการได้จากสถานีวัดตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 13 สถานี ที่นำมาวิเคราะห์ประมวลผลเป็นเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 เปรียบเทียบกับ เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 พบว่า ในปี 2563 มีปริมาณฝนลดลงจากปี 2560 ทั้งพื้นที่ศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 1,215 มม./ปี จนถึง 1,293 มม./ปี มีปริมาณฝนเฉลี่ยปี 2563 ลดลงจากปี 2560 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุด 1,293 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยลดลงต่ำสุด 1,215 มม./ปี

5.2.1.2 ปริมาณน้ำท่า

ณ สถานีวัดน้ำท่า X.203 ซึ่งเป็นตัวแทนของจุดออกของเส้นทางน้ำคลองท่าดี ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2563 ลดลงจากปี 2560 คือลดลงเป็น 174.35 ล้าน ลบ.ม. จาก 231.64 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ทั้งนี้ มีปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดในเดือนธันวาคมทั้งในปี 2560 และปี 2563 คือ 63.64 ล้านลบ.ม. และ 44.37 ล้านลบ.ม. ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำท่ารายเดือนต่ำสุดในปี 2560 คือ 4.41 ล้านลบ.ม. ในเดือนมิถุนายน ส่วนในปี 2563 มีปริมาณน้ำท่าต่ำสุดในเดือนมีนาคม คือ 3.4 ล้านลบ.ม.

5.2.1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

สรุปผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2564 พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ลดลงมากที่สุด โดยลดลง 111.91 ไร่ รองมาคือพื้นที่การเกษตร ลดลง 38.63 ไร่ และพื้นที่ป่าไม้ลดลง 20.2 ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เพิ่มพื้นที่ขึ้นมาก ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้น 90.3 ไร่ และพื้นที่เมือง เพิ่มขึ้น 80.44 ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนครัวเรือนในพื้นที่ศึกษาเพิ่มขึ้น ในปี 2564 มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเป็น 1,207 หลังคาเรือน จากเดิมในปี 2560 มีจำนวนครัวเรือน 1,147 หลังคาเรือน ทำให้พื้นที่เมืองมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนครัวเรือน

5.2.1.4 การกัดเซาะตลิ่ง

สรุปผลการวิเคราะห์ จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำคลองท่าดีในพื้นที่ศึกษาจากปี 2560 พบว่าในปี 2564 เกิดมีการกัดเซาะตลิ่งเป็นพื้นที่ 22.53 ไร่ และมีพื้นที่ที่มีตะกอนทับถมเพิ่มเป็นพื้นที่ 27.62 ไร่ โดยด้านเหนือฝายพบว่ามีการกัดเซาะตลิ่ง 8.14 ไร่ ตามความยาวลำน้ำคลองท่าดีขึ้นไป 2 กม. มีระดับน้ำยกตัวสูงขึ้นและมีความเร็วน้ำลดลงทำให้เกิดการกัดเซาะและการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งน้อยกว่าด้านท้ายฝายพบว่ามีการกัดเซาะตลิ่ง 14.39 ไร่ ตามความยาวลำน้ำคลองท่าดีลงมา 2 กม. ที่มีความเร็วน้ำมากขึ้น จึงเกิดการกัดเซาะและมีตะกอนกองทับถมในหลายแห่ง เนื่องด้วยการสร้างฝายชะลอน้ำช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน และลดความรุนแรงของกระแสน้ำในลำห้วย ทำให้ระยะเวลาการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้น ความชุ่มชื้นมีเพิ่มขึ้นและแผ่กระจายความชุ่มชื้นออกไปเป็นวงกว้างในพื้นที่ทั้งสองฝั่งของลำห้วย (สารานุกรมในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว, ฝายชะลอความชุ่มชื้น-การสร้าง (แหล่งที่มา : https://www.hii.or.th/wiki84 ค้นเมื่อ 26 พฤษภาคม, 2565.)

5.2.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

สรุปผลการวิเคราะห์ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ บริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำ ต.หนองโก อ.กระนวน จ.ขอนแก่น ได้ดังนี้

5.2.2.1 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่โครงการได้จากสถานีวัดตรวจวัดน้ำฝน จำนวน 9 สถานี ที่นำมาวิเคราะห์ประมวลผลเป็นเส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2560 เปรียบเทียบกับ เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 2563 พบว่า ในปี 2563 มีปริมาณฝนลดลงจากปี 2560 ทั้งพื้นที่ศึกษา โดยมีค่าเฉลี่ยผันแปรอยู่ระหว่าง 72 มม. จนถึง 262 มม./ปี มีปริมาณฝนเฉลี่ยปี 2563 ลดลงจากปี 2560 ค่าเฉลี่ยลดลงสูงสุด 262 มม./ปี และมีค่าเฉลี่ยลดลงต่ำสุด 72 มม./ปี

5.2.2.2 ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่าจากการประมวลผลผ่านโมเดล WEAP ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาห้วยสายบาตร ที่นำมาพิจารณาเป็นตัวแทนค่าปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษาบริเวณที่ตั้งหมู่บ้านในระยะกันชน 2 กม. จากฝายดักตะกอน และที่ตั้งโครงการฯ ซึ่งจะเป็นลุ่มน้ำที่ครอบคลุมพื้นที่ศึกษานี้ สรุปผลการวิเคราะห์ได้ว่า ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี 2563 ลดลงจากปี 2560 คือลดลงเป็น 66.72 ล้าน ลบ.ม. จาก 100.18 ล้าน ลบ.ม. ตามลำดับ ทั้งนี้ มีปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดในเดือนกันยายนทั้งในปี 2560 และปี 2563 คือ 55.75 ล้านลบ.ม. และ 15.56 ล้านลบ.ม. ตามลำดับ และมีปริมาณน้ำท่ารายเดือนต่ำสุด ปี 2560 ในเดือนมกราคม คือ 0.21 ล้านลบ.ม. ปี 2563 ในเดือนธันวาคม คือ 0.18 ล้านลบ.ม.

5.2.2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปี 2560 เป็นปี 2562 พบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรลดลงมากที่สุด โดยลดลง 60.901 ไร่ รองมาคือพื้นที่อื่นๆ ลดลง 27.906 ไร่ และพื้นที่ป่าไม้ลดลง 0.112 ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เพิ่มพื้นที่ขึ้นมาก ได้แก่ พื้นที่เมือง เพิ่มขึ้น 69.059 ไร่ และพื้นที่แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้น 19.860 ไร่ ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนครัวเรือนในพื้นที่ศึกษาเพิ่มขึ้น ในปี 2562 มีจำนวนครัวเรือนเพิ่มขึ้นเป็น 842 หลังคาเรือน จากเดิมในปี 2560 มีจำนวนครัวเรือน 805 หลังคาเรือน ทำให้พื้นที่เมืองมีการขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนครัวเรือน

5.2.2.4 การกัดเซาะตลิ่ง

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ตลิ่งทั้ง 2 ฝั่งของเส้นทางน้ำห้วยเชือกในพื้นที่ศึกษาจากปี 2560 พบว่าในปี 2563 เกิดมีการกัดเซาะตลิ่งเป็นพื้นที่ 17.80 ไร่ และมีพื้นที่ที่มีตะกอนทับถมเพิ่มเป็นพื้นที่ 6.11 ไร่ โดยด้านเหนือฝายดักตะกอนห้วยเชือกที่ กม.0+600 กม.1+675 กม.2+100 ตามความยาวลำน้ำห้วยเชือกขึ้นไป มีระดับน้ำยกตัวสูงขึ้นและมีความเร็วน้ำลดลงทำให้เกิดการกัดเซาะและการเปลี่ยนแปลงของตลิ่งน้อยกว่าด้านท้ายฝายพบว่ามีการกัดเซาะตลิ่ง 4.57 ไร่ ที่มีความเร็วน้ำมากขึ้น จึงเกิดการกัดเซาะและมีตะกอนกองทับถมในหลายแห่ง ส่วนด้านท้ายฝายพบว่ามีการกัดเซาะตลิ่งมากกว่าด้านเหนือฝายเป็นพื้นที่ 13.23 ไร่ เนื่องด้วยการสร้างฝายชะลอน้ำช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินและลดความรุนแรงของกระแสน้ำในลำห้วย ทำให้ระยะเวลาการไหลของน้ำเพิ่มมากขึ้น ความชุ่มชื้นมีเพิ่มขึ้นและแผ่กระจายความชุ่มชื้นออกไปเป็นวงกว้างในพื้นที่ทั้งสองฝั่งของลำห้วย

บทที่ 6

ผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

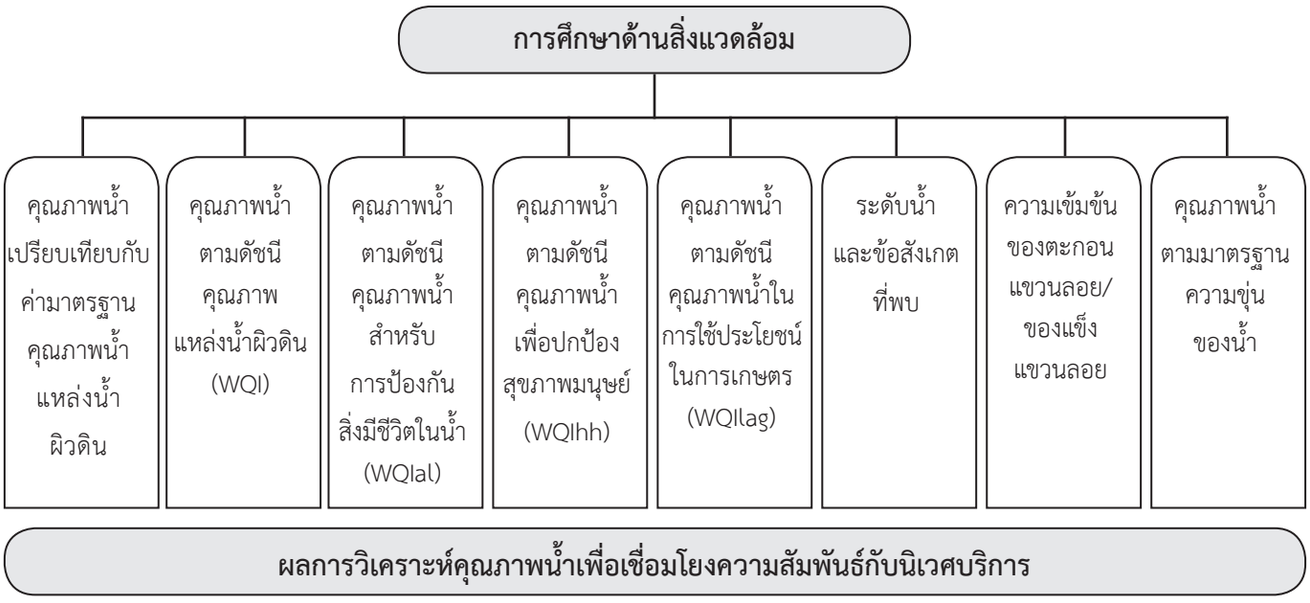
6.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 6

ผลการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมดำเนินการโดยใช้แนวทางจากคู่มือการติดตามและประเมินผลการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Guidebook of Monitoring and Evaluating Ecosystem-based Adaptation Interventions) และกรอบการดำเนินงานสำหรับดัชนีลุ่มแม่น้ำโขง (Mekong River Basin Indicator Frame Work) ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมจะประกอบด้วยการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน คุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) คุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) คุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพของมนุษย์ (WQIhh) คุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag) ระดับน้ำและข้อสังเกตที่พบ ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย และคุณภาพน้ำตามมาตรฐานความขุ่น ดังภาพที่ 66



ภาพที่ 66 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม

6.1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดำเนินการในวันที่ 19 เมษายน 2565 โดยกำหนดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในบึงประดิษฐ์จำนวน 3 แห่ง คือ บริเวณตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1) บริเวณกึ่งกลางกำแพงกันกัดเซาะตลิ่ง (TWL2) บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) โดยนำมาเฉลี่ยเป็นค่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยในบึงประดิษฐ์ (TWL123) และบริเวณคลองท่าดี (TC) รวมทั้งบริเวณท้ายฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) โดยมีภาพแสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างและสภาพแวดล้อมดังแสดงในภาพที่ 67 และ 68



TWL1: ในบึงประดิษฐ์
บริเวณตลิ่งหญ้าแฝก



TWL2: ในบึงประดิษฐ์
บริเวณกึ่งกลางกำแพง
กันกัดเซาะตลิ่ง



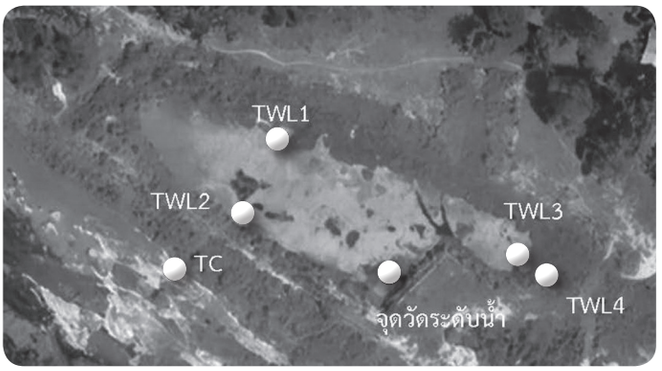
TWL3: ในบึงประดิษฐ์
บริเวณหน้าฝายดักตะกอน



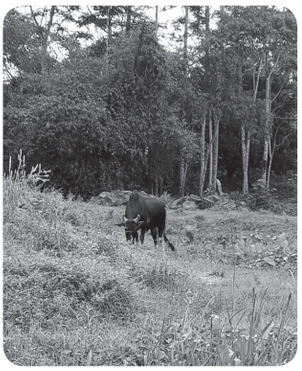
ฝายดักตะกอน



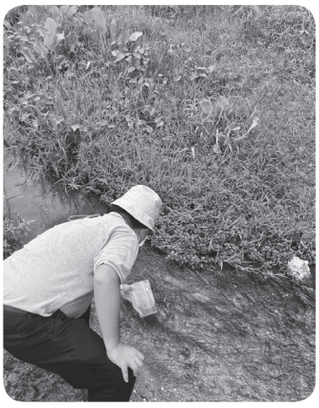
เป็ดในบึงประดิษฐ์



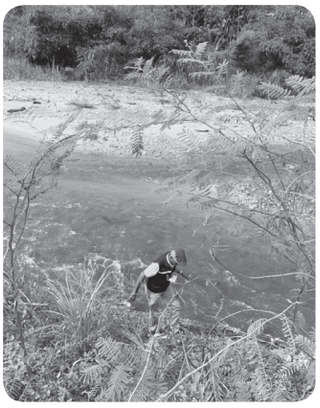
ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในบึงประดิษฐ์ (TWL1, TWL2, TWL3)
บริเวณท้ายฝายนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) และในคลองท่าดี (TC)



วัวบริเวณบึงประดิษฐ์



TWL4 บริเวณท้ายฝาย
ดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์



TC บริเวณคลองท่าดี



จุดวัดระดับน้ำ บริเวณฝายป้องกัน
การกัดเซาะตลิ่ง



สาหร่ายหางกระรอก
และซากพืชในบึงประดิษฐ์

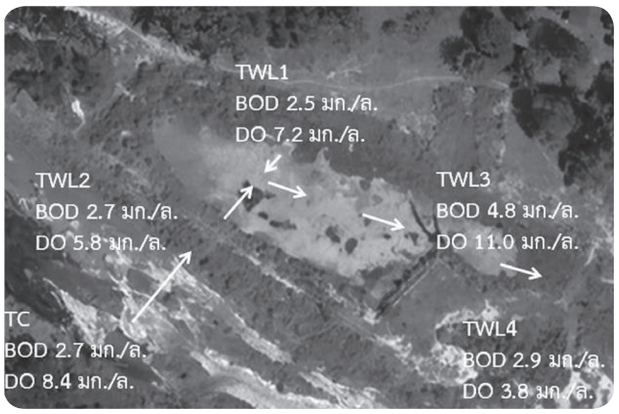
ภาพที่ 67 แสดงตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายนอกบึงประดิษฐ์



ภาพที่ 68 ก) บริเวณต้นน้ำคลองท่าดีมีวัดวังไทรและชุมชน ข) พืชสวนบริเวณบึงประดิษฐ์ฝั่งตลิ่งหญ้าแฝก

6.1.1.1 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เนื่องจากเป็นภาคส่วนที่มีการใช้น้ำมากที่สุด ร้อยละ 77 การรักษาระบบนิเวศ ร้อยละ 18 การอุปโภคบริโภคและการท่องเที่ยว ร้อยละ 3 และการอุตสาหกรรม ร้อยละ 1 พบว่า การซึมของน้ำจากคลองท่าดีเข้าสู่บึงประดิษฐ์ โดยคุณภาพน้ำในคลองท่าดีซึ่งเป็นแหล่งน้ำไหลทำให้ไม่มีการสะสมของซากพืช ทำให้มีค่า บีโอดี (BOD) 2.7 มก./ล. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ค่าออกซิเจนละลาย (DO) 8.7 มก./ล. ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่งกำหนดค่าบีโอดี ≤ 2 มก./ล. DO ≥ 4 มก./ล. สำหรับภายในบึงประดิษฐ์เนื่องจากบริเวณกลางบึงเป็นบริเวณที่ลึกที่สุด จึงทำให้น้ำพร้อมด้วยซากพืชและสิ่งปนเปื้อนจากบริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี (TWL2) และจากบริเวณริมตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1) ไหลไปสู่กึ่งกลางบึงด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก และไหลไปสู่บริเวณฝายดักตะกอน (TWL3) ทั้งนี้พบว่าน้ำในบึงบริเวณ TWL1 TWL2 TWL3 มีค่าบีโอดี 2.5 มก./ล. 2.7 มก./ล. และ 4.8 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่ง TWL 3 มีค่าบีโอดีสูงสุดในบึงเนื่องจากเป็นบริเวณที่น้ำและสิ่งปนเปื้อนไหลไปรวมกันก่อนออกจากบึงประดิษฐ์ โดยมีค่า DO 7.2 มก./ล. 5.8 มก./ล. และ 11 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ในตำแหน่งหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) ซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำค่อนข้างนิ่งพบค่าบีโอดี 2.9 มก./ล. ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ และ DO 3.8 มก./ล. ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ทั้งนี้ คลองท่าดี บึงประดิษฐ์ และหลังฝายดักตะกอนนอกบึง มีค่าบีโอดี ไม่ผ่านเกณฑ์เนื่องจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน พบพื้นที่เมืองตั้งอยู่บริเวณริมคลอง ซึ่งอาจส่งผลให้มีการระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำ การไหลของน้ำ ค่าบีโอดี และ DO ดังแสดงในภาพที่ 69 โดยมีรายละเอียดคุณภาพน้ำสำหรับ 39 พารามิเตอร์ ดังแสดงในตารางที่ 49 สรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 69 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำ การไหลของน้ำ ค่าบีโอดี (BOD) และออกซิเจนละลาย (DO)

1) คุณภาพน้ำในคลองท่าดี (TC) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ

2) คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ สำหรับค่าบีโอดี ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานฯ กำหนดที่ ≤ 2 มก./ล. โดยบริเวณกำแพงกันกัดเซาะติดคลองท่าดี (TWL2) ซึ่งมีระดับพื้นที่ประมาณ 34.0 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.รทก.) พบค่าบีโอดี 2.7 มก./ล. บริเวณใกล้สิ่งหญ้าแฝก (TWL1) ซึ่งมีระดับพื้นที่ประมาณ 34.5 ม.รทก. พบค่าบีโอดี 2.5 มก./ล. น้ำจากทั้ง 2 บริเวณไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกสู่บริเวณกลางบึงประดิษฐ์ที่มีระดับพื้นที่ 29.5 ม.รทก. และไหลพร้อมซากพืชและสิ่งปนเปื้อนไปสู่บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) ซึ่งมีระดับพื้นที่ประมาณ 32.0 ม.รทก. ซึ่งพบค่าบีโอดี 4.8 มก./ล. ทำให้บริเวณหน้าฝายดักตะกอนมีค่าบีโอดีสูงหรือค่าความต้องการออกซิเจนของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์สูงกว่าบริเวณอื่นในบึงประดิษฐ์

3) คุณภาพน้ำหลังฝายดักตะกอนซึ่งอยู่นอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) ซึ่งมีระดับพื้นที่ประมาณ 31.5 ม.รทก. มีคุณภาพน้ำไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานสำหรับค่าบีโอดี โดยพบค่าบีโอดี 2.9 มก./ล. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่งกำหนดให้ ≤ 2 มก./ล. โดยพบค่าต่ำกว่าบริเวณหน้าฝายในบึงประดิษฐ์ เนื่องจากบริเวณหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์มีเพียงซากพืชหรือสิ่งปนเปื้อนที่สามารถไหลผ่านรูพรุนที่พื้นที่ผิวฝายดักตะกอน สำหรับค่าออกซิเจนละลายมีค่า 3.8 มก./ล. ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานฯ ซึ่งกำหนดให้ ≥ 4 มก./ล. เนื่องจากบริเวณ TWL4 เป็นบริเวณที่น้ำค่อนข้างนิ่ง ทำให้ปริมาณออกซิเจนต่ำ

ตารางที่ 49 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์

รายการที่วิเคราะห์	มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน			หน่วย	ผลการวิเคราะห์				
	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4		WL1	WL2	WL3	WL4	CT
1. สี (Color)	ธ			Pt – Co	10	30	15	25	15
2. อุณหภูมิ (Temperature, Temp)	ธ			°C	31.2	32.3	32.6	32.8	32.1
3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	9 – 5			-	8.12	7.25	7.74	7.53	7.76
4. ปริมาณของแข็งแขวนลอย (TSS)	-			mg/L	16.50	9.67	5.50	5.16	1.00
5. ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (TDS)	-			mg/L	54.3	42.2	45.1	44.9	17.8
6. ความนำไฟฟ้า (Conductivity, EC)	-			µS/cm	107.9	88.8	91.8	95.0	36.6
7. ค่าความเค็ม (Salinity)	-			Ppt	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
8. ความขุ่น (Turbidity)	-			NTU	2.49	7.99	3.44	5.78	1.45
9. แคลเซียม (Ca^{2+})	-			mg/L	15.0	10.9	8.4	9.5	3.1
10. แมกนีเซียม (Mg^{2+})	-			mg/L	2.9	2.6	4.2	3.4	0.2
11. โซเดียม (Na^{+})	-			mg/L	3.1822	4.5312	3.2429	4.4415	3.4285
12. โพแทสซียม (K^{+})	-			mg/L	1.1120	1.4861	1.0239	1.2513	0.8058
13. ความกระด้างทั้งหมด (HN)	-			mg/L	49.4	37.9	38.3	37.9	18.3
14. ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity, Alk)	-			mg/L	52.5	38.9	46.7	42.8	17.5
15. คลอไรด์ (Cl^{-})	-			mg/L	1.52	3.05	1.02	2.54	1.52
16. ซัลเฟต (SO_4^{2-})	-			mg/L	1.7384	1.9372	1.6436	1.8594	1.7730

รายการที่วิเคราะห์	มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน			หน่วย	ผลการวิเคราะห์				
	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4		WL1	WL2	WL3	WL4	CT
17. ฟลูออไรด์ (F^-)	-			mg/L	0.1633	0.1220	0.1640	0.1451	0.1337
18. ไนไตรท์และไนเตรท ไนโตรเจน (NO_{2-3}-N)	5.0 (NO_3-N)			mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	0.5580
19. แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N)	0.5 (NH_3-N)			mg/L	0.0045	0.0407	0.0177	0.0359	0.0078
20. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N)	-			mg/L	0.3013	0.8043	0.7893	0.9454	0.9109
21. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P)	-			mg/L	0.0831	0.0932	0.0894	0.0742	0.0263
22. ฟอสเฟต (Ortho-P)	-			mg/L	0.0464	0.0402	0.0223	0.0322	0.0121
23. ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO)	≥6.0	≥4.0	≥2.0	mg/L	5.8	7.2	11.0	3.8	8.4
24. ซีโอดี (COD)	-			mg/L	2.37	3.23	5.17	3.02	1.08
25. บีโอดี (BOD)	≤1.5	≤2.0	≤4.0	mg/L	2.5	2.7	4.8	2.9	1.3
26. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB)	≤1,000	≤4,000	-	MPN in 100 mL	700	110	490	940	110
27. โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB)	≤5,000	≤20,000	-	MPN in 100 mL	3,500	1,300	1,300	5,400	490
28. โครเมียม (Cr)	1.0 (Cr^{6+})			mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
29. แมงกานีส (Mn)	1.0			mg/L	0.0456	0.2793	0.0928	0.0886	0.0046
30. เหล็ก (Fe)	-			mg/L	1.0375	2.7544	0.9206	1.7107	0.1437
31. นิกเกิล (Ni)	0.1			mg/L	0.0006	0.0002	0.0003	0.0003	0.0004
32. ทองแดง (Cu)	0.1			mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	0.0003
33. สังกะสี (Zn)	1.0			mg/L	N/D	0.0461	N/D	N/D	0.0114
34. สารหนู (As)	0.01			mg/L	0.0045	0.0035	0.0028	0.0004	0.0045
35. แคดเมียม (Cd)	0.005			mg/L	0.0002	N/D	N/D	0.0001	0.0002
36. ปรอท (Hg)	0.002			mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
37. ตะกั่ว (Pb)	0.05			mg/L	0.0002	N/D	N/D	0.0003	0.0002
38. ซีลีเนียม (Se)	-			mg/L	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002
39. แบเรียม (Ba)	-			mg/L	0.0393	0.0074	0.0111	0.0047	0.0393

N/D = Not detected (ไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีการที่ใช้) ระดับน้ำในบึง 1.7 ม.

6.1.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI)

ดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) (กรมควบคุมมลพิษ, 2557) ประเมินจากคุณภาพน้ำใน 5 พารามิเตอร์ คือ 1) ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) 2) บีโอดี (BOD) 3) แบคทีเรียโคลิฟอร์มทั้งหมด TCB 4) ฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB) และ 5) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ซึ่งเมื่อนำค่าคุณภาพน้ำไปประเมินคะแนนและเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ค่าที่ประเมินได้จะแสดงผล 5 ระดับ คือ คุณภาพน้ำ WQI ดีมาก ดี พอใช้ เสื่อมโทรม และเสื่อมโทรมมาก ผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 50 สรุปได้ดังนี้

1) คุณภาพน้ำในคลองท่าดี (TC) มีคะแนนรวม WQI 100 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี กล่าวคือแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

2) คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123) มีคะแนนรวม WQI 61 คะแนนหรือคุณภาพน้ำในบึงเกณฑ์พอใช้ กล่าวคือแหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพทั่วไปก่อน และการเกษตร เมื่อพิจารณาแต่ละตำแหน่งในบึงประดิษฐ์พบว่าบริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี (WL2) มีคะแนนรวม WQI 69 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ คุณภาพน้ำบริเวณใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (WL1) มีคะแนนรวม WQI 62 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์บริเวณก่อนฝายดักตะกอน (TW3) มีคะแนนรวม WQI 52 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม

3) คุณภาพน้ำหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) มีคะแนนรวม WQI 59 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม กล่าวคือเป็นแหล่งน้ำที่แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนและการอุตสาหกรรม

6.1.2.3 การประเมินตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal)

การประเมินตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) ประเมินจากค่าเป้าหมาย (Target Value) 6 พารามิเตอร์ คือ 1) ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6 - 9 2) ปริมาณออกซิเจนละลาย 5 มก./ล. 3) ซีโอดี 150 มก./ล. 4) ไนเตรท-ไนไตรท์ 0.5 มก./ล. 5) แอมโมเนียไนโตรเจน 0.1 มก./ล. 6) ฟอสฟอรัสทั้งหมด 0.13 มก./ล. ผลการประเมินพบว่าคุณภาพน้ำในคลองท่าดี (TC) มีค่าคะแนนรวม WQIal 8.33 หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี โดยพบค่าไนเตรท-ไนไตรท์ 0.56 มก./ล. ไม่ผ่านค่าเป้าหมายของ WQIal เมื่อน้ำจากคลองท่าดีซึมเข้าสู่บึงประดิษฐ์ พบว่าคุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123) มีคะแนนรวม WQIal 10 คะแนน หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยบริเวณกำแพงกันกัดเซาะติดคลองท่าดี (TWL2) บริเวณใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1) และบริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) มีค่าคะแนนรวม WQIal 10 คะแนน โดยไม่พบค่าไนเตรท-ไนไตรท์ เนื่องจากพืชน้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอก นำไนเตรท-ไนไตรท์ ไปใช้ในการเจริญเติบโต บริเวณหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) มีค่าคะแนนรวม WQIal 8.33 คะแนนหรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีโดยมีปริมาณออกซิเจนละลาย 3.8 มก./ล. ไม่ผ่านค่าเป้าหมาย เนื่องจากน้ำค่อนข้างนิ่ง รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 51

6.1.2.4 การประเมินคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh)

การประเมินผลคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) ประเมินจากค่าเป้าหมาย (Target Value) 6 พารามิเตอร์ 1) ความเป็นกรด-ด่าง 6-9 2) ความนำไฟฟ้า 150 ไมโครซีเมนต์/เมตร 3) ปริมาณออกซิเจนละลาย 4 มก./ล. 4) ซีโอดี 5 มก./ล. 5) ไนเตรท-ไนตรท์ 5 มก./ล. 6) แอมโมเนียไนโตรเจน 0.5 มก./ล.7) บีโอดี 4 มก./ล. ผลการประเมินพบว่าคุณภาพน้ำในคลองท่าดี (TC) ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะติดคลองท่าดี (TWL2) และบริเวณใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1) มีค่าคะแนนรวม WQIhh 100 หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีค่าคุณภาพน้ำทุกพารามิเตอร์ผ่านค่าที่ยอมรับได้ คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) มีค่าคะแนนรวม WQIhh 86.39 หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าซีโอดี 5.17 ไม่ผ่านค่าที่ยอมรับได้ และบริเวณหลังฝายดักตะกอน-นอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) มีค่าคะแนนรวม WQIhh 86.38 หรือคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าออกซิเจนละลาย 3.8 มก./ล.ไม่ผ่านค่าที่ยอมรับได้ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 52

ตารางที่ 50 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ ตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	พารามิเตอร์สำหรับการประเมิน WQI					คะแนนรวม WQI	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQI
		ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	บีโอดี (BOD) (มก./ล.)	โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) (เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) (มก./ล.)		
1	ในคลองท่าดีบริเวณกึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	8.4	1.3	490	110	0.0078	84	ดี
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	8.0	3.33	2,033	433	0.0210	61	พอใช้
	ในบึงประดิษฐ์ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	5.8	2.5	3,500	700	0.0045	62	พอใช้
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่ง-ติดคลองท่าดี (TWL2)	7.2	2.7	1,300	110	0.0407	69	พอใช้
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	11.0	4.8	1,300	490	0.0177	52	เสื่อมโทรม
3	หลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	3.8	2.9	5,400	940	0.0359	59	เสื่อมโทรม
	เกณฑ์คุณภาพน้ำดีและได้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2	**≥ 6.0**	**≤ 1.5**	**≤ 5,000**	**≤ 1,000**	**0.5**	**71-90**	
	เกณฑ์คุณภาพน้ำพอใช้และได้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3	**≥ 4.0**	**≤ 2.0**	**≤ 20,000**	**≤ 4,000**	**0.5**	**61-70**	
	คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมและได้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4	**≥ 2.0**	**≤ 4.0**	**-**	**-**	**0.5**	**31-60**	

ตารางที่ 51 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	ซีโอดี (COD) (มก./ล.)	ไนเตรท-ไนไตรท์ (มก./ล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล.)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (มก./ล.)	คะแนนรวม WQIal	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQIal
1	ในคลองท่าดีบริเวณกึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	7.76	8.4	1.08	0.5580	0.0078	0.0263	8.33	ดี
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	7.70	8.00	3.59	-	0.0210	0.0886	10.00	ดีมาก
	ในบึงประดิษฐ์-ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	8.12	5.8	2.37	-	0.0045	0.0831	10.00	ดีมาก
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่ง-ติดคลองท่าดี (TWL2)	7.25	7.2	3.23	-	0.0407	0.0932	10.00	ดีมาก
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	7.74	11.0	5.17	-	0.0177	0.0894	10.00	ดีมาก
3	หลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	7.55	3.8	3.02	-	0.0359	0.0742	8.33	ดี
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)	**6-9**	**5.0**	**150**	**0.5**	**0.1**	**0.13**		

ตารางที่ 52 ผลการประเมินคุณภาพน้ำในคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ตามดัชนีเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	ความนำไฟฟ้า (EC) (ไมโครซีเมนต์/ม.)	ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	ซีโอดี (COD) (มก./ล.)	ไนเตรท-ไนไตรท์ (มก./ล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล.)	บีโอดี (BOD) (มก./ล.)	คะแนนรวม WQIhh	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQIhh
1	ในคลองท่าดีบริเวณกึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	7.76	3.66	8.4	1.08	0.5580	0.0078	1.3	100	ดีมาก
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	7.70	9.62	8.00	3.59	-	0.0210	3.3	89.86	ดี
	ในบึงประดิษฐ์ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	8.12	10.79	5.8	2.37	-	0.0045	2.5	100	ดีมาก
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี (TWL2)	7.25	8.88	7.2	3.23	-	0.0407	2.7	100	ดีมาก
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	7.74	9.18	11.0	5.17	-	0.0177	4.8	86.39	ดี
3	หลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	7.55	9.50	3.8	3.02	-	0.0359	2.9	86.38	ดี
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)	**6-9**	**150.0**	**4.0**	**5.0**	**5.0**	**0.5**	**4.0**		

6.1.2.5 การประเมินคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQlag)

การประเมินผลคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQlag) โดยค่าความนำไฟฟ้าที่น้อยกว่า 70 ไมโครซีเมนซ์/ม. เป็นคุณภาพน้ำในเกณฑ์ดี สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทานทั่วไป โดยค่าความนำไฟฟ้าที่น้อยกว่า 200 ไมโครซีเมนซ์/ม. เป็นคุณภาพน้ำในเกณฑ์ดี สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อการทำนา ผลการประเมินพบว่าคุณภาพน้ำในคลองท่าดี ในบึงประดิษฐ์ และหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์อยู่ในเกณฑ์ดี รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 53

ตารางที่ 53 ผลการประเมินคุณภาพน้ำคลองท่าดีและบึงประดิษฐ์ตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQlag)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความนำไฟฟ้า (ไมโครซีเมนซ์/ม.)	เกณฑ์คุณภาพน้ำ	
			สำหรับการชลประทานทั่วไป	สำหรับการทำนา
1	ในคลองท่าดีบริเวณ กึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	3.66	ดี	ดี
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	9.62	ดี	ดี
	ในบึงประดิษฐ์ ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	10.79	ดี	ดี
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกัน กัดเซาะตลิ่ง-ติดคลองท่าดี (TWL2)	8.88	ดี	ดี
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณ หน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	9.18	ดี	ดี
3	หลังฝายดักตะกอน นอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	9.50	ดี	ดี
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)			
	สำหรับการชลประทานทั่วไป	**< 70 (คุณภาพดี)**		
	สำหรับการทำนา	**< 200 (คุณภาพดี)**		

6.1.2.6 ระดับน้ำบริเวณฝายกันกัดเซาะตลิ่งและข้อสังเกตที่พบ

ในคลองท่าดี มีระดับความลึก 0.15 ม. เนื่องจากในการเก็บตัวอย่างน้ำในการศึกษานี้ ตำแหน่งที่สามารถวัดระดับน้ำได้จากโครงสร้างของบึงประดิษฐ์ คือบริเวณฝายกันกัดเซาะตลิ่ง จึงดำเนินการวัดระดับน้ำ โดยมีระดับความลึกประมาณ 1.7 ม. โดยข้อสังเกตที่พบคือ ในบึงประดิษฐ์บริเวณตลิ่งหญ้าแฝก (TWL2) พบพืชน้ำ เช่น สาหร่ายหางกระรอกเป็นจำนวนมาก และพบบัว 2-3 กอ โดยบริเวณตลิ่งหญ้าแฝกอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่เกษตร เช่น สวนยางพารา ซึ่งอาจได้รับปุ๋ยจากน้ำหลากไหลลงสู่บึงประดิษฐ์ทำให้สาหร่ายหางกระรอกเจริญเติบโต และพบซากพืชลอยน้ำ จากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่าบริเวณโครงการเป็นพื้นที่เมือง รองลงมาคือพื้นที่เกษตร สำหรับในภาพรวม มีพื้นที่เมืองบริเวณริมคลองท่าดี ซึ่งอาจทำให้มีการรับน้ำเสียจากพื้นที่เมืองลงสู่คลองท่าดีและบึงประดิษฐ์

6.1.2.7 การประเมินคุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย

คุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ ในคลองท่าดี (TC) พบค่า 1.00 มก./ล. ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123) พบค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย 10.56 มก./ล. โดยบึงประดิษฐ์บริเวณบริเวณใกล้หญ้าแฝก (TWL1) กำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี (TWL2) และบริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) พบค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย 16.50 มก./ล. 9.67 มก./ล. และ 5.50 มก./ล. ตามลำดับ กล่าวคือบึงประดิษฐ์เป็นแหล่งน้ำซึ่งช่วยกักเก็บตะกอน

แขวนลอย ลดการตื้นเขินของลำคลอง สำหรับบริเวณหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) พบค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย 5.16 มก./ล. กล่าวคือฝายดักตะกอนในบึงประดิษฐ์ช่วยกักตะกอนเมื่อน้ำไหลออกจากบึงลงร้อยละ 51 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 54

ตารางที่ 54 ค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย ของคลองท่าดี และบึงประดิษฐ์

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)
1	ในคลองท่าดีบริเวณกึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	1.00
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	10.56
	ในบึงประดิษฐ์ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	16.50
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี (TWL2)	9.67
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	5.50
3	หลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	5.16

6.1.2.8 การประเมินคุณภาพน้ำตามมาตรฐานความขุ่นของน้ำ

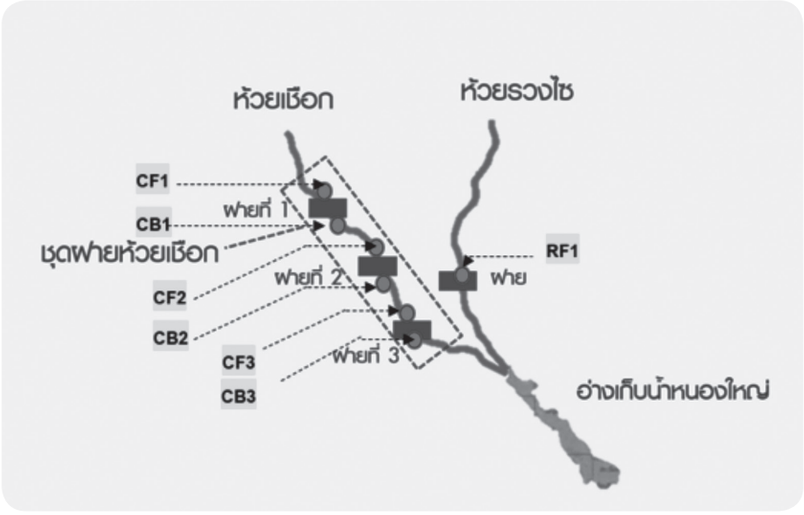
มาตรฐานความขุ่นของน้ำ รัฐมินิโซต้า สหรัฐอเมริกา (Minnesota Pollution Control Agency, 2008) กำหนดค่าความขุ่นการสันทนาการ/วัฒนธรรม และปลาน้ำเย็น ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 NTU การศึกษานี้จึงใช้ค่าความขุ่นนี้เป็นเกณฑ์เพื่อประเมินนิเวศบริการด้านสันทนาการต่อไป พบว่าคุณภาพน้ำในคลองท่าดี (TC) มีความขุ่น 1.45 NTU ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123) มีค่าความขุ่น 4.64 NTU โดยบริเวณใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1) บริเวณกำแพงกันกัดเซาะติดคลองท่าดี (TWL2) และบริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3) มีค่าความขุ่น 2.49 มก./ล. 7.99 มก./ล. และ 3.44 มก./ล. ตามลำดับ สำหรับบริเวณหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4) มีค่าความขุ่น 5.78 มก./ล. บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ในการสันทนาการได้ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 55

ตารางที่ 55 ผลการการประเมินความขุ่นตามมาตรฐาน Minnesota Pollution Control สหรัฐอเมริกา

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความขุ่น (NTU)	ผลการประเมิน
1	ในคลองท่าดีบริเวณกึ่งกลางบึงประดิษฐ์ (TC)	1.45	ผ่านเกณฑ์
2	ในบึงประดิษฐ์เฉลี่ย (TWL123)	4.64	ผ่านเกณฑ์
	ในบึงประดิษฐ์ใกล้ตลิ่งหญ้าแฝก (TWL1)	2.49	ผ่านเกณฑ์
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณกำแพงกันกัดเซาะติดคลองท่าดี (TWL2)	7.99	ผ่านเกณฑ์
	ในบึงประดิษฐ์บริเวณหน้าฝายดักตะกอน (TWL3)	3.44	ผ่านเกณฑ์
3	หลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ (TWL4)	5.78	ผ่านเกณฑ์
	ค่ามาตรฐานของรัฐมินิโซต้า สหรัฐอเมริกา		
	การสันทนาการ/วัฒนธรรมและปลาน้ำเย็น	**10.0**	

6.1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดำเนินการในวันที่ 22 มีนาคม 2565 ซึ่งเป็นฤดูแล้ง โดยกำหนดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากห้วยเชือก จำนวน 6 แห่ง คือ หน้าฝายดักตะกอนแห่งที่ 1 (CF1) หลังฝายดักตะกอนแห่งที่ 1 (CB1) หน้าฝายดักตะกอนแห่งที่ 2 (CF2) หลังฝายดักตะกอนแห่งที่ 2 (CB2) หน้าฝายดักตะกอนแห่งที่ 3 (CF3) หลังฝายดักตะกอนแห่งที่ 3 (CB3) และตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากห้วยรวงไซ จำนวน 1 ตำแหน่งคือ บริเวณฝายดักตะกอน 1 แห่ง (RF1) เนื่องจากฝายดักตะกอนถูกน้ำกัดเซาะและอยู่ระหว่างรอซ่อมแซม ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 70 โดยมีสภาพแวดล้อมในบริเวณฝาย ดังแสดงในภาพที่ 71 72 และ 73



ภาพที่ 70 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำในห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ



ภาพที่ 71 ก) กระบือเล่นน้ำหน้าฝายแห่งที่ 1 ข) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างหน้าฝายแห่งที่ 1
ค) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างหลังฝายแห่งที่ 1



ภาพที่ 72 ก) บริเวณหน้าและหลังฝายแห่งที่ 2 ข) บริเวณหน้าและหลังฝายแห่งที่ 3



ภาพที่ 73 ก) การวัดระดับน้ำบริเวณฝายห้วยรวงไซ ข) การกัดเซาะและการเปลี่ยนทิศทางการไหลในห้วยรวงไซ

6.1.2.1 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

ผลคุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 เนื่องจากสัดส่วนความต้องการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมซึ่งมีสัดส่วนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 77 ในขณะที่สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศคิดเป็นร้อยละ 18 การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการท่องเที่ยวคิดเป็นร้อยละ 3 และการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมคิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ ทั้งนี้ พบว่า ในตำแหน่งก่อนฝายดักตะกอน แห่งที่ 1 พบค่าบีโอดี 4.2 มก./ล. และแมงกานีส 1.95 มก./ล. ไม่ผ่านเกณฑ์ฯ ซึ่งกำหนดค่าบีโอดี ไม่เกิน 2 มก./ล. และแมงกานีส ไม่เกิน 1 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากเป็นฝายดักตะกอนแห่งแรกจึงรองรับน้ำและสิ่งปนเปื้อนทั้งสารอินทรีย์และน้ำจากต้นน้ำจากพื้นที่ชุมชนซึ่งอาจมีกิจกรรมเกี่ยวกับน้ำมันเครื่องหรือสารเคมีจากพื้นที่เกษตรทำให้มีค่าบีโอดีและแมงกานีส (ซึ่งอยู่ในตระกูลโลหะหนักซึ่งมักเกาะติดอยู่บนผิวตะกอน) ไม่ผ่านเกณฑ์ฯ ในตำแหน่งก่อนฝายดักตะกอนแห่งที่ 2 มีค่าแมงกานีส 1.2721 มก./ล. ไม่ผ่านเกณฑ์ฯ ซึ่งกำหนดค่า ไม่เกิน 1 มก./ล. เนื่องจากรองรับน้ำจากพื้นที่ชุมชนซึ่งอาจมีกิจกรรมเกี่ยวกับน้ำมันเครื่องหรือสารเคมีจากพื้นที่เกษตรจึงทำให้มีค่าแมงกานีสไม่ผ่านเกณฑ์ฯ ในตำแหน่งหลังฝายดักตะกอนแห่งที่ 3 ซึ่งเป็นฝายดักตะกอนแห่งสุดท้าย พบว่า คุณภาพน้ำมีค่าบีโอดี 1.3 มิลลิกรัม/ลิตร และแมงกานีส 0.28 มก./ล. ผ่านเกณฑ์ฯ อาจเนื่องจากมีฝายดักตะกอนทั้งสองดักอนุภาคตะกอนซึ่งโลหะหนักเช่นแมงกานีสซึ่งมักเกาะติดกับผิวตะกอนและมีพืชน้ำซึ่งดูดซับโลหะหนักเช่นแมงกานีสไว้ในรากและลำต้น ดังแสดงในตารางที่ 56

ตารางที่ 56 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จากห้องปฏิบัติการ สวพ.

รายการที่วิเคราะห์	มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน			หน่วย	ผลการวิเคราะห์						
	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4		CF1	CB1	CF2	CB2	CF3	CB3	RF1
1. สี (Color)	ธ			Pt – Co	27	25	30	30	20	20	25
2. อุณหภูมิ (Temperature, Temp) *	ธ			˚C	33.8	32.4	33.25	34.0	33.4	33.7	35.0
3. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5 – 9			–	7.42	7.58	7.81	7.69	7.34	7.14	7.68
4. ปริมาณของแข็งแขวนลอย (TSS)	–			mg/L	72.00	20.50	8.67	9.67	13.33	4.67	16.33
5. ปริมาณของแข็งละลายทั้งหมด (TDS)	–			mg/L	113.1	107.9	167.8	112.6	101.2	103.4	98.9
6. ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity, EC)	–			µS/cm	237.0	225	349	235.0	210.7	209.4	202.7
7. ค่าความเค็ม (Salinity)	–			ppt	0.11	0.11	0.17	0.11	0.10	0.10	0.10
8. ความขุ่น (Turbidity)	–			NTU	123.2	38.5	14.6	10.6	8.97	5.79	35.6
9. แคลเซียม (Ca^{2+})	–			mg/L	22.7	30.8	36.6	22.6	30.6	30.3	24.5
10. แมกนีเซียม (Mg^{2+})	–			mg/L	4.6	4.0	4.8	3.5	2.2	2.7	6.0
11. โซเดียม (Na^{+})	–			mg/L	6.6584	6.3177	27.3254	18.6349	6.4458	6.5173	8.8770
12. โพแทสซียม (K^{+})	–			mg/L	10.8950	8.3169	9.2876	8.2977	4.4771	4.5145	1.7453
13. ความกระด้างทั้งหมด (HN)	–			mg/L	68.4	93.2	110.8	70.8	85.6	86.8	86.0
14. ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity, Alk)	–			mg/L	71.25	90.50	146.30	94.40	90.50	92.40	89.10
15. คลอไรด์ (Cl^{-})	–			mg/L	21.28	14.51	17.41	6.77	9.50	8.71	8.60
16. ซัลเฟต (SO_4^{2-})	–			mg/L	16.46	15.10	10.34	9.01	6.84	6.29	16.21
17. ฟลูออไรด์ (F^{-})	–			mg/L	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
18. ไนไตรท์และไนเตรทไนโตรเจน ($NO_{2\text{-}3}$-N)	5.0 (NO_3-N)			mg/L	0.0296	0.0493	0.0435	0.0031	0.0003	0.0259	0.0142
19. แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N)	0.5 (NH_3-N)			mg/L	0.4589	0.1658	0.2300	0.0393	0.0213	0.0076	0.1056
20. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total-N)	–			mg/L	1.3233	0.6994	0.6902	0.6780	0.2846	0.4075	0.4980
21. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total-P)	–			mg/L	0.1576	0.0929	0.0654	0.0688	0.0489	0.0409	0.0684
22. ฟอสเฟต (Ortho-P)	–			mg/L	0.1266	0.0566	0.0312	0.0311	0.0221	0.0201	0.0470
23. ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO)	≥6.0	≥4.0	≥2.0	mg/L	5.14	4.64	5.80	6.18	5.88	5.95	7.49
24. ซีโอดี (COD)	–			mg/L	13.2299	10.6273	8.5669	8.1331	5.0968	4.8799	6.3981
25. บีโอดี (BOD)	≤1.5	≤2.0	≤4.0	mg/L	4.2	2.6	2.2	2.4	1.2	1.3	1.6
26. ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB)	≤1,000	≤4,000	-	MPN in 100 mL	790	3,500	20	20	68	45	230
27. โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB)	≤5,000	≤20,000	-	MPN in 100 mL	1,300	3,500	78	110	110	78	230
28. โครเมียม (Cr)	1.0 (Cr^{6+})			mg/L	0.0074	0.0027	0.0010	0.0003	0.0004	0.0001	0.0016
29. แมงกานีส (Mn)	1.0			mg/L	1.9544	0.9023	0.8211	1.2721	0.3349	0.2785	0.1818
30. เหล็ก (Fe)	-			mg/L	4.8576	2.5018	1.6161	1.4171	0.8997	0.7455	2.1084
31. นิกเกิล (Ni)	0.1			mg/L	0.0040	0.0018	0.0007	N/D	N/D	N/D	0.0003
32. ทองแดง (Cu)	0.1			mg/L	0.0033	0.0011	0.0001	0.0008	0.0002	0.0001	0.0004

รายการที่วิเคราะห์	มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน			หน่วย	ผลการวิเคราะห์						
	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4		CF1	CB1	CF2	CB2	CF3	CB3	RF1
33. สังกะสี (Zn)	1.0			mg/L	0.0070	0.0045	0.0128	N/D	N/D	N/D	0.0130
34. สารหนู (As)	0.01			mg/L	0.0017	0.0011	0.0016	0.0016	0.0009	0.0008	0.0007
35. แคดเมียม (Cd)	0.005			mg/L	N/D	N/D	N/D	N/D	0.0001	0.0002	0.0001
36. ปรอท (Hg)	0.002			mg/L	0.0001	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
37. ตะกั่ว (Pb)	0.05			mg/L	0.0067	0.0022	0.0005	0.0001	N/D	N/D	0.0029
38. ซีลีเนียม (Se)	-			mg/L	0.0004	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0006
39. แบเรียม (Ba)	-			mg/L	0.2437	0.1806	0.3212	0.2007	0.1732	0.1627	0.1124

* = ตรวจวัดภาคสนาม , N/A = Not applicable (ไม่ได้ทำการตรวจวัด) , N/D = Not detected (ไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีการที่ใช้)
ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้คือค่าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

6.1.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI)

จากการประเมินตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ผลการประเมินพบว่าคุณภาพน้ำในห้วยเชือกก่อนเข้าฝายแห่งที่ 1 อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมเนื่องเป็นฝายดักตะกอนแห่งแรกจึงรับน้ำและสิ่งปนเปื้อนจากพื้นที่ชุมชนและพื้นที่เกษตร เมื่อผ่านฝายแห่งที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ พอใช้ เนื่องจากตะกอนลอย (TSS) ลดลงจากหน้าฝายแห่งที่ 1 และบริเวณหลังฝายมีพืชน้ำเจริญเติบโตช่วยดูดซึมธาตุอาหารและโลหะหนัก เมื่อผ่านฝายแห่งที่ 3 อยู่ในเกณฑ์ดีเนื่องจากตะกอนลอย (TSS) ลดลงจากหน้าฝายแห่งที่ 2 และบริเวณหลังฝายมีพืชน้ำเจริญเติบโตช่วยดูดซึมธาตุอาหารและโลหะหนัก ทั้งนี้ คุณภาพน้ำในห้วยรวงไซอยู่ในเกณฑ์ดี แม้ฝายดักตะกอนอยู่ระหว่างรอซ่อมแซม เนื่องจากพื้นที่มีความชันและน้ำไหลจึงมีค่าออกซิเจนละลายผ่านเกณฑ์และไม่มีการกักตะกอนซึ่งอาจทำให้กักสิ่งเปื้อนจนทำให้ค่าบีโอดีไม่ผ่านเกณฑ์หรือค่าแมงกานีสซึ่งติดกับผิวตะกอนไม่ผ่านเกณฑ์ดังเช่นที่พบในบริเวณฝายดักตะกอนแห่งที่ 1 และ 2 ของห้วยเชือก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 57

ตารางที่ 57 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	พารามิเตอร์สำหรับการประเมิน WQI[1]					คะแนนรวม WQI	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQI
		ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	บีโอดี (BOD)[2] (มก./ล.)	โคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) (เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	ฟีคัลโคลิฟอร์ม (FCB) (เอ็มพีเอ็น/100 มล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) (มก./ล.)		
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	5.14	4.20[6]	1300	790	0.40	51	เสื่อมโทรม
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	4.64	2.60[7]	3500	3500	0.17	58	เสื่อมโทรม
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	5.80	2.20[8]	78	20	0.23	64	พอใช้
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	6.18	2.40	110	20	0.04	69	พอใช้
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	5.88	1.20	110	68	0.02	88	ดี
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	5.95	1.30	78	45	0.01	89	ดี
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	7.49	1.60	230	230	0.11	77	ดี
	มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2[3]	**≥ 6.0**	**≤ 1.5**	**≤ 5,000**	**≤ 1,000**	**0.5**	**71-90**	ดี
	มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3[4]	**≥ 4.0**	**≤ 2.0**	**≤ 20,000**	**≤ 4,000**	**0.5**	**61-70**	พอใช้
	มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4[5]	**≥ 2.0**	**≤ 4.0**	**-**	**-**	**0.5**	**31-60**	เสื่อมโทรม

[1]คพ.=กรมควบคุมมลพิษ [2] บีโอดี=ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ [3] มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 [4] มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3
[5]มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 [6] รับน้ำจากชุมชนน้ำนิ่ง [7] น้ำนิ่งพบซากพืช [8] น้ำนิ่ง ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้คือค่าที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแห่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

6.1.2.3 การประเมินคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal)

ดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) ประเมินจาก 5 พารามิเตอร์ คือ 1) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 2) ความนำไฟฟ้า (EC) 3) ออกซิเจนละลาย (DO) 4) แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) 5) ไนเตรท-ไนไตรท์ (NO_{2-3}-N) และ 6) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) พบว่าคุณภาพน้ำในห้วยเชือกก่อนเข้าฝายแห่งที่ 1 อยู่ในเกณฑ์ดี ในขณะที่หลังฝายแห่งที่ 1 พบค่าออกซิเจนละลายที่ 4.64 มก./ล. ไม่ผ่านค่าเป้าหมายที่ 5 มก./ล. เนื่องจากนำค่อนข้างนิ่งทำให้ปริมาณออกซิเจนจากการไหลของน้ำเกิดขึ้นน้อยประกอบกับพบซากใบไม้บริเวณหลังฝายอาจทำให้เกิดการเน่าเสียทำให้มีการใช้ออกซิเจนจากน้ำเมื่อผ่านฝายแห่งที่ 2 และแห่งที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก สำหรับห้วงรวงไชคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 58

6.1.2.4 การประเมินคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh)

ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) จาก 7 พารามิเตอร์ คือ 1) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) 2) ความนำไฟฟ้า (EC) 3) ออกซิเจนละลาย (DO) 4) บีโอดี (BOD) 5) ซีโอดี (COD) 6) แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) และ 7) ไนเตรท-ไนตรท์ (NO_{2-3}-N) พบว่าคุณภาพน้ำของห้วยเชือกก่อนเข้าฝายแห่งที่ 1 และฝายแห่งที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ดี และเมื่อไหลผ่านฝายแห่งที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีมาก สำหรับห้วงรวงไช คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 59

6.1.2.5 การประเมินคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag)

ดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag) ประเมินจากค่าความนำไฟฟ้าซึ่งแบ่งออกเป็นดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทานทั่วไป โดยค่าการนำไฟฟ้าที่น้อยกว่า 70 mS/m เป็นคุณภาพน้ำในเกณฑ์ดี ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทานสำหรับทำนา โดยค่าการนำไฟฟ้าที่น้อยกว่า 200 mS/m เป็นคุณภาพน้ำในเกณฑ์ดี ผลการประเมินพบว่าคุณภาพน้ำในห้วยเชือกเมื่อผ่านฝายทั้ง 3 แห่ง และคุณภาพน้ำในห้วยรวงไช อยู่ในเกณฑ์ดี รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 60

ตารางที่ 58 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ตามดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	ซีโอดี (COD) (มก./ล.)	ไนเตรท-ไนไตรท์ (NO_{2-3}) (มก./ล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) (มก./ล.)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) (มก./ล.)	คะแนนรวม WQIal	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQIal
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	7.42	5.14	13.2299	0.0296	0.4589	0.1576	8.33	ดี
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	7.58	4.64[1]	10.6273	0.0493	0.1658	0.0929	8.33	ดี
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	7.81	5.80	8.5669	0.0435	0.2300	0.0654	10.00	ดีมาก
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	7.69	6.18	8.1331	0.0031	0.0393	0.0688	10.00	ดีมาก
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	7.34	5.88	5.0968	0.0003	0.0213	0.0489	10.00	ดีมาก
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	7.14	5.95	4.8799	0.0259	0.0076	0.0409	10.00	ดีมาก
7	หน้าฝายห้วยรวงไซ (RF1)	7.68	7.49	6.3981	0.0142	0.1056	0.0684	10.00	ดีมาก
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)	**6-9**	**5.0**	**150**	**0.5**	**0.1**	**0.13**		

[1] น้ำนิ่งและพบซากพืชบริเวณฝายอาจเป็นสาเหตุให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง

ตารางที่ 59 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามดัชนีเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ความนำไฟฟ้า (EC) (ไมโครซีเมนต์/ม.)	ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) (มก./ล.)	ซีโอดี (COD) (มก./ล.)	ไนเตรท-ไนไตรท์ (มก./ล.)	แอมโมเนียไนโตรเจน (มก./ล.)	บีโอดี (BOD) (มก./ล.)	คะแนนรวม WQIhh	เกณฑ์คุณภาพน้ำ WQIhh
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	7.42	23.70	5.14	13.2299	0.0296	0.4589	4.20[1]	81.57	ดี
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	7.58	22.50	4.64	10.6273	0.0493	0.1658	2.60	83.62	ดี
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	7.81	34.90	5.80	8.5669	0.0435	0.2300	2.20	85.07	ดี
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	7.69	23.50	6.18	8.1331	0.0031	0.0393	2.40	85.34	ดี
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	7.34	21.07	5.88	5.0968	0.0003	0.0213	1.20	86.39	ดี
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	7.14	20.94	5.95	4.8799	0.0259	0.0076	1.30	100.00	ดีมาก
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	7.68	20.27	7.49	6.3981	0.0142	0.1056	1.60	86.15	ดี
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)	**6-9**	**150.0**	**4.0**	**5.0**	**5.0**	**0.5**	**4.0**		

[1] น้ำนิ่ง

ตารางที่ 60 ผลการประเมินคุณภาพน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQlag)

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าการนำไฟฟ้า (mS/m)	เกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับการชลประทานทั่วไป	เกณฑ์คุณภาพน้ำสำหรับการทำนา
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	23.70	ดี	ดี
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	22.50	ดี	ดี
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	34.90	ดี	ดี
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	23.50	ดี	ดี
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	21.07	ดี	ดี
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	20.94	ดี	ดี
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	20.27	ดี	ดี
	ค่าเป้าหมาย (Target Value)			
	เพื่อการชลประทานทั่วไป	**< 70 (คุณภาพดี)**		
	เพื่อการทำนา	**< 200 (คุณภาพดี)**		

6.1.2.6 ระดับน้ำบริเวณฝายดักตะกอนและข้อสังเกตที่พบ

ผลการวัดระดับน้ำบริเวณฝายดักตะกอนพบว่า สำหรับห้วยเชือก บริเวณหน้าฝายจะมีระดับน้ำต่ำกว่าบริเวณหลังฝาย โดยพบว่าบริเวณหน้าฝายห้วยเชือก 1 2 และ 3 พบระดับน้ำ 0.60 ม.1.80 ม. และ1.80 ตามลำดับ บริเวณหลังฝายห้วยเชือก 1 2 และ 3 พบระดับน้ำ 0.40 ม. 1.20 ม. และ 1.30 ม. ตามลำดับ ระดับน้ำบริเวณห้วยรวงไช พบระดับน้ำ 0.16 ม. โดยพบข้อสังเกตเพิ่มเติมขณะวัดระดับน้ำคือ พบกระบือมาเล่นน้ำบริเวณหน้าฝายห้วยเชือก 1 พบเศษใบไม้บริเวณหลังฝายห้วยเชือก 1 พบผักบุ้งบริเวณหลังฝายห้วยเชือก 2 พบประชาชนวางข่ายดักปลาขวางลำน้ำบริเวณหน้าฝายห้วยเชือก 3 พบผักบุ้งบริเวณหลังฝายห้วยเชือก 3 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 61

ตารางที่ 61 ตารางแสดงระดับน้ำบริเวณฝายของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ระดับน้ำ (ม.)	ข้อสังเกตที่พบ
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	0.60	พบกระบือมาเล่นน้ำบริเวณหน้าฝาย
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	0.40	พบเศษใบไม้บริเวณหลังฝาย
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	1.80	
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	1.20	พบผักบุ้งบริเวณหลังฝาย
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	1.80	พบประชาชนวางข่ายดักปลาขวางลำน้ำบริเวณหน้าฝาย
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	1.30	พบผักบุ้งบริเวณหลังฝาย
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	0.16	

6.1.2.7 การประเมินคุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย

คุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ หน้าฝายห้วยเชือก 1, 2, 3 มีความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ 72.00 มก./ล. 8.67 มก./ล. 13.33 มก./ล. ตามลำดับ หลังฝายห้วยเชือก 1, 2, 3 มีความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ 20.50 มก./ล. 9.67 มก./ล. 4.67 มก./ล. ตามลำดับ ณ ตำแหน่งหน้าฝายห้วยเชือก 3 มีความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ 13.33 มก./ล. สูงกว่าหลังฝายห้วยเชือก 2 ที่ 9.67 มก./ล. คิดเป็นร้อยละ 27 อาจเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณหลังฝายห้วยเชือก 3 มีพืชสวนไม้ยืนต้นมากกว่าบริเวณอื่น ทั้งนี้ ในภาพรวมชุดฝายทำให้ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ ลดลงจาก 72.00 มก./ล. เป็น 4.67 มก./ล. คิดเป็นร้อยละ 94 ทั้งนี้ ห้วยรวงไชมีความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ 16.33 มก./ล. รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 62

ตารางที่ 62 ค่าความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย ของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย (มก./ล.)
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	72.00
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	20.50
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	8.67
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	9.67
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	13.33
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	4.67
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	16.33

6.1.2.8 การประเมินคุณภาพน้ำตามมาตรฐานความขุ่นของน้ำ

มาตรฐานความขุ่นของน้ำ รัฐมินิโซต้า สหรัฐอเมริกา (Minnesota Pollution Control Agency, 2008) กำหนดค่าความขุ่นการสันทนาการ/วัฒนธรรม และปลาน้ำเย็น ที่ 10 NTU การศึกษานี้จึงใช้ค่าความขุ่นนี้เป็นเกณฑ์เพื่อประเมินนิเวศบริการด้านสันทนาการต่อไป พบว่าคุณภาพน้ำในห้วยเชือกเมื่อผ่านชุดฝาย ความขุ่นลดลงจาก 123.2 NTU ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานความขุ่น เป็น 5.79 NTU ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานความขุ่น โดยความขุ่นลดลงร้อยละ 95 สำหรับห้วยรวงไช พบค่าความขุ่น 35.6 NTU ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานความขุ่น รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 63

ตารางที่ 63 ผลการการประเมินความขุ่นของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ตามมาตรฐานความขุ่นของน้ำ Minnesota Pollution Control Agency

ลำดับที่	ตำแหน่ง	ค่าความขุ่น (NTU)	ผลการประเมิน
1	หน้าฝายห้วยเชือก 1 (CF1)	123.2	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	หลังฝายห้วยเชือก1 (CB1)	38.5	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	หน้าฝายห้วยเชือก2 (CF2)	14.6	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	หลังฝายห้วยเชือก2 (CB2)	10.6	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	หน้าฝายห้วยเชือก3 (CF3)	8.97	ผ่านเกณฑ์
6	หลังฝายห้วยเชือก3 (CB3)	5.79	ผ่านเกณฑ์
7	หน้าฝายห้วยรวงไช (RF1)	35.6	ไม่ผ่านเกณฑ์
	ค่าความขุ่นสำหรับการสันทนาการ/วัฒนธรรม และปลาน้ำเย็น	**10.0**	

6.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

6.2.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี คุณภาพน้ำกับการประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี โดยการขุดลอก การจัดทำบึงประดิษฐ์ กำแพงกันกัดเซาะตลิ่ง ฝายดักตะกอน และการปลูกหญ้าแฝกบริเวณริมตลิ่งที่ใกล้กับพื้นที่เกษตร จากการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำจากคลองท่าดี บึงประดิษฐ์ และหลังฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์ พบว่า ในฤดูแล้งน้ำในคลองท่าดีไหลซึมของน้ำเข้าสู่บึงประดิษฐ์ โดยในฤดูฝนน้ำในคลองท่าดีจะมีการไหลล้นเข้าสู่บึงประดิษฐ์ด้วยอีกทางหนึ่ง สรุปผลคุณภาพน้ำและค่าเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ มีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 64 ในภาพรวมผลคุณภาพน้ำสามารถใช้ในการติดตามผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ สำหรับนิเวศบริการของบึงประดิษฐ์ในด้านการเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) ด้านการควบคุมกลไกของระบบ (Regulating Services) และด้านวัฒนธรรม (Cultural Services) รวมทั้งด้านการสนับสนุน (Supporting Services) ซึ่งช่วยสนับสนุนนิเวศบริการทั้งสามด้านข้างต้น สรุปได้ดังนี้

บึงประดิษฐ์ กำแพงกันกัดเซาะตลิ่งติดคลองท่าดี และการปลูกหญ้าแฝกบริเวณริมตลิ่งฝั่งที่ใกล้พื้นที่การเกษตร ให้นิเวศบริการด้านต่าง ๆ ดังนี้

6.2.1.1 เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพพอใช้สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพทั่วไปก่อน และการเกษตรได้ ทำให้เกิดนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน ทั้งนี้ควรลดปริมาณพืชน้ำเพื่อลดซากพืชซึ่งจะทำให้ลดบีโอดีลงได้ โดยการนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์น้ำหรือปล่อยปลากินพืช นอกจากนี้ การติดตามตรวจสอบการระบายน้ำเสียจากครัวเรือนลงสู่แหล่งน้ำซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์

6.2.1.2 เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพที่ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเจริญเติบโตได้ดีมาก สามารถเป็นแหล่งอาหาร ทำให้เกิดนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน

6.2.13 เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag) บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีสำหรับการชลประทานและการปลูกข้าว สามารถใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชเป็นอาหารทำให้เกิดนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน

6.2.1.4 เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณภาพในการปกป้องสุขภาพมนุษย์ สามารถใช้ประโยชน์โดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ เช่น การอุปโภค ทำให้เกิดนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน

6.2.1.5 เมื่อพิจารณาระดับน้ำ พบว่าบึงประดิษฐ์มีระดับน้ำลึกประมาณ 1.7 ม. คิดเป็นปริมาณน้ำกักเก็บประมาณ 6,800 ลบ.ม. ในฤดูแล้ง เพื่อประโยชน์ในการบรรเทาภัยแล้ง/การขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นจากก่อนหน้าที่ไม่มีบึงประดิษฐ์ บึงประดิษฐ์จึงสร้างแหล่งน้ำทำให้บรรเทาการขาดแคลนน้ำ จึงสามารถให้นิเวศบริการด้านการควบคุมและด้านการสนับสนุน

6.2.1.6 เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย บึงประดิษฐ์เป็นแหล่งน้ำซึ่งช่วยกักเก็บตะกอนแขวนลอยฯ ลดการตื้นเขินของลำคลอง ทั้งนี้ ฝายดักตะกอนในบึงประดิษฐ์ทำให้ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ ลดลงร้อยละ 51 เมื่อน้ำไหลออกจากบึง กำแพงกันกัดเซาะตลิ่งลดการกัดเซาะตลิ่งของบึงทำให้บึงสามารถ

เก็บกักน้ำได้อย่างมั่นคง หญ้าแฝกซึ่งปลูกบริเวณตลิ่งของบึงประดิษฐ์ด้านที่ติดกับพื้นที่เกษตรช่วยยึดหน้าดิน ลดการกัดเซาะตลิ่ง และกักเก็บธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ไว้ในพืช ทำให้ลดปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทำให้ลดโอกาสเกิดภาวะสาหร่ายสะพรั่ง (Algal Bloom) โดยควรบำรุงรักษาหญ้าแฝกเพื่อให้เจริญเติบโตทำหน้าที่อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยสรุปโครงสร้างของบึงประดิษฐ์ ซึ่งประกอบด้วยบึง ฝายดักตะกอนและกำแพงป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง รวมทั้งการปลูกหญ้าแฝกจึงสามารถให้นิเวศบริการด้านการควบคุมและด้านการสนับสนุนได้

6.2.1.7 เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำด้านความขุ่น พบว่าบึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่มีคุณความขุ่นผ่านเกณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ในการสันทนาการ/วัฒนธรรม โดยควรพัฒนาเรื่องการเข้าถึงพื้นที่และภูมิทัศน์เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์อย่างสะดวกปลอดภัย

ตารางที่ 64 สรุปผลคุณภาพน้ำของบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนของบึงประดิษฐ์ ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับดัชนีคุณภาพน้ำและเกณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียด	DO (มก./ล.)	BOD (มก./ล.)	TCB (เอ็มพีเอ็น /100 มล.)	FCB (เอ็มพีเอ็น/ 100มล.)	NH_3-N (มก./ล.)	pH	COD (มก./ ล.)	NO_{2-3}-N (มก./ ล.)	TP (มก./ ล.)	EC (ไมโครซีเมนต์/ม.)	Turbidity (NTU)	TSS (mg/L)	หมายเหตุ
ในคลองท่าดี	8.4	1.3	490	110	0.0078	7.76	1.08	0.5580	0.0263	3.66	1.45	1.00	น้ำไหล
ในบึงประดิษฐ์	8.0	3.3	2,033	433	0.0210	7.70	3.59	N/D	0.0886	9.62	4.64	10.56	น้ำนิ่ง พบซากพืชลอย
ท้ายฝายดักตะกอนนอกบึงประดิษฐ์	3.8	2.9	5,400	940	0.0359	7.55	3.02	N/D	0.0742	9.50	5.78	5.16	น้ำค่อนข้างนิ่ง
เกณฑ์คุณภาพน้ำดีและได้มาตรฐาน แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2	≥ 6.0	≤ 1.5	≤ 5,000	≤ 1,000	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
เกณฑ์คุณภาพน้ำพอใช้และ ได้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3	≥ 4.0	≤ 2.0	≤ 20,000	≤ 4,000	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมและ ได้มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4	≥ 2.0	≤ 4.0	(-)	(-)	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
WQIal	>5	(-)	(-)	(-)	0.1	6-9	(-)	0.5	0.13	<150	(-)	(-)	
WQIag ชลประทานทั่วไป, ปลูกข้าว (ดี)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	<70,<200	(-)	(-)	
WQIag ชลประทานทั่วไป, ปลูกข้าว (พอใช้)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	70-300,200-480	(-)	(-)	
WQIag ชลประทานทั่วไป, ปลูกข้าว (เสื่อมโทรม)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	>300,>480	(-)	(-)	
WQIhh	>4	4	(-)	(-)	0.5	6-9	5	5	(-)	<150	(-)	(-)	
Turbidity	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	10	(-)	

6.2.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ คุณภาพน้ำกับการประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ในพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ โดยการขุดลอกและจัดทำฝายดักตะกอนในห้วยเชือก จำนวน 3 แห่ง และปลูกหญ้าแฝกริมตลิ่ง และห้วยรวงไซ จำนวน 1 แห่ง และปลูกหญ้าแฝกบริเวณริมตลิ่ง เนื่องจากฝายที่ห้วยเชือกอยู่ระหว่างรอซ่อมแซม จึงสรุปผลคุณภาพน้ำก่อนและหลังชุดฝายดักตะกอน ซึ่งชุดฝายประกอบด้วยฝายดักตะกอน 3 แห่งในห้วยเชือก และผลคุณภาพน้ำห้วยรวงไซ 1 แห่ง รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 65 ในภาพรวมผลคุณภาพน้ำสามารถใช้ในการติดตามและประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

6.2.2.1 ชุดฝายซึ่งประกอบด้วยดักตะกอนทั้ง 3 แห่ง และหญ้าแฝกริมตลิ่งในห้วยเชือกชุดฝายและหญ้าแฝกริมตลิ่ง ปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น โดย

1) เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน (WQI) ชุดฝายฯ ห้วยเชือกปรับปรุงคุณภาพน้ำจากเสื่อมโทรมเป็นดี สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภค อนุรักษ์สัตว์น้ำ ประมง และกีฬาทางน้ำ ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

2) เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำ (WQIal) ชุดฝายฯ ห้วยเชือกปรับปรุงคุณภาพน้ำจากดีเป็นดีมาก ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

3) เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำในการใช้ประโยชน์ในการเกษตร (WQIag) ชุดฝายฯ ทำให้คุณภาพน้ำหลังชุดฝายอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกับก่อนชุดฝาย โดยค่าความนำไฟฟ้าลดลงร้อยละ 12 และสามารถใช้น้ำในการชลประทานทั่วไปและการทำนาได้ ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

4) เมื่อพิจารณาจากดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อปกป้องสุขภาพมนุษย์ (WQIhh) ชุดฝายฯห้วยเชือกคุณภาพน้ำปรับปรุงจากดีเป็นดีมาก สามารถปกป้องอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ได้ดีขึ้น ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

5) เมื่อพิจารณาระดับน้ำ พบว่าในตำแหน่งท้ายชุดฝาย ระดับน้ำหลังสร้างฝาย 1.30 ม. ปรับปรุงจากก่อนสร้างฝายที่น้ำแห้งในฤดูแล้ง ช่วยให้มีน้ำบรรเทาการขาดแคลนน้ำ/ภัยแล้ง ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการควบคุมและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

6) เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำด้านความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย พบว่าชุดฝายทำให้ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ ลดลงจาก 72.00 มก./ล. เป็น 4.67 มก./ล. คิดเป็นร้อยละ 94 ช่วยยืดระยะเวลาการขุดลอกหนองใหญ่ให้ยาวนานขึ้น ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการควบคุมและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

7) เมื่อพิจารณาคุณภาพน้ำด้านความขุ่น พบว่าชุดฝายปรับปรุงความขุ่นจากไม่ผ่านเกณฑ์เป็นผ่านเกณฑ์สำหรับใช้ประโยชน์เพื่อสันทนาการ โดยความขุ่นลดลงร้อยละ 95 ส่งผลให้นิเวศบริการด้านการสันทนาการและนิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้น

6.2.2.2 สำหรับฝายดักตะกอน 1 แห่ง ในห้วยรวงไซ

ฝายชำรุดบริเวณด้านหนึ่งของสันฝายดักตะกอนและน้ำไหลเปลี่ยนทิศทางและไม่ไหลผ่านฝาย การชำรุดเกิดจากพื้นที่มีความชัน น้ำจึงไหลแรง ประกอบกับ พื้นที่สาธารณะริมน้ำมีจำกัดและน้อยกว่าพื้นที่ดำเนินงานของรถบดอัด ทำให้เกิดการกัดเซาะตลิ่งบริเวณฝาย เมื่ออยู่ระหว่างรอการซ่อมแซมฝาย จึงไม่มีผลคุณภาพน้ำเปรียบเทียบก่อนและหลังฝาย ทั้งนี้ พบว่าคุณภาพน้ำในห้วยเชือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 3 ผลการประเมินโดยดัชนีคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี ผลการประเมินโดยดัชนีคุณภาพน้ำสำหรับการป้องกันสิ่งมีชีวิตในน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี ผลการประเมินโดยดัชนีผลกระทบจากมนุษย์ต่อคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 65 สรุปผลคุณภาพน้ำของห้วยเชือก-ห้วยรวงไช ในพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับดัชนีคุณภาพน้ำและเกณฑ์มาตรฐาน

รายละเอียด	DO (มก./ล.)	BOD (มก./ล.)	TCB (เอ็มพีเอ็น/ 100 มล.)	FCB (เอ็มพีเอ็น / 100 มล.)	NH_3-N (มก./ล.)	pH	COD (มก./ล.)	NO_{2-3}-N (มก./ล.)	TP (มก./ล.)	EC (ไมโครซีเมนต์/ม.)	Turbidity (NTU)	TSS (mg/L)	หมายเหตุ
ห้วยเชือก													
ก่อนชุดฝาย	5.14	4.2	1300	790	0.4589	7.42	13.229	0.0296	0.1266	23.70	123.2	72.00	
หลังชุดฝาย	5.95	1.3	78	45	0.0076	7.14	4.880	0.0259	0.0201	20.94	5.76	4.67	พบผักบุ้งบริเวณหลังฝาย
ห้วยรวงไช[1]	7.49	1.6	230	230	0.106	7.68	6.40	0.014	0.068	20.27	35.60	16.33	
มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 ประกอบประเมิน WQI ในเกณฑ์คุณภาพน้ำดี	≥ 6.0	≤ 1.5	≤ 5,000	≤ 1,000	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ประกอบประเมิน WQI ในเกณฑ์ คุณภาพน้ำพอใช้	≥ 4.0	≤ 2.0	≤ 20,000	≤ 4,000	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ประกอบประเมิน WQI ในเกณฑ์คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม	≥ 2.0	≤ 4.0	(-)	(-)	0.5	(5-9)	(-)	(5)	(-)	(-)	(-)	(-)	
WQIal	>5	(-)	(-)	(-)	0.1	6-9	(-)	0.5	0.13	<150	(-)	(-)	
WQIhh	>4	4	(-)	(-)	0.5	6-9	5	5	(-)	<150	(-)	(-)	
WQIag (ดี) - ชลประทานทั่วไป - ปลูกข้าว	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	<70	(-)	(-)	
WQI ag (พอใช้) - ชลประทานทั่วไป - ปลูกข้าว	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	70-300 200-480	(-)	(-)	
WQI ag (เสื่อมโทรม) - ชลประทานทั่วไป - ปลูกข้าว	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	>300, >480	(-)	(-)	
Turbidity	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	10	(-)	

[1] ห้วยรวงไช ฝายอยู่ระหว่างรอการซ่อมแซมจึงไม่มีผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำก่อนและหลังฝาย

( ) หมายถึง ไม่ได้ระบุไว้ในเกณฑ์หรือมาตรฐาน

บทที่ 7

ผลการศึกษาด้านสังคม

7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

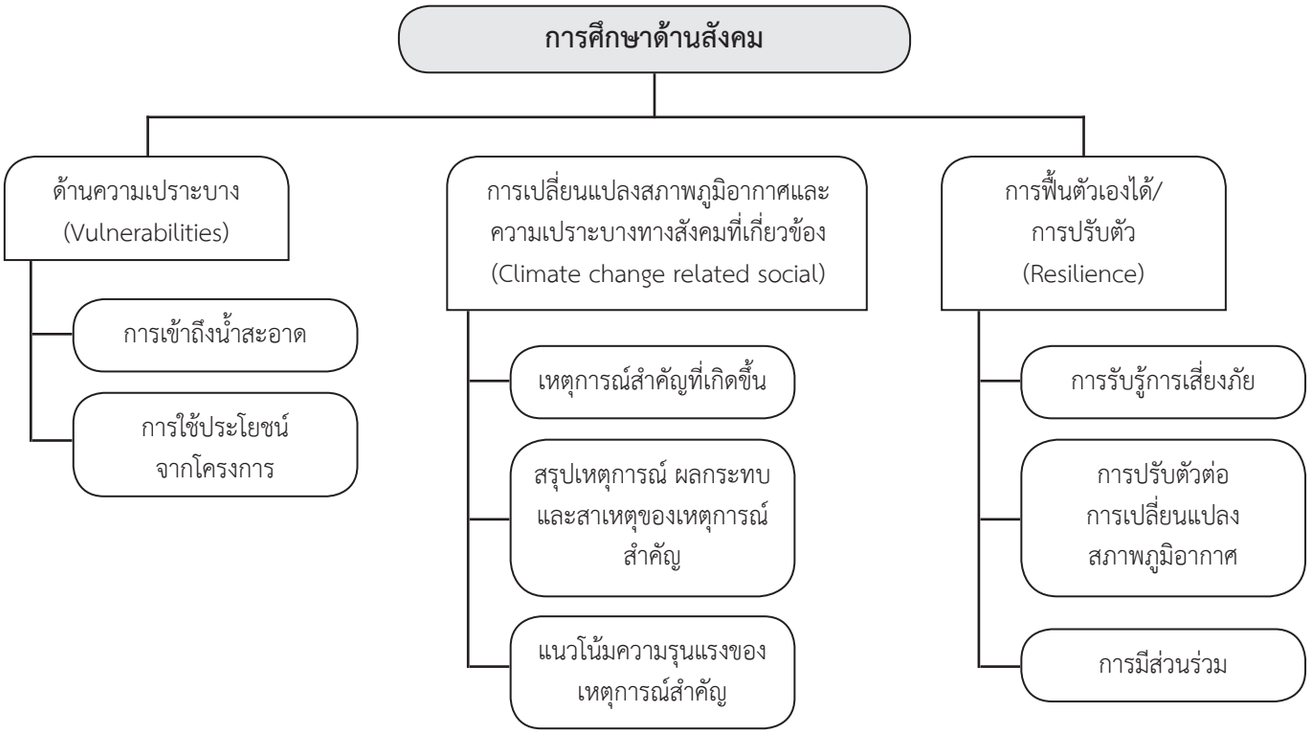
7.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 7

ผลการศึกษาด้านสังคม

7.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านสังคม อ้างอิงตามแนวทางการศึกษาของคณะกรรมาธิการแม่น้ำโขง (MRCS) ในคู่มือ Guideline for Social Impact Monitoring and Vulnerability Assessment (SIMVA) 2561 ระบุตัวชี้วัดของ SIMVA 2018 มีจำนวนรวมทั้งหมด 7 ด้าน 69 ตัวชี้วัด (SIMVA 2018: 69 Indicators) โดยการดำเนินโครงการนี้ได้วิเคราะห์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดของ SIMVA 2018 ใน 3 ด้าน คือ 1) ความเปราะบาง (Vulnerabilities) 2) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Climate change related social vulnerabilities) และ 3) การฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว (Resilience) โดยจะนำผลที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อยและการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเดียวกันมาวิเคราะห์ร่วมกัน (ดังภาพที่ 74)



ภาพที่ 74 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ด้านสังคม

7.1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

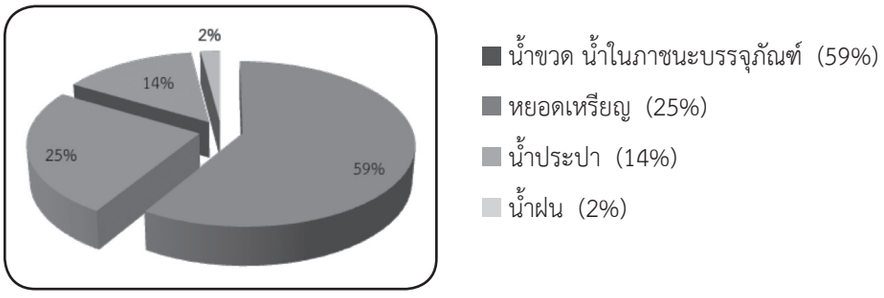
7.1.1.1 ความเปราะบาง (Vulnerabilities)

ความเปราะบาง มีประเด็นการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การเข้าถึงน้ำสะอาดและการใช้ประโยชน์จากโครงการ ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) การเข้าถึงน้ำสะอาด

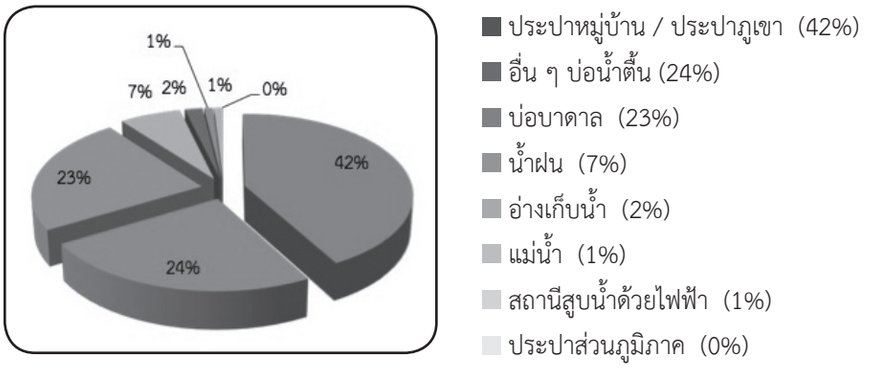
จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (กชช 2 ค) ปี พ.ศ. 2564 พบว่า ในพื้นที่ หมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และ หมู่ 12 ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช มากกว่าร้อยละ 90 มีน้ำดื่มสะอาดและบริโภคเพียงพอตลอดปี และมากกว่าร้อยละ 98 มีน้ำใช้เพียงพอตลอดทั้งปี โดยข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อยให้ความเห็นว่า พื้นที่ทั้ง 5 หมู่บ้าน มีโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ ประกอบด้วย 1) ประปาหมู่บ้าน 2) ประปาภูเขา 3) อ่างเก็บน้ำ 4) บ่อบาดาล 5) ฝายชะลอน้ำ (ฝายมีชีวิต) 6) บ่อน้ำตื้นประจำหมู่บ้าน 7) ปั๊มน้ำ เพื่อดูดน้ำจากลำคลอง 8) อ่างเก็บน้ำ 9) โครงการก่อสร้างหินทิ้งริมตลิ่ง (Gabian) ใช้เพื่อป้องกันการกัดเซาะริมตลิ่งในช่วงฤดูน้ำหลาก และ10) แท็งก์น้ำประจำหมู่บ้าน ซึ่งโครงสร้างที่เกี่ยวข้องทางน้ำในพื้นที่ศึกษาจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ในแต่ละหมู่บ้าน ส่วนใหญ่โครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวมีไว้เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคเป็นหลัก

สำหรับแหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน พบว่า ร้อยละ 59 ใช้น้ำในภาชนะบรรจุภัณฑ์ เช่น ขวด ถัง รองลงมาร้อยละ 25 ใช้น้ำหยอดเหรียญ (ตู้น้ำแบบหยอดเหรียญและบ่อน้ำตื้น) รวมไปถึงมีการใช้น้ำจากระบบกรองไว้บริโภคเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่า ในบางหมู่บ้าน เช่น หมู่ 3 มีโรงผลิตน้ำดื่มของชุมชนโดยใช้น้ำจากน้ำบาดาลเป็นแหล่งผลิต ดังภาพที่ 75



ภาพที่ 75 แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน

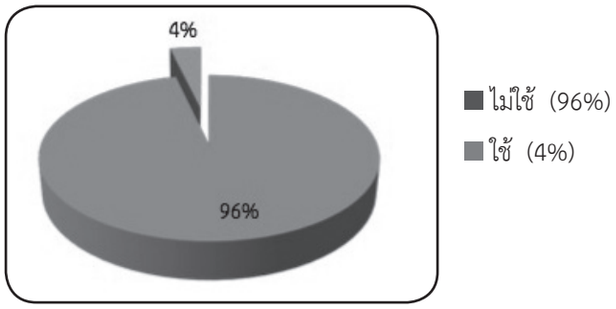
สำหรับแหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือนนั้น พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 42) ใช้น้ำจากประปาหมู่บ้าน/ประปาภูเขา เป็นแหล่งน้ำหลักสำหรับการอุปโภคและใช้เพื่อการเกษตร รองลงมา ร้อยละ 24 ใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่น ๆ เช่น บ่อน้ำตื้น และมีบางส่วนใช้น้ำจากคลองท่าดีและคลองหยวดโดยการติดตั้งปั๊มสูบน้ำโดยตรง นอกจากนี้ยังพบว่ากรณีที่น้ำจากประปาภูเขาไม่เพียงพอสำหรับภาคการเกษตรจะใช้น้ำบาดาลทดแทน ดังภาพที่ 76



ภาพที่ 76 แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือน

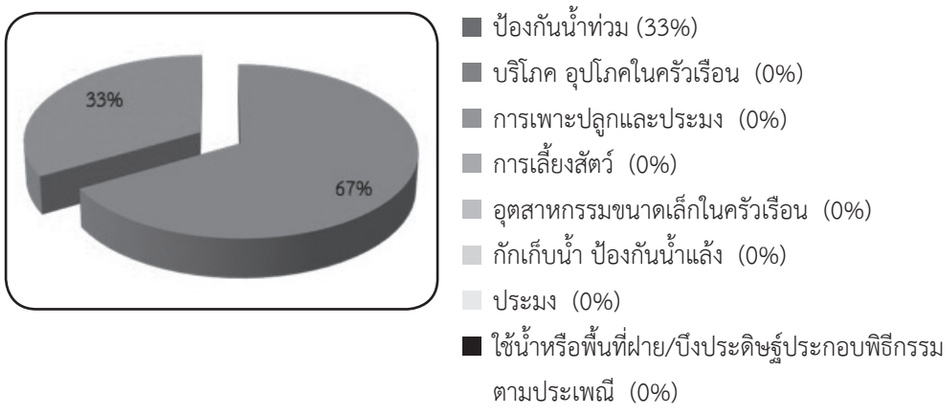
2) การใช้ประโยชน์จากโครงการ

ข้อมูลด้านการใช้น้ำและการใช้ประโยชน์จากบึงประดิษฐ์ที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น ผลที่ได้จากแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 96 ไม่ได้ใช้บริการจากบึงประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น ดังภาพที่ 77



ภาพที่ 77 การใช้บริการบึงประดิษฐ์ที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น

เมื่อพิจารณาผู้ที่ได้ใช้บริการจากบึงประดิษฐ์ พบว่า ร้อยละ 67 ระบุว่าใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ในขณะที่ ร้อยละ 33 ระบุว่าใช้ประโยชน์เพื่อป้องกันน้ำท่วม ดังภาพที่ 78



ภาพที่ 78 วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำจากบึงประดิษฐ์

ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการประชุมกลุ่มย่อย ในด้านผลสำเร็จของโครงการพบว่าผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความเห็นว่าไม่สามารถประเมินความสำเร็จของโครงการได้ เนื่องจากไม่ทราบข้อมูลโครงการ ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากที่โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ และไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการ มีผู้ให้ข้อมูลบางส่วนที่ได้รับประโยชน์จากโครงการโดยตรง ถือเป็นส่วนน้อยมาก นอกจากนี้ ยังมีความคิดเห็นว่ายังขาดกระบวนการของการมีส่วนร่วม ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังจากที่โครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีผลต่อความเชื่อมั่นเกี่ยวกับโครงการของรัฐที่เกิดขึ้นในชุมชนและพบว่าเมื่อโครงการแล้วเสร็จไม่ได้เป็นไปตามที่คาดหวังไว้และก่อให้เกิดผลกระทบในเชิงลบ เช่น ประชาชนบางส่วนเห็นว่าพื้นที่ริมตลิ่งมีการกัดเซาะมากขึ้นกว่าเดิม

ด้านการขยายผลของโครงการ พบว่า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอต่อการเสนอความคิดเห็น ต้องพิจารณาตามบริบทของพื้นที่นั้น ๆ เป็นหลัก เนื่องจากในบางพื้นที่อาจมีพื้นที่สาธารณะเพียงพอต่อการขยายผลโครงการต่อไป และควรจะมีการปรับปรุงโครงการให้กลับมาสู่สภาพปกติ พร้อมใช้งานได้เหมือนเดิม หลังจากผ่านวิกฤตน้ำท่วมเมื่อปลายปี 2564 ที่ทำให้โครงการได้รับความเสียหาย ในทางกลับกัน ผู้ให้ข้อมูลในหมู่ 7 และหมู่ 12 เห็นด้วยกับการขยายผลโครงการ และยินดีที่จะช่วยกันดูแลรักษา แต่อุปสรรคคือในพื้นที่ของหมู่บ้านไม่มีพื้นที่สาธารณะให้ใช้

เพื่อการก่อสร้างโครงการ โดยเสนอให้โครงการทำในรูปแบบอื่นที่ไม่ใช่ลักษณะของบึงประดิษฐ์ เช่น เสนอการขยายผลโครงการในรูปแบบของการก่อสร้างบ่อบาดาลจะเป็นประโยชน์กับคนในพื้นที่มากกว่า เป็นต้น

ทั้งนี้ ในส่วนของข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อโครงการ ที่ได้รับจากการประชุมกลุ่มย่อย มีประเด็นที่สำคัญ คือ

(1) ผู้พัฒนาโครงการควรให้ความสำคัญกับประชาชนในพื้นที่เป็นหลัก และมีความเห็นว่าโครงการควรมีการสำรวจเพื่อประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับประชาชนในพื้นที่ เนื่องจากโครงการดังกล่าวประชาชนเห็นว่าก่อสร้างผิดที่ผิดทาง ทำให้น้ำเปลี่ยนทิศทางมีผลกระทบต่อชุมชนโดยตรง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ข้อมูลก่อน ระหว่าง และหลังการก่อสร้าง และควรมีการประชาสัมพันธ์การเข้าถึงประชาชน มีการติดตาม ประเมินผลเป็นระยะ ๆ และในขั้นตอนของการติดตามและและประเมินผลนั้น ควรให้ประชาชนในพื้นที่มีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วย นอกจากนี้ผู้พัฒนาโครงการควรจัดสรรงบประมาณเพื่อบำรุงรักษาโครงการอย่างต่อเนื่อง และให้มีการเผยแพร่ข้อมูลให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีความพร้อมก่อนการถ่ายโอนภารกิจ รวมทั้งเสนอให้กรมทรัพยากรน้ำจัดทำเป็นคู่มือและฝึกอบรมในการบำรุงรักษาโครงการฯ

(2) กรมทรัพยากรน้ำควรมีการสำรวจ ซ่อมแซมปรับปรุงโครงการให้มีสภาพใช้งานได้ปกติ เช่น กำจัดตะกอนในบึงโดยการขุดลอกตะกอน ปรับปรุงภูมิทัศน์ และปรับปรุงคุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ควรมีการพัฒนาระบบนิเวศให้เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยสัตว์น้ำและเป็นแหล่งน้ำใช้เพื่อการเกษตรได้ สร้างศาลา สร้างเกเบี้ยนแนวตลิ่งเสริมเหล็กเพื่อป้องกันการกัดเซาะ รวมทั้งเสนอให้ปลูกหญ้าแฝกบริเวณรอบบึง เป็นต้น

(3) เสนอให้มีการพัฒนาต่อยอด/ขยายผลโครงการ เช่น พัฒนาโครงการเดิมให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว สร้าง/พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกให้เข้าถึงพื้นที่ เช่น ถนน ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ใช้เป็นเส้นทางสันทนาการ ปั่นจักรยาน ติดไฟ ทำศาลา เป็นต้น

(4) โครงการอื่น ๆ ที่ควรมีการพัฒนาต่อยอดจากโครงการเดิม เช่น การทำระบบกระจายน้ำส่งน้ำเข้าหมู่บ้าน (น้ำประปา) การพัฒนาอาชีพ การส่งเสริมการจัดการน้ำ การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ เช่น เสนอให้มีการปรับปรุง / ขุดลอกตะกอน ในคลองท่าดีให้มีประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำได้มากกว่าเดิม การก่อสร้างฝายเก็บน้ำ การสร้างอ่างเก็บน้ำ และการจัดหาบ่อน้ำบาดาลเพิ่มเติม ทดแทนการสร้างบึงประดิษฐ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อชุมชมโดยรวมได้มากกว่า

ประเด็นด้านความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง หมายถึง ประชาชนค่อนข้างพึงพอใจต่อบึงประดิษฐ์ แต่อาจมีข้อบกพร่องบางประการซึ่งกรมทรัพยากรน้ำจะต้องปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามประชาชนส่วนใหญ่ที่มีบ้านเรือนรวมถึงมีพื้นที่การเกษตรอยู่ห่างจากบึงประดิษฐ์และเป็นที่พื้นที่สูงจะไม่ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการมากเท่าที่ควร

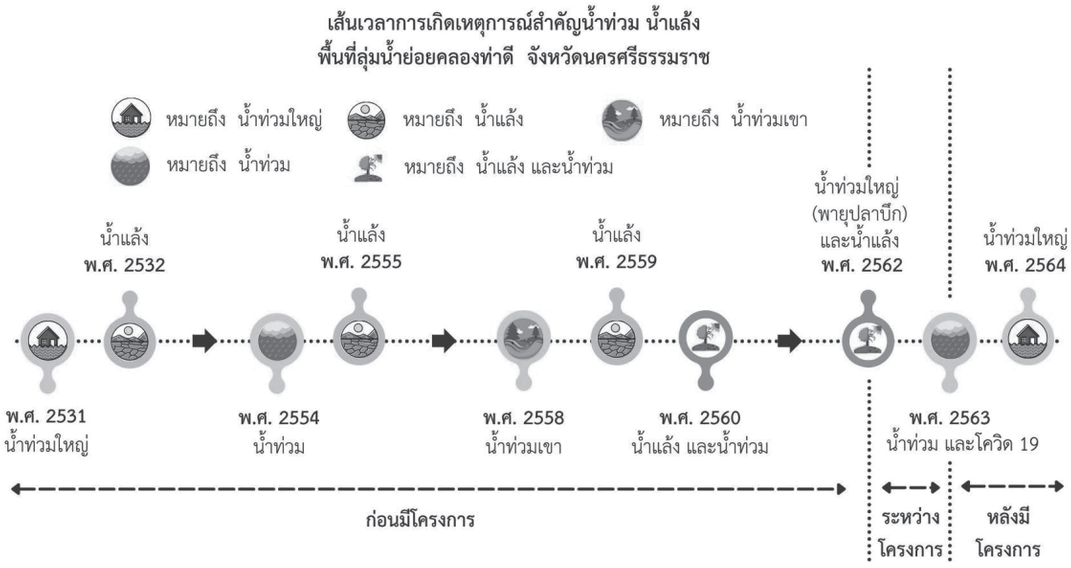
7.1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Climate change related social vulnerabilities)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง มีประเด็นการวิเคราะห์ประกอบด้วย เหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญ และแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญ ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) เหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น

เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญในพื้นที่ทั้ง 5 หมู่บ้านของตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเหตุการณ์สำคัญในชุมชนโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ (น้ำท่วม ภัยแล้ง น้ำเสีย การพัฒนาทรัพยากรน้ำ การเกิดโรคระบาดฯ) ที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) ที่ได้รับจากการประชุมกลุ่มย่อยและผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมาประชาชนประสบภัยน้ำท่วมและภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง

มีเหตุการณ์น้ำท่วมสลับกับภัยแล้งเป็นประจำเกือบทุกปี หลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) พบว่าเกิดน้ำท่วมใหญ่ในปี 2563 และ 2564 รายละเอียดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้รวบรวมไว้ในเส้นเวลาเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี ดังแสดงในภาพที่ 79



ภาพที่ 79 เส้นเวลาเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

2) สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญ

สำหรับการอภิปรายถึงรายละเอียดในแต่ละเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผลกระทบของแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 66

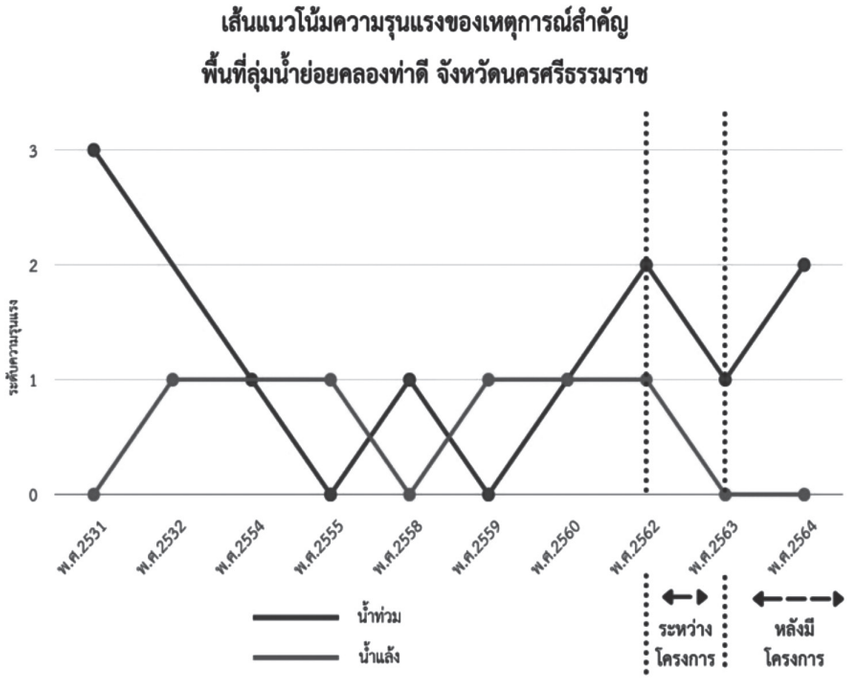
ตารางที่ 66 สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) และหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) ของพื้นที่ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช

เหตุการณ์	ผลกระทบ	สาเหตุ
น้ำท่วม หลังจากน้ำท่วมเกิดภัยแล้งตามมา (2531)	เกิดน้ำท่วมรุนแรงที่สุดมีผู้เสียชีวิต ผู้รอดชีวิตได้รับการเยียวยาจากรัฐบาล มีการอพยพย้ายถิ่นจากหมู่ 1 ไปที่หมู่ 12 เพราะหมู่ 12 เป็นพื้นที่สูง	-
ภัยแล้ง (2532)	หลังจากน้ำท่วมก็เกิดภัยแล้ง (มีนาคม - เมษายน 2532) ภัยแล้งไม่ทราบข้อมูลล่วงหน้า	-
น้ำท่วมใหญ่ (2554)	ทำให้เกิดน้ำป่าไหลหลากจากคลองหยวด	เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
น้ำท่วมหลากจากบนเขา (2558)	น้ำท่วมพื้นที่เขา	ฝนตกต่อเนื่อง 3 - 10 วัน ทำให้เกิดน้ำหลาก

เหตุการณ์	ผลกระทบ	สาเหตุ
ภัยแล้ง (2559)	เกิดภัยแล้ง 2 ช่วงคือ (เมษายน - มิถุนายน) และ (กันยายน - ตุลาคม) ได้ขอความช่วยเหลือจากเทศบาลเพื่อจัดหาน้ำ	เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
น้ำท่วมหนัก (2560)	น้ำท่วมเป็นประจำทุกปีประมาณเดือนธันวาคม สร้างความเสียหายทั้งสวนผัก สวนผลไม้และบ้านเรือนของชาวบ้าน แต่น้ำไม่ได้ขังนาน เกิดฝนตกหนักน้ำท่วมระยะหนึ่งและแห้ง ไม่เกิดน้ำท่วมขัง	เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
ภัยแล้ง (2560)	เกิดช่วงเดือนเมษายน แต่ไม่ได้เกิดเป็นประจำ โดยชาวบ้านแก้ปัญหาการใช้น้ำโดยมีบ่อน้ำส่วนตัวเพื่อใช้เป็นแหล่งเก็บกักน้ำไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น เช่น โอ่ง บ่อ แท็งค์น้ำ	เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
น้ำท่วมใหญ่ (2562)	เกิดลมกรรโชกแรง ผลไม้ ทุเรียนและยางพาราได้รับความเสียหาย ต้นไม้ล้ม หลังคาเสียหาย ประมาณ 30% ของหมู่บ้านทั้งหมด บ้านเรือนที่อยู่อาศัยเสียหาย	พายุโซนร้อน “ปาบึก” (PABUK) ช่วงวันที่ 31 ธันวาคม 2561 ถึง วันที่ 5 มกราคม 2562 เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
ภัยแล้ง (2562)	แห้งแล้งมาก น้ำประปาขาดแคลนประมาณ 2 เดือน	เกิดจากสภาพอากาศที่รุนแรง/สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง
น้ำท่วม (2563)	เกิดน้ำหลากน้ำท่วม ปี 2563 รุนแรงกว่าปี 2564 ทำให้สะพานขาด รอยต่อระหว่างหมู่ 3 และหมู่ 7 การคมนาคมมีความยากลำบาก พืชผลเสียหายแนวตลิ่งเสียหายเล็กน้อย ปี 2563 เกิดน้ำท่วมรุนแรง เกิดฝนตกหนักและนาน มีพายุเข้าหลายลูก รับมือทัน เนื่องจากทราบข้อมูลล่วงหน้า	เกิดฝนตกหนัก ฝนตกสะสม มีพายุเข้าหลายลูก รับมือทัน ทราบข้อมูลล่วงหน้า ชาวบ้านช่วยทำสะพานร่วมแรงร่วมใจกันสร้างสะพานที่หน้าวัดวังไทร
โควิด 19- ระบาด (2563)	โควิด-19 ระบาดจนจำเป็นต้องปิดหมู่บ้าน 2 ครั้ง ดูแลกันเอง ซื้อของให้กัน มีผู้เสียชีวิตจากโควิด-19 2 คน จากคนในหมู่บ้านทั้งสิ้น 798 คน (ม.12) ทำให้รายได้ของชาวบ้านลดลงเนื่องจากไม่สามารถออกไปประกอบอาชีพได้ สืบเนื่องจากผลจากการระบาดหนักของโรค	การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019
น้ำท่วม (2564)	เกิดฝนตก (ไม่เป็นไปตามฤดูกาล) ทำให้พืชผลทางการเกษตร เช่น มังคุด ทุเรียน ไม่ออกดอก	น้ำพัดสะพานที่หน้าวัดวังไทรขาดไปอีกครั้ง

3) แนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญ

สำหรับการอภิปรายรายละเอียดแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ว่า เหตุการณ์น้ำท่วมและภัยแล้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ยังมีเหตุการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งเป็นโรคอุบัติใหม่เกิดระบาดขึ้นทั่วโลกและระบาดมาถึงทั่วภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งมีแนวโน้มเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 80



ภาพที่ 80 เส้นแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญทางน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำคลองท่าดี

- **ระดับ 3 รุนแรงมากที่สุด** เกิดการสูญเสียชีวิตทั้งคน สัตว์ และบ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมากและเป็นบริเวณกว้าง ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการฟื้นฟูและชดเชย โดยที่โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ตลอดจนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและงบประมาณเป็นจำนวนมาก โดยใช้เวลาในการดำเนินการมากกว่า 3 ปี และเกินศักยภาพของชุมชน/ท้องถิ่น

- **ระดับ 2 รุนแรงมาก** บ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมากและเป็นบริเวณกว้าง ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการฟื้นฟูและชดเชย โดยที่โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก โดยใช้เวลาในการดำเนินการ 2 - 3 ปี ตลอดจนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและงบประมาณเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เกินศักยภาพของชุมชน/ท้องถิ่น

- **ระดับ 1 รุนแรง** บ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบในพื้นที่จำกัด (ระดับกลุ่มหมู่บ้าน/ท้องถิ่น) โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการขนาดกลางและเล็ก ใช้เวลา 1 - 2 ปี และเกินศักยภาพของชุมชนและท้องถิ่นที่จะแก้ปัญหาโดยลำพังได้

7.1.1.3 ด้านการฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว (Resilience)

การฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว มีประเด็นการวิเคราะห์ด้านสังคมประกอบด้วย 1) การรับรู้ความเสี่ยงภัย 2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3) การมีส่วนร่วม ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) **การรับรู้ความเสี่ยงภัย** วิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อย แยกเป็นประเด็นได้ ดังนี้

(1) การรับทราบว่าภัยพิบัติมีผลต่อชีวิต

จากข้อมูลประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ร้อยละ 100 ทราบว่า ภัยพิบัติเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินแก่ประชาชนส่วนใหญ่ รวมทั้งรับทราบสาเหตุการเกิดภัยพิบัติ โดยในชุมชนมีแผนรับมือกับเหตุการณ์ภัยพิบัติ แต่ไม่ทราบในรายละเอียดของตัวแผน ส่วนใหญ่ยังไม่มีความตระหนักในการปรับตัวต่อการเกิดภัยพิบัติในส่วนของการแจ้งเตือนมีการรับรู้และทราบข่าวการเกิดภัยพิบัติจากกรมอุตุนิยมวิทยา ทราบจากประสบการณ์ที่เคยพบประสบในครั้งก่อน ๆ และสื่อสังคมออนไลน์ต่าง ๆ จากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง การสังเกตเหตุการณ์ และหอกระจายเสียงของหมู่บ้าน เป็นต้น

(2) การรับทราบว่าการใช้ทรัพยากรมากทำให้เกิดภัยพิบัติมากขึ้น

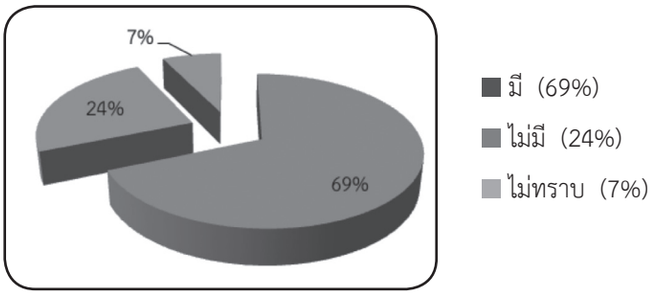
จากข้อมูลประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ร้อยละ 100 ทราบว่า หากมีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากขึ้น การตัดต้นไม้ทำลายป่า และการเผาป่าเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภัยพิบัติ ถ้ามีการตัดต้นไม้มาก น้ำจะไม่ดูดซับในดินทำให้เกิดดินถล่ม ทำให้อากาศร้อน ปัจจุบันมีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้มากขึ้น มีการตัดไม้ทำลายป่าบนเขา ทำให้น้ำท่วมฉับพลันและมากขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากบนเขาไม่มีต้นไม้ช่วยชะลอการพังทลายของดิน และดูดซับน้ำไว้ ซึ่งภัยพิบัติที่เกิดขึ้นมีผลต่อการดำเนินชีวิต ทำให้เกิดความแห้งแล้ง ผลผลิตลดลง ทรัพย์สินบ้านเรือนเกิดความเสียหาย รวมทั้งบั่นทอนจิตใจประชาชน

(3) ความเข้าใจแนวทางการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

จากข้อมูลการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ร้อยละ 60 มีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ โดยผู้ให้ข้อมูลมีความเข้าใจว่าถ้ามีการทำฝายมีชีวิต จะช่วยชะลอน้ำในช่วงฤดูแล้ง มีการทำฝายทุกปี (ช่วงเดือนเมษายน) โดยเห็นว่าบึงประดิษฐ์เป็นส่วนหนึ่งของแนวทางการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ และมีความเข้าใจและรับรู้ว่าถ้าระบบนิเวศเกิดความสมบูรณ์ในชุมชนหรือถ้าระบบนิเวศมีความสมบูรณ์ ผู้คนในชุมชนก็จะมีความสมบูรณ์ไปด้วย โดยวิธีการหนึ่งคือชาวบ้านจะช่วยกันนำทรายใส่กระสอบ และวางไว้เป็นแนวเพื่อป้องกันน้ำที่ไหลมาอย่างรุนแรง และมีการทำฝายกั้นน้ำ อยู่ระหว่าง หมู่ 3 และหมู่ 7 และมีความยินดีเข้าร่วมการหาแนวทางการจัดการระบบนิเวศในชุมชนของตน นอกจากนี้มีความเข้าใจว่าแนวทางการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ คือ มีการสร้างฝายชะลอน้ำ มีการขุดบ่อน้ำตื้นใช้ในบ้าน มีการขุดบ่อบาดาล มีการขุดบ่อโดยใช้ผ้ายางรองพื้น มีการสร้างบ่อพักน้ำเพื่อใช้ในช่วงฤดูแล้ง เป็นต้น

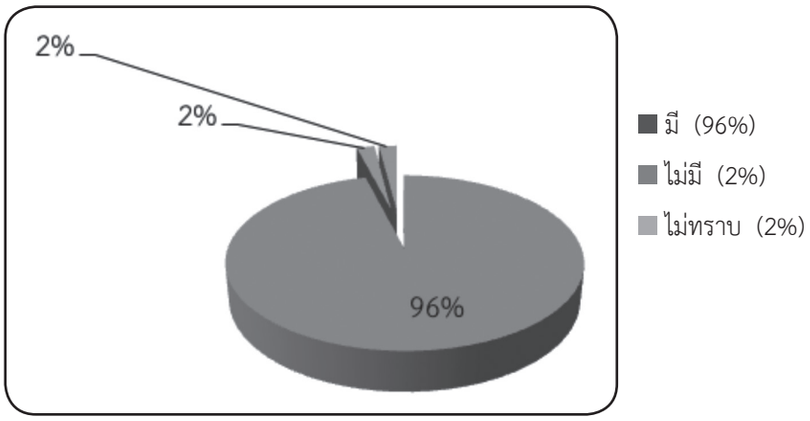
2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 69 ของผู้ตอบแบบสอบถามรับทราบว่าชุมชนของตนมีการดำเนินกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในขณะที่ ร้อยละ 24 ระบุว่าไม่มีการดำเนินกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ ผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 7 ไม่ทราบข้อมูล ดังภาพที่ 81



ภาพที่ 81 การมีกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

จากผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 96 ทราบว่าในชุมชนของตนมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน ในขณะที่ผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 2 ระบุว่า ชุมชนของตนไม่มีแผนพัฒนาหมู่บ้าน เช่นเดียวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 2 ระบุว่า ไม่ทราบข้อมูล ดังภาพที่ 82



ภาพที่ 82 การมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีมีการนำมาตรการในการปรับตัวของชุมชน เช่น ลดการเผาขยะ ในกรณีที่เกิดภัยแล้ง จะมีการปรับตัวเพื่อรับมือกับภัยแล้ง โดยมีการสร้างบ่อน้ำไว้ใช้ในการอุปโภค อย่างไรก็ตามชุมชนบางส่วนยังไม่มีการปรับตัว เนื่องจากมองว่ายังไม่ได้รับผลกระทบโดยตรง ในบางชุมชนมีการรับรู้และเตรียมการรับมือกับอุทกภัย มีการเตือนภัยเพื่อขนย้ายทรัพย์สิน และกักตุนอาหารไว้ล่วงหน้า มีการตั้งจุดเฝ้าระวังน้ำหลาก รวมทั้งมีการปรับตัวการใช้ชีวิต เช่น ปลูกพืชหมุนเวียน ขายสินค้าออนไลน์ แต่ทั้งนี้การปรับตัวของประชาชนยังต้องการความรู้ความเข้าใจ บางครั้งประชาชนยังไม่มีแผนการในการรับมือ รัฐจึงควรเข้ามาดูแล

3) การมีส่วนร่วม

(1) การเก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมของประชาชนจากการประชุมกลุ่มย่อยและการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม ผลจากการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนมีโครงการ ระหว่างมีโครงการและหลังมีโครงการ สรุปผลการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

ระยะก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2560 - 2561)

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมจากแบบสอบถาม พบว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในการกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา ก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2560 - 2561) พบว่า มีเพียงข้อเดียวที่ประชาชนมีความเห็นว่ามีส่วนร่วมอยู่ในระดับมาก คือ การมีส่วนร่วมกับผู้นำชุมชนและหน่วยงานภาครัฐในการหาสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำและร่วมหาแนวทางแก้ไข โดยมีผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวร้อยละ 35 ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ในส่วนของผู้ที่เคยมีส่วนร่วม ก่อนเริ่มโครงการสร้างบึงประดิษฐ์ จะมีส่วนร่วมบ้างในการเข้าร่วมประชุมสอบถามความคิดเห็นต่อโครงการฯแก่ประชาชนในพื้นที่ และเข้าร่วมประชุมหมู่บ้านเพื่อรับทราบข่าวว่าจะมีการสร้างบึงประดิษฐ์

ระยะระหว่างการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2562 - 2563)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมจากแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 70 ไม่เคยมีส่วนร่วมระหว่างการก่อสร้างโครงการ (2562 - 2563) โดยในส่วนของผู้มีส่วนร่วมระหว่างการก่อสร้างโครงการ พบว่า ประชาชนมีส่วนร่วมเสียสละที่ดิน เพื่อดำเนินโครงการก่อสร้าง ส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อยที่สุด ร้อยละ 9 และเข้าร่วมการประชุมหารือและรับฟังความคิดเห็นในช่วงระหว่างการก่อสร้าง ร่วมแก้ปัญหาระหว่างก่อสร้าง ร่วมกำหนดระเบียบข้อตกลง ต่าง ๆ อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 19 จากจำนวนผู้ตอบทั้งสิ้น 83 คน นอกจากนี้ ข้อมูลจากผลการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ระหว่างโครงการสร้างบึงประดิษฐ์ มีการประสานเรื่องที่ดิน ที่อยู่อาศัย เฉพาะผู้อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ

ระยะหลังมีโครงการ (พ.ศ. 2564 - ปัจจุบัน)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมจากแบบสอบถามและจากการประชุมกลุ่มย่อยพบว่า การมีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษา บริหารจัดการ ติดตามและประเมินผล และรับประโยชน์หลังมีโครงการ (พ.ศ. 2564 - ปัจจุบัน) พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ไม่เคยมีส่วนร่วมในกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องหลังจากโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ ประชาชนส่วนใหญ่ ไม่มีส่วนร่วมในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังการก่อสร้างโครงการ เนื่องจากมีบ้านเรือนและพื้นที่อยู่ห่างจากบึงประดิษฐ์

(2) การรับมอบและการถ่ายโอนภารกิจ

เนื่องจากประเด็นการถ่ายโอนภารกิจในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ไม่มีการเก็บข้อมูลแยกเฉพาะสำหรับกลุ่มหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอน แต่ทั้งนี้ในการประชุมกลุ่มย่อยร่วมกับประชาชนได้มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเข้าร่วมให้ข้อมูลด้วยเช่นกัน และพบว่ากระบวนการมีส่วนร่วมในส่วนของหน่วยงานที่จะรองรับการถ่ายโอนยังไม่ชัดเจน ทั้งในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังการ ก่อสร้างโครงการ แต่เมื่อใดที่โครงการพร้อมที่จะถ่ายโอนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นรับผิดชอบดำเนินการต่อ ก็พร้อมยินดีรับถ่ายโอนภารกิจอย่างเป็นทางการ มีเอกสารหลักฐานที่ชัดเจน นอกจากนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีข้อเสนอให้มีผู้แทนของกรมทรัพยากรน้ำให้ข้อมูล องค์ความรู้ วิธีการดูแลรักษาเพื่อโครงการสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

7.1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

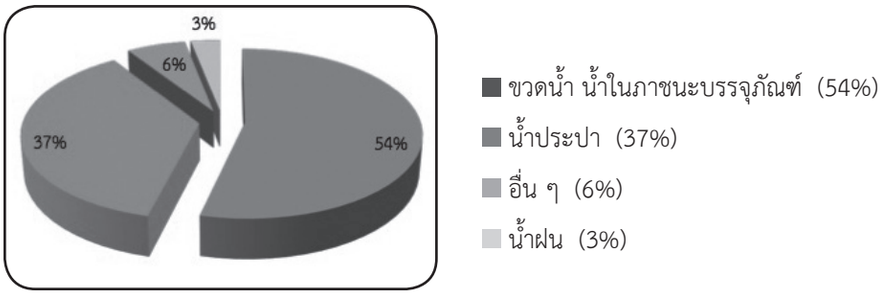
7.1.2.1 ด้านความเปราะบาง (Vulnerabilities)

ด้านความเปราะบาง (Vulnerabilities) มีประเด็นการวิเคราะห์ด้านสังคมประกอบด้วย 1) การเข้าถึงน้ำสะอาด 2) การใช้ประโยชน์จากโครงการ ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

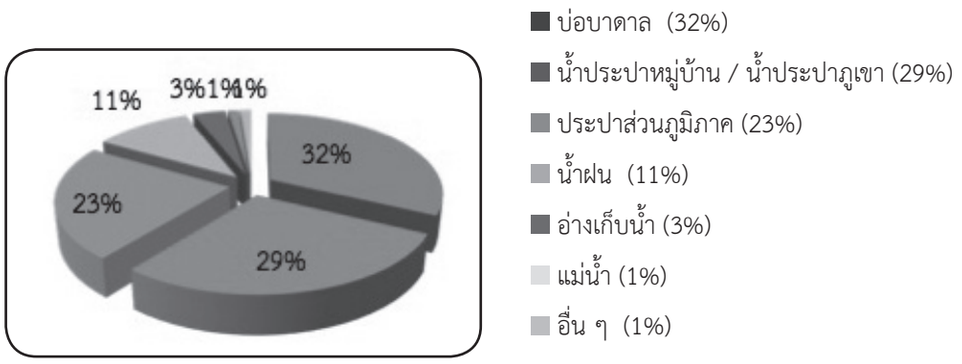
1) การเข้าถึงน้ำสะอาด

จากข้อมูลพื้นฐานระดับหมู่บ้าน (กชช 2 ค) ปี พ.ศ. 2564 พบว่าในพื้นที่ หมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และ หมู่ 15 ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น มากกว่าร้อยละ 99 มีน้ำดื่มสะอาดและบริโภคเพียงพอตลอดปี และครัวเรือนทั้งหมด มีน้ำใช้เพียงพอตลอดทั้งปี โดยในพื้นที่ทั้ง 4 หมู่บ้านของตำบลหนองโก มีโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญประกอบด้วย 1) ฝายชะลอน้ำ 2) ฝายดักตะกอน จำนวน 3 ตัว 3) ฝายคอนกรีต และ 4) มีซากหินของฝายน้ำล้น 5) ฝายชะลอน้ำโดยเจ้าของพื้นที่เป็นผู้สร้างขึ้นเอง 6) ท่อระบายน้ำ สร้างขึ้นพร้อมฝายดักตะกอนของกรมทรัพยากรน้ำ 7) ประตูระบายน้ำ 2 จุด 8) มีท่อน้ำลอด 9) เครื่องสูบน้ำแบบโซล่าเซล (Solar cell) โดยส่วนใหญ่โครงสร้างพื้นฐานดังกล่าวมีไว้เพื่อใช้ในการอุปโภคบริโภคและการใช้น้ำเพื่อการเกษตรเป็นหลัก

แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ประชาชนร้อยละ 54 ใช้น้ำขวด/น้ำในภาชนะบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ รองลงมา ร้อยละ 37 ใช้น้ำประปา ดังภาพที่ 83 ส่วนแหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือนประชาชนร้อยละ 32 นิยมใช้น้ำจากบ่อบาดาล รองลงมา ร้อยละ 29 ใช้น้ำจากประปาหมู่บ้าน น้ำฝน และการประปาส่วนภูมิภาค ดังภาพที่ 84



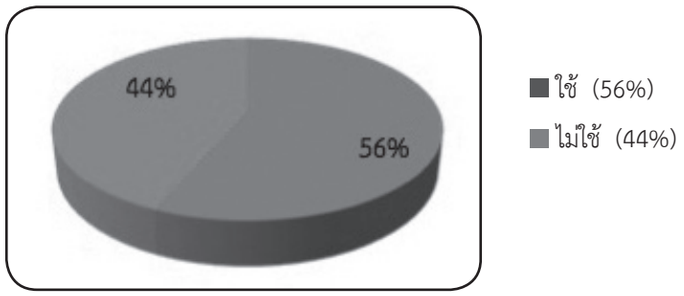
ภาพที่ 83 แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการบริโภคในครัวเรือน



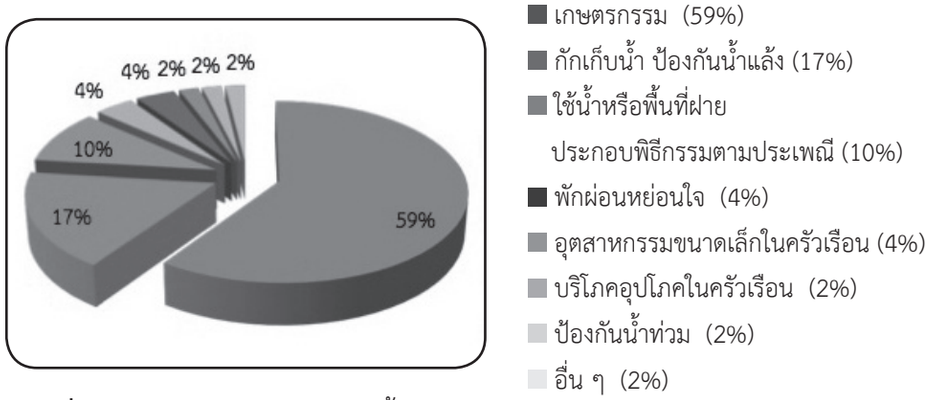
ภาพที่ 84 แหล่งที่มาของน้ำเพื่อการอุปโภคในครัวเรือน

2) การใช้ประโยชน์จากโครงการ

ข้อมูลจากแบบสอบถามด้านการใช้น้ำและการใช้ประโยชน์จากฝายดักตะกอน พบว่า ร้อยละ 56 ได้ใช้ประโยชน์ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตร กักเก็บน้ำ และป้องกันภัยแล้ง คิดเป็น ร้อยละ 59 และ ร้อยละ 17 ตามลำดับ ดังภาพที่ 85 และ 86



ภาพที่ 85 การใช้บริการฝายที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น



ภาพที่ 86 วัตถุประสงค์ของการใช้น้ำ

ข้อมูลจากผลการประชุมกลุ่มย่อย ในประเด็นด้านผลสำเร็จของโครงการ พบว่า ฝายดักตะกอน ทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น จากการมีแหล่งอาหารและแหล่งกักเก็บน้ำเพิ่มขึ้นเพื่อประโยชน์ด้านการเกษตรและเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น เช่น สามารถปลูกข้าว ได้ดีขึ้น มีรายได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น แต่การที่จะให้โครงการดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือสำหรับประชาชน ควรมีการติดตามประเมินผลโครงการภายหลังที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ

ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลบางส่วนที่มีความเห็นว่า โครงการไม่ได้ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น เนื่องจากไม่ได้ประโยชน์จากฝายในการอุปโภค บริโภค ฝายที่สร้างได้รับความเสียหายจากกระแสน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก สร้างความเสียหายแก่พื้นที่การเกษตรบริเวณใกล้ที่ก่อสร้างฝายส่งผลกระทบต่อความเชื่อถือของประชาชนเป็นอย่างมาก เจ้าของที่ดินต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดิน ผลผลิตเสียหาย ดังนั้นก่อนการดำเนินโครงการ กรมทรัพยากรน้ำควรวางแผนให้รอบคอบ และมีความเห็นเพิ่มเติมว่าโครงการยังขาดการติดตามและประเมินผล

ด้านการขยายผลของโครงการ ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าควรมีการขยายผลโครงการ แต่ประเด็นที่ควรนำมาพิจารณา ประกอบด้วย

(1) พิจารณาบริบทการออกแบบโครงการที่มีความเหมาะสมของสภาพแต่ละพื้นที่

(2) เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมให้กับภาคประชาชนก่อนมีโครงการในประเด็นลักษณะโครงการ ฝายดักตะกอนคืออะไร และความรู้ด้านเทคนิค ควรชี้แจงให้เข้าใจง่าย ควรสอบถามและรับฟังความต้องการของประชาชนริมห้วย และปรับแบบเพื่อให้ ประชาชนได้รับประโยชน์สูงสุด ก่อนมีโครงการ โดยเสนอให้ดำเนินการคล้ายกับภารกิจของกรมทรัพยากรน้ำที่ดำเนินการที่หนองใหญ่ ซึ่งถือเป็นตัวอย่างของกระบวนการในการมีส่วนร่วมและการปรึกษาหารือที่ดี

(3) การมีส่วนร่วมก่อนมีโครงการ ควรเปิดโอกาสให้ประชาชนสามารถเจรจาและหารือเรื่องความลึกของการขุดลอกลำน้ำเพื่อให้สามารถเก็บกักน้ำให้มีปริมาณสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนในพื้นที่

(4) เห็นควรให้ขยายผลในพื้นที่ใกล้เคียง (หมู่ 14) เพราะลำน้ำมีขนาดแคบ เสนอให้มีการสร้างฝายเพิ่มเติมในพื้นที่ห้วยรวงไซ ซึ่งมีกระแสน้ำแรง แต่ควรมีการปรับปรุงมาตรฐานการก่อสร้างให้ดีขึ้นกว่าเดิม

(5) การออกแบบโครงสร้างของฝายควรเพิ่มการกักน้ำให้มากขึ้น ไม่ควรปล่อยให้น้ำไหลผ่านมากเกินกว่าที่เป็นอยู่

(6) การก่อสร้างคันคลองควรมีลักษณะเป็นขั้นบันไดเพื่อให้สามารถลงไปใช้ประโยชน์ได้จะได้ช่วยลดอุบัติเหตุ

(7) ควรปรับการปลูกพืชริมน้ำ/ในน้ำให้เหมาะสมกับพื้นที่

(8) เสนอให้มีการสร้างฝายดักตะกอนทุก ๆ 200 เมตร เพื่อให้มีฝายถี่ขึ้น สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งได้มากขึ้น

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่อโครงการเพิ่มเติม ดังนี้

(1) หน่วยงานรัฐ ควรมีการตรวจสอบ ซ่อมแซมดูแลฝาย คู คลอง เพื่อการบำรุงรักษา ทุก ๆ 2 ปี หากพบว่ามีการชำรุด ควรซ่อมแซมอย่างเร่งด่วน และคำนึงถึงช่วงเวลาซ่อมแซมที่เหมาะสม ไม่ส่งผลกระทบต่อการเพาะปลูกของเกษตรกรในพื้นที่

(2) ประชาชนในพื้นที่ยินดีและเต็มใจที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการซ่อมแซมฝายที่พัง ชำรุดเสียหาย

(3) การก่อสร้างฝายที่ห้วยรวงไซ ควรพิจารณาให้รอบคอบเนื่องจากลักษณะพื้นที่ของห้วยรวงไซเป็นทางน้ำแคบและมีน้ำไหลแรง จึงควรเพิ่มจุดระบายน้ำให้มากขึ้น

(4) ควรมีการติดตามประเมินผลโครงการอย่างต่อเนื่อง และควรให้ภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตามประเมินผลด้วยเช่นกัน

(5) เสนอให้มีการเลี้ยงปลาในกระชัง บริเวณท้ายลำห้วย

ในประเด็นด้านความพึงพอใจที่มีต่อโครงการข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่าส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก และชุมชนควรมีบทบาทในการดูแลรักษาโครงการ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้รับประโยชน์โดยตรง และเห็นว่า

มีเกษตรกรในพื้นที่จำนวนหนึ่งได้ร่วมเสียสละที่ดินบางส่วนสำหรับการก่อสร้างโครงการซึ่งมีมูลค่าสูงไปแล้ว และยินดีที่จะช่วยเป็นแรงงานในการซ่อมแซม หรือมีส่วนร่วมในการสนับสนุนแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อบำรุงรักษาฝายมากกว่าการบริจาคช่วยเหลือเรื่องเงิน เนื่องจากเกินกำลังความสามารถ

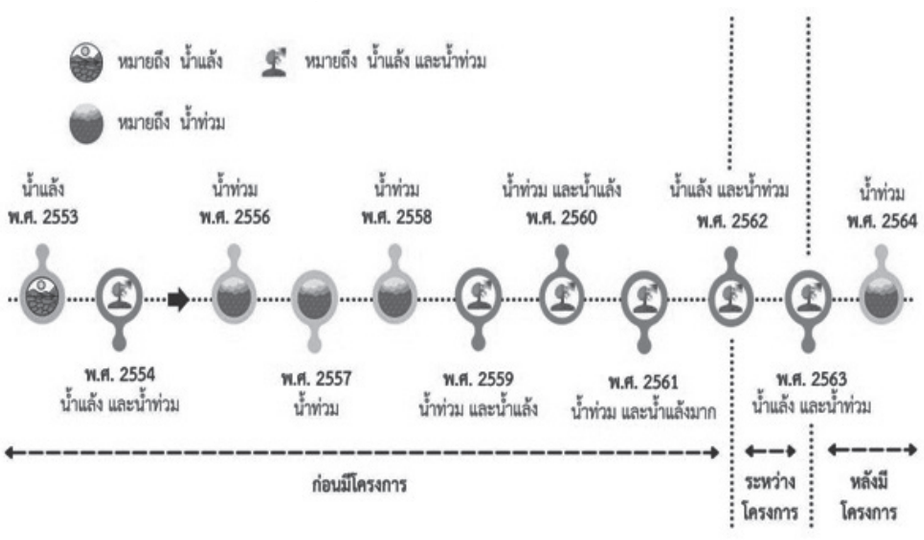
ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลบางส่วนมีความเห็นตรงกันข้ามกันในเรื่องของการมองว่าเป็นภาระในการดูแล เนื่องจากเป็นการขอความร่วมมือ ซึ่งมองว่าไม่ใช่ความรับผิดชอบของคนในพื้นที่ ไม่ใช่ภาระของชุมชนที่จะต้องมาดูแล และฝายที่มีอยู่ในพื้นที่จำนวนน้อย ไม่สามารถช่วยชะลอน้ำได้จริง ในทางกลับกันยังส่งผลกระทบต่อที่นา พื้นที่ได้รับความเสียหาย ดังนั้นการเพิ่มจำนวนฝายเข้ามาในพื้นที่อีก ถือเป็นภาระของประชาชนที่ต้องดูแล การบำรุงรักษาเพื่อสร้างความมั่นคงถาวร จึงเห็นว่าไม่มีทุน ไม่มีแรงงานที่จะมาสนับสนุนในส่วนนี้ได้

7.1.2.2 ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Climate change related social vulnerabilities)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Climate change related social vulnerabilities) มีประเด็นการวิเคราะห์ประกอบด้วยเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญ และแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญ ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) เหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น

เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญในพื้นที่ทั้ง 4 หมู่บ้านของตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น มีเหตุการณ์สำคัญในชุมชนโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ (น้ำท่วม ภัยแล้ง น้ำเสีย การพัฒนาทรัพยากรน้ำ การเกิดโรคระบาดฯ) ที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มย่อย และจากแบบสอบถาม พบว่า ชาวบ้านประสบภัยน้ำท่วมและภัยแล้งอย่างต่อเนื่อง โดยมีเหตุการณ์น้ำท่วมสลับกับภัยแล้งเป็นประจำเกือบทุกปี และเหตุการณ์สำคัญหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) พบว่ายังคงเกิดน้ำท่วมและภัยแล้งอย่างต่อเนื่องทุกปีทั้งในปี 2563 และ 2564 โดยมีรายละเอียดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้รวบรวมไว้ในเส้นเวลาเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ตำบลหนองโก ดังแสดงในภาพที่ 87



ภาพที่ 87 เส้นเวลาการเกิดเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

2) สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบและสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญ

สำหรับการอภิปรายถึงรายละเอียดในแต่ละเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผลกระทบของแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 67

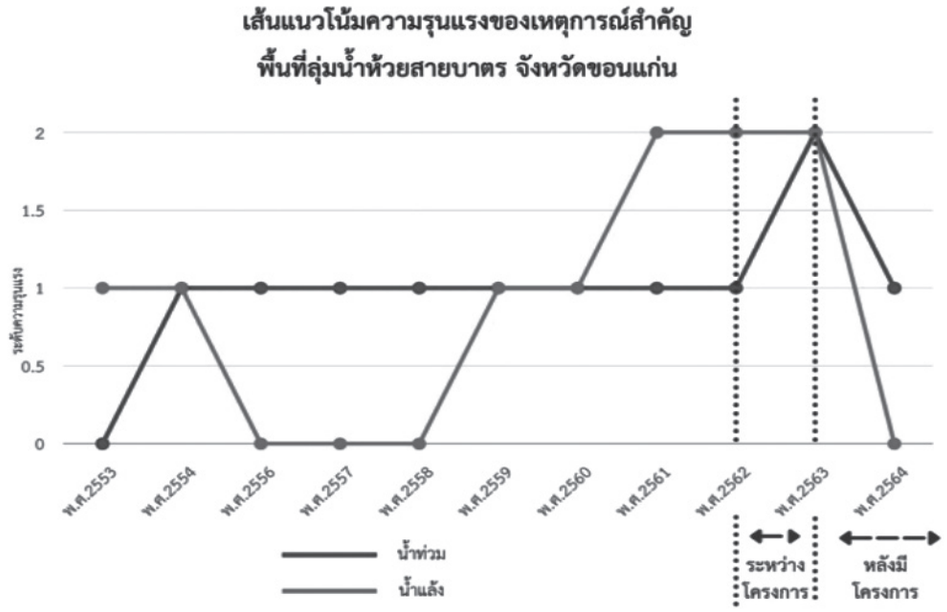
ตารางที่ 67 สรุปเหตุการณ์ ผลกระทบ และสาเหตุของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปีย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) และหลังการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2563 - ปัจจุบัน) ของพื้นที่ตำบลหนองโก อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น

เหตุการณ์	ผลกระทบ	สาเหตุ
น้ำท่วม (2554) ภัยแล้ง (2554)	เกิดน้ำท่วมน้ำหลาก ช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน แต่ละครั้งมีระยะเวลาไม่นาน ลักษณะของการไหลของน้ำแบบมาไวไปไว มีคันนาเสียหาย และพบสัตว์น้ำจำนวนเพิ่มขึ้น เช่น ปลาซิว ปลาหมอ ปลาช่อน เกิดภาวะภัยแล้งหนัก ผลผลิตอ้อยลดลง ข้าวปลูกไม่ได้ ข้าวตายเหลือผลผลิต 10% เลี้ยงปลาไม่ได้	ฤดูกาลแปรปรวน
น้ำท่วม (2556) น้ำท่วม (2557) น้ำท่วม (2558) น้ำท่วม (2559) ภัยแล้ง (2559) น้ำท่วม (2560) ภัยแล้ง (2560)	- น้ำท่วมขัง ใช้ระยะเวลานานกว่าสัปดาห์ ทำให้นาข้าวเสียหาย ข้าวตาย พืชไร่ เช่น มันสำปะหลังเน่า รวมทั้งถนนได้รับเสียหาย คันนาพัง เก็บน้ำไม่ได้ ชาวบ้านหาปลาได้น้อย	ฝนตกหนัก น้ำทะลักจากหนองใหญ่ ทำให้ ที่นาที่ติดลำห้วยถูกน้ำท่วม และมีทรายมาถับถมที่นาทำให้ต้องปรับที่ดิน
น้ำท่วม (2561) ภัยแล้งรุนแรง (2561)	น้ำท่วมมากกว่า ปี 2557-2560 ฝนตกแรง น้ำแรง และหมุนวนบริเวณคอสะพาน พื้นที่การเกษตรเสียหายทั้งหมด - เกิดภัยแล้ง ผลกระทบที่ได้รับคือ 1) รายได้ที่ลดลง เช่น ข้าวออกรวงตายยืนต้น พืชเกษตรผลิตได้น้อย จึงไม่สามารถได้ผลผลิตมาเพื่อจำหน่ายได้ อ้อยตาย 2) มีการเปลี่ยนอาชีพ จากอาชีพเดิม เป็นอาชีพรับจ้างทั่วไป เช่น ก่อสร้าง รับตัดหญ้าออกจากแปลง นวดแผนโบราณ ค้าขาย เลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นเนื่องจากราคาเนื้อสัตว์เพิ่ม (วัว) และใช้น้ำน้อย	ฝนตกหนักในพื้นที่ น้ำระบายไม่ทัน น้ำเอ่อล้นจากแม่น้ำ คลอง บึง เนื่องจากน้ำท่วมแค่ 2-3 วัน เกษตรกรยอมรับปัญหาและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า โดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงชนิดพืชที่ปลูก (ข้าว) แต่ปรับช่วงเวลาทำการเกษตรเพื่อลดผลกระทบ/ความเสียหาย โดยเริ่มทำนาในเดือนพฤษภาคม ซึ่งจะเร็วกว่าบริเวณอื่นที่ทำนาในเดือนมิถุนายน นอกจากนี้เกษตรกรไม่ได้ปลูกพืชเพื่อเป็นแนวกั้นเพราะมีการปลูกกล้วยอยู่แล้ว แนวคิดในการแก้ปัญหาภัยแล้ง เช่น ทำฝนเทียม และพัฒนาและเพิ่มจำนวนคลองส่งน้ำการปรับตัวของชุมชน ขุดบ่อบาดาลใช้

เหตุการณ์	ผลกระทบ	สาเหตุ
น้ำท่วม (2562) ภัยแล้งรุนแรง (2562)	น้ำท่วมเป็นปกติทุกปี 2 - 3 วันลด ไม่กระทบต่อผลผลิต น้ำท่วมเพราะบริเวณปากน้ำสูงทำให้น้ำระบายไม่ได้น้ำจึงท่วม พืชตาย ข้าวตาย พื้นที่การเกษตรเสียหายบางส่วน ภัยแล้ง ฝนไม่ตกตามฤดูกาล มีพายุเข้าเพียงหนึ่งครั้ง ฝนตกครั้งเดียวตลอดทั้งปี การทำนาให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร ผลกระทบจากภัยแล้ง ทำให้รายได้ลดลง	ฝนตกหนักในพื้นที่ น้ำระบายไม่ทัน น้ำไหลบ่ามาจากที่อื่น แนวคิดในการแก้ปัญหาเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นที่ใช้น้ำน้อยกว่าการทำนา
น้ำท่วม (2563) ภัยแล้งไม่รุนแรง (2563)	น้ำท่วม แต่น้ำไหลไม่แรง ฝายจึงไม่ขาด แต่เนื่องจากในพื้นที่ห้วยรวงไช ปลูกพืชเชิงเดียว เมื่อพื้นที่ข้างคลองมีจำกัด มีเพียงเกษตรกรคนเดียวที่เสียสละพื้นที่ ทำให้การขุดลอกแล้วระดับน้ำต่ำกว่าที่ดิน ประชาชนใช้ประโยชน์จากน้ำในห้วยไม่ได้ และการขุดลอกทำให้คันคูสูง น้ำไหลแรง เอ่อล้นบางพื้นที่ ทำให้คันคูขาด พอเกิดเหตุการณ์น้ำหลากจะเกิดการไหลทะลักเอ่อเข้าพื้นที่การเกษตรทำให้พื้นที่เกษตรเสียหาย พอน้ำแล้งน้ำก็ไหลไปหมดมีแต่เฉพาะบริเวณที่เป็นบล๊อกซีเมนต์ (Convert) น้ำในห้วยรวงไชช่วงหน้าแล้งจึงไม่เพียงพอต่อการเกษตร - มีภัยแล้งแต่ไม่รุนแรง เพราะมีฝายช่วยกักเก็บน้ำทำให้น้ำไม่ขาดแคลน	
น้ำท่วม (2564)	เกิดน้ำท่วม แต่น้ำไหลแรงและ ฝายขาดและน้ำไหลลงบริเวณที่นาที่เป็นที่ต่ำและไหลลงบริเวณท่อลอด (Convert) ทำให้ถนนข้าง ๆ พังทลาย ก่อนน้ำจะไหลลงสู่บริเวณหนองใหญ่ ส่งผลให้ น้ำท่วมที่นา น้ำท่วมรุนแรงประมาณ 1 -2 คืน พื้นที่การเกษตรเสียหายทั้งหมด	น้ำมาจากเขาเป็นน้ำป่า ภูเขา ฝนตกหนักในพื้นที่ น้ำระบายไม่ทัน

3) แนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญ

สำหรับการอภิปรายถึงรายละเอียดถึงแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยเชือก-ห้วยรวงไช สามารถสรุปได้ว่า เหตุการณ์น้ำท่วมและภัยแล้งในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา เกิดขึ้นเป็นประจำอย่างต่อเนื่องเกือบทุกปี หรือบางปีก็เกิดขึ้นติดต่อกัน ซึ่งเหตุการณ์ดังกล่าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หรืออาจเกิดขึ้นเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 88



ภาพที่ 88 เส้นแนวโน้มความรุนแรงของเหตุการณ์สำคัญของพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

- ระดับ 3 รุนแรงมากที่สุด เกิดการสูญเสียชีวิตทั้งคน สัตว์ และบ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมากและเป็นบริเวณกว้าง ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการฟื้นฟูและชดเชย โดยที่โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก ตลอดจนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและงบประมาณเป็นจำนวนมาก โดยใช้เวลาในการดำเนินการมากกว่า 3 ปี และเกินศักยภาพของชุมชน/ท้องถิ่น

- ระดับ 2 รุนแรงมาก บ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบเป็นจำนวนมากและเป็นบริเวณกว้าง ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการฟื้นฟูและชดเชย โดยที่โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการทั้งขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก โดยใช้เวลาในการดำเนินการ 2 - 3 ปี ตลอดจนต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านเทคนิคและงบประมาณเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่เกินศักยภาพของชุมชน/ท้องถิ่น

- ระดับ 1 รุนแรง บ้านเรือนที่อยู่อาศัย พื้นที่ทำกินและทรัพยากรธรรมชาติได้รับผลกระทบในพื้นที่จำกัด (ระดับกลุ่มหมู่บ้าน/ท้องถิ่น) โครงการฟื้นฟูเป็นโครงการเชิงบูรณาการขนาดกลางและเล็ก ใช้เวลา 1 - 2 ปี และเกินศักยภาพของชุมชนและท้องถิ่นที่จะแก้ปัญหาโดยลำพังได้

7.1.2.3 ด้านการฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว (Resilience)

การฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว มีประเด็นการวิเคราะห์ด้านสังคมประกอบด้วย 1) การรับรู้ความเสี่ยงภัย 2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3) การมีส่วนร่วม ดังมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) การรับรู้ความเสี่ยงภัย วิเคราะห์ข้อมูลจากการการประชุมกลุ่มย่อย แยกเป็นประเด็นได้ ดังนี้

(1) การรับทราบว่าภัยพิบัติมีผลต่อชีวิต

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ร้อยละ 89 จากจำนวนผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 62 คน ทราบว่าภัยพิบัติ (น้ำท่วม/ภัยแล้ง) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายและตระหนักว่า การตัดไม้ทำลายป่าเป็นสาเหตุของภัยดังกล่าว

(2) การรับทราบว่าการใช้ทรัพยากรมากทำให้เกิดภัยพิบัติมากขึ้น

ผู้ให้ข้อมูลร้อยละ 90 ทราบว่า การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไป เช่น การตัดไม้ทำลายป่า มีโอกาสทำให้เกิดภัยพิบัติต่าง ๆ ทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาล เป็นสาเหตุของน้ำท่วม น้ำแล้ง เป็นต้น

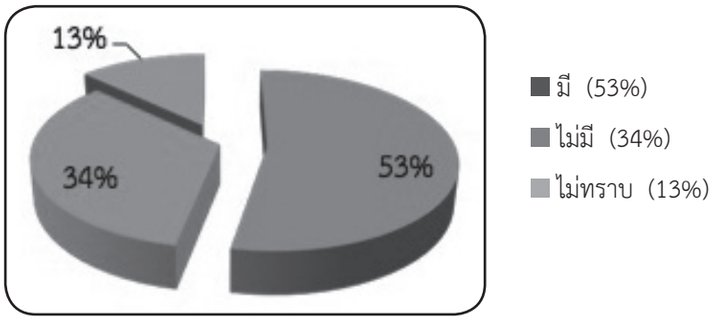
(3) ความเข้าใจแนวทางการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

ผู้ให้ข้อมูลร้อยละ 40 มีความรู้ความเข้าใจแนวทางการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ซึ่งเป็นระบบเกี่ยวกับห่วงโซ่อาหาร และการรักษาให้ทรัพยากรธรรมชาติคงอยู่และเกื้อกูลกัน และเสนอการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ เพื่อให้ธรรมชาติกลับคืนมา เช่น การปลูกหญ้า ปลูกต้นไม้ริมน้ำ อย่างไรก็ตาม ผู้ให้ข้อมูลบางส่วนมีความเห็นว่าควรมีการสร้างฝายคอนกรีตในพื้นที่มากกว่า เนื่องจากมีความเห็นว่าฝายที่รักษาระบบนิเวศจะใช้งานได้ไม่ยาวนานและเก็บกักน้ำได้น้อย

ในขณะที่ผู้ให้ข้อมูลร้อยละ 60 ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจแนวทางของ EbA แต่ยังสามารถให้แนวทางในการดำเนินการด้าน EbA ไว้ด้วย เช่น ช่วยปลูกพืชเสริม ปลูกหญ้าแฝกคลุมดินป้องกันการชะล้างหน้าดิน ปลูกพืชให้ความชุ่มชื้นช่วยอุ้มดินและน้ำให้เกิดสภาพตามธรรมชาติ

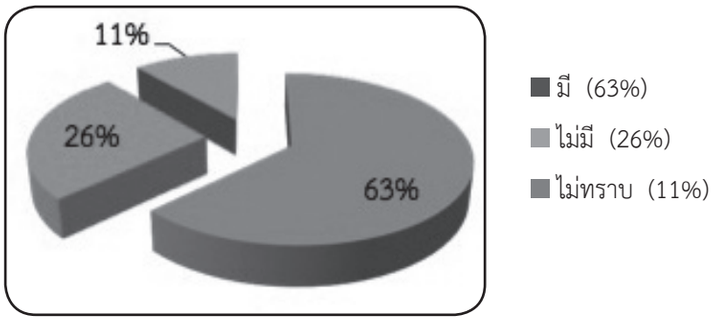
2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 53 ของผู้ตอบแบบสอบถามรับทราบว่าชุมชนของตนมีการดำเนินกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในขณะที่ร้อยละ 34 ระบุว่า ไม่มีการดำเนินกิจกรรมดังกล่าว นอกจากนี้ ผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 13 ไม่ทราบข้อมูล ดังภาพที่ 89



ภาพที่ 89 การมีกิจกรรมเพื่อป้องกันภัยพิบัติหรือผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำหรับประเด็นการมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน พบว่า ร้อยละ 63 ของผู้ตอบแบบสอบถามทราบว่าภายในหมู่บ้านของตนมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน ในขณะที่ ร้อยละ 26 ระบุว่าไม่มีแผนพัฒนาหมู่บ้าน และผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 11 ระบุว่าไม่ทราบข้อมูล ดังภาพที่ 90



ภาพที่ 90 การมีแผนพัฒนาหมู่บ้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า คนในชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ส่วนใหญ่มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้เสนอแนวทางในการปรับตัวของชุมชนไว้ ดังนี้

(1) ควรสนับสนุนให้มีการทำฝายดักตะกอนเพื่อรักษาระบบนิเวศให้ธรรมชาติช่วยดูแลโดยการใช้ไม้ไผ่และก้อนหินในการทำฝาย การปลูกหญ้าเพื่อเสริมความแข็งแรงของดิน ซึ่งช่วยประหยัดงบประมาณ

(2) หันมาปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย

(3) กำหนดแนวทางการผันน้ำออกจากพื้นที่ไร่นาที่รับได้ผลกระทบจากน้ำท่วม

(4) รณรงค์การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและหาทรัพยากรอื่นทดแทน และประหยัดน้ำ/ใช้น้ำลดลง

(5) การปรับเปลี่ยนอาชีพและการใช้ชีวิตแบบพอเพียง

(6) มีการขุดเจาะน้ำบาดาล และปรับพื้นที่การเกษตรให้มีความเหมาะสมกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนไป

(7) การเพาะปลูกทำนามีการปรับเปลี่ยนปฏิทินการเกษตรให้สอดคล้องกับธรรมชาติ

(8) มีการปรับตัวและยอมรับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นและเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตตามสภาพแวดล้อม

3) การมีส่วนร่วม

(1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประชุมกลุ่มย่อยและแบบสอบถาม ผลจากการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ก่อนมีโครงการ ระหว่างมีโครงการ และหลังมีโครงการ ดังนี้

ระยะก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2560 - 2561)

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการมีส่วนร่วมของประชาชน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามร้อยละ 73 ไม่เคยมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาและหาสาเหตุของปัญหาก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2560 - 2561) ทั้งนี้ในส่วนของผู้ที่เคยมีส่วนร่วมพบว่า กิจกรรมที่ประชาชนมีส่วนร่วมมากที่สุดคือการมีสวนร่วมกับผู้นำชุมชนและหน่วยงานภาครัฐในการหาสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำและร่วมหาแนวทางแก้ไข คิดเป็นร้อยละ 11

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า มีประชาชนบางส่วนมีส่วนร่วมก่อนเริ่มโครงการฯ เช่น เข้าร่วมประชุมสอบถามความคิดเห็นต่อโครงการฯ (ประชาคม) แก่ประชาชนในพื้นที่ และมีการรวมกลุ่มเพื่อแสดงความคิดเห็น/ข้อกังวล ในการมีฝาย และมีการรับฟังความคิดเห็นของเจ้าของนาที่ติดพื้นที่ก่อสร้างโครงการ และการบริจาคที่ดินประมาณ 2 ไร่ นอกจากนี้ยังมีชาวบ้านบางคนมีส่วนร่วมในการอำนวยความสะดวกก่อนมีโครงการโดยทำการโค่นต้นยางนาตัดต้นยูคาลิปตัส ต้นไผ่ออกในที่ดินของตนเองออก เพื่อให้คลองน้ำกว้างขึ้นและทำให้ได้ถนนเพิ่มเข้ามาแทนที่เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสาธารณะ

ระยะระหว่างการก่อสร้างโครงการ (พ.ศ. 2562 - 2563)

ประชาชนไม่มีส่วนร่วมอย่างเป็นทางการใด ๆ ในช่วงระหว่างดำเนินการก่อสร้างโครงการ แต่มีชาวบ้านที่เป็นผู้เสียสละที่ดินเพื่อการสร้างฝายที่เข้าไปสังเกตการณ์ และมีการทักท้วงกับผู้รับเหมาบ้าง แต่ผู้รับเหมาแจ้งว่าขึ้นกับหน่วยงานที่ดำเนินการจ้าง โดยที่เจ้าของที่ดินที่อยู่ใกล้บริเวณโครงการเข้าไปดู/ดำเนินการจัดหารถแบ็คโฮลและจัดหาท่อวางนำน้ำเข้านา (ดำเนินการเอง) โดยให้ผู้รับเหมาเป็นผู้กลบให้

ระยะหลังมีโครงการ (พ.ศ. 2564 - ปัจจุบัน)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมจากแบบสอบถามและจากการประชุมกลุ่มย่อยพบว่า การมีส่วนร่วมในการดูแลบำรุงรักษา บริหารจัดการ ติดตามและประเมินผล และรับประโยชน์หลังมีโครงการ (พ.ศ. 2564 -ปัจจุบัน) พบว่าร้อยละ 64 ไม่เคยมีส่วนร่วมในกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องหลังจากโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีเพียงการสอบถามแบบไม่เป็นทางการ ชาวบ้านบางคนต้องเสียสละเงินเพื่อลงทุนในการทำคันดิน หรือนำทรายที่เข้ามาทับถมเนื่องจากน้ำเอ่อล้นเข้าไปในที่นาของชาวบ้านที่อยู่ข้างเคียงฝาย

(2) การรับมอบและการถ่ายโอน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมจากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า หน่วยงานท้องถิ่นไม่ทราบข้อมูลว่าจะมีการก่อสร้างโครงการขึ้นในช่วงระหว่างการก่อสร้าง ชาวบ้านจะรับรู้ตอนช่วงที่มีการปรับพื้นที่เฉพาะพื้นที่ที่อยู่ใกล้โครงการ ส่วนหลังโครงการก่อสร้างไม่มีส่วนร่วมเช่นกัน ประเด็นการถ่ายโอนภารกิจค่อนข้างมีความกังวลในเรื่องของการรับมอบและการถ่ายโอน โดยปัญหาหลักคือ ปัญหาเรื่องงบประมาณ เนื่องจากไม่ทราบมาก่อนว่าจะมีการถ่ายโอน / ไม่มีแผนในการรองรับ แต่มีความพร้อมที่จะรับการถ่ายโอนภารกิจ รวมทั้งการสนับสนุนการถ่ายโอน และมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ต้องการให้ผู้รับผิดชอบโครงการของกรมทรัพยากรน้ำ เข้ามาดูแลวิธีการกักเก็บน้ำ และการกระจายน้ำสู่ชุมชน เสนอให้มีการจัดทำคู่มือการดูแลรักษา การศึกษา อบรม ดูงาน รวมทั้งจัดบุคลากรด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

7.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในที่นี้ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ ในประเด็น 3 ด้านคือ 1) ด้านความเปราะบาง (Vulnerabilities) 2) ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง (Climate change related social vulnerabilities) และด้านการฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว (Resilience) ดังนี้

7.2.1 ความเหมือน/คล้าย

7.2.1.1 ด้านความเปราะบางในการเข้าถึงน้ำสะอาด

การมีน้ำดื่มสะอาดปลอดภัยถือเป็นความจำเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิต ซึ่งผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ศึกษาคือ ทั้ง 2 พื้นที่สามารถเข้าถึงน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยประชาชนทุกครัวเรือนเข้าถึงระบบน้ำประปาได้ทุกครัวเรือน (ร้อยละ 100) โดยในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี มีระบบประปาหอถังให้บริการประชาชนในหมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 และหมู่ที่ 3 ซึ่งองค์การบริหารส่วนตำบลกำโลนเป็นผู้ก่อสร้าง ในขณะที่พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ มีทั้งประปาส่วนภูมิภาคและประปาผิวดินของกรมทรัพยากรน้ำในพื้นที่ จากข้อมูลการศึกษาจะเห็นได้ว่าประชาชนสามารถเข้าถึงน้ำสะอาดได้อย่างเพียงพอทุกครัวเรือน

7.2.1.2 ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความเปราะบางทางสังคมที่เกี่ยวข้อง

พื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่ง มีเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในช่วงประมาณ 10 ปี ย้อนหลังก่อนมีโครงการ (พ.ศ. 2553 - 2562) คือ การประสบปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่สำคัญ คือ ปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งอย่างต่อเนื่องที่เหมือนกัน โดยเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นประจำเกือบทุกปี ลักษณะของการเกิดและความรุนแรง และช่วงเวลามีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่ และมีแนวโน้มความรุนแรงและความถี่ของเหตุการณ์ การเกิดน้ำท่วมและภัยแล้งในพื้นที่ส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากการต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นผลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อเศรษฐกิจของครัวเรือน ทั้งด้านผลผลิต เสียหาย รายได้ลดลง และความไม่แน่นอนของรายได้ โดยเฉพาะผู้ที่พึ่งพิงรายได้จากภาคการเกษตร ซึ่งปัญหาภัยแล้งส่งผลให้ผลผลิตข้าว เสียหายและรายได้ครัวเรือนลดลง มีภาระหนี้สินเพิ่มขึ้น เป็นต้น สำหรับความเสี่ยงและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ชุมชนเห็นร่วมกันว่าเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด ได้แก่ การขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและน้ำท่วม ซึ่งกลุ่มที่มีความเปราะบางมากที่สุดและควรได้รับความสนใจเป็นพิเศษ ได้แก่ เกษตรกร

7.2.1.3 ด้านการฟื้นตัวเองได้/การปรับตัว

ประชากรใน 2 พื้นที่ สามารถตอบสนองต่อปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีความสามารถในการรับมือต่อผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ไม่แตกต่างกัน ประชากรในชุมชนรับรู้ ปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อครัวเรือน ชุมชน และการดำรงชีวิตประจำวัน ประชาชนส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของภัยพิบัติบ้างพอสมควร เพราะเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของตน และสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้นกว่าแต่ก่อน นอกจากนี้ ประชาชนบางส่วนมีความรู้ความเข้าใจแนวทาง

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศบ้างพอสมควร มีการปรับตัวและมีแนวทางการรับมือกับภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น ชาวบ้านพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จะเริ่มเก็บของไว้บนที่สูงเมื่อเกิดเหตุการณ์ฝนตกหนักและตกลงมาอย่างต่อเนื่อง มีการเตือนภัยเพื่อขนย้ายทรัพย์สิน และกักตุนอาหารไว้ล่วงหน้า มีการตั้งจุดเฝ้าระวังน้ำหลาก รวมทั้งมีการปรับตัวการใช้ชีวิต เช่น ปลูกพืชหมุนเวียน ขายสินค้าออนไลน์ เป็นต้น ในขณะที่เกษตรกรที่ลุ่มน้ำห้วยสายบาตรจะหันมาปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย ปรับเปลี่ยนปฏิทินการทำนาให้เร็วขึ้น มีการขุดเจาะน้ำบาดาล เป็นต้น แต่จากการเก็บข้อมูลสามารถตั้งข้อสังเกตได้ว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการรับมือกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือฐานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือน ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าประชาชนที่มีอาชีพที่มีรายได้สูงจะสามารถ รับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ดีกว่าเพราะมีความพร้อมในการปรับตัวมากกว่า เช่น การขุดเจาะบ่อบาดาลเองซึ่งต้องมีเงินลงทุนกับค่าใช้จ่ายดังกล่าว เป็นต้น

ประเด็นด้านการมีส่วนร่วม พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ใน 2 พื้นที่ ไม่มีส่วนร่วมทั้งในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังการก่อสร้างโครงการแต่อย่างใด มีเพียงส่วนน้อยที่มีส่วนร่วมเฉพาะผู้ที่ได้รับผลกระทบจากโครงการที่มีดินอยู่ใกล้/ติดโครงการเท่านั้น แต่ประชาชนก็มีความยินดีมีความพร้อมที่จะเข้ามีส่วนร่วมหากมีโครงการใด ๆ เกิดขึ้นในพื้นที่ของตน ซึ่งคนในชุมชนต้องการมีส่วนร่วมในรับรู้ข้อมูล/ข่าวสาร ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังการก่อสร้างโครงการมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ เพื่อให้สามารถการแก้ไข รับมือกับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้

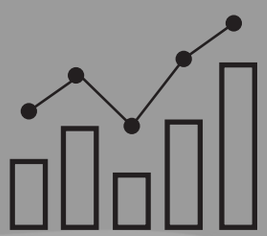
ประเด็นการถ่ายโอนภารกิจโครงการ ใน 2 พื้นที่มีความยินดีที่จะรับการถ่ายโอนภารกิจ รวมทั้งมีข้อกังวลในเรื่องของงบประมาณที่จะบำรุงและรักษา โดยขอให้ผู้พัฒนาโครงการกลางสนับสนุนด้านงบประมาณ องค์ความรู้ การฝึกอบรมบุคลากรสนับสนุนเฉพาะด้าน

7.2.2 ความความแตกต่างระหว่าง 2 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี มีแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ คลองท่าดีซึ่งเป็นคลองสายหลัก มีแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น ได้แก่ ฝาย ประปาภูเขา ประปาผิวดิน ส่วนระบบสาธารณูปโภคด้านน้ำ มีระบบประปาหอถังให้บริการประชาชน ประชาชนเข้าถึงน้ำสะอาดและมีน้ำใช้เพื่อการอุปโภคและใช้เพื่อการเกษตรเพียงพอตลอดทั้งปี ประชาชนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 50) ประกอบอาชีพเกษตรกรรมแบบผสมผสาน (สวนสมรม) บนพื้นที่ที่อยู่ต้นน้ำ ซึ่งเป็นการปลูกต้นไม้หลายชนิดลงบนพื้นที่เดียวกันบริเวณเชิงเขา ทั้งไม้ยืนต้น ไม้ผล ผักสวนครัวและสมุนไพร ในขณะที่การใช้ประโยชน์จากโครงการ พบว่าประชาชนส่วนใหญ่ไม่ได้เข้าถึงประโยชน์จากโครงการเท่าใดนัก ไม่ได้พึ่งพาทรัพยากรน้ำ/ใช้น้ำจากบึงประดิษฐ์เท่าที่ควร แต่เป็นที่ตั้งข้อสังเกตว่าถึงแม้ประชาชนส่วนใหญ่จะไม่ได้รับประโยชน์ทางตรงจากการก่อสร้างบึงประดิษฐ์เท่าใดนัก กับมองเห็นว่าควรจะมีการปรับปรุงซ่อมแซมบึงให้ใช้ประโยชน์ได้จริงและสามารถขยายผลโครงการออกไปได้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ เช่น ต้องการให้มีการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว หรือเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น การมีโครงการไม่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของคนในชุมชน

ในขณะที่พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรม ปลูกไร่มันสำปะหลัง นาข้าว สวนยางพารา รายได้ส่วนใหญ่มาจากการค้าขายผลผลิต ผลผลิตทางเกษตรที่สำคัญได้แก่ อ้อย ยางพารา และมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่นิมปลูกกันมาก ประชาชนทุกครัวเรือนเข้าถึงระบบน้ำประปาได้ทุกครัวเรือน (ร้อยละ 100) ซึ่งมีทั้งประปาส่วนภูมิภาคและประปาผิวดินของกรมทรัพยากรน้ำ ประชาชนที่ได้รับประโยชน์จากฝายดักตะกอน ได้ใช้น้ำประโยชน์จากฝายจริงเพื่อทำการเกษตรกรรม เป็นแหล่งกักเก็บน้ำ บรรเทาปัญหาภัยแล้ง เนื่องจากในพื้นที่มีลักษณะทางกายภาพของการใช้ที่ดินในพื้นที่ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำ ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ และประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้หลักที่จากการเกษตรที่ต้องพึงพาทรัพยากรน้ำเป็นหลัก การมีฝายดักตะกอน สำหรับประชาชนที่ได้รับประโยชน์ มองเห็นว่าฝายช่วยทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น จากการมีแหล่งอาหารและแหล่งน้ำใช้ ทำให้มีน้ำใช้เพื่อการเกษตรและเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น เช่น สามารถปลูกข้าว ได้ดีขึ้น มีรายได้จากการขายผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น และส่วนใหญ่ก็เห็นด้วยกับการขยายผลของโครงการ และค่อนข้างมีความพึงพอใจต่อโครงการอย่างเห็นได้ชัด เพราะการเกษตรต้องพึ่งพาแหล่งน้ำในขณะที่สภาพพื้นที่ไม่อำนวย เมื่อเปรียบเทียบกับประชาชนในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองท่าดีที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้านทรัพยากรน้ำมากกว่า

บทที่ 8



ผลการศึกษา
ด้านเศรษฐศาสตร์

8.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

8.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 8

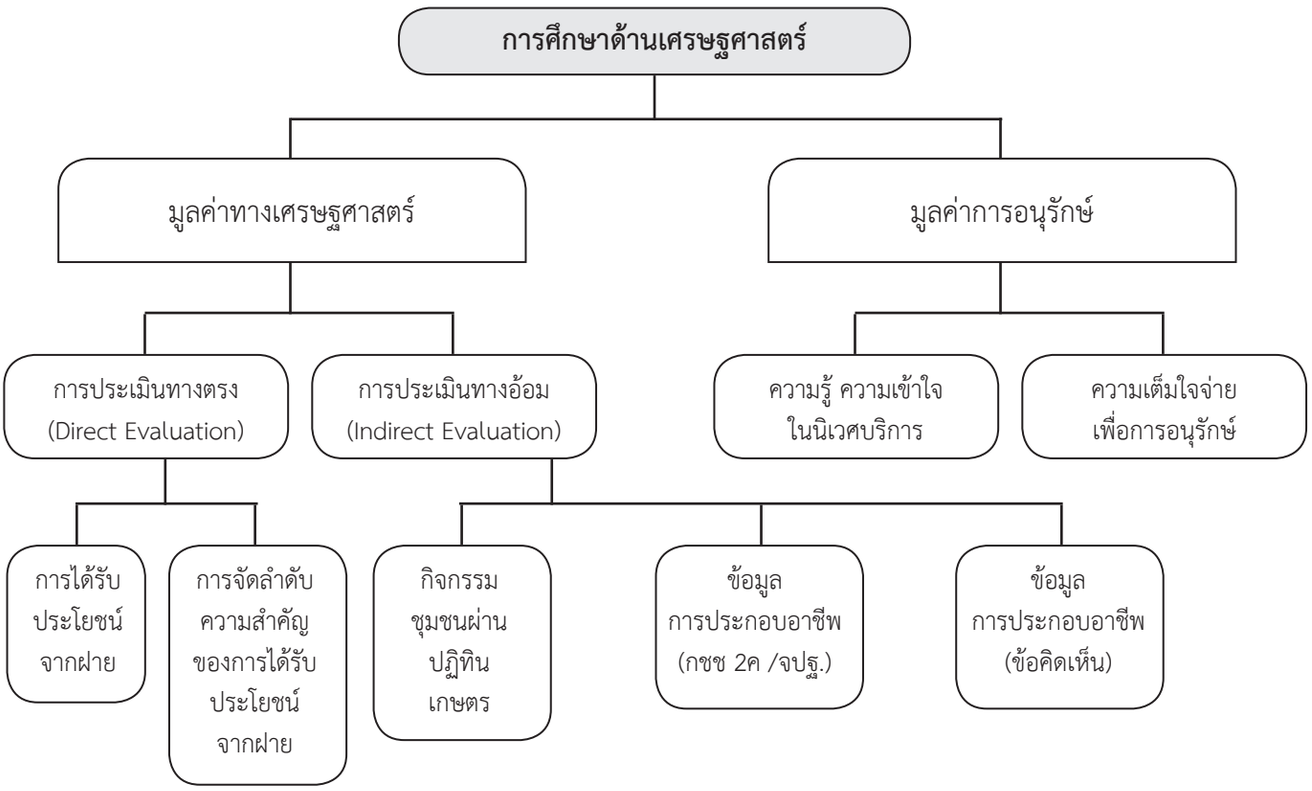
ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

8.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์มี 2 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย 1) มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ 2) มูลค่าการอนุรักษ์ โดยใช้ข้อมูลจาก กชช 2ค จปฐ. ข้อคิดเห็นจากการประชุมกลุ่มย่อยและผลการสำรวจจากแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์แบบแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean)

การวิเคราะห์มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ใช้หลักการวิเคราะห์ถึงการได้รับประโยชน์ของนิเวศบริการที่ประชาชนในพื้นที่อ้างอิง (ระยะห่าง 2 กิโลเมตร) ซึ่งครอบคลุมทั้งมูลค่าจากการใช้ประโยชน์ เช่น การเป็นแหล่งอาหาร การเป็นแหล่งสร้างความอุดสมบูรณ์ ป้องกันน้ำท่วมน้ำแล้ง เป็นต้น และมูลค่าการไม่ได้ใช้ประโยชน์ เช่น การรู้สึกมีความมั่นคงและเชื่อว่าอาจจะได้รับประโยชน์ในอนาคต รวมถึงการมั่นใจว่าลูกหลานในอนาคตจะได้รับประโยชน์ ทั้งนี้ การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์จะแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การประเมินทางตรง (Direct Evaluation) และการประเมินทางอ้อม (Indirect Evaluation) การประเมินทางตรงจะสอบถามการได้รับประโยชน์จากโครงการ และการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์ ในขณะที่การประเมินทางอ้อม จะศึกษาการทำกิจกรรมของชุมชนผ่านปฏิทินเกษตร ศึกษาข้อมูลการประกอบอาชีพด้วย กชช 2ค จปฐ. และข้อคิดเห็นประชาชนจากการตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์มูลค่าการอนุรักษ์ วิเคราะห์โดยใช้ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการของประชาชน และการมีส่วนร่วม ความเต็มใจ รวมถึงการยินดีในการดูแลรักษาโครงการต่อไป



ภาพที่ 91 กรอบแนวคิดการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์

8.1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

8.1.1.1 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การประเมินทางตรง (Direct Evaluation) และการประเมินทางอ้อม (Indirect Evaluation) โดยการประเมินทางตรงทำการวิเคราะห์ในประเด็นการได้รับประโยชน์ของประชาชนและการจัดลำดับความสำคัญ การประเมินทางอ้อม ทำการวิเคราะห์ในประเด็นการประกอบอาชีพของประชาชน ผลการประเมินรายละเอียดดังนี้

การประเมินทางตรง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 ส่วนใหญ่ไม่ได้รับประโยชน์จากพื้นที่โครงการ ประชาชนบางส่วนไม่ทราบ ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการ บางส่วนระบุว่าแม้จะมีบึงประดิษฐ์แต่ยังประสบปัญหาขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค รวมถึงช่วงฤดูน้ำหลากบางพื้นที่ยังประสบปัญหาน้ำท่วมอยู่ ในส่วนของการใช้ประโยชน์ด้านวัฒนธรรม ส่วนใหญ่คาดว่าการมีบึงประดิษฐ์ไม่ช่วยให้เกิดประโยชน์ทางวัฒนธรรม เพราะประเพณีที่เกี่ยวกับน้ำส่วนใหญ่จะต้องทำในพื้นที่น้ำไหล น้ำในบึงประดิษฐ์เป็นน้ำนิ่ง ประชาชนจึงไม่ได้ใช้ประโยชน์ในส่วนนี้ ทั้งนี้ ประชาชนหมู่ 7 บางรายระบุว่า ในช่วงแรกที่กรมทรัพยากรน้ำไปสร้างบึงประดิษฐ์ ประชาชนมีโอกาสใช้พื้นที่รอบบึงเป็นสถานที่ในการออกกำลังกาย แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป หญ้าขึ้นรก น้ำในบึงเริ่มนิ่ง จึงไม่ได้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดังกล่าว ประโยชน์ด้านการสนับสนุน ประชาชนไม่เห็นด้วยว่าบึงนี้จะสามารถเพิ่มความหลากหลายของระบบนิเวศ ในส่วนของความคาดหวังที่มีต่อบึงประดิษฐ์ ประชาชนส่วนใหญ่คาดหวังว่า บึงนี้จะช่วยให้มีน้ำสมบูรณ์ได้ รวมทั้งยังเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ สามารถใช้น้ำเพื่อการเกษตร ป้องกันน้ำท่วม ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ช่วยให้อากาศโดยรอบดีขึ้น ประชาชนใช้พื้นที่ในการพักผ่อนหย่อนใจและออกกำลังกาย รวมทั้งสามารถพบสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายมากขึ้นจากบึงประดิษฐ์นี้ รายละเอียดดังตารางที่ 68

ตารางที่ 68 ตารางแสดงความคิดเห็นของประชาชนในประเด็นการได้รับประโยชน์จากบึงประดิษฐ์และประโยชน์ที่ความคาดหวังว่าจะได้รับ

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น
<u>ประโยชน์ที่ชุมชนได้รับด้านการเป็นแหล่งผลิต</u> (การจัดหาน้ำสนับสนุนการอุปโภคบริโภค รวมทั้งการทำการเกษตร)	- ประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 และหมู่ 12 ระบุว่าประโยชน์ที่ประชาชนได้รับมีน้อย อีกทั้งมองว่าบึงประดิษฐ์ทำให้น้ำตื้นเขิน หาปลาได้น้อย ไม่มีสัตว์น้ำที่จะสามารถนำมาบริโภคได้ - ประชาชนหมู่ 7 ระบุว่าไม่ได้รับประโยชน์จากบึงโดยตรง เนื่องจากยังคงประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคอยู่
<u>ประโยชน์ด้านการควบคุม</u> (การลดความรุนแรงจากอุทกภัยหรือน้ำหลากดินถล่มด้วยการเป็นที่พักน้ำ การเป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับใช้ในช่วงฤดูแล้ง การชะลอความเร็วของน้ำ การปลูกพืชคลุมดินที่จะช่วยควบคุมการพังทลายของดิน และการสร้างความชุ่มชื้นช่วยลดมลพิษทางอากาศ)	- เนื่องด้วยน้ำไหลเปลี่ยนทิศทาง ประกอบกับช่วงฤดูน้ำหลากที่ผ่านมาทำให้สะพานขาด การเข้าถึงโครงการเป็นไปได้ยาก - ประชาชนยังไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการ โดยช่วงฤดูน้ำหลากที่เกิดน้ำล้น ประชาชนได้รับความเสียหายทั้งน้ำเอ่อท่วมบ้านเรือนและท่วมที่ดินทำกิน - ประชาชนหมู่ 1 และ หมู่ 12 ไม่ได้รับประโยชน์จากบึงประดิษฐ์เพราะพื้นที่อยู่ห่างไกล - ประชาชนหมู่ 3 อยู่ในพื้นที่สูง ส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ดังนั้น กรณีที่เกิดน้ำท่วมจึงไม่ได้รับความเสียหายมากนัก - ระยะยาวเสนอให้สร้างเป็นฝายน้ำล้นกั้นตลอดแนวลำคลอง เพื่อเป็นการช่วยในการกักเก็บน้ำ ทั้งนี้จะต้องระวังการรุกล้ำที่ดินด้วย

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น
ประโยชน์ด้านวัฒนธรรม/พักผ่อนหย่อนใจ (การสร้างคุณค่าทางจิตใจ การส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่นและความเชื่อต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนาให้พื้นที่กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่ศึกษาดูงาน)	- ประชาชนหมู่ 7 ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการในช่วงแรก โดยใช้พื้นที่รอบบึงในการวิ่งออกกำลังกาย แต่หญ้าขึ้นบริเวณรอบฝาย น้ำในบึงเริ่มนิ่ง และเริ่มเสียจึงทำให้การใช้บริการดังกล่าวลดลงไป - ประชาชนคาดว่าบึงประดิษฐ์ ยังไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ด้านวัฒนธรรมหรือการเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เนื่องจากประเพณีที่เกี่ยวกับน้ำส่วนใหญ่จะใช้กับน้ำไหลมากกว่า
ประโยชน์ด้านการสนับสนุน (การสร้างความหลากหลายของระบบนิเวศและการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ตัวอ่อนของสัตว์ชนิดต่าง ๆ)	- ประชาชนไม่เห็นด้วยว่าบึงประดิษฐ์นี้จะช่วยสร้างความหลากหลายให้กับระบบนิเวศและที่อยู่อาศัย
ประโยชน์ที่คาดหวังว่าจะได้รับ	หากบึงประดิษฐ์สามารถใช้ประโยชน์ได้ ประชาชนคาดหวังว่าจะได้รับประโยชน์ดังนี้ - จะมีสัตว์น้ำเพิ่มขึ้น - มีแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร พืชผักสมบูรณ์ - ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ดิน - อากาศดี ช่วยคืนธรรมชาติให้ชุมชน - เกิดความหลากหลายของระบบนิเวศ - บึงช่วยให้เกิดการชะลอน้ำ และสามารถดักตะกอนของพื้นที่โครงการได้ - สามารถใช้สถานที่รอบข้างบึงเป็นที่ออกกำลังกาย สันทนาการ และส่งเสริมการท่องเที่ยว

เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ระบุว่าไม่ใช้ประโยชน์จากบึงประดิษฐ์ ดังนั้น การถามข้อมูลจึงถามในลักษณะของความคาดหวังว่า หากประชาชนสามารถใช้งานจากบึงประดิษฐ์ได้ ประชาชนจะมีการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์จากบึงประดิษฐ์นี้อย่างไร ซึ่งผลการจัดลำดับความสำคัญนั้นพบว่า ประชาชนในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีให้ความสำคัญกับประโยชน์ของบึงประดิษฐ์ในด้านการควบคุมและประโยชน์ด้านการเป็นแหล่งผลิตในระดับปานกลาง ประโยชน์ด้านการสนับสนุนในระดับน้อย และประโยชน์ด้านวัฒนธรรมในระดับน้อยมาก รายละเอียดดังตารางที่ 69

ตารางที่ 69 ตารางแสดงผลการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์จากบึงประดิษฐ์

การได้รับประโยชน์	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	การแปรผล[1]
เพื่อประโยชน์ด้านการเป็นแหล่งผลิต	2.94	มีความสำคัญปานกลาง
เพื่อประโยชน์ด้านการควบคุม	3.09	มีความสำคัญปานกลาง
เพื่อประโยชน์ด้านวัฒนธรรม/พักผ่อนหย่อนใจ	1.47	มีความสำคัญน้อยมาก
เพื่อประโยชน์ด้านการสนับสนุน	2.50	มีความสำคัญน้อย

1 การแปรผล จะใช้ค่าการแบ่งช่วงของค่าเฉลี่ยมาตรฐานในอันตรภาคชั้นเท่ากันทุกชั้น (ช่วงห่างของคะแนนแต่ละชั้น = (ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด)/ จำนวนชั้น) ดังนั้น ช่วงห่างของคะแนนแต่ละชั้น คือ 0.75 คะแนน ดังนั้นการแปรผล คือ ค่าเฉลี่ย 3.26 - 4.00 หมายถึง มีความสำคัญมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.25 หมายถึง มีความสำคัญปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.76 - 2.50 หมายถึง มีความสำคัญน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.75 หมายถึง มีความสำคัญน้อยมาก

การประเมินทางอ้อม

จากการวิเคราะห์การทำกิจกรรมของชุมชน โดยใช้ปฏิทินเกษตรพบว่า ประชาชนในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีมีการประกอบอาชีพตลอดปี ส่วนใหญ่จะทำสวนสมรม นั่นคือสวนที่มีการปลูกผักและผลไม้หลากหลาย เช่น ทุเรียน มังคุด จำปาดะ ชะอม ใบเหลียง และผักกูด เป็นต้น นอกจากนี้ ประชาชนมีการปลูกยางพาราและรับจ้างทั่วไปด้วย ซึ่งทุเรียนจะเริ่มการแต่งกิ่งในเดือนมกราคม และเริ่มเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคม มังคุดจะเริ่มแต่งกิ่งช่วงเดือนมกราคมเช่นกัน และเริ่มเก็บเกี่ยวเดือนสิงหาคม จำปาดะจะเก็บเกี่ยวช่วงเดือนสิงหาคม - กันยายน สะตอเก็บเกี่ยวเดือนมิถุนายน - ตุลาคม หมากเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม - เมษายน ลูกเนียง เก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคม ใบเหลียงเก็บเกี่ยวช่วงเดือนมกราคม - พฤษภาคม ยางพารา จะเริ่มปลูกเดือนมกราคม กรีดยางเริ่มช่วงเดือนมิถุนายนเป็นต้นไป ซึ่งการกรีดยางจะไม่สามารถกรีดในวันที่ฝนตกได้ ในขณะที่ชะอม ผักกูด และพริกขี้หนู ประชาชนจะปลูกแซมต้นไม้อื่น โดยจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี นอกจากนี้ ประชาชนในพื้นที่ได้รับจ้างทั่วไปเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัว เช่น การค้าขาย และรับจ้างแต่งสวน รายละเอียดดังตารางที่ 70

ตารางที่ 70 ปฏิทินเกษตรที่แสดงการทำกิจกรรมของชุมชนทั้งในและนอกภาคการเกษตรของประชาชนในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

กิจกรรม	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
สวนผลไม้/สวนผสม/สวนสมรม												
ทุเรียน												
- แต่งกิ่ง บำรุงต้น	←	→										
- เริ่มออกดอก		←	→									
- เก็บเกี่ยวผลผลิต								←	→			
มังคุด												
- แต่งกิ่ง บำรุงต้น ใส่ปุ๋ย	←	→										
- ออกดอก	←	→										
- เก็บเกี่ยวผลผลิต								←		→		
- ใส่ปุ๋ย											←	→
จำปาดะ												
- เก็บเกี่ยวผลผลิต								←	→			
สะตอ												
- เก็บเกี่ยวผลผลิต						←				→		
หมาก												
- เก็บเกี่ยวผลผลิต			←	→								
ลูกเนียง												
- เก็บเกี่ยวผลผลิต			←	→								
ใบเหลียง	←			→								
ชะอม	←											→
ผักกูด (ปลูกแซมสวนมังคุด)	←											→
พริกขี้หนู	←											→

กิจกรรม	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ยางพารา												
- เริ่มปลูก	◄	►										
- ปิดหน้ายาง			◄	►								
- กรีดยาง						◄					►	
- ใส่ปุ๋ย					◄	►						
- หยุดกรีดยางเพราะเป็นช่วงเก็บผลไม้									◄	►		
รับจ้างทั่วไป	◄											►
ค้าขาย รับจ้างแต่งสวนของพื้นที่อื่น	◄											►

◄► หมายถึง การทำกิจกรรมของประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12

การวิเคราะห์ข้อมูลของ กชช 2ค. และ จปฐ. พบว่า ในภาพรวมประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 มีการประกอบอาชีพทำสวนผลไม้เป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นการทำสวนยาง และทำสวนสมรมที่มีการปลูกพืชระยะสั้นอื่น ๆ แซม เช่น ชะอม มะเขือ พริกขี้หนู เป็นต้น ทั้งนี้ มีการแสดงข้อมูลความแตกต่างของพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตเปรียบเทียบกัน 3 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินโครงการ โดยที่ปี พ.ศ. 2558 แสดงถึงระยะก่อนมีการสร้างบึงประดิษฐ์ พ.ศ. 2562 แสดงถึงระยะระหว่างการมีบึงประดิษฐ์ และ พ.ศ. 2564 แสดงถึงระยะหลังจากมีบึงประดิษฐ์ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 71

การทำสวนผลไม้เป็นอาชีพที่ประชาชนทำมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2558 พบการทำสวนผลไม้ที่มีทั้งมังคุดและทุเรียนหมอนทอง ทั้งหมด 599 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 7,001 ไร่ เฉลี่ยทำสวนผลไม้ 11.69 ไร่ต่อครัวเรือน พ.ศ. 2562 พบการทำสวนทั้งหมด 525 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 23,705 ไร่ เฉลี่ยทำนา 45.15 ไร่ต่อครัวเรือน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2564 พบการทำสวน 500 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 23,885 ไร่ เฉลี่ยทำสวน 47.77 ไร่ต่อครัวเรือน มังคุดที่ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นมังคุดบ้าน และทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เมื่อพิจารณาราคาตลาดของผลไม้พบว่า มังคุดมีราคาสูงขึ้น โดยเฉพาะปี พ.ศ. 2564 ราคารับซื้อมังคุดสูงขึ้นจาก 29.02 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 48.77 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่ทุเรียนหมอนทองราคาปี พ.ศ. 2564 เพิ่มขึ้นจาก 99.86 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 113.98 บาทต่อกิโลกรัม

การทำสวนยางเป็นอาชีพอันดับสองของประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 โดยช่วงปี พ.ศ. 2558 พบการทำสวนยางทั้งหมด 350 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 2,986 ไร่ เฉลี่ยทำสวนยางพารา 8.53 ไร่ต่อครัวเรือน ช่วงปี พ.ศ. 2562 พบการทำสวนยางพาราทั้งหมด 200 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 1,800 ไร่ เฉลี่ยทำสวนยาง 9 ไร่ต่อครัวเรือน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2564 พบการทำสวนยางพารา 285 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 3,365 ไร่ เฉลี่ยทำสวนยาง 11.80 ไร่ต่อครัวเรือน เมื่อพิจารณาราคาการรับซื้อยางก้อนถ้วยพบว่า ราคายางของปี 2564 เพิ่มขึ้นจากปีก่อน โดยเพิ่มจาก 20.10 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 27 บาทต่อกิโลกรัม

การทำสวนสมรม และการปลูกพืชอายุสั้น เช่น ชะอม มะเขือ พริกขี้หนู และถั่วฝักยาว โดยช่วงปี พ.ศ. 2558 ไม่พบข้อมูลการปลูกพืชระยะสั้น ในปี พ.ศ. 2562 พบการปลูกพืชระยะสั้น จำนวน 61 ครัวเรือน ในพื้นที่ 61 ไร่ เฉลี่ยปลูกพืชระยะสั้น 1 ไร่ต่อครัวเรือน โดยหมู่ 1 จะปลูกมะเขือ หมู่ 2 ปลูกพริกขี้หนู หมู่ 3 และหมู่ 12 ปลูกชะอม ปี พ.ศ. 2564 พบการปลูกพืชระยะสั้น จำนวน 80 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 110 ไร่ เฉลี่ย 1.4 ไร่ต่อครัวเรือน ทั้งนี้ ลักษณะการปลูกพืชระยะสั้น จะเป็นไปในลักษณะของการปลูกแซมกับการปลูกผลไม้

ตารางที่ 71 ข้อมูล กชช 2 ค. และ จปฐ. แสดงการประกอบอาชีพของประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12

อาชีพ	ปี	พื้นที่ (ไร่)	จำนวน (ครัวเรือน)	พื้นที่เฉลี่ย (ไร่/ครัวเรือน)	ราคาผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)		ข้อมูลเพิ่มเติม
					ทุเรียน	มังคุด	
สวนผลไม้	2558	7,001	599	11.69	46.96	34.87	พืชที่ปลูกจะเป็นมังคุดและทุเรียนพันธุ์หมอนทอง
	2562	23,705	525	45.15	99.86	29.02	
	2564	23,885	500	47.77	113.98	48.77	
สวนยาง	2558	2,986	350	8.53	-		-
	2562	1,800	200	9	20.10		หมู่ 12 ไม่มีข้อมูลการทำสวนยางในปี 2562 และ 2564
	2564	3,365	285	11.8	27		
พืชอายุสั้น/ผัก เช่น ชะอม มะเขือ ถั่วฝักยาว	2558	0	0	0	-		ไม่มีข้อมูลการปลูกพืชระยะสั้นในปีนี้
	2562	61	61	1	-		หมู่ 1 ปลูกมะเขือ หมู่ 2 ปลูกพริกขี้หนู หมู่ 3 และหมู่ 12 ปลูกชะอม
	2564	110	80	1.4	-		หมู่ 1 ปลูกชะอมและมะเขือ หมู่ 2 ปลูกพริกขี้หนู หมู่ 3 ปลูกถั่วฝักยาว และหมู่ 12 ปลูกชะอม

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการระบุข้อมูล
พื้นที่และจำนวนครัวเรือนใช้ข้อมูลจาก กชช 2ค. และ จปฐ.
ราคาทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ใช้ราคาจากข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร
ราคามังคุด ใช้ราคาจากข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร

จากการสอบถามเรื่องรายได้และข้อคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ 2 กิโลเมตรรอบบึงประดิษฐ์ พบว่าประชาชนมีอาชีพปลูกทุเรียน การปลูกทุเรียนจะใช้เวลาประมาณ 10 ปี โดยปลูกทุเรียนทั้งแบบใส่ยา และไม่ใส่ยา การเก็บเกี่ยวจะมี 2 รอบ รายได้เฉลี่ยตั้งแต่ 160,000 - 500,000 บาทต่อปี ในพื้นที่ 1 ไร่ การปลูกมังคุด ประชาชนระบุว่ามีมังคุด 2 ประเภท คือมังคุดบ้านและมังคุดเขา โดยมังคุดบ้านจะปลูกบนพื้นราบ ราคาประมาณกิโลกรัมละ 10 - 35 บาท ในขณะที่มังคุดเขามีราคาที่สูงกว่า คือ กิโลกรัมละ 85 - 135 บาท รายได้ของประชาชนจากการปลูกมังคุดจะมีหลากหลายตั้งแต่ 1,785 บาทต่อปี ถึง 30,000 บาทต่อปี ขึ้นอยู่กับชนิดของมังคุด และพื้นที่ที่ปลูกมังคุด การกรีดยางนั้นสามารถกรีดยางได้ตลอดปี โดยจะกรีด 3 วันเว้น 1 วัน และจะไม่กรีดยางในวันที่ฝนตก ประชาชนขายยางในรูปของยางก้อนถ้วย โดยรายได้เฉลี่ยจะมีตั้งแต่ 80,000 บาทต่อปี ถึง 7 ล้านบาทต่อปี ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนยางที่ปลูกและราคาตลาด การปลูกพืชชนิดอื่น เช่น ผักกูด ชะอม ผักเหรียง สะตอ จำปาดะ พริก ส่วนใหญ่จะเป็นผักที่ปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดปี ปลูกเพื่อกินในครัวเรือน ลดรายจ่าย มีบางส่วนที่เหลือจากการกินในครัวเรือนก็ขาย โดยราคาของผักแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน เช่น ชะอม กำละ 3 - 4 บาท ผักเหรียง กิโลกรัมละ 35 - 60 บาท เป็นต้น การเป็นแรงงานรับจ้าง จะมีการรับจ้างทุกวันแล้วแต่ค่าจ้างและวันว่าง โดยหากเป็นการรับจ้างในพื้นที่บนเขา ค่าแรงวันละ 500 บาทขึ้นไป หากเป็นพื้นที่ราบ ค่าแรงขั้นต่ำ คือ 350 บาท รายละเอียดตารางที่ 72

ตารางที่ 72 รายได้และข้อคิดเห็นของประชาชนหมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 กับการประกอบอาชีพ

กิจกรรม	รายได้	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
การปลูกทุเรียน	รายได้เฉลี่ยตั้งแต่ 160,000 - 500,000 บาท/ปี ในพื้นที่ 1 ไร่	หมู่ 1 ให้ความเห็นว่าทุเรียนต้องใช้เวลาปลูก 10 ปี จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวได้ หมู่ 2 ระบุว่าจะเก็บเกี่ยวทุเรียน 2 รุ่น หมู่ 7 แยกทุเรียนออกเป็นทุเรียนที่ใส่ยาและทุเรียนไม่ใส่ยา โดยทุเรียนทั่วไป รายได้คือ 160,000 บาทต่อไร่ ในขณะที่ทุเรียนไม่ใส่ยา ราคาอยู่ที่ 450,000 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ ราคาของทุเรียนจะขึ้นอยู่กับอายุของทุเรียนด้วย
การปลูกมังคุด	รายได้ของประชาชน มีตั้งแต่ 1,785 บาทต่อปี ถึง 30,000 บาทต่อปี โดยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของมังคุดและพื้นที่ปลูก	- มังคุดจะแบ่งเป็นมังคุดบ้านและมังคุดเขา โดยมังคุดบ้านนิยมปลูกรอบบ้าน ปลูกในพื้นที่ราบ ราคาประมาณ กิโลกรัมละ 10 - 35 บาท ในขณะที่มังคุดเขา ที่ปลูกบนเขา ต้นทุนมีราคาสูงกว่า ราคาขายจึงสูงกว่า ประมาณกิโลกรัมละ 80 - 185 บาท - มังคุดบ้านจะสุกก่อนมังคุดเขา - ประชาชนหมู่ 12 มีพื้นที่ปลูกมังคุดเขาประมาณ 60% มังคุดบ้าน 40% - การเก็บเกี่ยวของมังคุดจะเก็บเกี่ยวปีละ 1 ครั้งในช่วงเดือนกันยายน - การใส่ปุ๋ย 1 ต้นจะใส่ปุ๋ย 2 กิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของต้น (ราคาปุ๋ยจะอยู่ที่กระสอบละ 1,300 บาท)
การทำสวนยางพารา	รายได้ของแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน โดยมีรายได้ตั้งแต่ 80,000 บาทต่อปี ถึง 7,000,000 บาทต่อปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนที่ปลูกและราคาตลาด	- ประชาชนกรีดยาง 3 วันเว้น 1 วัน โดยการกรีดยาง สามารถทำได้ตลอดปี ยกเว้นวันที่ฝนตก - ประชาชนขายยางในรูปของยางก้อนถ้วย
การปลูกพืชชนิดอื่น	ชะอม ประมาณ 2,500 - 5,000 บาทต่อเดือนในพื้นที่ 1 ไร่ จำปาดะ ประมาณ 7,000 บาทต่อไร่ต่อปี สะตอ ประมาณ 5,000 บาทต่อไร่ต่อปี ใบเหรียงประมาณ 2,500 บาทต่อไร่ต่อปี พริก ประมาณ 5,000 บาทต่อเดือนในพื้นที่ 1 ไร่	- ประชาชนบางส่วนปลูกพืชชนิดอื่นไว้กินเองในครัวเรือน เพื่อลดรายจ่าย ในขณะที่บางส่วนปลูกไว้ขาย ซึ่งผักและพืชระยะสั้น เช่น ผักกูด ชะอม ผักเหรียง สะตอ จำปาดะ พริก เป็นต้น - พริกสามารถเก็บผลผลิตได้ตลอดปี ผักกูดปลูกแซมสวนมังคุด ส่วนใหญ่ปลูกไว้เพื่อกิน - ชะอมจะปลูกเสริมในช่วงพักหน้ายาง (เก็บเกี่ยว 3 วันครั้ง ราคาที่ขายได้คือ กำละ 3 - 4 บาท เก็บได้ครั้งละ 50 กำ) - ผักเหรียงปลูกไว้กินนอกนั้นปลูกไว้ขาย โดยสามารถเก็บได้สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละประมาณ 10 - 15 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 35 - 60 บาท
แรงงาน	รายได้ประมาณ 350 - 500 บาทต่อวัน	รับจ้างทุกวันแล้วขึ้นอยู่กับค่าจ้างและวันว่าง หากเป็นการรับจ้างพื้นที่บนเขา ค่าแรงวันละ 500 บาทขึ้นไป หากเป็นพื้นที่ราบ ค่าแรงขั้นต่ำ 350 บาท

8.1.1.2 มูลค่าการอนุรักษ์

การวิเคราะห์มูลค่าการอนุรักษ์ของพื้นที่คลองท่าดี จ.นครศรีธรรมราช วิเคราะห์ในประเด็นความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ การมีส่วนรวม ความเต็มใจ และยินดีในการดูแลรักษาฝายเสริมระบบนิเวศ โดยผลการวิเคราะห์รายละเอียดดังนี้

จากการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการพบว่า ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจถึงประโยชน์ของฝายในการช่วยทำให้ระบบนิเวศสมบูรณ์มากที่สุด (ร้อยละ 86.75) อันดับสองคือ การเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ (ร้อยละ 83.13) อันดับสามคือ การเป็นแหล่งท่องเที่ยว ศึกษาดูงาน (ร้อยละ 80.72) ตามด้วยการช่วยลดมลพิษทางอากาศ (ร้อยละ 75.90) ช่วยให้เกิดความร่วมมือในชุมชน (ร้อยละ 75.90) ช่วยเป็นแหล่งอาหาร (74.70) ช่วยให้ชุมชนมีน้ำใช้ในฤดูแล้ง (ร้อยละ74.70) ช่วยทำให้สมาชิกในชุมชนทุกเพศ ทุกวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (ร้อยละ 73.49) ช่วยป้องกันน้ำท่วม (ร้อยละ 71.08) และช่วยทำให้วัฒนธรรมประเพณีพื้นถิ่นคงอยู่ (ร้อยละ 61.45) ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 73

ตารางที่ 73 ตารางแสดงความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ

ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ	ทราบ/รับรู้ (ร้อยละ)	ไม่ทราบ/ไม่เข้าใจ (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)
ช่วยทำให้ระบบนิเวศสมบูรณ์ มีปลา มีตัวแย้ มีสัตว์พื้นถิ่น มีพืชริมน้ำเพิ่มขึ้น	86.75	9.64	3.61
ช่วยเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของชุมชน	83.13	9.64	7.23
ช่วยทำให้ชุมชนกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยว หรือเป็นสถานที่ศึกษาดูงานแก่คนในพื้นที่อื่น	80.72	8.44	10.84
ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ช่วยลดมลพิษทางอากาศ	75.90	10.85	13.25
ช่วยให้เกิดความร่วมมือของชุมชนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน	75.90	14.46	9.64
ช่วยเป็นแหล่งผลิตอาหารให้ชุมชน เช่นเพิ่มจำนวนปลาและสัตว์น้ำ	74.70	14.46	10.84
ช่วยให้ชุมชนมีน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้ง	74.70	12.05	13.25
ช่วยให้สมาชิกในชุมชนทุกเพศ ทุกวัยมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น	73.49	16.87	9.64
ช่วยชะลอเป็นแหล่งรับน้ำป้องกันการกัดเซาะ และป้องกันน้ำท่วม	71.08	15.67	13.25
ช่วยทำให้วัฒนธรรมประเพณีพื้นถิ่นของชุมชนยังคงอยู่	61.45	28.92	9.63

จากการวิเคราะห์การมีส่วนร่วม ความเต็มใจ และยินดีช่วยดูแลรักษาบึงประดิษฐ์ พบว่า ประชาชนกว่าร้อยละ 85.54 ยินดีและเต็มใจมีส่วนช่วยในรูปแบบของการอุทิศเวลาช่วยดูแลมากที่สุด (ร้อยละ 75.86) เฉลี่ยแล้วประมาณ 1 - 2 วันต่อสัปดาห์ และ 1 - 2 วันต่อเดือน และรองลงมาคือการสนับสนุนอุปกรณ์ (ร้อยละ 22.99) ในขณะที่ประชาชนร้อยละ 14.46 ไม่เต็มใจดูแลบึงโดยให้ความเห็นว่าครัวเรือนมีน้ำใช้อย่างเพียงพออยู่แล้ว ประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากบึงและเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องนำงบประมาณมาพัฒนา รายละเอียดดังตารางที่ 74

ตารางที่ 74 ตารางแสดงความเต็มใจหรือยินดีในการดูแลรักษาบึงประดิษฐ์

ความเต็มใจ/ยินดีดูแลฝาย	จำนวน (ร้อยละ)	คำอธิบาย
ยินดีมีส่วนร่วมในการดูแลบึงประดิษฐ์	85.54	- ร้อยละ 75.86 ยินดีช่วยโดยอุทิศเวลาซ่อมแซม/พัฒนาฝาย/กำจัดวัชพืช เฉลี่ย 1 - 2 วันต่อสัปดาห์ และ 1 - 2 วันต่อเดือน - ร้อยละ 22.99 ยินดีช่วยสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ - ร้อยละ 1.15 ร่วมให้ความคิดเห็น
ไม่ยินดีมีส่วนร่วมในการดูแลบึงประดิษฐ์	14.46	- ร้อยละ 26.32 มองว่าครัวเรือนมีน้ำใช้เพียงพออยู่แล้ว - ร้อยละ 21.05 มองว่าประชาชนไม่ได้รับประโยชน์ - ร้อยละ 21.05 คิดว่าควรดูแลฝายด้วยวิธีอื่น - ร้อยละ 10.53 ไม่เชื่อว่าบึงช่วยกันน้ำท่วมได้ - ร้อยละ 10.53 มองว่าการรักษาบึงยังไม่ใช่ประเด็นเร่งด่วน และรอได้ - ร้อยละ 10.52 มองว่าการพัฒนาควรเป็นหน้าที่ของรัฐ

เมื่อพิจารณาถึงการเต็มใจจ่ายเงินเพื่อการอนุรักษ์ พบว่า ประชาชนร้อยละ 32.53 ไม่เต็มใจจ่ายเงิน โดยให้เหตุผลว่าประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากบึง หากได้รับประโยชน์ก็มีความยินดีจ่าย ในขณะที่อีกส่วนหนึ่งระบุว่าการจ่ายเงินต้องเป็นหน้าที่รัฐ อีกทั้งยังเห็นว่าการจ่ายเงินถือว่าเกินกำลังที่จะสามารถสนับสนุนได้ รายละเอียดดังตารางที่ 75

ตารางที่ 75 ตารางแสดงความคิดเห็นในการเต็มใจบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ

ความคิดเห็นต่อการเต็มใจบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ	จำนวน (ร้อยละ)	คำอธิบาย
เห็นด้วย	67.47	-
ไม่เห็นด้วย	32.53	- ร้อยละ 50 มองว่าประชาชนไม่ได้รับประโยชน์ - ร้อยละ 31.25 มองว่าเป็นหน้าที่ของรัฐที่ต้องจ่ายเงิน - ร้อยละ 12.50 มองว่าเป็นภาระของภาคประชาชนในการจ่ายเงิน

8.1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

8.1.2.1 มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การประเมินทางตรง (Direct Evaluation) และการประเมินทางอ้อม (Indirect Evaluation) โดยการประเมินทางตรง วิเคราะห์ในประเด็นการได้รับประโยชน์ของประชาชนและการจัดลำดับความสำคัญ การประเมินทางอ้อม วิเคราะห์ในประเด็นการประกอบอาชีพของประชาชน ผลการประเมินรายละเอียดดังนี้

การประเมินทางตรง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการประชุมกลุ่มย่อยในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ร่วมกับผู้แทนภาคประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 ที่อยู่ในพื้นที่ 2 กิโลเมตรรอบฝาย การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของประชาชนในพื้นที่ห้วยเชือก (หมู่ 4 และ หมู่14) และประชาชน ในพื้นที่ห้วยรวงไซ (หมู่ 5 และ หมู่ 15) มีข้อคิดเห็นในประเด็นการได้รับประโยชน์ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 76

ประชาชนในพื้นที่หมู่ 4 และ หมู่ 14 ที่ร่วมการประชุมกลุ่มย่อย มีการระบุถึงการใช้ประโยชน์จากฝายในพื้นที่ห้วยเชือก ในการใช้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ สถานที่ประกอบพิธีทำบุญแห่น้ำหนองใหญ่ ทำให้เกิดการสืบสานวัฒนธรรม นอกจากนี้ประชาชนใช้ประโยชน์จากฝายในการสนับสนุนการทำการเกษตร เช่น การปลูกข้าว การปลูกอ้อย ปลูกมันสำปะหลัง ถึงแม้ว่าก่อนและหลังมีฝายจะให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่การมีฝายช่วยให้ประชาชนเกิดความมั่นใจได้ว่าประชาชนจะมีน้ำใช้ตลอดปี ซึ่งจะส่งผลให้เกิดแหล่งอาหารที่สมบูรณ์ เช่น ปลาหลากหลายพันธุ์ กบ และกุ้ง ช่วยเป็นแหล่งพักน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก ช่วยเป็นแหล่งกักเก็บน้ำต้นทุนช่วงฤดูน้ำแล้ง นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมการสร้างความหลากหลายของระบบนิเวศในพื้นที่ได้อีกด้วย ในส่วนของความคาดหวังโครงการ ประชาชนต้องการให้มีการปลูกบัวสายหรือปลูกหญ้าแฝกตามที่แจ้งไว้ เพื่อป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง อีกทั้งประชาชนต้องการให้มีการปรับปรุงริมตลิ่ง เพื่อใช้สำหรับการสันทนาการต่อไป

ประชาชนในพื้นที่หมู่ 5 และหมู่ 15 ที่อยู่ในพื้นที่ห้วยรวงไซ ประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากฝาย เนื่องจากลักษณะของฝายไม่เหมาะสมกับความแรงของน้ำ ทำให้ฝายพัง แต่ประชาชนยังคงมีความคาดหวังว่าหากมีการซ่อมแซมฝาย ฝายนั้นจะช่วยเป็นที่ดักตะกอนและเป็นแหล่งน้ำสำหรับกักเก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงหน้าแล้ง รวมทั้งหากมีการบดอัดคันดิน จะช่วยให้ประชาชนได้ใช้พื้นที่สำหรับการสัญจรและขนส่งผลผลิตได้ต่อไป

ตารางที่ 76 การแสดงความคิดเห็นของประชาชนในประเด็นการได้รับประโยชน์จากฝายเสริมระบบนิเวศและประโยชน์ที่ความคาดหวังว่าจะได้รับ

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น
ประโยชน์ที่ชุมชนได้รับด้านการเป็นแหล่งผลิต (การจัดหาน้ำสนับสนุนการอุปโภคบริโภค รวมทั้งการทำการเกษตร)	ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ได้รับประโยชน์จากฝายที่อยู่ในห้วยเชือก ในด้านการเป็นแหล่งผลิต ดังนี้ - ฝายช่วยให้มีน้ำสมบูรณ์ ประชาชนสามารถใช้น้ำได้ตลอดปีสำหรับทำการเกษตร การปลูกข้าว ปลูกอ้อย ปลูกมันสำปะหลัง - ผลผลิตของการปลูกข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ในช่วงก่อนและหลังมีฝายไม่แตกต่างกัน แต่การมีฝายช่วยเพิ่มความมั่นใจแก่ประชาชนว่าจะมีน้ำใช้ตลอดปี และทำให้มีความมั่นคงทางอาหารมากขึ้น ประชาชนมีแนวโน้มปลูกข้าว ปลูกอ้อย และปลูกมันสำปะหลังต่อไปในอนาคต - การสร้างฝายช่วยให้ประชาชนมีแหล่งอาหารมากขึ้นจากการจับสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตที่มีปริมาณมากขึ้นในฝาย เช่น ปลาชิว ปลาหมอ ปลาช่อน กุ้ง กบ เขียด หอยกาบน้ำจืด หอยเล็บม้า ตัวแย้ เป็นต้น - ฝายทำให้ประชาชนสามารถปลูกพืชสวนครัวไว้ทานเองได้ เป็นการลดรายจ่ายในครัวเรือนได้อีกทางหนึ่ง
	ประชาชนหมู่ 5 และ หมู่ 15 ไม่ได้รับประโยชน์จากฝายเนื่องจากฝายที่ตั้งอยู่ในห้วยรวงไซพัง ชำรุด ไม่สามารถกักเก็บน้ำได้ ไม่ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างรถเพื่อปรับปรุงที่ดินที่พังใส่พื้นที่ของตนอีกด้วย
ประโยชน์ด้านการควบคุม (การลดความรุนแรงจากอุทกภัยหรือน้ำหลากดินถล่มด้วยการเป็นที่พักน้ำ การเป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับใช้ในช่วงฤดูแล้ง การชะลอความเร็วของน้ำ การปลูกพืชคลุมดินที่จะช่วยควบคุมการพังทลายของดิน และการสร้างความชุ่มชื้นช่วยลดมลพิษทางอากาศ)	ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ได้รับประโยชน์จากฝายในด้านการควบคุม ดังนี้ - ช่วงประมาณปี พ.ศ. 2561 (ช่วงก่อนสร้างฝาย) ประชาชนประสบกับปัญหาภัยแล้ง ข้าวตายคารวง อ้อยตาย พืชเกษตรสร้างผลผลิตได้น้อย เนื่องมาจาก น้ำไม่เพียงพอ ประกอบกับฝนไม่ตกตามฤดูกาลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ประชาชนต้องขุดบ่อบาดาลใช้เอง ซึ่งต้องอาศัยต้นทุน ในการขุดบ่อ และสภาพพื้นดินบางจุดไม่เหมาะสำหรับใช้น้ำบาดาล นอกจากนี้ในช่วงฤดูน้ำหลาก คันนาที่อยู่ใกล้สายน้ำได้รับความเสียหาย เพราะช่วงเดือนสิงหาคม - กันยายน มักเป็นช่วงมรสุม น้ำจะหลากในลักษณะของน้ำไหลแรงแบบมาไวไปไว ไม่มีน้ำขังและใช้ระยะเวลาไม่นาน - หลังจากที่มีการขุดลอกและสร้างฝาย ช่วยให้เกิดแหล่งกักเก็บน้ำ ทำให้ประชาชนไม่เผชิญกับปัญหาความแห้งแล้ง รวมถึงช่วงฤดูน้ำหลาก ฝายช่วยลดความแรงของน้ำที่จะปะทะกับคันนาโดยรอบ นอกจากนี้การขุดลอกทำให้การระบายน้ำเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว ไม่มีสิ่งกีดขวางทางน้ำไหล
	ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ไม่ได้รับประโยชน์จากฝายเนื่องจากฝายพัง ชำรุด ซึ่งประชาชนแสดงความคิดเห็นในประเด็นดังกล่าว ดังนี้ - การที่กรมทรัพยากรน้ำเข้ามาสร้างฝายโดยใช้ลักษณะของแบบเรียงด้วยหิน ประชาชนคิดว่าจะไม่สามารถกักเก็บน้ำได้เพราะน้ำจะลอดออกไปหมด ประกอบกับน้ำในห้วยรวงไซไหลแรง โครงสร้างฝายหินเรียงไม่แข็งแรง จึงเป็นเหตุให้ฝายพังอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมองว่าฝายไม่ได้มีประโยชน์และไม่ได้ช่วยดักตะกอนแต่อย่างใด - ฝายที่ชำรุดประชาชนมองว่าทำให้เกิดคันดินไหลตามน้ำมาถมที่นา ทำให้น้ำไหลทะลักเข้าที่นา ส่งผลกระทบต่อการทำการเกษตรในพื้นที่

ประเด็นคำถาม	ข้อคิดเห็น
<u>ประโยชน์ด้านวัฒนธรรม/พักผ่อนหย่อนใจ</u> (การสร้างคุณค่าทางจิตใจ การส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่นและความเชื่อต่างๆ รวมถึงการพัฒนาให้พื้นที่กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวและสถานที่ศึกษาดูงาน)	ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ให้ความเห็นในประเด็นประโยชน์ด้านวัฒนธรรม รายละเอียดดังนี้ - วันที่ 1 พฤษภาคม ของทุกปี ชาวบ้านจะจัดประเพณีบุญแห่น้ำหนองใหญ่ ที่จัดขึ้น เพื่อบูชาเจ้าพ่อหนองใหญ่ ฝายนี้มีส่วนทำให้น้ำในห้วยเชือกและห้วยรวงไซ มีความสมบูรณ์ตลอดทั้งปี ส่งผลให้หนองใหญ่ (แหล่งน้ำที่อยู่ปลายน้ำ) มีความอุดมสมบูรณ์ ชาวบ้านสามารถสืบสานประเพณีแห่น้ำหนองใหญ่ ได้ทุก ๆ ปี - ทุก ๆ ปีช่วงหลังสงกรานต์ ชาวบ้านจะมีงาน “แห่น้ำตำบลหนองโก” เป็นงานลักษณะคล้ายแห่นางแมว ที่จะจัดในช่วงฤดูแล้ง เป็นความเชื่อเพื่อขอให้เกิดฝน ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของชาวบ้านไม่ยืนต้นตาย ชาวบ้านตำบลหนองโกและหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บริเวณลำน้ำ สาขาของหนองใหญ่จะเข้าร่วมกิจกรรม การมีฝายช่วยให้ห้วยเชือกซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของหนองใหญ่มีน้ำสมบูรณ์ สามารถทำกิจกรรมนี้ได้ในทุก ๆ ปี - ในช่วงวันปิดภาคเรียน จะมีเด็ก ๆ มาเล่นน้ำในพื้นที่ฝาย - ชาวบ้านอยากให้มีการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวของชุมชน
	ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ให้ความเห็นว่า หากฝายห้วยรวงไซที่พังมีการซ่อมแซมจะช่วยส่งเสริมประเพณีแห่น้ำของชุมชนและช่วยพัฒนาพื้นที่ให้กลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวได้
<u>ประโยชน์ด้านการสนับสนุน</u> (การสร้างความหลากหลายของระบบนิเวศและการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ตัวอ่อนของสัตว์ต่าง ๆ)	ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ได้รับประโยชน์จากฝายในด้านการสนับสนุน ดังนี้ - ทำให้พืชน้ำและสัตว์น้ำมีจำนวนมากขึ้น และความหลากหลายของชนิดพันธุ์ก็มีเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน อาทิ ปลาช่อน ปลาขาว กุ้ง หอย ปู กบ เขียด หอยขม หอยเชอรี่ หอยกาบน้ำจืด หอยเล็บม้า ผักบุ้ง ผักกระเฉด ผักก้านจอง แย้ เป็นต้น
	ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ระบุว่าไม่ได้รับประโยชน์ในด้านดังกล่าว
<u>ประโยชน์ที่คาดหวังว่าจะได้รับ</u>	ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 มีความคาดหวัง ดังนี้ - ประชาชนคาดหวังว่าหน่วยงานจะปลูกบัวสายหรือหญ้าแฝกบริเวณรอบลำน้ำ (ตามที่ได้แจ้งไว้ก่อนสร้างฝาย) เพื่อพืชเหล่านั้นจะมีส่วนช่วยเรื่องการกัดเซาะตลิ่งได้ - ประชาชนคาดหวังอยากให้มีถนนลูกรังเชื่อมกับหนองใหญ่ เพื่อประชาชนใช้สัญจรและขนส่งผลผลิต
	ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 มีความคาดหวัง ดังนี้ - ประชาชนอยากให้ฝายที่พังได้รับการแก้ไข โดยต้องแก้ไขให้สอดคล้องกับความแรงของน้ำด้วย - ฝายช่วยสร้างแหล่งอาหาร และสร้างความหลากหลายของระบบนิเวศได้ - อยากให้มีการสร้างถนนตามลำห้วย บดอัดคันดิน เพื่อให้ประชาชนสามารถสัญจรและขนส่งผลผลิตได้ - การขุดลอกฝายจะช่วยให้ห้วยมีการกักเก็บน้ำที่เพิ่มมากขึ้น - ฝายนี้จะช่วยดักตะกอนที่มากับน้ำได้มาก

จากการวิเคราะห์การจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์ของฝายเสริมระบบนิเวศ พบว่า ประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 ให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านการเป็นแหล่งผลิต ประโยชน์ด้านการควบคุม และประโยชน์ด้านการสนับสนุนในระดับปานกลาง ในขณะที่ให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านวัฒนธรรมในระดับน้อย รายละเอียดดังตารางที่ 77

ตารางที่ 77 ตารางแสดงผลการจัดลำดับความสำคัญของการได้รับประโยชน์จากฝายเสริมระบบนิเวศ

การได้รับประโยชน์	ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก	การแปรผล[1]
เพื่อประโยชน์ด้านการเป็นแหล่งผลิต	3.00	มีความสำคัญปานกลาง
เพื่อประโยชน์ด้านการควบคุม	2.67	มีความสำคัญปานกลาง
เพื่อประโยชน์ด้านวัฒนธรรม/พักผ่อนหย่อนใจ	1.78	มีความสำคัญน้อย
เพื่อประโยชน์ด้านการสนับสนุน	2.56	มีความสำคัญปานกลาง

การประเมินทางอ้อม

จากการวิเคราะห์การทำกิจกรรมของชุมชน โดยใช้ปฏิทินเกษตรพบว่า ประชาชนในพื้นที่ 2 กิโลเมตรรอบฝายมีการประกอบอาชีพตลอดปี โดยการทำนา ถือเป็นอาชีพของคนส่วนใหญ่ในพื้นที่ โดยจะเริ่มไถพรวนในช่วงเดือนพฤษภาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤศจิกายน มีข้อสังเกตเพิ่มเติมว่า ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 มีการหว่านเมล็ดข้าวเร็วกว่าพื้นที่อื่น นั่นคือ เริ่มหว่านในเดือนพฤษภาคม ในขณะที่พื้นที่หมู่บ้านอื่นเริ่มหว่านเดือนมิถุนายน การทำไร่อ้อยจะเริ่มเตรียมดินเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวเดือนธันวาคมไปจนถึงช่วงเมษายนของปีถัดไป การปลูกยางพารา ประชาชนเตรียมดินเดือนพฤษภาคม และเริ่มกรีดยางช่วงเดือนกันยายนไปจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป การปลูกมันสำปะหลัง ประชาชนเริ่มปลูกเดือนกุมภาพันธ์ และเริ่มเก็บเกี่ยวเดือนตุลาคม ทั้งนี้ ประชาชนบางส่วนมีอาชีพรับจ้างทั่วไป ทั้งรับจ้างทำเกษตร เก็บเกี่ยวผลผลิตพืช และรับจ้างก่อสร้าง รายละเอียดแสดงในตารางที่ 78

ตารางที่ 78 ปฏิทินเกษตรที่แสดงการทำกิจกรรมของชุมชนทั้งในและนอกภาคการเกษตร ของประชาชนในพื้นที่ 2 กิโลเมตร

กิจกรรม	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ทำนา												
ไถพรวน เตรียมดิน					↔							
หว่านเมล็ด					↔	↔						
รอฝน/สูบน้ำเข้านา							↔	↔				
ใส่ปุ๋ย ดูแลวัชพืช							↔	↔				
เก็บเกี่ยว											↔	
ไร่อ้อย												
เตรียมดิน									↔			
ปลูกอ้อย										↔	↔	
เก็บเกี่ยว/ตัดอ้อย	←	←	←	←								←
ยางพารา												
เตรียมดิน					↔	↔						

[1] การแปรผล จะใช้ค่าการแบ่งช่วงของค่าเฉลี่ยมาตรฐานในอันตรภาคชั้นเท่ากันทุกชั้น (ช่วงห่างของคะแนนแต่ละชั้น = (ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด)/ จำนวนชั้น) ดังนั้น ช่วงห่างของคะแนนแต่ละชั้น คือ 0.75 คะแนน ดังนั้นการแปรผล คือ ค่าเฉลี่ย 3.26 - 4.00 หมายถึง มีความสำคัญมาก ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.25 หมายถึง มีความสำคัญปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.76 - 2.50 หมายถึง มีความสำคัญน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.75 หมายถึง มีความสำคัญน้อยมาก

กิจกรรม	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปลูก							←→					
กรีดยาง	→→								←			
มันสำปะหลัง												
ปลูก		←							→			
เก็บเกี่ยว	→									←		
รับจ้างทั่วไป												
รับจ้างเก็บเกี่ยวพืช	←											→
** ขึ้นกับชนิดพืช												
รับจ้างก่อสร้าง	←											→

←→ หมายถึง การทำกิจกรรมของประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15

←→ หมายถึง การทำกิจกรรมของประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15

การวิเคราะห์ข้อมูลของ กชช 2ค. และ จปฐ. พบว่า ในภาพรวมประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 มีการประกอบอาชีพทำนามากที่สุด รองลงมาคือ ด้วยการปลูกอ้อยและการปลูกยางพารา ตามลำดับ ทั้งนี้ มีการแสดงข้อมูลความแตกต่างของพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิต เปรียบเทียบกัน 3 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับการดำเนินโครงการ โดยที่ ปี พ.ศ 2558 แสดงถึงระยะก่อนมีการสร้างฝาย พ.ศ. 2562 แสดงถึงระยะระหว่างการมีฝาย และ พ.ศ. 2564 แสดงถึงระยะหลังมีฝาย รายละเอียดแสดงในตารางที่ 79

การทำนาเป็นอาชีพที่ประชาชนทำมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2558 พบมีการทำนาทั้งหมด 470 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 5,292 ไร่ เฉลี่ยทำนา 11.26 ไร่ต่อครัวเรือน ปริมาณผลผลิตต่อไร่ที่ได้คือข้าวเปลือก 525 กิโลกรัม พ.ศ. 2562 พบมีการทำนาทั้งหมด 571 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 3,775 ไร่ เฉลี่ยทำนา 6.61 ไร่ต่อครัวเรือน ส่วนปริมาณผลผลิตที่ได้คือ ข้าวเปลือก 225 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ พ.ศ. 2564 พบมีการทำนา 538 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 3,600 ไร่ เฉลี่ยทำนา 6.70 ไร่ต่อครัวเรือน ปริมาณผลผลิตที่ได้คือ ข้าวเปลือก 375 กิโลกรัม/ไร่ พันธุ์ข้าวส่วนใหญ่จะเป็นข้าวเหนียว กข. 6 และมีข้าวหอมมะลิบางส่วน เมื่อพิจารณาราคาตลาดของข้าวพบว่าข้าวมีราคาลดลง โดยเฉพาะปี พ.ศ. 2564 ราคาข้าวลดลงจาก 15.5 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 9 บาทต่อกิโลกรัม

การปลูกอ้อยเป็นอาชีพอันดับสองของประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 โดยช่วงปี พ.ศ. 2558 พบมีการปลูกอ้อยทั้งหมด 425 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 4,763 ไร่ เฉลี่ยปลูกอ้อย 11.21 ไร่ต่อครัวเรือน ช่วงปี พ.ศ. 2562 พบมีการปลูกอ้อยทั้งหมด 261 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 3,700 ไร่ เฉลี่ยปลูกอ้อย 14.18 ไร่ต่อครัวเรือน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2564 พบมีการปลูกอ้อย 176 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 3,600 ไร่ เฉลี่ยปลูกอ้อย 20.45 ไร่ต่อครัวเรือน ปริมาณผลผลิตที่ได้รับคือ 18,500 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาราคาการรับซื้ออ้อยพบว่า ราคาอ้อยของปี 2564 ไม่ต่างไปจากปีก่อนมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1 - 1.03 บาทต่อกิโลกรัม

การปลูกยางพาราเป็นอาชีพเกษตรกรรมอันดับสาม โดยช่วงปี พ.ศ. 2558 พบมีการทำยางพารา 142 ครัวเรือน ในพื้นที่รวม 2,207 ไร่ เฉลี่ยทำสวนยางพารา 15.54 ไร่ต่อครัวเรือน ช่วงปี พ.ศ. 2562 พบว่ามีการทำยางพาราเพิ่มขึ้นเป็น 204 ครัวเรือน ในพื้นที่ 2,542 ไร่ เฉลี่ยทำสวนยางพารา 12.46 ไร่ต่อครัวเรือน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2564 ประชาชนทำยางพารากันน้อยลงเหลือเพียง 94 ครัวเรือน ในพื้นที่ 1,423 ไร่ เฉลี่ยแล้วคิดเป็น 15.14 ไร่ต่อครัวเรือน ผลผลิตที่ได้คือ

690 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาราคาการรับซื้อยางก้อนจะพบว่า ราคายางก้อนถ้วยของปี พ.ศ. 2564 สูงกว่าปี 2562 มาก (20.10 บาทต่อกิโลกรัม)

ตารางที่ 79 ข้อมูล กชช 2 ค. และ จปฐ. แสดงการประกอบอาชีพของประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15

อาชีพ	ปี	พื้นที่ (ไร่)	จำนวน (ครัวเรือน)	พื้นที่เฉลี่ย (ไร่/ครัวเรือน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ราคาผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิตเฉลี่ย (บาท/ไร่)
ทำนา	2558	5,292	470	11.26	525	13.2	6,930
	2562	3,775	571	6.61	225	15.5	3,487.5
	2564	3,600	538	6.70	375	9.0	3,375
ปลูกอ้อย	2558	4,763	425	11.21	-	1.02	-
	2562	3,700	261	14.18	15,500	1.03	15,965
	2564	3,600	176	20.45	18,500	1.00	18,500
ยางพารา	2558	2,207	142	15.54	-	-	-
	2562	2,542	204	12.46	690	20.10	13,869
	2564	1,423	94	15.14	690	27	18,630

หมายเหตุ พื้นที่และจำนวนครัวเรือนใช้ข้อมูลจาก กชช 2ค. และ จปฐ.

ราคาข้าว ใช้ราคาของข้าวเปลือกเหนียวพันธุ์ กข.6 โดยใช้ราคาตลาดจากเว็บไซต์สมาคมโรงสีข้าวไทย

ราคาอ้อย ใช้ราคาในประกาศสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย เรื่อง การกำหนดราคาอ้อยขั้นสุดท้ายและผลตอบแทนการผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายขั้นสุดท้าย โดยคิดที่เขตคำนวณเขต 9 ที่ ค่า C.C.S เฉลี่ย

ราคามันสำปะหลัง ใช้ราคาการรับซื้อหัวมันสด (25 %) ของสมาคมโรงงานผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไทย

จากการสอบถามผลผลิตและข้อคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ศึกษา สามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ประชาชนที่อยู่บริเวณฝายห้วยเชือก คือ ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 และประชาชนที่อยู่บริเวณฝายห้วยรวงไช คือ ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 มีการทำนา โดยแบ่งออกเป็นนาลุ่ม และนาดอน ผลผลิตหลังมีฝายจะลดลงเมื่อเทียบกับก่อนมีฝาย นอกจากนี้ประชาชนส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าแนวโน้มการปลูกข้าวยังคงที่ โดยข้าวที่ปลูกนั้นจะเน้นเพื่อการบริโภคในครัวเรือน การปลูกอ้อย ประชาชนจะปลูกอ้อยสลับกับปลูกข้าว โดยประชาชนเชื่อว่าวิธีนี้ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์ หลังจากที่มีฝาย ผลผลิตของอ้อยเพิ่มขึ้นจาก 15,000 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 18,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยที่ประชาชนจะขายอ้อยให้กับบริษัทน้ำตาลขอนแก่น สาขาน้ำพอง การปลูกมันสำปะหลัง พบว่าหลังมีฝาย ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 5,000 กิโลกรัมต่อไร่ ในอนาคตประชาชนมีแนวโน้มจะปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น การปลูกยางพาราประชาชนจะขายยางพาราในรูปยางก้อนถ้วย ผลผลิตก่อนมีฝายและหลังมีฝายไม่มีความแตกต่างกัน ประชาชนมีแนวโน้ม

ปลูกยางพาราลดลงโดยพื้นที่จะถูกเปลี่ยนเป็นอ้อยและมันสำปะหลังแทน การรับจ้าง ประชาชนมีการรับจ้างตลอดปี ขึ้นอยู่กับพืชที่เก็บเกี่ยว ซึ่งระยะเวลาการรับจ้างเฉลี่ยแล้วจะอยู่ที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน ค่าจ้างงานจะอยู่ที่ 350 บาทต่อวัน (กรณีไม่เลี้ยงอาหารกลางวัน) และ 300 บาทต่อวัน (กรณีมีการเลี้ยงอาหารกลางวัน)

ประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 มีการปรับพื้นที่การทำนา เนื่องจากพื้นที่หมู่ 5 และ หมู่ 15 มักมีน้ำท่วมเอ่อล้น ดังนั้นการหว่านข้าว จะทำในช่วงเดือนพฤษภาคม เนื่องจากต้องการให้ข้าวตั้งตัวได้ก่อนที่น้ำจะเอ่อล้นเข้ามา นอกจากนี้ประชาชนให้ข้อมูลว่าผลผลิตข้าวในช่วงก่อนมีฝายและหลังมีฝายไม่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ปลูกอ้อยเพื่อการบริโภคในครัวเรือน แนวโน้มในอนาคตการปลูกข้าวจะลดลง โดยจะปลูกอ้อยแทน การปลูกอ้อย มีผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 16,500 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 22,500 กิโลกรัมต่อไร่ แนวโน้มในอนาคตประชาชนจะปลูกอ้อยมากขึ้น ทั้งนี้ ประชาชนหมู่ 15 ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากฝาย เนื่องจากฝายพัง แต่จะใช้การสูบน้ำจากบ่อมูลสุกรแทน การปลูกมันสำปะหลัง ก่อนและหลังการสร้างฝายผลผลิตของมันสำปะหลังไม่เปลี่ยนแปลง (เฉลี่ย 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) ประชาชนส่วนใหญ่จะปลูกมันสำปะหลังในที่เนิน สลับกับการปลูกข้าว การปลูกยางพารา ผลผลิตของยางพาราก่อนและหลังการสร้างฝายไม่แตกต่างกัน (เฉลี่ย 477 กิโลกรัมต่อไร่) การกรีดยางจะไม่ทำในช่วงฝนตกเนื่องจากน้ำฝนจะเข้าไปผสมกับน้ำยางได้ แนวโน้มการปลูกยางในอนาคต ประชาชนเห็นว่าคงที่ ไม่ได้เพิ่มหรือลดจำนวน การรับจ้าง ประชาชนจะรับจ้างเกี่ยวอ้อยและทำสวนยาง โดยไม่มีการรับจ้างเกี่ยวข้าว เนื่องจากเจ้าของที่นาส่วนใหญ่ใช้รถเกี่ยวข้าว ระยะเวลาการรับจ้างเฉลี่ยคือ 8 ชั่วโมง ค่าแรงอยู่ที่ 350 บาทต่อวัน กรณีไม่มีการเลี้ยงอาหาร และค่าแรง 300 บาทต่อวัน กรณีมีการเลี้ยงอาหารกลางวัน รายละเอียดดังตารางที่ 80

ตารางที่ 80 ผลผลิตการประกอบอาชีพของประชาชนที่ใช้ฝายห้วยเชือก (หมู่ 4 และหมู่ 14) และห้วยรวงไซ (หมู่ 5 และหมู่ 15) จากแบบสอบถาม

พื้นที่/กิจกรรม	ผลผลิตก่อนมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตหลังมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
ห้วยเชือก (หมู่ 4 และหมู่ 14)			
ทำนาลุ่มหมู่ 4	595	490	หมู่ 4 ก่อนมีฝายจะได้ 595 กิโลกรัม หลังมีฝายได้ 490 กิโลกรัม
ทำนาลุ่มหมู่ 14	437	512	หมู่ 14 ก่อนมีฝายได้ 437 กิโลกรัม หลังได้ 512 กิโลกรัม แนวโน้มการปลูกข้าวสูงขึ้นเล็กน้อย ประชาชนส่วนใหญ่ปลูกข้าวเพื่อการบริโภคในครัวเรือน
ทำนาดอน	420 437	420 437	หมู่ 4 ก่อนมีฝายได้ 420 กิโลกรัม หลังมีฝายได้ 420 กิโลกรัม หมู่ 14 ก่อนมีฝายได้ 437 กิโลกรัม หลังมีฝายได้ 437 กิโลกรัม การทำนาดอนจะมีปัญหาถ้าฝนไม่ดี การปลูกข้าวจึงไม่สามารถคาดการณ์ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ
อ้อย	15,000	18,000	- การปลูกอ้อยจะปลูกสลับกับปลูกข้าว เช่น ปลูกอ้อย 2 ปี สลับกับข้าว 1 ปี วิธีนี้จะช่วยให้ดินอุดมสมบูรณ์ - การขายอ้อยจะขายให้กับบริษัทน้ำตาลขอนแก่น สาขาน้ำพอง
มันสำปะหลัง	2,000	5,000	ในอนาคตมีแนวโน้มว่าจะปลูกมากขึ้น เพราะผลผลิตดีขึ้น แต่ราคายังไม่แน่นอนขึ้นกับราคาตลาด

พื้นที่/กิจกรรม	ผลผลิตก่อนมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตหลังมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
ยางพารา	900	900	- ยางพาราจะถูกขายในรูปของยางก้อนถ้วย - ไม่มีการระบุชัดเจนว่าเดือนใดมีความเหมาะสมมากที่สุด - ค่ากรีดยางจะแบ่งกัน 50:50 จากราคายางที่ขายได้ระหว่างผู้กรีดยางกับเจ้าของสวน - ผลผลิตก่อนและหลังมีโครงการไม่แตกต่างกัน - ในอนาคตมีแนวโน้มว่าจะปลูกยางพาราลดลงเนื่องจากราคายางลดลง โดยพื้นที่ปลูกยางพาราจะเปลี่ยนเป็นพื้นที่สำหรับปลูกอ้อยและมันสำปะหลังแทน
รับจ้าง	- ประชาชนมีการรับจ้างตลอดทั้งปีตามพืชที่เก็บเกี่ยว หมุนเวียนตามฤดูกาลของพืชที่ปลูก ซึ่งระยะเวลาการทำงานคือ 8 ชม. - ค่าแรงกำหนดราคาที่ 350 บาทต่อวัน (กรณีไม่เลี้ยงอาหารกลางวัน) แต่หากมีการเลี้ยงอาหารกลางวัน ค่าแรงจะกำหนดราคาที่ 300 บาทต่อวัน - พื้นที่หมู่ 14 มีประชาชนบางส่วน (ร้อยละ 83) ไม่มีพื้นที่ทำเกษตรเป็นของตนเอง		
ห้วยรวงไซ (หมู่ 5 และหมู่ 15)			
ทำนาลุ่ม หมู่ 5	500	650	หมู่ 5 ผลผลิตได้ 20 กระสอบ (กระสอบละ 25 กิโลกรัม) หลังมีฝาย ผลผลิตได้เฉลี่ย 26 กระสอบ
ทำนาลุ่ม หมู่ 15	750	750	- ปลูกข้าวพันธ์ กข 6 - หมู่ 15 จะหว่านนาลุ่มในช่วงเดือนพฤษภาคม เพื่อให้ข้าวตั้งตัวได้ก่อนที่น้ำจะเอ่อ ในขณะที่นาอื่นจะหว่านเดือน มิถุนายน - ผลผลิตของข้าวก่อนและหลังการมีฝายจะไม่แตกต่างกัน - ในพื้นที่ลุ่มนั้นการทำนาส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อบริโภค ถือเป็นการลดรายจ่าย ส่วนรายได้จะขึ้นอยู่กับราคาตลาดของแต่ละปี - ในอนาคต แนวโน้มการปลูกข้าวในที่ลุ่มจะลดลง และเปลี่ยนเป็นอ้อย เนื่องจากได้ผลผลิตสูงกว่า
ทำนาดอน	400	400	- การทำนาดอน ส่วนใหญ่ปลูกเพื่อกิน ทำบุญ และลดรายจ่ายในครัวเรือน - ในอนาคตการปลูกนาดอนจะคงเดิม เนื่องจากลักษณะการปลูกข้าวในที่ดอนจะปลูกสลับกับการปลูกอ้อยอยู่แล้ว
อ้อย	16,500	22,500	- ในชุมชนจะปลูกอ้อยมากกว่าปลูกยาง โดยที่ผู้รับซื้อจะเป็นผู้ตัดและเผาอ้อย - แนวโน้มในอนาคต ประชาชนคาดว่าจะปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีราคาดี - ประชาชนหมู่ 15 ปลูกอ้อยโดยไม่ได้สูบน้ำจากห้วยเพราะฝายพัง แต่สูบน้ำจากบ่อมูลสุกรแทน ทำให้ผลผลิตสูงขึ้นเป็น 20,000 - 25,000 กิโลกรัมต่อไร่
มันสำปะหลัง	4,000	4,000	- ก่อนและหลังมีฝายจะปลูกมันสำปะหลังในช่วงเวลาเดียวกันคือเดือนกุมภาพันธ์ - การปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ลุ่มจะปลูกเมื่อรื้ออ้อยออกก่อน - การปลูกมันสำปะหลังในที่เนินจะปลูกสลับกับการปลูกข้าว

พื้นที่/กิจกรรม	ผลผลิตก่อนมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ผลผลิตหลังมีโครงการ (กิโลกรัม/ไร่)	ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
ยางพารา	477	477	- ผลผลิตของยางพาราก่อนและหลังไม่แตกต่างกัน - การกรีดยางพาราทำ 3 ครั้งต่อเดือน ได้ผลผลิตครั้งละ 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยที่หากฝนตกจะไม่สามารถกรีดยางได้เนื่องจากน้ำฝนจะไปผสมในน้ำยาง - ปัจจุบัน (พ.ศ. 2565) รัฐประกันราคายางอยู่ที่ 25 บาท/กิโลกรัม - ค่ากรีดยางจะแบ่ง 50:50 จากราคายางที่ขายได้ระหว่างผู้กรีดยางและเจ้าของสวน - แนวโน้มในอนาคตคาดว่าการปลูกยางพาราจะคงที่
การรับจ้าง	- ส่วนใหญ่การรับจ้างจะรับจ้างตัดอ้อยและทำสวนยาง - ไม่มีการรับจ้างเกี่ยวข้าวเนื่องจากที่นาน้อย เจ้าของที่นาจะใช้รถเกี่ยวข้าวเพียงอย่างเดียว - ระยะเวลาในการทำงานคือ 8 ชั่วโมง (ระหว่าง 08.00 - 17.00 น.) - ค่าแรง 350 บาทต่อวัน (กรณีไม่เลี้ยงอาหาร) แต่หากเลี้ยงอาหาร ค่าแรงคือ 300 บาทต่อวัน - แนวโน้มในอนาคตคาดว่า ลูกหลานจะไม่ทำการเกษตร แต่จะนำเงินไปทำธุรกิจบริการและอาชีพนอกภาคการเกษตรแทน		

การพิจารณาการใช้น้ำรายวันจะพิจารณาจากข้าวนาลุ่ม เนื่องจากข้าวนาลุ่มใช้ปริมาณน้ำมากกว่าพืชชนิดอื่น [5] และผลผลิตขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของน้ำ จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสังเกตผลผลิตของข้าวนาลุ่ม และการคำนวณระยะห่างและความสูงโดยพิจารณาจากแผนที่ GIS พบว่า ประชาชนที่ใช้น้ำจากห้วยเชือกประกอบด้วย หมู่ 4 และหมู่ 14 โดยที่หมู่ 4 มีระดับความสูงมากกว่าหมู่ 14 ดังนั้น สมมุติฐานคือผลผลิตของข้าวนาลุ่มจากหมู่ 4 จะน้อยกว่าหมู่ 14 เนื่องจากความสูงทำให้น้ำไหลเร็ว การเก็บน้ำในตัวข้าวมีน้อย ทำให้น้ำหนักของข้าวอยู่ในพื้นที่สูงจะมีน้อยกว่าข้าวที่ปลูกในพื้นที่ต่ำ ซึ่งสมมุติฐานดังกล่าวนี้สอดคล้องกับผลผลิตที่ประชาชนให้ข้อมูลไว้จากการประชุมกลุ่มย่อย พบว่า หมู่ 14 ผลผลิตของข้าวนาลุ่มที่ได้หลังมีฝายคือ 512 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ หมู่ 4 ผลผลิตที่ได้คือ 490 กิโลกรัมต่อไร่

เมื่อเปรียบเทียบกับหมู่ 5 และหมู่ 15 ที่อยู่ในพื้นที่ของห้วยรวงไช เนื่องจากประชาชนทั้ง 2 หมู่บ้านไม่ได้รับประโยชน์จากฝายห้วยรวงไช เพราะฝายพังจากกระแสน้ำที่พัดแรง ในช่วงฤดูน้ำหลาก น้ำจะเข้าท่วมในพื้นที่นาที่อยู่ติดลำห้วย ทำให้ประชาชนบริเวณดังกล่าวต้องมีการปรับการทำนา โดยเริ่มหว่านเมล็ดข้าวเร็วว่าปกติประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ข้าวทนต่อการเอ่อล้นเข้ามาของน้ำจากลำห้วย จากการวิเคราะห์ผลผลิตของข้าวนาลุ่มของประชาชนหมู่ 5 พบว่า ประชาชนใช้น้ำจากลำห้วยโดยตรง ความสูงของพื้นที่คือ 200 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งเมื่อเทียบกับหมู่ 4 และหมู่ 14 พบว่าพื้นที่ความสูงน้อยกว่า ทำให้พื้นดินอุ้มน้ำได้มากกว่า ข้าวจึงมีน้ำไปใช้ในการเจริญเติบโตมากกว่า และผลผลิตของข้าวนาลุ่มต่อกิโลกรัม จึงมากกว่าข้าวในพื้นที่หมู่ 4 และหมู่ 14 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากพื้นที่หมู่ 15 พบว่า ผลผลิตมีมากกว่าหมู่อื่นอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากประชาชนใช้น้ำจากหนองใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ที่มีน้ำตลอดปี รายละเอียดตามตารางที่ 81

[5] ข้าวพันธุ์ กข 6 ปริมาณการใช้น้ำรายวัน 12.62 ลบ.ม./ไร่ (กรมชลประทาน, 2561) อ้อย ปริมาณการใช้น้ำรายวัน 5.52 ลบ.ม./ไร่ (กรมชลประทาน, 2561) มันสำปะหลัง ปริมาณการใช้น้ำรายวัน 6 ลบ.ม./ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2559) ยางพารา ปริมารการใช้น้ำรายวัน 0.018 ลบ.ม./ไร่ (อัลชุลี และกุมุท, 2553)

ตารางที่ 81 ผลผลิตของข้าวนาลุ่ม ระยะห่างและความสูงของพื้นที่ของหมู่ 4 หมู่ 14 หมู่ 5 และหมู่ 15

พื้นที่	ผลผลิตของข้าวนาลุ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)		การคำนวณความสูง โดยพิจารณาจากแผนที่ GIS (เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง)
	ก่อนมีฝาย	หลังมีฝาย	
หมู่ 4 บ้านห้วยเชือก	425	350	207
หมู่ 14 บ้านห้วยแสง	437	512	202
หมู่ 5 บ้านบะแต้	500	650	200
หมู่ 15 บ้านหนองแค	750	750	199

8.1.2.2 มูลค่าการอนุรักษ์

การวิเคราะห์มูลค่าการอนุรักษ์ของพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก - ห้วยรวงไซ จะวิเคราะห์ในประเด็นความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ และการมีส่วนร่วม ความเต็มใจ และยินดีในการดูแลรักษาฝายเสริมระบบนิเวศ โดยผลการวิเคราะห์รายละเอียดดังนี้

จากการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการพบว่า ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจถึงประโยชน์ของฝายในการเป็นแหล่งผลิตอาหารและทำให้ระบบนิเวศสมบูรณ์มากที่สุด (ร้อยละ 88.71) อันดับสองคือ การเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ ช่วยให้มีน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้ง (ร้อยละ 82.26) ลำดับถัดมาคือ การช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและช่วยลดมลพิษ (ร้อยละ 79.03) รวมถึงช่วยทำให้สมาชิกในชุมชนทุกเพศ ทุกวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (ร้อยละ 75.80) และช่วยให้เกิดความร่วมมือของชุมชนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน (ร้อยละ 72.58) ในขณะที่ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจว่า ฝายเป็นสิ่งที่ช่วยชะลอน้ำ เป็นแหล่งรับน้ำ ป้องกันการกัดเซาะ และป้องกันน้ำท่วม ช่วยเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของชุมชน ช่วยทำให้วัฒนธรรมประเพณีพื้นถิ่นคงอยู่ และช่วยทำให้ชุมชนกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือเป็นสถานที่ศึกษาดูงานแก่คนในพื้นที่อื่นในอัตราส่วนที่น้อยกว่าร้อยละ 70 รายละเอียดดังตารางที่ 82

ตารางที่ 82 ตารางแสดงความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ

ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ	ทราบ/รับรู้ (ร้อยละ)	ไม่ทราบ/ไม่เข้าใจ (ร้อยละ)	ไม่แน่ใจ (ร้อยละ)
ช่วยเป็นแหล่งผลิตอาหารให้ชุมชน เช่นเพิ่มจำนวนปลาและสัตว์น้ำ	88.71	8.06	3.23
ช่วยทำให้ระบบนิเวศสมบูรณ์ มีปลา มีตัวแย้ มีสัตว์พื้นถิ่น มีพืชริมน้ำเพิ่มขึ้น	88.71	4.84	6.45
ช่วยให้ชุมชนมีน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้ง	82.26	14.52	3.22
ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ช่วยลดมลพิษทางอากาศ	79.03	12.90	8.07
ช่วยให้สมาชิกในชุมชนทุกเพศ ทุกวัยมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น	75.80	14.52	9.68
ช่วยให้เกิดความร่วมมือของชุมชนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน	72.58	19.35	8.07
ช่วยชะลอเป็นแหล่งรับน้ำป้องกันการกัดเซาะ และป้องกันน้ำท่วม	64.52	24.19	11.29
ช่วยเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของชุมชน	64.52	24.19	11.29
ช่วยทำให้วัฒนธรรมประเพณีพื้นถิ่นของชุมชนยังคงอยู่	64.52	29.03	6.45
ช่วยทำให้ชุมชนกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยว หรือเป็นสถานที่ศึกษาดูงานแก่คนในพื้นที่อื่น	61.29	30.65	8.06

จากการวิเคราะห์การมีส่วนร่วม ความเต็มใจ และยินดีช่วยดูแลรักษาฝาย พบว่าประชาชนกว่าร้อยละ 82.30 ยินดีและเต็มใจมีส่วนช่วยในรูปแบบของการอุทิศเวลาช่วยดูแลมากที่สุด เฉลี่ยแล้วประมาณ 2 - 3 วันต่อสัปดาห์ และรองลงมาคือการสนับสนุนอุปกรณ์ รายละเอียดดังตารางที่ 83

ตารางที่ 83 ตารางแสดงความเต็มใจหรือยินดีในการดูแลรักษาฝายเสริมระบบนิเวศ

ความเต็มใจ/ยินดีดูแลฝาย	จำนวน (ร้อยละ)	คำอธิบาย
ยินดีมีส่วนร่วมในการดูแลฝาย	82.30	- ร้อยละ 90.20 ยินดีช่วยโดยอุทิศเวลาซ่อมแซม/พัฒนาฝาย/กำจัดวัชพืช เฉลี่ย 2-3 วันต่อสัปดาห์ - ร้อยละ 19.60 ยินดีช่วยสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์
ไม่ยินดีมีส่วนร่วมในการดูแลฝาย	17.70	- ร้อยละ 61.50 เห็นว่าเป็นหน้าที่บริหารจัดการของรัฐ - ร้อยละ 23.1 เห็นว่าครัวเรือนมีน้ำใช้เพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องช่วยดูแลซ่อมแซมฝาย - ร้อยละ 7.7 ไม่เชื่อมั่นว่าฝายจะช่วยป้องกันอุทกภัยและป้องกันการขาดแคลนน้ำได้

เมื่อพิจารณาการจ่ายเงินเพื่อรักษาและดูแลโครงการพบว่า ประชาชนจำนวน ร้อยละ 50.80 ยังคงไม่เห็นด้วยโดยให้ความเห็นว่าเป็นหน้าที่ของรัฐที่ได้รับงบประมาณมาพัฒนา อีกทั้งยังเห็นว่าการจ่ายเงินถือว่าเกินกำลังที่จะสามารถสนับสนุนได้เพราะปัจจุบันมีรายจ่ายในครัวเรือนมากอยู่แล้ว และมองว่าการสนับสนุนแรงงานก็เพียงพอแล้ว รายละเอียดดังตารางที่ 84

ตารางที่ 84 ตารางแสดงความคิดเห็นในการเต็มใจบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ

เห็นด้วยที่จะบริจาคเงินเพื่อรักษาระบบนิเวศ	จำนวน (ร้อยละ)	คำอธิบาย
เห็นด้วย	49.20	-
ไม่เห็นด้วย	50.80	- ร้อยละ 68.40 มองว่าเป็นหน้าที่ของรัฐในการบริหารจัดการ - ร้อยละ 21.10 มองว่าเป็นภาระของภาคประชาชน เพราะมีรายจ่ายมากพออยู่แล้ว - ร้อยละ 10.50 เห็นว่าสนับสนุนแรงงานก็เพียงพอแล้ว

8.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

8.2.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

การวิเคราะห์ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ของพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี แสดงผลออกมาเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และมูลค่าการอนุรักษ์ ซึ่งแต่ละตัวชี้วัดสามารถสรุปผลได้ดังนี้

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ มีการประเมินการได้รับประโยชน์ของประชาชนในพื้นที่หมู่ 1 หมู่ 2 หมู่ 3 หมู่ 7 และหมู่ 12 ครอบคลุมทั้งประโยชน์ทางตรงและประโยชน์ทางอ้อม **ผลจากการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทางตรง** พบว่า ประชาชนกลุ่มตัวอย่าง ไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการ โดยบางส่วนระบุว่าแม้มีบึงประดิษฐ์ ประชาชนก็ยังประสบปัญหาน้ำท่วมในบางพื้นที่ การใช้ประโยชน์ด้านวัฒนธรรมยังไม่สอดคล้องกับบึงประดิษฐ์ ทั้งนี้ แม้ประชาชนหมู่ 7 บางรายระบุว่า ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการในการเป็นสถานที่ออกกำลังกาย แต่ต่อมาไม่ได้ใช้ประโยชน์เนื่องจากหญ้าขึ้นรก แต่เมื่อมีการสอบถามความคาดหวังของประชาชนที่มีต่อบึงประดิษฐ์กลับได้รับข้อมูลที่น่าสนใจ โดยประชาชนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านการควบคุมและด้านการเป็นแหล่งผลิตในระดับปานกลาง มีการระบุว่า บึงนี้จะช่วยให้มีน้ำสมบูรณ์ รวมทั้งยังเป็นแหล่งกักเก็บน้ำ สามารถใช้น้ำเพื่อการเกษตร ป้องกันน้ำท่วม ให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านการสนับสนุนในระดับน้อย โดยคาดว่าจะช่วยเพิ่มความชุ่มชื้น ช่วยให้อากาศโดยรอบดีขึ้น ในขณะที่ประชาชนให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านวัฒนธรรมที่จะใช้พื้นที่ในการสืบสานวัฒนธรรมและการสันทนาการในระดับน้อยมาก **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทางอ้อม** พบว่า บึงประดิษฐ์นี้ไม่ได้สะท้อนการได้รับประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ทางอ้อมของประชาชน เนื่องจากประชาชนกลุ่มตัวอย่างไม่ได้รับประโยชน์จากบึงประดิษฐ์ การสร้างบึงประดิษฐ์ของกรมทรัพยากรน้ำไม่มีความสัมพันธ์กับรายได้และผลผลิตจากการประกอบอาชีพของประชาชน

มูลค่าการอนุรักษ์ จากการวิเคราะห์ความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการและการมีส่วนร่วม รวมถึงความเต็มใจและยินดีในการดูแลรักษาบึงประดิษฐ์ พบว่า ประชาชนที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ รับรู้ประโยชน์ของบึงประดิษฐ์ โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ การช่วยทำให้ระบบนิเวศสมบูรณ์ การช่วยเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ การเป็นแหล่งท่องเที่ยวศึกษาดูงาน การลดมลพิษทางอากาศ การทำให้เกิดความร่วมมือในชุมชน การเป็นแหล่งอาหาร การทำให้ชุมชนมีน้ำใช้ในฤดูแล้ง การทำให้สมาชิกในชุมชนทุกเพศทุกวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น การป้องกันน้ำท่วม และการส่งเสริมวัฒนธรรมประเพณีท้องถิ่น ให้ยังคงอยู่ ในส่วนของการวิเคราะห์การมีส่วนร่วม ความเต็มใจ และยินดีช่วยดูแลรักษาบึงประดิษฐ์ พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ยินดีช่วยอนุรักษ์หากเขาได้ใช้ประโยชน์จากโครงการ โดยจะช่วยในรูปของการอุทิศเวลาช่วยดูแล ช่วยสนับสนุนอุปกรณ์ และเต็มใจบริจาคเงิน ในขณะที่บางส่วนไม่เต็มใจ โดยให้เหตุผลว่า ควรเป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องนำงบประมาณมาพัฒนา และการจ่ายเงินเพื่อการอนุรักษ์จะเป็นการเพิ่มภาระด้านค่าใช้จ่าย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า บึงประดิษฐ์ที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้นนี้**ไม่สร้างมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์** แก่ประชาชนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ 2 กิโลเมตร ทั้งมูลค่าทางตรงและทางอ้อม เนื่องจากประชาชนไม่ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการ ในขณะที่บึงประดิษฐ์นี้ทำให้เกิด**การสร้างมูลค่าการอนุรักษ์** โดยจากความคิดเห็นของประชาชนส่วนใหญ่ ประชาชนพร้อมให้ความร่วมมือ ยินดีช่วยอนุรักษ์ รวมถึงเต็มใจจ่ายเงินเพื่อการอนุรักษ์โครงการหากประชาชนได้ใช้ประโยชน์จากโครงการ แต่มีข้อสังเกตว่าประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการ และมีความคาดหวังว่าหากบึงประดิษฐ์มีการสร้างในพื้นที่ที่ประชาชนสามารถเข้าถึง จะสร้างประโยชน์ได้มาก ทั้งด้านการเป็นแหล่งผลิต ด้านการควบคุม ด้านวัฒนธรรม รวมถึงด้านการสนับสนุน ดังนั้น หากมีการปรับปรุงโครงการ หรือพัฒนาโครงการในพื้นที่อื่นที่ประชาชนได้ใช้ประโยชน์ โครงการนี้จะประสบผลสำเร็จ และสามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และมูลค่าการอนุรักษ์ได้

8.2.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

การวิเคราะห์ผลการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์ของพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ สามารถแสดงผลเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และมูลค่าการอนุรักษ์ ซึ่งแต่ละตัวชี้วัดสามารถสรุปผลได้ดังนี้

มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ มีการประเมินการได้รับประโยชน์ของประชาชนในพื้นที่โดยแยกเป็นการใช้ประโยชน์จากฝายห้วยเชือก ประกอบด้วยประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 และประโยชน์จากฝายห้วยรวงไซ ประกอบด้วยประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ครอบคลุมทั้งประโยชน์ทางตรงและประโยชน์ทางอ้อม **ผลจากการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทางตรง** พบว่า ประชาชนจากทั้ง 4 หมู่บ้าน ให้ความสำคัญกับการที่ฝายเป็นแหล่งผลิต ฝายให้ประโยชน์ด้านการควบคุม และฝายให้ประโยชน์ด้านการสนับสนุนในระดับปานกลาง ในขณะที่มีการให้ความสำคัญกับประโยชน์ด้านวัฒนธรรมในระดับน้อย โดยที่ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ที่ได้รับประโยชน์จากฝายห้วยเชือกให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ฝายมีส่วนช่วยสนับสนุนน้ำสำหรับการอุปโภค บริโภค รวมถึงน้ำเพื่อการทำเกษตร เช่น การปลูกข้าว ปลูกอ้อย ปลูกมันสำปะหลัง และยางพารา ฝายมีส่วนช่วยเป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับฤดูแล้ง และเป็นแหล่งพักน้ำ ชะลอความไหลเร็วของน้ำในช่วงฤดูน้ำหลาก นอกจากนี้ ฝายมีส่วนช่วยทำให้มีการสืบสานวัฒนธรรมประเพณีการทำบุญหนองใหญ่ ที่เป็นประเพณีอยู่คู่กับแหล่งน้ำหนองใหญ่ต่อไปได้ ในส่วนของหมู่ 5 และหมู่ 15 ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากฝายเนื่องจากฝายพัง มีความคาดหวังว่าหากฝายได้รับการซ่อมแซมแล้ว ฝายนั้นจะช่วยเป็นที่ดักตะกอน เป็นแหล่งกักเก็บน้ำสำหรับช่วงหน้าแล้ง และหากมีการบดอัดคันดิน จะช่วยให้ประชาชนได้ใช้พื้นที่สำหรับการสัญจรและขนส่งผลผลิตได้ต่อไป **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ทางอ้อม** มีการพิจารณากิจกรรมการประกอบอาชีพ ผลผลิต รายรับ และรายจ่ายของประชาชน พบว่า ประชาชนหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา พันธุ์ข้าวที่ประชาชนส่วนใหญ่ปลูกคือข้าวเหนียว กข.6 โดยเริ่มเตรียมดินตั้งแต่เดือนพฤษภาคม หว่านข้าวในเดือนมิถุนายน และจะเก็บเกี่ยวช่วงเดือนพฤศจิกายน ราคาการรับซื้อข้าวเปลือกลดลงจาก 15 บาทต่อกิโลกรัม (พ.ศ. 2558) เป็น 9 บาทต่อกิโลกรัม (พ.ศ. 2564) ผลผลิตก่อนมีฝายและหลังมีฝายกรณีนาลุ่มจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยประชาชนในพื้นที่หมู่ 14 ได้ผลผลิตของข้าวมากกว่าพื้นที่หมู่ 4 เนื่องจากที่นาอยู่ใกล้ลำห้วยเชือกมากกว่า และพื้นที่อยู่ต่ำกว่าหมู่ 14 ทำให้มีโอกาสที่น้ำจะไหลออกจากที่นาช้ากว่า ในขณะที่หมู่ 5 และหมู่ 15 ใช้น้ำจากห้วยรวงไซ แม้ว่าผลผลิตของข้าวจะสูง แต่ด้วยฝายห้วยรวงไซที่พัง ใช้การไม่ได้ ประชาชนยังต้องเผชิญกับน้ำเอ่อล้นพื้นที่ จึงต้องมีการปรับตัว โดยเริ่มหว่านเมล็ดข้าวเร็วกว่าปกติ 2 สัปดาห์ (หว่านตั้งแต่ช่วงเดือนพฤษภาคม) เพื่อให้ข้าวตั้งตัวได้ก่อนที่น้ำเอ่อล้นพื้นที่ กรณีนาดอน ผลผลิตจะไม่แตกต่างกันเนื่องจากจะขึ้นอยู่กับปริมาณฝนในฤดูฝนโดยตรง รายได้ที่ประชาชนทั้ง 4 หมู่บ้านได้รับ เฉลี่ยแล้วยังคงสูงกว่ารายจ่าย แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับราคาตลาด ประชาชนในพื้นที่มีแนวโน้มทำนาลดลง โดยจะปลูกข้าวเพื่อให้เพียงพอกับการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน เกิดความมั่นคงทางอาหารและสามารถลดรายจ่ายจากการซื้อข้าวมารับประทาน การปลูกอ้อย เป็นอาชีพอันดับสอง มีการเริ่มเตรียมดินในช่วงเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ธันวาคมไปถึงเมษายนของปีถัดไป ราคารับซื้ออ้อยจากบริษัทน้ำตาลขอนแก่น สาขาน้ำพอง มีราคาไม่เปลี่ยนแปลงมาก โดยที่ปี พ.ศ. 2558 - 2564 (ราคาอยู่ระหว่าง 1-1.03 บาทต่อกิโลกรัม) ประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 ใช้น้ำจากฝายในการปลูกอ้อย ซึ่งพบว่าผลผลิตของอ้อยสูงขึ้น ในขณะที่หมู่ 5 และ 15 ไม่ได้ใช้น้ำจากฝาย แต่มีการปรับตัวโดยใช้น้ำจากแหล่งอื่นทดแทน โดยเฉลี่ยแล้วประชาชนจากทั้ง 4 หมู่บ้านมีรายได้จากการปลูกอ้อยสูงกว่ารายจ่ายที่จ่ายไป และมีแนวโน้มปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นในอนาคต การปลูกยางพารา เป็นอาชีพอันดับสามของคนในพื้นที่ โดยเริ่มเตรียมดินตั้งแต่เดือนพฤษภาคมและกรีดยางได้ตั้งแต่เดือนกันยายนเป็นต้นไป ยางพาราจะนำไปขายในรูปของยางก้อนถ้วย โดยที่ผลผลิตจากการปลูกยางพาราก่อนและหลังมีฝายไม่เปลี่ยนแปลง จากข้อมูล กชช 2ค. พบว่าคนในพื้นที่ปลูกยางพาราลดลง ถึงแม้ว่าราคารับซื้อยางก้อนถ้วยเพิ่มขึ้นจาก 20.10 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 27 บาทต่อกิโลกรัม สอดคล้องกับความเห็นของประชาชนทั้ง 4 หมู่บ้านที่ระบุว่า การปลูกยางพารามีข้อจำกัด เช่น การกรีดยางต้องไม่ทำตอนฝนตก ราคาค่ากรีดยางผู้กรีดจะแบ่งกับเจ้าของสวน ในอัตราส่วน 50:50 ในอนาคตเกษตรกรมีแนวโน้มเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาปลูกอ้อยแทน การปลูกมันสำปะหลัง จะปลูกช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และเริ่มเก็บเกี่ยวช่วงเดือนตุลาคมเป็นต้นไป

การรับซื้อหัวมันสดมีราคาดีขึ้นจากราคา 2.07 บาทต่อกิโลกรัม (ปี พ.ศ. 2558) เป็นราคา 2.47 บาทต่อกิโลกรัม (พ.ศ. 2564) ผลผลิตของมันสำปะหลังของประชาชนหมู่ 4 และหมู่ 14 เพิ่มขึ้นหลังจากที่มีฝายห้วยเชือก ในขณะที่ผลผลิตของหมู่ 5 และหมู่ 15 ยังคงคงที่ เนื่องจากฝายห้วยรวงไซพัง ประชาชนไม่ได้ใช้ประโยชน์ จากการสำรวจความคิดเห็นของประชาชนทั้ง 4 หมู่บ้าน พบว่าประชาชนส่วนใหญ่มีแนวโน้มปลูกมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้น เพราะราคาดีขึ้น และรายจ่ายจากการปลูกมันสำปะหลังต่ำกว่ารายได้ที่ได้รับ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาการใช้ประโยชน์ที่ดินของประชาชนในการทำเกษตร รายได้ และรายจ่ายของประชาชนผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า ประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้จากการทำการเกษตรมากกว่ารายจ่าย และประชาชนมีความมั่นคงทางอาหารเพราะน้ำช่วยให้เขามั่นใจว่าจะสามารถปลูกพืชเพื่อนำมาอุปโภคบริโภคในครัวเรือนต่อไปได้ ในกรณีที่ประชาชนไม่มีพื้นที่เกษตรเป็นของตัวเอง หันมาปรับเปลี่ยนมาทำอาชีพรับจ้างเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตรตามฤดูกาล นอกจากนี้ นอกช่วงฤดูการทำเกษตร ประชาชนจะทำอาชีพรับจ้างก่อสร้างทั่วไป แสดงให้เห็นว่า ฝายเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร ช่วยให้ประชาชนสามารถมีรายได้จากการประกอบอาชีพ ลดรายจ่ายในครัวเรือน ดังนั้น หากไม่มีฝายดังกล่าวมีความเป็นไปได้ที่ประชาชนจะสูญเสียโอกาสในการได้รับประโยชน์ในส่วนนี้

มูลค่าการอนุรักษ์ มีการวิเคราะห์จากความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการและการมีส่วนร่วม ความเต็มใจและยินดีในการดูแลรักษาฝายเสริมระบบนิเวศ โดยพบว่าประชาชนที่ทำแบบสอบถามจากหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 14 และหมู่ 15 ส่วนใหญ่รับรู้ว่าน้ำจากฝายช่วยทำให้เกิดประโยชน์ทางตรง นั่นคือ เป็นแหล่งผลิตอาหารของชุมชน ช่วยให้เกิดการกักเก็บน้ำ ลดปัญหาภัยแล้ง สามารถทำเกษตรได้ตลอดปี และทำให้เกิดพันธุ์สัตว์น้ำที่จะมาเป็นอาหารมากขึ้น แต่ประชาชนยังมีการรับรู้และความเข้าใจในประเด็นของประโยชน์ทางอ้อมน้อย นั่นคือ เป็นประโยชน์ด้านการส่งเสริมวัฒนธรรมและด้านการสนับสนุน ในส่วนของการประเมินการมีส่วนร่วมและความเต็มใจสนับสนุนเพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ พบว่าประชาชนเต็มใจจะให้ความร่วมมือ โดยยินดีสนับสนุนแรงงานและวัสดุอุปกรณ์มากกว่าการสนับสนุนเงิน ประชาชนบางส่วนที่ไม่เต็มใจให้ความร่วมมือให้เหตุผลว่า เป็นหน้าที่รัฐที่ต้องบริหารจัดการงบประมาณในการพัฒนาแหล่งน้ำ ประชาชนมองเพียงแค่น้ำในฝายเพียงพอสำหรับตนในการดำรงชีวิต โดยไม่มีความเข้าใจในการรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศในระยะยาว นอกจากนี้บางส่วนยังเห็นว่าการสนับสนุนเงินจะเป็นการเพิ่มภาระ เพราะปัจจุบันก็มีรายจ่ายมากพออยู่แล้ว

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ฝายที่กรมทรัพยากรน้ำสร้างขึ้น**สร้างมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์**แก่ประชาชนกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่หมู่ 4 และหมู่ 14 ที่ใช้ฝายห้วยเชือก ทั้งมูลค่าทางตรงและทางอ้อมโดยฝายมีส่วนทำให้เกิดการกักเก็บน้ำในลำห้วย ประชาชนสามารถใช้น้ำในการเป็นแหล่งอาหาร ประกอบอาชีพ ส่งเสริมวัฒนธรรม รวมถึงเกิดความหลากหลายของพืชและสัตว์ นอกจากนี้การมีน้ำ ทำให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร และทำให้เกิดการประกอบอาชีพในพื้นที่ ไม่มีการอพยพย้ายถิ่นฐาน สำหรับประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ซึ่งอยู่ในพื้นที่ห้วยรวงไซ ไม่สามารถประเมินและติดตามความสำเร็จของโครงการได้ เนื่องจากประชาชนไม่ได้รับประโยชน์จากฝาย เพราะฝายพังก่อนการใช้ประโยชน์ แต่ประชาชนยังมีการปรับตัว เช่น การปรับเปลี่ยนฤดูการปลูกข้าว เพื่อป้องกันความเสียหายจากน้ำเอ่อเข้าพื้นที่นา การหาน้ำจากแหล่งน้ำอื่นสำหรับการปลูกอ้อย เป็นต้น เช่นเดียวกันกับการ**สร้างมูลค่าการอนุรักษ์** โดยประชาชนทั้ง 4 หมู่บ้าน มีความรู้ความเข้าใจในนิเวศบริการและพร้อมให้ความร่วมมือ และยินดีช่วยอนุรักษ์ แต่ประชาชนไม่เต็มใจจ่ายเงินเพื่อการอนุรักษ์โครงการโดยมองว่าเป็นหน้าที่ของรัฐในการดูแลและการจ่ายเงินจะเป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายให้ครอบครัว ในส่วนของประชาชนหมู่ 5 และหมู่ 15 ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากฝายห้วยรวงไซ มีความคาดหวังว่าหากกรมทรัพยากรน้ำปรับปรุงและพัฒนาฝายที่พังให้กลับสู่สภาพการใช้งานได้ ฝายนี้จะช่วยสร้างประโยชน์ได้มาก ดังนั้น ฝายในพื้นที่ห้วยเชือก มีส่วนช่วยให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และมูลค่าการอนุรักษ์ ในขณะที่ฝายในพื้นที่ห้วยรวงไซพัง หากมีการปรับปรุงฝายและมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นสร้างความเข้าใจกับประชาชนในพื้นที่ ประชาชนจากหมู่ 5 และหมู่ 15 โครงการนี้จะประสบผลสำเร็จ และสามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์และมูลค่าการอนุรักษ์ได้


กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม


กรมทรัพยากรน้ำ
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES

บทที่ 9



สรุปภาพรวมการวิเคราะห์ การติดตามและประเมินผล โครงการ

9.1 แนวทางการวิเคราะห์
9.2 ข้อมูลพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีและห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ
9.3 ภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผล
การนำมาตรการ EbA มาปรับใช้พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี
9.4 ภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผล
การนำมาตรการ EbA มาปรับใช้พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ
9.5 ภาพรวมผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ
ระดับน้ำและตะกอนแขวนลอย
9.6 การปรับตัวของชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
9.7 การมีส่วนร่วมชุมชนและมูลค่าการอนุรักษ์
9.8 การประเมินผลผลิตโครงการเปรียบเทียบกับผลผลิต
ด้านนิเวศบริการที่ได้รับ
9.9 ข้อเสนอแนวทางและเครื่องมือการติดตามและประเมินผล
การจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ
9.10 องค์ประกอบความสำเร็จการดำเนินโครงการ
(Components of Key Success)
9.11 ประเด็นท้าทาย (Challenges)
9.12 สรุป

บทที่ 9

สรุปภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลโครงการ

9.1 แนวทางการวิเคราะห์

การวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลโครงการที่นำแนวทางการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem-based adaptation: EbA) มาปรับใช้ในการบริหารจัดการน้ำภายใต้ภารกิจทรัพยากรน้ำในพื้นที่โครงการศึกษา โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช และโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไช อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น โดยแนวทางการวิเคราะห์จะนำข้อมูลของโครงการ วัตถุประสงค์และผลผลิตโครงการ มาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์โครงการภายใต้แนวทาง EbA หลังจากนั้น จะได้กำหนดแนวทางการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และความสัมพันธ์ของปัจจัย 3 ด้าน คือ

1) การนำมาตรการ EbA มาใช้ในการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งจะมีการวิเคราะห์ประเด็นระดับรองใน 2 ประเด็น คือ (1) การติดตามและประเมินในพื้นที่ตั้งโครงการนำร่องทั้ง 2 แห่ง และ (2) การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้ในพื้นที่ โดยทำการประเมินประโยชน์ที่ประชาชนในพื้นที่ได้รับจากโครงการในมิติของความเชื่อมโยงด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และประโยชน์ของโครงการที่ทำให้เกิดระบบนิเวศบริการ 4 ด้าน คือ บริการด้านการเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและการควบคุม วัฒนธรรม และการสนับสนุน และการสรุปภาพรวมผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการให้นิเวศบริการในพื้นที่โครงการ

2) การปรับตัวของชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ

3) การมีส่วนร่วมและการจัดการของชุมชน

และเมื่อได้ข้อสรุปผลการวิเคราะห์ทั้งสามองค์ประกอบแล้ว จะได้นำเสนอแนวทางและเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ประเด็นที่ค้นพบจากงานวิจัยใน 2 ประเด็น คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบความสำเร็จการดำเนินโครงการ (Components of key success) และประเด็นที่ท้าทาย (Challenges)

9.2 ข้อมูลพื้นที่ศึกษาคลองท่าดีและห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

ข้อมูลโครงการคลองท่าดีและห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ พบว่า ทั้งสองโครงการมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการอนุรักษ์และฟื้นฟูลำน้ำทางธรรมชาติให้กลับมามีระบบนิเวศที่สมบูรณ์และเอื้อต่อการทำหน้าที่นิเวศบริการ ซึ่งจะได้มีการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบจากข้อมูลที่ได้รับจากพื้นที่โครงการในลำดับถัดไป ดังมีรายละเอียดตามตารางที่ 85

ตารางที่ 85 สรุปรายละเอียดโครงการห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ และคลองท่าดี

โครงการ	วัตถุประสงค์	ผลผลิต	สรุปรายละเอียดโครงการ
คลองท่าดี	1. เพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี โดยใช้ธรรมชาติฟื้นฟูธรรมชาติ 2. เพื่อใช้วิธีธรรมชาติช่วยดักตะกอนก่อนไหลลงแหล่งน้ำ 3. เพื่อเพิ่มความหลากหลายทางระบบนิเวศแหล่งน้ำ 4. เพื่อบรรเทาปัญหาการกัดเซาะริมตลิ่ง 5. ป้องกันการบุกรุกล้ำพื้นที่ชุ่มน้ำ	1. พื้นที่โครงการได้รับการอนุรักษ์ฟื้นฟูโดยใช้ธรรมชาติฟื้นฟูธรรมชาติ 2. ช่วยลดปริมาณตะกอนจากพื้นที่โครงการที่ไหลลงแหล่งน้ำอื่น 3. บรรเทาปัญหาการกัดเซาะตลิ่งในพื้นที่โครงการ 4. ป้องกันการรุกล้ำพื้นที่ชุ่มน้ำ 5. เพิ่มปริมาณกักเก็บน้ำ 6. เสริมด้านการเกษตรพื้นที่เพาะปลูก 7. การอุปโภคบริโภค	1. การจัดทำบึงประดิษฐ์ 2. การก่อสร้างกำแพงป้องกันการกัดเซาะ 3. การปลูกหญ้าแฝก 4. การก่อสร้างฝายดักตะกอน
ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ	1. เพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติ 2. เพื่อใช้วิธีธรรมชาติช่วยดักตะกอนก่อนไหลลงแม่น้ำ 3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการไหลของน้ำลงอ่างเก็บน้ำหนองใหญ่ 4. เพื่อเป็นโครงการต้นแบบสำหรับการใช้ธรรมชาติ	1. ฟื้นฟูระบบนิเวศของแหล่งน้ำ 2. การกักเก็บน้ำ 3. เพิ่มประสิทธิภาพการไหลของน้ำ 4. ใช้น้ำด้านการเกษตรพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตร 5. การอุปโภคบริโภค	1. การสร้างฝายดักตะกอน 2. การขุดลอกลำห้วย 3. การก่อสร้างทางน้ำเข้า 4. การปลูกหญ้าแฝก

ที่มา: แผ่นผับประชาสัมพันธ์โครงการ สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ (ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

9.3 ภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

9.3.1 มาตรการ EbA และการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

9.3.1.1 การติดตามและการประเมินพื้นที่โครงการและการใช้ประโยชน์

1) จากการศึกษาและสำรวจพบว่า โครงสร้างบึงประดิษฐ์ยังคงสภาพดี พื้นที่ขุดลอกแหล่งน้ำเพื่อพัฒนาเป็นแหล่งรับน้ำ บึงประดิษฐ์อยู่ในสภาพที่ดีพอสมควร มีปริมาณตะกอนมาทับถมในพื้นที่ บริเวณโดยรอบมีหญ้าแฝกและพืชคลุมดินเกิดขึ้นตามธรรมชาติช่วยป้องกันการกัดเซาะตลิ่ง สำหรับงานป้องกันการกัดเซาะอยู่ในสภาพใช้การได้ อย่างไรก็ตาม บริเวณพื้นที่ฝายต้นน้ำแบบขั้นบันไดมีปริมาณตะกอนดินทรายทับถมจนไม่สามารถเห็นตัวโครงสร้างฝายได้ เนื่องจากกระแสน้ำได้พัดพาตะกอนในช่วงฤดูน้ำหลาก

2) ในด้านการใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่ พบว่า ถึงแม้ว่าโครงการจะบรรลุวัตถุประสงค์และได้ผลผลิตตามที่กำหนดไว้ แต่ในด้านการใช้ประโยชน์โดยชุมชนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นประชาชนผู้อยู่อาศัยในบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำในรัศมี 2 กิโลเมตรจากที่ตั้งโครงการจำนวน ร้อยละ 96 ระบุว่า ไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการนั้น คณะผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่าจากลักษณะที่ตั้งโครงการที่เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำน้ำท่วมถึง มีกลุ่มตัวอย่างในสัดส่วนน้อยที่มีพื้นที่ติดกับโครงการ กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในพื้นที่ต้นน้ำที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลาดชัน ลักษณะที่ตั้งอยู่สูงกว่าพื้นที่ตั้งโครงการ และเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำค่อนข้างสมบูรณ์อยู่แล้ว ส่งผลให้การใช้ประโยชน์โดยตรงจากโครงการสำหรับการอุปโภค บริโภค และการเกษตรมิได้รับการตอบสนองค่าความต้องการเท่าที่ควร ประชาชนส่วนใหญ่จึงมีความคิดเห็นว่าไม่ได้ใช้ประโยชน์โดยตรงจากบึงประดิษฐ์ดังกล่าว แต่ทั้งนี้ บึงประดิษฐ์สามารถเป็นแหล่งน้ำสำรองสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่พื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการในสถานการณ์ที่เกิดการขาดแคลนน้ำในอนาคต

9.3.1.2 ผลการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้

ภาพรวมการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้ในพื้นที่คลองท่าดี กับผลประโยชน์ที่ชุมชนได้รับเชื่อมโยงกับประเด็นในมิติด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และสามารถให้นิเวศบริการ (Ecosystem services) ในมิติด้านต่าง ๆ รายละเอียดตามตารางที่ 86

ตารางที่ 86 ภาพรวมการวิเคราะห์มาตรการ EbA และประโยชน์ที่ชุมชนได้รับในมิติต่าง ๆ

มาตรการ EbA	ประโยชน์ที่ได้รับ	ความเชื่อมโยงด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ/สังคม/สิ่งแวดล้อม	ความสอดคล้องประเด็นนิเวศบริการ
1. การจัดทำบึงประดิษฐ์/การก่อสร้างกำแพงป้องกันการกัดเซาะ/การปลูกหญ้าแฝก/การก่อสร้างฝายดักตะกอน	- การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำสำหรับการอุปโภค/บริโภค - ประชาชนในพื้นที่ได้รับประโยชน์ มีผลผลิตและรายได้เพิ่มขึ้น - การปรับตัวกับการใช้พื้นที่การเกษตรเพิ่มขึ้นและเหมาะสม - คุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์สามารถใช้ประโยชน์ได้	- จากข้อมูลอุตุ-อุทกแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปีในช่วงปี พ.ศ. 2563 มีแนวโน้มลดลงจากปี พ.ศ. 2560 ประกอบกับในพื้นที่มีเหตุการณ์สำคัญและแนวโน้มการเกิดภัยแล้งสลับกับอุทกภัยเกิดขึ้นสลับปีเว้นปี การมีโครงการทำให้ปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูแล้งและช่วยลดความเปราะบางของชุมชนในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์น้ำอุปโภค/บริโภค อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการ เนื่องจากสถานที่ตั้งโครงการห่างไกลจากชุมชน และในพื้นที่ชุมชนมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในหลายลักษณะสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภค[1] - ประเด็นดังกล่าวยังเชื่อมโยงถึงประโยชน์ของโครงการต่อการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ชุมชนในด้านการเพิ่มผลิตทางการเกษตร รายได้ ความมั่นคงทางด้านอาหาร และความมั่นใจที่มีน้ำใช้ตลอดทั้งปี - หญ้าแฝกช่วยลดมลพิษที่ไหลสู่บึง แต่ต้องมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง - บึงประดิษฐ์สร้างแหล่งน้ำที่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภคได้ โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อตามมาตรฐาน นำมาใช้เพื่อการเกษตรและสิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดี	การเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) / การสนับสนุน (Supporting Services)

[1] เนื่องจากการศึกษาได้เริ่มดำเนินการในปีงบประมาณ2565 หลังจากโครงการก่อสร้างแล้วเสร็จเพียง 1 ปี ดังนั้น กรมทรัพยากรน้ำ ควรมีการติดตามและประเมินผลโครงการโดยการเก็บข้อมูลในพื้นที่ในประเด็นการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างต่อเนื่องเพื่อทราบถึงผลประโยชน์ที่ประชาชนได้รับและการประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

มาตรการ EbA	ประโยชน์ที่ได้รับ	ความเชื่อมโยงด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ/สังคม/สิ่งแวดล้อม	ความสอดคล้องประเด็นนิเวศบริการ
2. การจัดทำบึงประดิษฐ์/การก่อสร้างกำแพงป้องกันการกัดเซาะ/การปลูกหญ้าแฝก/การก่อสร้างฝายดักตะกอน	- ปริมาณตะกอนที่สะสมในพื้นที่เหนือและท้ายบึงประดิษฐ์ลดลง - ช่วยบรรเทาภัยแล้งและอุทกภัย	- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในช่วงก่อนและหลังการก่อสร้างโดยนำข้อมูลมาทับซ้อนเปรียบเทียบปี พ.ศ. 2560 และ 2564 พบว่า บริเวณลำน้ำคลองท่าดีในรัศมี 2 กิโลเมตร จากบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการบึงประดิษฐ์พบอัตราปริมาณกัดเซาะตลิ่งและการทับทมตะกอนน้อยลง ประกอบกับ ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นปริมาณตะกอนแขวนลอย พบว่า ช่วยดักปริมาณตะกอนที่ไหลมาจากคลองท่าดีและในบึงประดิษฐ์ และช่วยลดปริมาณตะกอนสะสมในพื้นที่ท้ายน้ำลดลง รวมถึงช่วยการลดการพังทลายของหน้าดิน (ริมตลิ่ง) ซึ่งจะช่วยให้การระบายน้ำในพื้นที่ตอนล่างดีขึ้นและช่วยลดระดับความรุนแรงของอุทกภัยในพื้นที่ท้ายน้ำซึ่งเป็นปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นเป็นประจำ - การลดปริมาณตะกอนสะสมในพื้นที่ท้ายน้ำจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (มูลค่า/ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์) ในการขุดลอกและการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในอนาคต รวมถึงช่วยให้ระบบนิเวศและความหลากทางชีวภาพมีความสมบูรณ์มากขึ้น	การป้องกันและการควบคุม (Regulating Services) / การสนับสนุน (Supporting Services)
3. การจัดทำบึงประดิษฐ์/การก่อสร้างกำแพงป้องกันการกัดเซาะ/การปลูกหญ้าแฝก/การก่อสร้างฝายดักตะกอน	ช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำ สนับสนุนให้ระบบนิเวศแหล่งน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพดีขึ้น	ปัจจัยด้านการเป็นแหล่งผลิต และการป้องกันและการควบคุมของฝายดักตะกอนช่วยเกื้อหนุนเกิดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ/ดิน ทำให้กลายเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของระบบนิเวศเป็นที่อยู่อาศัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ	การเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) / ด้านการสนับสนุน (Supporting Services)
4. การจัดทำบึงประดิษฐ์และการก่อสร้างฝายดักตะกอน	ช่วยส่งเสริมกิจกรรมด้านสันทนาการในพื้นที่ชุมชนและส่งเสริมการสืบสานด้านวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่น	- สามารถใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เพื่อสืบสานประเพณีและวัฒนธรรม มาตรฐานความขุ่นผ่านเกณฑ์ Minnesota Protection Agency (MPA) แต่ไม่สามารถว่ายน้ำหรือทำกิจกรรมทางน้ำได้ - ที่ผ่านมามีประชาชนเข้าไปออกกำลังกายในพื้นที่รอบบึง แต่ต่อมาพื้นที่ทรุดโทรม ทำให้มีการใช้ประโยชน์น้อยลง หากปรับปรุงภูมิทัศน์ สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงพื้นที่ จะทำให้ประชาชนได้ใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการได้	ด้านวัฒนธรรม (Cultural Services) / ด้านการสนับสนุน (Supporting Services)

9.4 ภาพรวมการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

9.4.1 มาตรการ EbA และการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

9.4.1.1 การติดตามและการประเมินพื้นที่โครงการและการใช้ประโยชน์

1) จากการศึกษาและสำรวจพบว่า โครงสร้างฝายดักตะกอนในพื้นที่ห้วยเชือกยังคงสภาพดีและใช้ประโยชน์ได้จริง ในขณะที่ฝายดักตะกอนห้วยรวงไซมีสภาพชำรุดและมีความเสียหายภายหลังจากการก่อสร้างเสร็จไม่นานนัก ซึ่งนอกจากไม่สามารถช่วยในการกักเก็บน้ำและลดปริมาณตะกอนตามวัตถุประสงค์แล้ว ยังส่งผลกระทบและสร้างความเสียหายให้กับเจ้าของที่ดินในพื้นที่ข้างเคียงที่เป็นที่ตั้งโครงการ และจากข้อมูลที่ได้รับ พบว่า ประชาชนให้ความเห็นว่าปัญหาดังกล่าวอาจสืบเนื่องจากขาดการศึกษาความเหมาะสมที่รอบด้านซึ่งอาจเป็นผลทำให้การออกแบบโครงสร้างฝายและตำแหน่งก่อสร้างไม่สอดรับกับพื้นที่ทางกายภาพและไม่สามารถต้านทานความรุนแรงของกระแสน้ำในช่วงฤดูน้ำหลากได้[2] อย่างไรก็ตาม ประชาชนในพื้นที่ได้ให้ความร่วมมือกับกรมทรัพยากรน้ำเป็นอย่างดีในการเสียสละที่ดินบริเวณโครงการและช่วยเหลือและสนับสนุนการดำเนินงานซึ่งจะได้มีการนำเสนอในรายละเอียดเพิ่มเติมในประเด็นการมีส่วนร่วมของประชาชนและมูลค่าในการอนุรักษ์ในลำดับต่อไป

2) ในบริเวณพื้นที่ห้วยเชือก พบว่า ประชาชนผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 56 ระบุว่า ได้รับประโยชน์จากโครงการ ซึ่งคณะผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า เนื่องจากแหล่งน้ำและพื้นที่อยู่อาศัยของประชาชนเป็นที่ราบ ประชาชนจึงสามารถใช้ประโยชน์จากโครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูฯดังกล่าว ในขณะที่โครงการในพื้นที่ห้วยรวงไซ ประชาชนไม่ได้รับประโยชน์ใด ๆ จากโครงการเนื่องจากฝายอยู่ระหว่างรอซ่อมแซม อย่างไรก็ตาม ประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่า ควรมีการขยายผลโครงการ EbA เพิ่มมากขึ้น โดยเน้นบทบาทของประชาชนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน และการติดตามประเมินผล ซึ่งจะเป็นการสร้างความมั่นใจ ความน่าเชื่อถือ และความสัมฤทธิ์ผลของโครงการในระยะยาว

9.4.1.2 ผลการวิเคราะห์การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาปรับใช้

การติดตามและประเมินผลการนำมาตรการ EbA มาใช้พื้นที่โครงการจะมีการประเมินและวิเคราะห์ร่วมในประเด็นมาตรการ EbA ประโยชน์ที่ชุมชนได้รับที่มีความเชื่อมโยงกับประเด็นในมิติด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และความสอดคล้องกับการให้บริการของระบบนิเวศ (Ecosystem services) ในด้านต่าง ๆ ในพื้นที่ห้วยเชือก รายละเอียดตามตารางที่ 87

[2] กรมทรัพยากรน้ำได้มอบให้ผู้รับเหมาโครงการทำการปรับปรุงและซ่อมแซมฝายดักตะกอนบริเวณห้วยรวงไซให้กลับสู่สภาวะเดิม ภายหลังจากที่ได้มีการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ตารางที่ 87 ภาพรวมการวิเคราะห์มาตรการ EbA และประโยชน์ที่ชุมชนได้รับในมิติต่าง ๆ

มาตรการ EbA	ประโยชน์ที่ได้รับ	ความเชื่อมโยงด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ/สังคม/สิ่งแวดล้อม	ความสอดคล้องประเด็นนิเวศบริการ
1. การขุดลอกลำห้วย/การสร้างฝายดักตะกอน/การปลูกหญ้าแฝก	- การเพิ่มขึ้นปริมาณน้ำและเพียงพอ - ประชาชนมีความมั่นคงทางอาหาร - การปรับตัวเพื่อลดความเปราะบางทางเศรษฐกิจและสังคม - คุณภาพน้ำดีขึ้น	- จากข้อมูลอุตุ-อุทกแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปี/เดือนในช่วงปี 2653 -2560 มีแนวโน้มลดลง ประกอบกับ ในพื้นที่มีเหตุการณ์สำคัญและแนวโน้มการเกิดภัยแล้งสลับกับอุทกภัยเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ การมีโครงการช่วยให้ให้ปริมาณน้ำเพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูแล้ง เป็นการช่วยลดความเปราะบางของชุมชนในการเข้าถึงและใช้ประโยชน์น้ำในการอุปโภค/บริโภค ได้ในระดับหนึ่ง - ประเด็นดังกล่าวยังมีประโยชน์ต่อการเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจให้ชุมชนในด้านการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร รายได้ ความมั่นคงทางด้านอาหาร และความมั่นใจที่มีน้ำใช้ตลอดทั้งปี ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นผลจากคุณภาพน้ำดีขึ้น จากผลการตรวจซึ่งเป็นตามมาตรฐานการตรวจวัดดัชนีคุณภาพน้ำ ยังผลให้แหล่งน้ำมีความหลากหลายทางชีวภาพและเพิ่มห่วงโซ่อาหารเพื่อเป็นแหล่งอาหาร/โปรตีนทางธรรมชาติของคนในชุมชน - มีพืชขึ้นเองตามธรรมชาติปกคลุมพื้นที่ตามแนวตลิ่งและแหล่งน้ำ ช่วยเสริมสร้างความหลากหลายทางธรรมชาติและการป้องกันการชะล้างและพังทลายของตลิ่ง และการสะสมตะกอนดินในพื้นที่หน้าฝายมีผลให้มีการกักเก็บน้ำในปริมาณมากขึ้น - ชุดฝายช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำจากเสื่อมโทรมเป็นอย่างดี สามารถใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคได้โดยผ่านการฆ่าเชื้อตามมาตรฐานสิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดีและสามารถใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้	การเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) / การสนับสนุน Supporting Services)
2. การขุดลอกลำห้วย/การสร้างฝายดักตะกอน/การปลูกหญ้าแฝก	- ปริมาณตะกอนในพื้นที่ท้ายน้ำลดลง (อ่างเก็บน้ำหนองใหญ่) - ช่วยบรรเทาภัยแล้งและอุทกภัย	- การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในช่วงก่อนและหลังการก่อสร้างโดยนำข้อมูลมาทับซ้อนเปรียบเทียบปี พ.ศ. 2560 และ 2563 พบว่า การกัดเซาะตลิ่งและการทับถมตะกอนบริเวณเหนือฝาย ประกอบกับข้อมูลการเก็บความเข็มข้นของตะกอนแขวนลอยบริเวณเหนือฝายและท้ายฝาย พบว่า การก่อสร้างฝายช่วยให้ปริมาณตะกอนสะสมในพื้นที่ท้ายน้ำ (หนองใหญ่) ลดลง มีปริมาณน้ำในการกักเก็บเพื่อการอุปโภค/บริโภคเพิ่มขึ้นและช่วยบรรเทาปัญหาภัยแล้งในชุมชนซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกปีในพื้นที่อำเภอ จากการประเมินสถานการณ์/แนวโน้มที่สำคัญในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา	การป้องกันและการควบคุม (Regulating Services) / การสนับสนุน (Supporting Services)

มาตรการ EbA	ประโยชน์ที่ได้รับ	ความเชื่อมโยงด้านอุตุ-อุทกวิทยา เศรษฐกิจ/สังคม/สิ่งแวดล้อม	ความสอดคล้องประเด็น นิเวศบริการ
		- ในขณะเดียวกัน การลดปริมาณตะกอนจะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (มูลค่า/ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์) ในการขุดลอกและการป้องกันการกัดเซาะแนวตลิ่งบริเวณโดยรอบอ่างเก็บน้ำหนองใหญ่ในระยะยาวและการเพิ่มการกักเก็บน้ำ รวมถึงช่วยให้ระบบนิเวศและความหลากทางชีวภาพมีความสมบูรณ์มากขึ้น - หญ้าแฝกช่วยลดการกัดเซาะหน้าดินและตลิ่ง แต่ต้องมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง	
3. การขุดลอกลำห้วย/การสร้างฝายดักตะกอน/การปลูกหญ้าแฝก	ช่วยปรับปรุงคุณภาพน้ำ สนับสนุนให้ระบบนิเวศแหล่งน้ำและความหลากหลายทางชีวภาพดีขึ้น	ปัจจัยด้านการเป็นแหล่งผลิตและการป้องกันและการควบคุมของฝายดักตะกอนช่วยเกื้อหนุนเกิดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ/ดิน ทำให้เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของระบบนิเวศที่เป็นที่อยู่อาศัยและเพาะพันธุ์สัตว์น้ำและเป็นแหล่งอาหารและโปรตีนของประชาชนในพื้นที่	การเป็นแหล่งผลิต (Provisioning Services) / การสนับสนุน Supporting Services)
4. การขุดลอกลำห้วย/การสร้างฝายดักตะกอน	ช่วยส่งเสริมกิจกรรมด้านสันทนาการในพื้นที่ชุมชนและส่งเสริมการสืบสานด้านวัฒนธรรมและประเพณีท้องถิ่น	การมีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้นในลำน้ำห้วยเชือกเป็นปัจจัยช่วยเสริมสร้างให้เกิดกิจกรรมการรวมกลุ่ม/การทำงานร่วมกันของคนในชุมชนในการสืบสานประเพณีและวัฒนธรรมซึ่งเป็นเทศกาลที่สำคัญของท้องถิ่น “แห่น้ำตำบลหนองโก” และ “ประเพณีบุญแห่หนองน้ำใหญ่” ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญต่อวิถีชีวิตของชุมชน และความเชื่อในเชิงจิตวิญญาณยังมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสายสัมพันธ์ของคนในชุมชนและเป็นการส่งเสริมและเสริมสร้างเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็งมากยิ่งขึ้น และเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่สำคัญของชุมชน	ด้านวัฒนธรรม (Cultural Services) / การสนับสนุน (Supporting Services)

9.5 ภาพรวมผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ระดับน้ำและตะกอนแขวนลอย

ตารางที่ 88 และ 89 แสดงผลการวิเคราะห์ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ระดับน้ำและตะกอนแขวนลอย ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ และคลองท่าดี ตามมาตรฐานดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อสุขภาพของระบบนิเวศ (Ecological Health) และความเชื่อมโยงกับนิเวศบริการ (Ecological Services) ในพื้นที่โครงการ

ตารางที่ 88 สรุปผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ระดับน้ำ และตะกอนแขวนลอยของบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี และท้ายฝายดักตะกอนของบึงประดิษฐ์

เกณฑ์	รายละเอียด	ผลการประเมิน	การใช้ประโยชน์	ความเชื่อมโยงกับนิเวศบริการ
WQI[1]	ในคลองท่าดี	ดี	สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน การอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ	บึงประดิษฐ์เป็นแหล่งกักเก็บน้ำและให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน โดย - WQI พอใช้ สำหรับอุปโภคบริโภค การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำและการเกษตร ทั้งนี้ ควรลดปริมาณพืชน้ำเพื่อลดซากพืชซึ่งจะทำให้ลดบีโอดีลงได้ โดยการนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์น้ำหรือปล่อยปลากินพืชนอกจากนี้ การติดตามตรวจสอบการระบายน้ำเสียจากครัวเรือนลงสู่แหล่งน้ำซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำในบึงประดิษฐ์ - WQIal ดีมากทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเจริญเติบโตได้ดีมาก - WQIag ดี น้ำใช้ประโยชน์สำหรับการชลประทานและการปลูกข้าวได้ จึงสามารถให้นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิตและด้านการสนับสนุน - WQI ดี น้ำจึงมีคุณภาพในการปกป้องสุขภาพมนุษย์ในเกณฑ์ดี
	ในบึงประดิษฐ์	พอใช้	สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนและเพื่อการเกษตร	
WQIal[2]	ในคลองท่าดี	ดี	สิ่งมีชีวิตน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดี	
	ในบึงประดิษฐ์	ดีมาก	สิ่งมีชีวิตน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดีมาก เนื่องจากพืชน้ำช่วยลดไนเตรทในน้ำ	
WQIag[3]	ในคลองท่าดี	ดี	สามารถใช้เพื่อการชลประทานทั่วไปและการปลูกข้าวได้ดี	
	ในบึงประดิษฐ์	ดี	สามารถใช้เพื่อการชลประทานทั่วไปและการปลูกข้าวได้ดี	
WQIhh[4]	ในคลองท่าดี	ดีมาก	สามารถใช้ประโยชน์โดยปกป้องสุขภาพของมนุษย์ได้ดีมาก	
	ในบึงประดิษฐ์	ดี	สามารถใช้ประโยชน์โดยปกป้องสุขภาพของมนุษย์ได้ดี	

[1] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมินจาก DO, BOD, TCB, FCB, NH_3-N [2] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี,พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมินจาก DO, BOD, TCB, FCB, NH_3-N [3] ช่วงเกณฑ์ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม ประเมินจาก EC [4] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมินจาก pH, EC, NH_3-N, DO, NO_{2-3}-N, COD, BOD

เกณฑ์	รายละเอียด	ผลการประเมิน	การใช้ประโยชน์	ความเชื่อมโยงกับนิเวศบริการ
ระดับน้ำ	ในคลองท่าดี	0.15 ม.	ระดับน้ำในบึงประดิษฐ์ 1.7 เมตร คิดเป็นปริมาณน้ำกักเก็บประมาณ 6,800 ลบ.ม. ในฤดูแล้ง เพื่อประโยชน์ในการบรรเทาภัยแล้ง/การขาดแคลนน้ำ ซึ่งเป็นปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นจากก่อนหน้าที่ไม่มีบึงประดิษฐ์	- บึงประดิษฐ์เป็นแหล่งกักเก็บน้ำและให้นิเวศบริการด้านการควบคุมและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน โดย - กักเก็บน้ำ ลดการขาดแคลนน้ำ/ภัยแล้ง - กักเก็บตะกอนแขวนลอย ลดการตื้นเขินของคลองท่าดีได้ ทั้งนี้ ฝายดักตะกอนในบึงทำให้ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยลดลงร้อยละ 51 เมื่อน้ำไหลออกจากบึง และกำแพงกันกัดเซาะตลิ่ง ลดการกัดเซาะตลิ่งของบึงทำให้บึงสามารถเก็บกักน้ำได้อย่างมั่นคง
	ในบึงประดิษฐ์	1.7 ม.		
ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอย (TSS)	ในคลองท่าดี	1.00	เป็นแหล่งน้ำไหลจึงพบตะกอนแขวนลอยฯ น้อย	
	ในบึงประดิษฐ์	10.56	บึงประดิษฐ์กักเก็บความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยฯ 10.56 มก./ล. ช่วยลดความตื้นเขินของคลองท่าดี	
	หลังฝายดักตะกอนนอกบึง	5.16	ฝายดักตะกอนในบึงประดิษฐ์ช่วยให้ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอยที่ไหลออกจากบึงลงร้อยละ 51	
ความขุ่น (Tur[5])	ในคลองท่าดี	ผ่านเกณฑ์	ความขุ่นผ่านเกณฑ์มาตรฐานสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการได้	- บึงประดิษฐ์เป็นแหล่งกักเก็บน้ำและให้นิเวศบริการด้านวัฒนธรรมและนิเวศบริการด้านการสนับสนุน - ความขุ่นผ่านเกณฑ์เพื่อใช้ประโยชน์ในการสันทนาการ/วัฒนธรรม ควรพัฒนาเรื่องการเข้าถึงพื้นที่และภูมิทัศน์เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์ได้
	ในบึงประดิษฐ์	ผ่านเกณฑ์	บึงประดิษฐ์รับน้ำซึมจากคลองท่าดีและน้ำหลากจากสวนยาง และพื้นที่อาศัยสู่บึงประดิษฐ์ บริเวณตลิ่งหญ้าแฝก จึงมีความขุ่นมากกว่าคลอง แต่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการได้	

[5] ช่วงเกณฑ์ผ่านเกณฑ์, ไม่ผ่านเกณฑ์ความขุ่น เพื่อการสันทนาการของ Minnesota Protection Agency ≤10 NTU

ตารางที่ 89 สรุปผลการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำตามดัชนีคุณภาพน้ำ ระดับน้ำ และตะกอนแขวนลอยห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

เกณฑ์	ตำแหน่ง	ผลการประเมิน	การใช้ประโยชน์/รายละเอียด	ความเชื่อมโยงกับนิเวศบริการ
WQI[1]	ก่อนชุดฝาย[5]	เสื่อมโทรม	สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อนและเพื่อการอุตสาหกรรม	นิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิต/นิเวศบริการด้านการสนับสนุนดีขึ้นโดยชุดฝาย - ปรับปรุงคุณภาพน้ำจาก WQI จากเสื่อมโทรม เป็นดี สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคบริโภค อนุรักษ์สัตว์น้ำ ประมง และกีฬาทางน้ำได้
	หลังชุดฝาย	ดี	สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อนและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อนการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง และการว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ	
WQIal[2]	ก่อนชุดฝาย	ดี	สิ่งมีชีวิตน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดี	- ปรับปรุงคุณภาพน้ำ WQIal จากดีเป็นดีมากทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำเจริญเติบโตได้ดีขึ้น
	หลังชุดฝาย	ดีมาก	สิ่งมีชีวิตน้ำสามารถเจริญเติบโตได้ดีมาก	
WQIag[3]	ก่อนชุดฝาย	ดี	สามารถใช้เพื่อการชลประทานทั่วไปและการปลูกข้าวได้ดี	- ปรับปรุงคุณภาพน้ำ WQIag โดยหลังชุดฝายอยู่ในเกณฑ์ดีเช่นเดียวกับก่อนชุดฝาย โดยมีค่าการนำไฟฟ้าลดลงและสามารถใช้น้ำในการชลประทานทั่วไปและการทำนาได้
	หลังชุดฝาย	ดี	สามารถใช้เพื่อการชลประทานทั่วไปและการปลูกข้าวได้ดี	
WQIhh[4]	ก่อนชุดฝาย	ดี	สามารถใช้ประโยชน์โดยปกป้องสุขภาพของมนุษย์ได้ดี	- ปรับปรุงคุณภาพน้ำ WQIhh จากดีเป็นดีมาก สามารถปกป้องอันตรายต่อสุขภาพมนุษย์ได้ดีขึ้น
	หลังชุดฝาย	ดีมาก	สามารถใช้ประโยชน์โดยปกป้องสุขภาพของมนุษย์ได้ดีมาก	
ระดับน้ำ	ก่อนชุดฝาย	0.40 ม.	ชุดฝายดักตะกอนทำให้มีระดับน้ำเพิ่มขึ้น มีน้ำเพื่อใช้บรรเทาการขาดแคลนน้ำ/ภัยแล้ง ทั้งนี้ ณ ตำแหน่งหลังชุดฝาย ในปีก่อนก่อสร้างฝาย น้ำแห้งในฤดูแล้ง แต่เมื่อมีฝายพบว่าในฤดูแล้ง ปี 2565 มีน้ำในระดับ 1.30 ม.	- ในตำแหน่งท้ายชุดฝาย ระดับน้ำหลังสร้างฝาย 1.30 ม. ปรับปรุงจากก่อนสร้างฝายที่น้ำแห้งในฤดูแล้ง ช่วยให้มีน้ำบรรเทาการขาดแคลนน้ำ/ภัยแล้ง ทำให้นิเวศบริการด้านการควบคุมดีขึ้น
	หลังชุดฝาย	1.30 ม.		

[1] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมินจาก DO, BOD, TCB, FCB, NH_3-N [2] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมินจาก DO, BOD, TCB, FCB, NH_3-N[3] ช่วงเกณฑ์ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม ประเมินจาก EC [4] ช่วงเกณฑ์ดีมาก, ดี, พอใช้, เสื่อมโทรม, เสื่อมโทรมมาก ประเมิณจาก pH, EC, NH_3-N^+, DO, $NO_{2\text{-}3}$-N, COD, BOD [5] ชุดฝายประกอบด้วยฝายดักตะกอนจำนวน 3 แห่ง

เกณฑ์	ตำแหน่ง	ผลการประเมิน	การใช้ประโยชน์/รายละเอียด	ความเชื่อมโยงกับนิเวศบริการ
ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย TSS	ก่อนชุดฝาย	72 มก./ล.	ชุดฝายดักตะกอนทำให้ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอย / ของแข็งแขวนลอยลดลง ร้อยละ 95	- ความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย/ของแข็งแขวนลอยลดลงร้อยละ 94 ช่วยยืดระยะเวลาการขุดลอกหนองใหญ่ให้ยาวนานขึ้น ทำให้นิเวศบริการด้านการควบคุมดีขึ้น
	หลังชุดฝาย	4.67 มก./ล.		
ความขุ่น (Tur[6])	ก่อนชุดฝาย	ไม่ผ่านเกณฑ์	ไม่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการ	- ปรับปรุงความขุ่นจากไม่ผ่านเกณฑ์เป็นผ่านเกณฑ์ จึงใช้ประโยชน์เพื่อสันทนาการได้ โดยความขุ่นลดลงร้อยละ 95 ทำให้นิเวศบริการด้านวัฒนธรรมดีขึ้น
	หลังชุดฝาย	ผ่านเกณฑ์	ความขุ่นลดลงร้อยละ 95 สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการได้	

[6] ช่วงเกณฑ์ผ่านเกณฑ์, ไม่ผ่านเกณฑ์ความขุ่น เพื่อการสันทนาการของ Minnesota Protection Agency ≤10 NTU

9.6 การปรับตัวของชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

9.6.1 ความเสี่ยงด้านภัยพิบัติ (Risk) พบว่า ชุมชนในพื้นที่โครงการใน 2 จังหวัด ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันเชิงกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน แต่ยังคงต้องเผชิญประสบภัยอันตราย (Hazard) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งด้านอุทกภัยและภัยแล้งที่มีระดับความรุนแรงแตกต่างกันในแต่ละปี

9.6.2 จากสภาพความเสี่ยงภัยที่ชุมชนต้องเผชิญมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ชุมชนมีการปรับตัว (Adaptive Capacity) ในหลายๆ ด้าน จากการศึกษา พบว่า ประชาชนในพื้นที่มีการปรับตัวและความสามารถในการลดความเสี่ยงและความเปราะบางโดยการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคจากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีการกระจายในพื้นที่ชุมชนได้อย่างทั่วถึง ซึ่งช่วยลดและบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ชุมชนมีการเรียนรู้ รับรู้ และความเข้าใจถึงการเผชิญความเสี่ยงจากภัยพิบัติโดยการเข้าร่วมประชุมและที่จัดโดยหน่วยงานของรัฐในเรื่องของการเตือนภัยและการแจ้งเตือน การปรับเปลี่ยนการปลูกพืช การประกอบอาชีพเสริม/อาชีพใหม่ รวมถึง มีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์และรักษาระบบนิเวศท้องถิ่นที่จะช่วยในการลดความเสี่ยงและความเปราะบางที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

9.7 การมีส่วนร่วมชุมชนและมูลค่าการอนุรักษ์

จากการศึกษา พบว่า การกระบวนการมีส่วนร่วมก่อนเริ่มดำเนินการ ระหว่างดำเนินการ หลังจากที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จและการติดตามประเมินผลโครงการ มีผลโดยตรงต่อทัศนคติและความพึงพอใจของประชาชนต่อการดำเนินโครงการและการขยายผลโครงการ รวมถึง ทัศนคติของประชาชนในด้านเศรษฐศาสตร์ในประเด็นความเต็มใจจ่ายในการอนุรักษ์และบำรุงรักษาโครงการทั้งรูปแบบมูลค่าที่เป็นตัวเงินและที่ไม่ใช่ตัวเงิน (Willingness to pay) และข้อคิดเห็นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการรับภารกิจถ่ายโอนภารกิจโครงการด้านแหล่งน้ำไปดำเนินการ

9.7.1 การมีส่วนร่วมก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินโครงการ พบว่า ประชาชนบางส่วนมีส่วนร่วมในการเข้ารับฟังความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ แต่ยังขาดการมีส่วนร่วมในการออกแบบโครงการ วางแผนและทำกิจกรรมต่อเนื่องหลังจากโครงการแล้วเสร็จ ซึ่งคณะผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการติดตามและประเมินผลโครงการโดยใช้แบบสอบถามเป็นกลุ่มประชาชนในระยะรัศมี 2 กิโลเมตรจากที่ตั้งโครงการ ซึ่งในกรณีพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี พื้นที่ 2 กิโลเมตรนั้น ครอบคลุมทั้งพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำ ส่วนใหญ่อยู่ห่างจากโครงการ และประชาชนในพื้นที่ไม่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการโดยตรง ดังนั้น การมีส่วนร่วมจึงน้อยเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับการรับฟังความคิดเห็นของประชาชนโดยสำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ (ที่อ้างถึงในบทที่ 3 ของงานวิจัย) เช่นเดียวกับพื้นที่ ห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ อย่างไรก็ตาม ประชาชนบางคนที่มีพื้นที่ในบริเวณที่ตั้งโครงการได้บริจาคที่ดินสำหรับการพัฒนาโครงการซึ่งเป็นมูลค่าที่วัดเป็นตัวเงินได้และสนับสนุนการเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มการก่อสร้างโครงการซึ่งเป็นมูลค่าที่วัดไม่ได้เชิงมูลค่าทางการเงิน (Willingness to pay) ให้กับโครงการ

9.7.2 การติดตามและประเมินผลโครงการ พบว่า ประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีความสนใจที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลโครงการร่วมกับทางราชการ เพื่อให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ และร่วมกับทางราชการในการดูแลและบำรุงรักษาโครงการตามความเหมาะสม

9.7.3 ความสำเร็จโครงการและความพึงพอใจ สามารถสรุปภาพรวมในมิติด้านสังคมและด้านเศรษฐศาสตร์เชิงนิเวศ

9.7.3.1 มิติด้านสังคม พบว่า ในพื้นที่คลองท่าดีและห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ประชาชนกลุ่มตัวอย่างได้รับประโยชน์จากโครงการที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ร้อยละ 96 ไม่ได้รับประโยชน์หรือใช้บริการจากโครงการบึงประดิษฐ์และขาดความเชื่อมั่นในโครงการสืบเนื่องจากกระบวนการมีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการมีน้อย ดังปรากฏตามข้อสังเกตของผู้วิจัยที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 9.3.1.1 และ ข้อ 9.7.1 ดังนั้น เพื่อเป็นการตรวจทานข้อมูลให้มีความถูกต้อง ควรมีการเก็บตัวอย่างข้อมูลและตรวจสอบกระบวนการมีส่วนร่วมและการใช้ประโยชน์ของประชาชนที่อยู่ใกล้กับโครงการอีกครั้ง ในขณะที่ กลุ่มตัวอย่างเกือบร้อยละ 60 ของพื้นที่ห้วยเชือกได้ใช้ประโยชน์จากโครงการในด้านต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างมีความคาดหวังว่าในอนาคตโครงการจะช่วยทำหน้าที่ในด้านนิเวศบริการที่เกื้อหนุนต่อการมีน้ำใช้ตลอดทั้งปี บรรเทาปัญหาภัยแล้ง และเป็นแหล่งอาหาร

9.7.3.2 มิติด้านเศรษฐศาสตร์เชิงนิเวศ ในพื้นที่คลองท่าดีและห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ พบว่า การพัฒนาโครงการบึงประดิษฐ์และฝายดักตะกอนมีความสัมพันธ์ที่เอื้อให้เกิดการบริการของระบบนิเวศทั้ง 4 ด้าน อย่างไรก็ตาม ในพื้นที่โครงการคลองท่าดี ปัจจัยทางนิเวศบริการดังกล่าวไม่มีส่วนในการส่งเสริมและสนับสนุนที่ก่อให้เกิดรายได้หรือการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเนื่องจากประชาชนไม่ได้ใช้ประโยชน์จากโครงการโดยตรง ซึ่งมีความแตกต่างจากโครงการห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ มีความสัมพันธ์กับปัจจัยส่งเสริมและสนับสนุนที่จะก่อให้เกิดรายได้และการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

9.7.4 การขยายผลโครงการตามแนวทาง EbA พบว่า การขยายผลโครงการมีความเชื่อมโยงกับการมีส่วนร่วมของชุมชนในการต่อยอดหรือพัฒนาโครงการในทุก ๆ มิติ กล่าวคือ ประชากรกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการขยายผลโครงการบนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของชุมชนในทุกขั้นตอน เช่น การมีส่วนร่วมการศึกษาความเหมาะสมโครงการให้สอดคล้องบริบทของท้องถิ่นและการคัดเลือกพื้นที่ให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชน การสร้างความรู้ความเข้าใจ การติดตามและประเมินผลโครงการ ผลการศึกษายังพบว่า ควรที่จะมีการขยายผลโครงการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำตามแนวทาง EbA ไปยังพื้นที่อื่น ๆ เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านน้ำและอาหาร

9.7.5 การมีส่วนร่วมและความเต็มใจจ่าย ประชาชนกลุ่มตัวอย่างมีความยินดีที่จะช่วยเหลือสนับสนุนภาครัฐในประเด็น (1) การมีส่วนร่วมดูแลรักษาฝาย และ (2) การเต็มใจจ่ายในการรักษาระบบนิเวศ ทั้งในรูปแบบที่ไม่ใช่ตัวเงินและเป็นตัวเงิน กล่าวคือ การอุทิศเวลาในการบำรุงรักษาฝายและการบริจาควัสดุอุปกรณ์ ในขณะที่ผู้ที่ไม่เห็นด้วยมองว่าเป็นภาระค่าใช้จ่าย ตนเองไม่ได้รับประโยชน์ และเห็นว่าเป็นหน้าที่ของรัฐที่ต้องดำเนินการ

9.7.6 การถ่ายโอนภารกิจ พบว่า ผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีท่าทีแบ่งรับแบ่งสู้ในการรับภารกิจถ่ายโอนโครงการให้ท้องถิ่นไปดำเนินการ อย่างไรก็ตาม ถ้องถิ่นมีความพร้อมในการรับถ่ายโอนภารกิจ ถ้ากรมทรัพยากรน้ำได้วางแผนและเตรียมความพร้อมให้ท้องถิ่นในด้านต่างๆ เช่น การสนับสนุนงบประมาณ บุคลากร และการพัฒนาขีดความสามารถให้แก่บุคลากรท้องถิ่นในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญเช่น องค์ความรู้ในด้านการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ การบำรุงรักษา การจัดทำคู่มือและแนวทางปฏิบัติ

9.8 การประเมินผลผลิตโครงการเปรียบเทียบกับผลผลิตด้านนิเวศบริการที่ได้รับ

ข้อมูลตามตารางที่ 90 เป็นผลการประเมินโครงการบึงประดิษฐ์ และฝายดักตะกอนห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ ในภาพรวม โดยเป็นการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิต/วัตถุประสงค์โครงการที่ได้กำหนดไว้ในช่วงการเสนอโครงการและการพัฒนาโครงการ กับผลผลิตที่ได้รับหลังจากโครงการแล้วเสร็จในมิตินิเวศบริการใน 4 ด้าน คือ การเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและควบคุม การสนับสนุน และด้านวัฒนธรรม

9.8.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี ในพื้นที่ศึกษาคลองท่าดี บรรลุผลตามวัตถุประสงค์โครงการตามที่กำหนดให้ดังนี้ 1) ช่วยให้เกิดการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำ 2) ช่วยให้เกิดการกักเก็บตะกอนและลดปริมาณตะกอนที่จะไหลลงสู่คลองท่าดี 3) ช่วยให้เกิดการเกื้อหนุนความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ ทำให้กลายเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ 4) ลดปริมาณการกัดเซาะตลิ่งและ 5) เพิ่มการกักเก็บน้ำ

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตทางนิเวศบริการที่ได้รับ พบว่า การจัดทำบึงประดิษฐ์ ช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศให้ทำหน้าที่ให้บริการที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนและสภาพแวดล้อมโดยรอบ สอดคล้องกับผลผลิตของนิเวศบริการทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการเป็นแหล่งผลิต เกิดการกักเก็บน้ำและลดความเปราะบางของชุมชนในการเข้าถึงน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค 2) ด้านการป้องกันและควบคุม ลดการกัดเซาะของพื้นที่ริมตลิ่ง และลดปริมาณตะกอนที่จะไหลลงสู่คลองท่าดี 3) ด้านวัฒนธรรม ได้ใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการ ทั้งนี้ เมื่อนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิต ด้านการป้องกันและควบคุม และด้านวัฒนธรรม บรรลุผล เป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้นิเวศบริการด้านการสนับสนุนด้วย

9.8.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ

9.8.2.1 ห้วยเชือก

โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก ในพื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ บรรลุผลตามวัตถุประสงค์โครงการตามที่กำหนดไว้ดังนี้ 1) ช่วยให้เกิดการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำและเกิดการฟื้นฟูระบบนิเวศ 2) ช่วยดักตะกอนและยืดระยะเวลาการขุดลอกหนองใหญ่ 3) ช่วยทำให้เกิดการกักเก็บน้ำในพื้นที่และ 4) ช่วยทำให้ประสิทธิภาพการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตทางนิเวศบริการที่ได้รับ พบว่า การก่อสร้างฝายดักตะกอน การขุดลอกลำห้วย การก่อสร้างทางน้ำเข้า และการปลูกหญ้าแฝก ช่วยฟื้นฟูระบบนิเวศให้ทำหน้าที่ให้บริการที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนและสภาพแวดล้อมโดยรอบ สอดคล้องกับผลผลิตของนิเวศบริการทั้ง 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการเป็นแหล่งผลิต เกิดการกักเก็บน้ำ ลดความเปราะบางของชุมชนในการเข้าถึงน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภคและเพื่อการเกษตร 2) ด้านการป้องกันและควบคุม ลดปริมาณตะกอน ลดค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการขุดลอกหนองใหญ่ในอนาคต 3) ด้านวัฒนธรรม เกิดการสืบสานประเพณีทำบุญน้ำหนองใหญ่ ทั้งนี้ เมื่อนิเวศบริการด้านการเป็นแหล่งผลิต ด้านการป้องกันและควบคุม และด้านวัฒนธรรม บรรลุผลเป็นปัจจัยเกื้อหนุนให้นิเวศบริการด้านการสนับสนุน

9.8.2.2 ห้วยรวงไซ

ไม่สามารถประเมินผลผลิตของโครงการและผลผลิตด้านนิเวศบริการได้ เนื่องจากฝายชำรุด

ตารางที่ 90 การประเมินผลผลิตโครงการเปรียบเทียบกับผลผลิตด้านนิเวศบริการที่ได้รับ

ผลผลิตโครงการ	คลองท่าดี			ห้วยเชือก			ห้วยรวงไซ		
	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่บรรลุ	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่บรรลุ	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่สามารถประเมินได้ในปัจจุบัน
1. ผลผลิตโครงการที่กำหนดไว้ (บึงประดิษฐ์ คลองท่าดี)									
1.1 การอนุรักษ์แหล่งน้ำ	✓								
1.2 ลดปริมาณตะกอน[1]	✓								
1.3 เพิ่มความหลากหลายของระบบนิเวศ	✓								
1.4 ลดการกัดเซาะริมตลิ่ง	✓								
1.5 เพิ่มการกักเก็บน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	✓								
1.6 ป้องกันการรุกล้ำพื้นที่ชุ่มน้ำ [2]	-	-	-						
2. ผลผลิตโครงการที่กำหนดไว้ (ห้วยเชือก/ห้วยรวงไซ)									
2.1 อนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำและระบบนิเวศ				✓					✓
2.2 ช่วยดักตะกอน				✓					✓
2.3 เพิ่มการกักเก็บน้ำ				✓					✓
2.4 เพิ่มประสิทธิภาพการไหล				✓					✓

[1] ตะกอนท้องน้ำสามารถตรวจวัดด้วยการสำรวจต่อไปในอนาคต

[2] การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้วิเคราะห์และติดตามประเมินผลในประเด็นด้านการรุกล้ำพื้นที่ชุ่มน้ำ

ผลผลิตโครงการ	คลองท่าดี			ห้วยเชือก			ห้วยรวงไช		
	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่บรรลุ	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่บรรลุ	บรรลุผล	บรรลุผลบางส่วน	ไม่สามารถประเมินได้ในปัจจุบัน
3. ผลผลิตด้านนิเวศบริการ									
3.1 การเป็นแหล่งผลิต	✓			✓					✓
3.2 การป้องกันและควบคุม	✓			✓					✓
3.3 การสนับสนุน	✓			✓					✓
3.4 ด้านวัฒนธรรม	✓			✓					✓

9.9 ข้อเสนอแนวทางและเครื่องมือการติดตามและประเมินผลการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

ข้อมูลตามตารางที่ 91 เป็นข้อเสนอแนวทางและตัวชี้วัด (เครื่องมือ) ในการติดตามและประเมินผลโครงการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศที่ควรได้รับการพิจารณาและนำมาเป็นเครื่องมือการประเมินต่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการในมิติที่หลากหลายและครอบคลุม ประกอบด้วย ด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม การมีส่วนร่วม สุขภาพ ระบบนิเวศ นิเวศบริการ และด้านอุตุ-อุทกวิทยาและการใช้ที่ดิน และตัวชี้วัดในแต่ละด้านสำหรับโครงการด้านการอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งน้ำของหน่วยงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 91 แนวทางและเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลการจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

แนวทางการติดตามและประเมินผล	ตัวชี้วัด/เครื่องมือ	คำอธิบาย
1. แนวทางการประเมินด้านเศรษฐศาสตร์ (Economic assessment)	1. มูลค่าทางเศรษฐศาสตร์	- การประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากการใช้ประโยชน์ของประชาชนและชุมชนจากการพัฒนาโครงการ โดยพิจารณาประเด็น (1) มูลค่าจากการใช้ประโยชน์ (Use value) ทั้งโดยตรงและโดยอ้อม เช่น การประเมินน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการใช้น้ำเพื่อการเกษตร และ (2) มูลค่าจากการไม่ได้ใช้ประโยชน์ (Non-use value) โดยวิเคราะห์ในประเด็นมูลค่าการคงอยู่ เช่น ความมั่นคงในด้านอาหารและน้ำ และมูลค่าเพื่อผู้อื่น เช่น ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นถัดไป
	2. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์	- เป็นการศึกษาเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุนพัฒนาโครงการ เช่น อัตราผลตอบแทนต่อทุน (B/C Ratio) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์
	3. มูลค่าการอนุรักษ์	- การพิจารณามูลค่าความเต็มใจเพื่อการอนุรักษ์ โดยที่ความรู้หรือการรับรู้ถึงประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้นมีอิทธิพลต่อความยินดีที่จะจ่าย
	4. ความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay)	- วิเคราะห์ความยินดีหรือเต็มใจของประชาชนในการดูแลรักษาโครงการทั้งในรูปของตัวเงินและไม่ใช่ตัวเงิน
2. แนวทางการประเมินด้านสังคม (Social assessment)	1. ความยืดหยุ่นในการปรับตัวของประชาชน/ชุมชน 2. จำนวนประชากร/ครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบหรือความเสียหายจากภัยทางธรรมชาติ (ภัยแล้ง/น้ำท่วม) 3. แนวโน้มและความเสี่ยงของชุมชนต่อภัยแล้งและน้ำท่วม 4. ระดับการรับรู้ของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 5. จำนวนผู้ได้รับประโยชน์	- เป็นการประเมินความเสี่ยงของชุมชนและความเปราะบางต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติหรือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปรับตัวชุมชนเพื่อหาแนวทางและมาตรการรองรับการเปลี่ยนแปลงได้อย่างเหมาะสม

แนวทางการติดตามและประเมินผล	ตัวชี้วัด/เครื่องมือ	คำอธิบาย
3. แนวทางการประเมินการมีส่วนร่วมของประชาชน (Participation and governance assessment)	1. ร้อยละจำนวนประชากรในการมีส่วนร่วมก่อน ระหว่างและหลังจากการพัฒนาโครงการ 2. ร้อยละจำนวนประชากรในการเข้ามามีส่วนร่วมในการติดตามและประเมินผลโครงการ 3. ร้อยละของกลุ่ม/องค์กรภาคประชาชน/เครือข่าย/องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมโครงการ 4. สัดส่วนชาย/หญิง กับการมีส่วนร่วมในกิจกรรมโครงการ	- การประเมินด้านธรรมาภิบาลและการมีส่วนร่วมของชุมชนในการบริหารจัดการโครงการแบบมีส่วนร่วม
4. แนวทางการประเมินสุขภาพของระบบนิเวศ (Ecological health assessment)	1. ค่าความอุดมสมบูรณ์ (Abundance)	การติดตาม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ เป็นการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต 4 ประเภท ได้แก่ สาหร่ายเซลล์เดียวพื้นท้องน้ำ (Benthic diatom) แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังริมฝั่งน้ำ (Littoral invertebrates) และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพื้นท้องน้ำ (Benthic macroinvertibrates)
		ค่าความอุดมสมบูรณ์ มาจากการเฉลี่ยนับจำนวนสิ่งมีชีวิต หากมีค่าความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะแสดงถึงการที่ระบบนิเวศถูกรบกวน
	2. ค่าความมากชนิด (Richness)	ค่าความมากน้อยของชนิด คำนวณจากค่าเฉลี่ยจำนวนของชนิด (Taxa) ของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษา หากค่าความหลากชนิดต่ำ แสดงว่าคุณภาพของระบบนิเวศไม่ดี
	3. ค่าความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (Average Tolerance Score per Taxon: ATSPT)	ค่า ATSPT สูงจะพบในจุดที่มีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ค่าความทนทานจะถูกคำนวณจากการพบหรือไม่พบสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ
5. แนวทางการประเมินนิเวศบริการ (Ecosystem services assessment)	1. การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำด้านแหล่งผลิตอาหาร ใช้ดัชนี WQI, WQIal, WQIag และ WQIhh 2. การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำด้านการควบคุม ใช้ดัชนี WQI, ระดับน้ำ และความเข้มข้นตะกอนแขวนลอย 3. การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำด้านวัฒนธรรม ใช้ดัชนี WQI และมาตรฐานความขุ่น (ตาม MPA)[1] 4. การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำด้านการสนับสนุน ใช้ดัชนี WQI, WQIal, WQIag และ WQIhh	- การวิเคราะห์ผลลัพธ์การให้บริการของระบบนิเวศจากการพัฒนาโครงการทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพในมิติการเป็นแหล่งผลิต ป้องกันและควบคุม วัฒนธรรม และการสนับสนุน
6. แนวทางการประเมินด้านอุตุ-อุทกวิทยาและการใช้ที่ดิน (Meteorological & Hydrological and land-use assessment)	1. การใช้ข้อมูลดาวเทียมและระบบภูมิสารสนเทศ 2. จำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลงปริมาณตะกอน 3. จำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลงปริมาณการกัดเซาะแนวตลิ่ง 4. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน 5. การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝน	- การนำเอาเครื่องมือมาใช้ในการวิเคราะห์/ประเมินการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของแม่น้ำ/ห้วย/แหล่งน้ำ/หนอง/คลอง/บึง จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน เส้นทางน้ำ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

[1] Minnesota Protection Agency

9.10 องค์ประกอบความสำเร็จการดำเนินโครงการ (Components of Key Success)

จากผลการศึกษาและการเก็บข้อมูลในพื้นที่ในการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศซึ่งกรมทรัพยากรน้ำได้นำเอาแนวความคิดและผสมผสานระหว่างการออกแบบด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำกับวิธีทางธรรมชาติในพื้นที่นำร่องห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ (ลุ่มน้ำย่อยห้วยสายบาตร) จังหวัดขอนแก่น และพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนโครงการให้ประสบความสำเร็จประกอบด้วย

9.10.1 องค์ความรู้ (Knowledge-based Implementation) มีการศึกษาอย่างครอบคลุมและรอบด้านก่อนที่จะดำเนินโครงการ (Intervention) บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของประชาชนซึ่งมีส่วนสำคัญให้การดำเนินงานให้ประสบผลสำเร็จ ลดข้อผิดพลาดจากการดำเนินโครงการและเป็นการเสริมสร้างความมั่นใจว่าโครงการก่อประโยชน์สูงสุดตามที่ได้กำหนดไว้

9.10.2 การมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory based Approach) เป็นปัจจัยหลักที่นำไปสู่ความสำเร็จของโครงการ ควรให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมและมีบทบาทตั้งแต่ระยะเริ่มแรกจนโครงการดำเนินการแล้วเสร็จ (การศึกษาการดำเนินการ และการติดตามและประเมินผล) โดยผ่านกระบวนการปรึกษาหารือ ประชุมแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การทำกิจกรรมร่วมกันและทำให้มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของความเป็นเจ้าของโครงการร่วมกับภาครัฐ (Ownership and Sense of Belongings) ซึ่งจะส่งผลดีต่อความเต็มใจในการดูแลบำรุงรักษาและความเต็มใจที่จะจ่ายทั้งในรูปของตัวเงินและที่ไม่ใช่ตัวเงิน (Willingness to Pay) นำมาซึ่งความยั่งยืนของโครงการในระยะยาว

9.10.3 นโยบายหน่วยงาน (Policy Advocacy) กรมทรัพยากรน้ำควรให้การสนับสนุนนโยบายการนำแนวทางการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ EbA ไปสู่ภาคการปฏิบัติให้มากขึ้น (Scale-up) ในพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤตน้ำแล้งและน้ำท่วมซึ่งมีปัจจัยร่วมจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญในประเด็นด้านองค์ความรู้ การมีส่วนร่วม สำหรับการวางแผนและการกำหนดกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนงานในอนาคต

9.11 ประเด็นท้าทาย (Challenges)

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศยังคงมีประเด็นท้าทายที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องพิจารณาประกอบการดำเนินงาน ประกอบด้วย

9.11.1 ความเชื่อมโยงกับระบบลุ่มน้ำ (Linkage to Integrated Sub-basin Water Management and Planning) วางแผนเชื่อมโยงในระดับโครงการหรือบูรณาการร่วมกับแผนการพัฒนาแหล่งน้ำในระบบลุ่มน้ำเพื่อสนับสนุนและหนุนเสริมการแก้ไขปัญหาในเชิงพื้นที่ได้อย่างเป็นระบบ

9.11.2 การบูรณาการ (Integration) มีการวางแผนบูรณาการการทำงานร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ดูความเชื่อมโยงกับการแก้ไขปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม วางแผนบูรณาการร่วมกันในการส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมที่ท้องถิ่นสามารถดำเนินการในการพัฒนาร่วมกัน เช่น การพัฒนาพื้นที่เป็นแหล่งสันทนาการ แหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่ และการสืบสานประเพณีและวัฒนธรรมโดยใช้น้ำเป็นสื่อกลางในการดำเนินการกิจกรรมชุมชน

9.11.3 ให้คนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา (People-centered Development) โดยการเน้นย้ำและให้บทบาทของประชาชน กลุ่มเครือข่ายและองค์กรในชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน และการพัฒนาเสริมสร้างขีดความสามารถและศักยภาพให้กับบุคคลและองค์กรอย่างต่อเนื่อง

9.11.4 บทบาทของสถาบันการศึกษาท้องถิ่น (Role of Local Institution) ให้เป็นหุ้นส่วนการทำงานร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในการสนับสนุนและพัฒนาเทคนิคและวิชาการในด้านการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

9.11.5 บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Role of Local Government) กับการเป็นหุ้นส่วนในการขับเคลื่อนการบริหารและการจัดการโครงการร่วมกับหน่วยงานและชุมชนในระยะยาว

9.12 สรุป

การติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ได้วิเคราะห์โครงการและผลสัมฤทธิ์ที่กำหนดไว้ในระยะเริ่มต้นการพัฒนาโครงการของฝายดักตะกอนห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ และโครงการบึงประดิษฐ์ คลองท่าดี พบว่า โครงการห้วยเชือกและคลองท่าดีได้สร้างประโยชน์กับประชาชนในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการศึกษา ออกแบบการมีส่วนร่วม และการใช้ประโยชน์จากโครงการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ยกเว้นกรณีโครงการห้วยรวงไซที่ได้รับความเสียหายและชำรุดในช่วงฤดูน้ำหลากซึ่งไม่สามารถประเมินและติดตามผลสำเร็จของโครงการในมิติต่าง ๆ ได้ และเมื่อมีการวิเคราะห์การนำเอามาตรการ EbA ที่โครงการมาปรับใช้ในระดับโครงการ พบว่า มีส่วนช่วยลดความเปราะบางของชุมชนในการเข้าถึงแหล่งน้ำในช่วงฤดูแล้ง ช่วยทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นมิติด้านการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การลดสะสมปริมาณตะกอน และทำให้คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงดีมากตามมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญและเกื้อหนุนให้เกิดระบบนิเวศแหล่งน้ำที่เหมาะสมและทำหน้าที่นิเวศบริการในมิติด้านการเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและควบคุม การสนับสนุนและด้านวัฒนธรรม ที่ชุมชนสามารถใช้ประโยชน์ได้โดยตรงและโดยอ้อม เพื่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ห้วยเชือกได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมีความแตกต่างในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีในประเด็นด้านประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจากการพัฒนาโครงการ นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวม พบว่า ประชาชนทั้งสองพื้นที่มีวิธีการและแนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ดี มีทัศนคติและความรู้ความเข้าใจบริบทการจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ เห็นว่าควรการขยายผลโครงการในทำนองเดียวกันไปยังพื้นที่อื่น ๆ และมีทัศนคติที่ดีที่จะสนับสนุนภาครัฐในการดูแลและบำรุงรักษาและการเต็มใจจ่ายทั้งในรูปแบบที่ไม่ใช่ตัวเงินและเป็นตัวเงิน ผลการวิเคราะห์ในด้านการมีส่วนร่วมและการจัดการ (Participation and Governance) ข้อมูล พบว่า การดำเนินโครงการทั้ง 2 โครงการ ประชาชนมีส่วนร่วมไม่มากนักในเกือบทุกขั้นตอน องค์ประกอบหรือปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จของโครงการประกอบด้วย องค์ความรู้ การมีส่วนร่วมและการสนับสนุนโครงการ EbA จากหน่วยงานภาครัฐ สำหรับการดำเนินงานและการพัฒนาโครงการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศในอนาคต และภาครัฐยังคงมีประเด็นท้าทายที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในหลายประเด็น กล่าวคือ ความเชื่อมโยงของโครงการกับระบบลุ่มน้ำ การบูรณาการ การมีส่วนร่วมของชุมชน การสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาในพื้นที่และการมีส่วนร่วมขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

บทที่ 10



บทสรุปและข้อเสนอแนะ

10.1 บทสรุป

10.2 ข้อเสนอแนะ

บทที่ 10

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

10.1 บทสรุป

โครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ ดำเนินการภายใต้หลักของการนำแนวทางการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ (Ecosystem- based Adaptation: EbA) มาสนับสนุนการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ศึกษา 2 แห่ง ประกอบด้วย พื้นที่โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำคลองท่าดี อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช และพื้นที่โครงการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ (2) แลกเปลี่ยนองค์ความรู้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (3) ให้เกิดการบูรณาการด้านการบริหารจัดการน้ำและการกำหนดมาตรการในการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพ และ (4) พัฒนาศักยภาพของบุคลากรกรมทรัพยากรน้ำ ให้สามารถนำองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศไปใช้ในเชิงปฏิบัติ

การดำเนินโครงการฯ ใช้ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ โดยข้อมูลปฐมภูมิได้จากการทำกิจกรรมการประชุมกลุ่มย่อย (Focus Group) การสอบถามข้อมูลเชิงลึกด้วยแบบสอบถาม (Questionnaires) และการเก็บข้อมูลคุณภาพน้ำในพื้นที่ ในขณะที่ข้อมูลทุติยภูมิได้จากการใช้เทคโนโลยีระบบภูมิสารสนเทศ (GIS) และภาพถ่ายดาวเทียม รวมถึงข้อมูล กชช 2ค และ จปฐ. มาวิเคราะห์ประเมินผลที่เชื่อมโยงกันทั้งด้านอุตุ-อุทกวิทยา ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้ มีการวิเคราะห์ประโยชน์ของโครงการในนิเวศบริการทั้งด้านการเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและควบคุม วัฒนธรรม และการสนับสนุน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของโครงการมีการวิเคราะห์โดยอาศัยความสัมพันธ์ของปัจจัย 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) การนำมาตรการ EbA มาใช้ในการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2) การปรับตัวของชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ 3) การมีส่วนร่วมและการจัดการชุมชน โดยพบว่า

1 การนำมาตรการ EbA มาใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ ให้ผลที่แตกต่างกัน ดังนี้

1.1 พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี พบว่า โครงสร้างบึงประดิษฐ์ยังอยู่ในสภาพดี กำแพงกันการกัดเซาะ หญ้าแฝก และฝายดักตะกอนท้ายบึง สามารถช่วยกักเก็บน้ำเพื่อสำรองไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง กักเก็บสิ่งปนเปื้อนและทรายที่น้ำฝนพัดพามาจากบริเวณใกล้เคียงไม่ให้ไหลลงสู่คลองท่าดี และป้องกันการกัดเซาะตลิ่งได้ คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้สะท้อนให้เห็นว่า น้ำในบึงสามารถให้ประโยชน์ในนิเวศบริการได้ทั้งด้านการเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและควบคุม วัฒนธรรม และการสนับสนุน ทั้งนี้ ปัจจุบันประชาชนยังใช้ประโยชน์ได้ไม่เต็มที่เนื่องจากตำแหน่งที่ตั้งของโครงการไม่สอดคล้องกับพื้นที่เกษตร ประกอบกับประชาชนมีแหล่งน้ำสำรองที่เพียงพออยู่แล้วจึงยังไม่ได้ใช้ประโยชน์จากบึงประดิษฐ์ดังกล่าว

1.2 พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก - ห้วยรวงไซ พบว่า ฝายดักตะกอนทั้ง 3 ฝาย ในพื้นที่ห้วยเชือกช่วยลดความเปราะบางของประชาชนในการเข้าถึงน้ำในช่วงฤดูแล้ง ช่วยลดการสะสมของตะกอน ช่วยให้ประชาชนมีความมั่นคงทางอาหาร อีกทั้งคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีตามมาตรฐานดัชนีคุณภาพน้ำ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค น้ำในฝายช่วยสนับสนุนการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ สนับสนุนการเพาะปลูก และการสันทนาการ รวมถึงการสืบสานวัฒนธรรม ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญเกื้อหนุนให้เกิดระบบนิเวศแหล่งน้ำที่เหมาะสมและทำหน้าที่นิเวศบริการได้ ในขณะที่ฝายดักตะกอนในพื้นที่ห้วยรวงไซ ได้รับความเสียหายและชำรุดในช่วงฤดูน้ำหลาก จึงไม่สามารถประเมินและติดตามผลสำเร็จของโครงการในมิติต่าง ๆ ได้

2 **การปรับตัวของชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** ของพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 พื้นที่ ผลจากการประชุมกลุ่มย่อยและแบบสอบถามสำหรับห้วยเชือกและบึงประดิษฐ์ให้ผลที่คล้ายคลึงกัน นั่นคือ ประชาชนมีวิธีการและแนวทางปรับตัวที่ดีด้วยการปลูกพืชใช้น้ำน้อยที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือจัดทำบ่อกักเก็บน้ำ ประชาชนมีทัศนคติและความรู้ความเข้าใจบริบทของการจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ เห็นควรให้มีการขยายผลไปยังพื้นที่อื่น สำหรับห้วยรวงไชซึ่งฝายอยู่ระหว่างรอการซ่อมแซม ประชาชนมีการปลูกพืชใช้น้ำน้อยที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจ ประชาชนซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวอยู่ริมน้ำปรับตัวโดยการหว่านข้าวเร็วขึ้นเพื่อให้ข้าวยืนต้นได้ก่อนเกิดน้ำท่วม ประชาชนรับรู้ข้อดีของการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ แต่บางส่วนเห็นว่า การจัดทำฝายดักตะกอน จะทำให้ในฤดูแล้งไม่มีน้ำสำหรับทำการเกษตร

3 **การมีส่วนร่วมและการจัดการชุมชน** พบว่า ประชาชนในพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 ต้องการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน แต่เมื่อสอบถามถึงการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์โครงการปรากฏว่า ประชาชนกว่าร้อยละ 80 ของทั้ง 2 พื้นที่ มีความเต็มใจและยินดีสนับสนุนภาครัฐในการดูแลและบำรุงรักษาโครงการ ทั้งในรูปของที่ไม่ใช่ตัวเงินและเป็นตัวเงิน

จากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของโครงการ องค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนโครงการให้ประสบความสำเร็จประกอบด้วย องค์ความรู้ (Knowledge-based Implementation) การมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory based Approach) และนโยบายหน่วยงาน (Policy Advocacy) นอกจากนี้ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศมีประเด็นท้าทาย ที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรพิจารณาประกอบการดำเนินงาน ประกอบด้วย ประเด็นความเชื่อมโยงกับระบบลุ่มน้ำ ที่จะต้องวางแผนให้มีความเชื่อมโยงกันในระบบลุ่มน้ำ ประเด็นการบูรณาการ ที่จะทำงานร่วมกับหน่วยงานในพื้นที่เพื่อให้การจัดการสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ ประเด็นการให้คนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา ให้ความสำคัญกับบทบาทของประชาชน สนับสนุนการมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนและพัฒนาศักยภาพให้บุคลากร ประเด็นบทบาทของสถาบันการศึกษาท้องถิ่นในการสนับสนุนและพัฒนาเทคนิควิชาการในการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ และประเด็นบทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่จะช่วยให้เกิดการบริหารจัดการโครงการในระยะยาว

จากการดำเนินโครงการฯ ได้เสนอแนวทางและตัวชี้วัด (เครื่องมือ) ในการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลโครงการด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศที่อาจนำมาใช้เป็นเครื่องมือการประเมินผลสัมฤทธิ์โครงการของรัฐในมิติต่าง ๆ ประกอบด้วย (1) มิติด้านเศรษฐศาสตร์ จะพิจารณามูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ มูลค่าการอนุรักษ์ และความเต็มใจที่จะจ่าย (2) มิติด้านสังคม พิจารณาความยืดหยุ่นในการปรับตัว การประเมินพื้นที่หรือครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบจากภัยธรรมชาติ การติดตามแนวโน้มความเสี่ยงของชุมชน การประเมินระดับการรับรู้ของชุมชนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการติดตามจำนวนผู้ได้รับประโยชน์ (3) มิติด้านการมีส่วนร่วมของประชาชน จะพิจารณาจำนวนผู้มีส่วนร่วมในช่วง ก่อน ระหว่าง และหลังการดำเนินโครงการ จำนวนองค์กรและหน่วยงานท้องถิ่นที่เข้ามามีส่วนร่วม รวมถึงประเมินสัดส่วนชายหญิงกับการมีส่วนร่วมในโครงการ (4) มิติด้านสุขภาพของระบบนิเวศ พิจารณาค่าความอุดมสมบูรณ์ ค่าความมากชนิด และค่าความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (5) มิติด้านการให้บริการของระบบนิเวศในพื้นที่บริการ จะพิจารณาการใช้ประโยชน์ แหล่งน้ำทั้งการเป็นแหล่งผลิต การป้องกันและควบคุม การสืบสานวัฒนธรรมและด้านการสนับสนุน และ (6) มิติด้านอุตุ-อุทกวิทยาและการใช้ที่ดิน จะพิจารณาการใช้ข้อมูลดาวเทียมและสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวัดปริมาณตะกอน การประเมินการกัดเซาะตลิ่ง และการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

10.2 ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาการดำเนินโครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศมีข้อเสนอแนะในด้านเทคนิคและด้านนโยบาย ประกอบด้วย

10.2.1 ด้านเทคนิค

10.2.1.1 ด้านอุตุ-อุทกวิทยา

1) การนำข้อมูลที่ให้บริการโดยไม่คิดมูลค่ามาใช้ประกอบการวิเคราะห์ เช่น ข้อมูลค่าความชื้นในดินจากภาพถ่ายจากดาวเทียม ให้บริการโดยสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey: USGS) หรือ ข้อมูลปริมาณความชื้นในดินจาก Mekong River Commission Flash Flood Guidance Systerm : MRCFFGS

2) ควรมีการเตรียมความพร้อมในการสนับสนุนงบประมาณในการจัดซื้อข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง และภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงตลิ่งของเส้นทางน้ำหลักในพื้นที่ศึกษาต่อไป

10.2.1.2 ด้านสิ่งแวดล้อม

1) ควรมีการเก็บข้อมูลการกัดเซาะตลิ่งเพื่อใช้ประเมินสุขภาพของระบบนิเวศด้านการควบคุมกลไก โดยการวัดข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยาในพื้นที่ เช่น การตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำ การติดตั้งไม้วัดระดับน้ำ (Staff gauge) และกระบอกวัดปริมาณน้ำฝน (Rain gauge) โดยเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำจากส่วนกลางหรือส่วนภูมิภาค อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ในฤดูแล้งและฤดูฝน รวมทั้งการติดตามข้อมูลพื้นที่ที่มีโอกาสเกิดการกัดเซาะตลิ่งสูง โดยกำหนดพื้นที่ดังกล่าวร่วมกับประชาชนในพื้นที่ และดำเนินการปักป้ายตำแหน่งตลิ่งและถ่ายรูปอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ในฤดูฝน และฤดูแล้ง

2) ควรเก็บข้อมูลสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินเพื่อประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพเพิ่มเติมร่วมกับประชาชนในพื้นที่ เนื่องจากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินมีวงจรชีวิตส่วนมากอยู่ในน้ำทำให้ได้รับผลกระทบจากมลพิษโดยตรงและมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า และเป็นการเพิ่มความตระหนักเกี่ยวกับคุณภาพน้ำสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศแหล่งน้ำ รวมทั้งการเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อประเมินสุขภาพของระบบนิเวศ โดยเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำจากส่วนกลางหรือส่วนภูมิภาค

3) ควรลดปริมาณพืชน้ำ เพื่อลดซากพืชในบึงประดิษฐ์รวมทั้งติดตามตรวจสอบการระบายน้ำเสียจากพื้นที่เมืองและครัวเรือน

4) ควรติดตามและบำรุงรักษาโครงการ เช่น การนำตะกอนทรายที่ทับถม ไปใช้เพื่อสาธารณประโยชน์ บำรุงรักษาหญ้าแฝกเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบโครงการเพื่อให้ประชาชนสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการสันทนาการได้

10.2.1.3 ด้านสังคม

1) หน่วยงานควรประเมินความต้องการจำเป็น (Need Assessment) ที่เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อให้โครงการเกิดประโยชน์ต่อประชาชนในพื้นที่

2) หน่วยงานควรจัดการฝึกอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ จัดทำคู่มือ และจัดกิจกรรมการศึกษาดูงานให้กับหน่วยงานท้องถิ่นเพื่อให้พร้อมสำหรับการถ่ายโอนภารกิจ

3) ควรจัดกิจกรรมร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และภาคประชาชนอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดเครือข่ายการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ

4) ควรมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและตรวจสอบเรื่องการมีส่วนร่วมและการใช้ประโยชน์กับกลุ่มประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้กับโครงการ

10.2.1.4 ด้านเศรษฐศาสตร์

1) ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลรายได้และผลผลิตของประชาชนที่ได้รับจากโครงการ และต้นทุนทั้งต้นทุนของประชาชนและต้นทุนการดำเนินโครงการ รวมถึงต้นทุนการบำรุงรักษาโครงการ เพื่อวิเคราะห์ความเป็นได้ทางเศรษฐศาสตร์ และประเมินความคุ้มทุนของการดำเนินโครงการ ด้วยการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) รวมถึงอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (ERR)

2) ควรสอบถามข้อมูลการได้รับประโยชน์จากนิเวศบริการที่สะท้อนให้เห็นถึงการได้รับประโยชน์ที่สามารถแปลค่าออกมาเป็นตัวเงิน เพื่อเปรียบเทียบกับต้นทุน และคำนวณเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

3) ควรมีการวิเคราะห์ค่าความเต็มใจจ่ายที่เป็นตัวเงินในลักษณะของการกำหนดจำนวนเงินสำหรับกิจกรรมการอนุรักษ์ เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนการปรับปรุงโครงการในอนาคต

10.2.2 ด้านนโยบาย

10.2.2.1 เห็นควรให้มีการสนับสนุนการขยายโครงการด้านการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศไปยังภูมิภาคอื่น ๆ ในความรับผิดชอบของกรมทรัพยากรน้ำ

10.2.2.2 เห็นควรให้สนับสนุนการนำแนวทางและเครื่องมือในการติดตามและประเมินผลโครงการการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศที่นำเสนอไปปรับใช้ในการติดตามและประเมินผลโครงการของกรมทรัพยากรน้ำ

10.2.2.3 การดำเนินโครงการดังกล่าว เห็นควรให้ความสำคัญในเรื่องการบูรณาการการบริหารจัดการน้ำในเชิงพื้นที่และการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

10.2.2.4 ควรมีการติดตามและประเมินผลเพิ่มเติมในระยะยาว เพื่อดูประโยชน์ที่ประชาชนได้รับจากนิเวศบริการ

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2537). คู่มือการดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน. http://slbkb.psu.ac.th/jspui/bitstream/2558/1309/1/คู่มือการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน.pdf. ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2565.

กรมชลประทาน. (2560). เกณฑ์คุณภาพน้ำด้านการชลประทานในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และทางน้ำชลประทาน. http://qwater.rid.go.th/report/file60/exam60/PDF/WQREPORTLOEI60.pdf. ค้นเมื่อ 27 มกราคม 2565.

กรมชลประทาน. (2561). คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การปลูกพืชและการใช้น้ำของพืช.

กรมวิชาการเกษตร. (2559). ปริมาณความต้องการน้ำของพืชไร่. มันสำปะหลัง.https://www.doa.go.th/fc/nakhonsawan/?p=825. ค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2565.

กัลยาณี พรพิเนตพงศ์. (2550). อธิบายถึงแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในการประเมินมูลค่าของทรัพยากร.

คณะทำงานจัดการความรู้ กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2549). การออกแบบเขื่อนป้องกันตลิ่ง. ใน พีชยา ทวีเลิศ วิศวกรวิชาชีพ 8 วช (วิศวกรรมโยธา) สำนักควบคุมการก่อสร้าง. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเขื่อนป้องกันตลิ่ง ส่วนที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมโยธาธิการ. 2-25.

เชาวลิต สิมสวย. (2561). รูปแบบของเครือข่ายผู้ใช้น้ำกับการดูแลระบบนิเวศน์ของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. 13 (1). 91-103. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/109427.

นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์. (2559). การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลพุกรณีศึกษาพื้นที่บ้านอ้อคำ ตำบลกระนวน อำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น. NIDA Development Journal. 56. 108 - 137.

ปุญชรัศมิ์ มีแก้ว, สุดาพร คงศิริ, เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน และนิสรากิจเจริญ. (2560). การเจริญเติบโตของปลาลูกผสมบึกสยามแม่โจ้ที่ใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นทดแทนปลาป่นในสูตรอาหารเพื่อการเลี้ยงที่ดีมุ่งสู่อินทรีย์ เอกสารการประชุมวิชาการและประกวดนวัตกรรมบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ, ครั้งที่ 1 (น. 125-133). https://erp.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MjY1NDg2&method=inline. ค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2565

ไพศาล ช่วงฉ่ำ. (2527). วิถีชีวิตแบบดงหลง. 14-19.

ภราดร ปรีดาศักดิ์. (2559). หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภัทราพร แสงทอง. (2557). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าและปริมาณตะกอนในลุ่มน้ำลำพระเพลิง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2562). รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามสำหรับติดตามผลกระทบทางสังคมและการปะเมินความอ่อนไหวของระบบนิเวศทางน้ำ ปีงบประมาณ 2561. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน. https://www.pcd.go.th/laws/ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม-19/ 24 มกราคม 2565.

ราชกิจจานุเบกษา. (2560). ประกาศสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย เรื่อง การกำหนดราคาอ้อยขั้นสุดท้ายและผลตอบแทนการผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายขั้นสุดท้าย ฤดูกาลผลิต ปี 2558/2559, 56.

วรวีร์ แสงอาวุธ, จินตนา สมสวัสดิ์, และชฎากานต์ มติกรกุล. (2558). การประเมินมูลค่าการอนุรักษ์: การรับรู้ประโยชน์ยางนา. Humanities & Social Sciences, 35 (2). 170 - 199.

วันเพ็ญ เจริญตระกูลปีติ. (2559). บริการระบบนิเวศของชุมชนชานเมืองกรุงเทพมหานคร. Proceeding of The 3rd National Meeting on Biodiversity Management in Thailand, 110 - 116.

วิชา นิยม. (2535). อุทกวิทยาป่าไม้. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 62, 72.

วิศิษฎ์ เกษมาลา, เอกสิทธิ์ โฆสิตสกุลชัย, และเจษฎา แก้วกัลยา. (2552). สมรรถภาพการบริหารจัดการน้ำของกลุ่มผู้ใช้น้ำในโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาเพชรบุรี. วิทยาสารกำแพงแสน. 7 (3), 66 - 79.

วีระพล แต้สมบัติ. (2538). หลักอุทกวิทยา. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. 42.

สถาบันวิจัยและพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2554). ปฏิทินชุมชน. เอกสารประกอบการอบรมนักวิจัยไทบ้าน.

สมชาย วรกิจเกษมสกุล. (2554). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. 163.

สมหมาย ยังคง, อนงค์ฤทธิ์ แข็งแรง, นิดา ชัยมูล และรัตนา หอมวิเชียร. (2557). การศึกษาศักยภาพของแม่น้ำชีตอนบนโดยใช้แบบจำลอง Water Evaluation and Planning System The Potential of the Upstream Chi River using Water Evaluation and Planning System Model. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 3 (1) 64 - 70.

สมาคมโรงสีข้าวไทย. (2565). ราคาข้าวเฉลี่ยประจำปี. [ออนไลน์]: http://www.thairi cemillers.org/index.php?lay=show&ac=article&Ntype=16. ค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2565.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. (2550). การสำรวจจากระยะไกล: การประมวลผลภาพเชิงเลขเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุธี อนันต์สุขสมศรี และนิจ ตันติศิรินทร์. (2559). ความเปราะบางทางสังคม.

สุเพชร จิรขจรกุล. (2552). เรียนรู้ระบบสารสนเทศด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1. ปทุมธานี: ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 154, 157.

สำนักอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ. (ไม่ระบุปีที่พิมพ์). แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการโอเดียนสโตร์.

แสวง รวยสูงเนิน. (2533). ถาวรภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โครงการวิจัยถาวรภาพการใช้ที่ดิน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 59.

เอกสารอ้างอิง

องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน. (2559). แนวทางการดำเนินการมาตรการปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศในภาคน้ำ (Ecosystem-based Adaptation in Water Sector). https://www.thai-german cooperation.info/admin /uploads/publication/57f654f0b3f74d332d420f83959a38a3en.pdf

อัญชุลี รัตนาภินันท์ชัย และกุมุท สังขศิลา. (2553). การใช้น้ำรายวันและค่าสัมประสิทธิการใช้น้ำของยางพารา. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 7.1.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

Berta Martin-Lopez, Carlos Montes, and Javier Benayas. (2007). The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation. Journal of Biological Conservation, 139 (1), 67-82.

Donatti, C. I., Havey, C. A., Hole, D., Panfil, N. S., Schurman, H. (2019). Indicators to measure the climate change adaptation: outcomes of ecosystem-based adaptation. Climatic Change (2020), 158, 413-433. https://doi.org/10.1007/s10584-019-02565-9

FAO. (2022). Investment Learning Platform (ILP), Monitoring and Evaluation for learning and performance Improvement. [Online] Available: https://www.fao.org/investment-learning-platform/themes-and-tasks/monitoring-and-evaluation/en/. 2022, May 5.

Gilruth, P., Duguma, A. L., Minang, P. A., Bah, A., Jaiteh, S. J., Mwangi, S. (2021). A Framework for Monitoring Ecosystems-Based Adaptation to Climate Change: Experience from Gambia. Sustainability 2021, 13 (10959), 1-23. https://doi.org/10.3390/su131910959

GIZ., UNEP-WCMC and FEBA. (2020). Guidebook for Monitoring and Evaluating Ecosystem-based Adaptation Interventions. Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Bonn, Germany, 24-61.

Jørgensen, S. E. 1995. The application of ecological indicators to assess the ecological condition of a lake. Lakes & Reservoirs: Research & Management 1: 177-182.2017 Lower Mekong Regional Water Quality Monitoring Report.

Mekong River Commission Secretariat. (2017). Lower Mekong Regional Water Quality Monitoring Report 2017. https://www.mrcmekong.org/assets/

Publications/2017-Lower-Mekong-Regional-Water-Quality-Monitoring-Report-7July19.pdf, 2022, January 20

Mekong River Commission Secretariat. 2019. Mekong River Basin Indicator Frame Work (Mekong River Commission, 2019) https://www.mrcmekong.org/assets/Publications/MRC-Indicator- Framework_04Feb2020-Web.pdf, 10 มกราคม 2565

เอกสารอ้างอิง

Minnesota Pollution Control Agency. 2008. Turbidity: Description. Impact on Water Quality, Sources Measure.https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/wq-iw3-21.pdf 2022, January 27

Reid, H. (2016). Ecosystem and community-based adaptation: learning from community-based natural resource management. Climate and Development, 8 (1), 4-9.https://doi.org/10.1080/17565529.2015.1034233

Rizvi, A. R., Riel v. R., Zakowski. E. Ecosystem based adaptation monitoring and evaluation – indicators: A compilation and review of literature. (IUCN EbA Knowledge Series – Working Paper). https://www.iucn.org/sites/dev/files/eba_me_indicators.pdf

sites.google.com. (2022). ลุ่มน้ำชี, ปริมาณน้ำท่า. [Online] Available : https://sites.google.com/site/lumnachi/priman-nathal. 2022, May 22.

Spearman M. and Dave R. (2012). A Review of Monitoring and Evaluation Approaches for Ecosystem-Based Adaptation. Conservation International - ABCG,1-2.

The German Agency for International Cooperation (GIZ). 2020. Guidebook of Monitoring and Evaluating Ecosystem-based Adaptation Interventions. https://www.adaptationcommunity.net/download/ME-Guidebook_EbA.pdf. 2022, January 20

Yonglong Lu, Ruoshi Wang, Yueqing Zhang, Hongqiao Su, Pei Wang, Alan Jenkins, Rober C. Ferrier, Mark Bailey & Geoff Squire. (2015). Ecosystem health towards sustainability. Ecosystem Health and Sustainability. 1:1, 1-15, DOI: 10.1890/EHS14-0013.1

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1

QR CODE แบบสอบถามข้อมูลโครงการติดตามและประเมินผล
การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

ภาคผนวกที่ 2

QR CODE ประเด็นคำถาม Focus Group
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมสำหรับภาคประชาชน

QR CODE ประเด็นคำถาม Focus Group
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมสำหรับกลุ่มผู้นำชุมชน

ภาคผนวกที่ 3

QR CODE แผ่นพับรายละเอียดโครงการฯ พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี

QR CODE แผ่นพับรายละเอียดโครงการฯ
พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไช

ภาคผนวก 4

QR CODE พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ
วิธีวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ และเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ภาคผนวก 5

QR CODE กิจกรรมการสร้างความตระหนัก

ภาคผนวก 6

QR CODE ความพึงพอใจต่อการประชุมเชิงปฏิบัติการฯ

ภาคผนวก 7

QR CODE คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงาน
โครงการพัฒนาระบบติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการน้ำโดยอาศัยระบบนิเวศ

ภาคผนวก 8

QR CODE สรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ
โครงการเก็บข้อมูลสำหรับประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
ณ พื้นที่ศึกษาคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช

QR CODE สรุปผลการประชุมเชิงปฏิบัติการ
โครงการเก็บข้อมูลสำหรับประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
ณ พื้นที่ศึกษาห้วยเชือก-ห้วยรวงไซ จังหวัดขอนแก่น

ภาคผนวก 9

QR CODE สรุปผลการฝึกอบรมแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์
พร้อมนำเสนอผลการศึกษาการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยอาศัยระบบนิเวศ
ณ จังหวัดนครนายก

ที่ปรึกษา

1.	นายภาดล ถาวรกฤชรัตน์	อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ
2.	นายพสิษฐ์ เอี่ยวพานิช	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ
3.	นายนิพนธ์ จำนงสิริศักดิ์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ
4.	นายธีระชุณ บุญสิทธิ์	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำ
5.	นางสาวอมรรัตน์ พุ่มศรีพักตร์	ผู้อำนวยการสำนักประสานความร่วมมือระหว่างประเทศ ปฏิบัติหน้าที่ราชการผู้อำนวยการสำนักบริหารจัดการลุ่มน้ำระหว่างประเทศ

คณะผู้วิจัย

1.	นายสาธิต ภิรมย์ไชย	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
2.	นางสาวประอร อุดมประเสริฐ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
3.	นางสาวกัลยาณี สุวรรณประเสริฐ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
4.	นางการีมา วงษ์สิน	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
5.	นางรัตน์ดา พัฒน์สิงหเสนีย์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
6.	นายพูนศักดิ์ วิเศษโสภา	วิศวกรโยธาชำนาญการ
7.	นางสาววิปัศยา ต๊ะผัด	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
8.	นางสาวอารยา ยศมงคล	นักวิเทศสัมพันธ์ชำนาญการ
9.	นายสมพงศ์ โชคเทอดธรรม	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
10.	นางสาวจุฑามาศ ทวิชสังข์	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ

บรรณาธิการ

1.	นายสาธิต ภิรมย์ไชย	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
2.	นางการีมา วงษ์สิน	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
3.	นางสาวอารยา ยศมงคล	นักวิเทศสัมพันธ์ชำนาญการ